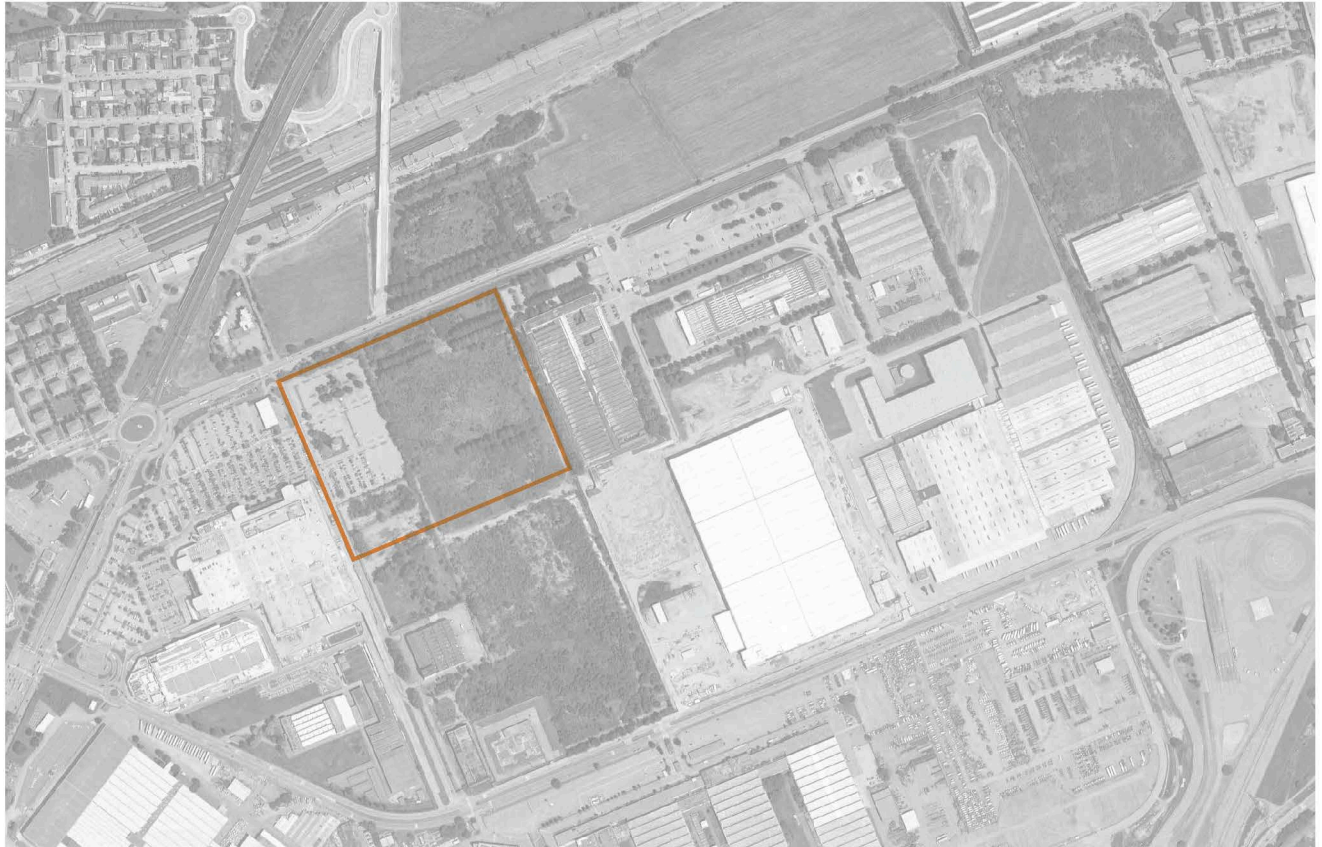


ZUT AMBITI 2.8/2 parte - 3.4 parte | SUB AMBITO 1

CORSO ROMANIA EST, STRADA CASCINETTE EST

VARIANTE n. 311



VAS (VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA)

PROPONENTE

ROMANIA SVILUPPO S.r.l.

Piazza Castello, 19
20121 MILANO

RELAZIONE QUALITÀ AMBIENTALE DEL SOTTOSUOLO

STUDIO SPECIALISTICO

PLANETA STUDIO ASSOCIATO
GEOLOGO DOTT. MATTIA CIATTAGLIA

Via Cerello, 21 – SP 87 Km.1
10034 Chivasso (To)
tel. 011.9103450
fax 011.9101908
info@studioplaneta.it



PROGETTISTA FIRMATARIO

ALBERTO ROLLA ARCHITETTO

Corso Galileo Ferraris, 26
10121 TORINO
tel. 011.538841 534924
fax 011.5069690
segreteria@studiorolla.it

Ordine degli Architetti
Provincia di Torino

n° 1019

Architetto
Alberto Rolla

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Alberto Rolla".

14 MAGGIO 2021

Arrivo: AOO 055 N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

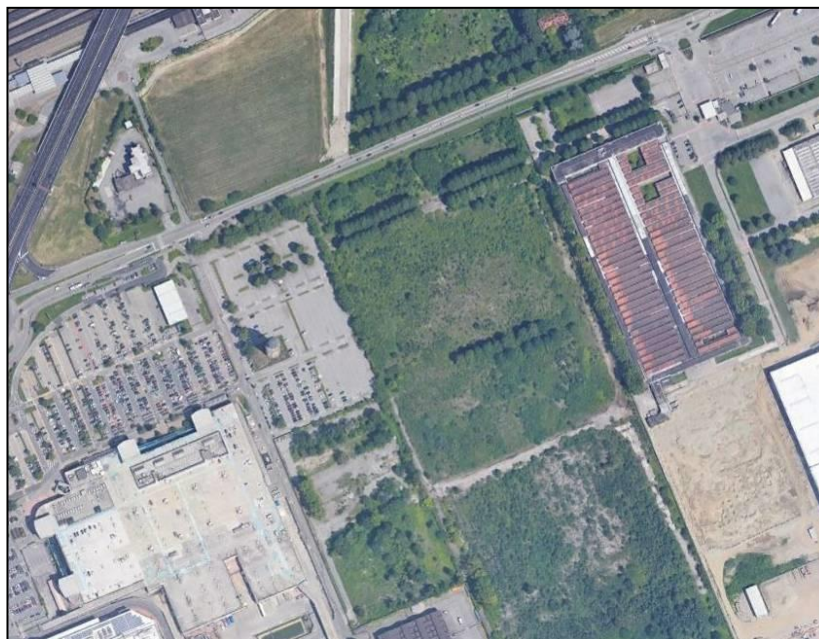
Rep. DD 31/05/2021.0002253.1

TERESA POCCHETTINO



Romania Sviluppo S.r.l.

ZUT Ambiti 2.8/2 "Corso Romania Est (parte)" e
3.4 "Cascinette Est (parte)" – Sub Ambito 1
Torino



RELAZIONE SULLA QUALITÀ AMBIENTALE DEL SOTTOSUOLO

Rel. R20-09-22

Maggio 2021

Planeta Studio Associato
Via Cerello, 21 – SP 87 Km 1
10034 Chivasso (To)
P.IVA 09871910015

Tel 011 910 34 50
Fax 011 910 19 08
Web www.studioplaneta.it
Email info@studioplaneta.it

1	INTRODUZIONE.....	4
1.1	Premessa	4
1.2	Documentazione di riferimento	5
1.3	Limitazioni dello studio.....	7
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE PREVISTI	8
2.1	Inquadramento territoriale.....	8
2.2	Inquadramento urbanistico	9
2.3	Interventi di riqualificazione previsti ed individuazione delle CSC di riferimento	11
3	ASSETTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DEL SITO DI INTERVENTO	15
3.1	Inquadramento geologico.....	15
3.2	Inquadramento idrogeologico	19
3.3	Assetto litostratigrafico del sottosuolo a scala locale.....	23
3.4	Assetto idrogeologico a scala locale.....	24
4	SINTESI DELLE INDAGINI AMBIENTALI EFFETTUATE IN SITO..	25
4.1	Ambito 2.8/2	25
4.2	Ambito 3.4.....	31
4.3	Campagne di monitoraggio delle acque di falda.....	33
5	RISULTATI DELLE INDAGINI AMBIENTALI EFFETTUATE IN SITO	35
5.1	Risultati delle analisi condotte sui terreni.....	35
5.2	Risultati delle campagne di monitoraggio delle acque di falda.....	36
6	ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA E SUCCESSIVA PRESA D'ATTO DEI RISULTATI DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE	39
6.1	Analisi di Rischio	39
6.2	Presenza d'atto dei risultati delle indagini di caratterizzazione condotte in sito	40

7 SINTESI DELLE PASSIVITÀ AMBIENTALI IDENTIFICATE PER IL SITO 42

TABELLE (nel corpo del testo)

Tabella a Confronto quote piezometriche periodo maggio 2010 – gennaio 2017

FIGURE (nel corpo del testo)

- Figura a** Vista aerea del sito di intervento
- Figura b** Schema degli azionamenti previsti a corredo della variante n. 322 del PRG
- Figura c** Schema degli interventi edilizi previsti – Planimetria
- Figura d** Schema degli interventi edilizi previsti – Sezioni
- Figura e** Schema degli interventi di viabilità da attuare
- Figura f** Estratto del Foglio 56 Torino (Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000)
- Figura g** Estratto del Foglio 156 Torino Est (Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000)
- Figura h** Estratto della Carta geologico-strutturale e geomorfologica a corredo del PRG di Torino (Allegato 3-23)
- Figura i** Estratto dalla Carta della superficie piezometrica (banca dati Regione Piemonte)
- Figura l** Estratto dalla Carta della base dell'acquifero (banca dati Regione Piemonte)

FIGURE (fuori testo)

- Figura 1** Identificazione delle CSC di riferimento per il sito
- Figura 2** Ubicazione delle indagini georadar e del serbatoio interrato
- Figura 3** Ubicazione dei punti di indagine effettuati (su foto aerea)

- Figura 4** Ubicazione dei punti di indagine effettuati (su progetto)
Figura 5 Carta piezometrica dell'area oggetto di PEC (gennaio 2017)

ALLEGATI

- Allegato 1** Rapporti di prova delle analisi condotte sui terreni (Ambito 2.8/2)
Allegato 2 Rapporti di prova delle analisi condotte sui terreni (Ambito 3.4)
Allegato 3 Rapporti di prova delle analisi condotte sulle acque di falda
Allegato 4 ARPA Piemonte – Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30 – Novembre 2012
Allegato 5 ARPA Piemonte – Monitoraggio Sessennio 2009-2014 - Stato di qualità dei Corpi Idrici Sotterranei ai sensi del Decreto 260/2010- Novembre 2015;
Allegato 6 ARPA Piemonte – Studio sulla contaminazione diffusa da solventi clorurati nelle acque sotterranee – Gennaio 2016

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

1 INTRODUZIONE

1.1 Premessa

La società Romania Sviluppo S.p.A. ha presentato al Comune di Torino un Piano Esecutivo Convenzionato (PEC) relativo alla Zona Urbana di Trasformazione (ZUT) comprendente gli Ambiti 2.8/2 Corso Romania Est (parte) e 3.4 Cascinette Est (parte) Sub Ambito 1 individuati dalla Variante n. 311 al Piano Regolatore Generale (PRG), approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale del 3 novembre 2016.

L'area di interesse (di seguito denominata sito) è ubicata nel settore settentrionale del Comune di Torino compreso tra gli assi viari di corso Giulio Cesare, corso Romania e strada delle Cascinette.

Gli interventi di trasformazione dell'area prevedono la realizzazione di un polo commerciale a potenziamento di quello esistente nell'Ambito 2.8/1 e la riorganizzazione della viabilità circostante.

Nell'ambito dell'istanza di PEC è stata richiesta dalla Città di Torino con nota del 10 agosto 2020 la presentazione della relazione sulla qualità ambientale del sottosuolo del sito.

Il presente studio, che costituisce la relazione sulla qualità ambientale del sottosuolo del sito, è finalizzato a valutare la presenza di potenziali passività ambientali ascrivibili alle matrici ambientali terreni e acque sotterranee.

Il documento si basa sui dati bibliografici disponibili a scala locale e sugli esiti delle indagini ambientali condotte in sito nel periodo compreso tra il 2008 e il 2017 e risulta così articolato:

- inquadramento territoriale ed urbanistico e descrizione degli interventi di riqualificazione previsti (**Capitolo 2**);
- assetto geologico ed idrogeologico del sito di intervento (**Capitolo 3**);
- sintesi delle indagini ambientali effettuate in sito (**Capitolo 4**);

- sintesi dei risultati delle indagini ed individuazione delle passività ambientali presenti nel sottosuolo del sito (**Capitolo 5**);
- analisi di rischio sito specifica e successiva presa d'atto dei risultati delle indagini di caratterizzazione (**Capitolo 6**);
- sintesi delle passività ambientali identificate per il sito (**Capitolo 7**).

1.2 Documentazione di riferimento

La documentazione esaminata ai fini dell'elaborazione del presente documento comprende:

- G. Bonsignore, Gc. Bortolami, G. Elter, A. Montrasio, F. Petrucci, U. Ragni, R. Sacchi, C. Sturani, E. Zanella (1969) - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, Fogli 56 e 57, Torino – Vercelli;
- Bortolami et alii (1980) - Lineamenti idrogeologici della Provincia di Torino con riferimento allo stato idrogeochimico delle falde del sottosuolo dell'area ecologica torinese. Ass. Ecologia, Provincia di Torino;
- ARPA Piemonte – Banca dati geotecnica e piezometrica consultabile sul geoportale dell'Ente all'indirizzo web (<http://webgis.arpa.piemonte.it/flxview/GeoViewerArpa/>);
- Regione Piemonte – Studio idrogeologico finalizzato alla caratterizzazione dell'acquifero superficiale nel territorio della pianura della Provincia di Torino;
- Regione Piemonte – Servizio di monitoraggio delle acque on line consultabile all'indirizzo web http://www.regione.piemonte.it/ambiente/acqua/servizi_dati.htm
- Civita M. & Pizzo S. (2001) – L'evoluzione spazio-temporale del livello piezometrico dell'acquifero libero nel sottosuolo di Torino. GEAM, 104;
- ISPRA - Progetto CARG Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 156 Torino Est (2009);

- Lucchesi S. (2001) – Sintesi preliminare dei dati di sottosuolo della pianura piemontese centrale. GEAM, 103, 115-121 + 2 tav;
- Provincia di Torino (2002) – Le acque sotterranee della Pianura di Torino Provincia di Torino Area Ambiente, Parchi, Risorse Idriche e Tutela della Fauna - Servizio Gestione Risorse Idriche – Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze della Terra;
- Regione Piemonte - Carta Tecnica Regionale (CTR) a scala 1:10.000. Restituzione aerofotogrammetrica delle riprese del 1991;
- Regione Piemonte – Direzione Ambiente – Risorse Idriche. Carta della soggiacenza della falda libera superficiale;
- S.G.I. (1969) - Carta geologica F. 56 - Torino, scala 1:100.000;
- Elaborati geologici a corredo della Variante n° 100 del PRG di Torino;
- Elaborati cartografici a corredo della Variante n° 311 del PRG di Torino;
- Relazione Golder Associates S.r.l. n. 07508420474/7877 di settembre 2008 “Area ex Michelin – Corso Romania, Torino – Risultati del piano di indagini preliminari;
- Relazione Planeta R09-10-12 di ottobre 2009 “Area ex Michelin – Torino – Analisi di Rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. dell’area a destinazione d’uso verde”;
- Città di Torino – Determinazione Dirigenziale n. 82 del 26/03/2012;
- Città di Torino – Determinazione Dirigenziale n. 104 del 19/04/2016;
- Programma di Rigenerazione Urbana, Sociale, Architettonica - Variante n. 311 – ZUT Ambito 2.8/2 e 3.4 – Studio Unitario d’Ambito, Studio Rolla;
- Relazione Planeta R16-06-19 di luglio 2016 “Variante parziale n. 311 al PRGC di Torino – Ambito 2.8/1 corso Romania Ovest Ambito 2.8/2 Corso Romania Est Ambito 3.4 Cascinette Est, Ambito 3.6 Cascinette Ovest – Piano di indagini a seguito delle prescrizioni formulate nella

DD 104 del 19 aprile 2016 emessa nell'ambito della procedura di VAS";

- Relazione Planeta R17-01-26 di gennaio 2017 "Variante 311 al PRGC- Ambito 2.8/2 Corso Romania Est – Sub Ambito 1 Corso Romania – Torino - Risultati delle indagini ambientali effettuate nel gennaio 2017 all'interno dell'area oggetto di PEC";
- PEC Sub Ambito 1 – ZUT Ambiti 2.8/2 parte e 3.4 parte, Studio Rolla, 30 luglio 2020;
- Città di Torino – Servizio trasformazioni urbane e qualità dell'ambiente costruito – Piano Esecutivo Convenzionato Ambiti 2.8/2 Corso Romania Est (parte) e 3.4 Cascinette Est (parte) – Sub Ambito 1. (Prot. Edilizio 2020-14-006202). Comunicazione pre istruttoria tecnica. Nota del 10/08/2020.

1.3 Limitazioni dello studio

Questo rapporto è basato sull'applicazione di principi di buona tecnica e su valutazioni professionali di situazioni suscettibili di interpretazioni soggettive. Le valutazioni professionali di seguito espresse sono basate sulle informazioni disponibili al momento della preparazione del rapporto e sono condizionate dai limiti imposti dai dati esistenti e dalle finalità del lavoro.

Il contenuto di questo rapporto non costituisce parere legale.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE PREVISTI

2.1 Inquadramento territoriale

L'area di interesse è ubicata nel settore settentrionale del comune di Torino, è delimitata (**Figura a**):

- a nord da corso Romania;
- a est dallo stabilimento industriale Michelin;
- a ovest dal centro commerciale Auchan;
- a sud dalle restanti porzioni degli Ambiti 2.8/2 e 3.4.

ed occupa una superficie subpianeggiante di circa 88.019 m², situata ad una quota altimetrica compresa fra 220,5 e 218 m s.l.m., debolmente digradante verso S-SE.

Il sito ricadeva storicamente all'interno delle aree occupate dallo stabilimento della Società Nazionale Industria Applicazioni Viscosa ("SNIA Viscosa"), insediatosi a partire dal 1925 ed attivo fino al 1954, e successivamente acquisite, nel 1970, dalla società Michelin Italiana S.p.A. che le ha dismesse e cedute negli anni '80.

Allo stato attuale la proprietà delle aree risulta in capo alla società Romania Sviluppo S.r.l..

Nella seguente figura è rappresentata una vista aerea del sito di intervento (indicato in modo schematico con contorno rosso).

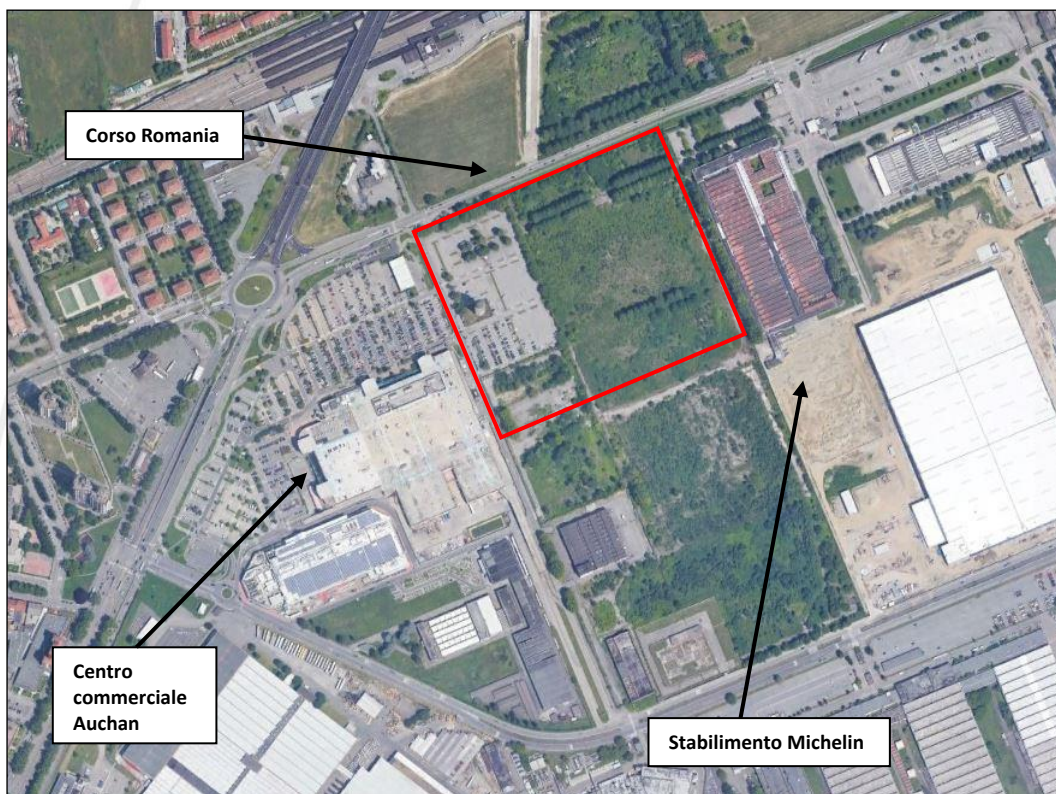


Figura a – Vista aerea del Sub Ambito 1 di intervento

2.2 Inquadramento urbanistico

La Variante n. 311 al PRG, approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale del 3 novembre 2016 prevede:

- la definizione di 4 nuove Zone Urbane di Trasformazione (ZUT), denominate:
 - 2.8/1 Corso Romania Ovest, corrispondente all’insediamento commerciale già esistente (centro commerciale Auchan);
 - 2.8/2 Corso Romania Est, corrispondente all’area immediatamente ad est del suddetto insediamento commerciale;
 - Ambito 3.4 Cascinette Est, comprendente parte dell’area ex Michelin ubicata tra Corso Romania e Strada delle Cascinette;

- Ambito 3.6 Cascinette Ovest, comprendente l'area delimitata a ovest dall'Ambito 2.8/1, a nord dall'Ambito 2.8/2, a est dall'Ambito 3.4 e a sud da Strada delle Cascinette;
- l'atterraggio di parte dei diritti edificatori dell'Ambito 2.8 Romania relativi al Lotto 3 nella ZUT di nuova creazione 3.4 Cascinette Est, in attuazione dell'Accordo di Programma per l'allargamento del perimetro dell'L2, con destinazione commerciale, terziario e produttivo.

La seguente immagine (**Figura b**) mostra uno schema degli azionamenti previsti a corredo della Variante n. 322 del PRG in cui è riportata la nuova perimetrazione degli ambiti sopra descritti.

In figura è indicata in contorno di colore giallo l'area oggetto di PEC, corrispondente alla porzione settentrionale degli Ambiti 2.8/2 e 3.4.

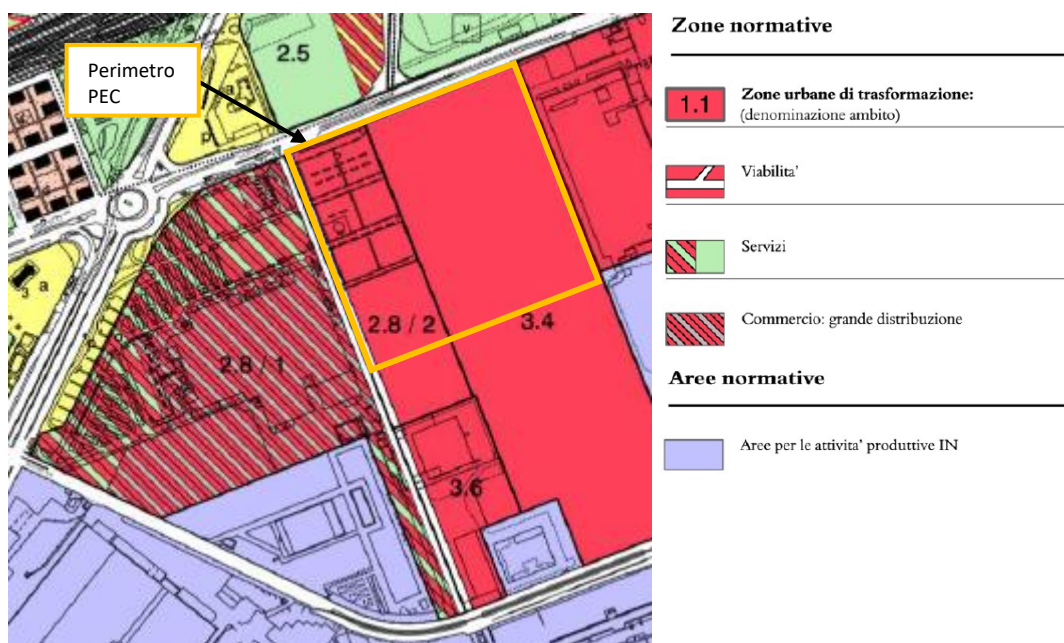


Figura b – Schema degli azionamenti previsti a corredo della variante n. 322 del PRG

Sulla base di quanto riportato in **Figura b** si evince che l'area di interesse ai fini della redazione del presente elaborato occupa parte dell'Ambito 2.8/2 "Romania Est" e parte dell'Ambito 3.4 "Cascinette Est".

In particolare dal punto di vista catastale il sito ricade all'interno del Foglio 1044, particelle 61, 129 e 130 (Ambito 2.8/2) e particelle 148, 149 e 150 (Ambito 3.4).

La Variante 311 prevede per il Sub Ambito, che insiste su una Superficie Territoriale (ST) stimata di 88.019 m², interventi finalizzati alla riorganizzazione funzionale dell'area e volti alla realizzazione di attività commerciali e grande distribuzione ed attività di servizio alle Persone ed alle Imprese (ASPI), Eurotorino. A tale riguardo, si prevede quindi la realizzazione di un'area a destinazione commerciale pari a 24.860 m² corrispondente al 100% della Superficie Lorda di Pavimento (SLP) massima realizzabile.

2.3 Interventi di riqualificazione previsti ed individuazione delle CSC di riferimento

2.3.1 Interventi in progetto

Il polo commerciale in progetto sarà costituito da un'area verde principale nel settore settentrionale e da alcuni fabbricati, di cui due principali ed altri di minori dimensioni, ubicati prevalentemente nel settore meridionale del sito (**Figura c**).

La maggior parte delle aree a parcheggio necessarie per soddisfare il fabbisogno e gli standard pubblici, privati e commerciali saranno collocate in corrispondenza delle impronte dei fabbricati e costituiranno il primo piano fuori terra degli stessi non rendendo quindi necessaria l'edificazione di locali interrati (**Figura d**).

Una quota minoritaria delle aree a parcheggio sarà inoltre realizzata a raso e verrà parzialmente inerbita nel settore centrale compreso tra l'area verde ed il polo commerciale (**Figura c**).

Il progetto relativo al Sub Ambito 1 prevede il mantenimento e la valorizzazione (**Figura c**):

- della torre piezometrica in quanto elemento di riconoscimento dell'area sul territorio;

- del doppio filare di tigli e del bunker risalente al periodo bellico in quanto costituiscono da un lato un filtro per i visitatori del polo commerciale nei confronti del traffico veicolare su corso Romania dall'altro un metodo per mitigare la vista dei parcheggi a chi percorre il corso stesso.

Le opere legate alla viabilità prevedono che l'asse viario di corso Romania venga modificato per consentire la presenza di due corsie, marciapiede e pista ciclabile per ciascun senso di marcia separato da spartitraffico centrale.

Il progetto pone come ulteriore obiettivo il miglioramento del collegamento viario tra corso Romania e strada delle Cascinette lungo il confine ovest del Sub Ambito e la realizzazione di un ulteriore collegamento sul confine est dell'area di intervento.

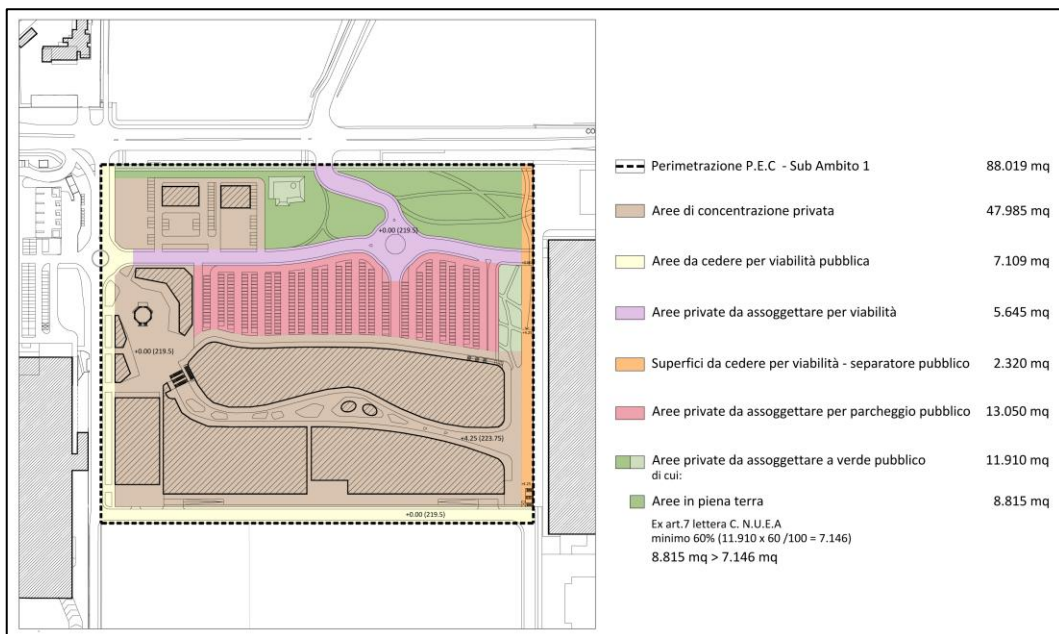


Figura c – Schema degli interventi edilizi previsti – Planimetria

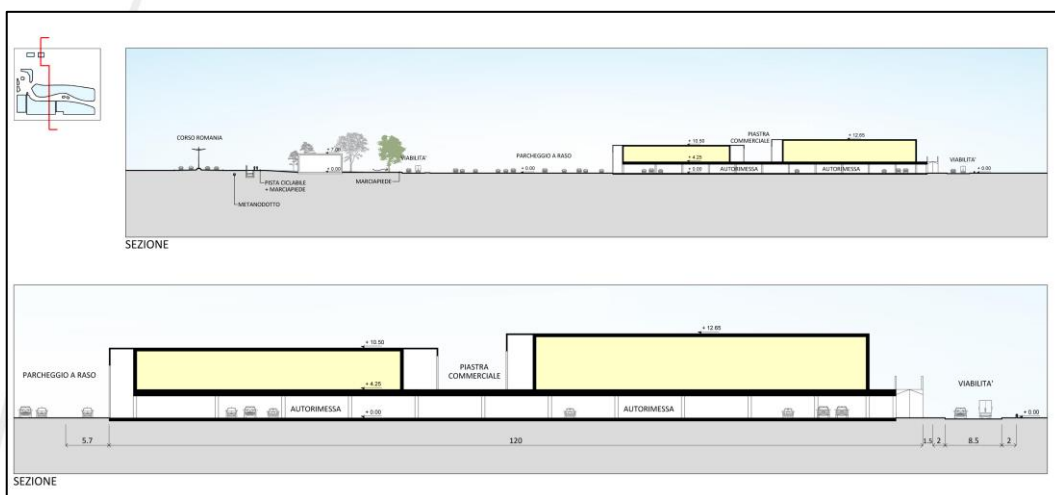


Figura d – Schema degli interventi edilizi previsti – Sezioni

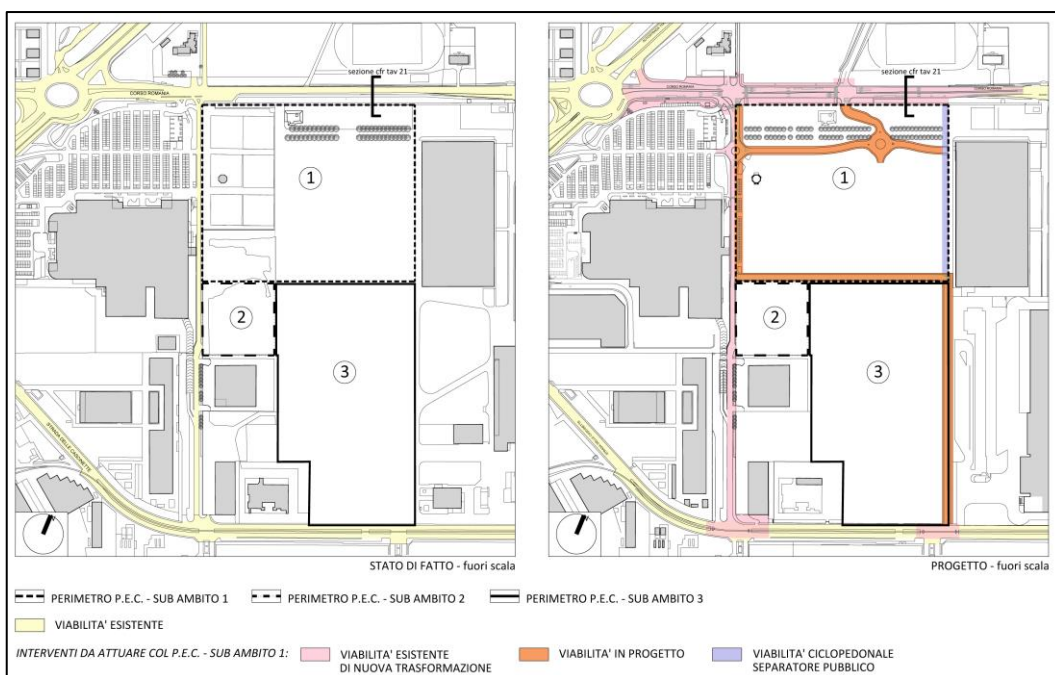


Figura e – Schema degli interventi di viabilità da attuare

2.3.2 CSC di riferimento

In funzione degli interventi di riqualificazione previsti e descritti al paragrafo precedente, è possibile definire per il sito le seguenti

ZUT Ambiti 2.8/2 “Corso Romania Est (parte)”
e 3.4 “Cascinate Est (parte) – Sub Ambito 1 – Torino
Relazione sulla qualità ambientale del sottosuolo
R20-09-22 – Maggio 2021

Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di riferimento per la matrice terreno:

- CSC per siti a destinazione d'uso residenziale (di cui alla colonna A di Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i) per la porzione di area ubicata nel settore settentrionale del sito ed adibita ad area verde principale;
- CSC per siti a destinazione d'uso commerciale (di cui alla colonna B di Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) per le restanti porzioni del sito.

Nella planimetria di **Figura 1** sono schematizzate le CSC di riferimento individuate in sito in funzione degli interventi di riqualificazione ivi previsti:

- Le aree con CSC residenziali/verdi sono evidenziate in retinatura di colore blu;
- Le aree con CSC commerciali sono evidenziate in retinatura di colore magenta.

Le passività ambientali del sottosuolo del sito, per quanto riguarda la matrice terreni, verranno definite facendo riferimento alle CSC di cui sopra.

3 ASSETTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DEL SITO DI INTERVENTO

3.1 Inquadramento geologico

A scala regionale, la città di Torino ricade in un tratto di pianura costituito da una serie di depositi alluvionali prevalentemente grossolani con spessore compreso tra una decina ed un centinaio di metri (Lucchesi, 2001), che ricoprono in discordanza una potente successione di sedimenti fluvio-lacustri a granulometria fine, poggiante a sua volta, su termini riferibili ad una successione terrigena marina che rappresenta la chiusura del Bacino Terziario Piemontese.

L'insieme dei dati raccolti con i sondaggi profondi, le perforazioni per ricerche idriche e le indagini geofisiche consente di formulare una ricostruzione attendibile dell'assetto del sottosuolo di Torino a scala regionale, così schematizzabile, procedendo dall'alto verso il basso:

- coltre alluvionale costituita in prevalenza da ghiaie e sabbie con ciottoli, al cui interno sono presenti rare e sottili intercalazioni limoso-argillose (depositi morenici, fluvioglaciali e fluviali; età Pleistocene superiore - Olocene);
- sequenza di ambiente fluviale e lacustre (Villafranchiano), comprendente un'alternanza di sedimenti limoso-argillosi con intercalazioni più grossolane relative agli apporti di corsi d'acqua fluviali (età Pliocene medio-Pleistocene superiore);
- depositi marini a granulometria sabbiosa fine e limoso-argillosa, caratterizzati da frequenti presenze di resti fossili (età Pliocene inferiore-medio).
- marne, siltiti, arenarie e conglomerati marini appartenenti alle "Argille di Lugagnano" ed alle "Sabbie di Asti" (Miocene).

I depositi miocenici affiorano lungo il margine della collina di Torino e sono ricoperti dai depositi pliocenici marini, inizialmente in facies argillosa e quindi sabbiosa o localmente conglomeratici. La superficie di

contatto tende ad immergersi con inclinazioni elevate in prossimità del margine della collina, al di sotto dell'alveo del Po.

I depositi pliocenici si estendono al di sotto dell'area urbana per poi passare, spostandosi da Est verso Ovest, ai depositi villafranchiani, attraverso un contatto di tipo stratigrafico. La successione prevalentemente fluvio-deltizio, fluvio-lacustre e lacustre del Villafranchiano, comprendente argille limose, sabbie e ghiaie, segna il passaggio alla sedimentazione di tipo continentale.

La superficie su cui sorge il settore di pianura della città di Torino rappresenta la parte distale del grande conoide composito fluvioglaciale che prende origine dall'Anfiteatro Morenico di Rivoli-Avigliana. Nel corso del Pleistocene, l'alternarsi di periodi con clima freddo-arido (fasi glaciali) e temperato-umido (fasi interglaciali) ha determinato il susseguirsi di una serie di cicli deposizionali ed erosivi ampiamente rappresentati in tutto il settore della pianura. I depositi morenici, fluvio-glaciali, fluviali e lacustri, che raggiungono nel complesso spessori rilevanti (da varie decine ad alcune centinaia di metri), presentano un'elevata variabilità granulometrica (dai limi ai ciottoli) in funzione dell'ambiente di sedimentazione e risultano frequentemente ricoperti da paleosuoli e sedimenti eolici (con spessori anche di vari metri).

Il conoide di origine fluvioglaciale risulta smembrato dalle tre incisioni del torrente Sangone, della Dora Riparia e della Stura di Lanzo ed è delimitato verso valle da quella del fiume Po.

Secondo quanto indicato sulla Carta Geologica d'Italia, Foglio 56 – Torino, di cui si riporta uno stralcio in **Figura f**, il sottosuolo del sito, risulta costituito da depositi alluvionali antichi (indicati nella cartografia IGM con la sigla a¹) posati al di sopra dei depositi fluvioglaciali rissiani (indicati nella cartografia IGM con la sigla fg^R).

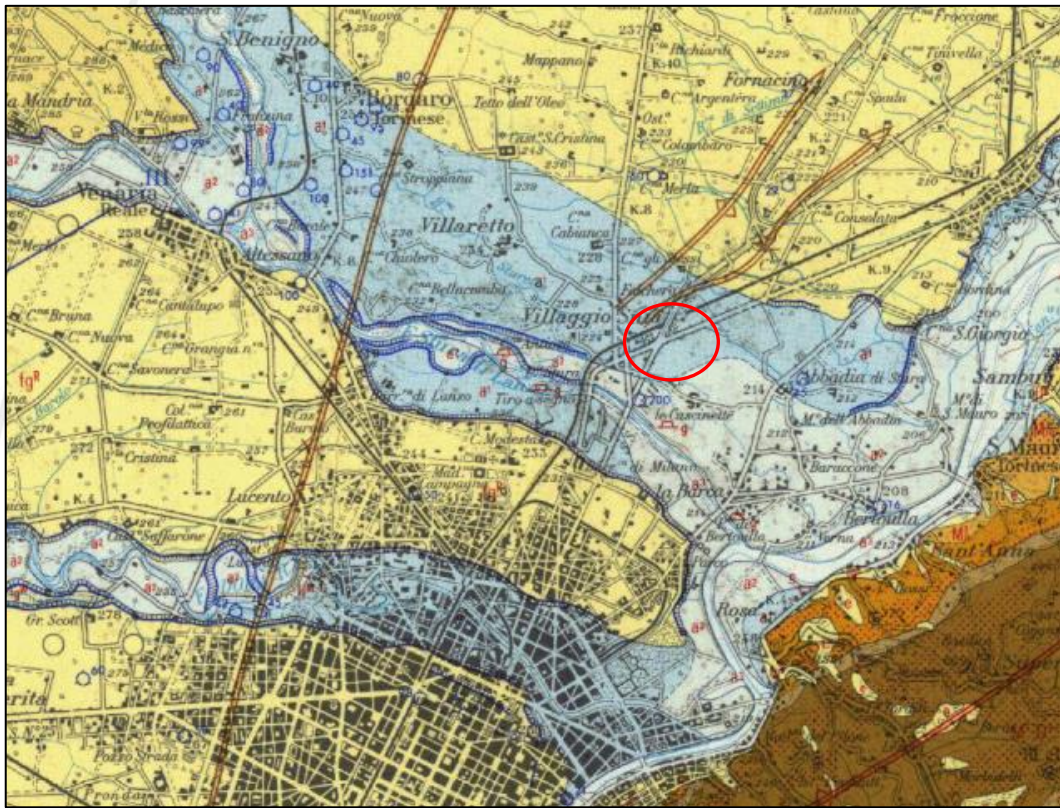


Figura f – Estratto del Foglio 56 Torino (Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000)

Per quanto riguarda l'esame della cartografia del Progetto CARG alla scala 1:50.000, il sito di intervento si colloca all'interno del Foglio 156 – Torino Est, di cui si riporta uno stralcio in **Figura g**. Tale cartografia prevede la suddivisione delle unità stratigrafiche in base al riconoscimento delle discontinuità erosionali di maggiore importanza a livello regionale.

Il sito ricade nell'areale di affioramento dei depositi del sub sistema di Crescentino (CSN2), riferibile al Pleistocene superiore – Olocene; i depositi fluviali che costituiscono il sottosuolo (CSN_{2b}) sono costituiti da ghiaie e ghiaie sabbiose debolmente alterate con locali intercalazioni sabbiose.

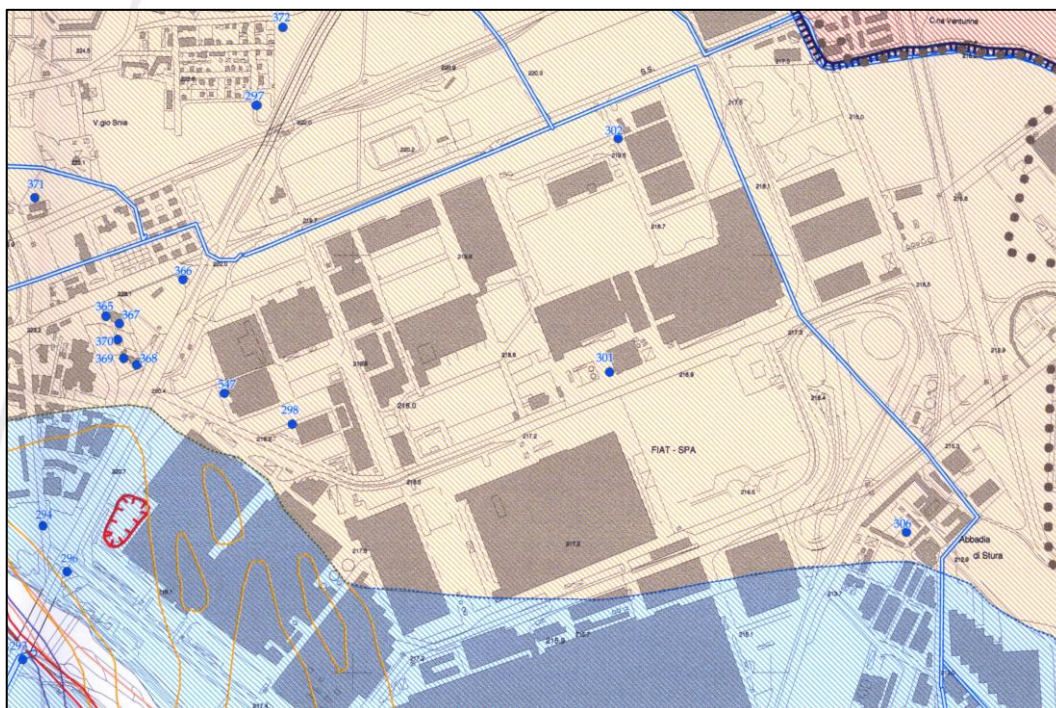


Figura h – Estratto della Carta geologico-strutturale e geomorfologica a corredo del PRG di Torino (Allegato 3-23)

3.2 Inquadramento idrogeologico

A scala regionale, l'idrogeologia dell'area torinese, compresa tra l'anfiteatro di Rivoli-Avigliana ad Ovest ed i rilievi collinari ad Est, risulta condizionata dal sistema idrografico superficiale del Po e dei suoi tributari Stura di Lanzo, Dora Riparia e Sangone.

Secondo quanto riportato nello studio geologico a corredo della variante strutturale n. 100 al PRG possono essere riconosciute, in accordo con M. Civita e S. Pizzo (2001), tre grandi unità strutturali diverse per ambiente deposizionale, età ed assetto strutturale, corrispondenti a tre complessi idrogeologici (dal più antico al più recente):

- Complesso arenaceo-marnoso;
- Complesso delle alternanze;
- Complesso ghiaioso.

Il Complesso arenaceo-marnoso corrisponde all'unità stratigrafico-strutturale più antica, formata da marne, arenarie e conglomerati della

sequenza molassica del Bacino Terziario Ligure-Piemontese. Affiorante nella struttura collinare, nel settore di pianura risulta ricoperto dalla coltre di depositi plio-quadernari.

La permeabilità per porosità primaria o per fessurazione degli orizzonti meno cementati è bassa o medio-bassa, per cui questo complesso assume un ruolo di basamento poco permeabile che influisce sulla circolazione delle acque sotterranee nei soprastanti complessi pliocenico e quadernario.

Il Complesso delle alternanze, riconducibile al Pliocene, è presente a profondità variabile da 10 a 20 metri dal p.c. a sud di Torino e nel settore nord-orientale della pianura, fino ad un massimo di una cinquantina di metri nel settore occidentale della pianura torinese. La sua potenza è notevole (fino a 200 metri come riscontrato in pozzi perforati a Venaria e Borgaro).

In base all'età relativa ed alle caratteristiche sedimentologiche dei depositi, il complesso può essere suddiviso in due subcomplessi:

- Subcomplesso sabbioso-argilloso: riferito alla unità plioceniche in facies marino-marginale (Piancenziane ed Astiane), è costituito da una potente successione di sabbie eterogenee, spesso fossilifere, intervallate a livelli di argille e siltiti di potenza decametrica. La permeabilità relativa degli orizzonti sabbiosi è media o bassa per la presenza di matrice siltosa o di un debole grado di cementazione.
- Subcomplesso argilloso-ghiaioso: ascrivibile al "Villafranchiano" (Pliocene superiore-Pleistocene inferiore), è costituito da argille lacustri prevalenti con orizzonti ghiaiosi o ghiaioso-sabbiosi di origine fluviale. È presente al di sotto della coltre alluvionale quadernaria dal margine alpino fino a qualche km dal Po, risultando asportato per erosione nella fascia di territorio presente lungo il margine collinare. Il grado di permeabilità degli orizzonti ghiaioso-sabbiosi è in genere medio.

Il Complesso ghiaioso costituisce il complesso di età più recente (dal Pleistocene fino all'attuale) e si estende con continuità su tutta l'area torinese con potenza massima verso oriente e potenza media da 40 a 20

metri al centro della pianura. È caratterizzato da alternanze di sedimenti più grossolani (ghiaie sabbiose, ghiaie sabbioso-limose e conglomerati) con orizzonti più fini (sabbie e limi debolmente argillosi) che nell'insieme riducono la permeabilità del complesso ad un grado medio.

Dal punto di vista geoidrologico, la circolazione idrica attraverso i depositi sin qui descritti avviene generalmente per porosità, mentre l'alimentazione degli acquiferi avviene per infiltrazione diretta degli apporti meteorici e per perdita dai corsi d'acqua soprattutto al loro sbocco vallivo, ma anche nel percorso di pianura.

Il Complesso ghiaioso, di età pleistocenico-olocenica, è sede di una falda idrica di tipo libero in equilibrio idraulico con l'attuale reticolato idrografico superficiale.

La presenza a diverse profondità di orizzonti argilloso-limosi o di livelli cementati anche di spessore plurimetrico intercalati ai materiali più grossolani può determinare un effetto di confinamento della falda ad esclusivo carattere episodico e locale.

Gli orizzonti ghiaiosi e sabbiosi della sequenza in facies transizionale "Villafranchiana" così come i livelli sabbiosi della sottostante serie marina pliocenica danno origine nel loro insieme, in ragione delle loro condizioni di permeabilità da discrete a buone, ad un importante sistema multifalda in pressione, ricaricato anch'esso essenzialmente nel tratto perialpino della pianura piemontese.

Dal punto di vista idrogeologico, la sequenza sabbioso-ghiaiosa fluviale e fluvioglaciale ospita una falda libera la cui superficie si attesta su quote dell'ordine di 213 m s.l.m., come si evince dallo stralcio della carta piezometrica riportata in **Figura i** (banca dati Regione Piemonte).

A scala regionale, la direzione del flusso idrico sotterraneo risulta orientata da NW verso SE.

Tenendo conto delle quote del piano campagna, poste tra 220,5 e 218 m s.l.m., si ricava che la falda idrica superficiale dovrebbe incontrarsi, alla scala del sito, ad una profondità dell'ordine di 5-7,5 m dal p.c.

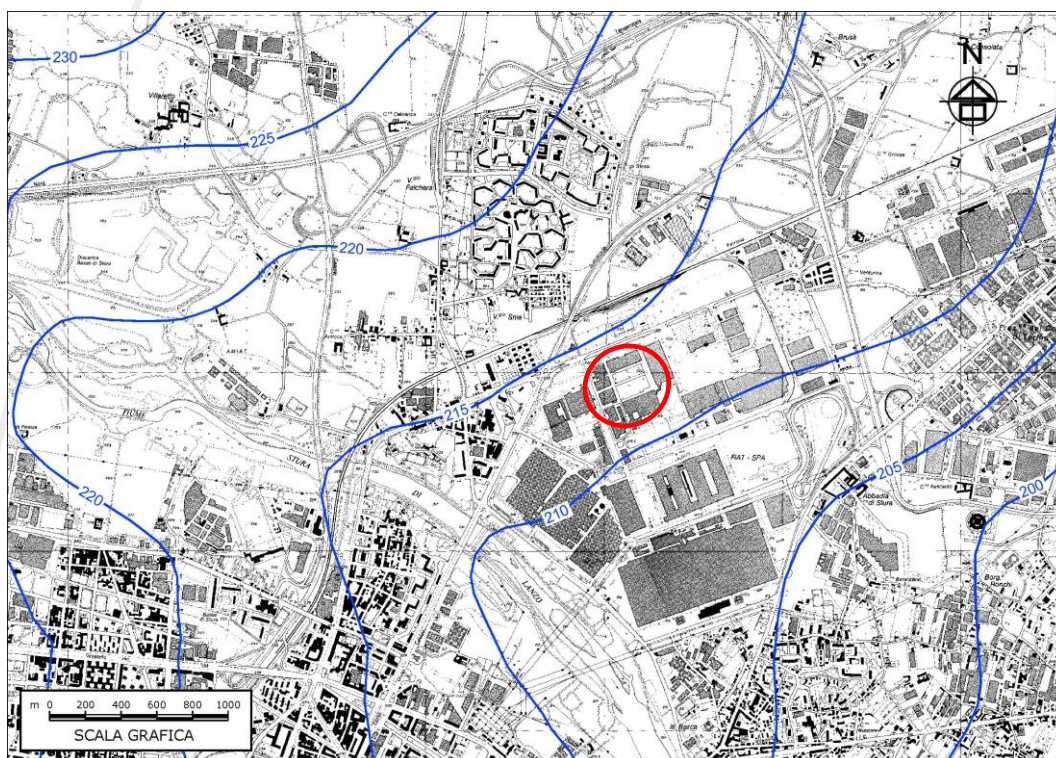


Figura i – Estratto dalla Carta della superficie piezometrica (banca dati Regione Piemonte).

Secondo quanto si ricava dai dati bibliografici disponibili e secondo quanto riportato dalla carta della base dell'acquifero desunta dalla banca dati della Regione Piemonte, di cui si riporta un estratto nella seguente **Figura I**, nell'intorno del sito di interesse i depositi quaternari che costituiscono l'acquifero superficiale dovrebbero estendersi in profondità sino ad una quota dell'ordine di 198-200 m s.l.m., corrispondenti ad una profondità dell'ordine di 18-22,5 m dal p.c..

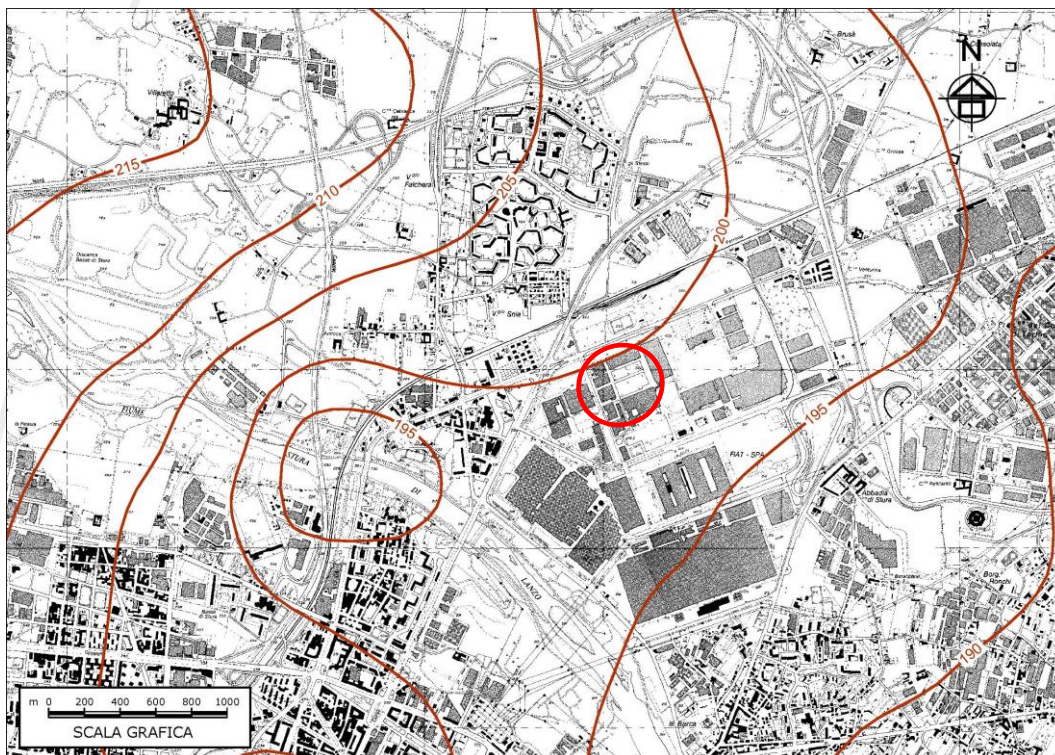


Figura I – Estratto dalla Carta della base dell'acquifero (banca dati Regione Piemonte).

3.3 Assetto litostratigrafico del sottosuolo a scala locale

L'assetto litostratigrafico del sottosuolo a scala locale è stato ricostruito sulla base dei risultati delle indagini geognostiche condotte all'interno dell'area oggetto di variante urbanistica nel periodo compreso fra il 2008 ed il 2014.

Il sottosuolo risulta costituito, in linea generale, da:

- uno strato di terreno di riporto, di spessore generalmente inferiore al metro, costituito da sabbia limoso ghiaiosa con ciottoli di colore marrone; nella porzione settentrionale dell'Ambito 3.4, utilizzata sin dall'inizio del '900, come area a verde, è presente uno strato di terreno agrario sabbioso-limoso;
- un livello costituito da limo sabbioso argilloso di colore marrone esteso mediamente fino a profondità dell'ordine di 1,5-2 m dal p.c.;

- una sequenza a granulometria medio-grossolana, costituita da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa localmente debolmente limosa di colore da bruno-nocciola. Le stratigrafie dei pozzi di monitoraggio installati all'interno dell'Ambito 3.4 di variante indicano come la sequenza di depositi grossolani sia presente fino ad una profondità di almeno 15 m dal p.c. (profondità massima raggiunta in fase di realizzazione dei piezometri).

3.4 Assetto idrogeologico a scala locale

La sequenza di depositi fluviali e fluvioglaciali grossolani ospita una falda acquifera superficiale posta ad una profondità dell'ordine di 6-6,5 m dal p.c. con direzione di flusso orientata da NW verso SE e gradiente idraulico dell'ordine dello 0,3-0,5%.

La direzione di deflusso a scala locale risulta coerente con quella regionale ricostruita dall'interpolazione dei dati piezometrici acquisiti nel corso dell'ultima campagna di monitoraggio delle acque di falda, condotta, in data 24 gennaio 2017, all'interno delle porzioni degli Ambiti 2.8/2 e 3.4 oggetto di interesse per il presente elaborato.

4 SINTESI DELLE INDAGINI AMBIENTALI EFFETTUATE IN SITO

Nel periodo compreso tra il 2008 ed il 2017 sono state condotte in sito le attività di indagine finalizzate a valutare la qualità delle matrici ambientali suolo, sottosuolo ed acque sotterranee.

Nel presente capitolo viene riportata una sintesi delle indagini ambientali condotte sui terreni all'interno dell'area oggetto di PEC suddivisa nei diversi ambiti di intervento.

Per quanto riguarda invece la descrizione delle indagini condotte sulle acque sotterranee non è stato ritenuto necessario eseguire la distinzione per ambiti e pertanto la sintesi delle modalità di esecuzione e dei risultati delle campagne di monitoraggio delle acque di falda sarà trattata all'interno di un unico paragrafo.

L'ubicazione dei punti di indagine è riportata in **Figura 2** e **Figura 3**.

4.1 Ambito 2.8/2

Le indagini ambientali eseguite sui terreni in corrispondenza della porzione di Ambito 2.8/2 ricadente all'interno dell'area oggetto di PEC sono state condotte nel periodo compreso tra i mesi di settembre 2013 e gennaio 2017 e sono consistite:

- nell'esecuzione di 2 sondaggi verticali a carotaggio continuo (settembre 2013);
- nell'esecuzione di una campagna di indagini georadar (novembre 2016);
- nella rimozione di un serbatoio interrato nel settore est dell'area (gennaio 2017);
- nell'esecuzione di 11 sondaggi verticali a carotaggio continuo di cui 3 successivamente attrezzati a piezometri di monitoraggio delle acque di falda (gennaio 2017);
- nel prelievo di campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in corrispondenza dei sondaggi e

delle pareti e del fondo dell'area di scavo per la rimozione del serbatoio interrato (gennaio 2017).

Ai paragrafi seguenti si riporta una breve sintesi delle attività di indagine ambientale condotte all'interno dell'Ambito 2.8/2 già descritte negli elaborati Planeta:

- R16-06-19 di luglio 2016 "Variante parziale n. 311 al PRGC di Torino – Ambito 2.8/1 corso Romania Ovest Ambito 2.8/2 Corso Romania Est Ambito 3.4 Cascinette Est, Ambito 3.6 Cascinette Ovest – Piano di indagini a seguito delle prescrizioni formulate nella DD 104 del 19 aprile 2016 emessa nell'ambito della procedura di VAS";
- Relazione Planeta R17-01-26 di gennaio 2017 "Variante 311 al PRGC– Ambito 2.8/2 Corso Romania Est – Sub Ambito 1 Corso Romania – Torino - Risultati delle indagini ambientali effettuate nel gennaio 2017 all'interno dell'area oggetto di PEC";

a cui si rimanda per maggiori informazioni e dettagli.

4.1.1 Modalità di esecuzione dei sondaggi (settembre 2013)

Le indagini effettuate nel settembre 2013 sono consistite nell'esecuzione di 2 sondaggi verticali a carotaggio continuo (denominati S7 e S8), spinti fino a profondità massima di 5 m dal p.c. I sondaggi sono stati effettuati nelle aree esterne adibite a parcheggio dell'edificio commerciale Auchan e ricadenti nella porzione di Ambito 2.8/2 oggetto di PEC.

Nel corso dell'esecuzione dei sondaggi sono stati prelevati 3 campioni di terreno da ciascun sondaggio rispettivamente a profondità comprese tra 0,3 e 1 m, tra 2 e 3 m e tra 4 e 5 m di profondità dal p.c..

I campioni prelevati sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per la determinazione dei seguenti parametri:

- Scheletro;
- Metalli (As, Cd, Ni, Cr, Cr VI, Hg, Pb e Zn);

- BTEX;
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- idrocarburi alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
- idrocarburi leggeri con $C < 12$;
- idrocarburi pesanti con $C > 12$.

I risultati delle analisi condotte sui campioni di terreno prelevati sono riportati al capitolo seguente.

4.1.2 Campagna indagini georadar e rimozione del serbatoio interrato

In data 18 novembre 2016 è stata effettuata una campagna di indagini georadar finalizzata alla verifica della presenza di un serbatoio interrato nel settore est dell'area dell'Ambito 2.8/2.

Le indagini georadar effettuate, eseguite su un'area di dimensioni 6 m x 6 m secondo una griglia di acquisizione con passo regolare di 1 m x 1 m, hanno evidenziato la presenza, nel sottosuolo, di una struttura interrata compatibile, per forma, con un serbatoio. La struttura è stata individuata in prossimità dell'aiuola ubicata lungo il confine est del sito, indicativamente all'altezza segnalata nelle planimetrie storiche consultate (**Figura 2**).

Le indagini georadar hanno evidenziato, al di sopra del serbatoio, la presenza di una tubazione interrata superficiale, orientata parallelamente al muro perimetrale del sito (N-S).

In data 9 e 10 gennaio 2017 sono state condotte in sito le attività di rimozione del serbatoio interrato che hanno compreso:

- lo scotico superficiale del terreno finalizzato alla messa in luce della struttura interrata;
- lo svuotamento, tramite autobotte, del liquido presente all'interno del serbatoio. Al momento del rinvenimento, il serbatoio risultava completamente pieno d'acqua (verosimilmente acqua piovana

infiltratasi attraverso il boccaporto), per una volumetria complessiva di 6 mc;

- la verifica delle condizioni di gas-free;
- l'estrazione del serbatoio; al momento dell'estrazione il serbatoio risultava completamente integro, condizione che ha determinato, nel tempo, l'accumulo di acqua piovana al suo interno.

4.1.3 Campionamento dei terreni a seguito della rimozione del serbatoio interrato

In data 11 gennaio 2017 sono state effettuate in sito le attività di prelievo di campioni di terreno dal fondo e dalle pareti di scavo a seguito della rimozione del serbatoio interrato.

In totale sono stati prelevati 5 campioni di terreno di cui (**Figura 2**):

- un campione composito per ciascuna parete di scavo (campioni PN, PE, PS e PW);
- un campione composito rappresentativo del fondo scavo, posto alla profondità di circa 2,5 m dal p.c. (campione FS)

Nel corso delle attività, condotte in contraddittorio con i tecnici di ARPA, il personale dell'Ente ha provveduto a prelevare un contro-campione dal fondo scavo (si vedano verbali di sopralluogo e campionamento dell'Ente n. VS 3/2017/06.08/FB del 11/01/2017).

I campioni di terreno prelevati sono stati inviati al laboratorio di analisi Gruppo CSA S.p.A. per essere sottoposti a caratterizzazione ai sensi del D.Lgs 152/06 finalizzata alla determinazione dei seguenti parametri:

- scheletro;
- metalli (As, Cd, Ni, Cr, Cr VI, Hg, Pb, Cu e Zn);
- BTEX;
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- idrocarburi alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;

- idrocarburi leggeri con $C < 12$;
- idrocarburi pesanti con $C > 12$.

I risultati delle analisi condotte sui campioni di terreno prelevati sono riportati al capitolo seguente.

4.1.4 Modalità di esecuzione dei sondaggi e installazione dei piezometri (gennaio 2017)

Nel periodo compreso fra il 9 ed il 17 gennaio 2017 sono stati effettuati in sito 11 sondaggi verticali a carotaggio continuo di cui:

- 8, denominati S1÷S8, spinti fino a 7 m di profondità dal p.c.;
- 3, denominati NPZ1, NPZ2 ed NPZ3, spinti fino a 15 m dal p.c. e successivamente attrezzati a piezometri per il monitoraggio delle acque di falda.

L'ubicazione dei punti di indagine effettuati è riportata in **Figura 3**.

I sondaggi sono stati effettuati mediante rotazione a carotaggio continuo, con recupero totale della carota di terreno attraversato. La perforazione è stata eseguita il più possibile a secco, in modo da eliminare il rischio di dilavamento dei materiali attraversati ed il conseguente rischio di inficiare la rappresentatività dei campioni prelevati.

Per ogni punto di indagine è stata ricostruita la sequenza stratigrafica di dettaglio, specificando, oltre alle caratteristiche stratigrafiche del terreno, il numero ed il tipo di campioni prelevati.

A sondaggio completato, i punti di indagine spinti fino a 7 m di profondità dal p.c. sono stati opportunamente sigillati con bentonite in pellets e cemento.

I fori dei sondaggi destinati alla realizzazione dei pozzi di monitoraggio sono stati attrezzati a piezometro mediante l'installazione di un tubo in PVC avente diametro di 3". Lo spazio anulare tra il tubo in PVC e la parete del foro è stato riempito con filtro drenante in ghiaietto siliceo calibrato nel tratto fenestrato e pellets di bentonite nel tratto cieco; il

tratto fenestrato è stato esteso dal fondo foro fino ad una quota di -3 m dal p.c.

I pozzi di monitoraggio NPZ1 ed NPZ2, ubicati all'interno di aiuole, sono stati completati con testa pozzo dotata di tappo impermeabile e chiusino carrabile metallico; il pozzo di monitoraggio NPZ3 è stato invece completato con chiusino cilindrico in lamierino fuori terra.

4.1.5 Campionamento ed analisi dei terreni prelevati nel corso dell'esecuzione dei sondaggi

Nel corso dell'esecuzione dei sondaggi sono stati prelevati campioni di terreno da sottoporre ad analisi ai sensi del D.Lgs 152/06.

Da ciascun sondaggio sono stati prelevati mediamente 3 campioni di terreno, di cui:

- uno entro il primo metro, all'interno dello strato di terreno di riporto;
- uno entro il terreno naturale, alla base dello strato di riporto;
- uno fra 6 e 7 m di profondità dal p.c., ovvero a fondo foro (per quanto riguarda i sondaggi profondi 7 m) e al di sopra della frangia capillare (per quanto riguarda i sondaggi attrezzati a piezometro).

In corrispondenza del sondaggio S4 è stato prelevato un campione aggiuntivo all'interno dello strato di terreno di riporto.

I campioni di terreno prelevati sono stati inviati al laboratorio di analisi Gruppo CSA S.p.A. per essere sottoposti a caratterizzazione ai sensi del D.Lgs 152/06 finalizzata alla determinazione dei seguenti parametri:

- scheletro;
- metalli (As, Cd, Ni, Cr, Cr VI, Hg, Pb, Cu e Zn);
- BTEX;
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- idrocarburi alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;

- idrocarburi leggeri con $C < 12$;
- idrocarburi pesanti con $C > 12$.

Sono inoltre stati prelevati 3 campioni di terreno di riporto (dai sondaggi S1, S4 ed NPZ3), campionati “tal quale”, successivamente sottoposti a test di cessione ex DM 186/06.

I risultati delle analisi condotte sui campioni di terreno prelevati sono riportati al capitolo seguente.

4.2 Ambito 3.4

Le indagini ambientali eseguite sui terreni in corrispondenza della porzione di Ambito 3.4 ricadente all'interno dell'area oggetto di PEC sono state condotte nel periodo compreso tra i mesi di aprile e maggio 2008, in ottemperanza a quanto previsto dal documento ARPA Prot. n. 25238 del 03/03/08, e sono consistite:

- nell'esecuzione di 2 sondaggi verticali a carotaggio continuo, denominati PM1 e PM2, successivamente attrezzati a piezometri di monitoraggio delle acque di falda;
- nell'esecuzione, mediante ausilio di escavatore, di 15 pozzetti esplorativi spinti fino ad una profondità di 4 m dal p.c. e denominati P1÷P15;
- nel prelievo di campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in corrispondenza dei sondaggi e dei pozzetti esplorativi.

Ai paragrafi seguenti si riporta una breve sintesi delle attività di indagine ambientale condotte all'interno dell'Ambito 2.8/2 già descritte nell'elaborato Golder Associates n. 07508420474/7877 di settembre 2008 “Area ex Michelin – Corso Romania, Torino – Risultati del piano di indagini preliminari” a cui si rimanda per maggiori informazioni e dettagli

4.2.1 Modalità di esecuzione dei sondaggi ed installazione dei piezometri

La perforazione dei sondaggi per l'installazione di piezometri di monitoraggio delle acque di falda è stata spinta fino ad una profondità di 15 m dal p.c..

I sondaggi sono stati effettuati mediante rotazione a carotaggio continuo, con recupero totale della carota di terreno attraversato e i fori dei sondaggi sono stati successivamente attrezzati a piezometro mediante l'installazione di un tubo in PVC avente diametro di 4". Lo spazio anulare tra il tubo in PVC e la parete del foro è stato riempito con filtro drenante in ghiaietto siliceo calibrato nel tratto fenestrato e pellets di bentonite nel tratto cieco; il tratto fenestrato è stato esteso dal fondo foro fino ad una quota di -3 m dal p.c.

I pozzi di monitoraggio sono stati completati con testa pozzo dotata di tappo impermeabile e chiusino lucchettabile.

4.2.2 Campionamento ed analisi dei terreni prelevati nel corso dell'esecuzione dei sondaggi

Durante il corso delle indagini sono stati prelevati campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio per la determinazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. dei seguenti parametri:

- pH;
- metalli (As, Co, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Sn, Pb, Zn);
- idrocarburi leggeri (C<12);
- idrocarburi pesanti (C>12);
- idrocarburi totali IR;
- IPA;
- BTEX.

4.3 Campagne di monitoraggio delle acque di falda

A seguito dell'installazione dei piezometri di cui ai paragrafi precedenti, nel periodo compreso tra il 2008 e il 2017 sono state condotte in sito 5 campagne di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee di cui:

- la prima nel 2008;
- la seconda nel mese di maggio 2010;
- la terza nel mese di dicembre 2010;
- la quarta nel mese di maggio 2016
- la quinta nel mese di gennaio 2017.

Di tali campagne, le prime quattro hanno coinvolto esclusivamente i piezometri ricadenti nell'area dell'Ambito 3.4 mentre l'ultima ha interessato anche quelli presenti all'interno dell'Ambito 2.8/2 ed installati nel mese di gennaio 2017.

Le attività di monitoraggio si sono svolte adottando la seguente procedura:

- misura del livello piezometrico all'interno dei piezometri installati in sito;
- campionamento in condizioni statiche mediante bailer monouso dei piezometri installati in sito;
- spurgo dei piezometri mediante pompa elettrosommersa e determinazione dei parametri chimico-fisici dell'acquifero (pH, ossigeno disciolto, potenziale redox, temperatura e conducibilità elettrica) con sonda multiparametrica fino a stabilizzazione dei valori;
- campionamento in condizioni dinamiche mediante pompa elettrosommersa con prelievo delle seguenti aliquote:
 - 2 litri in bottiglia di vetro scuro con tappo in teflon (1 l di scorta);
 - 3 vials (1 vial di scorta) in vetro da 40 ml ciascuna;

- 1 bottiglia PET da 250 ml;
- 1 bottiglia PET da 100 ml previa filtrazione in campo con filtro a 0,45µm.

I campioni di acqua di falda prelevati sono stati inviati al laboratorio di analisi per essere sottoposti a caratterizzazione ai sensi del D.Lgs 152/06 finalizzata alla determinazione dei seguenti parametri:

- metalli (As, Cd, Ni, Cr, Cr VI, Hg, Pb, Cu, Zn, Fe e Mn);
- BTEX;
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- idrocarburi totali (espressi come n-esano) – ricercati sul campione prelevato sia in condizioni statiche sia in condizioni dinamiche;
- idrocarburi alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
- idrocarburi alifatici alogenati cancerogeni.

I risultati delle analisi condotte sui campioni d'acqua prelevati sono riportati al capitolo seguente.

5 RISULTATI DELLE INDAGINI AMBIENTALI EFFETTUATE IN SITO

5.1 Risultati delle analisi condotte sui terreni

I rapporti di prova delle analisi condotte sui terreni indagati in corrispondenza dell'area di interesse sono riportati in **Allegato 1** e **Allegato 2** rispettivamente per gli Ambiti 2.8/2 e 3.4.

Le indagini ambientali condotte hanno evidenziato, in relazione alla destinazione d'uso attuale del sito:

- superamenti delle CSC per suoli a destinazione d'uso residenziale/verde per i metalli Cr, Ni e Co nei pozzetti esplorativi P1 e P2 (Ambito 3.4);
- la conformità dei terreni ricadenti in aree a destinazione d'uso commerciale alle CSC di riferimento.

Le stesse considerazioni sono valide in relazione alla destinazione d'uso prevista dal progetto del PEC (si veda **Figura 4**).

Si segnala che i valori di Ni, Cr e Co, riscontrati in fase di indagine e risultati eccedenti le CSC per suoli a destinazione d'uso residenziale/verde, sono stati riscontrati in maniera omogenea su tutto il sito e risultano essere probabilmente ascrivibili a valori di fondo naturale

I terreni dell'area della pianura torinese derivano infatti dall'alterazione di rocce ultramafiche e dei loro corrispondenti metamorfici, tra cui le serpentiniti, danno origine a suoli caratterizzati da elevate concentrazioni di Co, Cr, Fe e Ni.

Il Cr è presente nelle rocce ultramafiche, tra cui le serpentiniti, come ossido o in fasi silicatiche. La cromite è un minerale primario ricco in Cr presente nelle rocce ultramafiche, che spesso sopravvive ai processi metamorfici di serpentizzazione. Il Cr può essere inoltre contenuto in pirosseni come l'augite e l'enstatite, minerali primari anch'essi presenti nelle rocce ultramafiche.

Il Ni è un elemento metallico siderofilo, con raggio ionico intermedio tra quello del Mg^{2+} e quello del Fe^{2+} . A causa della sua

similitudine in raggio ionico e in carica, il Ni²⁺ può sostituire isomorficamente questi due elementi e si ritrova quindi frequentemente in minerali ferromagnesiati quali le olivine, gli ortopirosseni e gli spinelli. Si ritrova quindi fortemente arricchito nelle rocce ultramafiche.

Il Co è un elemento accessorio presente nelle olivine, nei pirosseni, negli anfiboli e nelle miche. E' inoltre presente in ossidi quali la magnetite. Nei processi magmatici il Co²⁺ può sostituire il Fe²⁺ ed il Mg²⁺, a causa delle similitudini in carica ed in raggio, ritrovandosi quindi abbondante nelle rocce mafiche e ultramafiche, di cui è elemento indicativo assieme al Cr ed il Ni.

Per quanto riguarda inoltre i test di cessione condotti sui campioni di terreno prelevati tal quale nel corso delle indagini condotte nel 2017, gli esiti delle analisi ne hanno evidenziato la conformità alle CSC di riferimento per le acque sotterranee (si vedano rapporti di prova riportati in **Allegato 1**).

5.2 Risultati delle campagne di monitoraggio delle acque di falda

Nella seguente tabella sono riportate le quote piezometriche misurate in sito nel corso delle campagne di monitoraggio condotte nel periodo compreso tra il 2010 ed il 2017; il rilievo piezometrico è stato condotto in corrispondenza dei pozzi di monitoraggio PM1 e PM2 ubicati nell'Ambito 3.4 e dei piezometri NPZ1÷NPZ3 installati all'interno dell'Ambito 2.8/2.

POZZO MONITORAGGIO	QUOTA TESTA POZZO (m s.l.m.)	Campagna del 12/05/2010		Campagna del 3/12/2010		Campagna del 19/05/2016		Campagna del 24/01/2017	
		SOGGIACENZA DA TESTA POZZO (m)	QUOTA PIEZOMETRICA (m s.l.m.)	SOGGIACENZA DA TESTA POZZO (m)	QUOTA PIEZOMETRICA (m s.l.m.)	SOGGIACENZA DA TESTA POZZO (m)	QUOTA PIEZOMETRICA (m s.l.m.)	SOGGIACENZA DA TESTA POZZO (m)	QUOTA PIEZOMETRICA (m s.l.m.)
PM1	219,20	6,74	212,46	5,74	213,46	6,44	212,76	6,72	212,48
PM2	217,92	6,47	211,45	5,63	212,29	6,22	211,7	6,41	211,51
NPZ1	219,69	-	-	-	-	-	-	7,22	212,47
NPZ2	219,10	-	-	-	-	-	-	6,99	212,11
NPZ3	219,20	-	-	-	-	-	-	7,29	211,91

Tabella a: Confronto quote piezometriche periodo maggio 2010 – gennaio 2017

In **Figura 5** è riportata la carta piezometrica ricostruita interpolando le quote rilevate nel corso della campagna di monitoraggio effettuata in

data 24 gennaio 2017. L'andamento della superficie piezometrica, orientato da NW verso SE, è coerente con quanto osservato nel corso delle campagne di monitoraggio pregresse

Le analisi chimiche effettuate sulle acque di falda prelevate nel corso delle campagne di monitoraggio condotte, hanno evidenziato la conformità alle CSC fissate dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con l'eccezione per i parametri:

- Ni che presenta valori mediamente compresi tra 27 e 49 µg/l rispetto ad una CSC pari a 20 µg/l;
- Mn per il quale sono stati riscontrati valori superiori alla CSC di 50 µg/l solo nelle campagne di monitoraggio condotte nel 2008 (152 µg/l) e nel gennaio 2017 (60,9 µg/l) e per cui si presuppone che i superamenti siano ascrivibili a sporadiche e locali variazioni delle condizioni di ossido-riduzione dell'acquifero
- Tetracloroetilene che presenta valori mediamente compresi tra 1,3 e 2,7 µg/l rispetto ad una CSC pari a 1,1 µg/l.

I rapporti di prova delle analisi condotte sulle acque di falda sono riportati in **Allegato 3**.

Le concentrazioni misurate, non mostrano un evidente contributo monte-valle rispetto alla direzione di deflusso delle acque di falda e pertanto si ritiene che i superamenti delle CSC rilevati siano ascrivibili a valori di fondo naturali (per quanto riguarda il parametro nichel) ed antropici (per quanto riguarda i solventi clorurati) dell'acquifero. Tale considerazione risulta in accordo con quanto definito da ARPA Piemonte nei documenti:

- ARPA Piemonte – Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30 – Novembre 2012 (**Allegato 4**);
- ARPA Piemonte – Monitoraggio Sessennio 2009-2014 - Stato di qualità dei Corpi Idrici Sotterranei ai sensi del Decreto 260/2010- Novembre 2015 (**Allegato 5**);

- ARPA Piemonte – Studio sulla contaminazione diffusa da solventi clorurati nelle acque sotterranee – Gennaio 2016 (**Allegato 6**);

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6 ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA E SUCCESSIVA PRESA D'ATTO DEI RISULTATI DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE

6.1 Analisi di Rischio

A seguito delle indagini condotte nel 2008 all'interno della porzione di Ambito 3.4 ricadente nell'area del PEC, in relazione ai superamenti delle CSC per suoli a destinazione d'uso residenziale (parametri Ni e Cr), riscontrati in corrispondenza dei punti di indagine P1, P2 e PM1, si è resa necessaria l'elaborazione di un documento di Analisi di Rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

L'elaborazione del suddetto documento è stata condotta, in ottemperanza a quanto richiesto dalla Città di Torino con comunicazioni prot. 5566 del 11/05/09 e prot. 10407 del 10/09/09.

L'Analisi di Rischio, elaborata dallo Studio Associato Planeta si incarico di PROFIMM 2009 (relazione R09-10-12 dell'ottobre 2009), era finalizzata a valutare la tollerabilità sotto il profilo del rischio sanitario delle concentrazioni di cromo e nichel riscontrate all'interno del terreno insaturo, risultate diffusamente superiori alle CSC fissate dal D.Lgs 152/06 per i siti a destinazione d'uso verde/residenziale, benché ascrivibili al fondo naturale dell'area.

Le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) calcolate sono risultate superiori alle massime concentrazioni di nichel e cromo rilevate nella porzione settentrionale del sito, per la quale si prevede il mantenimento di un'area a verde. L'Analisi di Rischio ha pertanto dimostrato che il rischio sanitario associato alle concentrazioni di nichel e cromo presenti nel sottosuolo del sito risulta tollerabile e non sono necessari interventi di bonifica.

I risultati dell'Analisi di Rischio sono stati discussi nell'ambito di un tavolo tecnico tenutosi presso il Servizio Adempimenti Tecnico Ambientali – Ufficio Bonifiche del Comune di Torino in data 25 febbraio 2010, nel corso del quale si è prescritto di effettuare due ulteriori campagne di monitoraggio delle acque di falda al fine di confermare il quadro ambientale delineato a seguito delle indagini condotte nel 2008. Tali

monitoraggi sono stati condotti nei mesi di maggio e dicembre 2010 (per le modalità di esecuzione ed i risultati di tali campagne di monitoraggio si vedano paragrafo 5.2 del presente elaborato e documento R16-06-19 di luglio 2016 “*Variante parziale n. 311 al PRGC di Torino – Ambito 2.8/1 corso Romania Ovest Ambito 2.8/2 Corso Romania Est Ambito 3.4 Cascinette Est, Ambito 3.6 Cascinette Ovest – Piano di indagini a seguito delle prescrizioni formulate nella DD 104 del 19 aprile 2016 emessa nell’ambito della procedura di VAS*”).

6.2 Presa d’atto dei risultati delle indagini di caratterizzazione condotte in sito

I risultati delle indagini di caratterizzazione condotte all’interno dell’Ambito 3.4 a partire dal 2008 sono stati formalizzati nella DD n. 82 emessa dal Servizio Adempimenti Tecnico Ambientali – Ufficio Bonifiche del Comune di Torino in data 26/03/2012. Nella determinazione sopra citata, relativamente alle aree di interesse per il presente elaborato:

- si è preso atto dei risultati delle indagini di caratterizzazione condotte nel 2008, configurando il Piano di Indagini preliminari presentato nel gennaio 2008 (relazione Golder rif. 07508420474/7609) come Piano della Caratterizzazione del sito ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i.; nella DD 82 veniva pertanto approvato formalmente il suddetto Piano della Caratterizzazione;
- si è preso atto delle conclusioni dell’Analisi di Rischio elaborata (relazione Planeta R09-10-12 dell’ottobre 2009) che evidenziavano come l’area non risultasse contaminata, prescrivendo a titolo cautelativo, in fase di realizzazione degli interventi di riqualificazione dell’area, la posa di un *capping* di terreno conforme alle CSC per siti a destinazione d’uso verde/residenziale sulla porzione del sito per la quale è previsto il mantenimento dell’area a verde (fascia lungo C.so Romania);
- Al fine di chiudere il procedimento di bonifica avviato sull’area, gli Enti di Controllo (con specifico riferimento alla relazione tecnica

ARPA prot. n. 53442 del 30/06/2015 e al parere della Città Metropolitana di Torino prot. 23519/LB7/GLS del 23/02/2016) hanno richiesto l'esecuzione di un'ulteriore campagna di monitoraggio delle acque di falda allo scopo di avere un quadro attuale dello stato di contaminazione. La campagna di monitoraggio delle acque di falda è stata condotta nel mese di maggio 2016 (per le modalità di esecuzione ed i risultati di tale campagna di monitoraggio si vedano paragrafo 5.2 del presente elaborato e documento R16-06-19 di luglio 2016 "*Variante parziale n. 311 al PRGC di Torino – Ambito 2.8/1 corso Romania Ovest Ambito 2.8/2 Corso Romania Est Ambito 3.4 Cascinette Est, Ambito 3.6 Cascinette Ovest – Piano di indagini a seguito delle prescrizioni formulate nella DD 104 del 19 aprile 2016 emessa nell'ambito della procedura di VAS*").

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

7 SINTESI DELLE PASSIVITÀ AMBIENTALI IDENTIFICATE PER IL SITO

Sulla base degli interventi di riqualificazione proposti attualmente dal PEC per l'area oggetto di interesse e degli esiti delle indagini ambientali di caratterizzazione condotte nel periodo compreso tra il 2008 e il 2017 è emerso quanto segue:

- le analisi effettuate sui campioni di terreno prelevati hanno mostrato superamenti delle CSC di riferimento in relazione alla destinazione d'uso attuale e futura per un'area a vocazione residenziale/verde relativamente ai parametri Cr e Ni ascrivibili verosimilmente a valori di fondo naturali legati alle caratteristiche geochimiche dei suoli della pianura torinese.
- la qualità ambientale delle acque di falda risulta caratterizzata dalla presenza di diffusi superamenti delle CSC per le acque sotterranee per i parametri Ni e tetracloroetilene e sporadici superamenti per il parametro Mn verosimilmente attribuibili:
 - i primi a valori di fondo naturali (Ni) ed antropici (tetracloroetilene) coerenti con quelli che si riscontrano per la falda superficiale dell'area del torinese e documentati da alcuni studi condotti da ARPA Piemonte in merito;
 - i secondi a variazioni locali delle condizioni di ossidoriduzione delle acque sotterranee che permettono talvolta il passaggio in soluzione di una maggior quantità di Mn.

L'Analisi di Rischio, elaborata per la porzione settentrionale dell'Ambito 3.4 a destinazione d'uso residenziale/verde e risultata potenzialmente contaminata, ha mostrato inoltre la tollerabilità del rischio in relazione ai contaminanti riscontrati nei terreni e nelle acque sotterranee non rendendo necessaria l'attuazione di interventi di bonifica.

Tuttavia, la Città di Torino, valutate le risultanze dell'Analisi di Rischio ha ritenuto opportuno prescrivere, a titolo cautelativo, la posa di un *capping* di terreno conforme alle CSC per siti a destinazione d'uso

verde/residenziale da realizzare in fase di esecuzione degli interventi di riqualificazione dell'area.

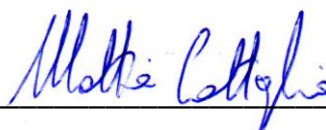
Allo stato attuale tale prescrizione risulta l'unico vincolo alla trasformazione delle aree secondo quanto previsto dal progetto PEC.

A titolo cautelativo, visti gli esiti delle indagini condotte in aree a destinazione d'uso commerciale prossime a quelle a destinazione d'uso residenziale/verde, che hanno mostrato analoghi superamenti delle CSC di col. A per i parametri Ni, Cr e Co, si prevede che l'attuazione della suddetta prescrizione (posa in opera di capping permeabile) debba essere estesa alla totalità delle aree ubicate nella porzione settentrionale ed occidentale dell'area di PEC ed aventi destinazione d'uso residenziale/verde.

Si prevede inoltre l'attuazione di un piano di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee con cadenza semestrale fino al completamento degli interventi previsti nel PEC comprendente:

- verifica del livello piezometrico nei piezometri della rete piezometrica esistente comprendente i piezometri di monitoraggio NPZ1, NPZ2, NPZ3, PM1 e PM2;
- campionamento in modalità dinamica della rete piezometrica esistente;
- analisi chimiche di laboratorio accreditato da ACCREDIA dei campioni di acqua di falda prelevati con determinazione dei seguenti parametri:
 - ✓ metalli (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Zn)
 - ✓ idrocarburi alifatici clorurati
 - ✓ Idrocarburi totali.

PLANETA STUDIO ASSOCIATO



Dott. Mattia Ciattaglia
Geologo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

FIGURE

IDENTIFICAZIONE DELLE CSC DI RIFERIMENTO

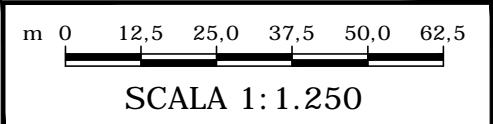
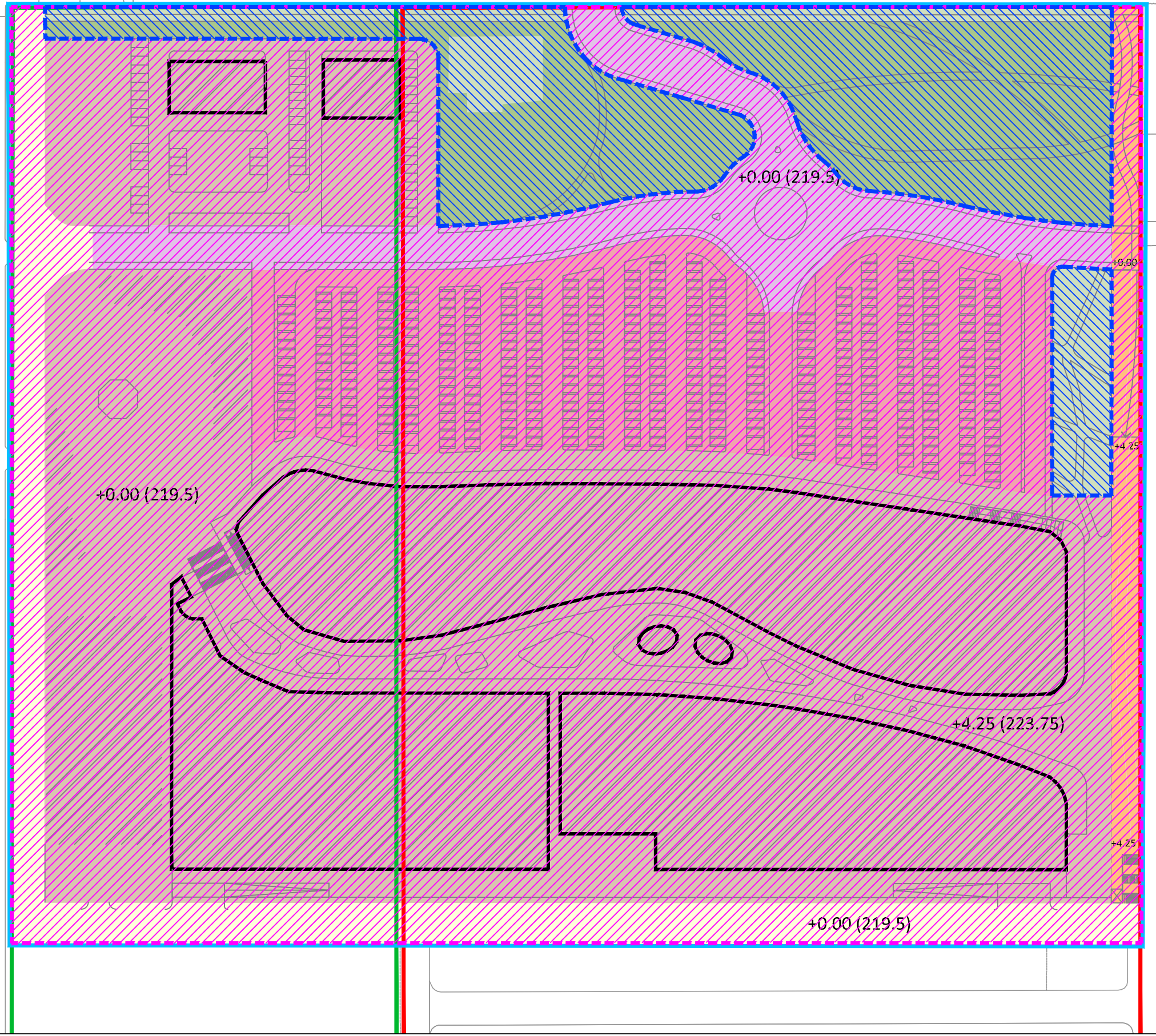
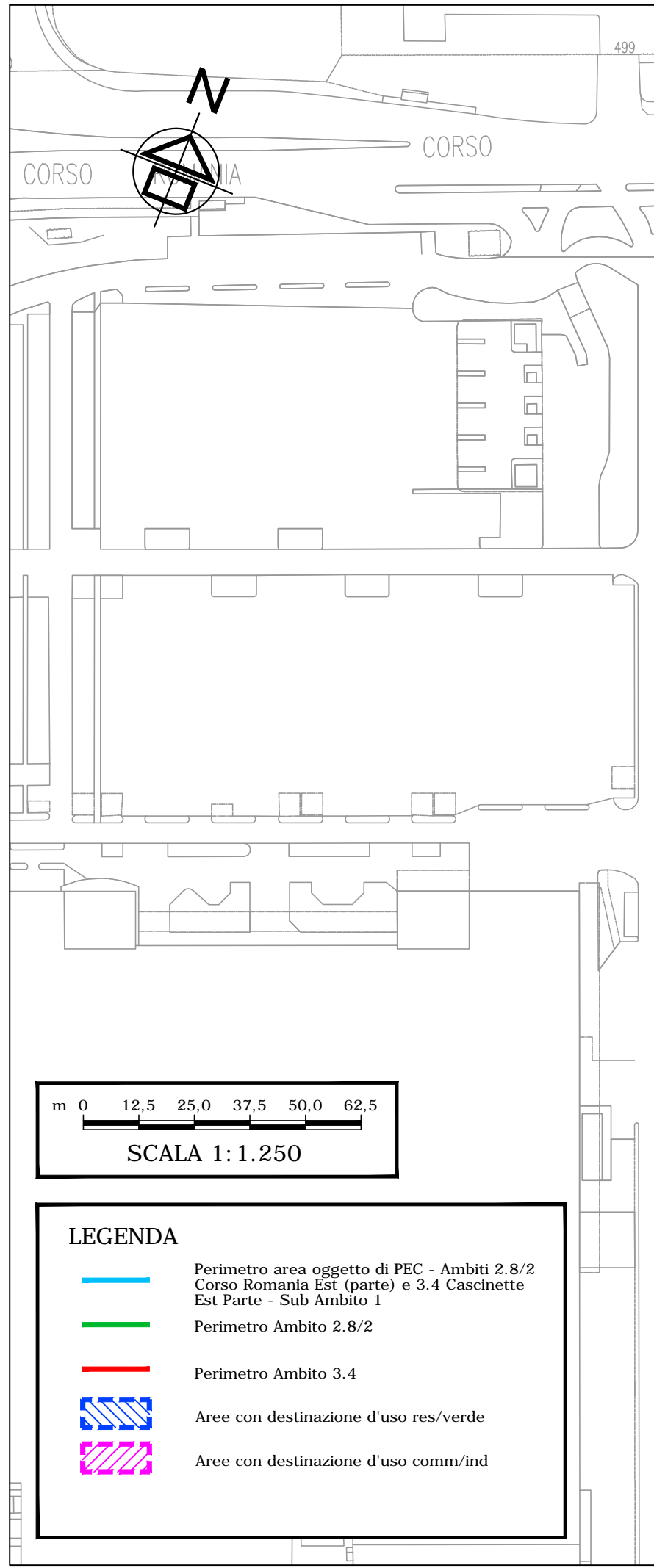


Z.U.T. Ambiti 2.8/2 e 3.4 - Sub ambito 1

Corso Romania - Torino

R20-09-22

FIG. 1



LEGENDA	
	Perimetro area oggetto di PEC - Ambiti 2.8/2 Corso Romania Est (parte) e 3.4 Cascinette Est Parte - Sub Ambito 1
	Perimetro Ambito 2.8/2
	Perimetro Ambito 3.4
	Aree con destinazione d'uso res/verde
	Aree con destinazione d'uso comm/ind

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

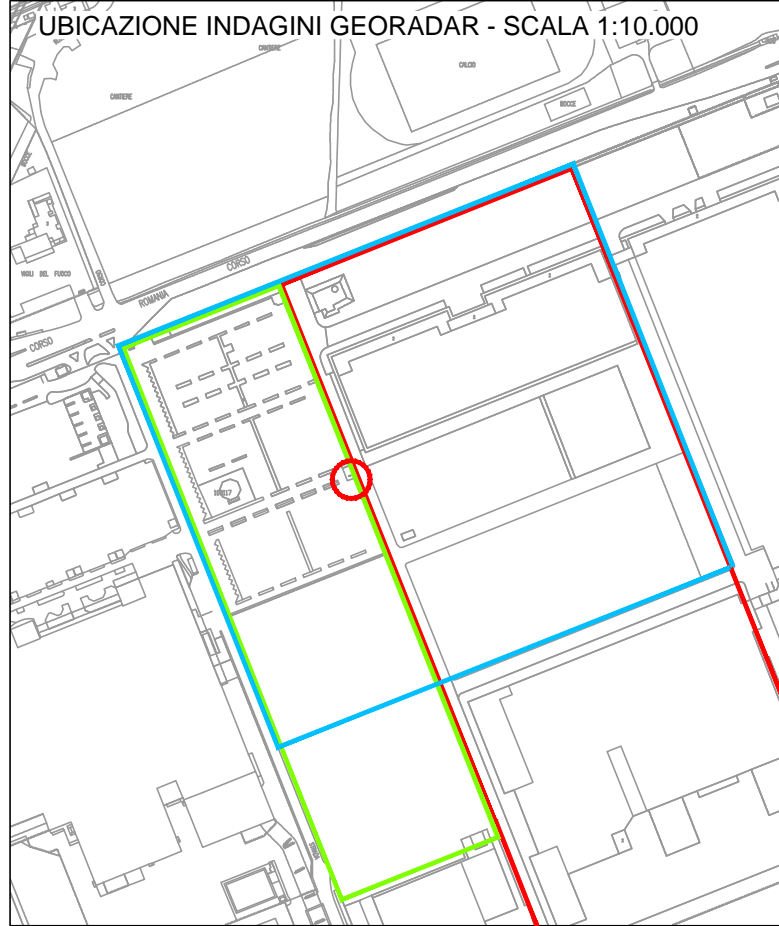
UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEORADAR E DEL SERBATOIO INTERRATO



Z.U.T. Ambiti 2.8/2 e 3.4 - Sub ambito 1

Corso Romania - Torino

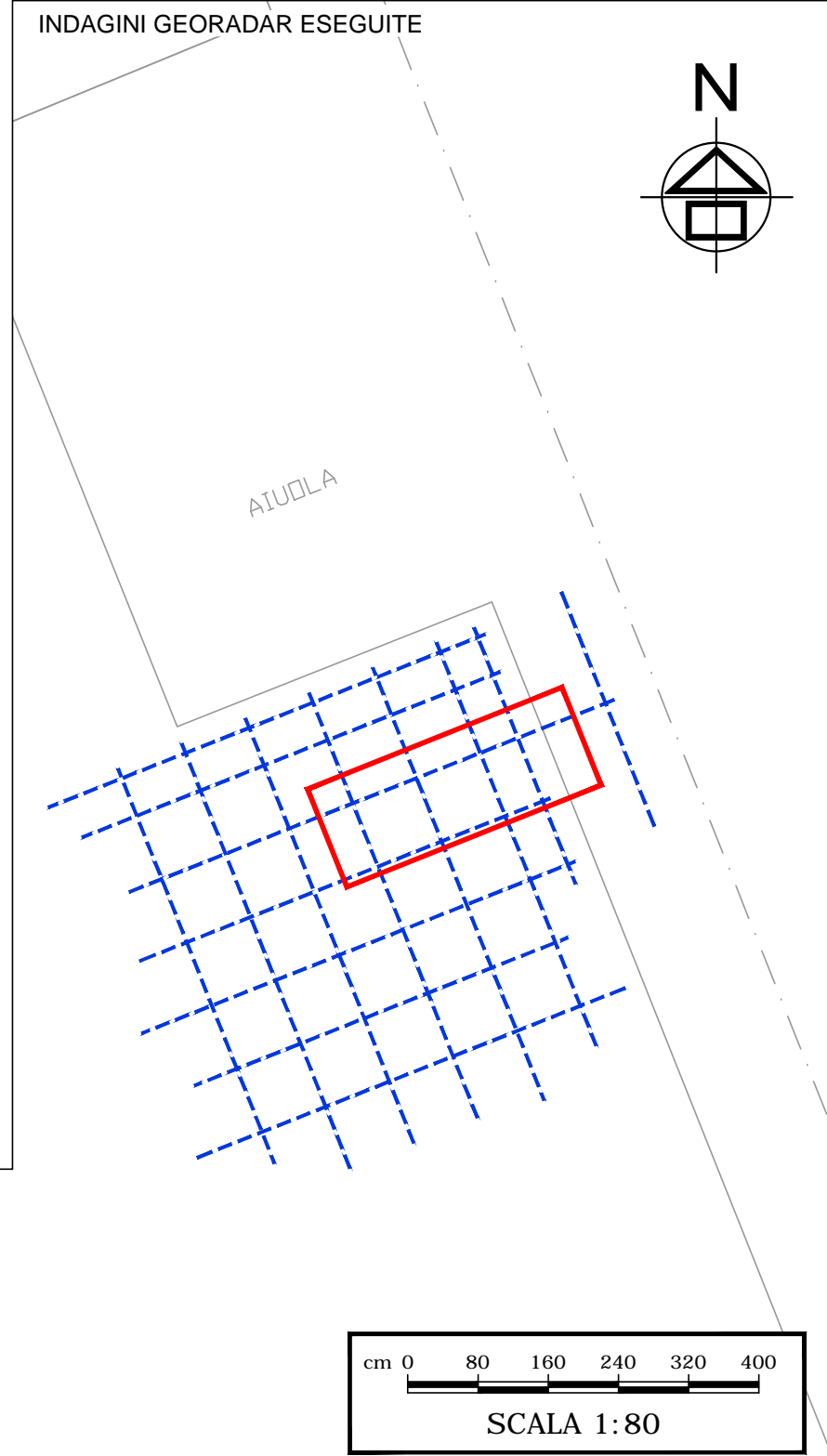
R20-09-22 FIG. 2



LEGENDA

- Perimetro Ambito 3.4
- Perimetro area oggetto di PEC - Ambiti 2.8/2 Corso Romania Est (parte) e 3.4 Cascinette Est Parte - Sub Ambito 1
- Perimetro Ambito 2.8/2

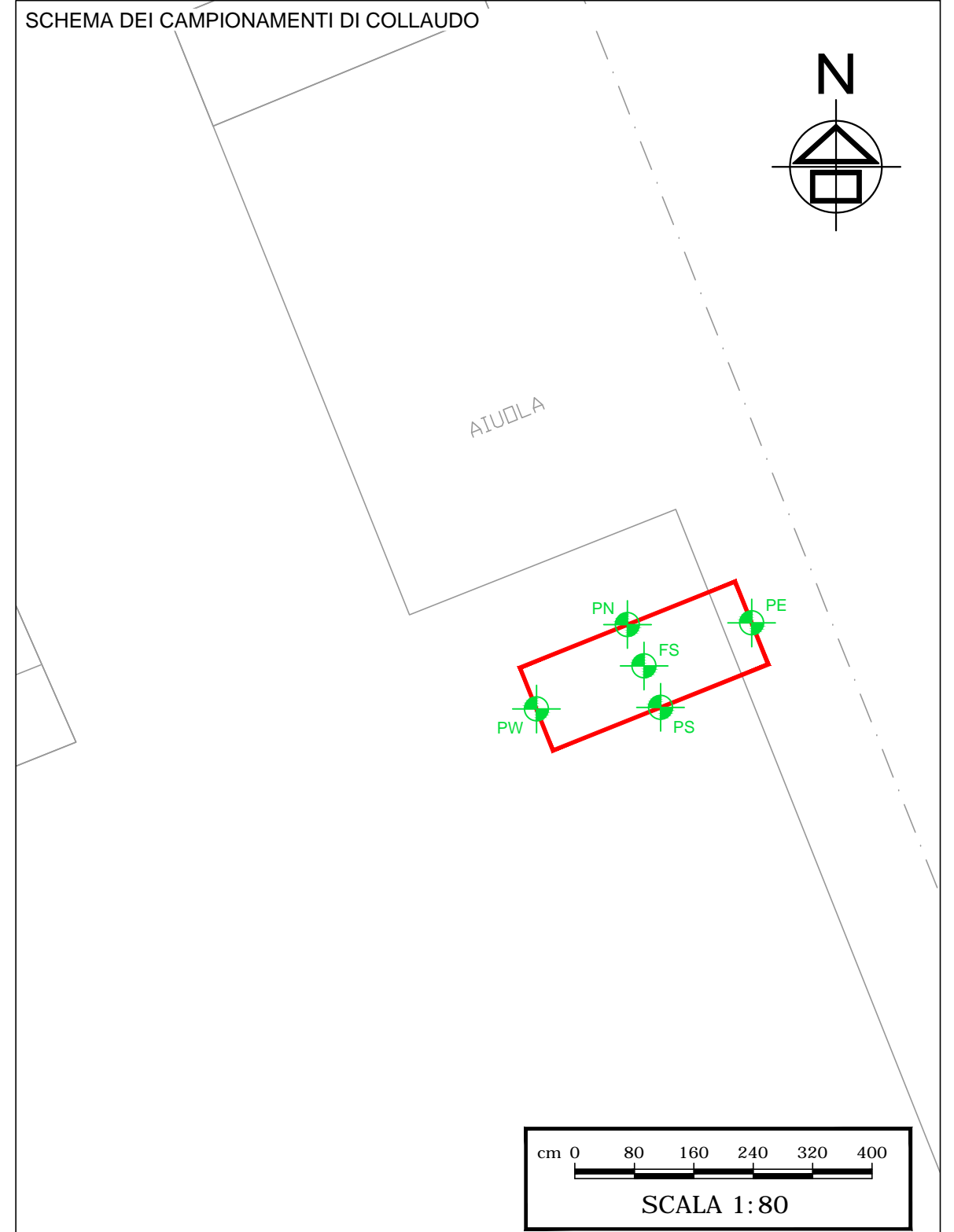
INDAGINI GEORADAR ESEGUITE



LEGENDA

- - - Linea di indagine georadar
- Impronta del serbatoio interrato

SCHEMA DEI CAMPIONAMENTI DI COLLAUDO



LEGENDA

- ⊕ Campioni di collaudo di fondo e parete di scavo
- Impronta del serbatoio interrato

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE EFFETTUATI (SU FOTO AEREA)

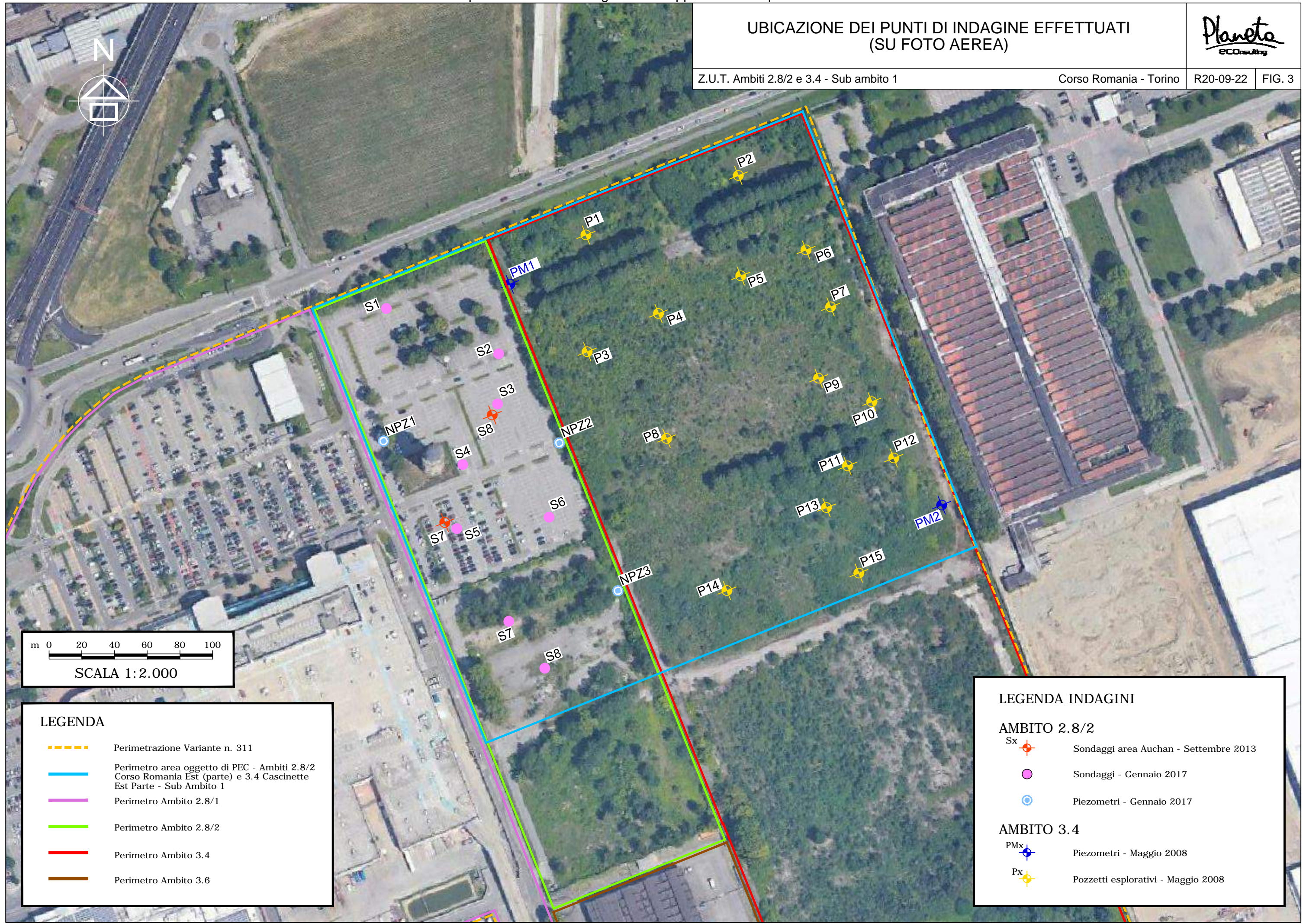


Z.U.T. Ambiti 2.8/2 e 3.4 - Sub ambito 1

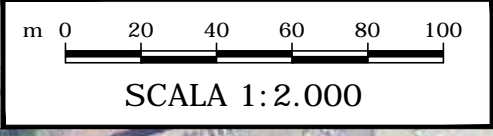
Corso Romania - Torino

R20-09-22

FIG. 3



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021



LEGENDA

- - - Perimetrazione Variante n. 311
- Perimetro area oggetto di PEC - Ambiti 2.8/2 Corso Romania Est (parte) e 3.4 Cascinette Est Parte - Sub Ambito 1
- Perimetro Ambito 2.8/1
- Perimetro Ambito 2.8/2
- Perimetro Ambito 3.4
- Perimetro Ambito 3.6

LEGENDA INDAGINI

AMBITO 2.8/2

- ✦ S_x Sondaggi area Auchan - Settembre 2013
- Sondaggi - Gennaio 2017
- Piezometri - Gennaio 2017

AMBITO 3.4

- ✦ PM_x Piezometri - Maggio 2008
- ✦ P_x Pozzetti esplorativi - Maggio 2008

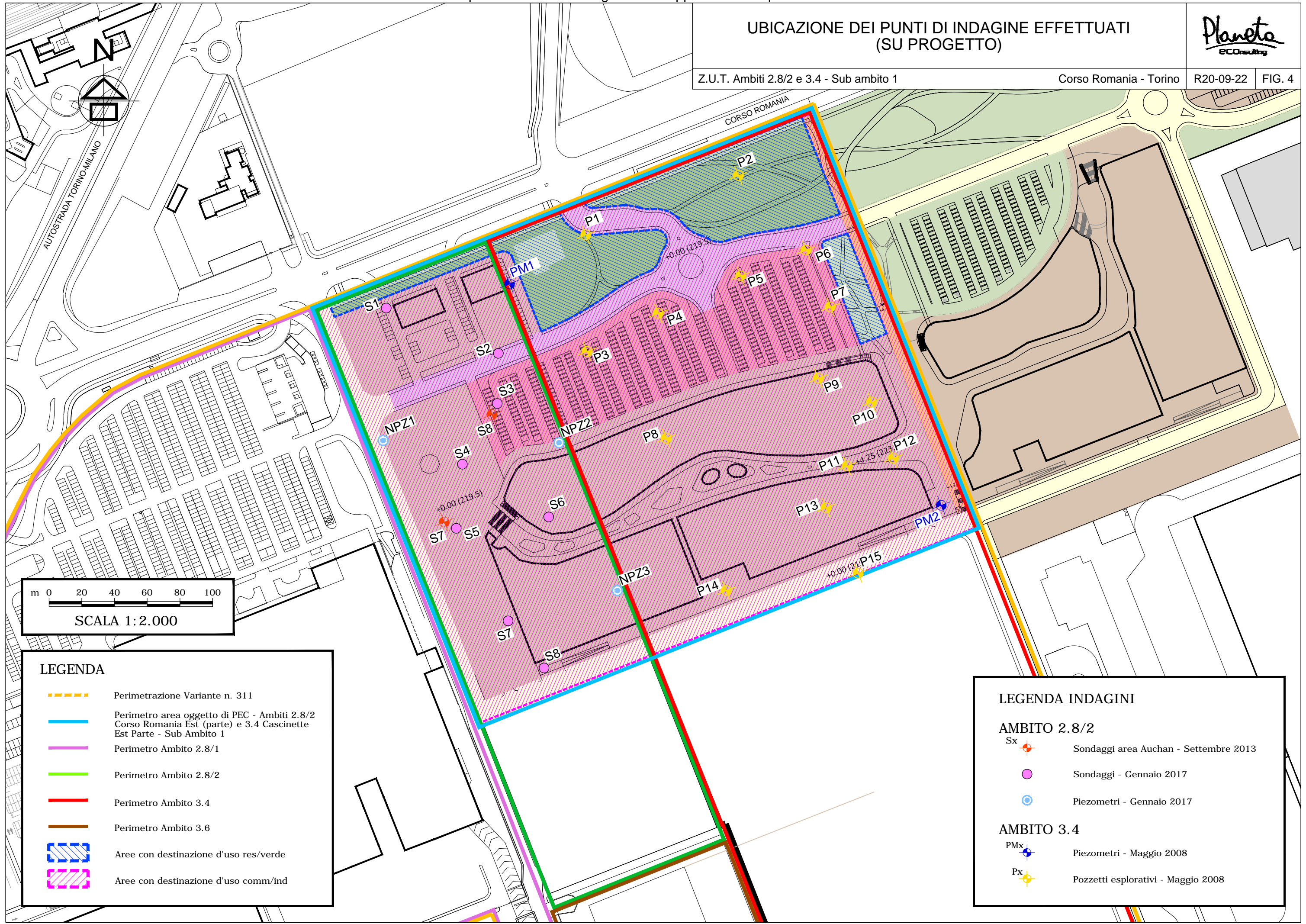
UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE EFFETTUATI (SU PROGETTO)



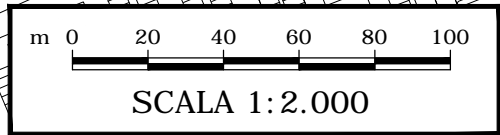
Z.U.T. Ambiti 2.8/2 e 3.4 - Sub ambito 1

Corso Romania - Torino

R20-09-22 FIG. 4



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021



LEGENDA

- - - Perimetrazione Variante n. 311
- Perimetro area oggetto di PEC - Ambiti 2.8/2 Corso Romania Est (parte) e 3.4 Cascinette Est Parte - Sub Ambito 1
- Perimetro Ambito 2.8/1
- Perimetro Ambito 2.8/2
- Perimetro Ambito 3.4
- Perimetro Ambito 3.6
- Aree con destinazione d'uso res/verde
- Aree con destinazione d'uso comm/ind

LEGENDA INDAGINI

AMBITO 2.8/2

- ✦ Sondaggi area Auchan - Settembre 2013
- Sondaggi - Gennaio 2017
- Piezometri - Gennaio 2017

AMBITO 3.4

- ✦ Piezometri - Maggio 2008
- ✦ Pozzetti esplorativi - Maggio 2008

CARTA PIEZOMETRICA DELL'AREA OGGETTO DI PEC (GENNAIO 2017)

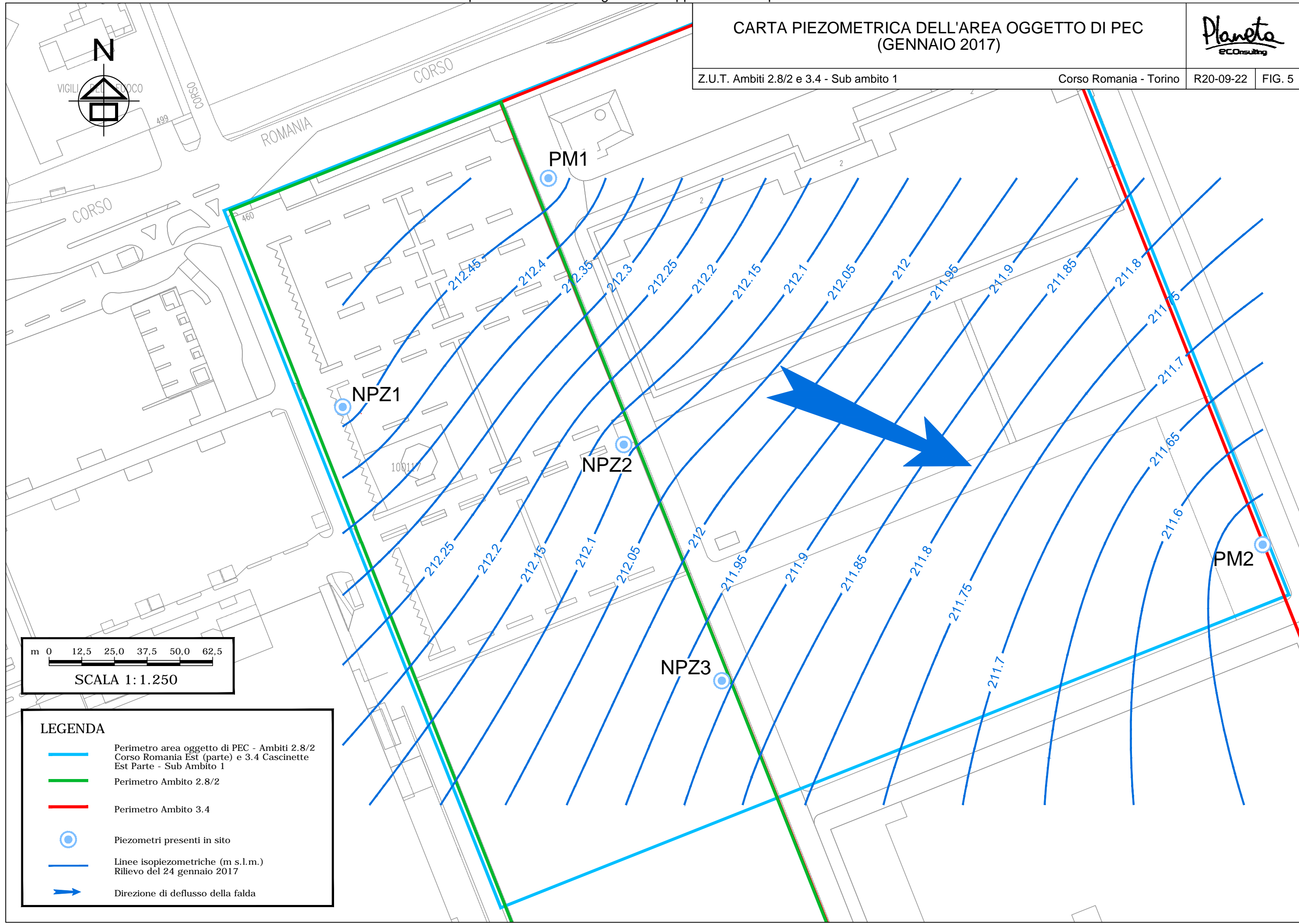


Z.U.T. Ambiti 2.8/2 e 3.4 - Sub ambito 1

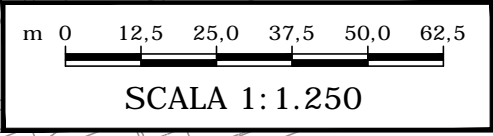
Corso Romania - Torino

R20-09-22







FIG. 5



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021



LEGENDA

-  Perimetro area oggetto di PEC - Ambiti 2.8/2 Corso Romania Est (parte) e 3.4 Cascinette Est Parte - Sub Ambito 1
-  Perimetro Ambito 2.8/2
-  Perimetro Ambito 3.4
-  Piezometri presenti in sito
-  Linee isopiezometriche (m s.l.m.) Rilievo del 24 gennaio 2017
-  Direzione di deflusso della falda

ALLEGATI

Allegato 1

Rapporti di prova delle analisi condotte sui terreni (Ambito 2.8/2)

Allegato 1a
Rapporti di prova delle analisi condotte sui
terreni (Ambito 2.8/2) – anno 2013

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18615 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S7 (0.2-1m)	Sigla Campione Attribuita	18615/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	2,8	2	±0,4		50	
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	< 0,1				15	
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	207	2	±29		800	
Cromo (VI)	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/Kg	0,66	2	±0,22		15	
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	< 0,1				5	
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	183	2	±27		500	
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	9,0	2	±1,3		1000	
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	26	2	±5		1500	
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,01				2	
Etilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Stirene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Toluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Xilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/kg	< 0,1				100	
Benzo (a) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (a) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (b) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (k) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18615 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S7 (0.2-1m)	Sigla Campione Attribuita	18615/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Benzo (g, h,i) perilene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Crisene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	0,0090	2	±0,0050		50	
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a, h) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Indenopirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				5	
Pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				50	
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/kg	< 0,1				100	
Clorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Diclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Triclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Cloruro di Vinile	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
1,2 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				1	
Tricloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				20	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18615 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S7 (0.2-1m)	Sigla Campione Attribuita	18615/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
1,1 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				30	
1,2 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,1,1 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				50	
1,2 - Dicloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1,2 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,2,3 - Tricloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,1,2,2 - Tetracloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tribromometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,2 - Dibromoetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
Dibromoclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Bromodichlorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Idrocarburi C<12	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 1				250	
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004	mg/Kg	249	2	±85		750	
Frazione granulometrica < 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	81,93	2	±5,74			
Frazione granul. > 2 mm e < 2 cm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	18,07	2	±1,26			

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18615 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S7 (0.2-1m)	Sigla Campione Attribuita	18615/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

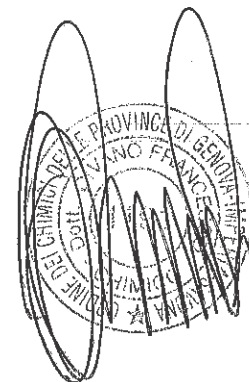
Giudizio di analisi non oggetto dell'accREDITAMENTO ACCREDIA

I dati analitici riportati sono determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro, e come tali confrontabili con i valori di riferimento.
I risultati analitici conseguiti sono confrontati con le concentrazioni limite previste da Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 uso commerciale e industriale.

Responsabile Tecnico di Laboratorio

Dott. Chim. Francesco Divano

N° 1191 – Ordine dei Chimici delle Province di Genova - Imperia - Savona



(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013

Rapporto di Prova N. 18616 / 2013



LAB N° 0510

Spett.le

Goldman Sachs
Investment Banking Division Goldman Sachs
International
Peterborough Court 133 Fleet Street
London EC4A 2BB

Pag. 1 di 4

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S7 (2-3m)	Sigla Campione Attribuita	18616/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	1,7	2	±0,3		50	
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	< 0,1				15	
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	152	2	±21		800	
Cromo (VI)	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/Kg	0,32	2	±0,11		15	
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	0,082	2	±0,016		5	
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	156	2	±23		500	
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	< 5				1000	
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	13	2	±3		1500	
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,01				2	
Etilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Stirene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Toluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Xilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/kg	< 0,1				100	
Benzo (a) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (a) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (b) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (k) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013

Rapporto di Prova N. 18616 / 2013


LAB N° 0510

Spett.le

Goldman Sachs
Investment Banking Division Goldman Sachs
International
Peterborough Court 133 Fleet Street
London EC4A 2BB

Pag. 2 di 4

 Descrizione del Campione **Campione di terreno - S7 (2-3m)**

Sigla Campione Attribuita 18616/2013

Stabilimento/Sito di campionamento Torino, Corso Romania 460

Quantità di Campione pervenuta 2.2 Kg

Tecnici Esecutori del Prelievo Personale Ambiente s.c. - Mara Fant

Data Esecuzione del Prelievo 05/09/2013

Periodo di Esecuzione Analisi dal 09/09/2013 al 13/09/2013

Data di Accettazione Campione 09/09/2013

Metodo del Campionamento CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*

Temperatura di accettazione (°C): 4

Procedure Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Benzo (g, h,i) perilene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Crisene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				50	
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a, h) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Indenopirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				5	
Pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				50	
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/kg	< 0,1				100	
Clorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Diclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Triclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Cloruro di Vinile	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
1,2 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				1	
Tricloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				20	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013

Rapporto di Prova N. 18616 / 2013

Descrizione del Campione **Campione di terreno - S7 (2-3m)**

Sigla Campione Attribuita 18616/2013

Stabilimento/Sito di campionamento Torino, Corso Romania 460

Quantità di Campione pervenuta 2.2 Kg

Tecnici Esecutori del Prelievo Personale Ambiente s.c. - Mara Fant

Data Esecuzione del Prelievo 05/09/2013

Periodo di Esecuzione Analisi dal 09/09/2013 al 13/09/2013

Data di Accettazione Campione 09/09/2013

Metodo del Campionamento CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*

Temperatura di accettazione (°C): 4

Procedure Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
1,1 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				30	
1,2 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,1,1 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				50	
1,2 - Dicloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1,2 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,2,3 - Tricloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,1,2,2 - Tetracloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tribromometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,2 - Dibromoetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
Dibromoclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Bromodichlorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Idrocarburi C<12	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 1				250	
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004	mg/Kg	< 5				750	
Frazione granulometrica < 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	68,23	2	±4,78			
Frazione granul. > 2 mm e < 2 cm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	31,77	2	±2,22			

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.



Spett.le

Goldman Sachs
Investment Banking Division Goldman Sachs
International
Peterborough Court 133 Fleet Street
London EC4A 2BB

Pag. 4 di 4

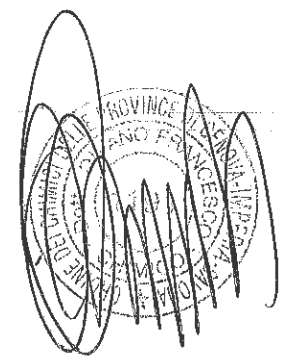
Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18616 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S7 (2-3m)	Sigla Campione Attribuita	18616/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Giudizio di analisi non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA

I dati analitici riportati sono determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro, e come tali confrontabili con i valori di riferimento. I risultati analitici conseguiti sono confrontati con le concentrazioni limite previste da Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 uso commerciale e industriale.

Responsabile Tecnico di Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Divano
N° 1191 – Ordine dei Chimici delle Province di Genova - Imperia - Savona



(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Alt.16 PGAMB08.1 - rev.02.08.2010

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18617 / 2013

Descrizione del Campione **Campione di terreno - S7 (4-5m)**

Sigla Campione Attribuita 18617/2013

Stabilimento/Sito di campionamento Torino, Corso Romania 460

Quantità di Campione pervenuta 2.2 Kg

Tecnici Esecutori del Prelievo Personale Ambiente s.c. - Mara Fant

Data Esecuzione del Prelievo 05/09/2013

Periodo di Esecuzione Analisi dal 09/09/2013 al 13/09/2013

Data di Accettazione Campione 09/09/2013

Metodo del Campionamento CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*

Temperatura di accettazione (°C): 4

Procedure Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	2,2	2	±0,3		50	
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	< 0,1				15	
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	217	2	±30		800	
Cromo (VI)	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/Kg	< 0,2				15	
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	< 0,1				5	
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	195	2	±29		500	
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	< 5				1000	
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	21	2	±4		1500	
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,01				2	
Etilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Stirene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Toluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Xilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/kg	< 0,1				100	
Benzo (a) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (a) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (b) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (k) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18617 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S7 (4-5m)	Sigla Campione Attribuita	18617/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Benzo (g, h,i) perilene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Crisene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				50	
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a, h) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Indenopirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				5	
Pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				50	
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/kg	< 0,1				100	
Clorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Diclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Triclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Cloruro di Vinile	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
1,2 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				1	
Tricloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				20	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18617 / 2013

Descrizione del Campione **Campione di terreno - S7 (4-5m)**

Stabilimento/Sito di campionamento Torino, Corso Romania 460

Tecnici Esecutori del Prelievo Personale Ambiente s.c. - Mara Fant

Periodo di Esecuzione Analisi dal 09/09/2013 al 13/09/2013

Metodo del Campionamento CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*

Procedure

Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Sigla Campione Attribuita 18617/2013

Quantità di Campione pervenuta 2.2 Kg

Data Esecuzione del Prelievo 05/09/2013

Data di Accettazione Campione 09/09/2013

Temperatura di accettazione (°C): 4

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
1,1 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				30	
1,2 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,1,1 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				50	
1,2 - Dicloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1,2 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,2,3 - Tricloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,1,2,2 - Tetracloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tribromometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,2 - Dibromoetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
Dibromoclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Bromodichlorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Idrocarburi C<12	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 1				250	
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004	mg/Kg	< 5				750	
Frazione granulometrica < 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	74,96	2		±5,25		
Frazione granul. > 2 mm e < 2 cm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	25,04	2		±1,75		

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.



LAB N° 0510

Spett.le

Goldman Sachs
Investment Banking Division Goldman Sachs
International
Peterborough Court 133 Fleet Street
London EC4A 2BB

Pag. 4 di 4

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18617 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S7 (4-5m)	Sigla Campione Attribuita	18617/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dai 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

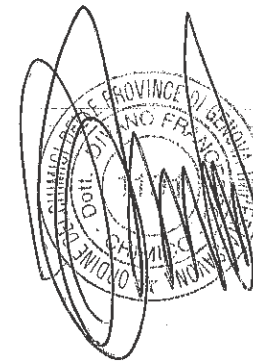
Giudizio di analisi non oggetto dell'accREDITAMENTO ACCREDIA

I dati analitici riportati sono determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro, e come tali confrontabili con i valori di riferimento. I risultati analitici conseguiti sono confrontati con le concentrazioni limite previste da Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 uso commerciale e industriale.

Responsabile Tecnico di Laboratorio

Dott. Chim. Francesco Divano

N° 1191 – Ordine dei Chimici delle Province di Genova - Imperia - Savona



(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18618 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S8 (0.2-1m)	Sigla Campione Attribuita	18618/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	2,7	2	±0,4		50	
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	< 0,1				15	
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	155	2	±22		800	
Cromo (VI)	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/Kg	0,89	2	±0,30		15	
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	0,18	2	±0,03		5	
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	164	2	±25		500	
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	6,5	2	±0,9		1000	
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	27	2	±5		1500	
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,01				2	
Etilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Stirene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Toluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Xilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/kg	< 0,1				100	
Benzo (a) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	0,015	2	±0,008		10	
Benzo (a) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	0,013	2	±0,007		10	
Benzo (b) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	0,012	2	±0,007		10	
Benzo (k) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	0,0077	2	±0,0042		10	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18618 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S8 (0.2-1m)	Sigla Campione Attribuita	18618/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Annlisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4

Procedure Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Benzo (g, h,i) perilene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	0,0084	2	±0,0051		10	
Crisene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	0,016	2	±0,009		50	
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a, h) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Indenopirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				5	
Pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	0,011	2	±0,005		50	
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/kg	0,11				100	
Clorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Diclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Triclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Cloruro di Vinile	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
1,2 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				1	
Tricloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				20	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

All.16 PGAMB08.1 - rev.02.08.2010

Carrara, 17 settembre 2013

Rapporto di Prova N. 18618 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S8 (0.2-1m)	Sigla Campione Attribuita	18618/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
1,1 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				30	
1,2 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,1,1 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				50	
1,2 - Dicloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1,2 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,2,3 - Tricloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,1,2,2 - Tetracloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tribromometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,2 - Dibromoetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
Dibromoclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Bromodiorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Idrocarburi C<12	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 1				250	
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004	mg/Kg	< 5				750	
Frazione granulometrica < 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	76,51	2	±5,36			
Frazione granul. > 2 mm e < 2 cm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	23,49	2	±1,64			

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18618 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S8 (0.2-1m)	Sigla Campione Attribuita	18618/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Giudizio di analisi non oggetto dell'accREDITAMENTO ACCREDIA

I dati analitici riportati sono determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro, e come tali confrontabili con i valori di riferimento. I risultati analitici conseguiti sono confrontati con le concentrazioni limite previste da Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 uso commerciale e industriale.

Responsabile Tecnico di Laboratorio

Dott. Chim. Francesco Divano

N° 1191 – Ordine dei Chimici delle Province di Genova - Imperia - Savona

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18619 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S8 (2-3m)	Sigla Campione Attribuita	18619/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 8020A 2007	mg/Kg	1,7	2	±0,3		50	
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 8020A 2007	mg/Kg	< 0,1				15	
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 8020A 2007	mg/Kg	174	2	±24		800	
Cromo (VI)	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/Kg	0,43	2	±0,15		15	
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 8020A 2007	mg/Kg	< 0,1				5	
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 8020A 2007	mg/Kg	228	2	±34		500	
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 8020A 2007	mg/Kg	< 5				1000	
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 8020A 2007	mg/Kg	11	2	±3		1500	
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,01				2	
Etilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Stirene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Toluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Xilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/kg	< 0,1				100	
Benzo (a) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (a) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (b) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (k) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18619 / 2013

Descrizione del Campione **Campione di terreno - S8 (2-3m)**

Sigla Campione Attribuita 18619/2013

Stabilimento/Sito di campionamento Torino, Corso Romania 460

Quantità di Campione pervenuta 2.2 Kg

Tecnici Esecutori del Prelievo Personale Ambiente s.c. - Mara Fant

Data Esecuzione del Prelievo 05/09/2013

Periodo di Esecuzione Analisi dal 09/09/2013 al 13/09/2013

Data di Accettazione Campione 09/09/2013

Metodo del Campionamento CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*

Temperatura di accettazione (°C): 4

Procedure Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Benzo (g, h,i) perilene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Crisene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				50	
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a, h) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Indenopirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				5	
Pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				50	
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/kg	< 0,1				100	
Clorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Diclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Triclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Cloruro di Vinile	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
1,2 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				1	
Tricloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				20	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18619 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S8 (2-3m)	Sigla Campione Attribuita	18619/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
1,1 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				30	
1,2 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,1,1 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				50	
1,2 - Dicloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1,2 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,2,3 - Tricloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,1,2,2 - Tetracloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tribromometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,2 - Dibromoetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
Dibromodclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Bromodclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Idrocarburi C<12	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 1				250	
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004	mg/Kg	< 5				750	
Frazione granulometrica < 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	67,34	2	±4,71			
Frazione granul. > 2 mm e < 2 cm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	32,66	2	±2,29			

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013

Rapporto di Prova N. 18619 / 2013

LAB N° 0510

Spett.le

Goldman Sachs
Investment Banking Division Goldman Sachs
International
Peterborough Court 133 Fleet Street
London EC4A 2BB

Pag. 4 di 4

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S8 (2-3m)	Sigla Campione Attribuita	18619/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

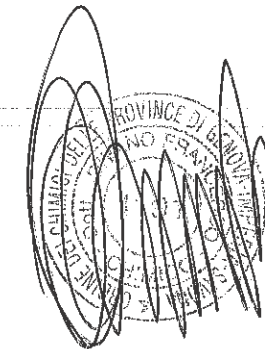
Giudizio di analisi non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA

I dati analitici riportati sono determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro, e come tali confrontabili con i valori di riferimento.
 I risultati analitici conseguiti sono confrontati con le concentrazioni limite previste da Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 uso commerciale e industriale.

Responsabile Tecnico di Laboratorio

Dott. Chim. Francesco Divano

N° 1191 – Ordine dei Chimici delle Province di Genova - Imperia - Savona



(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18620 / 2013

Descrizione del Campione **Campione di terreno - S8 (4-5m)**

Stabilimento/Sito di campionamento Torino, Corso Romania 460

Tecnici Esecutori del Prelievo Personale Ambiente s.c. - Mara Fant

Periodo di Esecuzione Analisi dal 09/09/2013 al 13/09/2013

Metodo del Campionamento CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*

Procedure Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Sigla Campione Attribuita 18620/2013

Quantità di Campione pervenuta 2.2 Kg

Data Esecuzione del Prelievo 05/09/2013

Data di Accettazione Campione 09/09/2013

Temperatura di accettazione (°C): 4

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	3,2	2	±0,5		50	
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	< 0,1				15	
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	135	2	±19		800	
Cromo (VI)	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/Kg	< 0,2				15	
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	< 0,1				5	
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	208	2	±31		500	
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	4,3	2	±0,6		1000	
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg	15	2	±4		1500	
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,01				2	
Etilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Stirene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Toluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Xilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 0,05				50	
Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/kg	< 0,1				100	
Benzo (a) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (a) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (b) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Benzo (k) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18620 / 2013Descrizione del Campione **Campione di terreno - S8 (4-5m)**

Stabilimento/Sito di campionamento Torino, Corso Romania 460

Tecnici Esecutori del Prelievo Personale Ambiente s.c. - Mara Fant

Periodo di Esecuzione Analisi dal 09/09/2013 al 13/09/2013

Metodo del Campionamento CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*

Sigla Campione Attribuita 18620/2013

Quantità di Campione pervenuta 2.2 Kg

Data Esecuzione del Prelievo 05/09/2013

Data di Accettazione Campione 09/09/2013

Temperatura di accettazione (°C): 4

Procedure Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
Benzo (g, h, i) perilene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Crisene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				50	
Dibenzo (a, e) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a, l) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a, i) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a, h) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Dibenzo (a, h) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				10	
Indenopirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				5	
Pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg	< 0,01				50	
Sommatoria IPA (da 25 a 37) Ali 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	mg/kg	< 0,1				100	
Clorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Diclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Triclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
Cloruro di Vinile	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
1,2 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				1	
Tricloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				20	

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Carrara, 17 settembre 2013
Rapporto di Prova N. 18620 / 2013

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S8 (4-5m)	Sigla Campione Attribuita	18620/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

Parametri	Metodo di prova	U.M.	Valore	K	U	R	Limiti °	Note
1,1 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				30	
1,2 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,1,1 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				50	
1,2 - Dicloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				5	
1,1,2 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				15	
1,2,3 - Tricloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,1,2,2 - Tetracloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Tribromometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
1,2 - Dibromoetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,001				0,1	
Dibromoclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Bromodichlorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg	< 0,01				10	
Idrocarburi C<12	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	mg/Kg	< 1				250	
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004	mg/Kg	< 5				750	
Frazione granulometrica < 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	63,51	2	±4,45			
Frazione granul. > 2 mm e < 2 cm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%p/p	36,49	2	±2,55			

(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.



LAB N° 0510

Spett.le

Goldman Sachs
Investment Banking Division Goldman Sachs
International
Peterborough Court 133 Fleet Street
London EC4A 2BB

Pag. 4 di 4

Descrizione del Campione	Campione di terreno - S8 (4-5m)	Sigla Campione Attribuita	18620/2013
Stabilimento/Sito di campionamento	Torino, Corso Romania 460	Quantità di Campione pervenuta	2.2 Kg
Tecnici Esecutori del Prelievo	Personale Ambiente s.c. - Mara Fant	Data Esecuzione del Prelievo	05/09/2013
Periodo di Esecuzione Analisi	dal 09/09/2013 al 13/09/2013	Data di Accettazione Campione	09/09/2013
Metodo del Campionamento	CNR IRSA Q 64_D.Lgs 152/06*	Temperatura di accettazione (°C):	4
Procedure	Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e deviazioni rispetto alla specifiche richieste. U*=Incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%) K=Fattore di Copertura R=Recupero. Il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.		

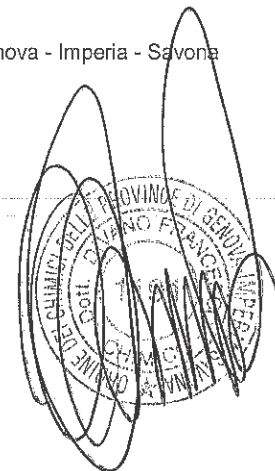
Giudizio di analisi non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA

I dati analitici riportati sono determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro, e come tali confrontabili con i valori di riferimento.
I risultati analitici conseguiti sono confrontati con le concentrazioni limite previste da Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 uso commerciale e industriale.

Responsabile Tecnico di Laboratorio

Dott. Chim. Francesco Divano

N° 1191 – Ordine dei Chimici delle Province di Genova - Imperia - Savona



(*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

Allegato 1b

Rapporti di prova delle analisi condotte sui
terreni area serbatoio (Ambito 2.8/2) – anno
2017

Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-017 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **11/01/2017**
Codice campione: **1700283-017**
Descrizione campione: **Terreno FS**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **20/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	15,2	± 0,8	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,13	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	272	± 26	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0199	± 0,0030	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	167	± 16	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	4	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	12,8	± 1,7	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	27,8	± 4,4	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-017 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-017 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-017 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	7	± 2	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-018 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **11/01/2017**
Codice campione: **1700283-018**
Descrizione campione: **Terreno PN**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **20/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	18,4	± 0,9	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	5	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,14	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	293	± 28	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0593	± 0,0089	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	198	± 19	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	12	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	20,0	± 2,4	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	38,4	± 6,1	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-018 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,07	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-018 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,29	± 0,06	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-							
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-							
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-018 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	21	± 5	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-019 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **11/01/2017**
Codice campione: **1700283-019**
Descrizione campione: **Terreno PS**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	0,7	± 0,1	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	4	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,15	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	244	± 24	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0158	± 0,0024	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	188	± 18	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	5	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	19,7	± 2,4	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	34,2	± 5,4	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-019 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-							
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-019 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-019 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	36	± 8	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-020 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **11/01/2017**
Codice campione: **1700283-020**
Descrizione campione: **Terreno PW**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	0,7	± 0,1	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	4	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,14	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	310	± 29	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0325	± 0,0049	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	283	± 26	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	8	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	29,6	± 3,4	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	49,2	± 7,7	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-020 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-020 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-020 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-021 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **11/01/2017**
Codice campione: **1700283-021**
Descrizione campione: **Terreno PE**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **20/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	37,8	± 1,9	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	5	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,12	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	210	± 21	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0531	± 0,0080	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	131	± 13	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	10	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	12,5	± 1,6	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	29,4	± 4,7	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-021 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-021 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,22	± 0,04	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-021 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	33	± 8	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Allegato 1c

**Rapporti di prova delle analisi condotte sui
terreni (Ambito 2.8/2) – anno 2017**

Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-001 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **10/01/2017**
Codice campione: **1700283-001**
Descrizione campione: **Terreno S1A**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	60,2	± 3,0	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	94,0	± 9,7	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0026	± 0,0004	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	74,4	± 7,5	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	5,7	± 0,9	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	15,1	± 2,5	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-001 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	0,017	± 0,004	0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	0,017	± 0,003	0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-							
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-001 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-001 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	16	± 4	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-002 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **10/01/2017**
Codice campione: **1700283-002**
Descrizione campione: **Terreno S1B**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	36,5	± 1,8	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	5	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,15	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	256	± 25	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0115	± 0,0017	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	207	± 20	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	11,7	± 1,6	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	19,2	± 3,1	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-002 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-002 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
 UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001
 ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
 REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002
 LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
 LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-002 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura
 I.M. = Incertezza di misura
 Param. Accred. = Parametri Accreditati
 L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)
 s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.
 Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.
 L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.
 Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).
 Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
 Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, li 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-003 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **10/01/2017**
Codice campione: **1700283-003**
Descrizione campione: **Terreno S1C**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	42,8	± 2,1	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,11	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	213	± 21	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0128	± 0,0019	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	199	± 19	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	5	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	13,0	± 1,7	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	20,9	± 3,4	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-003 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-003 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-003 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-004 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **10/01/2017**
Codice campione: **1700283-004**
Descrizione campione: **Terreno S2A**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **20/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	49,5	± 2,5	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	114	± 12	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0048	± 0,0007	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	95,0	± 9,4	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	4	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	8,2	± 1,2	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	16,8	± 2,7	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-004 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-004 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-004 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	28	± 6	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-005 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **10/01/2017**
Codice campione: **1700283-005**
Descrizione campione: **Terreno S2B**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	1,3	± 0,1	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	5	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,15	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	314	± 30	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0375	± 0,0056	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	290	± 26	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	9	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	32,4	± 3,7	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	47,9	± 7,5	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-005 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-005 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-							
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-							
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-005 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, li 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-006 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **10/01/2017**
Codice campione: **1700283-006**
Descrizione campione: **Terreno S2C**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	48,0	± 2,4	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,07	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	230	± 22	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0040	± 0,0006	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	160	± 15	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	1	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	8,4	± 1,2	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	14,6	± 2,4	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-006 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-006 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-006 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-011 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **11/01/2017**
Codice campione: **1700283-011**
Descrizione campione: **Terreno S3A**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	50,4	± 2,5	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05		0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	106	± 11	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0053	± 0,0008	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	92,0	± 9,2	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	9,0	± 1,3	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	16,6	± 2,7	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-011 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-							
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-011 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-011 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	5	± 1	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-012 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **11/01/2017**
Codice campione: **1700283-012**
Descrizione campione: **Terreno S3B**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	6,7	± 0,3	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	7	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,16	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	364	± 34	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0336	± 0,0050	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	309	± 28	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	8	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	36,9	± 4,2	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	47,5	± 7,4	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-012 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-							
Naftalene	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-012 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-012 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	7	± 2	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-013 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **11/01/2017**
Codice campione: **1700283-013**
Descrizione campione: **Terreno S3C**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	37,7	± 1,9	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,09	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	162	± 16	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0103	± 0,0015	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	181	± 17	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	6	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	13,8	± 1,8	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	22,2	± 3,6	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-013 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-013 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-013 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	7	± 2	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-007 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **10/01/2017**
Codice campione: **1700283-007**
Descrizione campione: **Terreno S4A**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **20/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	40,8	± 2,0	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,08	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	140	± 14	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0239	± 0,0036	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	103	± 10	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	14	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	11,6	± 1,6	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	22,0	± 3,5	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-007 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,07	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,13	± 0,03	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,07	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-007 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,53	± 0,11	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-007 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	16	± 4	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-008 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **10/01/2017**
Codice campione: **1700283-008**
Descrizione campione: **Terreno S4B**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **20/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	32,2	± 1,6	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,08	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	134	± 14	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0219	± 0,0033	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	101	± 10	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	14	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	10,7	± 1,5	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	22,2	± 3,6	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-008 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-							
Naftalene	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,63	± 0,13	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	0,14	± 0,03	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,91	± 0,18	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,80	± 0,16	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,47	± 0,09	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,48	± 0,10	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,40	± 0,08	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,35	± 0,07	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,08	± 0,02	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-008 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	0,07	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	3,00	± 0,60	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-008 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	27	± 6	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, li 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-009 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **10/01/2017**
Codice campione: **1700283-009**
Descrizione campione: **Terreno S4C**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **20/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	23,4	± 1,2	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	5	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,14	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	276	± 26	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0639	± 0,0096	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	225	± 21	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	12	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	30,2	± 3,5	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	39,4	± 6,2	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-009 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-009 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,21	± 0,04	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-009 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	6	± 1	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-010 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **10/01/2017**
Codice campione: **1700283-010**
Descrizione campione: **Terreno S4D**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **20/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	40,7	± 2,0	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,10	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	137	± 14	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0156	± 0,0023	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	179	± 17	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	6	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	12,8	± 1,7	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	22,2	± 3,6	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-010 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-010 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-010 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, li 23/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-004 DEL 23/01/2017

Studio: **1700374**
 Data di ricevimento: **13/01/2017**
 Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**

Codice campione: **1700374-004**
 Descrizione campione: **Terreno S5-A del 12/01/17**
 Data inizio prova: **13/01/2017**

Data fine prova: **23/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	7,8	± 0,4	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	4	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,14	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	413	± 37	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0735	± 0,0110	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	345	± 31	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	6	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	21,8	± 2,6	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	33,7	± 5,3	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-004 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-004 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,50	± 0,10	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-004 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	20	± 5	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, li 23/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-005 DEL 23/01/2017

Studio: **1700374**
 Data di ricevimento: **13/01/2017**
 Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**

Codice campione: **1700374-005**
 Descrizione campione: **Terreno S5-B del 12/01/17**
 Data inizio prova: **13/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **23/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	38,2	± 1,9	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,07	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	287	± 27	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0059	± 0,0009	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	172	± 16	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	9,5	± 1,3	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	19,0	± 3,1	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-005 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-005 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-005 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, li 23/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-006 DEL 23/01/2017

Studio: **1700374**
 Data di ricevimento: **13/01/2017**
 Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**

Codice campione: **1700374-006**
 Descrizione campione: **Terreno S5-C del 12/01/17**
 Data inizio prova: **13/01/2017**

Data fine prova: **23/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	60,8	± 3,0	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	1	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	179	± 18	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0066	± 0,0010	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	103	± 10	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	1	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	6,4	± 1,0	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	11,5	± 1,9	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-006 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-006 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-							
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-							
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-006 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-014 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **11/01/2017**
Codice campione: **1700283-014**
Descrizione campione: **Terreno S6A**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	34,3	± 1,7	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,07	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	163	± 16	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0208	± 0,0031	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	123	± 12	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	9	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	11,2	± 1,5	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	24,9	± 4,0	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-014 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-							
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-014 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,21	± 0,04	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-014 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	8	± 2	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-015 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **11/01/2017**
Codice campione: **1700283-015**
Descrizione campione: **Terreno S6B**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **20/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	4,1	± 0,2	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	4	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,15	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	257	± 25	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0630	± 0,0095	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	221	± 21	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	14	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	28,9	± 3,4	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	51,3	± 8,0	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-015 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,12	± 0,02	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,12	± 0,02	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,07	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-015 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,53	± 0,11	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-							
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-							
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
 UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001
 ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
 REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002
 LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
 LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-015 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
 Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, li 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-016 DEL 20/01/2017

Studio: **1700283**
Data di ricevimento: **12/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **11/01/2017**
Codice campione: **1700283-016**
Descrizione campione: **Terreno S6C**
Data inizio prova: **12/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	43,2	± 2,2	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,11	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	153	± 15	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0098	± 0,0015	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	266	± 24	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	5	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	13,9	± 1,8	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	21,0	± 3,4	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-016 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-							
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-016 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-							
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-							
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700283-016 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-001 DEL 02/02/2017

Studio: **1700704**
Data di ricevimento: **19/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **17/01/2017**
Codice campione: **1700704-001**
Descrizione campione: **Terreno S7A**
Data inizio prova: **19/01/2017**

Data fine prova: **27/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	11,0	± 0,6	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	5	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,22	± 0,10	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	306	± 29	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,171	± 0,026	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	213	± 20	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	22	± 2	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	29,3	± 3,4	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	49,9	± 7,8	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-001 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-							
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,08	± 0,02	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-001 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,29	± 0,06	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-							
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-							
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-001 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-002 DEL 02/02/2017

Studio: **1700704**
Data di ricevimento: **19/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **17/01/2017**
Codice campione: **1700704-002**
Descrizione campione: **Terreno S7B**
Data inizio prova: **19/01/2017**

Data fine prova: **27/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	53,6	± 2,7	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,09	± 0,03	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	179	± 18	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0055	± 0,0008	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	118	± 12	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	15,3	± 1,9	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	18,0	± 2,9	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-002 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-002 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-002 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

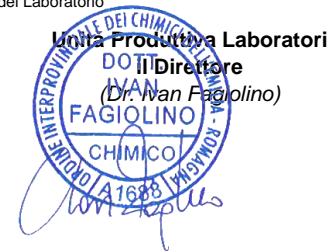
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-003 DEL 02/02/2017

Studio: **1700704**
Data di ricevimento: **19/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **17/01/2017**
Codice campione: **1700704-003**
Descrizione campione: **Terreno S7C**
Data inizio prova: **19/01/2017**

Data fine prova: **27/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	49,0	± 2,5	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,12	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	165	± 16	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0149	± 0,0022	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	205	± 19	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	4	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	13,2	± 1,7	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	19,0	± 3,1	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-003 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-003 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-003 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-001 DEL 02/02/2017

Studio: **1700585**
Data di ricevimento: **18/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **16/01/2017**
Codice campione: **1700585-001**
Descrizione campione: **Terreno S8A**
Data inizio prova: **18/01/2017**

Data fine prova: **26/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	23,0	± 1,2	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,36	± 3,80	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	222	± 22	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0317	± 0,0048	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	185	± 18	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	6	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	27,0	± 3,2	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	33,9	± 5,4	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-001 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-001 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-							
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-							
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-001 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-002 DEL 02/02/2017

Studio: **1700585**
Data di ricevimento: **18/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **16/01/2017**
Codice campione: **1700585-002**
Descrizione campione: **Terreno S8B**
Data inizio prova: **18/01/2017**

Data fine prova: **26/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	46,4	± 2,3	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,19	± 3,70	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	224	± 22	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0063	± 0,0009	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	136	± 13	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	9,8	± 1,4	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	16,3	± 2,6	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-002 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-002 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-002 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-003 DEL 02/02/2017

Studio: **1700585**
Data di ricevimento: **18/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **16/01/2017**
Codice campione: **1700585-003**
Descrizione campione: **Terreno S8C**
Data inizio prova: **18/01/2017**

Data fine prova: **26/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	39,4	± 2,0	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,25	± 2,60	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	189	± 19	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0130	± 0,0020	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	221	± 21	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	7	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	18,6	± 2,3	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	21,8	± 3,5	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-003 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-003 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700585-003 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	5	± 2	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-001 DEL 20/01/2017

Studio: **1700267**
Data di ricevimento: **11/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**

Codice campione: **1700267-001**
Descrizione campione: **Terreno NPz1-A del 10/01/17**
Data inizio prova: **11/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	23,8	± 1,2	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,19	± 0,03	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	276	± 26	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0548	± 0,0082	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	176	± 17	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	21	± 2	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	21,5	± 2,6	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	50,9	± 8,0	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-001 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,08	± 0,02	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,07	± 0,02	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,05	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-001 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,38	± 0,08	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-001 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	8	± 3	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-002 DEL 20/01/2017

Studio: **1700267**
Data di ricevimento: **11/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**

Codice campione: **1700267-002**
Descrizione campione: **Terreno NPz1-B del 10/01/17**
Data inizio prova: **11/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	45,3	± 2,3	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,07	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	318	± 30	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0053	± 0,0008	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	182	± 17	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	10,4	± 1,4	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	16,1	± 2,6	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-002 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-002 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
 UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001
 ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
 REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002
 LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
 LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-002 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura
 I.M. = Incertezza di misura
 Param. Accred. = Parametri Accreditati
 L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)
 s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.
 Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.
 L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.
 Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).
 Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
 Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 20/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-003 DEL 20/01/2017

Studio: **1700267**
Data di ricevimento: **11/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**

Codice campione: **1700267-003**
Descrizione campione: **Terreno NPz1-C del 10/01/17**
Data inizio prova: **11/01/2017**

Data fine prova: **20/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	46,9	± 2,3	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,10	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	147	± 15	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0148	± 0,0022	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	160	± 15	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	10	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	13,5	± 1,8	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	20,5	± 3,3	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-003 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-003 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700267-003 del 20/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, li 23/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-001 DEL 23/01/2017

Studio: **1700374**
 Data di ricevimento: **13/01/2017**
 Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**

Codice campione: **1700374-001**
 Descrizione campione: **Terreno NP22-A del 11/01/17**
 Data inizio prova: **13/01/2017**

Data fine prova: **23/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	20,3	± 1,0	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	5	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,15	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	324	± 30	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0547	± 0,0082	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	223	± 21	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	11	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	26,4	± 3,1	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	42,2	± 6,6	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-001 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,04	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	0,01	± 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-001 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	1,38	± 0,28	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-001 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	11	± 3	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, li 23/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-002 DEL 23/01/2017

Studio: **1700374**
Data di ricevimento: **13/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**

Codice campione: **1700374-002**
Descrizione campione: **Terreno NPZ2-B del 11/01/17**
Data inizio prova: **13/01/2017**

Data fine prova: **23/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	44,4	± 2,2	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,17	± 0,03	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	192	± 19	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0148	± 0,0022	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	160	± 15	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	20	± 2	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	19,4	± 2,4	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	48,0	± 7,5	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-002 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-002 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-							
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-							
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-002 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, li 23/01/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-003 DEL 23/01/2017

Studio: **1700374**
Data di ricevimento: **13/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**

Codice campione: **1700374-003**
Descrizione campione: **Terreno NP22-C del 11/01/17**
Data inizio prova: **13/01/2017**

Data fine prova: **23/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	44,9	± 2,2	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	1	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	306	± 29	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0070	± 0,0011	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	152	± 15	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	5	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	14,7	± 1,9	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	36,0	± 5,7	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-003 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-							
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-003 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700374-003 del 23/01/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-001 DEL 02/02/2017

Studio: **1700508**
Data di ricevimento: **17/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **13/01/2017**
Codice campione: **1700508-001**
Descrizione campione: **Terreno NPz3A**
Data inizio prova: **17/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **26/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	57,9	± 2,9	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,09	± 0,03	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	122	± 12	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0323	± 0,0048	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	91,7	± 9,1	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	10	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	15,4	± 2,0	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	20,1	± 3,2	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-001 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-							
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,03	± 0,01	0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-001 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,02	± 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-001 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	145	± 33	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-002 DEL 02/02/2017

Studio: **1700508**
Data di ricevimento: **17/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **13/01/2017**
Codice campione: **1700508-002**
Descrizione campione: **Terreno NPz3B**
Data inizio prova: **17/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **26/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	< 0,1		0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	4	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,19	± 0,01	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	269	± 26	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0090	± 0,0014	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	191	± 18	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	4	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	19,4	± 2,4	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	62,9	± 9,8	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-002 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-002 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-002 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	< 5		5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-003 DEL 02/02/2017

Studio: **1700508**
Data di ricevimento: **17/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **13/01/2017**
Codice campione: **1700508-003**
Descrizione campione: **Terreno NPz3C**
Data inizio prova: **17/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **26/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Scheletro	% s.s.	58,3	± 2,9	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	
COMPOSTI INORGANICI	-						-	
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,06	± 0,02	0,05	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	231	± 22	0,5	150	800	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2		0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0068	± 0,0010	0,0005	1	5	EPA 7473 2007	
Nichel	mg/Kg s.s.	136	± 13	0,5	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Piombo	mg/Kg s.s.	2	± 1	1	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Rame	mg/Kg s.s.	8,6	± 1,2	0,5	120	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
Zinco	mg/Kg s.s.	14,1	± 2,3	0,5	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						-	
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-003 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						-	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01			EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pire ne (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-003 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	0,1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,01	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						-	
Clorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Diclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001		0,001	0,01	0,1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,2	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,1	1	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	20	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						-	
1,1-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	30	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,3	5	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	15	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	1	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005		0,005	0,5	10	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700508-003 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI	-						-	
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	< 1		1	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	7	± 2	5	50	750	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

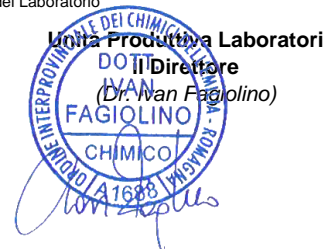
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-020 DEL 02/02/2017

Studio: **1700704**
Data di ricevimento: **19/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Committente:
Planeta Studio Associato

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **17/01/2017**
Codice campione: **1700704-020**
Descrizione campione: **Terreno S1R**
Data inizio prova: **19/01/2017**

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **27/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D.M. n° 186 del 05/04/2006 All. 3	Metodi	Param. Accred.
TEST DI CESSIONE							
Nitrati (ione nitrato)	mg/L	< 0,1		0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Fluoruri (ione fluoruro)	mg/L	0,97	± 0,08	0,05	1,5	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati (ione solfato)	mg/L	3,5	± 0,5	0,1	250	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	3,03	± 0,20	0,04	100	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Cianuri totali (ione cianuro)	µg/L	< 20		20	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 6703-1:1984	
Bario	mg/L	0,0093	± 0,0010	0,0005	1	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Rame	mg/L	0,0051	± 0,0010	0,0001	0,05	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-020 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D.M. n° 186 del 05/04/2006 All. 3	Metodi	Param. Accred.
Zinco	mg/L	0,005	± 0,001	0,005	3	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Berillio	µg/L	< 0,1		0,1	10	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cobalto	µg/L	0,7	± 0,1	0,1	250	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Nichel	µg/L	9,1	± 1,9	0,5	10	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Vanadio	µg/L	1,0	± 0,2	0,1	250	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Arsenico	µg/L	1,8	± 0,3	0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cadmio	µg/L	< 0,1		0,1	5	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cromo totale	µg/L	8,2	± 1,2	0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Piombo	µg/L	5,5	± 0,9	0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Selenio	µg/L	< 0,5		0,5	10	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-020 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D.M. n° 186 del 05/04/2006 All. 3	Metodi	Param. Accred.
Mercurio	µg/L	< 0,1		0,1	1	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
COD	mg/L	36	± 5	5	30	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 15705:2002	
pH	unità pH	7,76	± 1,16	0,01	5,5 - 12,0	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 10523:2008	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

La preparazione delle aliquote da sottoporre ad analisi è eseguita in accordo a UNI EN 15002 2006.

La successiva fase di omogeneizzazione è effettuata conformemente a quanto riportato nella sequenza di operazioni presenti a pag. 11 della norma UNI EN 15002:2006.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-021 DEL 02/02/2017

Studio: **1700704**
Data di ricevimento: **19/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Committente:
Planeta Studio Associato

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **17/01/2017**
Codice campione: **1700704-021**
Descrizione campione: **Terreno S4R**
Data inizio prova: **19/01/2017**

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **27/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D.M. n° 186 del 05/04/2006 All. 3	Metodi	Param. Accred.
TEST DI CESSIONE							
Nitrati (ione nitrato)	mg/L	6,2	± 0,6	0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Fluoruri (ione fluoruro)	mg/L	< 0,05		0,05	1,5	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati (ione solfato)	mg/L	15,6	± 0,9	0,1	250	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	1,50	± 0,20	0,04	100	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Cianuri totali (ione cianuro)	µg/L	< 20		20	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 6703-1:1984	
Bario	mg/L	0,0076	± 0,0010	0,0005	1	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Rame	mg/L	0,0078	± 0,0010	0,0001	0,05	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-021 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D.M. n° 186 del 05/04/2006 All. 3	Metodi	Param. Accred.
Zinco	mg/L	< 0,005		0,005	3	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Berillio	µg/L	< 0,1		0,1	10	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cobalto	µg/L	0,4	± 0,1	0,1	250	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Nichel	µg/L	9,3	± 1,4	0,5	10	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Vanadio	µg/L	10,8	± 1,4	0,1	250	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Arsenico	µg/L	5,3	± 0,8	0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cadmio	µg/L	< 0,1		0,1	5	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cromo totale	µg/L	13,4	± 1,9	0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Piombo	µg/L	1,1	± 0,2	0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Selenio	µg/L	0,5	± 0,2	0,5	10	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-021 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D.M. n° 186 del 05/04/2006 All. 3	Metodi	Param. Accred.
Mercurio	µg/L	< 0,1		0,1	1	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
COD	mg/L	30	± 4	5	30	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 15705:2002	
pH	unità pH	8,72	± 1,31	0,01	5,5 - 12,0	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 10523:2008	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

La preparazione delle aliquote da sottoporre ad analisi è eseguita in accordo a UNI EN 15002 2006.

La successiva fase di omogeneizzazione è effettuata conformemente a quanto riportato nella sequenza di operazioni presenti a pag. 11 della norma UNI EN 15002:2006.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-022 DEL 02/02/2017

Studio: **1700704**
Data di ricevimento: **19/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **17/01/2017**
Codice campione: **1700704-022**
Descrizione campione: **Terreno NPZ3R**
Data inizio prova: **19/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **27/01/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D.M. n° 186 del 05/04/2006 All. 3	Metodi	Param. Accred.
TEST DI CESSIONE							
Nitrati (ione nitrato)	mg/L	0,8	± 0,1	0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Fluoruri (ione fluoruro)	mg/L	< 0,05		0,05	1,5	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati (ione solfato)	mg/L	4,4	± 0,5	0,1	250	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	1,15	± 0,20	0,04	100	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	
Cianuri totali (ione cianuro)	µg/L	< 20		20	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 6703-1:1984	
Bario	mg/L	0,0054	± 0,0010	0,0005	1	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Rame	mg/L	0,0104	± 0,0010	0,0001	0,05	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-022 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D.M. n° 186 del 05/04/2006 All. 3	Metodi	Param. Accred.
Zinco	mg/L	< 0,005		0,005	3	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Berillio	µg/L	< 0,1		0,1	10	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cobalto	µg/L	0,5	± 0,1	0,1	250	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Nichel	µg/L	8,9	± 1,2	0,5	10	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Vanadio	µg/L	11,6	± 1,5	0,1	250	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Arsenico	µg/L	3,8	± 0,6	0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cadmio	µg/L	< 0,1		0,1	5	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cromo totale	µg/L	4,8	± 0,7	0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Piombo	µg/L	1,7	± 0,3	0,1	50	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	
Selenio	µg/L	< 0,5		0,5	10	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – BS OHSAS 18001

ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA
REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER
LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA



LAB N° 0181

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700704-022 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D.M. n° 186 del 05/04/2006 All. 3	Metodi	Param. Accred.
Mercurio	µg/L	< 0,1		0,1	1	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
COD	mg/L	26	± 4	5	30	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 15705:2002	
pH	unità pH	8,71	± 1,31	0,01	5,5 - 12,0	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 10523:2008	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

La preparazione delle aliquote da sottoporre ad analisi è eseguita in accordo a UNI EN 15002 2006.

La successiva fase di omogeneizzazione è effettuata conformemente a quanto riportato nella sequenza di operazioni presenti a pag. 11 della norma UNI EN 15002:2006.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

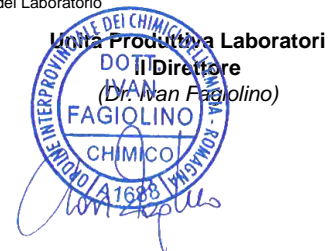
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Allegato 2

Rapporti di prova delle analisi condotte sui terreni (Ambito 3.4)

Rimini, li 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 13/05/2008
Commessa/lotto: 07508420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
Codice campione: 803803-001
Descrizione campione: Terreno P1-1 -0,60 del 24/04/08

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.
Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Resultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	6,46	0,01			DM 13/09/1999 SD n° 185 GIU n° 248 21/10/1999 Met III, 1
COMPOSTI INORGANICI						
Alluminio	mg/Kg s.s.	4363	0,5			EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Arsenico	mg/Kg s.s.	7	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	15,3	0,5	20	250	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	370	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 D.64 Vol 3 1986
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,188	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	203	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	2	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	10,7	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	0,8	0,1	1	350	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-001 del 05/05/2006

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs. n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs. n° 162/2008 Uso commerc. & industriale	Metodi
Acenftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Chisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,i)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,k)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somma polifenici aromatici (da A a Q)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-001 del 09/05/2020

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 162/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 8210A 2003 + EPA 8210B 1996
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418 1 1978

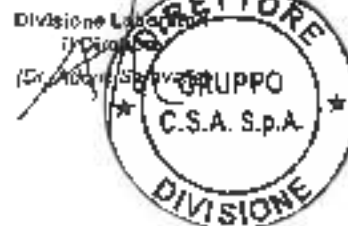
U.M. = Unità di misura

L.R. = Limite di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

I risultati riferiti in questo certificato sono stati ottenuti su campione analizzato presso questo Laboratorio.
 Il presente documento non costituisce prodotto finale, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, li 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
 Data di ricevimento: 18/06/2008
 Contratto/colloquio: 07608420474
 Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
 Codice campione: 803803-002
 Descrizione campione: Terreno P1-2 -2,20 del 24/04/08

Compilatore:
GOLDER ASSOCIATES S.P.A.
 Via A. Banfo, 43
 10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	6,12	0,01			DM 13/ES/1996 SO n° 185 G.J. n° 248 21/10/1998 Met III 1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	185	0,5	150	203	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA, 16 Q.64 Vol.3 1986
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0310	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	132	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	7	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	10,1	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	17,8	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafteone	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 003803-002 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorena	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,02	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1999
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,02	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Chesene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somma pollicicliaromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,03	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8280B 1999

Pag. 2 di 2

Segue CERTIFICATO N° 803803-002 del 09/06/2009

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 35E0C 200C + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418 1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi su (grazie 8800)

Tutti gli archivi di riferimento sono esclusivamente al campione 8726. L'uso presso questo Laboratorio
il presente Documento non può essere riprodotto pubblicamente, salvo approvazione 02/08/08 6076 05. La Direzione

Divisione Laboratori
Il Direttore
(Dr. Anna Santucci)



Rimini, il 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: **803803**
 Data di ricevimento: **15/05/2008**
 Compressualtato: **07808420474**
 Campionamento effettuato da: **COMMITTENTE**
 Codice campione: **803803-003**
 Descrizione campione: **Terrano P2-1 -0,80 da- 24/04/08**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
 10185 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Resultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Usa verde pub priv. e rec.	D. Lgs n° 152/2006 Usa commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	6,38	0,01			DM 13/09/1999 SD n° 185 GU n° 248 21/01/1999 art. III.1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	227	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1988
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0269	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	163	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	8	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Rama	mg/Kg s.s.	12,3	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	21,8	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaphilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaphthene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803863-003 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorena	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenilantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirena (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Chsene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirina (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirina (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somma policiclici aromatici (tra A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1		10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8280B 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 802633-303 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s s	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2006 + EPA 8270D 1996
Idrocarburi totali	mg/Kg s s	< 5	5			EPA 418 I 1978

U.M. = Unità di misura
L.R. = Limite di rivelabilità
s s = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

I risultati analitici si riferiscono all'analisi esecutiva delle componenti analizzate presso Gruppo CSA s.p.a.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, totalmente o in qualsiasi forma da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratorio
Qualità
(Divisione Qualità)



Rimini, # 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: **803803**
Data di ricezione: **15/05/2008**
Commissario: **07508420474**
Camporamento effettuato da: **COMMITTEE**
Codice campione: **803803-004**
Descrizione campione: **Terreno P2-1-2,50 del 24/04/08**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Sanfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	6,64	0,01			DM 13/08/1999 SO n° 195 GU n° 248 21/10/1999 Met 31.1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	172	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 D 64 Vol 3 1988
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0112	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	126	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	3	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	8,6	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	13,7	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-C04 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Usi verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Usi commerc. & industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acridene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Prane (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Cisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. poloidici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C*12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 8021A 2003 + EPA 8280B 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° B03R03-004 del 06/06/2008

Parametri	U.M.	Risultato	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pubb. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso Commerc. e Industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C ₉ -17)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418 1 1978

U.M. = Unità di misura
L.R. = Limite di rilevabilità
s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

I risultati degli analiti sono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio
presenta Documento non può essere modificato elettronicamente, salvo approvazione scritta del Titolare del Laboratorio



Rimini, li 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 15/05/2008
Compressibilità: 07506420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
Codice campione: 803803-006
Descrizione campione: Terrano P3-1 -1,50 del 24/04/08

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Baffo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. o industriale	Metodi
pH	unità pH	7,76	0,01			DM 13/09/1999 SO n° 185 SU n° 248 21/10/1999 Met III.1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	4	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,06	0,05	2	16	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	224	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 - EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 84 Vol 3 1986
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0358	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	201	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	11	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	24,0	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	32,7	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaftepe	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaftepe	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-005 del 09/05/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorano	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenilene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antrace	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crusene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	>0	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	>0	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	>0	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somma policicli aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 502/PA 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-005 del 09/05/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 162/2008 Uso verde pub. priv. e res.	G. Lgs n° 182/2006 Uso commerc. e Industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	8	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	20	5			EPA 4181 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rivelabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

Tutti dati analitici e risultati sono riferiti e validi solo per la soluzione analizzata presso questo laboratorio
In presenza di documenti non pubblicati, i prodotti parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del laboratorio.



Rimini, li 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: **303803**
Data di ricevimento: **15/05/2008**
Committente: **07508420474**
Campionamento effettuato da: **COMMITTENTE**

Codice campione: **303803-008**
Descrizione campione: **Terreno P3-2 -2,50 del 24/04/08**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 192/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	7,69	0,01			DM 13/06/1999 SO n° 185 G.U. n° 248 21/10/1999 Met. il. 1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	1	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	158	0,3	150	600	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q.64 Vol 3 1985
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0188	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	111	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	3	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	9,2	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	13,2	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 800403-006 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. & industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirena (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirina (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. policicli aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260E 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-008 del 08/05/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 162/2008 Uso commerc. e industriale	Metodi
idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	22	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270C 1998
idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	52	5			EPA 418 1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = 1 ml di miscelato

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

I risultati relativi al presente file sono esclusivamente di competenza analitica propria di questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere oggetto dell'attività, né l'approvazione, scritta o parata dell'Autore.

Divisione Laboratori

Il Direttore

(Dr. Andrea Salsani)



Rimini, il 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio **803803**
Data di ricevimento: **15/05/2008**
Commessa/lotto **07508420474**
Campionamento effettuato da **COMMITTENTE**
Codice campione **803803-007**
Descrizione campione **Terrano P4-1 -0,50 del 24/04/08**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U. M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	9,1	0,01			DM 13/09/1990 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 MRL III 1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	155	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CMR :RSA 18 Q 64 Vol 3 1985
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0314	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	122	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	6	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	13,6	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	18,4	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° B33803-007 del 09/05/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,05	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,19	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pinene (A)	mg/Kg s.s.	0,16	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,09	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,14	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,08	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,12	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,09	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	0,05	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirone (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somme policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,76	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8280B 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803203-007 del 09/05/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pubb. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C ₉ -12)	mg/Kg s s	11	5	50	750	EPA 3550C 2003 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s s	70	5			EPA 418.1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limite di rilevabilità

s s = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

non nel analysis si trovano i dati escludendo il campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto elettronicamente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Divisione Laboratori

Il Direttore

(Dr. Riccardo Salsani)



Rimini, il 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 15/05/2008
Commissa/foto: 07608420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
Codice campione: 803803-008
Descrizione campione: Terrano P4-2 -2,50 del 24/04/08

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 162/2006 Uso commerc. Industriale	Metodi
pH	unità pH	7,7	0,01			DM 13/08/1999 50 n° 195 GU n° 248 21/10/1999 Mal #1.1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	70	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1985
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0126	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	122	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	2	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	10,7	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	12,5	0,5	140	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270C 1988
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270C 1988
Acenaflorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270C 1988

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° AR3803-008 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Usa verde pub. priv. e rez.	D. Lgs n° 152/2006 Usa commerc. e industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Dibenzo(a,i)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Dibenzo(a,n)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Dibenzo(a,q)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Dibenzo(a,r)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Somme policicli aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5371A 2003 + EPA 0260B 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803 008 del 09/05/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418.1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limit di rivelabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

Tutti gli analiti presenti nel presente documento sono stati analizzati presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto, ristampato, né approvato o rifiutato da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratorio
di Ricerche

(Dr. Marco Salsafra)



Rimini, li 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 15/05/2008
Commessa/lotto: 07508420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
Codice campione: 803803-009
Descrizione campione: Terreno P5-1 -1,00 del 24/04/08

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 162/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 182/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	6,83	0,01			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met III 1
COMPONENTI INORGANICI						
Alluminio	mg/Kg s.s.	12672	0,5			EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Arsenico	mg/Kg s.s.	5	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,09	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	24,4	0,5	20	250	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	331	0,5	50	800	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRISA 16 Q 54 Vol 3 1986
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0898	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	332	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	14	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	29,1	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	1,7	0,1	1	350	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3350C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-369 del 03/05/2021

Parametri	U.M.	Risultato	L.R.	D. Lgs n° 182/2008 Uso vendita pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2008 Uso commerc. & Industriale	Metodi
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaftefene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somma policicli aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,03	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 2 di 2

Segue CERTIFICATO N° 803803-009 del 09/05/2021

Parametri	U.M.	Risultato	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 1996
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 2550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418 1 1978

U.M. = Unità di misura
L.R. = Limite di rilevabilità
s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

I risultati presenti in questo documento non costituiscono un'analisi del campione analizzato presso questo Laboratorio
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, senza approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, F. 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
 Data di ricevimento: 15/06/2008
 Commessa/lotto: 07508420474
 Campionamento effettuato da: COMMITTENTE

Committente
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
 10135 TORINO (TO)

Codice campione: 803803-010
 Descrizione campione: Terrano P5-2 -2,50 del 24/04/08

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. p/v. e res.	D. Lgs n° 162/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	7,58	0,01			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III. t
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	1	20	50	EPA 3051A, 1998 + EPA 8010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A, 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	158	0,5	150	800	EPA 3051A, 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 18 O 04 Vol 3 1988
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0153	0,0005	1	5	EPA 7473 1988
Nichel	mg/Kg s.s.	135	0,5	*20	500	EPA 3051A, 1998 + EPA 8010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	3	1	*100	1000	EPA 3051A, 1998 + EPA 8010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	10,3	0,5	*20	800	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	15,8	0,5	*50	1500	EPA 3051A, 1998 + EPA 8010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-010 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 162/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Ferantrene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,02	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Prone (A)	mg/Kg s.s.	0,02	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)prone (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)prone (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)prone (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)prone (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)prone (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)prone (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somma polidici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,05	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 800800-010 del 09/05/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 162/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418.1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limite di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

I risultati analitici e i rapporti riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio
Il presente Documento non può essere riprodotto o diffuso senza approvazione scritta da parte del Laboratorio



Rimini, li 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 15/05/2008
Commessa/relazione: 07508420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
Codice campione: 803803-011
Descrizione campione: Tè verde PG-1 -0,8g del 28/04/08

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 182/2006 Uso verde pub priv. a ros.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e Industriale	Metodi
pH	unità pH	5,33	0,01			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 2°/10/1999 Met III.1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	4	1	20	50	EPA 3051A 1988 + EPA 8010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1988 + EPA 8010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	289	0,5	150	800	EPA 3051A 1988 + EPA 8010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1988
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0349	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	224	0,5	120	500	EPA 3051A 1988 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	5	1	100	1000	EPA 3051A 1988 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	21,8	0,5	120	500	EPA 3051A 1988 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	29,3	0,5	150	1500	EPA 3051A 1988 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Acenafflrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803903-D11 del 08/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. & industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crusene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (h)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. pol ciclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,31	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803.011 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 182/2004 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso esportare, e Industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418 1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limite di rivelabilità

S.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate su campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

I risultati analitici in allegato (non modificabili) si riferiscono al campione analizzato (punto di controllo) elaborato
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, senza approvazione scritta del Laboratorio

Divisione Laboratorio
Il Direttore
(23/06/2008)



Rimini, li 06/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 15/05/2008
Commessa/lotto: 07508420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.
Via A. Barfo, 43
10155 TORINO (TO)

Codice campione: 803803-012
Descrizione campione: Terreno P6-2 -2,00 del 28/04/08

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 182/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	7,31	0,01			DM 13/09/1989 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1998 Met III.1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	4	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	129	0,5	150	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1988
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0100	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	244	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	1	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	11,0	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	9,8	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803833-012 del 03/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. Industriale	Metodi
Fluorena	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaprene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,f)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. idrocarburi aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBUR						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803805-012 del 06/05/2018

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. & industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	FPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418.1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato prima dell'uso del prodotto.
Il presente Documento non può essere riprodotto o circolante, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Divisione Laboratori

Il Direttore

(Dr. Andrea Caravita)



Rimini, E. 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 15/05/2008
Commessa/lotto: 0750B#20474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Codice campione: 803803-013

Descrizione campione: Terreno P7-1 -0.50 del 28/04/08

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 162/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	6,88	0,01			DM 13/09/1999 SD n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met III 1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	7	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,09	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	305	0,5	150	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 15 Q 64 Vol 3 1986
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0566	0,0005	1	5	EPA 7470 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	310	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	9	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	35,1	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	44,1	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 603603-013 del 09/06/2009

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. e res.	D. Lgs n° 182/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)triacene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Chisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,h)triacene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5071A 2003 + EPA 8267B 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803893-013 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 162/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	6	5			EPA 418.1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

I risultati ottenuti e i riferimenti tecnici sono riservati al campione analizzato presso questo laboratorio.
 Il presente Documento non può essere riprodotto, ristampato, né altro approvato senza la parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori
 Il Direttore
 (Dr. Andrea Squatrito)



Rimini, li 09/06/2006

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 15/05/2006
Commessa/foglio: 07504420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Codice campione: 803803-014
Descrizione campione: Terreno P7-1 -2,80 del 29/04/08

Parametro	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 162/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	6,95	0,01			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II, 1
COMPONENTI INORGANICI						
Arsenica	mg/Kg s.s.	1	1	20	50	EPA 3081A 1998 + EPA 8010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	139	3,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16-D-64 Vol 3 1988
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0082	0,0005	:	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	114	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	1	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	8,2	3,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	7,6	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaftefene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaftefene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-014 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.L.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 182/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Crisena (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Somm. poliodici aromatici (ds. A e O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 2 of 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-014 del 09/08/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 182/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 182/2006 Uso commerc. & industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s s	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s s	< 5	5			EPA 418.1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

I risultati analitici e i risultati chimici esecuti in altri di campione analizzato presso questo Laboratorio.
 Il presente Documento non può essere riprodotto o ristampato, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Divisione Laboratorio

Il Direttore

(Dr. Agostino Scapellato)



Rimini, il 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: **803803**
Data di ricevimento: **15/05/2008**
Commessa/lotto: **07508420474**
Campionamento effettuato da: **COMMITTENTE**
Codice campione: **803803-015**
Descrizione campione: **Terreno PB-1 -0,50 del 29/04/08**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.
Via A. Banfo, 43
10158 TORINO (TO)

Parametro	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. & res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. & industriale	Metodi
pH	unità pH	8,18	0,01			DM 13/08/1998 SO n° 155 GJ n° 248 21/10/1999 Met. III.1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	6	1	20	50	EPA 3061A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,13	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	256	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR JRSA 16 Q.64 Vol 3 1988
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0499	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	297	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	12	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	38,2	0,5	120	EDD	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	44,8	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenadifene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° B03803-01E del 09/08/2005

Parametro	U.M.	Risultato	L.R.	D. Lgs n° 162/2006 Uso verde pub. e res. priv.	D. Lgs n° 162/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Chisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Tribenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somma polidici aromatici (de A + O)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-015 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418.1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limite di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

I risultati analitici si riferiscono direttamente al campione analizzato e non a questo il documento.
Il presente Documento non può essere riprodotto, modificato, o abbreviato senza la scritta di parte del Laboratorio



Rimini, li 09/05/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: **603803**
Data di ricevimento: **15/06/2008**
Commissario/Cliente: **07508420474**
Campionamento effettuato da: **COMMITTENTE**
Codice campione: **603803-016**
Descrizione campione: **Terreno P8-1 -2,60 dat 23/04/08**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.
Via A. Belfio, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	5,77	0,01			DM 13/09/1998 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1998 Mat. II 1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	7	1	20	50	EPA 2051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,09	0,05	2	15	EPA 2051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	323	0,5	150	800	EPA 2051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRGA 16 Q 64 Vol 3 1980
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0498	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	313	0,5	120	500	EPA 2051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	12	1	100	1000	EPA 2051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	40,1	0,5	120	600	EPA 2051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	44,3	0,5	150	1500	EPA 2051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafiere	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-016 del 09/06/2009

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. prev. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. & industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crusene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. polifenoli aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	10	130	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-016 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. & res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. o industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg a.s.	< 5	5			EPA 419.1 1978

U.M. = Unità di misura
L.R. = Limite di rilevabilità
s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo laboratorio
Il presente Certificato non può essere riprodotto parzialmente, senza autorizzazione scritta da parte del Laboratorio

Divisione Laboratorio
Il Direttore
(Dr. Andrea Sgarbi)



Rimini, lì 08/08/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: **803803**
Data di ricevimento: **18/05/2008**
Commissa/lotto: **07508420474**
Campionamento effettuato da: **COMMITTENTE**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Codice campione: **803803-017**
Descrizione campione: **Terreno P9-1 +0,50 del 29/04/08**

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	5,12	0,01			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Mat. 31,3
COMPOSTI INORGANICI						
Alluminio	mg/Kg s.s.	13520	0,5			EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Arsenico	mg/Kg s.s.	6	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,12	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	23,1	0,5	20	250	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	281	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR/IRSA 16 Q 84 Vol 3 1986
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0745	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	288	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	28	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	35,0	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	1,3	0,1	1	350	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3500C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-017 del 06/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e ras.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e Industriale	Metodi
Acenftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,02	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,05	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Perene (A)	mg/Kg s.s.	0,05	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,02	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crusene (C)	mg/Kg s.s.	0,03	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,03	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,02	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,03	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	0,02	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,n)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Chenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,20	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-017 del 09/05/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 162/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e Industriale	Metodi
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s	7	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	8	5			EPA 418.1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate su campione vegetale a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco

I risultati di questi si intendono riferiti esclusivamente al campione 803803-017. Metodo utilizzato: Laboratorio
Il presente Certificato non può essere fotocopiato, ristampato, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Divisione Laboratorio
il Direttore
(Dr. Andrea Salvatori)



Rimini, il 05/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
 Data di ricevimento: 16/05/2008
 Commessa/alto: 07508420474
 Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
 Codice campione: 803803-018
 Descrizione campione: Terreno P9-2 -Z,70 del 29/04/08

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.
 Via A. Banfo, 43
 10155 TORINO (TO)

Parametro	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	6,51	0,01			DM 13/08/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1989 Met III 1
COMPONENTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	1	20	50	EPA 3051A 1988 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1988 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	211	0,5	150	800	EPA 3051A 1988 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1988
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0118	0,005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	163	0,5	120	500	EPA 3051A 1988 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	3	1	100	1000	EPA 3051A 1988 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	12,9	0,5	120	500	EPA 3051A 1988 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	16,5	0,5	150	1500	EPA 3051A 1988 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalena	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 850603-018 del 05/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crusene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. policiocli aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8290B 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-016 del 09/05/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs. n° 182/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs. n° 182/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418 1 1976

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limite di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

I risultati analitici si intendono riferiti al campione e l'attribuzione analitica è stata effettuata presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, senza approvazione scritta da parte del Gruppo CSA.

Divisione Laboratorio
Il Direttore
(Dr. Maria Rita)



Rimini, 10/05/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: **803803**
Data di ricevimento: **16/05/2008**
Commessa/lotto: **07508425474**
Campionamento effettuato da: **COMMITTENTE**
Codice campione: **803803-019**
Descrizione campione: **Terrano P10-1 -0,50 del 28/04/08**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametro	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 182/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	5,55	0,01			DM 13/09/1999 SO n° 165 GU n° 248 21/10/1999 Met III 1
COMPONENTI INORGANICI						
Argento	mg/Kg s.s.	8	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,27	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	285	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 61 Vol 3 1988
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,145	0,0004	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	208	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	47	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	50,3	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	105	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLIAROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	0,02	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafteone	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-019 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorena	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,15	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	0,02	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,25	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,20	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,08	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Chisene (C)	mg/Kg s.s.	0,11	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,10	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,08	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,12	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	0,08	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	0,02	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. policicli: aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,77	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-019 del 08/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e Industriale	Metodo
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	7	§	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totale	mg/Kg s.s.	32	§			EPA 418.1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limite di rilevabilità

§ = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

* (1) (2) analisi di riferimento sono esclusivamente al campo di analisi presso questo Laboratorio
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, senza approvazione scritta da parte del Laboratorio

Divisione Laboratori
Dipartimento
Civ. Delle Marche



Rimini, li 09/05/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 15/05/2008
Codice analitico: 07508420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Codice campione: 803803-020

Descrizione campione: Terreno P10-2 +2,50 del 29/04/08

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	6,88	0,1			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Art. 11.1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	4	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	235	0,5	150	600	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CHR IRSA 16 D.64 Vol 3 1986
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0249	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	191	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	5	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	14,0	0,5	120	630	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	19,8	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-020 del 08/05/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 192/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 182/2006 Uso commerc. e Industriae	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Primo(A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. pol ciclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8280D 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-020 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pubb. priv. e res.	D. Lgs n° 432/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1988
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418.1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rilegibilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

I risultati relativi al campione 01/06/08 sono di natura analitica e non costituiscono un giudizio sulla qualità del prodotto. Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, integralmente o in tutto o in parte dal Laboratorio.

Divisione Laboratori
Il Direttore
(Dr. Andrea Sestini)



Rimini, il 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 15/05/2008
Commessa/lotto: 07508420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
Codice campione: 803803-021
Descrizione campione: Terrano P11-1 -0,50 del 24/04/08

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.
Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 162/2006 Uso commerc. o industriale	Metodi
pH	unità pH	7,31	0,01			DM 13/09/1989 SO n° 195 GU n° 248 21/10/1999 Met III 1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	5	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,15	0,05	2	5	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	187	0,5	150	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 C 64 Vol 3 1988
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,280	0,0005	1	5	EPA 7473 1886
Nichel	mg/Kg s.s.	176	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	71	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	28,6	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	68,7	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI						
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,035	0,005	0,1	2	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,035	0,005	0,5	50	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,035	0,005	0,5	50	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803903-021 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 162/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005	0,005	0,5	50	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005	0,005	0,5	50	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996
Somma totali organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005	0,005	1	100	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	0,03	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	0,12	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaflorene	mg/Kg s.s.	0,05	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	0,10	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	1,50	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	0,51	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantere	mg/Kg s.s.	9,86	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	3,56	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	1,35	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	1,57	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	1,80	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,91	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	1,62	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	0,97	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	0,15	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	1,09	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 802803-021 del 05/06/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Dibenz(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	0,38	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	0,13	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	0,21	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	0,12	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. policiclici aromatici (da A a C)	mg/Kg s.s.	13,9	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 8021A 2003 + EPA 8260B 1996
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	12	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	20	5			EPA 418 1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limite di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

I risultati relativi ai contaminanti non esclusivamente al campione analizzato possono essere trovati
 il presente Documento non può essere riprodotto, pubblicamente, senza autorizzazione scritta da parte del Laboratorio

 Divisione Laboratorio
 in Direzione
 (Dr. Fabio Suardi)


Rimini, li 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803802
Data di ricevimento: 15/05/2008
Commessa/lotto: 07608420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
Codice campione: 803803-022
Descrizione campione: Terreno P11-2 -2,60 del 29/04/08

Committeente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.
Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	7,70	0,01			DM 13/08/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Mat III,1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	168	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1988
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0575	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	140	0,5	120	530	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	34	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	13,3	0,5	120	630	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	16,3	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI						
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,005	0,005	0,1	2	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,005	0,005	0,5	50	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,005	0,005	0,5	50	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 1 di 3

Segua CERTIFICATO N° 803803-022 del 05/06/2008

Parametri	U.M.	Resultati	L.R.	D. Lgs n° 192/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,005	0,005	0,5	50	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,005	0,005	0,5	50	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996
Sommitana organica aromatica (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	< 0,005	0,005	1	100	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafrene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	0,03	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,32	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,32	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,21	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Chisene (C)	mg/Kg s.s.	0,24	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,36	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,18	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,32	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	0,15	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	0,03	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perileno (I)	mg/Kg s.s.	0,20	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-022 del 08/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Dibenz(a,h)pirene (L)	mg/Kg s.s.	0,09	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,h)fluorantene (M)	mg/Kg s.s.	0,04	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	0,04	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,j)fluorene (O)	mg/Kg s.s.	0,08	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somme poliedici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	2,26	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2000 + EPA 8260B 1996
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	12	5			EPA 418.1 1976

U.M. = Unità di misura
L.R. = Limiti di rilevabilità
s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

I risultati analitici intendono essere esclusivamente di carattere informativo presso questo Laboratorio
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Divisione Laboratorio
di Direzione
(Dr. Andrea S. ...)



Rimini, il 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 809803
Data di ricevimento: 15/05/2008
Commessa/lotto: 07502420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Codice campione: 803803-026
Descrizione campione: Terreno P13-1 -1,00 del 29/04/08

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e rea.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e Industriale	Metodi
pH	unità pH	8,47	0,01			DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Mat III.1
COMPOSTI INORGANICI						
Alluminio	mg/Kg s.s.	14237	0,5			EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Arsenico	mg/Kg s.s.	7	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,09	0,05	7	15	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	26,6	0,5	20	250	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	295	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 28 Q 64 Vol 3 1986
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0784	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	302	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	20	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	37,2	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	1,2	0,1	1	350	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 5270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 903803-025 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 182/2006 Uso verde pub. priv. e ma.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Acenafllene	mg/Kg s.s	< 0,01	0,0*			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafllera	mg/Kg s.s	0,01	0,01			EPA 3650C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorene	mg/Kg s.s	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenarabene	mg/Kg s.s	0,08	0,0*			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s	0,02	0,0*			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s	0,16	0,0*			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Préne (A)	mg/Kg s.s	0,14	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antiracene (B)	mg/Kg s.s	0,07	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene (C)	mg/Kg s.s	0,08	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s	0,10	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s	0,06	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s	0,10	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s	0,05	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antiracene (H)	mg/Kg s.s	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. policicli aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s	0,58	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 2 di 3

Rimini, li 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 16/05/2008
Committente: 07508420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
Codice campione: B03803-026
Descrizione campione: Terreno P13-2 -2,40 del 29/04/08

Committente
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 182/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	3,54	0,01			DM 13/06/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Mer III 1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	4	1	20	50	EPA 3051A, 1998 + EPA 6010C 2000,
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,05	0,05	2	15	EPA 3051A, 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	1,85	0,5	150	800	EPA 3051A, 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 15 Q 64 Vol 3 1998
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0152	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	144	0,5	120	500	EPA 3051A, 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	5	1	100	1000	EPA 3051A, 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	11,2	0,5	120	500	EPA 3051A, 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	12,2	0,5	150	1500	EPA 3051A, 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-026 del 09/05/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 162/2006 Uso verde pub. priv. o non.	D. Lgs n° 152/2006 Liqui comunic. e industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantrene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantrene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantrene (D)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(e)fluorantrene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Σmm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,04	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-026 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 162/2006 Uso verde pub. priv. e ros.	D. Lgs n° 162/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 2550C 2003 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	7	5			EPA 418 1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rilevanza

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a Zmm e i risultati sono espressi sul totale secco.

I risultati analitici si riferiscono strettamente al campione analizzato presso questo laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto o ristampato, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratorio
Il Direttore
(Dr. Andrea Santucci)



Rimini, li 06/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: **803803**
Data di ricevimento: **15/05/2008**
Carimessa/folto: **07503420474**
Campionamento effettuato da: **COMMITTENTE**
Codice campione: **803803-027**
Descrizione campione: **Terrano P14-1 +1,00 del 30/04/08**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 182/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	5,85	0,01			DM 13/08/1999 SO n° 125 GU n° 248 21/10/1999 Me III.1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	3	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 8010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,06	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	241	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0244	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	204	0,5	120	300	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	7	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	25,2	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	29,8	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 5010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 603803-027 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,02	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantere	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantrene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantrene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somma policicli aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C=12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 502-A 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-027 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2008 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2300 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418 1 1978

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

I risultati analitici si riferiscono riferiti esclusivamente ai campioni analizzati presso questo Laboratorio
Il presente Certificato non può essere prodotto per altri usi senza approvazione scritta da parte del Laboratorio

Divisione Laboratori

il Direttore

(Dr. Luciano Cristofari)



Rimini, li 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Spazio: 803803
Data di ricevimento: 15/06/2008
Commessa/lotto: 07508420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
Codice campione: 803803-828
Descrizione campione: Terrano P14-2 -2.80 del 30/04/08

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Sarfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.A.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 182/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	5,43	0,01			DM 13/09/1999 SO n° 195 GU n° 248 21/10/1999 Met. 11.1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	2	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,05	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	172	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16 Q 84 Val. 3 1966
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,0083	0,0006	1	5	EPA 7473 1998
Niche	mg/Kg s.s.	129	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	3	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	10,7	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	13,6	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenaflorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° B03B05-028 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorene (A)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Chinole (C)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenz(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. policicli aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-J28 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 132/2006 Uso verde pub. priv. e reg.	D. Lgs n° 132/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	< 5	5			EPA 418.1 1976

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate su campione vagliato a 2mm e risultati sono espressi su totale secco

I risultati analitici intendono riferirsi esclusivamente al campione di prodotto diretto questo Laboratorio
il presente Documento non può essere riprodotto, parzialmente, senza approvazione scritta da parte del Laboratorio

Divisione Laboratori
Direttore
Dr. Anna S. Argente



Rimini, 4/09/05/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 803803
Data di ricevimento: 18/05/2008
Commessa/alto: 07608420474
Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
Codice campione: 803803-028
Descrizione campione: Terreno P15-1 -0,70 del 30/04/08

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Barifo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultato	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	7,65	0,01			DM 13/08/1999 SO n° 185 (SU n° 248 21/10/1999) Met III.1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	7	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,19	0,05	2	15	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	148	0,5	150	800	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 18 C 64 Vol 3 1996
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,870	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	117	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	188	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	32,1	0,5	120	500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	64,1	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftaleno	mg/Kg s.s.	0,11	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafileno	mg/Kg s.s.	0,83	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Acenafene	mg/Kg s.s.	0,68	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 833803-029 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
Fluorena	mg/Kg s.s.	1,06	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	5,14	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	1,92	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	7,61	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	5,86	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	6,01	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	4,75	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	6,65	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	2,70	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	4,92	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	2,23	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)perilene (H)	mg/Kg s.s.	0,35	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	2,82	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	2,32	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	1,22	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	1,12	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	1,08	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somm. policicli aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	43,0	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 9021A 2003 + EPA 8260B 1996

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° 603803-029 del 09/06/2020

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso vendite pub. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. Industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	99	5	50	750	EPA 2450C 2030 + EPA 8270D 1995
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	125	5			EPA 418 1 1978

U.M. = Unità di misura
L.R. = Limiti di rilevabilità
s.s. = sul SACCO

Le analisi sono state effettuate sul campione vagiata a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

Il presente documento non può essere fotocopiato parzialmente, né approvato o rifiutato da parte del Laboratorio.

Divisione Idrocarburi
Il Direttore **GRUPPO**
CSA S.p.A.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, li 09/05/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: **803803**
Data di ricevimento: **15/05/2008**
Commessa/foto: **07508420474**
Campionamento effettuato da: **COMMITTENTE**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Codice campione: **803803-030**
Descrizione campione: **Terrano P15-1 -2,50 dal 30/04/08**

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pub. priv. e res.	D. Lgs n° 182/2006 Uso commerc. e industriale	Metodi
pH	unità pH	7,78	6,01			DM 13/08/1989 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1989 Met. II 1
COMPOSTI INORGANICI						
Arsenico	mg/Kg s.s.	4	1	20	50	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,06	0,05	2	15	EPA 3061A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	203	0,5	150	300	EPA 3061A 1998 + EPA 6010C 2000
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	0,2	2	15	CNR IRSA 16-2-84 Vol 3 1988
Manganese	mg/Kg s.s.	0,0347	0,0005	1	5	EPA 7473 1998
Nichel	mg/Kg s.s.	138	0,5	120	300	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	10	1	100	1000	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	17,8	0,5	120	600	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	15,5	0,5	150	1500	EPA 3051A 1998 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 9270D 1998
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 9270D 1998
Acenaftene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 9270D 1998

Pag. 1 di 3

Segue CERTIFICATO N° 803803-030 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso Verde pubb. priv. e res.	D. Lgs n° 162/2006 Uso commerc. e Industriale	Metodi
Fluorene	mg/Kg s.s.	0,01	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fenantrene	mg/Kg s.s.	0,10	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Antracene	mg/Kg s.s.	0,02	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Fluorantene	mg/Kg s.s.	0,19	0,01			EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Pinene (A)	mg/Kg s.s.	0,14	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,11	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Crusene (C)	mg/Kg s.s.	0,09	0,01	5	50	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,14	0,01	3,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,05	0,01	0,5	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,11	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	0,07	0,01	0,1	5	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	0,01	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,07	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,p)pirene (L)	mg/Kg s.s.	0,07	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(e,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	0,04	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	0,04	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Dibenzo(a,j)pirene (O)	mg/Kg s.s.	0,08	0,01	0,1	10	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
Somme policicliche aromatiche (da A a O)	mg/Kg s.s.	1,02	0,01	10	100	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998
IDROCARBURI						
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/Kg s.s.	< 1	1	10	250	EPA 5021A 2003 + EPA 8260B 1998

Pag. 2 di 3

Segue CERTIFICATO N° B03803-030 del 09/06/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L. R.	D. Lgs n° 152/2006 Uso verde pubb. priv. e res.	D. Lgs n° 152/2006 Uso commerc. a industriale	Metodi
Idrocarburi pesanti (C ₁₀ -12)	mg/Kg s.s.	< 5	5	50	750	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1996
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	5	5			EPA 418 1 1978

U.M. = Unità di misura

L. R. = Limiti di rilevabilità

s.s. = sul secco

Le analisi sono state effettuate sul campione vagliato a 2mm e i risultati sono espressi sul totale secco.

I nostri analisti di competenza non si escludono a priori l'eventualità di falsi positivi. Il presente Documento non può essere considerato parte integrante del Documento scritto da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori
Il Direttore
(Divisione Sanitaria)



Allegato 3

Rapporti di prova delle analisi condotte sulle acque di falda

Allegato 3a

**Rapporti di prova delle analisi condotte sulle
acque di falda (anno 2008)**

Rimini, li 09/06/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: 804135
 Data di ricevimento: 27/05/2008
 Commessa/foto: 07508420474
 Campionamento effettuato da: COMMITTENTE
 Codice campione: 804135-001

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.
 Via A. Banfo, 43
 10155 TORINO (TO)

Descrizione campione: Acqua PFI1 dinamico del 22/05/08

Parametri	U.M.	Risultato	L.R.	D. Lgs n° 182/2006	Metodi
pH	unità pH	6.50	0,01		EPA 9240C 2002
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	280	5		EPA 9050A 1996
Potenziale di ossidazione (ORP, Eh)	mV	296	0,1		APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 21st 2005, 2560 B
Ossigeno disciolto	mg/L	5.4	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Mar 25 2003
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	55,0	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Mar 29 2003
METALLI					
Alluminio	µg/L	3,8	0,1	200	EPA 203.8 1988
Argento	µg/L	0,1	0,1	10	EPA 203.8 1995
Cadmio	µg/L	< 0,1	0,1	5	EPA 203.8 1985
Cobalto	µg/L	0,2	0,1	50	EPA 203.8 1995
Cromo totale	µg/L	9,0	0,1	50	EPA 200.8 1996
Cromo esavalente	µg/L	< 0,5	0,5	5	APAT CNR IRSA 3150 C Mar 29 2003
Ferro	µg/L	< 5	5	200	EPA 200.8 1996
Mercurio	µg/L	< 0,05	0,05	1	EPA 7473 1998
Nichel	µg/L	28,5	0,1	20	EPA 200.8 1999
Piombo	µg/L	< 0,1	0,1	10	EPA 200.8 1996
Rame	µg/L	< 0,1	0,1	1000	EPA 200.8 1999
Manganese	µg/L	20,2	0,1	50	EPA 200.8 1998
Zinco	µg/L	< 0,1	0,1	3000	EPA 200.8 1999
INDUMENTI INORGANICI					
Fluoruri (ione fluoruro)	µg/L	60	50	1500	UNI EN ISO 10304-1:1997
Azoto ammoniacale (come N)	mg/L	< 0,02	0,02		POM 021 Rev 11 2007
Solfati (ione solfato)	mg/L	17,4	0,1	250	UNI EN ISO 10304-1:1997
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	18,5	0,04		UNI EN ISO 10304-1:1997
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)					
Naftalene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1998
Acenftilene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1998

Pag. 1 di 2

Segue CERTIFICATO N° 304135-001 del 05/05/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006	Metodi
Acenafteña	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Fluorene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Fenantrene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Antracene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Fluorantene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Pirene	µg/L	< 0,1	0,1	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Crisene	µg/L	< 0,1	0,1	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005	0,005	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Semmatena (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 1	1	350	EPA 5030C 2003 + EPA 8260B 1996 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270C 1998

 U.M. = Unità di misura
 L.R. = Limiti di rivelabilità

 Il risultato riportato si riferisce unicamente ai campioni analizzati presso questo Laboratorio.
 Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.


Rimini, # 09/05/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: **804135**
Data di ricevimento: **27/05/2008**
Commissario: **07508420474**
Campionamento effettuato da: **COMMITTENTE**
Codice campione: **804135-002**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Descrizione campione: **Acqua PMZ dinamico del 22/05/08**

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006	Metodi
pH	unita pH	6,43	0,01		EPA 9040C 2002
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	287	5		EPA 9050A 1996
Potenziale di ossidazione (ORP; E _h)	mV	299	0,1		APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 21st 2005, 2580 B
Ossigeno disciolto	mg/L	5,1	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	51,4	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
METALLI					
Alluminio	µg/L	4,8	0,1	200	EPA 200.8 1999
Argento	µg/L	0,2	0,1	10	EPA 200.8 1999
Cadmio	µg/L	< 0,1	0,1	5	EPA 200.8 1999
Cobalto	µg/L	0,5	0,1	50	EPA 200.8 1999
Cromo totale	µg/L	2,5	0,1	50	EPA 200.8 1999
Cromo esavalente	µg/L	< 0,5	0,5	5	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003
Ferro	µg/L	< 5	5	200	EPA 200.8 1999
Mercurio	µg/L	< 0,05	0,05	1	EPA 7473 1998
Nichel	µg/L	47,3	0,1	20	EPA 200.8 1999
Piombo	µg/L	< 0,1	0,1	10	EPA 200.8 1999
Rame	µg/L	0,5	0,1	1000	EPA 200.8 1999
Manganese	µg/L	152	0,1	50	EPA 200.8 1999
Zinco	µg/L	3,1	0,1	3000	EPA 200.8 1999
INQUINANTI INORGANICI					
Fluoruri (ione fluoruro)	µg/L	60	50	1500	UNI EN ISO 10304-1:1997
Azoto ammoniacale (come N)	mg/L	< 0,02	0,02		PQM 021 Rev. 11 2007
Solfati (ione solfato)	mg/L	21,2	0,1	250	UNI EN ISO 10304-1:1997
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	14,7	0,04		UNI EN ISO 10304-1:1997
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)					
Naftalene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Acenafilene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996

Pag. 1 di 2

Gruppo CSA s.p.a.

Via al Torrione 22
47900 Rimini - RN

telefono 0541 791050 (p. verde) e 1
fax 0541 791045 (p. verde)

Via T. Campanella 1
61032 Fano - PU

www.csaicerche.com
info@csaicerche.com

Ludica Finanze - Partita IVA - Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03251410407 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

Segue CERTIFICATO N° 804135-002 del 09/08/2008

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006	Metodi
Acenaftene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Fluorane	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Fenantrene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Antracene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Fluorantene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Pirene	µg/L	< 0,1	0,1	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Crisene	µg/L	< 0,1	0,1	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005	0,005	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Tribenzo(a,h,i)antracene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Sommatoria (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 1	1	350	EPA 5030C 2005 + EPA 8260B 1996 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1996

 U.M. = Unità di misura
 L.R. = Limite di rilevabilità

 Il presente risultato è inteso come il risultato medio ottenuto al campo di rilevamento presso questo Laboratorio
 Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, tutto o integralmente, senza permesso scritto dalla Direzione del Laboratorio

 Divisione Laboratori
 Il Direttore
 (Dr. Adriano Zagari)


Rimini, li 09/08/2008

CERTIFICATO DI ANALISI
 Studio: 804135
 Data di ricevimento: 27/05/2008
 Commessa/lotto: 07506420474
 Campionamento effettuato da: COMMITTENTE

 Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.

 Via A. Barfo, 43
 10155 TORINO (TO)

Codice campione: 804135-007

Descrizione campione: Acqua PH01 statico del 22/05/08

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006	Metodi
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 1	1	350	EPA 8030C 2002 + EPA 8260B 1996 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1998

 U.M. = Unità di misura
 L.R. = Limite di rilevabilità

 I risultati analitici e i riferimenti normativi relativi al campione analizzato presso questo Laboratorio
 in presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte dell'Laboratore.

 Divisione Laboratori
 Direzione
 Dr. Adone Galassi


Rimini, li 09/05/2008

CERTIFICATO DI ANALISI

Studio: **804139**
Data di ricevimento: **27/05/2008**
Commessa/lotto: **07508420474**
Campionamento effettuato da: **COMMITTENTE**
Codice campione: **804135-008**
Descrizione campione: **Acque PM2 statico del 22/05/08**

Committente:
GOLDER ASSOCIATES s.r.l.
Via A. Banfo, 43
10155 TORINO (TO)

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006	Metodi
Iodocarboni totali (n-esano)	µg/L	< 1	1	350	EPA 5030C 2003 + EPA 8260B 1896 + EPA 3510C 1896 + EPA 8270D 1998

U.M. = Unità di misura
L.R. = Limiti di rilevabilità

Tutti gli analisi si intendono fatti esclusivamente in conformità alle procedure definite dal Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratorio
il Direttore
(D. Lgs n° 152/2006)



Allegato 3b
Rapporti di prova delle analisi condotte sulle
acque di falda (maggio 2010)

Rimini, li 25/05/2010

RAPPORTO DI PROVA N° 1004820-001 del 25/05/2010

Studio: 1004820
Data di ricevimento: 14/05/2010
Commissariato: PL025-09
Campionamento effettuato da: Committente

Committente:
Planeta Studio Associato
Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Codice campione: 1004820-001
Descrizione campione: Acqua P.M.I. del 12/05/10
Data inizio prova: 14/05/2010

Data fine prova: 25/05/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006	Metodi
METALLI					
Cromo totale	µg/l	3	0,1	50	EPA 8010A 2007
Cromo esavalente	µg/L	< 0,5	0,5	5	APAT CNR IRSA 3150 C Mar 29 2003
Ferro	µg/L	7	5	200	EPA 8020A 2007
Nichel	µg/L	3,6	0,1	20	EPA 8020A 2007
Manganese	µg/L	5,9	0,1	50	EPA 8020A 2007
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI					
Cloroformo	µg/l	< 0,1	0,1	1,5	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	µg/l	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
Cloruro di vinile	µg/L	< 0,05	0,05	0,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetano	µg/L	< 0,1	0,1	3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1-Dicloroetilene	µg/L	< 0,005	0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	µg/L	< 0,1	0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tetracloroetilene	µg/L	1,6	0,1	1,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Esadibromodifenile	µg/L	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Sommatoria organoclorurati	µg/L	1,6	0,1	10	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI					
1,1-Dicloroetano	µg/L	< 1	-	0,10	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetilene	µg/L	< 1	-	50	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
1,2-Dicloropropano	µg/L	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	< 0,02	0,02	0,2	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	< 0,001	0,001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/L	< 0,005	0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006

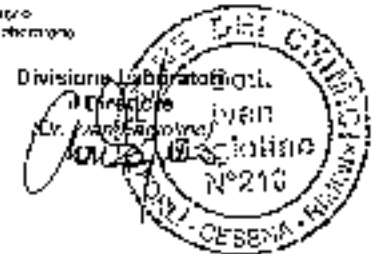
Pag. 1 di 2

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 00696002-001 del 25/05/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2008	Metodi
ALTRE SOSTANZE					
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 10	10	1000	HPA 60300 2003 - EPA 8260C 2006 + EPA 8210C 1996 + EPA 8270D 2007

U.M. = Unità di misura
L.R. = Limite di rivelabilità

Tutti i risultati sono stati verificati e approvati, e il campione è analizzato solo se quello richiesto.
È presente Documento per il Cliente approvato dall'azienda su via approssimativa arrivata da parte del Cliente.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, li 25/05/2010

RAPPORTO DI PROVA N° 1004820-002 del 25/05/2010

Studio:	1004820	Committente:	
Data di ricevimento:	24/05/2010	Planeta Studio Associato	
Commissari/lett:	PL025-09	Via Carello, 24	
Campionamento effettuato da:	Committente	10034 CHIVASSO (TO)	

Numero campione:	1004820-002		
Descrizione campione:	Acqua PM2 del 12/05/10		
Data inizio prova:	14/05/2010	Data fine prova:	25/05/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006	Metod.
METALLI					
Cromo totale	µg/L	3,9	0,1	50	EPA 6030A 2007
Cromo esavalente	µg/L	< 0,5	0,5	5	APAT CNR IRSA 3150 C Mar 25 2003
Ferro	µg/L	8	5	200	EPA 6020A 2007
Nichel	µg/L	33,4	0,1	20	EPA 6020A 2007
Manganese	µg/L	6,2	0,1	50	EPA 6020A 2007
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI					
Clorometano	µg/L	< 0,1	0,1	1,5	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
Triclorometano	µg/L	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
Cloro di vinile	µg/L	< 0,05	0,05	0,5	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetano	µg/L	< 0,1	0,1	3	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
1,1,1-Tricloroetano	µg/L	< 0,005	0,005	0,05	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	µg/L	< 0,1	0,1	1,5	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
Tetracloroetilene	µg/L	2,7	0,1	1,1	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
Esadoclorocicloesano	µg/L	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
Sommaria organoclorurati	µg/L	2,7	0,1	10	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI					
1,1-Dicloroetano	µg/L	< 1	1	810	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetano	µg/L	< 1	1	60	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
1,2-Dicloropropano	µg/L	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	< 0,02	0,02	0,2	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	< 0,0001	0,0001	0,0001	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/L	< 0,005	0,005	0,05	EPA 5030C 2003 - EPA 8260C 2006

Pag. 1 di 2

Segue **RAPPORTO DI PROVA** N° 1004820-002 del 25/05/2021

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006	Metodi
AI TRE SOSTANZE					
drocarburi totali (n-asano)	µg/l	< 10	10	350	EPA 8000C 2004 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1995 + EPA 8270D 2007

L.M. = Unità di misura
 L.R. = Limite di rilevabilità

Tutti i dati riportati nel presente report provengono dalle analisi effettuate presso questo Laboratorio.
 Il presente Documento non può essere riprodotto, distribuito, né utilizzato senza la permesso scritto in parte dall'abbonato.

Direzione Laboratorio
 Il Direttore
 Dr. Ivan Fagiolino
 10/2/2021



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Allegato 3c

**Rapporti di prova delle analisi condotte sulle
acque di falda (dicembre 2010)**

Rimini, il 22/12/2010

RAPPORTO DI PROVA N° 1012606-001 DEL 22/12/2010

Studio: 1012606
Data di ricevimento: 10/12/2010
Commessa/lotto: PL025-09

Committente:
Planeta Studio Associato

Campionamento effettuato da: **Committente**

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Codice campione: 1012606-001
Descrizione campione: **Acqua PM1 del 03/12/2010**
Data inizio prova: 10/12/2010

Data fine prova: 22/12/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi
METALLI					
Cromo totale	µg/l	2,3	0,1	50	EPA 8020A 2007
Cromo esavalente	µg/l	< 0,5	0,5	5	APAT CNR IRSA 3150 C Mar 29 2003
Ferro	µg/l	< 5	5	200	EPA 8020A 2007
Nichel	µg/l	27,4	0,1	20	EPA 8020A 2007
Manganese	µg/l	6	0,1	50	EPA 8020A 2007
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI					
Clorometano	µg/l	< 0,1	0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Triclorometano	µg/l	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Cloruro di vinile	µg/l	< 0,05	0,05	0,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetano	µg/l	< 0,1	0,1	3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1-Dicloroetilene	µg/l	< 0,005	0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	µg/l	< 0,1	0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tetracloroetene	µg/l	1,8	0,1	1,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Esaclorobutadiene	µg/l	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Sommatoria organoclorogeni	µg/l	1,8	0,1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI					
1,1-Dicloroetano	µg/l	< 1	1	810	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetilene	µg/l	< 1	1	60	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloropropano	µg/l	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1,2-Tricloroetano	µg/l	< 0,02	0,02	0,2	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2,3-Tricloropropano	µg/l	< 0,0001	0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	< 0,005	0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI					
Tribromometano	µg/l	< 0,01	0,01	0,3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1012605-001 del 22/12/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi
1,2-Dibromoetano	µg/L	< 0,0001	0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2005
Dibromoclorometano	µg/L	< 0,01	0,01	0,13	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2005
Bromodichlorometano	µg/L	< 0,01	0,01	0,17	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2005
ALTRE SOSTANZE	-	-	-	-	-
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 10	10	350	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2005 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007

U.M. = Unità di misura
L.R. = Limiti di rivelabilità

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, senza approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Rimini, il 22/12/2010

RAPPORTO DI PROVA N° 1012606-002 DEL 22/12/2010

Studio: 1012606
Data di ricevimento: 10/12/2010
Commessa/foto: PL025-09

Committente:
Planeta Studio Associato

Campionamento effettuato da: *Committente*

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Codice campione: 1012606-002
Descrizione campione: Acqua PM2 del 03/12/2010
Data inizio prova: 10/12/2010

Data fine prova: 22/12/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi
METALLI	-				-
Cromo totale	µg/l	2,8	0,1	50	EPA 8260C 2007
Cromo esavalente	µg/l	< 0,5	0,5	5	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003
Ferro	µg/l	< 5	5	200	EPA 8260A 2007
Nichel	µg/l	36,4	0,1	20	EPA 8260A 2007
Manganese	µg/l	1,1	0,1	50	EPA 8260A 2007
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-				-
Clorometano	µg/l	< 0,1	0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Triclorometano	µg/l	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Cloruro di vinile	µg/l	< 0,05	0,05	0,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetano	µg/l	< 0,1	0,1	3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1-Dicloroetilene	µg/l	< 0,005	0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	µg/l	< 0,1	0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tetracloroetene	µg/l	2,3	0,1	1,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Esaclorobutadiene	µg/l	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Sommatoria organoclorogeni	µg/l	2,3	0,1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-				-
1,1-Dicloroetano	µg/l	< 1	1	810	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetilene	µg/l	< 1	1	60	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloropropano	µg/l	< 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1,2-Tricloroetano	µg/l	< 0,02	0,02	0,2	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2,3-Tricloropropano	µg/l	< 0,0001	0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	< 0,005	0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	-				-
Tribromometano	µg/l	< 0,01	0,01	0,3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1012606-002 del 22/12/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi
1,2-Dibromoetano	µg/L	< 0,0001	0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Dibromoclorometano	µg/L	< 0,01	0,01	0,13	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Bromodichlorometano	µg/L	< 0,01	0,01	0,17	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
ALTRE SOSTANZE	-	-	-	-	-
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 10	10	350	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C.1996 + EPA 8270D 2007

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rivelabilità

I risultati analitici si riferiscono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.



Allegato 3d
Rapporti di prova delle analisi condotte sulle
acque di falda (anno 2016)

Rimini, lì 06/06/2016

RAPPORTO DI PROVA N° 1606571-001 DEL 06/06/2016

Studio: **1606571**
Data di ricevimento: **20/05/2016**
Commessa/lotto: **PL025-09**

Committente:
Planeta Studio Associato

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **19/05/2016**
Codice campione: **1606571-001**
Descrizione campione: **Acqua PM1**
Data inizio prova: **20/05/2016**

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **01/06/2016**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
METALLI	-						
Cromo totale	µg/L	2,1	± 0,3	0,1	50	EPA 6020B 2014	
Cromo esavalente	µg/L	2,1	± 0,3	0,5	5	EPA 7199 1996	
Ferro	µg/L	< 5		5	200	EPA 6020B 2014	
Nichel	µg/L	36,2	± 5,4	0,5	20	EPA 6020B 2014	
Manganese	µg/L	0,6	± 0,1	0,1	50	EPA 6020B 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						
Clorometano	µg/L	< 0,1		0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	µg/L	0,15	± 0,03	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	µg/L	< 0,05		0,05	0,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	µg/L	< 0,1		0,1	3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	µg/L	< 0,1		0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetene	µg/L	1,6	± 0,3	0,1	1,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Esaclorobutadiene	µg/L	< 0,01		0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organoalogenati	µg/L	1,8	± 0,4	0,1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						
1,1-Dicloroetano	µg/L	< 1		1	810	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	µg/L	< 1		1	60	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1606571-001 del 06/06/2016

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
1,2-Dicloropropano	µg/L	0,07	± 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	< 0,02		0,02	0,2	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	< 0,0001		0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1,1,2-Tetracloroetano	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	-					-	
Tribromometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dibromoetano	µg/L	< 0,0001		0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Dibromoclorometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,13	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Bromodiclorometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,17	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALTRE SOSTANZE	-					-	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 30		30	350	EPA 5021A 2003 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori
DOTTORE
Il Direttore
(Dr. Ivan Fagiolino)
FAGIOLINO
CHIMICO
1688
19/06/2016

Rimini, lì 06/06/2016

RAPPORTO DI PROVA N° 1606571-002 DEL 06/06/2016

Studio: **1606571**
Data di ricevimento: **20/05/2016**
Commessa/lotto: **PL025-09**

Committente:
Planeta Studio Associato

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **19/05/2016**
Codice campione: **1606571-002**
Descrizione campione: **Acqua PM2**
Data inizio prova: **20/05/2016**

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **01/06/2016**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
METALLI	-						
Cromo totale	µg/L	2,5	± 0,4	0,1	50	EPA 6020B 2014	
Cromo esavalente	µg/L	2,5	± 0,4	0,5	5	EPA 7199 1996	
Ferro	µg/L	< 5		5	200	EPA 6020B 2014	
Nichel	µg/L	48,8	± 7,3	0,5	20	EPA 6020B 2014	
Manganese	µg/L	0,3	± 0,1	0,1	50	EPA 6020B 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-						
Clorometano	µg/L	< 0,1		0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Triclorometano	µg/L	0,09	± 0,02	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	µg/L	< 0,05		0,05	0,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	µg/L	< 0,1		0,1	3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	µg/L	< 0,1		0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetene	µg/L	2,3	± 0,5	0,1	1,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Esaclorobutadiene	µg/L	< 0,01		0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organoalogenati	µg/L	2,4	± 0,5	0,1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-						
1,1-Dicloroetano	µg/L	< 1		1	810	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	µg/L	< 1		1	60	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1606571-002 del 06/06/2016

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
1,2-Dicloropropano	µg/L	< 0,01		0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	< 0,02		0,02	0,2	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	< 0,0001		0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1,1,2-Tetracloroetano	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	-					-	
Tribromometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dibromoetano	µg/L	< 0,0001		0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Dibromoclorometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,13	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Bromodiclorometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,17	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALTRE SOSTANZE	-					-	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 30		30	350	EPA 5021A 2003 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002

Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori
Il Direttore
(Dr. Ivan Fagiolino)



Rimini, lì 06/06/2016

RAPPORTO DI PROVA N° 1606819-001 DEL 06/06/2016

Studio: **1606819**
Data di ricevimento: **20/05/2016**
Commessa/lotto: **PL025-09**

Committente:
Planeta Studio Associato

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **19/05/2016**
Codice campione: **1606819-001**
Descrizione campione: **Acqua PM2**
Data inizio prova: **20/05/2016**

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **01/06/2016**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
METALLI	-						
Arsenico	µg/L	0,1	± 0,1	0,1	10	EPA 6020B 2014	
Cadmio	µg/L	< 0,1		0,1	5	EPA 6020B 2014	
Mercurio	µg/L	< 0,1		0,1	1	EPA 6020B 2014	
Piombo	µg/L	< 0,1		0,1	10	EPA 6020B 2014	
Rame	µg/L	0,3	± 0,1	0,1	1000	EPA 6020B 2014	
Zinco	µg/L	< 5		5	3000	EPA 6020B 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						
Benzene	µg/L	< 0,1		0,1	1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene	µg/L	< 1		1	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Stirene	µg/L	< 1		1	25	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Toluene	µg/L	< 1		1	15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
p-Xilene	µg/L	< 1		1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-						
Naftalene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Acenaftilene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Acenaftene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Fluorene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Fenantrene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1606819-001 del 06/06/2016

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
Antracene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Fluorantene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Pirene	µg/L	< 0,1		0,1	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Crisene	µg/L	< 0,1		0,1	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio



Allegato 3e
Rapporti di prova delle analisi condotte sulle
acque di falda (anno 2017)

Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-001 DEL 02/02/2017

Studio: **1700997**
Data di ricevimento: **25/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **24/01/2017**
Codice campione: **1700997-001**
Descrizione campione: **Acqua NPZ1-S**
Data inizio prova: **25/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **01/02/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
ALTRE SOSTANZE	-					-	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 30		30	350	EPA 5021A 2014 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura
I.M. = Incertezza di misura
Param. Accred. = Parametri Accreditati
L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori
DOT II Direttore
(Dr. Van Fagiolino)
FAGIOLINO
CHIMICO
INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI
EMILIA ROMAGNA
A1688



Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-002 DEL 02/02/2017

Studio: **1700997**
Data di ricevimento: **25/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **24/01/2017**
Codice campione: **1700997-002**
Descrizione campione: **Acqua NPZ2-S**
Data inizio prova: **25/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **01/02/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
ALTRE SOSTANZE	-					-	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 30		30	350	EPA 5021A 2014 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura
I.M. = Incertezza di misura
Param. Accred. = Parametri Accreditati
L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori
DOT II Direttore
(Dr. Van Fagiolino)
FAGIOLINO
CHIMICO
1688



Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-003 DEL 02/02/2017

Studio: **1700997**
Data di ricevimento: **25/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **24/01/2017**
Codice campione: **1700997-003**
Descrizione campione: **Acqua NPZ3-S**
Data inizio prova: **25/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **01/02/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
ALTRE SOSTANZE	-					-	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 30		30	350	EPA 5021A 2014 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007	

U.M. = Unità di misura
I.M. = Incertezza di misura
Param. Accred. = Parametri Accreditati
L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori
DOT II Direttore
(Dr. Van Fagiolino)
FAGIOLINO
CHIMICO
INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI
EMILIA ROMAGNA
A1688



Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-005 DEL 02/02/2017

Studio: **1700997**
Data di ricevimento: **25/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **24/01/2017**
Codice campione: **1700997-005**
Descrizione campione: **Acqua NPZ1-D**
Data inizio prova: **25/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **01/02/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
METALLI	-						
Arsenico	µg/L	0,5	± 0,1	0,1	10	EPA 6020B 2014	
Cadmio	µg/L	< 0,1		0,1	5	EPA 6020B 2014	
Cromo totale	µg/L	1,6	± 0,3	0,1	50	EPA 6020B 2014	
Cromo esavalente	µg/L	1,2	± 0,1	0,5	5	EPA 7199 1996	
Ferro	µg/L	< 5		5	200	EPA 6020B 2014	
Mercurio	µg/L	< 0,1		0,1	1	EPA 6020B 2014	
Nichel	µg/L	38,7	± 4,6	0,5	20	EPA 6020B 2014	
Piombo	µg/L	< 0,1		0,1	10	EPA 6020B 2014	
Rame	µg/L	0,4	± 0,1	0,1	1000	EPA 6020B 2014	
Manganese	µg/L	36,8	± 4,3	0,1	50	EPA 6020B 2014	
Zinco	µg/L	5	± 1	5	3000	EPA 6020B 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						
Benzene	µg/L	< 0,1		0,1	1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene	µg/L	< 1		1	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Stirene	µg/L	< 1		1	25	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Toluene	µg/L	< 1		1	15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
p-Xilene	µg/L	< 1		1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-005 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-					-	
Naftalene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Antracene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Pirene	µg/L	< 0,1		0,1	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Crisene	µg/L	< 0,1		0,1	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-					-	
Clorometano	µg/L	< 0,1		0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-005 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
Triclorometano	µg/L	0,07	± 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	µg/L	< 0,05		0,05	0,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	µg/L	< 0,1		0,1	3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	µg/L	< 0,1		0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetene	µg/L	1,3	± 0,3	0,1	1,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Esaclorobutadiene	µg/L	< 0,01		0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organoalogenati	µg/L	1,4	± 0,3	0,1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-					-	
1,1-Dicloroetano	µg/L	< 1		1	810	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	µg/L	< 1		1	60	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	µg/L	< 0,01		0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	< 0,02		0,02	0,2	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	< 0,0001		0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1,1,2-Tetracloroetano	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	-					-	
Tribromometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dibromoetano	µg/L	< 0,0001		0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Dibromoclorometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,13	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Bromodiclorometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,17	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-005 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
ALTRE SOSTANZE	-					-	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 30		30	350	EPA 5021A 2014 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007	
pH	unità pH	7,42	± 0,37	0,01		APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura


Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.
L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).
Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori
DOTI Direttore
(Dr. Nan Fagiolino)
FAGIOLINO
CHIMICO
INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI
RIMINI - PROV. R.N.
A.1688



Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-006 DEL 02/02/2017

Studio: **1700997**
Data di ricevimento: **25/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **24/01/2017**
Codice campione: **1700997-006**
Descrizione campione: **Acqua NPZ2-D**
Data inizio prova: **25/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **01/02/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
METALLI	-						
Arsenico	µg/L	0,2	± 0,1	0,1	10	EPA 6020B 2014	
Cadmio	µg/L	< 0,1		0,1	5	EPA 6020B 2014	
Cromo totale	µg/L	0,8	± 0,1	0,1	50	EPA 6020B 2014	
Cromo esavalente	µg/L	< 0,5		0,5	5	EPA 7199 1996	
Ferro	µg/L	< 5		5	200	EPA 6020B 2014	
Mercurio	µg/L	< 0,1		0,1	1	EPA 6020B 2014	
Nichel	µg/L	41,4	± 4,9	0,5	20	EPA 6020B 2014	
Piombo	µg/L	< 0,1		0,1	10	EPA 6020B 2014	
Rame	µg/L	0,2	± 0,1	0,1	1000	EPA 6020B 2014	
Manganese	µg/L	60,9	± 6,7	0,1	50	EPA 6020B 2014	
Zinco	µg/L	< 5		5	3000	EPA 6020B 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						
Benzene	µg/L	< 0,1		0,1	1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene	µg/L	< 1		1	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Stirene	µg/L	< 1		1	25	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Toluene	µg/L	< 1		1	15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
p-Xilene	µg/L	< 1		1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-006 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-					-	
Naftalene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Antracene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Pirene	µg/L	< 0,1		0,1	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Crisene	µg/L	< 0,1		0,1	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-					-	
Clorometano	µg/L	< 0,1		0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-006 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
Triclorometano	µg/L	0,05	± 0,01	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	µg/L	< 0,05		0,05	0,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	µg/L	< 0,1		0,1	3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	µg/L	< 0,1		0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetene	µg/L	1,3	± 0,3	0,1	1,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Esaclorobutadiene	µg/L	< 0,01		0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organoalogenati	µg/L	1,4	± 0,3	0,1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-					-	
1,1-Dicloroetano	µg/L	< 1		1	810	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	µg/L	< 1		1	60	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	µg/L	< 0,01		0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	< 0,02		0,02	0,2	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	< 0,0001		0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1,1,2-Tetracloroetano	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	-					-	
Tribromometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dibromoetano	µg/L	< 0,0001		0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Dibromoclorometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,13	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Bromodiclorometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,17	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-006 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
ALTRE SOSTANZE	-					-	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 30		30	350	EPA 5021A 2014 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007	
pH	unità pH	7,35	± 0,37	0,01		APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori
DOTI Direttore
(Dr. Nan Fagiolino)
FAGIOLINO
CHIMICO
INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI
ROMAGNA
A1688



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Rimini, lì 02/02/2017

RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-007 DEL 02/02/2017

Studio: **1700997**
Data di ricevimento: **25/01/2017**
Commessa/lotto: **PL286**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **24/01/2017**
Codice campione: **1700997-007**
Descrizione campione: **Acqua NPZ3-D**
Data inizio prova: **25/01/2017**

Committente:
Planeta Studio Associato

Via Cerello, 24
10034 CHIVASSO (TO)

Data fine prova: **01/02/2017**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
METALLI	-						
Arsenico	µg/L	0,2	± 0,1	0,1	10	EPA 6020B 2014	
Cadmio	µg/L	< 0,1		0,1	5	EPA 6020B 2014	
Cromo totale	µg/L	1,6	± 0,3	0,1	50	EPA 6020B 2014	
Cromo esavalente	µg/L	1,2	± 0,1	0,5	5	EPA 7199 1996	
Ferro	µg/L	< 5		5	200	EPA 6020B 2014	
Mercurio	µg/L	< 0,1		0,1	1	EPA 6020B 2014	
Nichel	µg/L	44,5	± 5,2	0,5	20	EPA 6020B 2014	
Piombo	µg/L	< 0,1		0,1	10	EPA 6020B 2014	
Rame	µg/L	0,2	± 0,1	0,1	1000	EPA 6020B 2014	
Manganese	µg/L	44,3	± 5,1	0,1	50	EPA 6020B 2014	
Zinco	µg/L	< 5		5	3000	EPA 6020B 2014	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-						
Benzene	µg/L	< 0,1		0,1	1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Etilbenzene	µg/L	< 1		1	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Stirene	µg/L	< 1		1	25	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Toluene	µg/L	< 1		1	15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
p-Xilene	µg/L	< 1		1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-007 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-					-	
Naftalene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Acenaftilene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Acenaftene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Fluorene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Fenantrene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Antracene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Fluorantene	µg/L	< 0,1		0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Pirene	µg/L	< 0,1		0,1	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Crisene	µg/L	< 0,1		0,1	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	< 0,001		0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01		0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	-					-	
Clorometano	µg/L	< 0,1		0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-007 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
Triclorometano	µg/L	0,13	± 0,03	0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Cloruro di vinile	µg/L	< 0,05		0,05	0,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetano	µg/L	< 0,1		0,1	3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1-Dicloroetilene	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Tricloroetilene	µg/L	< 0,1		0,1	1,5	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Tetracloroetene	µg/L	3,6	± 0,7	0,1	1,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Esaclorobutadiene	µg/L	< 0,01		0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Sommatoria organoalogenati	µg/L	3,7	± 0,7	0,1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	-					-	
1,1-Dicloroetano	µg/L	< 1		1	810	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloroetilene	µg/L	< 1		1	60	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dicloropropano	µg/L	< 0,01		0,01	0,15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	< 0,02		0,02	0,2	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	< 0,0001		0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,1,1,2-Tetracloroetano	µg/L	< 0,005		0,005	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	-					-	
Tribromometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,3	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
1,2-Dibromoetano	µg/L	< 0,0001		0,0001	0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Dibromoclorometano	µg/L	< 0,01		0,01	0,13	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Bromodichlorometano	µg/L	0,03	± 0,01	0,01	0,17	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1700997-007 del 02/02/2017

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	D. Lgs.n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi	Param. Accred.
ALTRE SOSTANZE	-					-	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 30		30	350	EPA 5021A 2014 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007	
pH	unità pH	7,26	± 0,36	0,01		APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

Param. Accred. = Parametri Accreditati

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura $k=2,26$ per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente Documento considerando una misurazione unica.

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.


L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Se non diversamente specificato i pareri ed interpretazioni eventualmente riportati nel rapporto di prova si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato analitico con i valori di riferimento normativi senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori
DOTI Direttore
(Dr. Nan Fagiolino)
FAGIOLINO
CHIMICO
INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI
ROMA - ANCONA - BOLOGNA - MODENA - PADOVA - VERONA
A1688



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Allegato 4

ARPA Piemonte – Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30 –
Novembre 2012



**Definizione dei valori di fondo naturale
per i metalli nelle acque sotterranee come
previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal
Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30**

Struttura Specialistica Qualità delle Acque

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

A cura di: Riccardo Balsotti, Piero Nosengo, Elio Sesia, Stefano Buratto* (per le metodologie statistiche e gli aspetti geostatistici) e con la collaborazione di Tommaso Niccoli*, Luca Mallen* e Gabriele Nicolò* (per gli aspetti geostatistici e cartografia).

(*) *AFT – Sistema informativo ambientale*

Data: 30 novembre 2012

INDICE

1. PREMESSA.....	5
2. INTRODUZIONE	6
2.1. Presupposti del Progetto	6
2.2. Contesto di riferimento e dati utilizzati	6
2.3. Aspetti analitici	7
2.4. Selezione dei metalli rilevanti	8
3. METODOLOGIE PER LA DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO NATURALE.....	9
3.1. Introduzione	9
3.2. Metodo ISPRA	9
3.2.1. <i>Considerazioni sull'applicabilità del metodo ISPRA nel contesto in esame ...</i>	10
3.3. Metodo BRGM	11
3.3.1. <i>Considerazioni sull'applicabilità del metodo BRGM nel contesto in esame ...</i>	12
3.4. Metodo BRIDGE	12
3.4.1. <i>Considerazioni sull'applicabilità del metodo BRIDGE nel contesto in esame</i>	13
4. DEFINIZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE.....	15
4.1. Introduzione	15
4.2. Inquadramento geologico	15
4.3. Inquadramento Idrogeologico	20
4.3.1. <i>Introduzione</i>	20
4.3.2. <i>Assetto idrostratigrafico di riferimento</i>	23
4.4. Correlazione con gli elementi del monitoraggio.....	24
4.4.1. <i>Introduzione</i>	24
4.4.2. <i>Sistema superficiale</i>	24
4.4.3. <i>Sistema profondo</i>	25
4.4.3.1. Gruppo Acquifero B	25
4.4.3.2. Gruppo Acquifero C	31
4.4.3.3. <i>Considerazioni sul Sistema Profondo</i>	36
4.4.4. <i>Elementi idrogeologici a supporto del monitoraggio</i>	36
4.5. Idrogeochimica	41
4.5.1. <i>Introduzione</i>	41
4.5.2. <i>Falda superficiale</i>	42
4.5.2.1. <i>GWB-S1</i>	43
4.5.2.2. <i>GWB-S2</i>	48
4.5.2.3. <i>GWB-S3a</i>	49
4.5.2.4. <i>GWB-S4a</i>	49
4.5.2.5. <i>GWB-S5a-b</i>	49
4.5.2.6. <i>GWB-S6</i>	53
4.5.2.7. <i>GWB-S7</i>	55
4.5.2.8. <i>GWB-S8</i>	56
4.5.2.9. <i>GWB-S9</i>	57
4.5.2.10. <i>GWB-S10</i>	59
4.5.2.11. <i>GWB-FTA</i>	60
4.5.3. <i>Falde profonde</i>	61
4.5.3.1. <i>GWB-P1</i>	63
4.5.3.2. <i>GWB-P2</i>	65
4.5.3.3. <i>GWB-P3</i>	66
4.5.3.4. <i>GWB-P4</i>	68
4.6. Pressioni antropiche	69
4.6.1. <i>Introduzione</i>	69
4.6.2. <i>Pressioni prevalenti sui GWB Superficiali</i>	69
4.6.3. <i>Pressioni prevalenti sui GWB Profondi</i>	70
4.6.4. <i>Analisi delle pressioni</i>	70
4.7. Fattori naturali che generano anomalie da metalli nelle acque sotterranee.....	74
4.7.1. <i>Aspetti petrografici e mineralogici</i>	75

4.7.2.	Nichel	76
4.7.2.1.	<i>Generalità</i>	76
4.7.2.2.	<i>Dinamiche in soluzione acquosa del Nichel</i>	76
4.7.3.	Cromo	77
4.7.3.1.	<i>Generalità</i>	77
4.7.3.2.	<i>Dinamiche in soluzione acquosa del Cromo</i>	78
4.7.4.	Valutazioni di sintesi	79
4.8.	Interazione tra fattori antropici nella valutazione delle anomalie da metalli nelle acque sotterranee	80
4.8.1.	Introduzione	80
4.8.2.	Nichel	80
4.8.3.	Cromo	81
4.9.	Sintesi dei GWB rilevanti	98
5.	ORGANIZZAZIONE DEI DATI NECESSARI ALLE ELABORAZIONI	99
5.1.	Basi dati di riferimento alfanumeriche	99
5.1.1.	<i>Valutazione statistica dei dati potenzialmente anomali</i>	99
6.	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE D'INTERESSE	100
6.1.	Introduzione	100
6.2.	Metodi statistici a supporto dell'individuazione di sub-aree di interesse	100
6.2.1.	<i>Curva di Lorenz e indice di concentrazione di Gini</i>	100
6.2.2.	<i>Ellisse deviazionale standard</i>	100
6.2.3.	<i>Analisi di autocorrelazione Hot-Spot</i>	101
6.2.4.	<i>Grafico "Box plot"</i>	103
6.3.	Individuazione delle aree d'interesse	103
6.3.1.	<i>GWB-S1 – Nichel</i>	103
6.3.2.	<i>GWB-S9 – Nichel</i>	112
6.3.3.	<i>GWB-S3a – Nichel</i>	118
6.3.4.	<i>GWB-S9 – Cromo VI</i>	124
6.3.5.	<i>GWB-P3 – Cromo VI</i>	127
6.3.6.	<i>GWB-P4 - Cromo VI</i>	133
7.	VALORE DI FONDO (VF) PER IL NICHEL E IL CROMO ESAVALENTE	136
7.1.	Approccio metodologico	136
7.1.1.	<i>Numerosità campionaria e distribuzione statistica di riferimento</i>	136
7.1.2.	<i>Stima statistica del valore limite superiore</i>	136
7.2.	Stima dei VF nelle aree d'interesse per il Nichel	137
7.2.1.	<i>GWB-S1 - Nichel</i>	137
7.2.2.	<i>GWB-S9 - Nichel</i>	139
7.2.3.	<i>GWB-S3a - Nichel</i>	140
7.3.	Stima dei VF nelle aree d'interesse per il Cromo esavalente	141
7.3.1.	<i>GWB-S9 - Cromo esavalente</i>	141
7.3.2.	<i>GWB-P3 - Cromo esavalente</i>	142
7.3.3.	<i>Valori di fondo stimati per le sub-aree del GWB-P4</i>	144
8.	SINTESI DEI RISULTATI E ATTIVITÀ COMPLEMENTARI	145
8.1.	Sintesi e analisi dei risultati ottenuti	145
8.2.	Nichel – Verifica con i dati 2010-2011	146
8.2.1.	<i>GWB rilevanti</i>	146
8.2.2.	<i>Conferma delle aree di interesse e delle stime del VF</i>	146
8.3.	Ricognizione sul Manganese	151
8.3.1.	<i>Manganese nei GWB superficiali</i>	151
8.3.2.	<i>Manganese nei GWB profondi</i>	151
8.4.	Correlazione con la parte Suolo	155
9.	CONCLUSIONI	158
10.	GLOSSARIO	160
11.	BIBLIOGRAFIA	161

1. PREMESSA

L'aggiornamento alla normativa europea in materia di acque rappresentato dalla direttiva quadro 2000/60/CE (WFD) e dalla direttiva 2006/118/CE (GWD), quest'ultima specificatamente dedicata alle acque sotterranee, si è concretato, in campo nazionale, con l'emanazione del D.L.vo. 30/2009 (che ha recepito la direttiva 2006/118/CE) e del Decreto 260/2010 che ha colmato la lacuna tecnica creatasi dopo l'emanazione del D.L.vo. 152/2006 (Norme in materia ambientale), che di fatto non incorporava gli strumenti necessari per l'effettiva attuazione e implementazione di quanto previsto dalle succitate direttive comunitarie.

La WFD introduce la definizione di "Obiettivi Ambientali" da raggiungere entro il 2015 (BUONO stato delle acque sotterranee) e contempla la definizione di un "oggetto del monitoraggio", attribuito in questo caso ai Corpi Idrici Sotterranei (Groundwater bodies) da cui l'acronimo GWB.

La definizione dello Stato Chimico che ha come obiettivo la conferma dall'analisi del rischio previsto dalla WFD, ha portato ad una categorizzazione su base areale dei singoli GWB, che si distinguono in due categorie: BUONO e SCARSO.

Ai fini della valutazione dello Stato Chimico, vengono adottati gli standard di qualità ambientale (SQA) individuati a livello comunitario ed i valori soglia (VS) individuati a livello nazionale, indicati, rispettivamente, dalle tabelle 2 e 3 della Parte A dell'Allegato 3 del D.L.vo 30/2009.

L'impegno di Arpa nell'ambito del progetto "*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30*" ha contemplato una serie di attività, distribuite in 2 fasi, sviluppate nel corso dei 3 anni di durata del progetto.

Lo studio fa parte di un progetto più ampio denominato: "*Analisi ambientale sulla contaminazione diffusa (suolo e acque sotterranee) del territorio regionale per la definizione di valori di fondo per diverse categorie di inquinanti*" che ingloba una sezione specifica sui suoli che si concluderà nel 2013.

Il programma di attività, sviluppato nel triennio 2010-2012, è stato suddiviso in due fasi principali, la prima delle quali conclusa a Dicembre 2010 e la seconda a Novembre 2012, ripartite come segue:

Fase 1 - Avvio

1. Raccolta ed organizzazione delle serie storiche dei dati della RMRAS
2. Verifica dei dati raccolti rispetto ai valori soglia
3. Verifica dell'applicabilità del metodo proposto da ISPRA
4. Definizione del contesto di riferimento (GWB) per l'applicazione del metodo
5. Verifica dell'esistenza di altre metodologie.
6. Adeguamento del monitoraggio per il Cromo esavalente

Fase 2 - Applicazione

1. Consolidamento del monitoraggio del Cromo esavalente
2. Organizzazione dei dataset necessari alle elaborazioni
3. Definizione del Modello Concettuale
4. Analisi statistica dei dati
5. Applicazione sperimentale ai metalli selezionati
6. Definizione dei valori di fondo

2. INTRODUZIONE

2.1. Presupposti del Progetto

La determinazione dei valori di fondo naturale (VF) per i principali contaminanti riveste un ruolo importante nell'ambito delle implicazioni derivanti dal recepimento del D.L.vo 30/2009; infatti, per una corretta interpretazione delle anomalie e attribuirne con certezza l'eventuale origine antropica è necessario definire preventivamente i VF cioè la soglia di concentrazione di una sostanza, corrispondente all'assenza di alterazioni antropogeniche, o alla presenza di alterazioni estremamente limitate, rispetto a condizioni inalterate.

Pertanto, la determinazione dei VF rappresenta un obiettivo fondamentale nell'ambito della definizione degli effettivi Valori Soglia (VS) da considerare per un determinato inquinante per il calcolo dello Stato Chimico.

La normativa prevede che nel caso sia dimostrato scientificamente la presenza di metalli o altri parametri di origine naturale in concentrazioni di fondo naturale superiori ai limiti fissati per i VS, tali livelli di fondo costituiscono i Valori Soglia per la definizione del BUONO Stato Chimico.

Dato che gli elementi sui quali si confronta la normativa vigente e quindi il processo di determinazione dello Stato Chimico, sono i corpi idrici sotterranei (GWB), il risultato derivante dalla determinazione del VF può interessare un intero GWB, o porzioni dello stesso, e nel caso appunto i VF risultassero superiori ai VS definiti dalla normativa nazionale per una determinata sostanza, ciò comporterebbe assumere per gli areali identificati (o per l'intero GWB) un VS superiore a quello nazionale.

Nel contesto idrico sotterraneo piemontese le problematiche inerenti la determinazione dei valori di fondo naturale riguardano esclusivamente i metalli; infatti, la presenza di metalli pesanti nelle acque sotterranee può essere ricondotta sia a cause di origine antropica, che a un'origine naturale legata alla composizione delle formazioni geologiche che compongono l'acquifero, al tempo di permanenza/interazione acqua/roccia e alle condizioni chimico-fisiche del sistema.

2.2. Contesto di riferimento e dati utilizzati

La fonte dati per l'implementazione delle attività previste dal progetto è la Rete di Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee (RMRAS) gestita da Arpa. La rete copre tutto il territorio di pianura del Piemonte e, a partire dal 2011, anche i principali fondovalle. Inoltre, è attualmente nella fase sperimentale l'inserimento delle principali sorgenti montane e collinari (previsto a partire dal 2014), come completamento delle attività di monitoraggio sull'intero territorio regionale. Nella Figura 2.1 è illustrata la configurazione della rete attuale (2012), inclusi i punti di monitoraggio relativi ai principali fondovalle e le sorgenti in via di acquisizione.

La rete per l'intervallo di tempo considerato dal progetto (2005-2009) è composta da 598 punti per lo più privati, dei quali 391 inerenti l'acquifero superficiale (inclusi 116 piezometri strumentati per il rilevamento in continuo del livello di falda), e 207 pozzi relativi all'acquifero profondo. Tutti i punti sopra citati sono sottoposti a monitoraggio qualitativo nell'ambito di due campagne effettuate a cadenza semestrale, nel periodo marzo-aprile e settembre-ottobre, di ogni anno.

Nella Figura 2.1 sono segnati in azzurro i punti inerenti l'acquifero superficiale (azzurro con puntino i piezometri strumentati), in blu i punti relativi all'acquifero profondo e in rosa le sorgenti.

Dall'anno 2000 la rete di monitoraggio è conforme a quanto previsto dal D.L.vo 152/99, mantenuto come riferimento fino al 2008 al fine di garantire la continuità ed il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal PTA.

Con l'emanazione del D.L.vo 30/2009, la rete, a partire dal 2009, risulta adeguata, anche da un punto di vista formale, ai succitati provvedimenti europei.

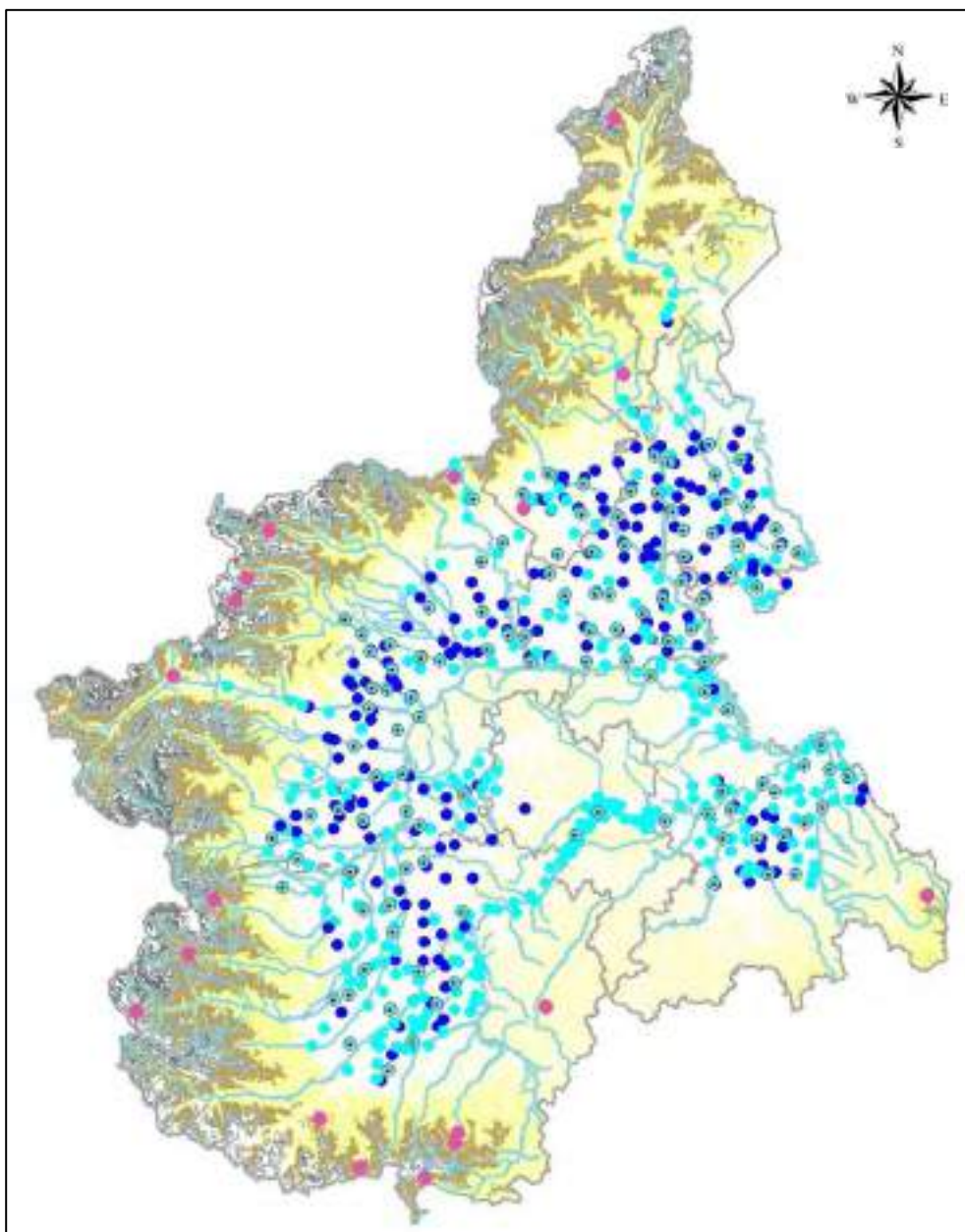


Figura 2.1: Distribuzione dei punti di monitoraggio della RMRAS

2.3. Aspetti analitici

Le analisi sulle acque sotterranee sono state eseguite nei laboratori della Struttura Specialistica Qualità delle Acque di Arpa Piemonte; in particolare, le determinazioni sui metalli sono state effettuate utilizzando la tecnica ICP-OES secondo le metodologie previste dalla normativa vigente. Per quanto riguarda invece il Cromo esavalente, che veniva determinato con tecniche spettrofotometriche, è stata acquisita successivamente la strumentazione necessaria all'adeguamento dell'LCL consistente nell'upgrade di una linea di cromatografia ionica (CI) che ha consentito di abbinare alla separazione dei cromati mediante CI una derivatizzazione post colonna con difenilcarbazide e una rivelazione nel visibile a 530 nm.

Questa tecnica che si basa sulla stessa reazione colorimetrica (difenilcarbazide) adottata nel metodo spettrofotometrico, garantisce una sensibilità fino a dieci volte superiore.

Il sistema e la sperimentazione e validazione del metodo di prova hanno consentito l'acquisizione dei dati di Cromo esavalente fino a 1 µg/L.

Questo aspetto si è reso necessario per ottemperare ai presupposti del D.L.vo 219/210 (attuazione della direttiva 2008/105/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE) che stabilisce che il limite di quantificazione (LCL) dei metodi di prova deve essere uguale od inferiore al 30% dei valori dello standard di qualità. Infatti, in precedenza l'LCL del Cromo esavalente era uguale a 5 µg/L.

È importante rimarcare come l'adeguamento del metodo, al di là di adempiere ai presupposti di legge, abbia consentito d'intercettare delle situazioni ambientali che hanno portato ad una migliore comprensione delle fenomenologie in atto nell'ambito del progetto in corso.

Pertanto, dal 2011 è stato consolidato il protocollo analitico del monitoraggio per il Cromo esavalente e per il Cromo totale nella gestione ordinaria della RMRAS; le procedure implementate con la nuova strumentazione acquisita hanno consentito di definire un LCL pari a 2 µg/L.

Per le specifiche finalità del progetto è stato adottato per il Cromo esavalente un LCL di 1 µg/L già dalla seconda campagna 2010 (mantenuto anche per il 2011), al fine di disporre di un ulteriore dettaglio nella descrizione del fenomeno nei casi e nei contesti territoriali che lo rendessero necessario.

2.4. Selezione dei metalli rilevanti

La selezione dei metalli significativi ai fini del progetto si è basata sui risultati disponibili della RMRAS tenendo conto del protocollo analitico esistente, coerente con i parametri effettivamente presenti nel contesto idrico sotterraneo piemontese. Al riguardo, sono stati considerati i seguenti metalli:

- Arsenico,
- Cadmio,
- Cromo totale,
- Cromo esavalente,
- Mercurio,
- Nichel
- Piombo.

Nel processo di verifica ai fini della selezione, sono stati valutati per ogni metallo la percentuale di punti con presenza di valori superiori al LCL e la percentuale di punti dove il valore medio risultava effettivamente superiore al VS.

Per Arsenico, Cadmio, Mercurio e Piombo sono state rilevate occorrenze inferiori al 1% sul totale delle medie dei campioni nel periodo considerato (2005-2009); questo aspetto ne ha procurato l'automatica esclusione dal procedimento di selezione in quanto non significativi per configurare scenari adatti alla determinazione di un valore di fondo naturale.

Viceversa, il Nichel e il Cromo esavalente hanno evidenziato, rispettivamente, superamenti del VS intorno al 6 % e 8%, con superamenti del LCL in percentuali di circa il 25 % e 11% (sempre sul totale delle medie dei campioni nel periodo considerato), mettendo in risalto la loro rilevanza ai fini dello studio. Per una corretta valutazione delle fenomenologie potenzialmente associate al Cromo esavalente è stato considerato anche il Cromo totale; tuttavia, per le esigue concentrazioni evidenziate, non è risultato problematico dal punto di vista ambientale.

Pertanto, i metalli considerati rilevanti ai fini dello studio sono risultati Nichel e Cromo esavalente.

Infine, è stata effettuata anche una ricognizione sul Manganese, un metallo alquanto abbondante nel contesto idrico sotterraneo piemontese (a cui spesso è stata attribuita un'origine naturale), che tuttavia non risulta tra i metalli inquinanti inseriti nella tabella 3 dell'Allegato 3 del D.L.vo 30/2009. Pertanto, esula dall'applicazione del procedimento per la determinazione del VF previsto dallo studio in oggetto.

3. METODOLOGIE PER LA DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO NATURALE

3.1. Introduzione

In questo capitolo saranno valutate le principali metodologie disponibili per la determinazione dei Valori di Fondo naturale (VF) derivanti da studi di settore, o da esperienze specifiche sulla base dei presupposti della normativa vigente, finalizzate alla definizione degli effettivi Valori Soglia (VS) da considerare per un determinato inquinante ai fini dello stato chimico a livello puntuale e di corpo idrico sotterraneo (GWB). Tali aspetti vanno messi in relazione sia con le effettive pressioni esistenti, sia con le caratteristiche geologico-geochimiche naturali del contesto idrico sotterraneo di riferimento. Al riguardo verranno trattati il metodo proposto da ISPRA, l'esperienza del Servizio Geologico Francese (BRGM) e il metodo derivante dal progetto europeo BRIDGE.

3.2. Metodo ISPRA

Il documento "Protocollo per la Definizione dei Valori di Fondo per le Sostanze Inorganiche nelle Acque Sotterranee" elaborato da ISPRA nell'aprile del 2009 è stato concepito per rispondere alle esigenze di determinazione del fondo naturale, con particolare riferimento a metalli e metalloidi, nelle acque di falda di Siti contaminati di Interesse Nazionale. E' importante rimarcare che in relazione alle problematiche ambientali che insistono su quelli che si possono definire, comunque, "siti contaminati", caratterizzati da un elevato impatto antropico sulle matrici ambientali, non sia possibile determinare veri e propri "valori di fondo naturale", cioè dovuti esclusivamente ai processi naturali che caratterizzano il corpo idrico sotterraneo, non essendo distinguibili gli apporti di inquinanti connessi alle attività antropiche da quelli connessi ai processi naturali. Pertanto, nel protocollo in questione viene inteso come Valore di Fondo (VF) *"la concentrazione di una sostanza o il valore di un indicatore in un corpo idrico sotterraneo corrispondente all'assenza di alterazioni antropogeniche, o alla presenza di alterazioni estremamente limitate, rispetto a condizioni inalterate"*, così come indicato all'art. 2.5 della direttiva 2006/118/CE e dall'Art. 2 comma 1h del D.Lg.vo 30/2009.

Quindi, una considerazione che emerge da quanto illustrato in precedenza è che un'area di monitoraggio regionale composta da una serie di GWB, generalmente caratterizzati da una notevole estensione areale, non può essere assimilata all'area di un sito contaminato (anche di grandi dimensioni). Sussistono infatti tutta una serie di implicazioni e complicazioni che riguardano, per quanto concerne i GWB, sia le pressioni insistenti (che saranno diverse, puntiformi e non omogenee), che la conformazione dell'insaturo e la complessità della circolazione idrica sotterranea all'interno di formazioni con caratteristiche e composizioni diverse.

Il metodo ISPRA (Figura 3.1), nell'ambito della definizione del "modello concettuale" prevede la raccolta ed elaborazione di tutta una serie di informazioni che riguardano:

- ricostruzione dell'assetto geologico e idrogeologico;
- valutazione delle pressioni antropiche;

per passare poi all'"organizzazione della banca dati" che contempla:

- verifica della completezza dei dati raccolti;
- revisione e selezione del set di dati raccolti;
- pianificazione di eventuali indagini ex novo;

e concludere con l'"analisi dei dati" che prende in considerazione:

- numerosità campionaria;
- trattamento dei non detect;
- individuazione e trattamento degli outliers;
- definizione della distribuzione dei dati.

L'individuazione del tipo di distribuzione che meglio approssima il campione di dati serve a definire i descrittori statistici più appropriati per stimare il VF. Dal tipo di distribuzione dipendono inoltre i test statistici da applicare per il confronto tra i due set di dati (ad esempio il set relativo ai valori di fondo e quello relativo alle concentrazioni riscontrate in un sito specifico).

Una rassegna dei descrittori statistici riconosciuti a livello nazionale e internazionale, per rappresentare il VF ha evidenziato l'assenza di un criterio condiviso sulle modalità di "determinazione della concentrazione del valore di fondo" in una determinata area.

Il VF potrà essere individuato, tra gli indicatori statistici, anche in funzione del tipo di distribuzione, ovvero tramite l'individuazione di punti di discontinuità della curva cumulativa di frequenza. Il metodo propone infine, nel caso di valutazione basata sui percentili, di riferirsi al 95°.

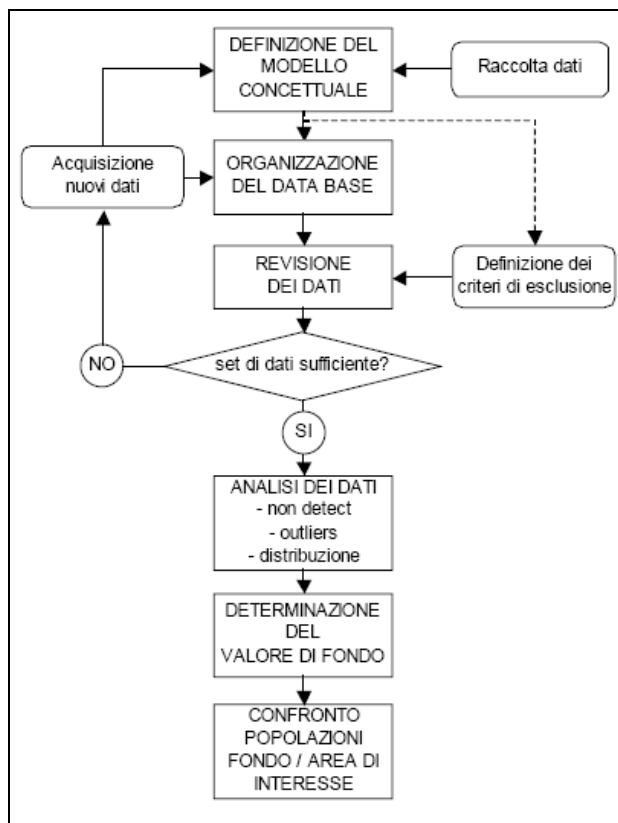


Figura 3.1: Schema della procedura per la determinazione dei valori di fondo (ISPRA, 2009)

3.2.1. Considerazioni sull'applicabilità del metodo ISPRA nel contesto in esame

Il metodo ISPRA prevede la possibilità di escludere certe categorie di dati ritenute troppo "coinvolte" da fattori antropici per risultare opportunamente adeguate al processo di elaborazione per la determinazione dei VF.

Ai fini del presente studio, tenendo conto delle caratteristiche dei dati disponibili e delle criticità ambientali esistenti nel contesto idrico sotterraneo piemontese, escludere i campioni che mostrano concentrazioni di contaminanti organici maggiori di 3 volte il limite di rilevabilità (assimilabile sperimentalmente al limite di quantificazione) ma soprattutto, i campioni con concentrazioni di Nitrati superiori 10 mg/L significherebbe ridurre in modo drastico i punti potenzialmente idonei. Si otterrebbe infatti una rarefazione di punti, in seno alle aree di monitoraggio, con delle densità e distribuzioni assolutamente casuali, e comunque tali da rendere improponibile l'applicazione di qualsiasi metodologia di elaborazione dati. Al riguardo, la valutazione delle medie dei Nitrati sul dataset di riferimento ha individuato per 355 punti di monitoraggio, su un totale di 598, il superamento della soglia dei 10 mg/L riferiti prevalentemente alla falda superficiale. Pertanto, si ritiene che l'esclusione di misure o punti dovrebbe essere vincolata, innanzi tutto, alla presenza di contaminanti potenzialmente legati agli elementi per i quali si calcolano i VF. Analogamente in altri GWB, caratterizzati da contaminazione diffusa da parte di pesticidi, l'esclusione dei campioni con concentrazioni maggiori di 3 volte il limite di quantificazione provocherebbe una riduzione dei punti di riferimento per i quali, ad esempio nel caso della determinazione del VF per il Nichel, non sussisterebbe alcun legame diretto o indiretto con i pesticidi.

Pur ammettendo il metodo ISPRA un fattore di "opportunità" nell'esclusione di dati ritenuti non rappresentativi è necessario sottolineare alcuni aspetti fondamentali:

- il metodo ISPRA è nato per i siti contaminati quindi delle entità abbastanza limitate dal punto di vista spaziale e con una certa omogeneità per quanto concerne le caratteristiche fisiche ambientali delle matrici ambientali coinvolte e con pressioni perlopiù uniformi;

- i GWB, cioè le entità dove s'intende applicare il metodo, rappresentano invece delle entità molto vaste e sostanzialmente disomogenee (rispetto a un sito contaminato), con pressioni localizzate e/o discontinue.

Pertanto, si ritiene necessario non applicare ai fini della determinazione del VF per Nichel e Cromo una soglia di esclusione per i punti che presentano "anomalie" da Nitrati o Pesticidi.

Viceversa è da tenere in considerazione per un'eventuale esclusione, in una seconda fase del processo, la possibile influenza di specifiche pressioni locali su singoli punti della rete.

Per quanto riguarda invece la parte più specifica riferita all'individuazione del valore di fondo VF, sembra più appropriato considerare i valori calcolati come una "stima" del VF, effettuata in funzione della distribuzione statistica che meglio si adatta ai dati e secondo le regole dell'inferenza statistica; considerando che il set di dati disponibile è da intendersi come un campione statistico rappresentativo della popolazione di provenienza. La stima ha riguardato in particolare il 95° percentile della popolazione, in accordo con quanto riportato nel capitolo 7 dell'allegato al protocollo ISPRA, in cui si afferma correttamente che quando si ha a che fare con dati ambientali (in particolare, concentrazioni di specie chimiche nei comparti ambientali: suolo, acqua, aria), le distribuzioni di probabilità più comunemente utilizzate per la loro rappresentazione sono:

- distribuzione gaussiana o normale
- distribuzione lognormale
- distribuzione gamma
- distribuzione non parametrica.

3.3. Metodo BRGM

Il Servizio Geologico Francese (BRGM) ha proposto un metodo finalizzato alla determinazione del fondo geochimico di un acquifero, in funzione del grado delle conoscenze acquisite in merito al sistema fisico in studio (Guide technique qualité naturelle des eaux souterraines: Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français, Laurence Chéry, BRGM édition, 2006). Lo schema proposto prevede quattro livelli di conoscenza:

1. informazioni di base "non geochimiche" (carta dei complessi idrogeologici, carte idrogeologiche, log stratigrafici)
2. informazioni geochimiche di base (analisi chimiche da punti di captazione)
3. informazioni geochimiche specifiche (dati acquisiti a seguito di studi di dettaglio, dati a scala locale)
4. informazioni geochimiche specifiche complementari (elementi in tracce, analisi isotopiche da acquisire mediante indagini specifiche)

Ai quattro livelli di conoscenza sopra riportati corrispondono tre possibili approcci:

- Descrizione della facies geochimica teorica a partire dalle conoscenze geologiche di base. Si basa sullo studio della correlazione geologia-fondo geochimico in base al quale è possibile definire l'ordine di grandezza della concentrazione di un determinato elemento in funzione della tipologia litologica dell'acquifero.
- Analisi dei dati geochimici esistenti ed esclusione di quelli in cui sono presenti indicatori di contaminazione antropica. Questo approccio utilizza alcuni elementi chimici caratteristici di apporti antropici come i cloruri, i nitrati, ecc.
- Analisi dei dati geochimici esistenti e definizione di quelli rappresentativi del fondo geochimico naturale mediante distinzione tra componente naturale e componente antropica sulla base dei rapporti isotopici.

Da quanto sopra evidenziato una caratteristica del metodo BRGM è il notevole risalto dato all'acquisizione ed elaborazione di dati geochimici provenienti non solo dalle acque dei punti di monitoraggio, ma anche e soprattutto dalle formazioni acquifere incassanti. Un ruolo importante è stato attribuito anche alle determinazioni isotopiche sulle acque utilizzate come elemento discriminate per distinguere le influenze sul chimismo dei fattori naturali da quelli antropici.

In questo caso la parte di analisi statistica appare subordinata a tutta una serie di informazioni di dettaglio che concorrono a definire un quadro di se per se già sufficientemente esaustivo.

3.3.1. Considerazioni sull'applicabilità del metodo BRGM nel contesto in esame

Il metodo BRGM rappresenta soprattutto il risultato della notevole esperienza acquisita a livello internazionale dalla scuola francese, per quanto riguarda lo sviluppo e l'applicazione di studi geochimici su acque e minerali, l'elaborazione di dati geochimici (in particolare sulle acque) con abbondante profusione di ricerche sugli equilibri in fase acquosa delle specie ioniche (semplici e complesse), sugli isotopi, nonché sulle interazioni solido-liquido. Insieme a questo si deve aggiungere un ottimale sistema di acquisizione e gestione dei dati provenienti dai monitoraggi, integrato e corredato da tutta una serie di informazioni geoscientifiche derivanti dagli studi di cui sopra. Appare evidente che un approccio di questo tipo, supportato anche da un eccellente livello per quanto concerne le caratteristiche e la rappresentatività dei punti di monitoraggio, rappresenta la soluzione più idonea per lo studio dei VF.

Spostandosi nel contesto nazionale/piemontese, nell'ipotesi di volere implementare un approccio tipo BRGM, l'aspetto che risalta immediatamente è la carenza di adeguate dotazioni geoscientifiche a supporto del dato di monitoraggio (ad una scala adeguata), nel senso che manca una preesistente definizione di tutti gli aspetti che concorrono alla determinazione del VF basata su studi dedicati che non coinvolgono necessariamente i dati del monitoraggio; ma sui quali, i dati del monitoraggio si devono necessariamente confrontare.

3.4. Metodo BRIDGE

Questo metodo viene trattato nell'ambito del progetto europeo "Background cRiteria for the Identification of Groundwater thrEsholds" (BRIDGE) finalizzato allo sviluppo di un approccio metodologico condiviso e all'adozione di criteri comuni per la valutazione degli aspetti connessi allo stato chimico delle acque sotterranee (determinazione dei valori soglia e dei valori di fondo naturale). E' un metodo valido essenzialmente a scala nazionale, che tiene conto della disponibilità dei dati chimici sui principali contaminanti inorganici utilizzando un approccio statistico, senza considerare gli aspetti idrogeochimici e/o idrogeologici. Il criterio per accertare i livelli di fondo naturale (NBLs – Natural Background Levels) stabilisce la possibilità di potere discriminare, su base statistica, la componente naturale da quella antropica utilizzando due principi diversi:

1. Separazione delle componenti

la frequenza di concentrazione osservata per un determinato parametro viene espressa dalla sovrapposizione di due distribuzioni individuali rappresentanti la componente naturale e quella antropica (Figura 3.2). Il valore di fondo naturale (NBL) è caratterizzato dall'intervallo di confidenza della componente naturale.

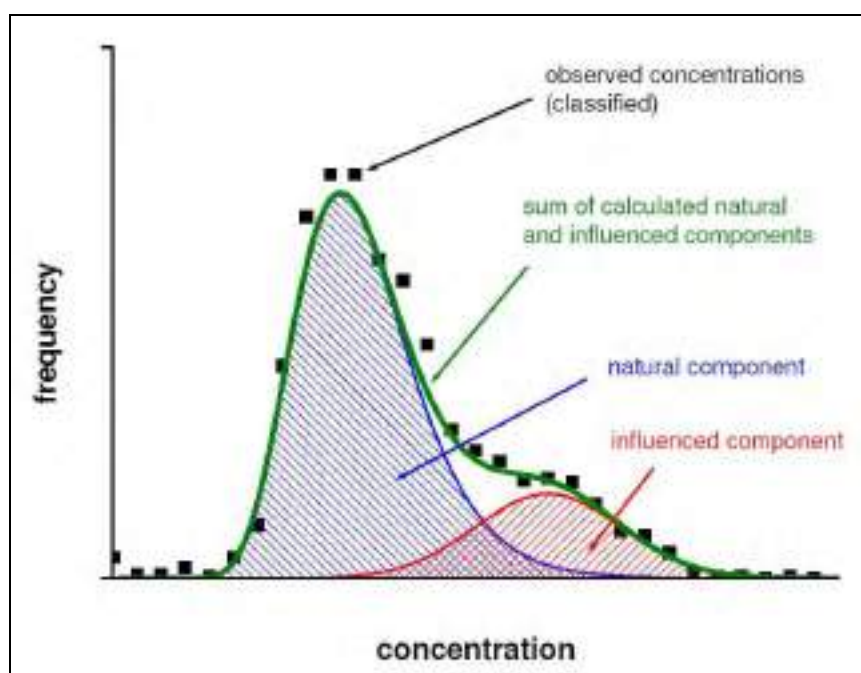


Figura 3.2: Approccio "separazione delle componenti" del metodo BRIDGE (Allegato 1 D18 BRIDGE)

La conformazione di entrambe le funzioni di distribuzione è determinata da tre termini indipendenti (ampiezza, mediana e varianza) ognuno dei quali deve essere adattato alla frequenza di distribuzione osservata mediante appositi algoritmi. L'andamento della distribuzione di concentrazione è rappresentato da due funzioni di tipo log normale riferite alla componente naturale ed a quella antropica. L'individuazione delle condizioni naturali può essere dedotta dall'esame di uno dei due parametri che influenzano la funzione di distribuzione della componente naturale; in particolare, mediana e varianza risultano i termini più comuni per la distribuzione lognormale. Tuttavia, tali parametri non forniranno mai una chiara prospettiva delle condizioni tipiche esistenti per le acque sotterranee esaminate, poiché le concentrazioni naturali saranno caratterizzate da un range di concentrazione definito da valori percentili della distribuzione della componente naturale. Questo metodo ha il vantaggio che tutti i campioni di acque sotterranee con i relativi parametri possono essere utilizzati per la definizione del NBL; ma richiede, tuttavia, una notevole esperienza in analisi statistiche.

2. Preselezione

Il metodo si basa sul concetto che ci sia una correlazione tra la concentrazione di un determinato indicatore e l'assenza/presenza di un'influenza antropica. Nei casi dove le concentrazioni degli indicatori risultino al di sopra un determinato valore, i relativi campioni di acque sotterranee saranno esclusi dal processo di calcolo del NBL in quanto evidentemente influenzati da un impatto antropico. Le sostanze utilizzate come indicatori sono tipici parametri di origine antropica (come VOC e pesticidi), o sostanze che si ritrovano generalmente nelle acque sotterranee in concentrazioni molto basse (nitrati, metalli pesanti etc.). Quindi, per la determinazione del NBL vengono utilizzati solamente i campioni nei quali le sostanze che fungono da indicatori o non sono determinabili o si riscontrano in concentrazioni molto basse.

Tutti i metodi di preselezione hanno lo svantaggio che non risulta sempre valida la relazione tra concentrazioni elevate di sostanze indicatore e concentrazioni elevate di altre sostanze di origine antropica, portando come conseguenza l'esclusione di diversi campioni dal processo di calcolo del NBL. Tuttavia, questo tipo di approccio è particolarmente rappresentativo e interessante per gli elementi maggiori per i quali sono disponibili molti dati ed i metodi analitici risultano efficienti, mentre per gli elementi in tracce l'utilizzo è molto più limitato.

L'applicazione di questa metodologia non richiede un'esperienza particolare in analisi statistica e può essere implementata anche su GWB con pochi campioni disponibili.

3.4.1. Considerazioni sull'applicabilità del metodo BRIDGE nel contesto in esame

Questo metodo è stato utilizzato nell'ambito del processo di implementazione della WFD come criterio pilota da sperimentare in contesti diversi tra i vari scenari nazionali europei. Al riguardo, le nazioni partecipanti al progetto hanno individuato un settore specifico sul proprio territorio nazionale sul quale applicare la procedura, che ha spaziato (a seconda dei casi) dalla definizione del NBL a livello di acquifero fino ad una valutazione su scala nazionale. Sebbene il metodo aspiri ad avere un approccio condiviso tra i vari stati europei per ottenere dei risultati confrontabili, appare troppo sbilanciato sulla parte statistica; in particolare quando potrebbero essere disponibili tutta una serie di informazioni di carattere scientifico (su vasta scala) per meglio definire la problematica in esame. Infatti, le linee guida BRIDGE in materia affermano che non è obbligatorio seguire il procedimento proposto per la definizione del NBL, ma evidenziano come gli Stati Membri possono utilizzare la propria esperienza nei casi in cui siano disponibili livelli adeguati di conoscenze (ad esempio sugli aspetti geochimici e sui processi di interazione acqua-roccia), oltre ad avere la disponibilità di dati del monitoraggio consolidati (serie storiche confrontabili nel tempo). E' evidente che la determinazione del NBL nel contesto europeo rappresenta un compromesso tra validità scientifica e applicabilità generalizzata del metodo, che può accogliere più favorevolmente la seconda istanza del processo (e perciò la sua semplificazione), piuttosto che un risultato derivante da elaborazioni sofisticate riproducibile solo dalle nazioni/regioni più evolute che hanno a disposizione un bagaglio di dati e conoscenze più consistente. Al riguardo, le succitate linee guida

BRIDGE ripropongono tutti i percorsi a disposizione dei vari Stati Membri per stabilire il NBL (Figura 3.3) in funzione del livello di conoscenze acquisito e della quantità/qualità dei dati disponibili.

Per quanto riguarda lo studio in oggetto il livello di conoscenze acquisito (di tipo scientifico e geoscientifico) e la quantità/qualità dei dati disponibili a livello regionale sono compatibili con “*High level of knowledge/data*” e “*NBL to be derived based on own approach*”, come contemplato dal diagramma di Figura 3.3 della proposta BRIDGE, nell’ambito quindi di un approccio più approfondito e per certi aspetti affine al metodo BRGM.

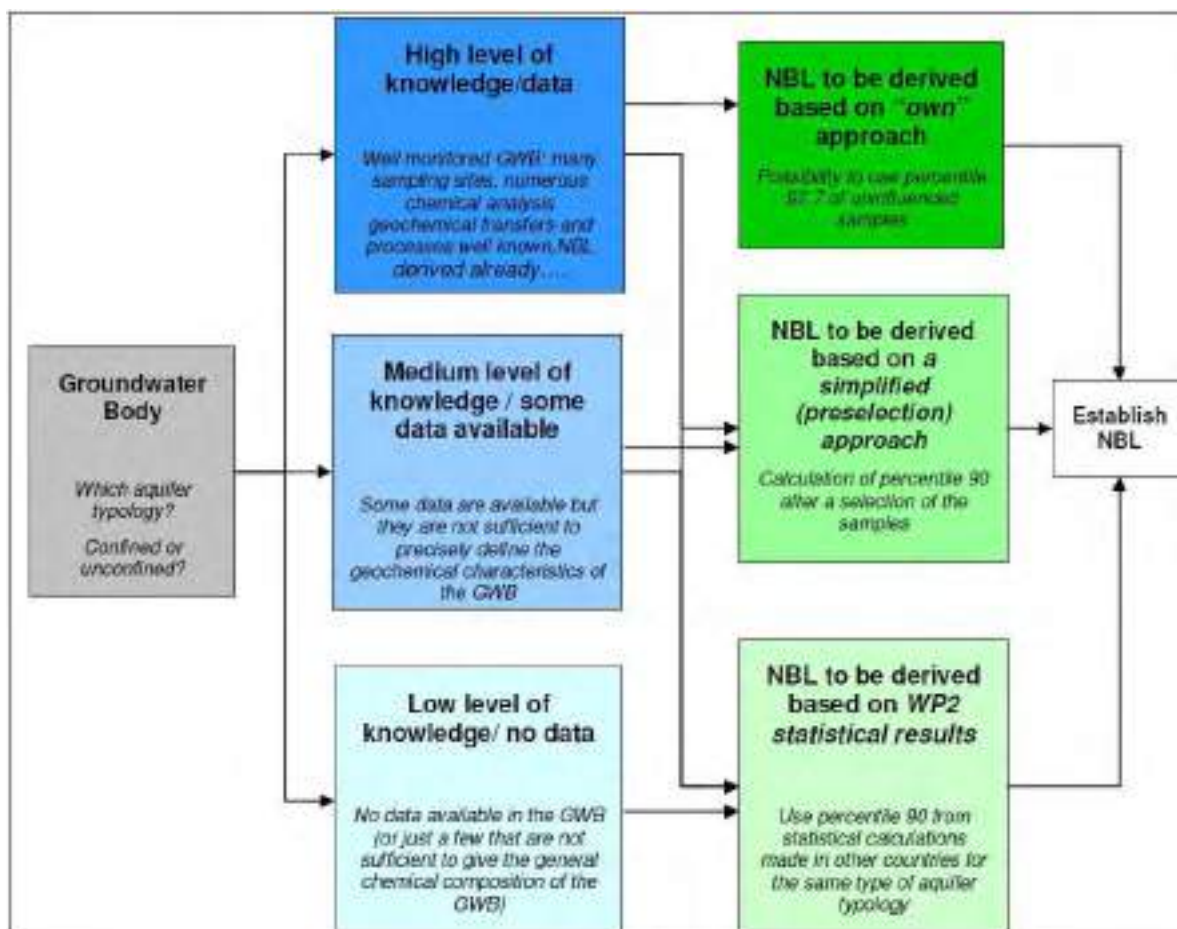


Figura 3.3: Proposta di procedura per la determinazione del NBL (Allegato 1 D18 BRIDGE)

4. DEFINIZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE

4.1. Introduzione

Nell'uso scientifico e tecnico-progettuale, un modello è una rappresentazione di un oggetto o di un fenomeno, che corrisponde alla cosa modellata per il fatto di riprodurre (evidentemente alla luce di precisi riscontri fattuali ottenuti a partire da un metodo che sia garanzia di controllabilità) alcune caratteristiche o comportamenti fondamentali in modo tale che questi aspetti possano essere mostrati, studiati, conosciuti laddove l'oggetto modellato non sia direttamente accessibile.

Un modello concettuale rappresenta concetti (entità e relazioni) tra gli elementi caratteristici di una determinata problematica, costituendo una sintesi (nel caso in esame) delle informazioni di natura storica, geologica, idrogeologica e geochemica al fine di individuare le caratteristiche geostratigrafiche, idrogeologiche e geochemiche dell'area studiata e fornire indicazioni sulla natura e l'entità dei fenomeni (anomalie) riscontrati nelle acque sotterranee, in relazione ai processi potenzialmente verificabili.

4.2. Inquadramento geologico

L'inquadramento geologico di supporto al modello concettuale, che spiega lo sviluppo e formazione delle unità idrogeologiche e delle conseguenti caratteristiche geochemiche delle acque sotterranee circolanti al loro interno, non può esimersi dalla comprensione dei processi geologici che hanno portato alla formazione delle Alpi ed ha tutto ciò che discende da questo evento principale. La catena alpina ha avuto origine dalla collisione tra il continente africano e il continente europeo, separati tra il Cretaceo e l'Eocene (per i confronti geocronologici si consulti la Figura 4.1)

SCALA DEL TEMPO GEOLOGICO				MILIONI DI ANNI FA	Periodo di formazione delle rocce descritte nella escursione	EVENTI PRINCIPALI (della storia geologica di Europa e Italia)	
ERATEMA	SISTEMA	SERIE E PIANO	QUATERNARIO				
CENOZOICO	QUATERNARIO	Olocene		0,01			
		Pleistocene		1,7		nel Mediterraneo torna l'acqua	
	TERZIARIO	NEOGENE	Pliocene		5,3		il Mediterraneo evapora (Messiniano 6-5 Ma fa)
			Miocene		23		
			Oligocene		36	rocce intrusive dell'Adamello	
			Eocene		55		
		PALEOGENE	Paleocene		65		inizio collisione
			sup. CRETACEO		95		
			inf. CRETACEO		140		
			Malm		152		inversione del movimento tra Africa e Europa
MESOZOICO	GIURASSICO	Dogger		180		dorsale medio-oceanica	
		Lias		205			
		Retico Norico			Dolomia Principale		
	TRIASSICO	sup. Carnico		230		oceanizzazione	
		Ladinico			Calcere di Esino		
		medio Anisico		240		Calcere d'Angolo	
		inf. Scitico		250		Carniola di Bovegno Servino	separazione continentale
	PALEOZOICO	PERMIANO		290		Verrucano Lombardo	inarcamento crostale
		CARBONIFERO		354			
		DEVONIANO		410			
SILURIANO		436					
ORDOVICIANO		510					
CAMBRIANO		544					
PROTEROZOICO		2500					
ARCHEANO		4550					

Figura 4.1: Scala geocronologica semplificata

Contemporaneamente, ma soprattutto nelle fasi finali del processo orogenetico, iniziarono a svilupparsi intensi fenomeni di erosione dei rilievi appena formati con conseguente trasporto e successiva sedimentazione nelle aree di pianura adiacenti. Nel settore occidentale della Pianura Padana una potente successione sedimentaria, nota come Bacino Terziario Piemontese (BTP) è stata deposta nel Cenozoico durante l'evoluzione post collisionale tra Europa e Africa. Questa zona è attualmente contraddistinta dai rilievi del Monferrato-Collina Torinese e delle Langhe. Le rimanenti aree depresse presenti nel settore occidentale della Pianura Padana rappresentarono i bacini di sedimentazione di potenti successioni alluvionale originate dallo smantellamento dei rilievi alpini attivo a partire dal Messiniano superiore (alto Miocene in Figura 4.1). Tali zone, che costituiscono l'attuale area di pianura piemontese, sono contraddistinte dal Bacino di Savigliano ubicato a SO, dal Bacino di Alessandria ubicato a SE e dal Bacino Padano Occidentale, ubicato a N (Figura 4.4).

Bacini di Savigliano e Alessandria

Il Bacino di Savigliano (Figura 4.3 profilo B e Figura 4.4), il cui asse maggiore di allungamento ha direzione N-S, risulta delimitato:

- ad ovest e a sud dalle unità metamorfiche delle Alpi Occidentali, che si approfondiscono morfologicamente verso est e nord;
- ad est dalle successioni delle Langhe, caratterizzate da una stratificazione regionale immergente verso ovest.

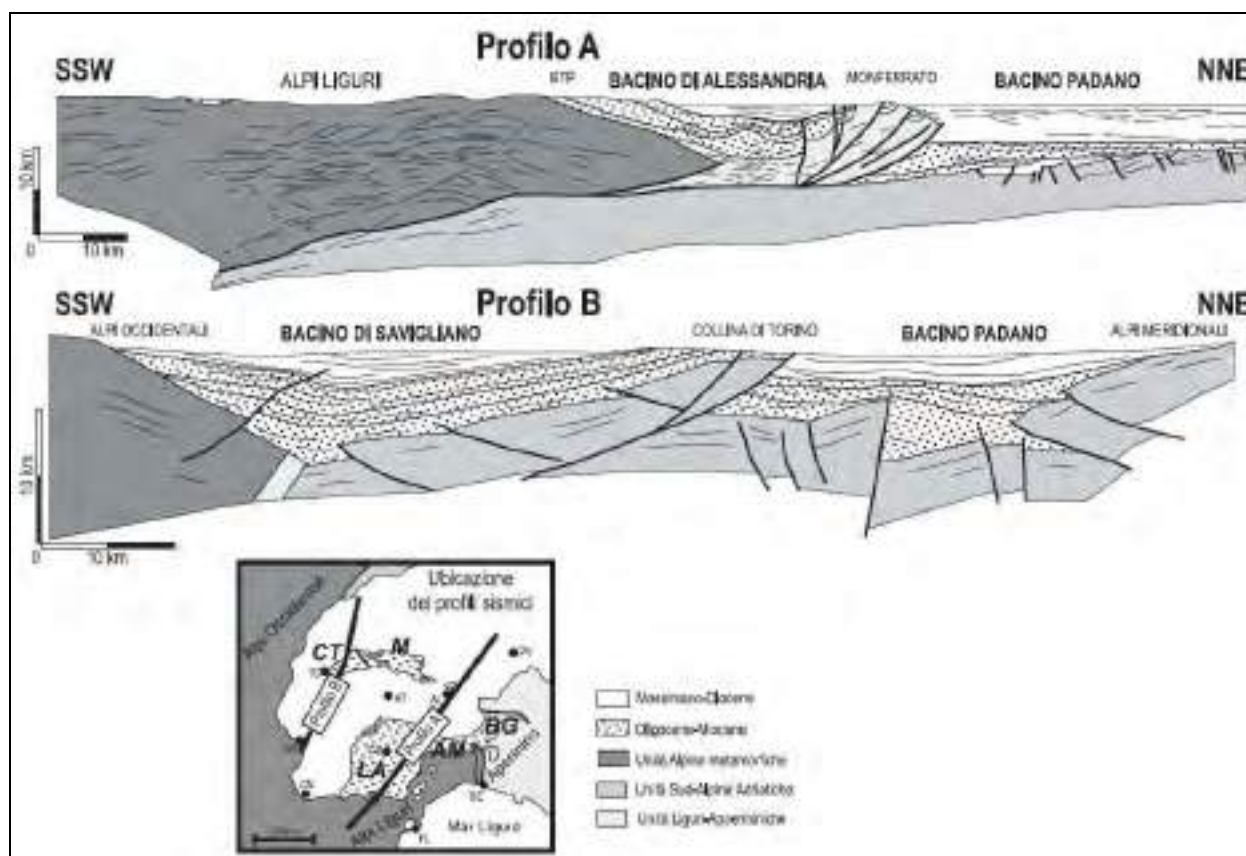


Figura 4.3: Profili geologici schematici in corrispondenza dei bacini di sedimentazione (Irace et alii, 2009)

Bacino Padano occidentale

Il Bacino Padano presenta una forma arcuata con l'asse maggiore di allungamento in direzione E-O (Figura 4.3 profilo A e Figura 4.4) ed è delimitato:

- ad ovest e a nord dal margine alpino, rappresentato dalle unità metamorfiche alpine e dalle Alpi meridionali (le quali si approfondiscono morfologicamente verso est e verso sud);
- a sud dalle successioni della Collina di Torino, del Monferrato e dalle loro prosecuzioni sepolte, intensamente coinvolte e deformate.

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

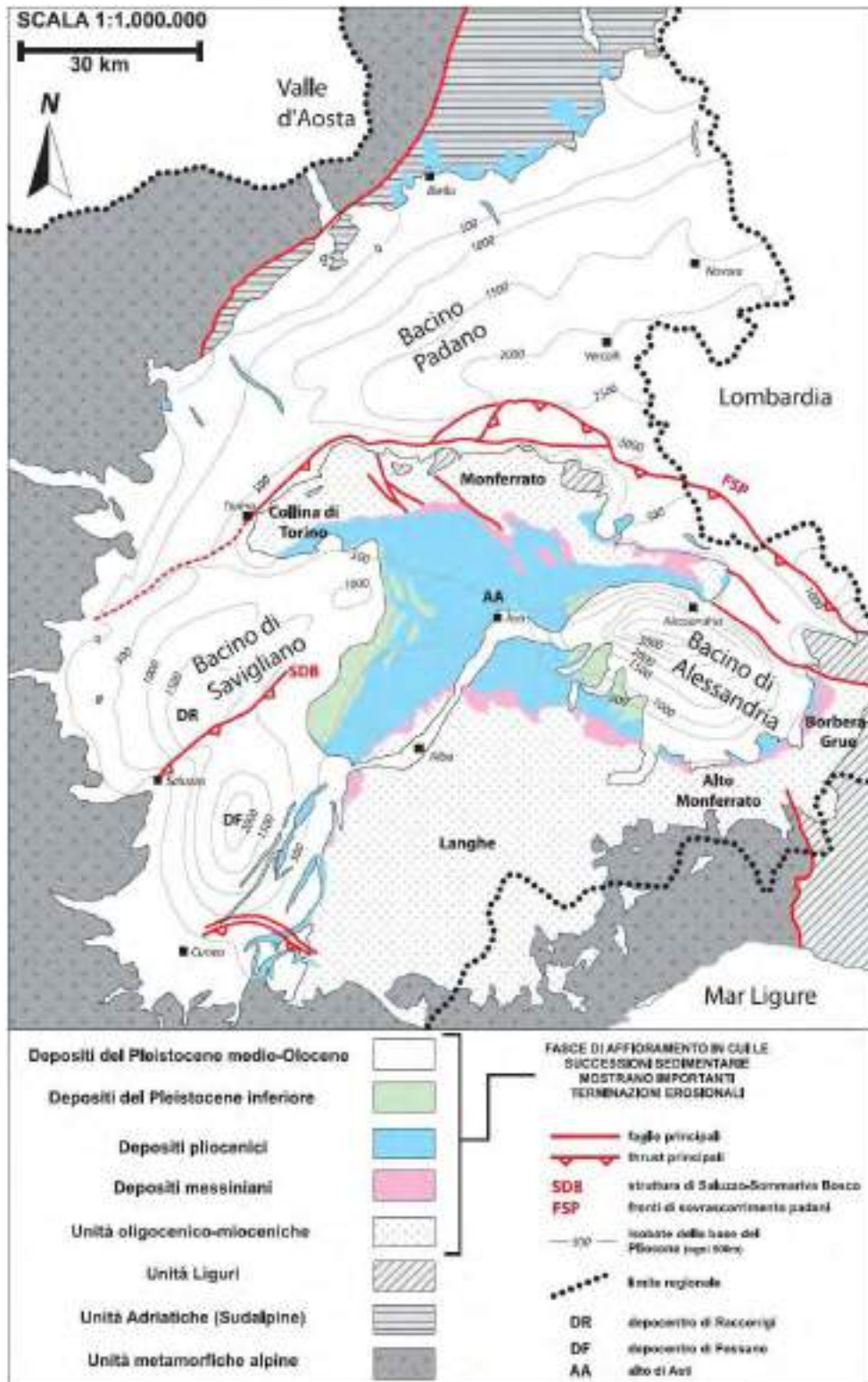


Figura 4.4: Delimitazione dei bacini di sedimentazione Piemontesi (da Irace et alii, 2009)

Nella Figura 4.5 viene infine illustrato l'assetto litologico dei rilievi che circondano l'area di pianura piemontese formata dai depositi alluvionali del Quaternario (in bianco in figura), che costituiscono il tetto dei prodotti che colmano i bacini di sedimentazione.

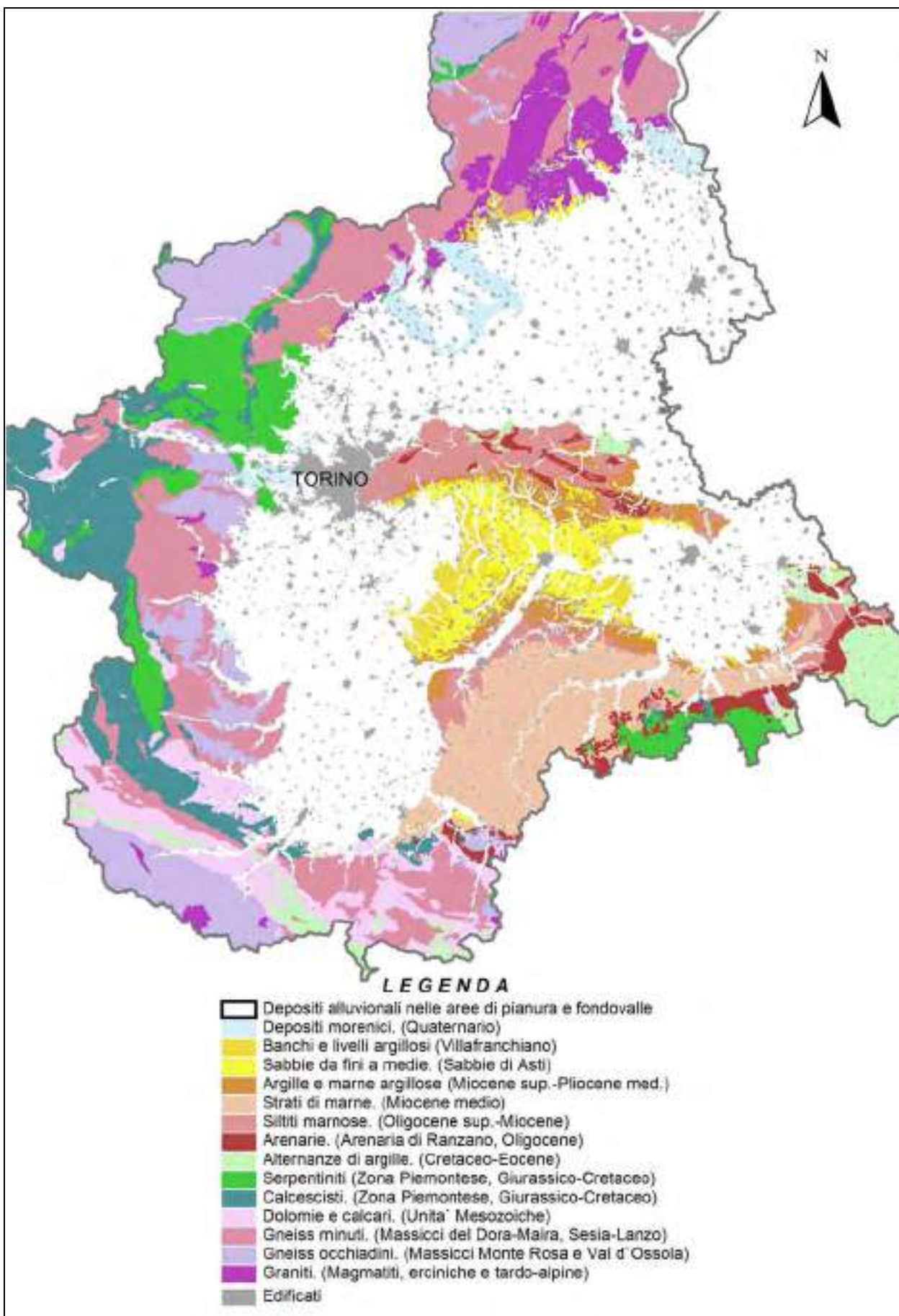


Figura 4.5: Stralcio della Carta Geolitologica del Piemonte (Arpa Piemonte)

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

4.3. Inquadramento Idrogeologico

4.3.1. Introduzione

Ai fini della trattazione dei concetti idrogeologici di base è stato utilizzato l'approccio metodologico proposto nel documento: *"Geologia e idrostratigrafia profonda della Pianura Padana occidentale"* (Irace et alii, 2009) che introduce la nozione di "sintema" cioè *"un corpo sedimentario complesso delimitato da superfici di discontinuità stratigrafica, costituito da gruppi di strati con geometria e litologia variabili ma legati geneticamente, ossia depositi in contesti deposizionali diversi e contigui ed in continuità di sedimentazione"*. Le superfici di strato possono toccare ma non intersecare le superfici di discontinuità stratigrafica a base ed a letto dei sintemi.

L'uso di questo tipo di unità presenta il vantaggio di disporre di pacchi rocciosi delimitati da superfici con elevato valore cronostratigrafico, in quanto i sedimenti fra esse compresi, seppur appartenenti a contesti deposizionali diversi, sono stati depositi entro lo stesso intervallo temporale e, quindi, registrano nel loro insieme gli stessi fattori eustatici, climatici e tettonici che hanno controllato la loro deposizione (Figura 4.6). Si assume quindi che questa omogeneità genetica corrisponda ad una "omogeneità" di comportamento idrogeologico e delle relative proprietà.

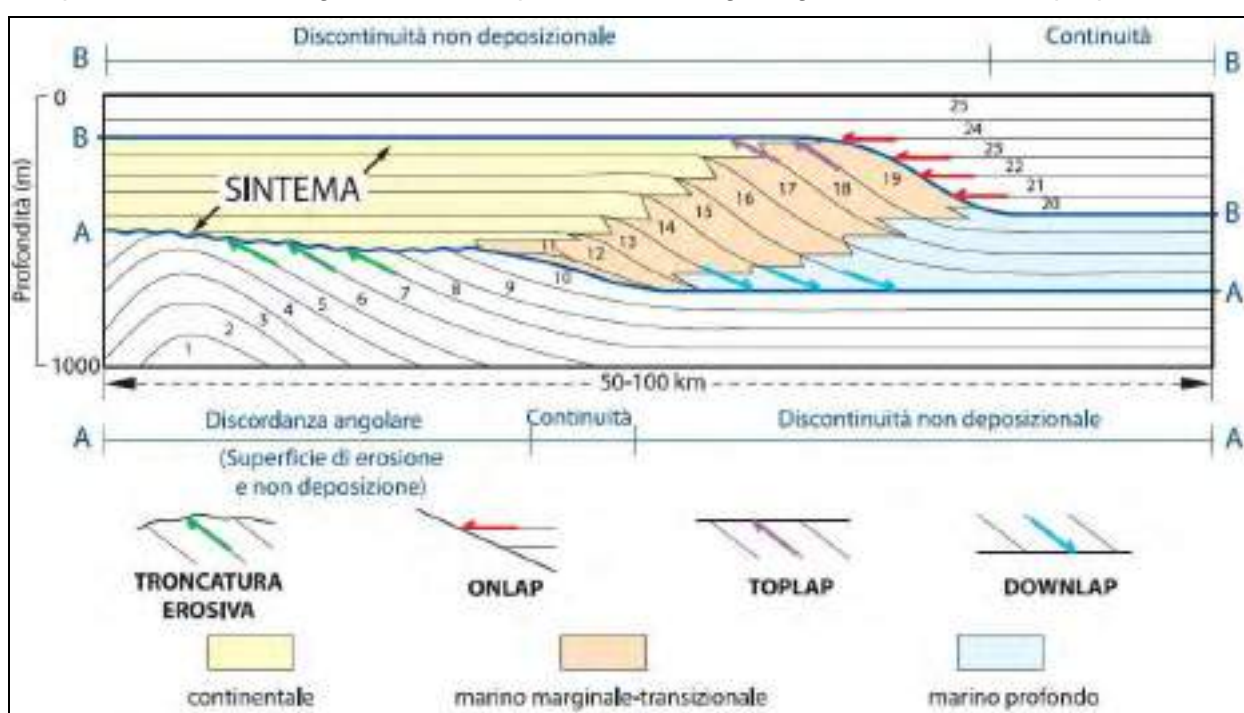


Figura 4.6: Sezione stratigrafica ideale in cui è sintetizzato il concetto di sintema (Irace et alii, 2009)

La correlazione tra le successioni sepolte e quelle affioranti ha consentito di ricostruire il quadro stratigrafico-deposizionale del sottosuolo della regione Piemonte ed in particolare di distinguere, all'interno dei depositi pliocenico-quadernari, cinque sintemi:

1. sintema P1 (Pliocene inferiore, basale),
2. sintema P2 (Pliocene inferiore-medio),
3. sintema P3 (Pliocene medio-superiore),
4. sintema Q1 (Pleistocene inferiore),
5. sintema Q2 (Pleistocene medio-Olocene)

Sempre nell'ambito dello studio citato anteriormente, l'analisi congiunta dei dati sismici, di pozzo e superficiali ha permesso di distinguere, oltre ai sintemi, anche le principali associazioni di litofacies (distinte sulla base della percentuale relativa dei costituenti principali, ovvero il rapporto tra prodotti grossolani e fini) e i principali contesti deposizionali (continentale, marino marginale-transizionale e marino aperto).

Ogni sintema individuato è stato concettualmente considerato come un "Gruppo Acquifero", cioè un corpo sedimentario complesso avente le seguenti caratteristiche:

- è costituito da gruppi di strati con geometria e litologia variabili, depositi in contesti deposizionali contigui ed in continuità di sedimentazione; i limiti di un Gruppo Acquifero, coincidono con le superfici di discontinuità stratigrafica a base ed a letto dei sintemi;
- mostra caratteristiche distintive a grande scala (distribuzione delle associazioni di facies, geometria esterna, giacitura, tessitura, geometria ed organizzazione interna, permeabilità) tali da comportare omogeneità nella risposta al flusso idrico nel modello idrogeologico concettuale.

In questo senso il Gruppo Acquifero risulta essere simile, ma non coincidente, nella sua accezione, a quello proposto nei lavori di geologia degli Acquiferi Padani della Regione Emilia-Romagna e della Regione Lombardia (AGIP, 1998, 2002); è simile in quanto corrisponde anch'esso a una Unità Idrostratigrafica Sequenziale, ma si discosta dal significato assunto in questi lavori poiché non viene definito in base alla presenza di livelli basali a bassa permeabilità (acquicludo/acquitardo). Nel caso della pianura piemontese, infatti, i singoli livelli a bassa permeabilità non mostrano generalmente spessori e soprattutto continuità tali da costituire singolarmente limiti idrogeologici significativi a scala regionale.

A livello di bacino i flussi idrici avvengono principalmente con componente parallela alla superfici di strato, quindi, a scala regionale essi sono prevalentemente confinati all'interno del medesimo Gruppo Acquifero, anche se significativi scambi verticali tra i diversi gruppi sono possibili; in buona parte dei bacini studiati, infatti, non sono stati riscontrati acquicludi estesi regionalmente, che avessero funzione di separazione idrogeologica completa.

Un altro concetto fondamentale del modello idrogeologico è quello di "Unità Idrogeologica". Essa corrisponde ad una singola associazione di litofacies o a raggruppamenti di associazioni di litofacies con caratteristiche idrogeologiche (grado e tipo di permeabilità) omogenee a scala regionale (Francani, 1985).

In base al ruolo idrogeologico (acquifero monostrato, acquifero multistrato od acquitardo/acquicludo) sono state distinte 4 classi fondamentali di Unità Idrogeologiche, a configurare quattro classi a diverso potenziale di sfruttamento idrico, decrescente dalla classe I alla classe IV (Figura 4.7).

SIMBOLOGIA	Associazioni di Litofacies (If)	UNITA' IDROGEOLOGICHE (UI)	RUOLO IDROGEOLOGICO
	If 1 sabbie e ghiaie con subordinate intercalazioni pelitiche (pelli 0-20%, sabbie 80-100%)	UI I	ACQUIFERO MONOSTRATO
	If 2 alternanze discontinue di sabbie e ghiaie prevalenti con peliti (pelli 20-40%, sabbie+ ghiaie 60-80%)	UI II	ACQUIFERO MULTISTRATO DISCONTINUO
	If 3 alternanze discontinue di peliti e sabbie e ghiaie (pelli 40-60%, sabbie+ ghiaie 40-60%)		
	If 4 alternanze discontinue di peliti prevalenti con sabbie e ghiaie (pelli 60-80%, sabbie+ghiaie 20-40%)		
	If 5 alternanze continue di sabbie e ghiaie prevalenti con peliti (pelli 20-40%, sabbie+ ghiaie 60-80%)	UI III	ACQUIFERO MULTISTRATO CONTINUO
	If 6 alternanze continue di peliti e sabbie e ghiaie (pelli 40-60%, sabbie+ ghiaie 40-60%)		
	If 7 alternanze continue di peliti prevalenti e sabbie (pelli 60-80%, sabbie 20-40%)		
	If 8 peliti con subordinate intercalazioni di sabbie e ghiaie (pelli 80-100%, sabbie 0-20%)	UI IV	ACQUITARDO / ACQUICLUDDO
	If 9 depositi caotici a blocchi di evaporiti e carbonati immersi in una matrice pelitica (pelli 60-70%)		
	If 10 alternanze di gessonuditi e gessareniti e peliti		

Figura 4.7: Schema delle corrispondenze tra Associazioni di Litofacies e Unità Idrogeologiche in base al Ruolo Idrogeologico (Irace et alii, 2009)

Nello schema illustrato nella Figura 4.8 viene proposto il quadro riassuntivo delle corrispondenze tra Sintemi, Gruppi Acquiferi ed Unità Idrogeologiche di Gruppo Acquifero presenti nei Bacini di Alessandria e Savigliano (parte A) e nel Bacino Padano occidentale (parte B). Per quanto riguarda le corrispondenze con le formazioni affioranti si fa riferimento ai termini contenuti nella Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100.000.

A **BACINI SAVIGLIANO-ALESSANDRIA**

Scala cronostratigrafica		UNITA' AFFIORANTI CGI 1:100.000	UNITA' SEPOLTE	SISTEMI	GRUPPI ACQUIFERI	UNITA' IDROGEOLOGICHE DI GRUPPO ACQUIFERO
OLOCENE	0,01 Ma	DEPOSITI FLUVIALI E FLUVIO-GLACIALI		Q2	A	A I A II A IV
	superiore					
PLEISTOCENE	medio	"VILLAFRANCO SUPERIORE"		Q1	B	B I B II B III
	inferiore 1,8 Ma					
PLIOCENE	superiore 2,6 Ma	"VILLAFRANCO INFERIORE"		P3	C	C I C II C III
	medio 2,6 Ma	"ASTIANO"		P2	D	D I D II D III D IV
	inferiore	"VILLAFR." "ASTIANO" "MAC."		P1	E	E I E II E III E IV
		"FIACCHIANO"	M/P	M2	F	F I F II
	MIOCENE	Mesozoico superiore		M1	G	G I V
	MIOCENE					

B **BACINO PADANO**

Scala cronostratigrafica		UNITA' AFFIORANTI CGI 1:100.000	UNITA' SEPOLTE	SISTEMI	GRUPPI ACQUIFERI	UNITA' IDROGEOLOGICHE DI GRUPPO ACQUIFERO
OLOCENE	0,01 Ma	DEPOSITI FLUVIALI E FLUVIO-GLACIALI		Q2	A	A I A II A IV
	superiore					
PLEISTOCENE	medio	"VILLAFR." "ASTIANO"		Q1	B	B I B II B III
	inferiore 1,8 Ma					
PLIOCENE	superiore 2,6 Ma	"VILLAFR." "ASTIANO"		P3	C	C II C III C IV
	medio 2,6 Ma	"VILLAFR." "ASTIANO"		P1-P2	D-E	D-E I D-E II D-E III D-E IV
	inferiore	"ASTIANO" "FIACCHIANO"				
		"FIACCHIANO"	M/P			
MIOCENE	Mesozoico superiore					

Figura 4.8: Schema riassuntivo delle corrispondenze tra Sistemi, Gruppi Acquiferi e Unità Idrogeologiche (Irace et alii, 2009)

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

4.3.2. Assetto idrostratigrafico di riferimento

La pianura piemontese è contraddistinta da numerose captazioni di tipo domestico, agricolo, industriale e idropotabile che raggiungono profondità massime di 300 m. Gli acquiferi presenti in tale spessore sono ben conosciuti, sfruttati e comunemente suddivisi in un “acquifero superficiale”, la cui potenza massima è di 80 m, ed in “acquiferi profondi”.

Secondo le terminologie introdotte nel lavoro “*Geologia e geoidrogeologia profonda della Pianura Padana Occidentale, 2009*” è stato adottato il termine di “Acquiferi profondi tradizionali” per tutti gli acquiferi comunemente definiti profondi (presenti nei primi 300 m dal piano campagna) ed il termine “Acquiferi molto profondi” per tutti i restanti posti a profondità superiori. (Tabella 4.1).

Nomenclatura tradizionale	Nomenclatura usata nel lavoro		Profondità media
Acquiferi superficiali	Acquiferi superficiali	Acquiferi superficiali	0-80 m circa
Acquiferi profondi	Acquiferi profondi s.l.	Acquiferi profondi tradizionali	80-300 m circa
		Acquiferi molto profondi	oltre i 300 m

Tabella 4.1: Differenti nomenclature utilizzate per la definizione dei diversi acquiferi (Irace et alii, 2009)

Sulla base di tali definizioni sussiste una corrispondenza con una serie di Gruppi Acquiferi (trattati al paragrafo precedente) così come descritto nella Tabella 4.2.

Tipo di Acquifero	Gruppi Acquiferi
Acquifero superficiale	A
Acquiferi profondi tradizionali	B
	C
Acquiferi molto profondi	D
	E
	F
	G

Tabella 4.2: Gruppi acquiferi individuati nei Bacini di Savigliano e Alessandria (Irace et alii, 2009)

Pertanto, il contesto idrico sotterraneo di riferimento ai fini del presente studio (e della RMRAS), interessa solamente la prima parte della Tabella 4.2 (Acquifero superficiale e Acquiferi profondi tradizionali) a cui corrispondono i Gruppi Acquiferi: A, B e C.

Come sarà discusso nel paragrafo seguente gli acquiferi che rientrano nell’oggetto dello studio sono quelli “indagabili” attraverso le captazioni esistenti suddivise in prevalenza tra pozzi domestici e piezometri, per quanto riguarda l’acquifero superficiale, ed essenzialmente in pozzi idropotabili per quanto attiene l’acquifero profondo tradizionale.

Sulla base di quanto illustrato in precedenza l’acquifero superficiale è caratterizzato dal sistema Q2 e dal Gruppo Acquifero A ed interessa i depositi fluviali e fluvio-glaciali del Quaternario (Figura 4.8) sia nei Bacini di Savigliano e Alessandria corrispondenti rispettivamente alla zona cuneese e parte torinese e a quella alessandrina, che nel Bacino Padano corrispondente al novarese - vercellese e parte del torinese; si veda al riguardo la Figura 4.4.

L’acquifero profondo nella sezione tradizionale è invece caratterizzato (in generale) dai sistemi Q1 e P3 e dai corrispondenti Gruppi Acquiferi B e C corrispondenti alle sequenze Villafranchiane e (localmente) alla parte sommitale dell’Astiano.

4.4. Correlazione con gli elementi del monitoraggio

4.4.1. Introduzione

Le risultanze derivanti dagli studi di cui ai paragrafi precedenti, in particolare gli aspetti riguardanti l'assetto idrostratigrafico della Pianura Piemontese, schematizzabile in un "acquifero superficiale", la cui potenza massima è di 80 m, ed in un "acquifero profondo tradizionale" (fino a 300 m di profondità), necessitano di essere adattate al contesto della Rete di Monitoraggio delle Acque Sotterranee (RMRAS) e dei corpi idrici sotterranei (GWB) che rappresentano gli oggetti del monitoraggio ai sensi della normativa vigente. E' evidente che seguendo i presupposti di legge si sia dovuto in qualche modo semplificare e gestire delle situazioni complesse sotto il profilo geoidrologico per ottimizzare gli interventi di monitoraggio e governare delle entità (i GWB) che devono risultare caratterizzabili e correlabili a scala regionale e sui quali applicare le politiche di tutela e gestione della risorsa previste dalla normativa.

Mentre l'acquifero superficiale (assimilabile alla falda superficiale), costituito dal sintema Q2, dal Gruppo Acquifero A che interessa i depositi fluviali e fluvio-glaciali del Quaternario, è rappresentato dai GWB superficiali (Figura 4.9-A); l'acquifero profondo (assimilabile alle falde profonde) costituito dai sintemi Q1 e P3, dai Gruppi Acquiferi B e C che interessano le sequenze Villafranchiane e quelle Astiane, è rappresentato dai GWB-profondi (Figura 4.9-B).

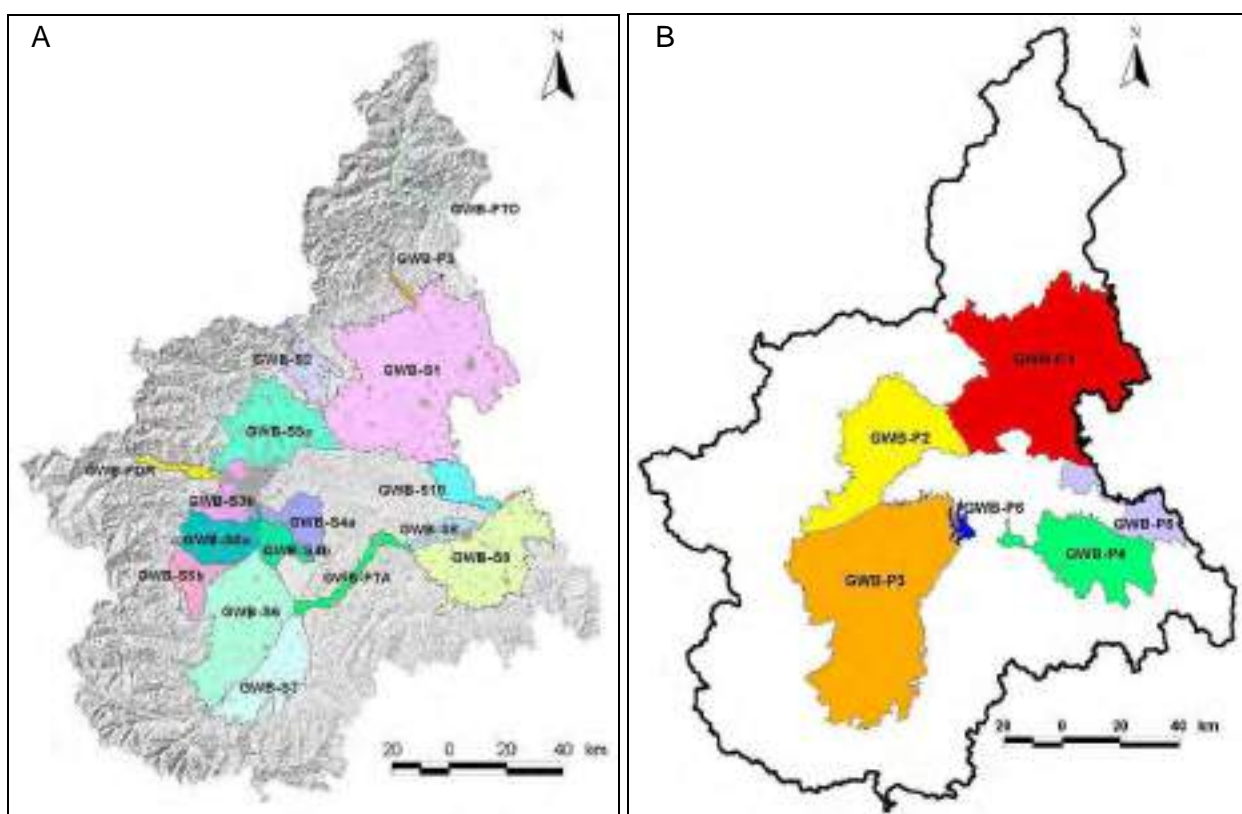


Figura 4.9: GWB del sistema idrico sotterraneo superficiale (A) e profondo (B)

4.4.2. Sistema superficiale

Il sistema acquifero superficiale, nell'ottica della salvaguardia e tutela della risorsa in esso contenuta (ai sensi della normativa vigente), è suddiviso in 14 GWB delimitati in senso areale da criteri piezometrici e in profondità dalla base dell'acquifero superficiale. Secondo la ricostruzione presente in "Geologia e Idrostratigrafia profonda degli acquiferi padani" (Irace et alii, 2009), tale sistema corrisponde al Gruppo Acquifero A (coincidente con il sintema Q2), del Pleistocene medio – Olocene (Figura 4.8) ed è costituito da depositi fluviali, fluvio-glaciali, lacustri ed eolici di ambiente continentale.

Nel Bacino di Savigliano il Gruppo è caratterizzato da maggiore permeabilità nelle porzioni meridionali dell'area, dove è rappresentato da un acquifero monostrato indifferenziato, da permeabilità intermedia nelle sue aree settentrionali e permeabilità minore ai suoi margini orientali.

Nel Bacino di Alessandria buona parte della pianura è contraddistinta da aree a media e alta permeabilità passanti a zone a bassa permeabilità ai margini settentrionali.

Rispetto ad altri Gruppi Acquiferi nell'area di pianura non si rilevano acquiferi multistrato discontinui, ma un unico acquifero monostrato contraddistinto da livelli pelitici che ne limitano la permeabilità senza comportare la pressurizzazione delle acque che lo permeano.

Nel Bacino di Savigliano il GA raggiunge valori massimi di potenza dell'ordine degli 80 metri in corrispondenza delle aree pedemontane (aree di conoide) e lungo i corsi d'acqua principali. Nel Bacino di Alessandria valori massimi analoghi si riscontrano nelle porzioni centro-meridionali (Figura 4.10).

Il Gruppo Acquifero è totalmente permeato da acque dolci; localmente si possono riscontrare aree (settori astigiani del Tanaro) con tenori di salinità superiori a quelli normali (seppure rientranti nei range delle acque dolci), da attribuire alla risalita di acque profonde salate in corrispondenza di strutture tettoniche e di aree di recapito dei circuiti profondi.

Anche nel Bacino Padano il Gruppo Acquifero A corrisponde al sistema Q2 costituito da depositi continentali fluviali, glaciali, fluvio-glaciali, lacustri ed eolici. Buona parte dell'area è contraddistinta da una permeabilità media che tende a ridursi nel biellese e nell'alto novarese (con comportamento da acquitarzo) ed aumentare lungo l'asta del Po. In tale area il GA raggiunge profondità massime di 100 m in corrispondenza di aree di conoide, terrazzo, base di rilievi e in aree assiali (Figura 4.10).

Questo GA risulta totalmente permeato da acque dolci anche se si possano riscontrare nelle aree prossime ai rilievi collinari del Monferrato tenori di salinità superiori ai normali da attribuire alla risalita di acque profonde salate.

4.4.3. Sistema profondo

Il sistema acquifero profondo nell'ottica della salvaguardia e tutela della risorsa in esso contenuta (ai sensi della normativa vigente), è suddiviso in 6 GWB delimitati in senso areale sulle base delle geometrie dei bacini di sedimentazione che hanno originato le formazioni acquifere. Come accennato in precedenza, la mancanza d'informazioni sulla piezometria profonda e di un numero conveniente di dati stratigrafici per effettuare correlazione tra contesti idrogeologici adiacenti, non ha consentito di ottenere una delimitazione ottimale da un punto di vista geoscientifico (soprattutto in senso verticale); ma la configurazione adottata è sicuramente adeguata ai fini dei requisiti del monitoraggio previsti dalla normativa vigente.

Secondo la ricostruzione presente in *"Geologia e Idrostratigrafia profonda degli acquiferi padani"* (Irace et alii, 2009) il sistema profondo corrisponde ai Gruppi Acquiferi B e C.

4.4.3.1. Gruppo Acquifero B

Il Gruppo Acquifero B corrisponde al sistema Q1, del Pleistocene inferiore (Figura 4.8) ed è costituito da due corpi sedimentari lenticolari nei bacini di Savigliano e di Alessandria, fisicamente separati in corrispondenza dell'alto di Asti (area di Asti e di Villafranca d'Asti). Nel Bacino di Savigliano ed in gran parte del Bacino di Alessandria è formato da depositi continentali caratterizzati da alternanze, discontinue e subordinatamente continue, di sabbie e ghiaie prevalenti con peliti. Nel Bacino di Alessandria, invece, il Gruppo è contraddistinto da facies transizionali rappresentate da alternanze discontinue di peliti con sabbie e ghiaie.

In base alle associazioni di litofacies e alla loro distribuzione è possibile distinguere all'interno del GA in esame le seguenti Unità Idrogeologiche di Gruppo Acquifero (UIG):

- un'Unità Idrogeologica indifferenziata situata principalmente ai margini meridionali ed occidentali del Bacino di Savigliano;
- un'Unità Idrogeologica maggiormente diffusa che nel Bacino di Alessandria costituisce l'unica Unità Idrogeologica presente, mentre nel Bacino di Savigliano si può riscontrare ai suoi margini orientali e settentrionali. Questa Unità è caratterizzata da acquiferi multistrato con ridotta continuità dei livelli a bassa permeabilità;
- un'Unità Idrogeologica "marginale", osservabile nelle porzioni depocentrali del Bacino di Savigliano, caratterizzata da acquiferi multistrato con elevata continuità laterale dei setti a ridotta permeabilità.

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

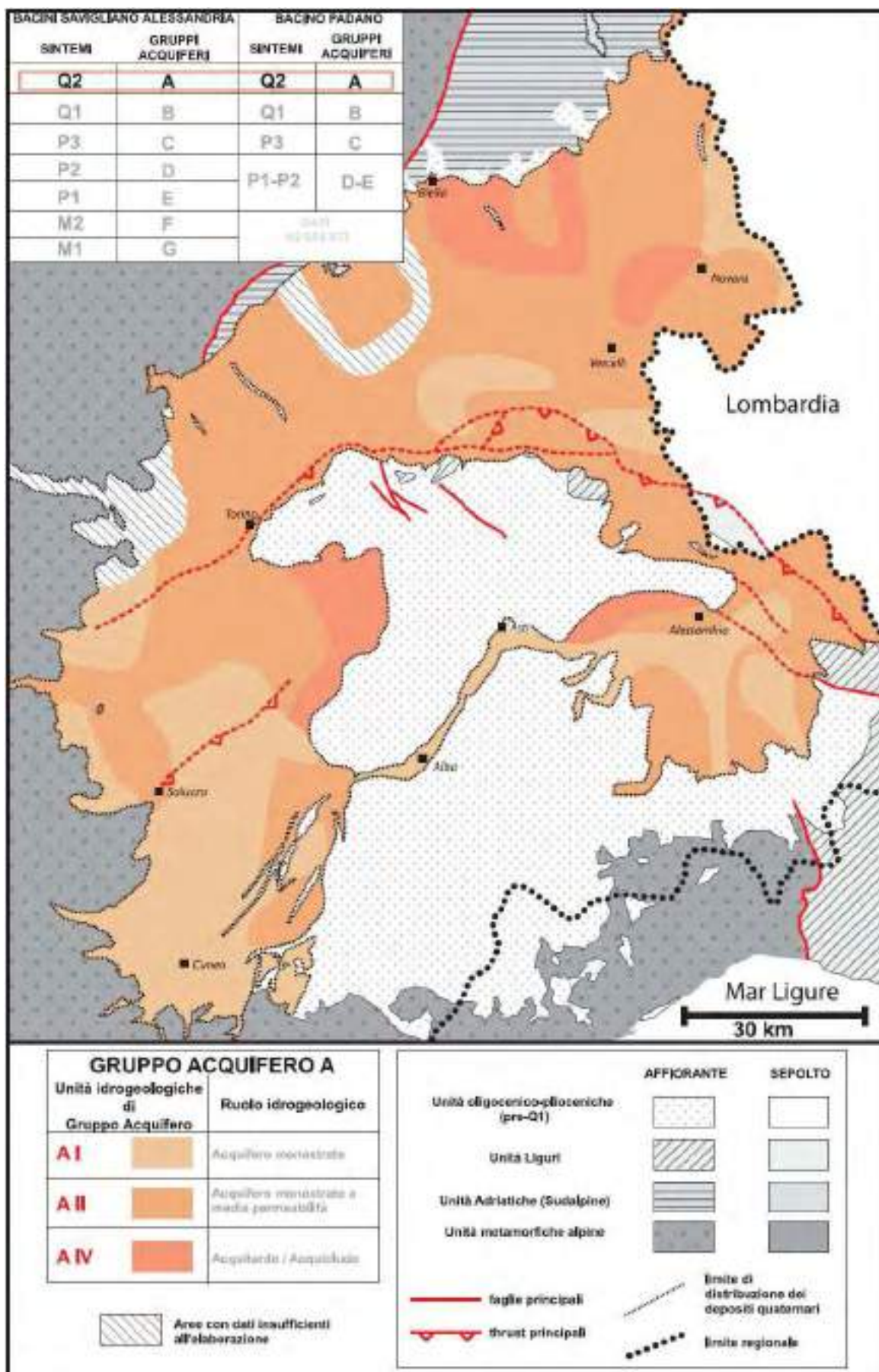


Figura 4.10: Distribuzione di sottosuolo delle Unità Idrogeologiche all'interno del Gruppo Acquifero A (sintema Q2) nei Bacini di Savigliano e Alessandria e nel Bacino Padano (Irace et alii, 2009)

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

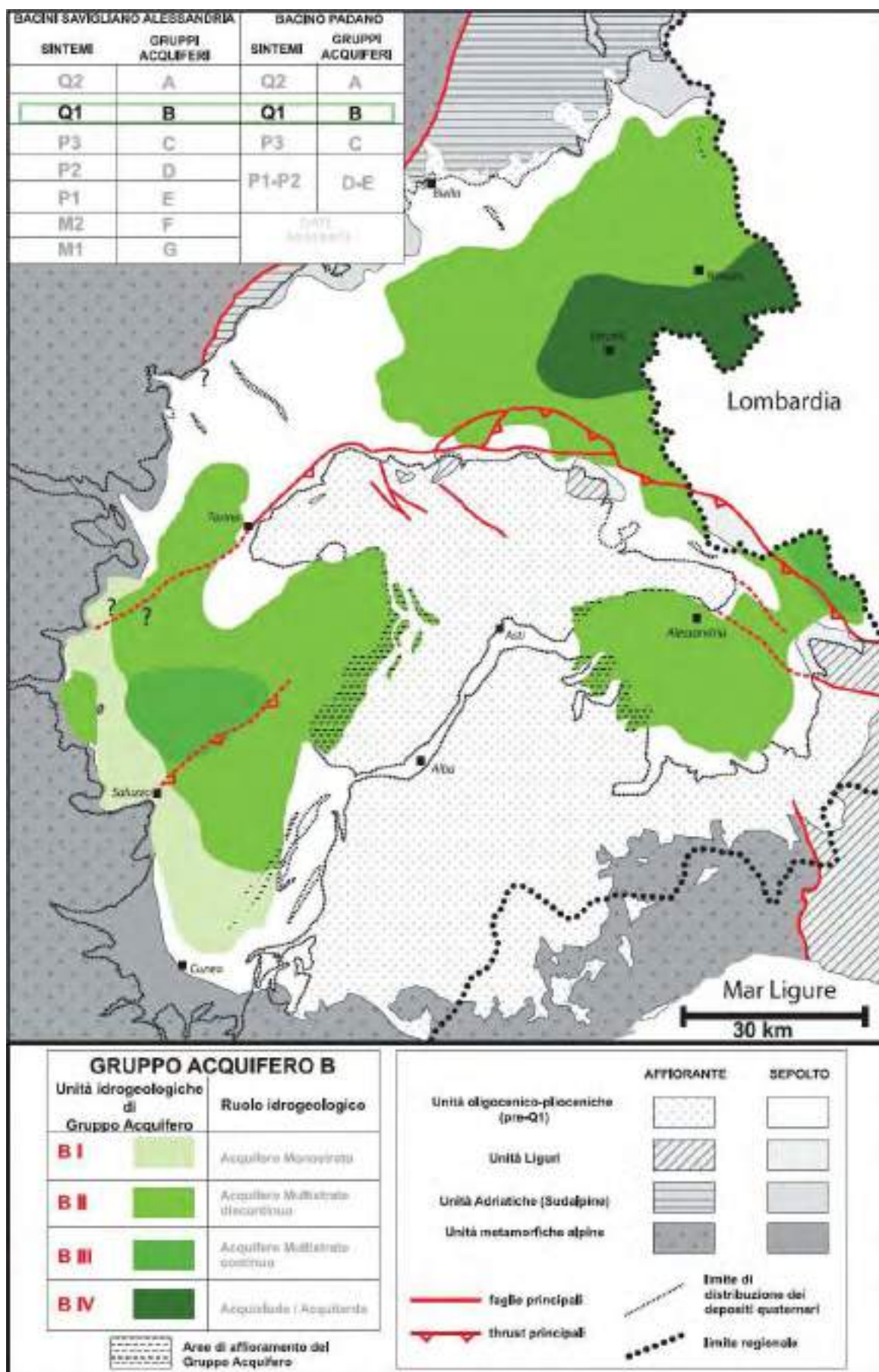


Figura 4.11: Distribuzione di superficie e sottosuolo delle Unità Idrogeologiche alla base del Gruppo Acquifero B (sistema Q1) nei Bacini di Savigliano e Alessandria e nel Bacino Padano (Irace et alii, 2009)

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

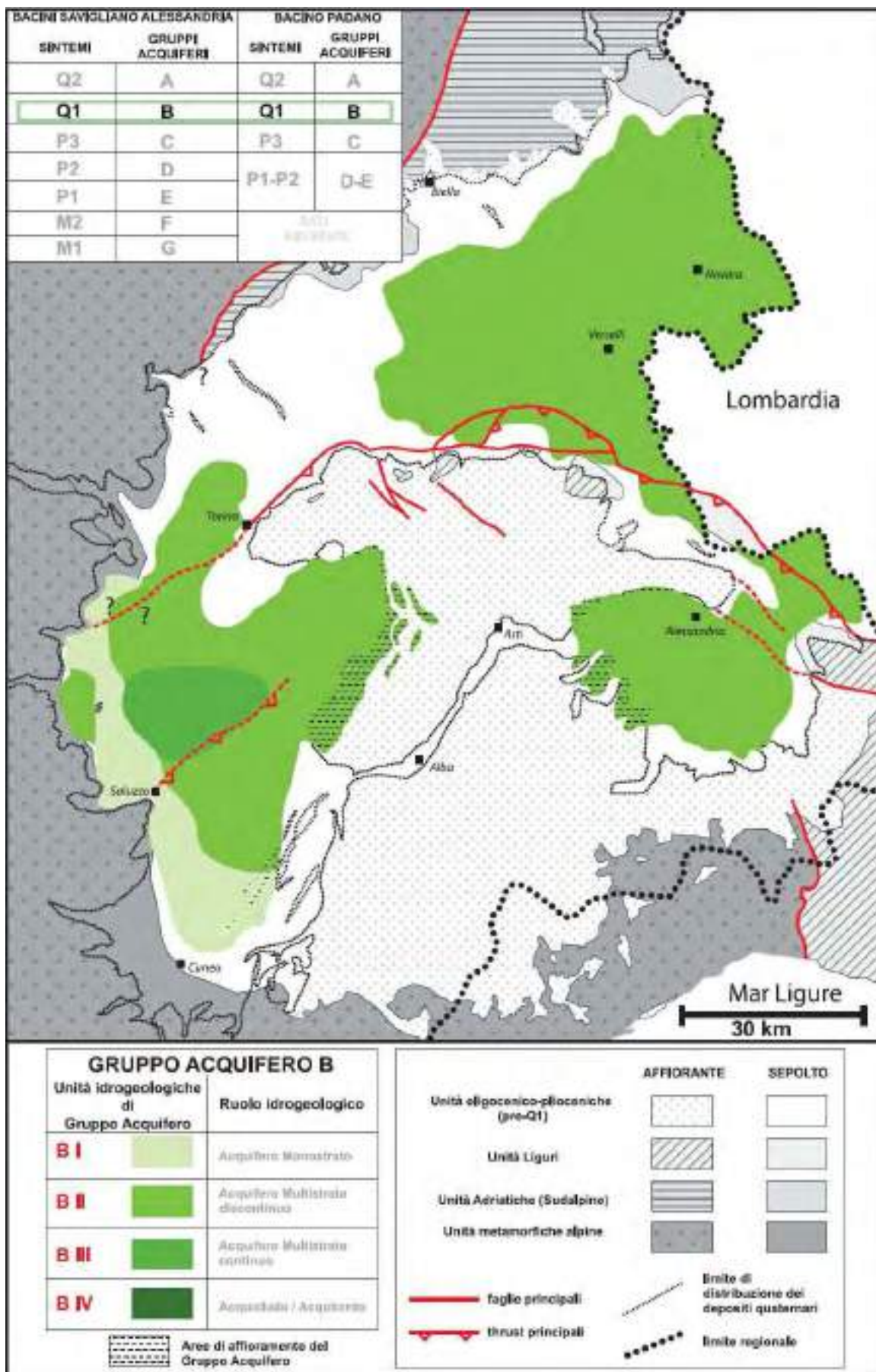


Figura 4.12: Distribuzione di superficie e sottosuolo delle Unità Idrogeologiche al tetto del Gruppo Acquifero B (sintema Q1) nei Bacini di Savigliano e Alessandria e nel Bacino Padano (Irace et alii, 2009)

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

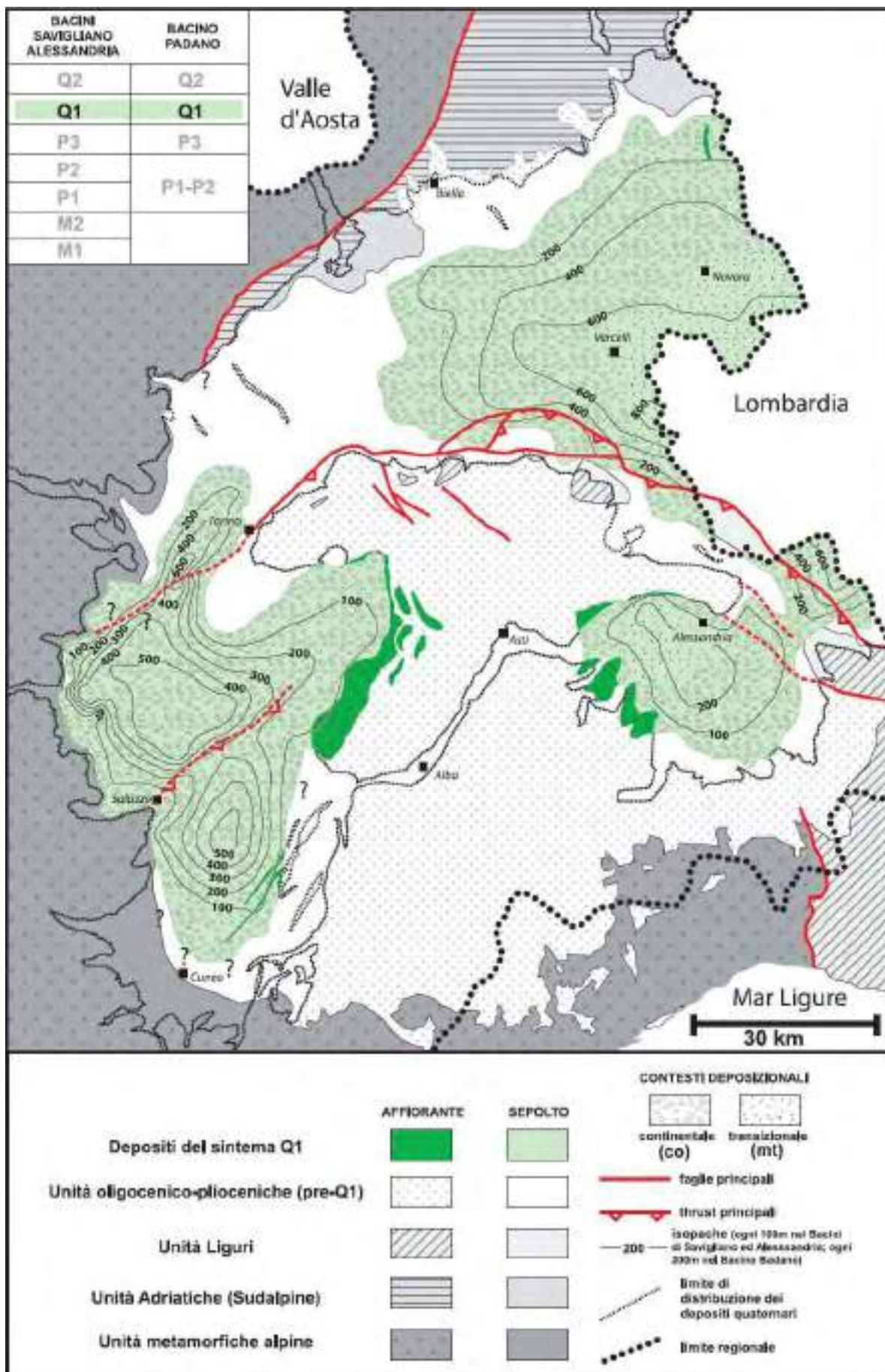


Figura 4.13: Distribuzione di superficie e sottosuolo del sistema Q1 nei Bacini di Savigliano e Alessandria e nel Bacino Padano. Sono riportate le isopache e i contesti deposizionali (Irace et alii, 2009)

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

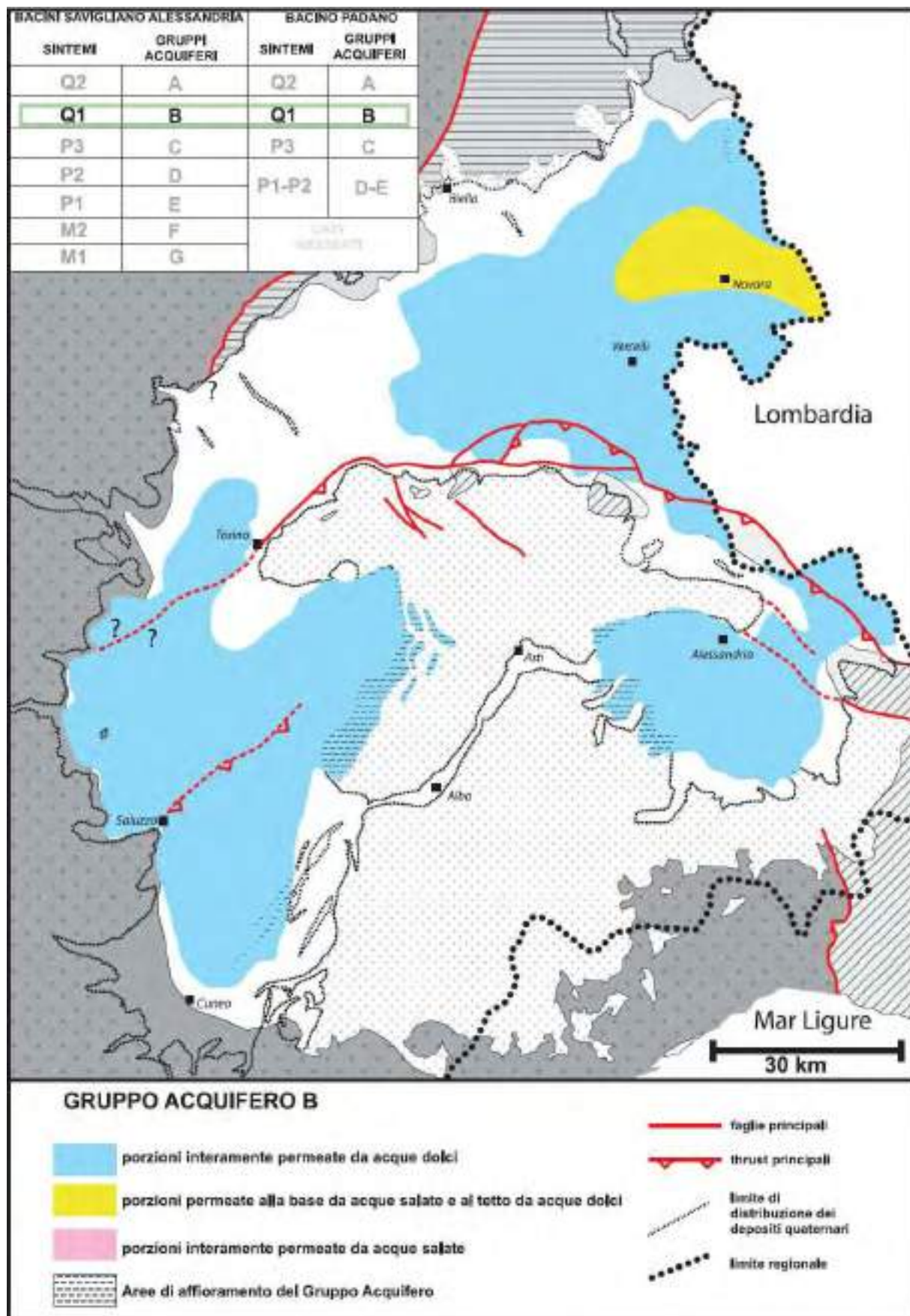


Figura 4.14: Distribuzione delle acque a diverso tenore salino all'interno del Gruppo Acquifero B nei Bacini di Savigliano e Alessandria e nel Bacino Padano (Irace et alii, 2009)

Nelle Figure 4.11 e 4.12 è possibile osservare come vi sia una sostanziale corrispondenza tra la distribuzione delle Unità Idrogeologiche alla base ed al tetto del Gruppo Acquifero B.

Nel Bacino di Savigliano il Gruppo Acquifero raggiunge potenze massime nell'ordine dei 500-600 m (Figura 4.13) in corrispondenza di due depocentri sepolti a NO e SE della struttura di Saluzzo-Sommariva del Bosco (aree di Fossano, Racconigi, Savigliano e Poirino), mentre valori massimi di circa 250 m sono osservabili nel settore centrale del Bacino di Alessandria. Dalle rispettive aree depocentrali, i depositi del Gruppo Acquifero si assottigliano progressivamente in direzione degli attuali bordi dei due bacini. Il Gruppo Acquifero B è totalmente permeato da acque dolci (Figura 4.14).

Anche nel Bacino Padano il Gruppo Acquifero B corrisponde al sistema Q1, del Pleistocene inferiore (Figura 4.8).

Questo Gruppo è in prevalenza costituito da depositi continentali, corrispondenti ad alternanze discontinue di sabbie e ghiaie prevalenti con peliti, distribuite principalmente lungo i margini NO e S del bacino, e da alternanze discontinue di peliti e sabbie e ghiaie. Verso le zone depocentrali, il Gruppo è costituito da depositi transazionali prevalentemente rappresentati da peliti con subordinate intercalazioni di sabbie e ghiaie e da alternanze continue di peliti e sabbie e ghiaie. In base alle associazioni di litofacies e alla loro distribuzione all'interno del Gruppo Acquifero B, è possibile distinguere un'Unità principale caratterizzata da acquiferi multistrato con ridotta continuità dei livelli a bassa permeabilità. Alla base del Gruppo Acquifero questa è l'unica UI presente, mentre al tetto di questa, in area depocentrale, si riconosce un'Unità Idrogeologica dal ruolo idrogeologico di acquitardo.

Il Gruppo Acquifero presenta potenze variabili da pochi metri nelle zone di affioramento ai margini dei bacini fino a valori prossimi ai 1000 m in corrispondenza dell'area depocentrale del bacino (Figura 4.13).

Il Gruppo Acquifero è quasi totalmente permeato da acque dolci (Figura 4.14) all'infuori di un'area all'intorno di Novara, dove alla base del Gruppo è possibile riscontrare la presenza di acque salate.

4.4.3.2. Gruppo Acquifero C

Il Gruppo Acquifero C corrisponde al sistema P3 del Pliocene medio (Figura 4.8).

Nel Bacino di Savigliano è costituito in prevalenza da depositi continentali con abbondanti livelli di torba, rappresentati da alternanze discontinue di sabbie, ghiaie e peliti, passanti ad alternanze continue di peliti prevalenti e sabbie-ghiaiose. Verso N-NE si riscontrano depositi transazionali lagunari-deltizi, che affiorano lungo l'attuale bordo nord orientale del Bacino di Savigliano, in corrispondenza dell'alto di Asti e lungo gli attuali margini settentrionale e meridionale del Bacino di Alessandria; tali depositi sono rappresentati da sabbie e subordinate ghiaie con intercalazioni pelitiche.

In base alle associazioni di litofacies e alla loro distribuzione è possibile distinguere all'interno del GA in esame (Figure 4.8, 4.15 e 4.16) le seguenti Unità Idrogeologiche di Gruppo Acquifero (UIG):

- un'Unità CI, corrispondente ad un acquifero indifferenziato; si riscontra principalmente ai margini orientale ed occidentali del Bacino di Savigliano e in un'ampia fascia arcuata nel Bacino di Alessandria, corrispondente ai margini occidentali, meridionale ed orientali dello stesso;
- un'Unità CII, riscontrabile nelle porzioni meridionali del Bacino di Savigliano, mentre nel Bacino di Alessandria si può osservare in una stretta fascia nei suoi margini settentrionale. Questa Unità è caratterizzata da Acquiferi Multistrato con ridotta continuità dei livelli a bassa permeabilità;
- un'Unità Idrogeologica CIII, osservabile nelle porzioni centro-settentrionali del Bacino di Savigliano e in un piccolo settore settentrionale del Bacino di Alessandria, caratterizzata da Acquiferi Multistrato con elevata continuità laterale dei setti a ridotta permeabilità.

Nelle Figure 4.15 e 4.16 è possibile osservare come vi sia una sostanziale corrispondenza tra la distribuzione delle Unità Idrogeologiche alla base ed al tetto del Gruppo Acquifero C. Il GA presenta potenze variabili da pochi metri ai margini dei bacini fino a spessori massimi di 500 m nel settore centrale del Bacino di Savigliano e di 700 m nel settore centrale del Bacino di Alessandria (Figura 4.17).

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

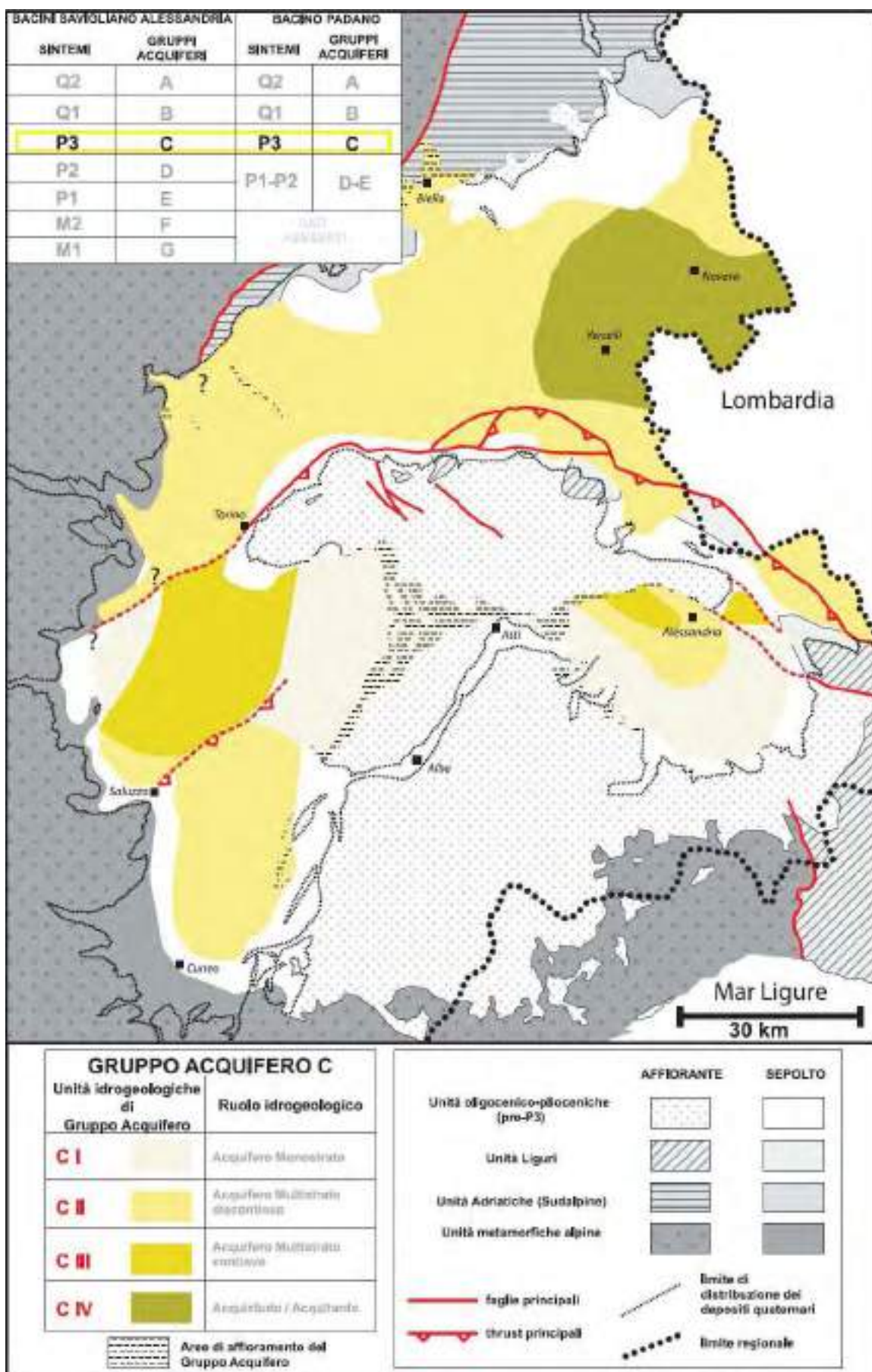


Figura 4.15: Distribuzione di superficie e sottosuolo delle Unità Idrogeologiche alla base del Gruppo Acquifero C (sintema P3) nei Bacini di Savigliano e Alessandria e nel Bacino Padano (Irace et alii, 2009)

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

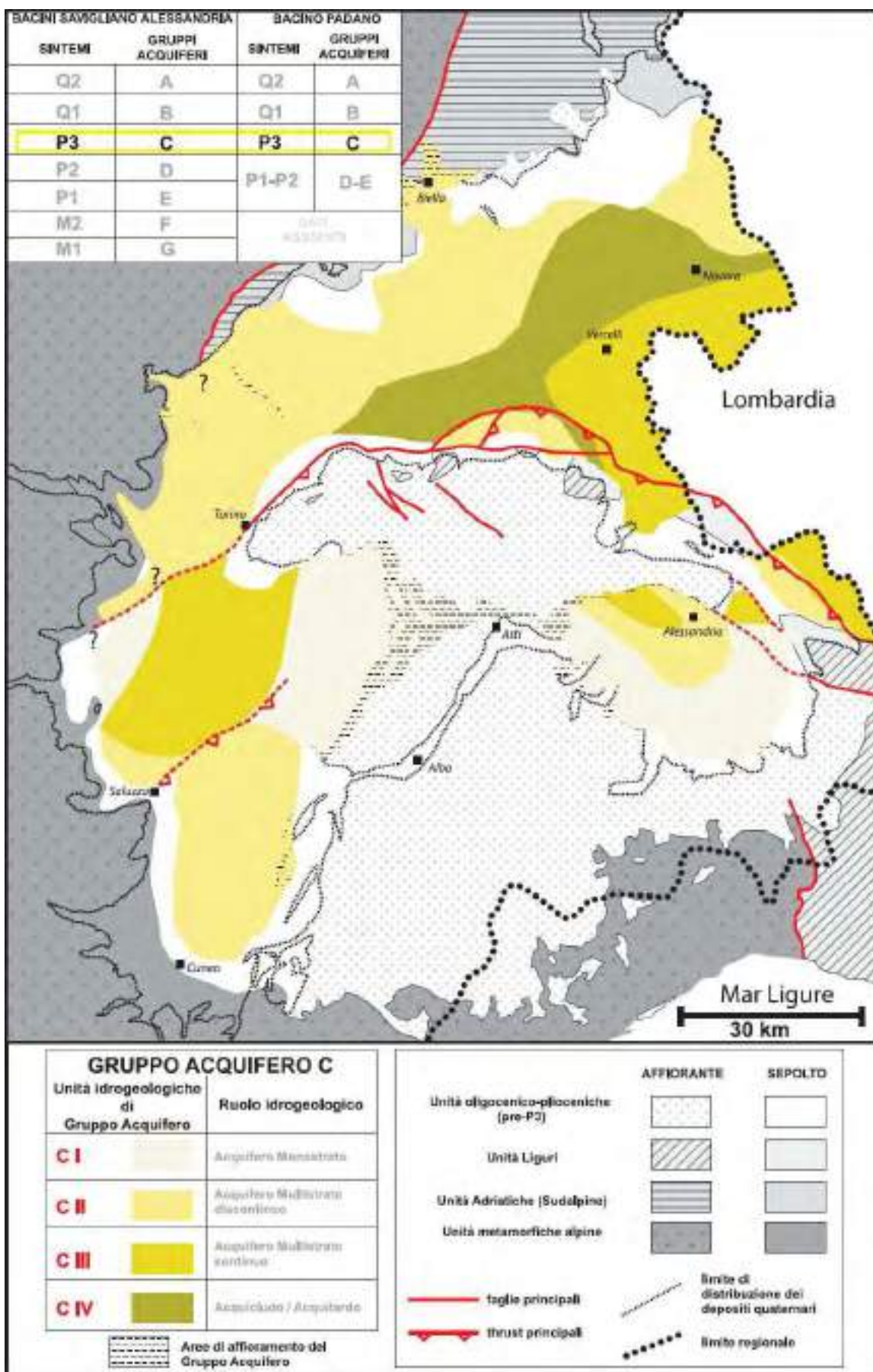


Figura 4.16: Distribuzione di superficie e sottosuolo delle Unità Idrogeologiche al tetto del Gruppo Acquifero C (sintema P3) nei Bacini di Savigliano e Alessandria e nel Bacino Padano (Irace et alii, 2009)

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

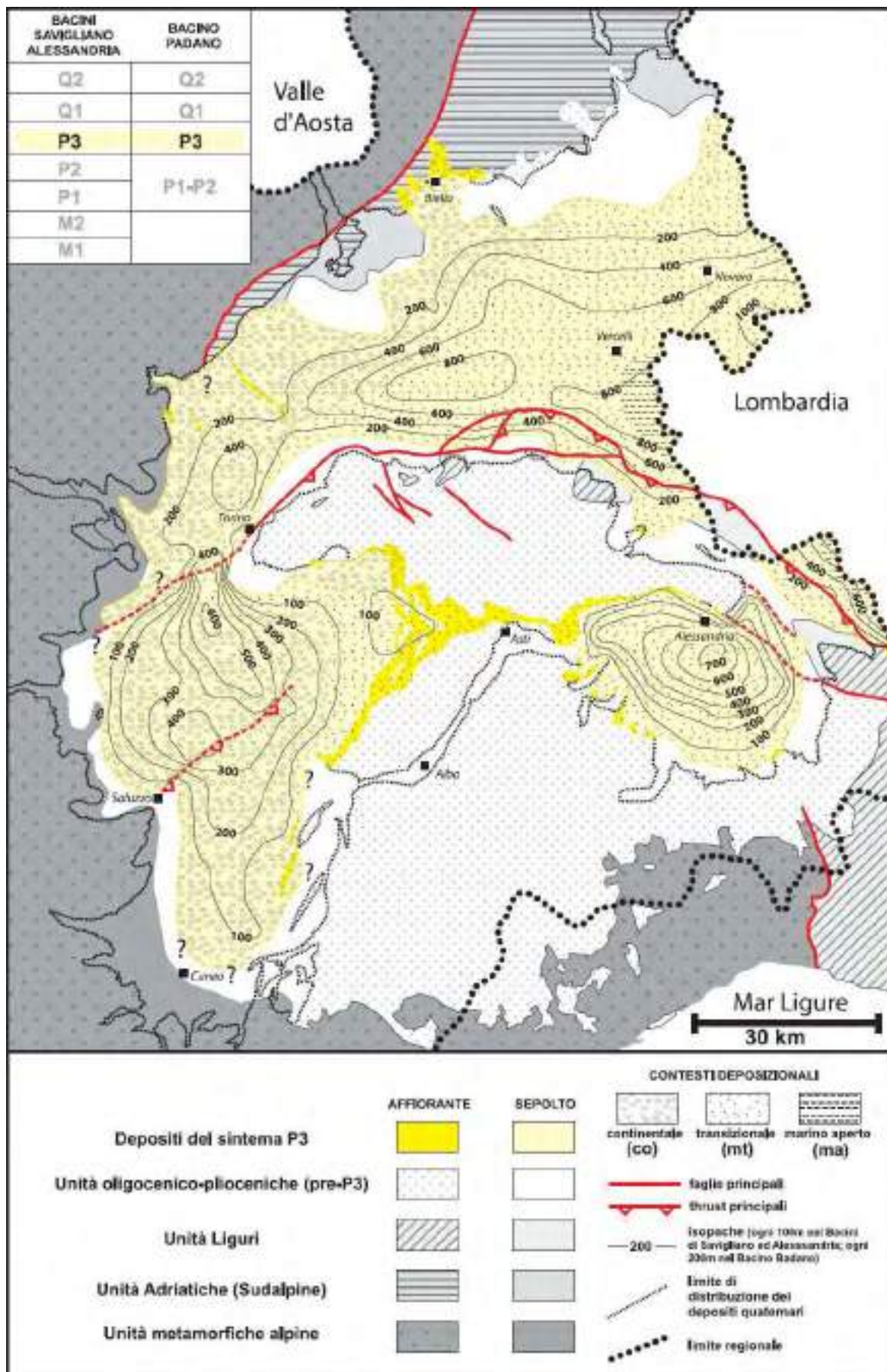


Figura 4.17: Distribuzione di superficie e sottosuolo del sistema P3 nei Bacini di Savigliano e Alessandria e nel Bacino Padano. Sono riportate le isopache e i contesti deposizionali (Irace et alii, 2009)

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

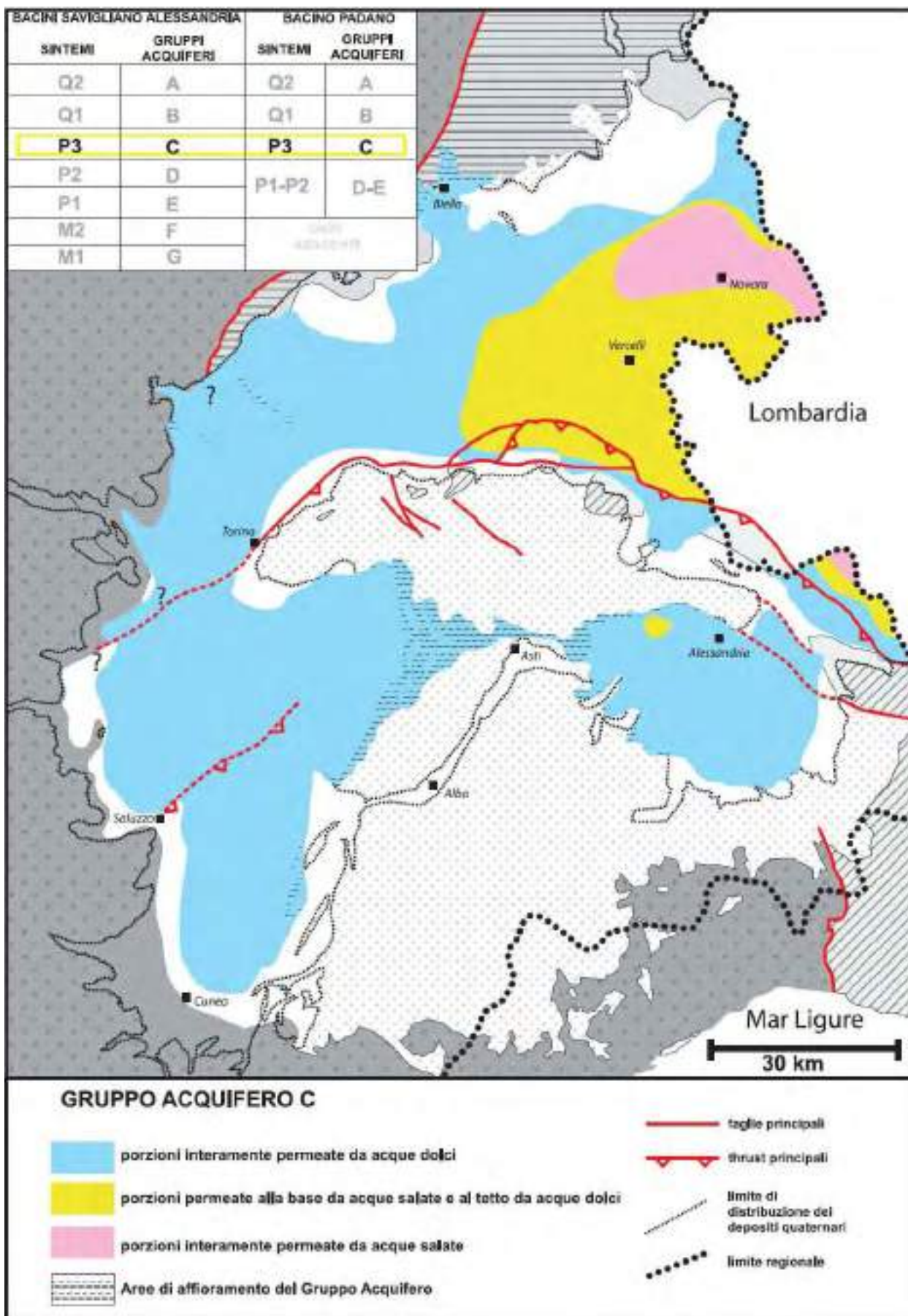


Figura 4.18: Distribuzione delle acque a diverso tenore salino all'interno del Gruppo Acquifero C nei Bacini di Savigliano e Alessandria e nel Bacino Padano (Irace et alii, 2009)

Le acque dolci permeano totalmente l'intero spessore di questo gruppo, eccetto nell'areale di Quargnento (Bacino di Alessandria) ove, nelle porzioni inferiori della successione, si posiziona l'interfaccia acqua dolce-acqua salmastra/salata (Figura 4.18).

4.4.3.3. Considerazioni sul Sistema Profondo

Come osservato al paragrafo 4.4.1 la delimitazione inferiore dei GWB profondi è marcata dall'area d'influenza dei relativi punti di monitoraggio; tuttavia, è importante risaltare come i contesti idrici sotterranei al contorno possono essere alquanto diversi (Figura 4.19):

1. Il GWB-P1 (settore novarese-vercellese) attribuito in prevalenza al sintema Q1, gruppo acquifero B è composto da prodotti pleistocenici e presenta nel settore NO (area biellese) la presenza dei depositi pliocenici del sintema P3, gruppo acquifero C.
2. Il GWB-P2 (area canavese-torinese sud) è attribuito in prevalenza ai depositi pliocenici del sintema P3, gruppo acquifero C, a parte una digitazione dei prodotti più recenti (sintema Q1, gruppo acquifero B) nella parte sud.
3. Il GWB-P3 (area cuneese) è quasi interamente incluso nei prodotti pleistocenici del sintema Q1, gruppo acquifero B, a parte alcuni lembi marginali del sintema P3, gruppo acquifero C del Pliocene.
4. Il GWB-P4 (area alessandrina sud) è interamente incluso nei prodotti pleistocenici del sintema Q1, gruppo acquifero B.
5. Il GWB-P5 (area alessandrina nord) presenta la compenetrazione di un settore attribuito al sintema Q1, gruppo acquifero B (Pleistocene) con digitazioni d'indifferenziato e prodotti pleistocenici del sintema P3, gruppo acquifero C nella parte più a nord.
6. Il GWB-P6 (area Cantarana-Valmaggiora) risiede essenzialmente nei prodotti pliocenici del sintema P3, gruppo acquifero C.

Dall'esame di quanto trattato in precedenza il sistema acquifero profondo presenta una serie di complicazioni, rispetto al sistema superficiale, che possono essere così riassunte:

- gli orizzonti acquiferi identificati nei pozzi di monitoraggio difficilmente sono correlabili tra loro lungo la traccia di un profilo idrogeologico e, conseguentemente, non possono essere spazializzabili su vasta scala;
- la presenza di falde in pressione sovrapposte complica l'eventuale correlazione tra i livelli captati tra pozzi adiacenti; quindi, alla difficoltà presente in senso orizzontale si aggiunge anche quella in senso verticale;
- la circolazione delle acque sotterranee profonde può interessare contesti idrici sotterranei diversi (anche in seno ad uno stesso GWB) caratterizzati da sedimenti depositi in periodi e ambienti differenti nell'ambito dei rispettivi bacini di sedimentazione. Tali dinamiche possono riflettersi su origine, caratteristiche e composizione dei clasti che compongono le formazioni acquifere, che a loro volta possono originare (nell'ambito dei processi d'interazione acqua-roccia) facies geochimiche peculiari (naturali) nelle acque captate dai pozzi profondi a vari livelli.

Quest'ultimo caso fornisce un ulteriore aspetto di complicazione per quanto concerne il chimismo delle acque emunte, poiché la maggior parte dei pozzi profondi filtra più di un livello permeabile che può essere associato a diverse caratteristiche geochimiche e petrografico-mineralogiche dell'acquifero di pertinenza. Infine, tali acque vengono mescolate in un'unica tipologia una volta arrivate in superficie.

4.4.4. Elementi idrogeologici a supporto del monitoraggio

Al di là dei recenti contributi sulla Geologia e idrostratigrafia profonda della Pianura Padana occidentale (Irace et alii, 2009) i principali elementi idrogeologici a supporto del monitoraggio delle acque sotterranee sono rappresentati dalla piezometria della falda superficiale e dalla configurazione della base dell'acquifero superficiale. Queste ricostruzioni, che hanno permesso di calibrare la rete di monitoraggio delle acque sotterranee (RMRAS) e definire i relativi ambiti di monitoraggio (sistema superficiale e sistema profondo), sono state perfezionate e utilizzate nel corso degli studi e delle elaborazioni effettuati nell'ambito del PTA (Piano di Tutela delle Acque) della Regione Piemonte.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

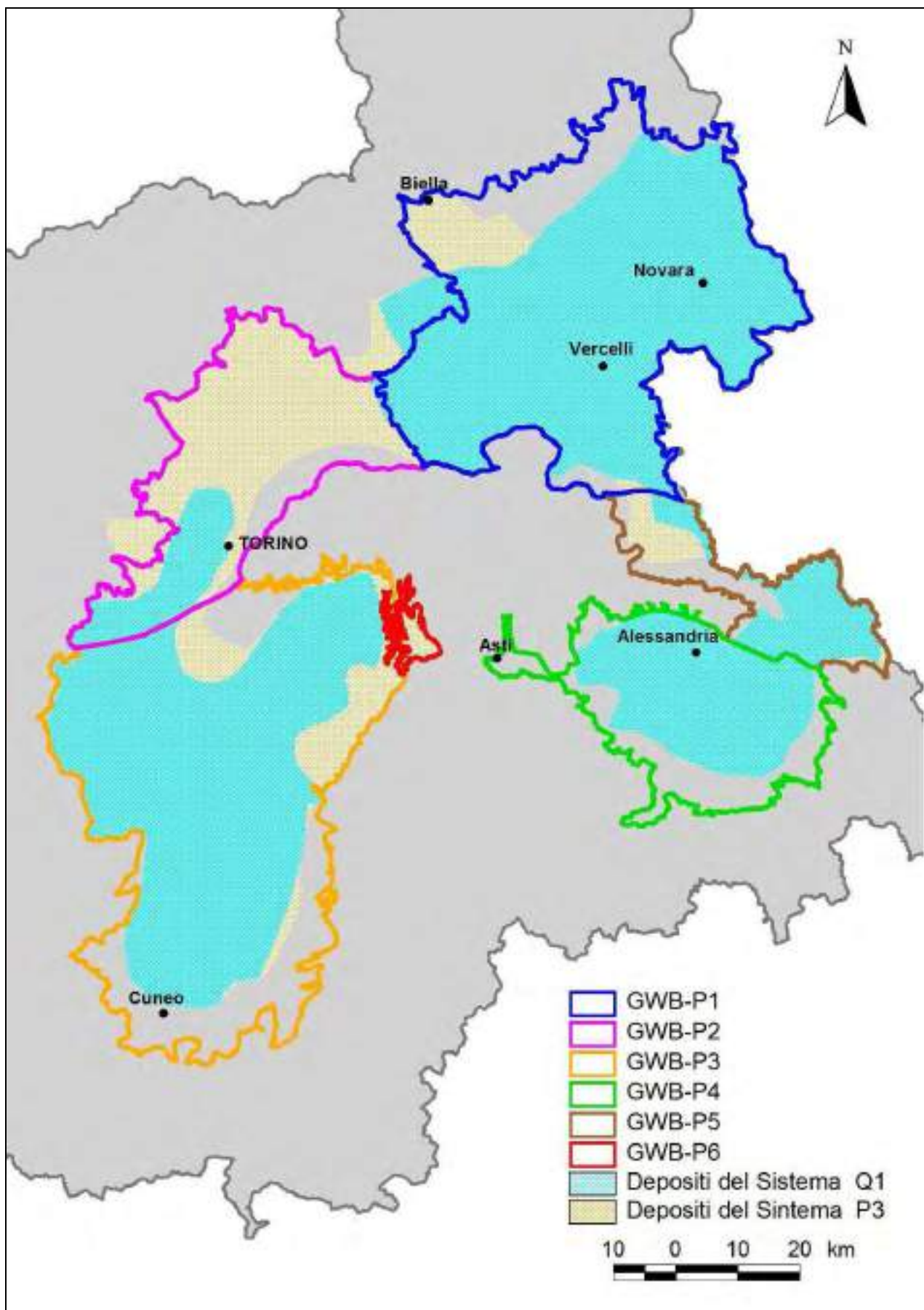


Figura 4.19: Schema semplificato della distribuzione dei sistemi Q1 e P3 in relazione ai GWB profondi

Nelle Figure 4.20 e 4.21 sono riportate, rispettivamente, la piezometria (con le principali direzioni di flusso) della falda superficiale e l'andamento della superficie d'interfaccia tra acquifero superficiale e profondo (base dell'acquifero superficiale) a scala regionale. Il confronto tra i dati piezometrici (soggiacenza) e la quota della base dell'acquifero ha consentito di calcolare gli spessori del livello saturo, che oscillano mediamente tra 10 e 50 m nei vari GWB superficiali.

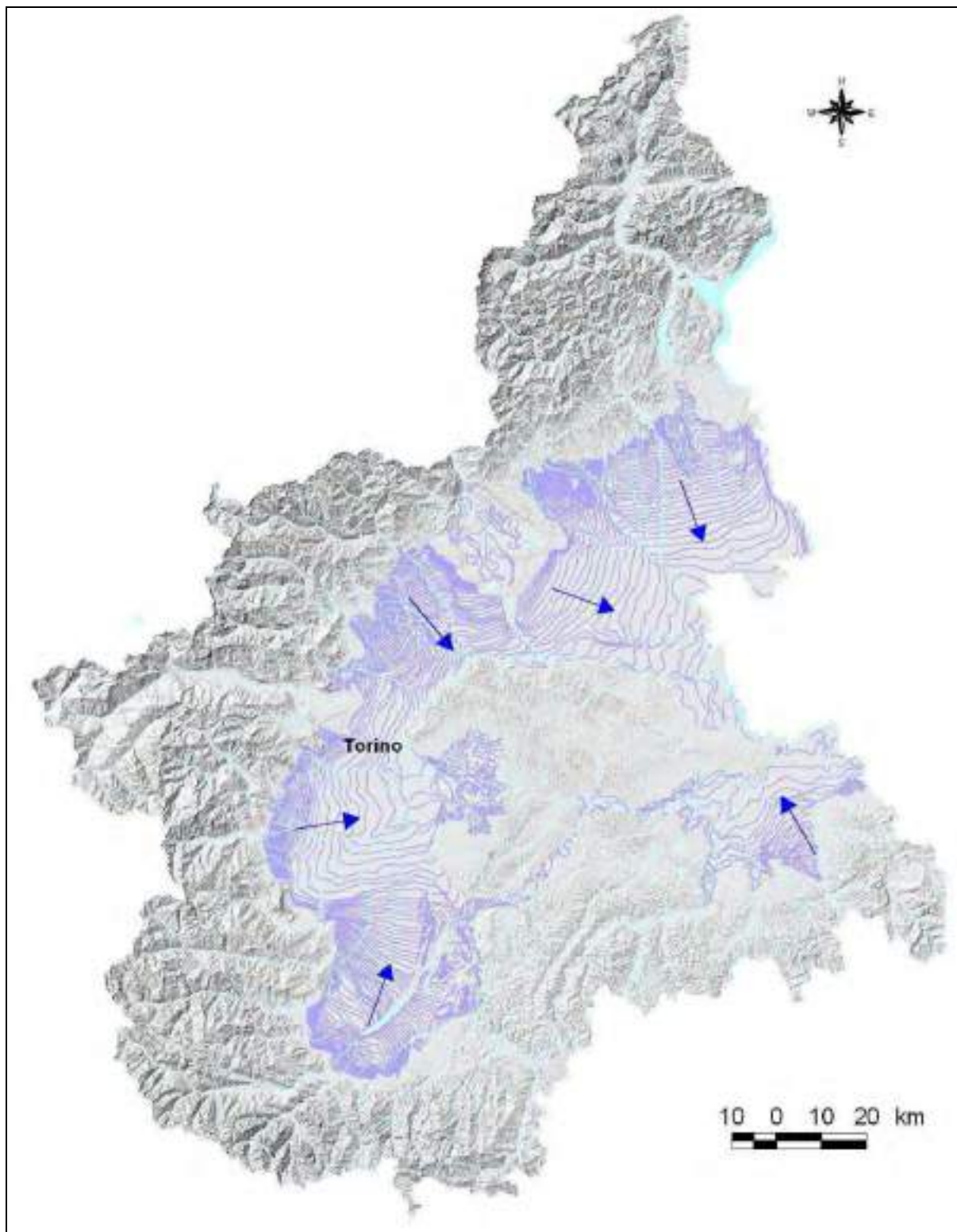


Figura 4.20: Piezometria della Falda Superficiale nell'area di pianura del Piemonte.

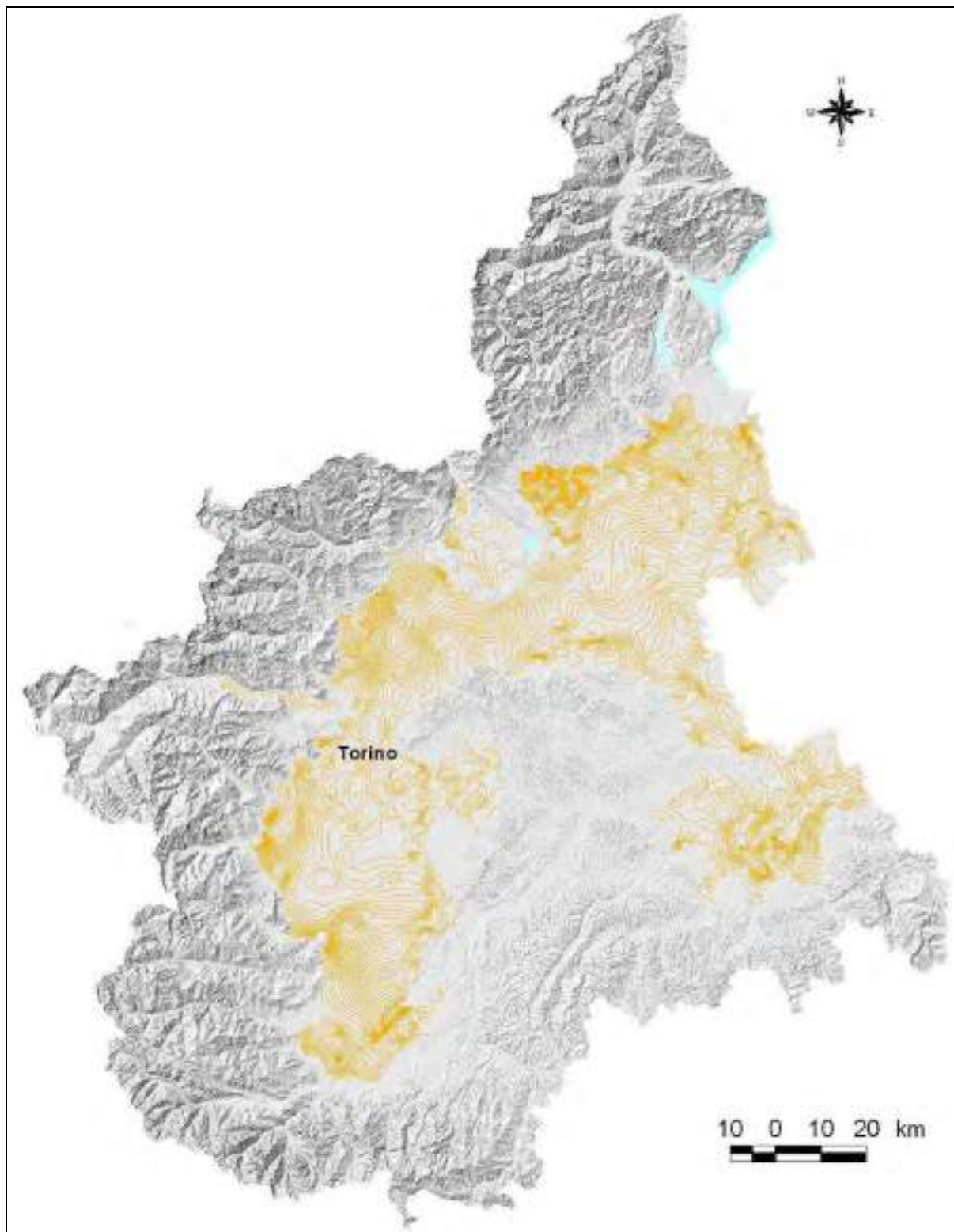


Figura 4.21: Configurazione della superficie d'interfaccia tra acquifero superficiale e profondo.

Per quanto riguarda il sistema profondo, come accennato nei paragrafi precedenti, le informazioni sono alquanto frammentarie e non esiste una piezometria profonda di riferimento a scala regionale. In realtà sono stati fatti studi specifici che hanno portato alla ricostruzione della piezometria profonda solamente per la provincia di Vercelli.

Alcune informazioni sulla direzione di deflusso delle falde profonde sono deducibili dal lavoro di Irace et alii (2009) dove si osserva un andamento SO-NE nell'area Cuneese-Torinese (Figura 4.22), un andamento NO-SE nel settore di territorio compreso tra Torino e Novara (Figura 4.23) e, infine, un andamento principale S-N e secondario O-E nell'area Alessandrina (Figura 4.24).

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

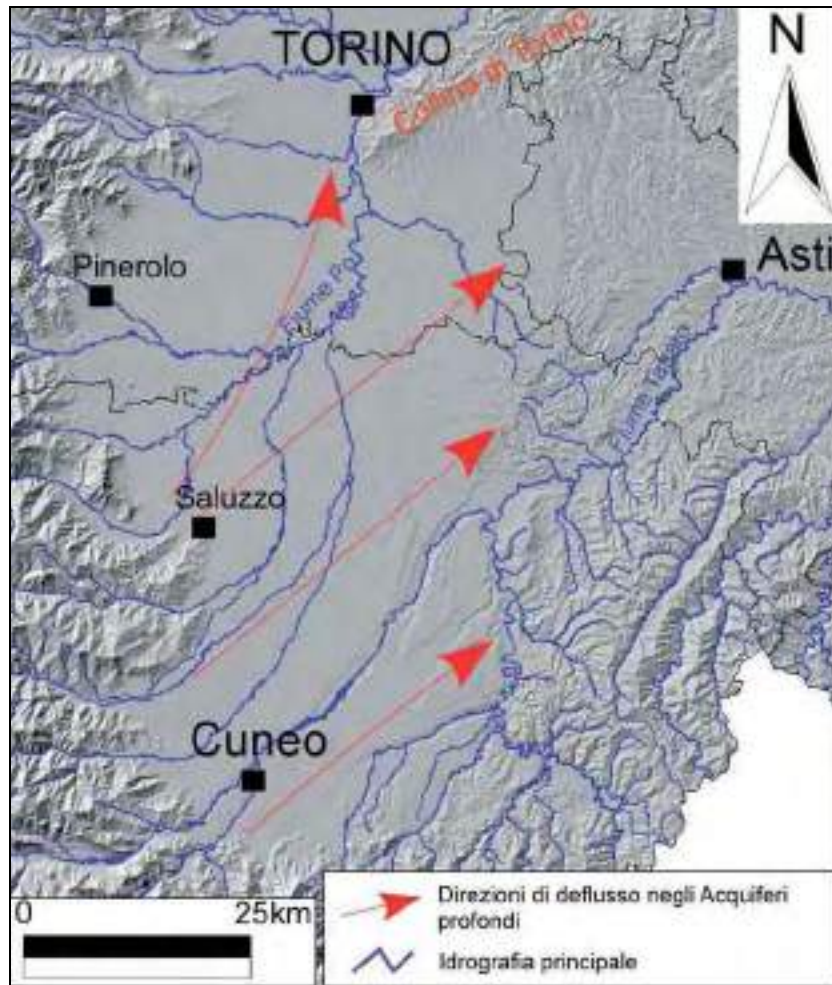


Figura 4.22: Direzioni di deflusso negli acquiferi profondi nell'area Cuneese-Torinese (Irace et alii, 2009)

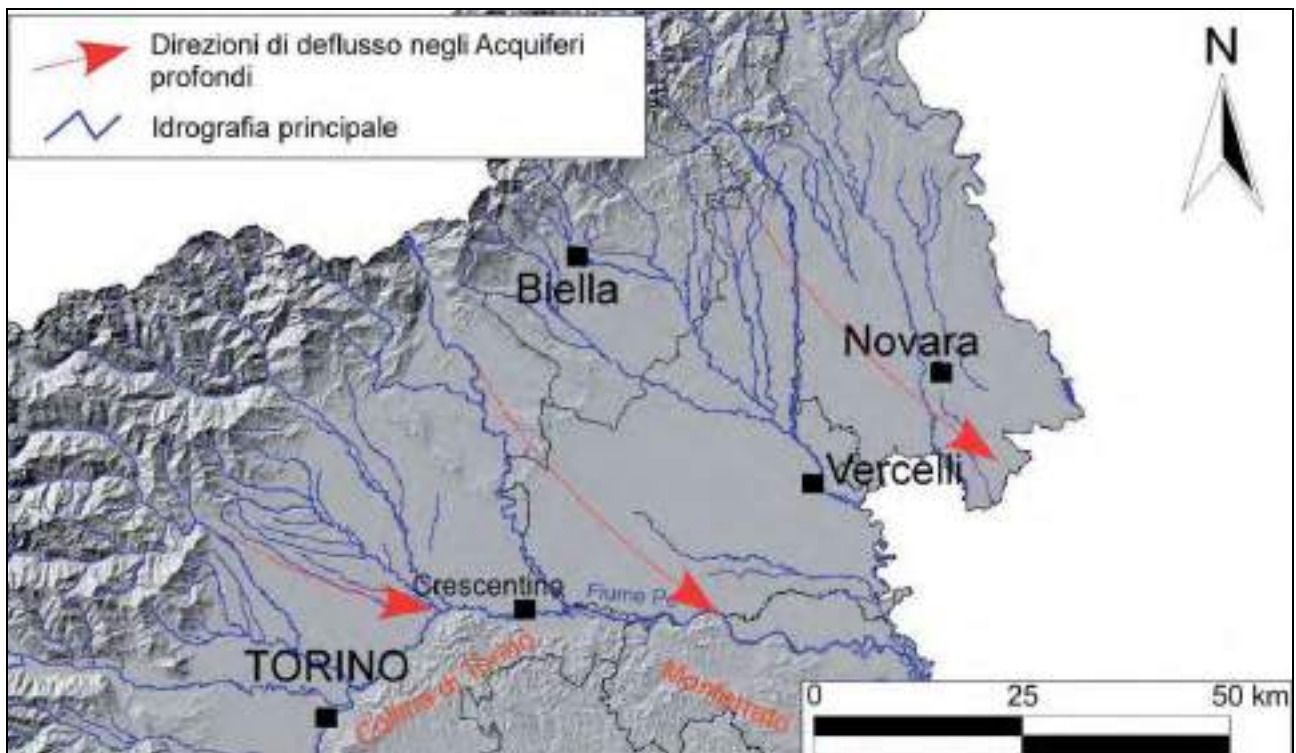


Figura 4.23: Direzioni di deflusso negli acquiferi profondi nell'area Torinese-Novarese (Irace et alii, 2009)

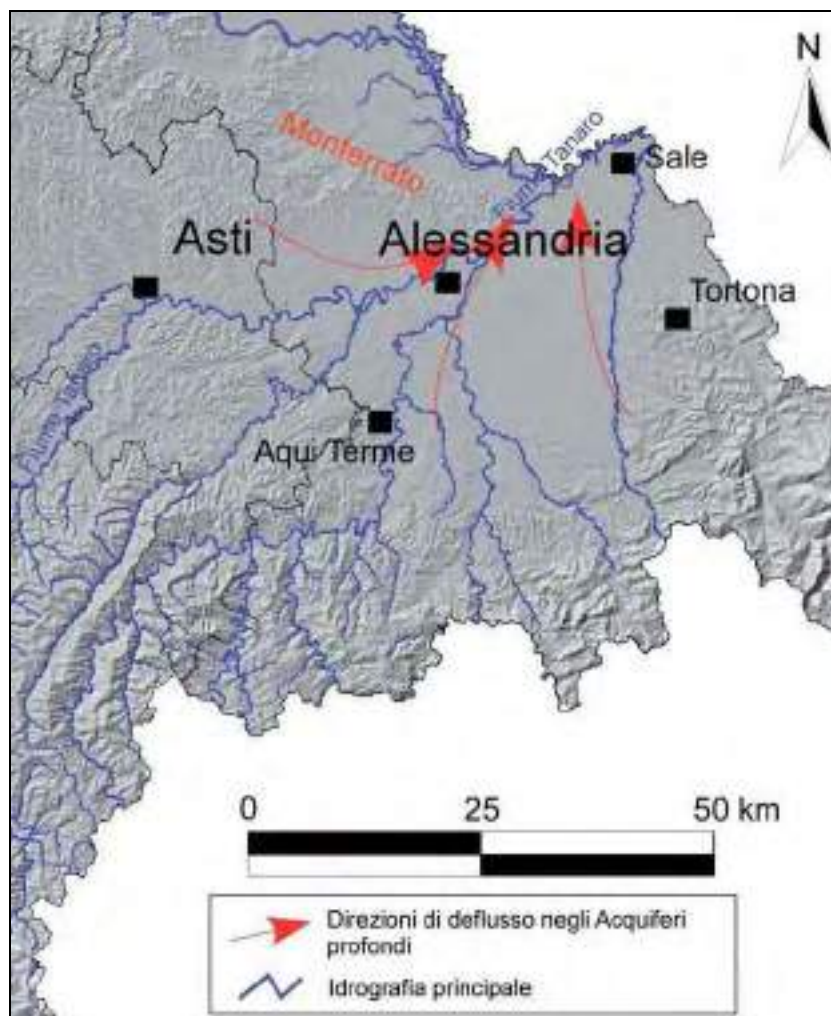


Figura 4.24: Direzioni di deflusso negli acquiferi profondi nell'area Alessandrina (Irace et alii, 2009)

4.5. Idrogeochimica

4.5.1. Introduzione

La concentrazione e ripartizione dei costituenti fondamentali delle acque (Ca, Mg, Na, K, Cl, SO₄, HCO₃ e NO₃), attraverso opportuni diagrammi di correlazione, consentono d'individuare le principali facies idrochimiche delle falde acquifere e identificare eventuali processi di interazioni acqua-roccia che potrebbero dar luogo ad arricchimenti nei suddetti parametri. Al riguardo, sono stati acquisiti i dati degli studi Arpa per il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con i diagrammi di Piper e Schoeller inerenti i punti della RMRAS, relativi alle Aree Idrogeologiche o "aree idrogeologicamente separate" della falda superficiale (il cui accorpamento ha dato successivamente luogo ai GWB superficiali), e quelli relativi alle macroaree delle falde profonde, che hanno costituito la base per la definizione dei GWB profondi. Tali aree rappresentano un elemento d'interesse ai fini delle valutazioni idrogeologiche di supporto alla comprensione del modello concettuale in quanto, come sotto insiemi dei GWB (in particolare per la falda superficiale), identificano circolazioni idriche sotterranee localizzate dove i processi di interazione acqua-roccia e/o particolari deflussi preferenziali possono evidenziare delle peculiarità sotto il profilo geochemico.

Il diagramma di Piper (Figura 4.25) costituisce un rapido metodo grafico di caratterizzazione delle acque sotterranee in gruppi aventi caratteristiche chimico-fisiche omogenee e distinguibili da altri gruppi; esso è costituito da due triangoli equilateri sormontati da un rombo; il triangolo di sinistra rappresenta i cationi, quello di destra gli anioni. Il vertice inferiore sinistro del triangolo sinistro è occupato dal Ca, quello di destra dalla somma di Na e K, quello superiore dal Mg; il vertice inferiore sinistro del triangolo di destra è occupato dall'HCO₃, quello di destra dalla somma di Cl ed NO₃ quello superiore dal SO₄. Ogni analisi origina tre punti, due posizionati nei due triangoli, uno

per i cationi ed uno per gli anioni, proporzionalmente al contenuto relativo dei vari ioni, ed uno nel rombo localizzato all'intersezione delle rette originate dagli altri due punti e tracciate parallelamente alla retta congiungente Ca e Mg per i cationi e parallelamente alla retta congiungente la somma di Cl e NO₃ e SO₄ per gli anioni. E' indispensabile effettuare un controllo della posizione dei punti anche nei due triangoli in quanto nel rombo sono riportate le somme di SO₄ e Cl e di Ca e Mg, quindi acque con mineralizzazioni anche diverse possono occupare la medesima posizione. All'interno del rombo le acque sono suddivise in quattro categorie tramite la suddivisione del rombo in altrettanti rombi più piccoli. Il rombo più in alto è quello delle acque cloruro e solfato calciche e magnesiache, quello di destra è quello delle acque cloruro sodiche e potassiche o solfato sodiche, quello in basso è quello delle acque carbonato sodiche e potassiche, quello di sinistra è quello delle acque bicarbonato calciche e magnesiache.

Il diagramma di Schoeller è costituito da più ordinate lungo le quali vengono riportate in scala logaritmica le concentrazioni dei singoli ioni presi in considerazione successivamente uniti con una spezzata. I vantaggi di questa rappresentazione sono quelli di mantenere le concentrazioni assolute dei vari ioni e quindi rendere distinguibili acque a debole o intensa mineralizzazione e di visualizzare tramite la pendenza della spezzata che unisce le concentrazioni di due ioni il rapporto caratteristico tra i due ioni stessi; mediante il diagramma di Schoeller è dunque possibile evidenziare anomalie del singolo punto di campionamento nei confronti dell'andamento tipico regionale mediante la valutazione dei rapporti tipici tra i singoli ioni e i livelli di concentrazione degli stessi.

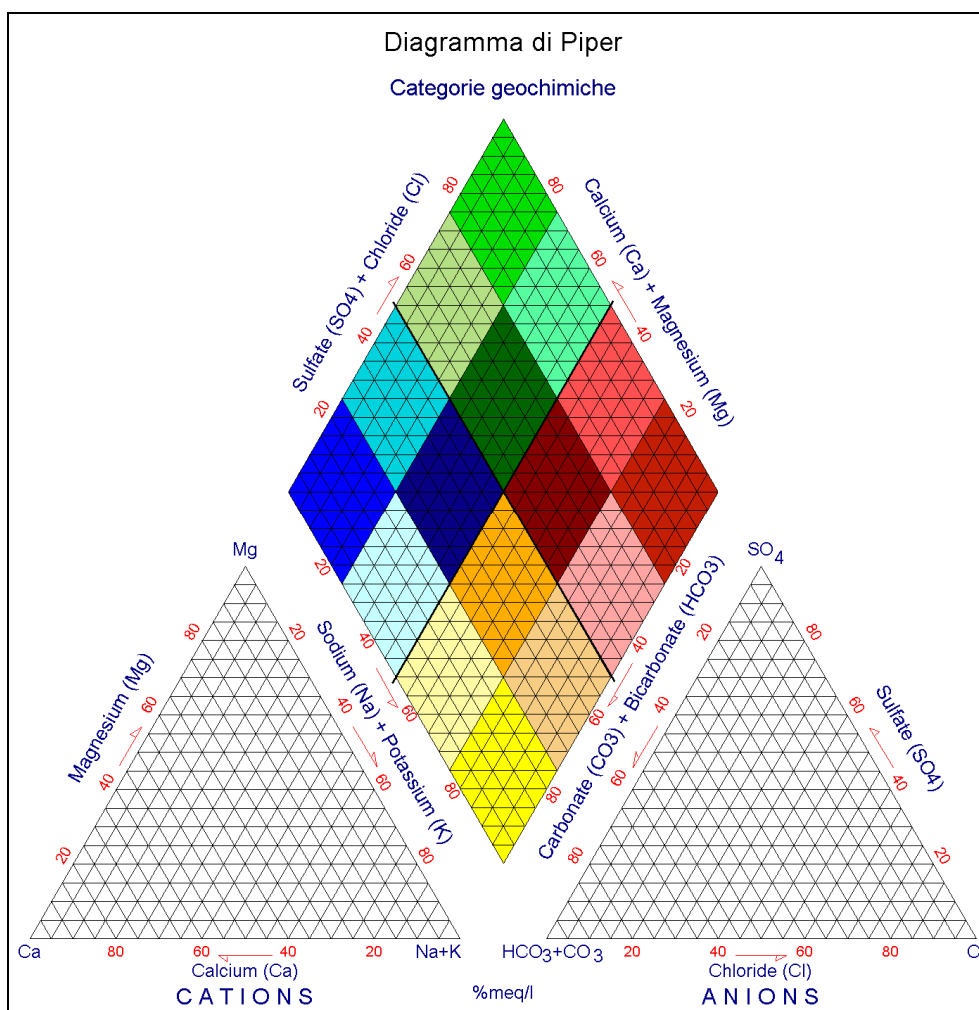


Figura 4.25: Schema del Diagramma di Piper

4.5.2. Falda superficiale

Nelle pagine seguenti si riportano i diagrammi di Piper e Schoeller per i GWB superficiali, suddivisi per Aree Idrogeologiche afferenti a ciascun GWB, secondo quanto illustrato nella Figura 4.26 e la correlazione descritta nella Tabella 4-3.

GWB-S	Area Idrogeologica	Riferimento geografico
GWB-S1	NO01	Pianura Novarese Vercellese
	NO02	
	VC01	
	VC02	
	VC03	
	VC04	
GWB-S2	IV01	Pianura Eporediese
GWB-S3a	TO01	Pianura Torinese nord
	TO02	
	TO03	
GWB-S3b	TO05	Pianura Torinese sud
	TO06	
GWB-S4a	TO08	Altopiano Poirino NO
GWB-S4b	TO09	Altopiano Poirino SE
GWB-S5a	TO07	Area Pinarolese nord
GWB-S5b	TO07	Area Pinarolese sud
GWB-S6	CN01	Pianura Cuneese sx Stura
	CN02	
GWB-S7	CN03	Pianura Cuneese dx Stura
GWB-S8	AL01	Piana Alessandrina sx Tanaro
GWB-S9	AL02	Piana Alessandrina dx Tanaro
	AL03	
	AL04	
	AL05	
GWB-S10	AL06	Area di Valenza Po
GWB-FTA	AT01	Fondovalle Tanaro

Tabella 4.3: Correlazione tra i GWB-S e le Aree Idrogeologiche della Falda superficiale

4.5.2.1. *GWB-S1*

Quest'area contraddistinta da una superficie molto ampia denota caratteristiche peculiari in funzione del relativo ambito di circolazione delle acque sotterranee. Dall'esame dei diagrammi di Piper e Schoeller riportati nelle Figure 4.27 - 4.29 si osserva come il chimismo predominante sia il bicarbonato-calcico con bassi tenori salini soprattutto nel settore est (NO01 e NO02). Tale fenomeno è da attribuire alla composizione delle formazioni presenti nel bacino di alimentazione e circolazione delle acque sotterranee, costituita essenzialmente da rocce cristalline e dai loro prodotti di disaggregazione caratterizzati da clasti grossolani con scarsità di fini. Il contesto idrogeologico in questione, contraddistinto da un'elevata trasmissività, limita infatti notevolmente i processi d'interazione acqua-roccia producendo, come conseguenza, una bassa mineralizzazione delle acque.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

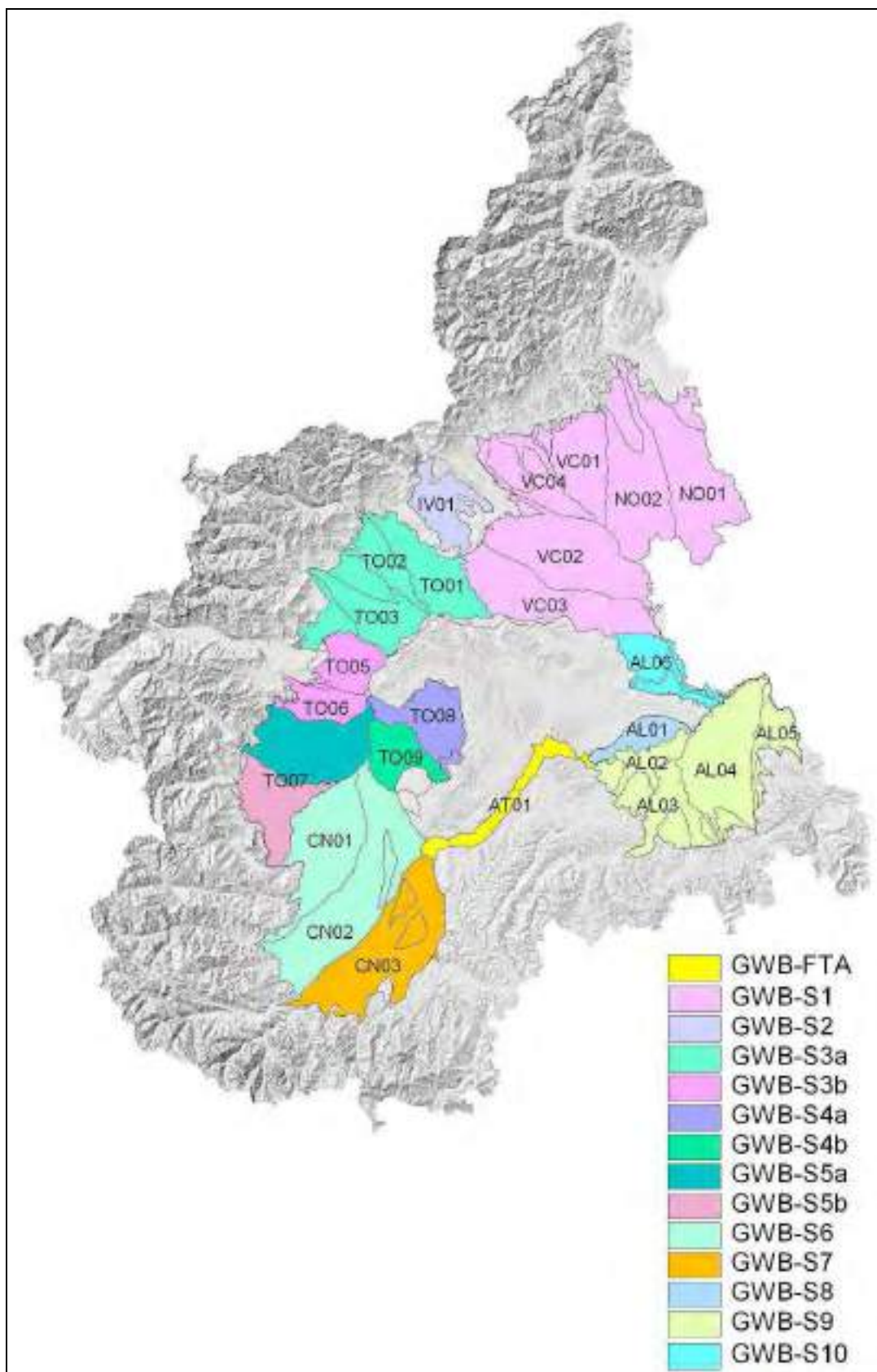


Figura 4.26: Sovrapposizione delle Aree Idrogeologiche sui GWB superficiali

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
 come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

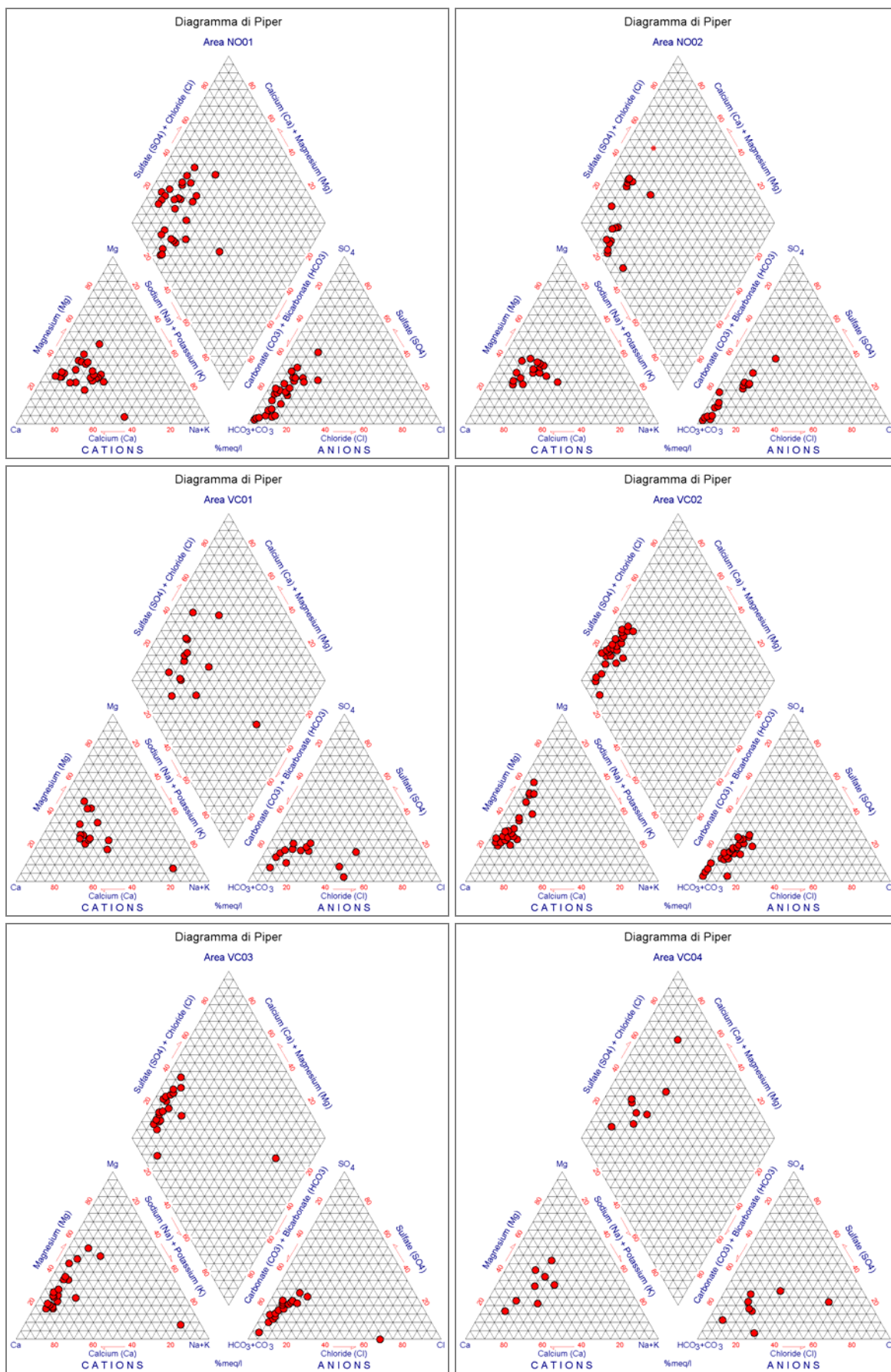


Figura 4.27: Diagrammi di Piper delle Aree Idrogeologiche che compongono il GWB-S1

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

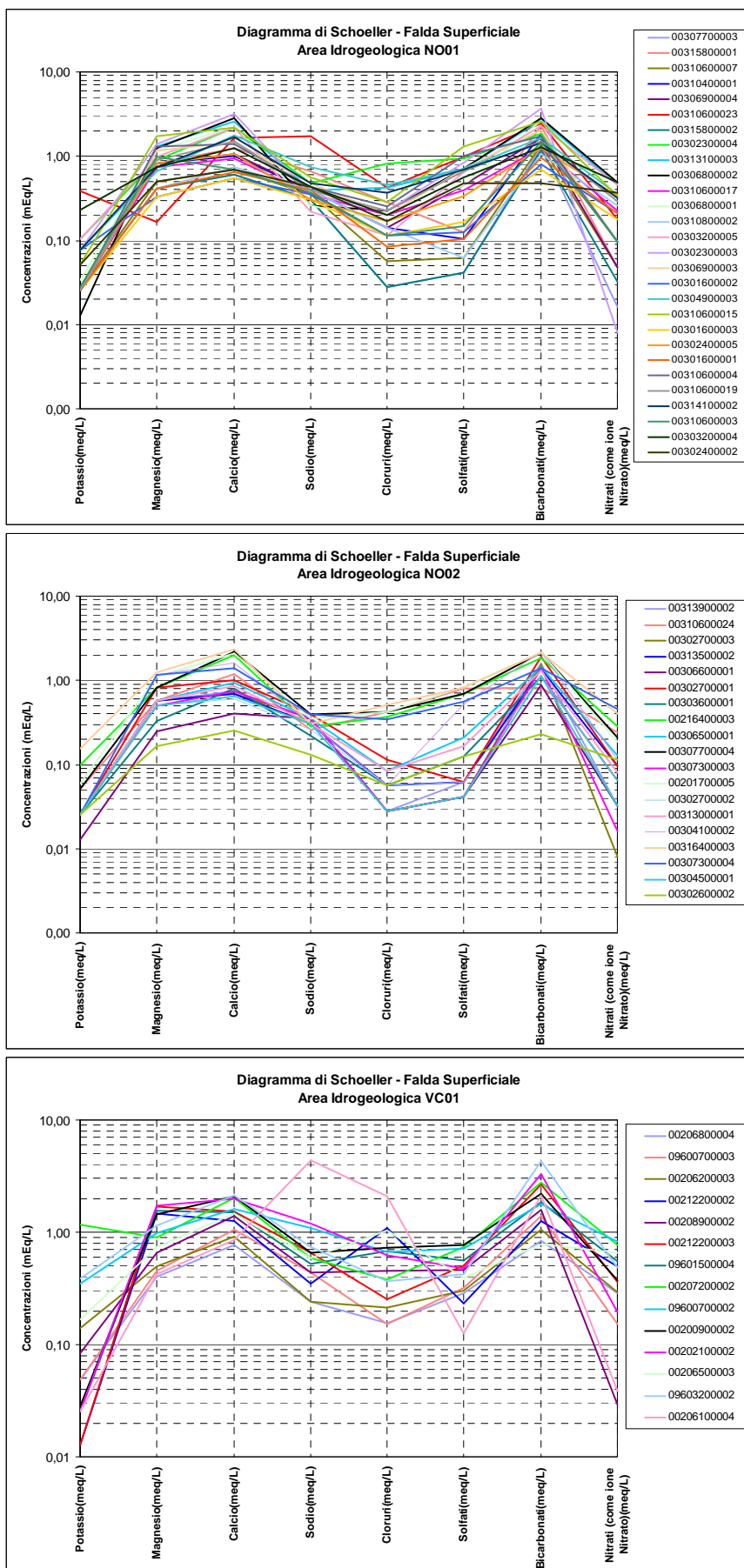


Figura 4.28: Diagrammi di Schoeller delle Aree Idrogeologiche che compongono il GWB-S1 (parte 1)

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

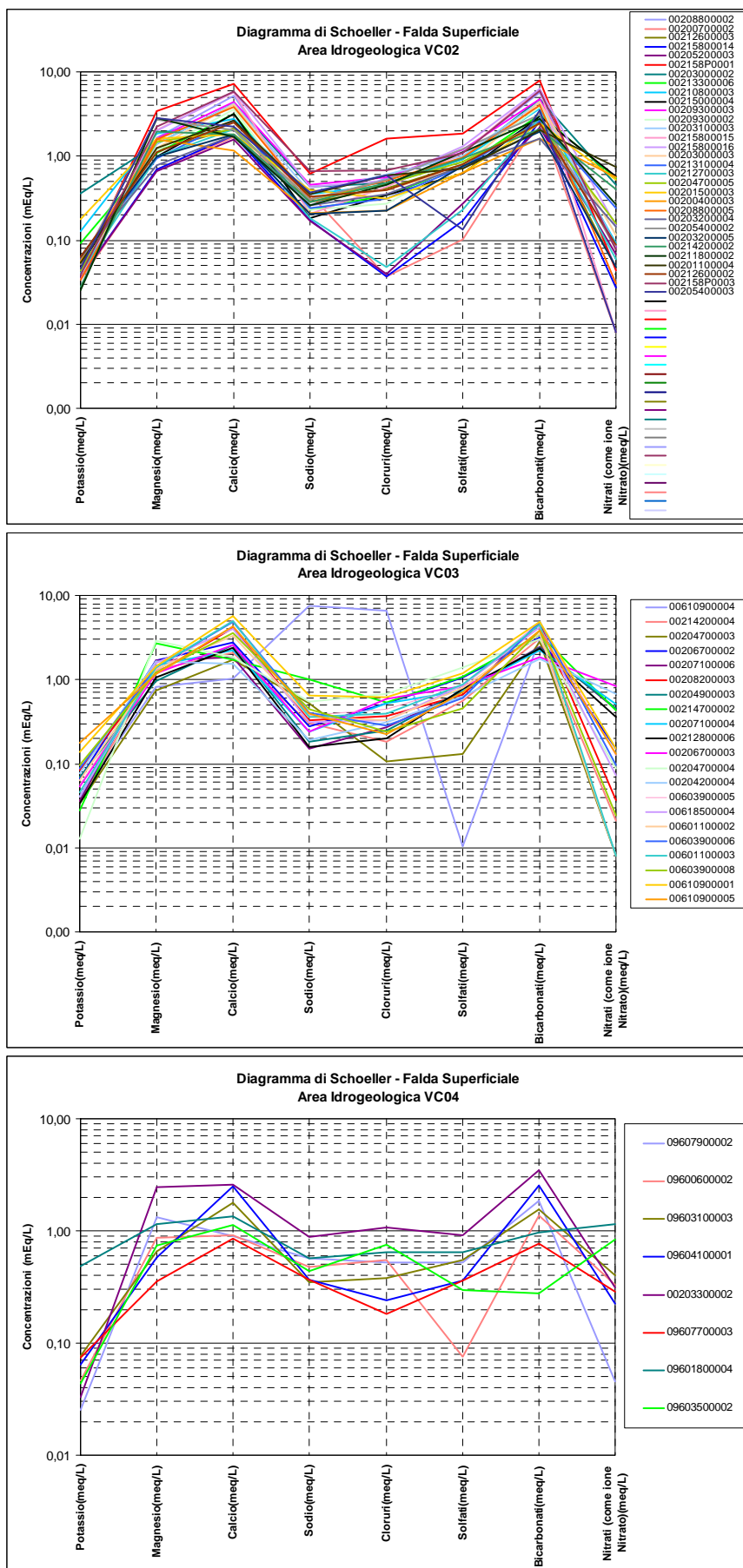


Figura 4.29: Diagrammi di Schoeller delle Aree Idrogeologiche che compongono il GWB-S1 (parte 2)

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Come accennato in precedenza, in altri settori di **GWB-S1** relativi alle varie Aree Idrogeologiche che lo compongono, i diagrammi di Piper evidenziano variazioni del chimismo associati a situazioni di circolazione idrica sotterranea leggermente diversi. Si distinguono ad esempio condizioni dove il margine di oscillazione per una determinata facies geochemica è molto limitato (**VC02** e **VC03**), deponendo in favore di una circolazione omogenea ed un chimismo stabile all'interno delle rispettive Aree Idrogeologiche (in questo caso di tipo bicarbonato-calcico e bicarbonato-magnesiaco). Oppure, situazioni dove si osserva una certa dispersione della nuvola di punti implicando l'esistenza di altri elementi che influiscono sul chimismo: non solo aspetti geologici, ma anche cause antropiche o fattori locali. Inoltre, lo sviluppo prevalente dell'area in senso nord-sud, dalle zone pedemontane alla pianura novarese s.s., favorisce un progressivo arricchimento delle acque verso termini leggermente più mineralizzati. In particolare, spostandosi verso sud ed ovest, all'interno del **GWB-S1**, aumenta il contenuto salino delle acque in relazione ad una diminuzione della granulometria dei clasti e alla presenza di una matrice fine in seno all'acquifero che si ripercuote su una minore trasmissività ed una maggiore interazione acqua roccia. Infine, nei settori più propriamente biellesi (**VC01** e **VC04**) si osservano divagazioni del chimismo verso termini bicarbonato-magnesiaci e cloruro-sodici; quest'ultimi attribuibili ad un apporto dagli acquiferi più profondi per risalita lungo linee strutturali e/o alla presenza di un substrato acquifero di composizione diversa, con occorrenze di sedimenti propriamente marini riferiti al sintema **P3 (GA C)** del Pliocene (Figura 4.19).

4.5.2.2. **GWB-S2**

Quest'area, localizzata all'interno dell'anfiteatro morenico di Ivrea, costituisce per la sua natura un settore alquanto circoscritto con una circolazione idrica sotterranea sostanzialmente omogenea come risulta dall'esame dei diagrammi riportati nelle Figure 4.30 e 4.31. Le modeste accentuazioni dei contenuti salini riscontrate in alcuni punti sono riconducibili ad una più intensa solubilizzazione dei minerali provenienti dal materiale morenico (estremamente eterogeneo per granulometrie e composizione mineralogica), che interessa il bacino di alimentazione e circolazione idrica sotterranea. Il chimismo è comunque di tipo bicarbonato-calcico. In un solo punto si rilevano tenori più elevati di cloruri, solfati e sodio ascrivibili a fattori locali.

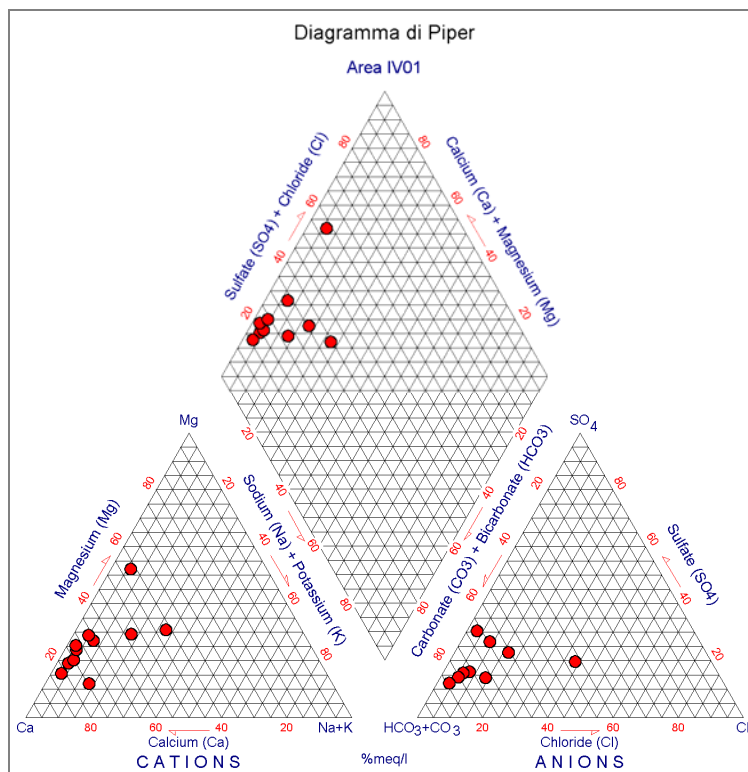


Figura 4.30: Diagramma di Piper dell' Area Idrogeologica IV01 assimilabile al **GWB-S2**

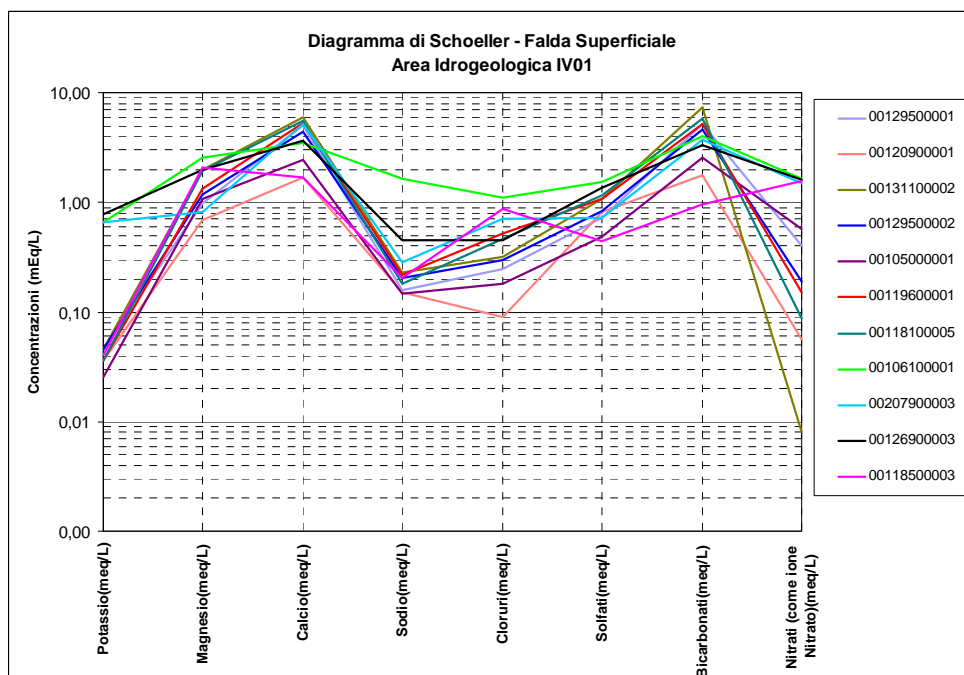


Figura 4.31: Diagramma di Schoeller dell' Area Idrogeologica IV01 assimilabile al GWB-S2

4.5.2.3. GWB-S3a

Dall'esame dei diagrammi di Schoeller riportati in Figura 4.33 quest'area è caratterizzata da un chimismo prevalentemente bicarbonato-magnesiaco riconducibile alla presenza di clasti in seno all'acquifero contenenti minerali ferro magnesiaci. Anche se i corpi rocciosi che risiedono a monte del GWB-S3a presentano formazioni con tali caratteristiche, facenti parte del bacino idrografico che per infiltrazione alimenta quello idrogeologico, è presumibile che l'arricchimento in tali minerali sia attribuibile alla natura dei sedimenti che compongono l'acquifero piuttosto che ai processi di dissoluzione delle acque di scorrimento superficiale ed alla loro successiva infiltrazione. Infatti, le reazioni chimico fisiche che regolano i processi di mineralizzazione delle acque sotterranee richiedono tempi abbastanza lunghi. Tuttavia, il basso contenuto salino riscontrato nelle acque è presumibilmente da attribuire, oltre alla predominanza di clasti provenienti da rocce cristalline scarsamente degradabili, ad una trasmissività dell'acquifero medio alta.

Anche i diagrammi di Piper riportati in Figura 4.32 depongono in favore di una certa omogeneità del chimismo tra le Aree Idrogeologiche che compongono il GWB, pur con limitate dispersioni locali.

4.5.2.4. GWB-S4a

Tale area riferita al settore NE dell'Altopiano di Poirino evidenzia un chimismo di tipo bicarbonato-calcico (Figura 4.35). Una certa dispersione nella distribuzione dei punti nel diagramma di Piper (Figura 4.34), all'interno di una superficie di area alquanto limitata, denota la presenza di un acquifero scarsamente trasmissivo con poco accentuate direzioni di deflusso idrico sotterraneo come comprovato dalla carta piezometrica.

4.5.2.5. GWB-S5a-b

In questo settore dell'area di monitoraggio i GWB-S5a e GWB-S5b sono inclusi in un'unica area idrogeologica (TO07). Si osserva una facies geochemica prevalente di tipo bicarbonato-calcico e una secondaria di tipo bicarbonato-magnesiaco riconducibile all'influenza di minerali ferro magnesiaci. Le variazioni dei trend idrochimici (Figure 4.36 e 4.37) risultano alquanto contenute ed evidenziano una circolazione sostanzialmente omogenea e una trasmissività medio alta. Si notano tuttavia alcune divagazioni dal trend generale che rilevano, rispettivamente, un chimismo solfato-calcico con un tenore salino più elevato ed una componente cloruro-sodica attribuibili a fattori locali.

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
 come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

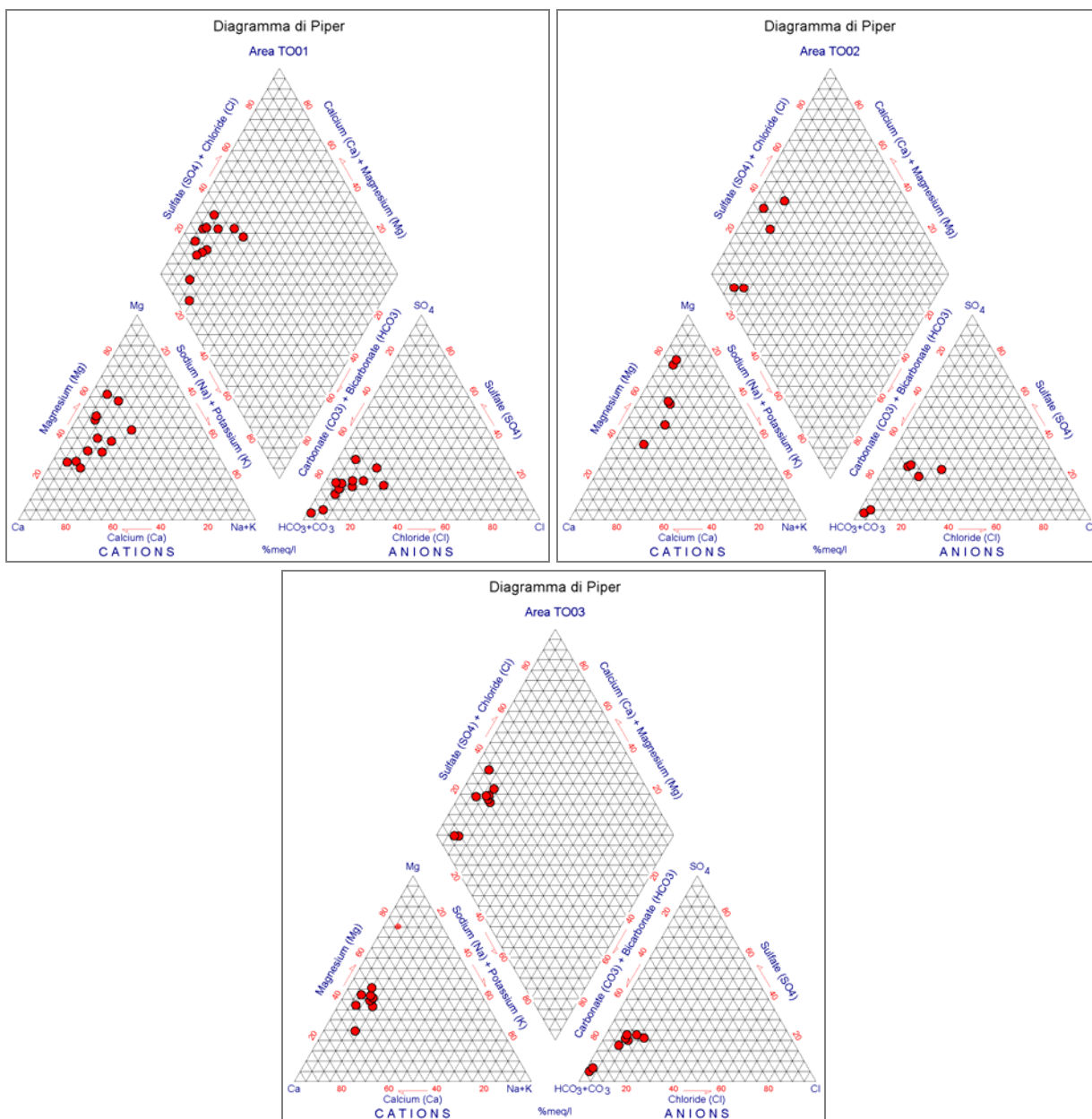


Figura 4.32: Diagrammi di Piper delle Aree Idrogeologiche che compongono il GWB-S3a

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

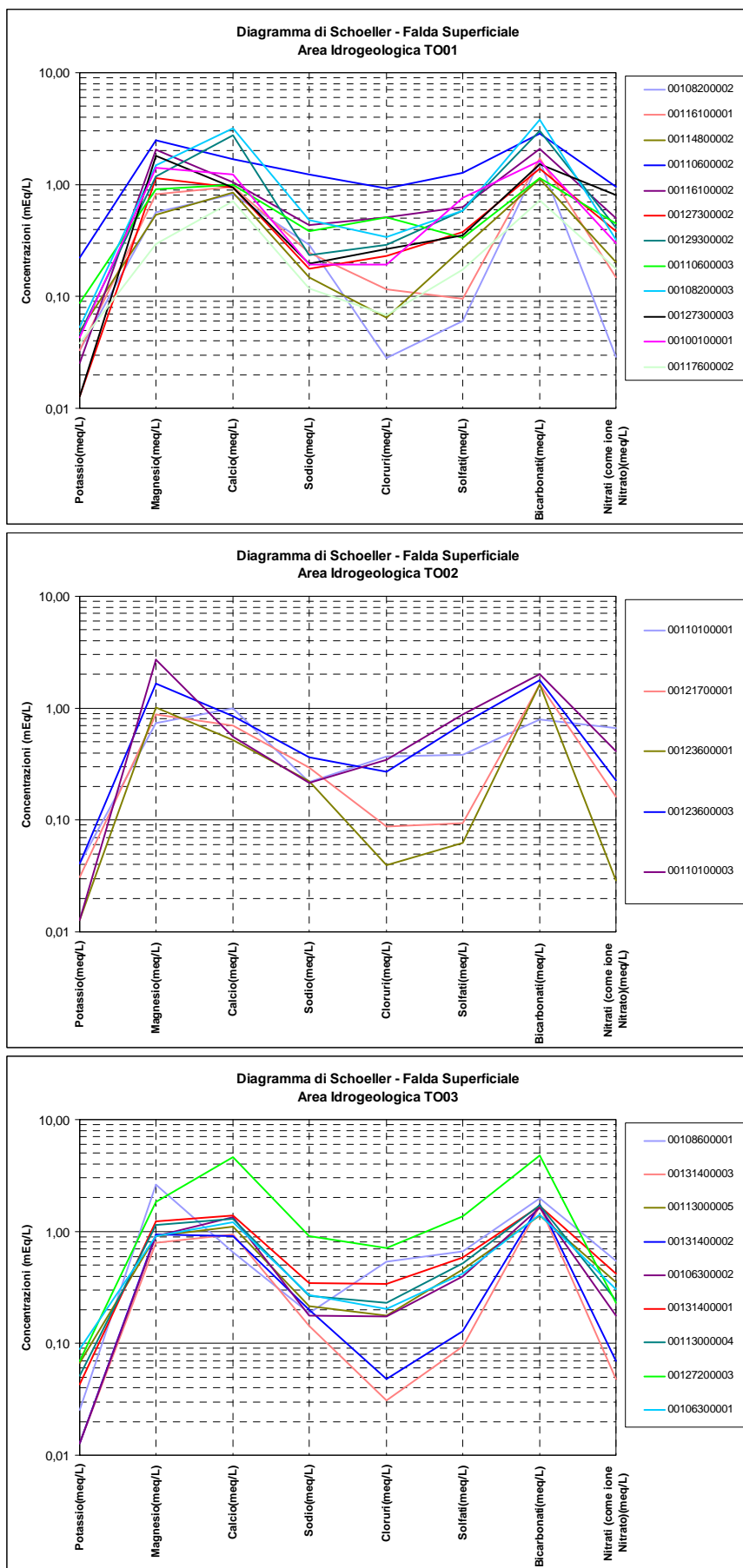


Figura 4.33: Diagrammi di Schoeller delle Aree Idrogeologiche che compongono il GWB-S3a

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

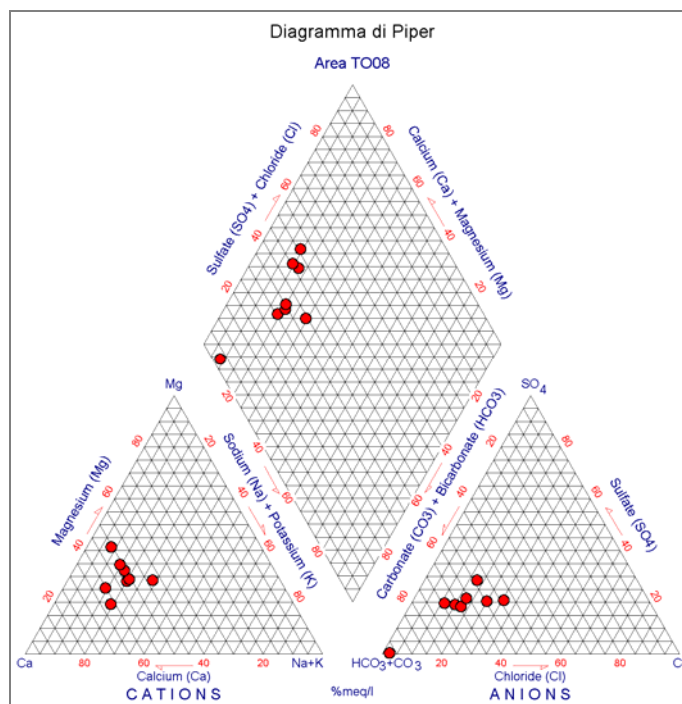


Figura 4.34: Diagramma di Piper dell' Area Idrogeologica TO08 assimilabile al GWB-S4a

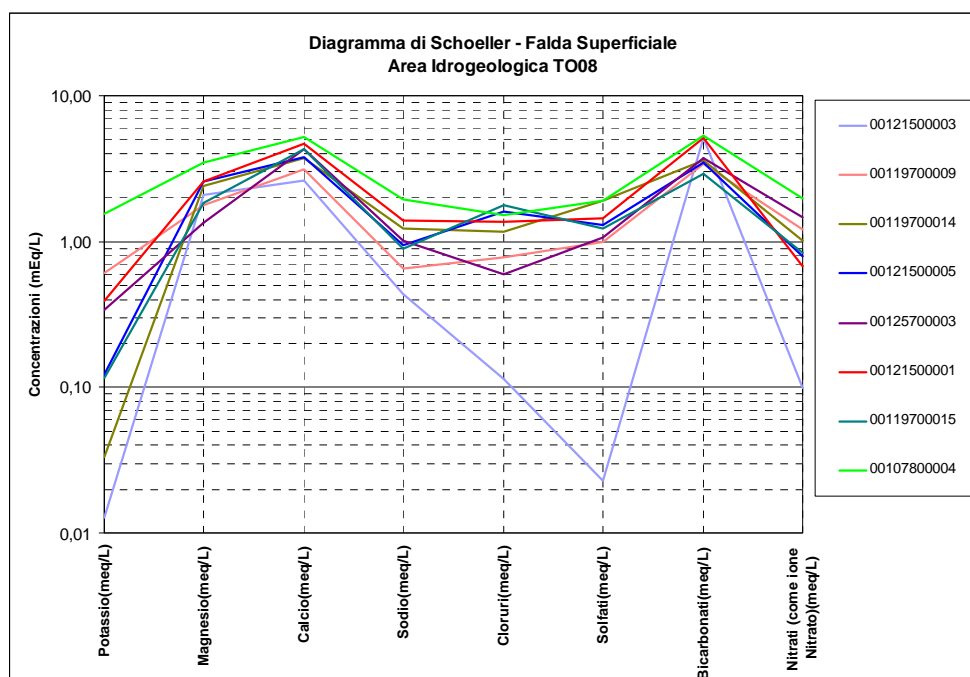


Figura 4.35: Diagramma di Schoeller dell' Area Idrogeologica TO08 assimilabile al GWB-S4a

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

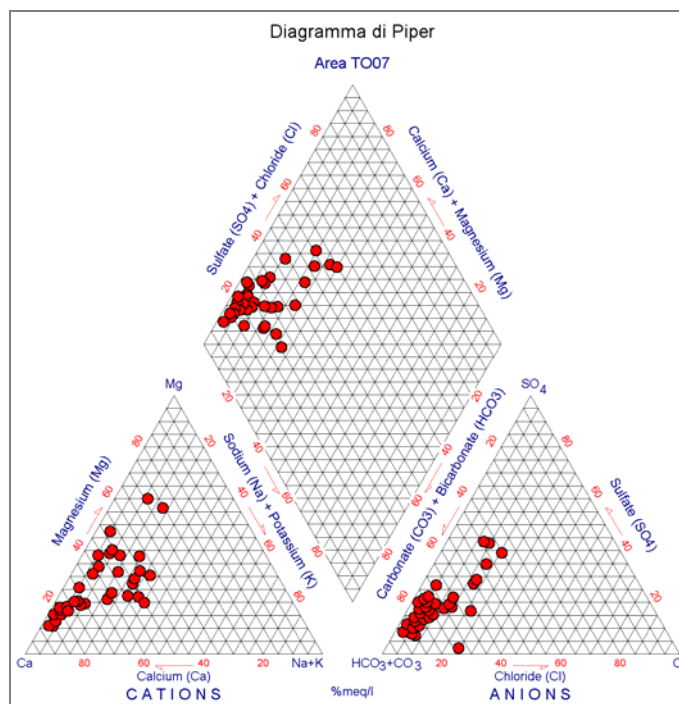


Figura 4.36: Diagramma di Piper dell' Area Idrogeologica TO07 assimilabile ai GWB-S5a e GWB-S5b

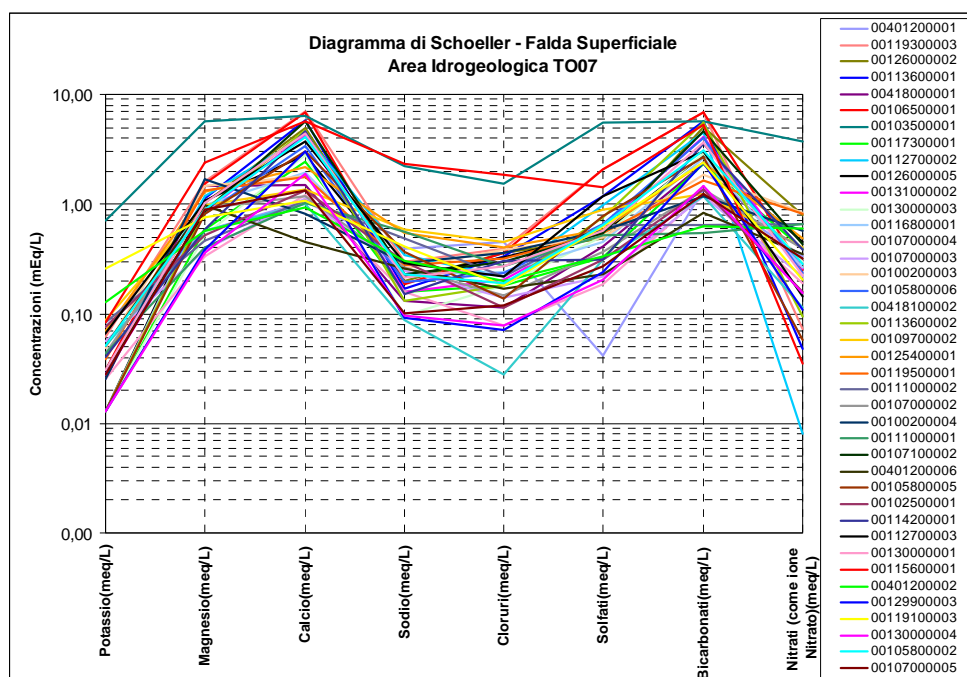


Figura 4.37: Diagramma di Schoeller dell'Area Idrogeologica TO07 assimilabile ai GWB-S5a e GWB-S5b

4.5.2.6. GWB-S6

Questo corpo idrico sotterraneo è composto dalle Aree Idrogeologiche CN01 e CN02 relative al settore cuneese ovest.

Si osserva un chimismo prevalente di tipo bicarbonato-calcico sporadicamente bicarbonato-magnesiaco con un modesto carico salino (Figure 4.38 e 4.39), riconducibile alla presenza nella zona di alimentazione e nel bacino di circolazione idrica sotterranea di litoclasti provenienti da formazioni ignee e metamorfiche che interagiscono debolmente con le acque di circolazione. Si osservano comunque delle sporadiche divagazioni dal trend generale che evidenziano un carattere bicarbonato-sodico, deponendo per una possibile diluizione con acque cloruro-sodiche di provenienza profonda.

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
 come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

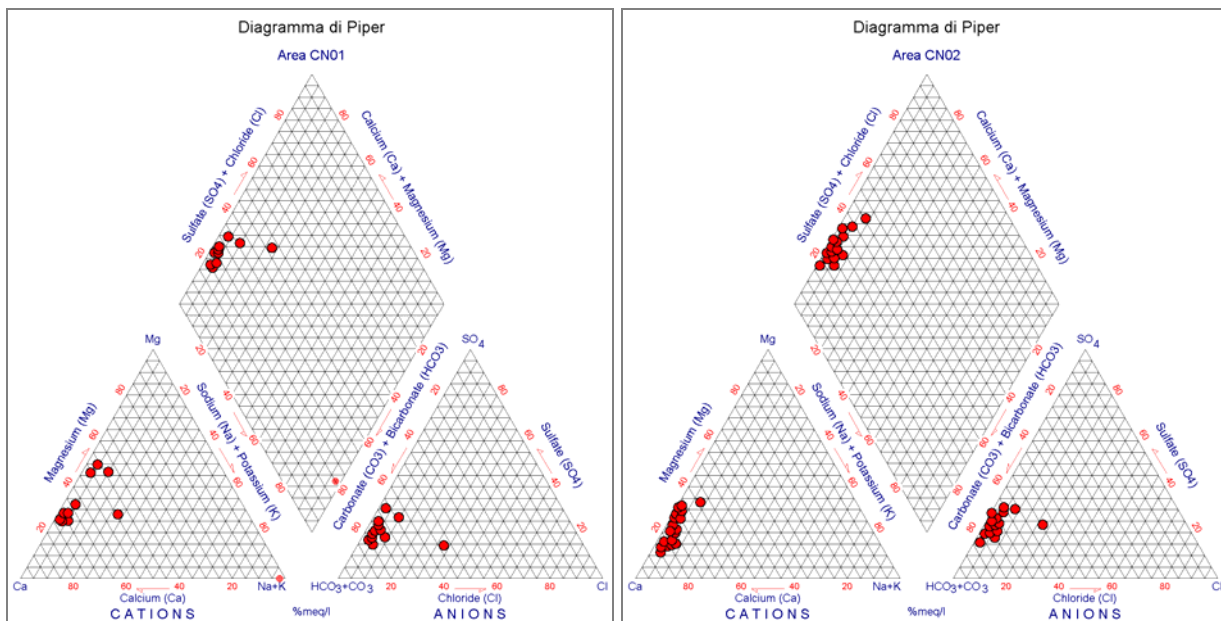


Figura 4.38: Diagramma di Piper delle Aree Idrogeologiche CN01 e CN02 assimilabili al GWB-S6

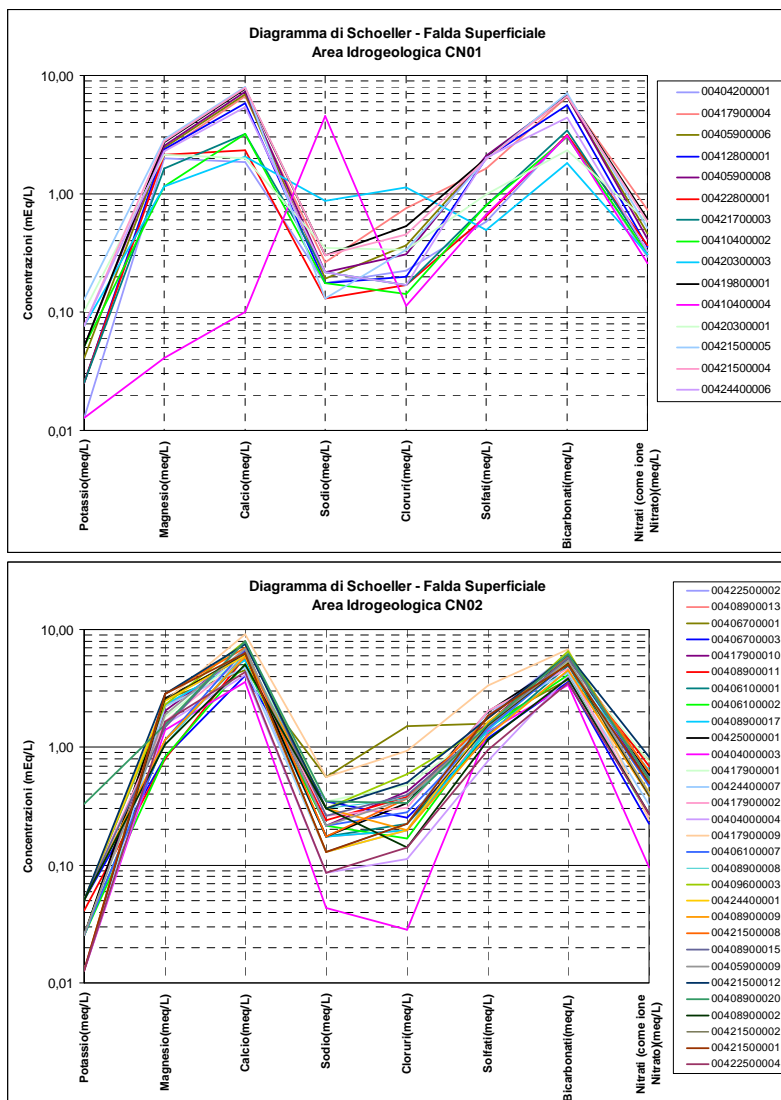


Figura 4.39: Diagramma di Schoeller delle Aree Idrogeologiche CN01 e CN02 assimilabili al GWB-S6

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

4.5.2.7. GWB-S7

Il corpo idrico sotterraneo in questione è assimilabile all'area idrogeologica CN03 relativa al settore cuneese est.

Dall'esame del diagramma di Piper (Figura 4.40) si osserva un chimismo prevalente di tipo bicarbonato-calcico con un raggruppamento accentuato degli elementi puntuali a riprova di una circolazione idrica sotterranea omogenea con trasmissività media o elevata. Il diagramma di Schoeller (Figura 4.41) evidenzia dei bassi contenuti salini, analogamente a quanto trattato per GWB-S6, con livelli di mineralizzazione delle acque ripartiti equamente tra i vari costituenti, secondo un ordine di diluizione/concentrazione progressivo.

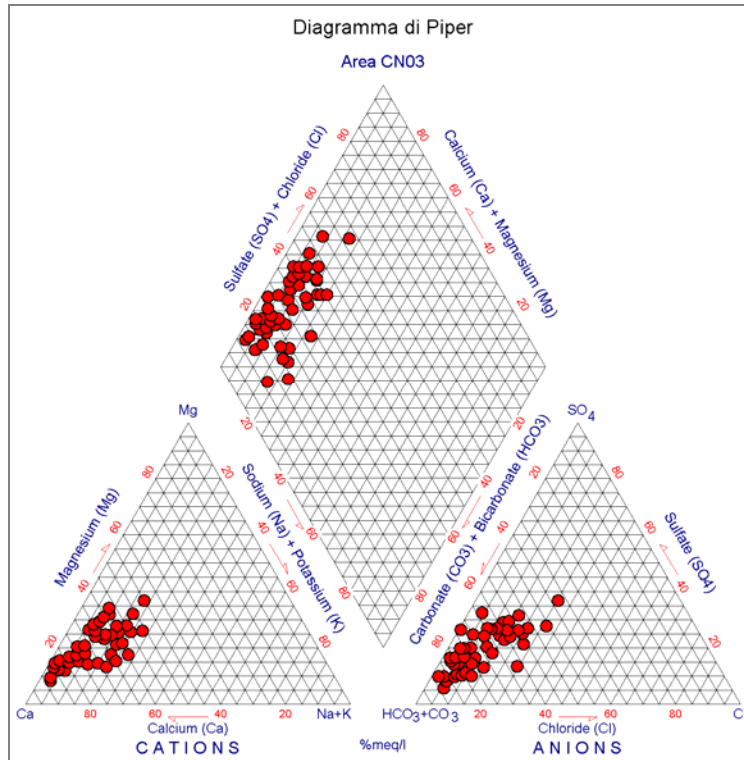


Figura 4.40: Diagramma di Piper dell'Area Idrogeologica CN03 assimilabile al GWB-S7

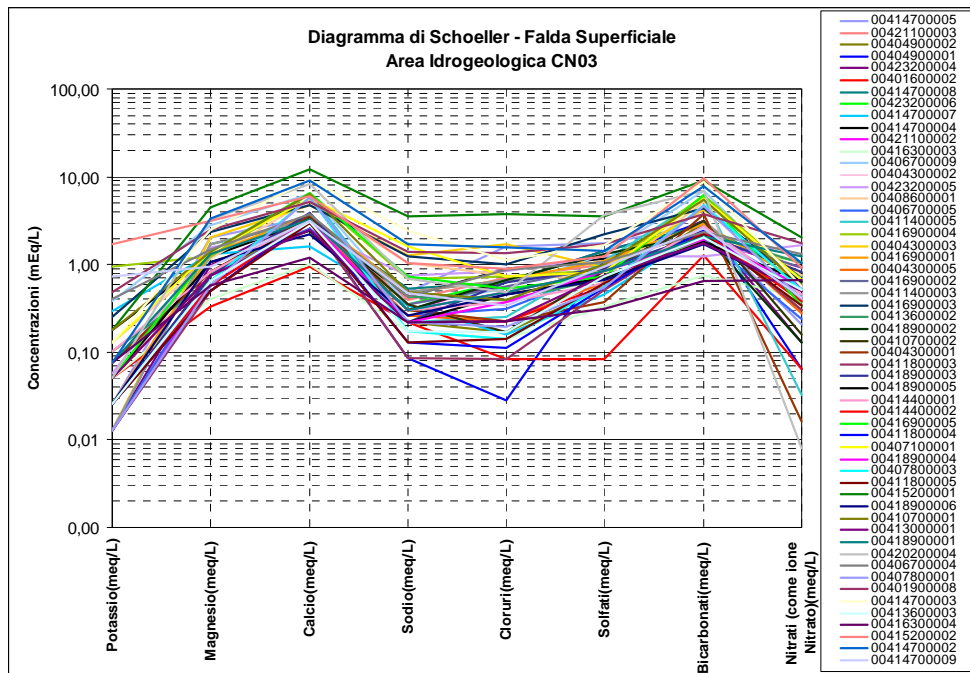


Figura 4.41: Diagramma di Schoeller dell'Area Idrogeologica CN03 assimilabile al GWB-S7

4.5.2.8. GWB-S8

Questo corpo idrico sotterraneo è assimilabile all'area idrogeologica AL01 relativa al settore di pianura alessandrina in sinistra Tanaro. Si tratta di una superficie arealmente circoscritta caratterizzata da un acquifero poco trasmissivo come risulta dalla leggera dispersione dei punti nel diagramma di Piper (Figura 4.42) attribuibili ad un chimismo bicarbonato-calcico. Il diagramma di Schoeller (Figura 4.43) evidenzia un maggiore carico salino associato a processi di filtrazione lenta in litologie più fini.

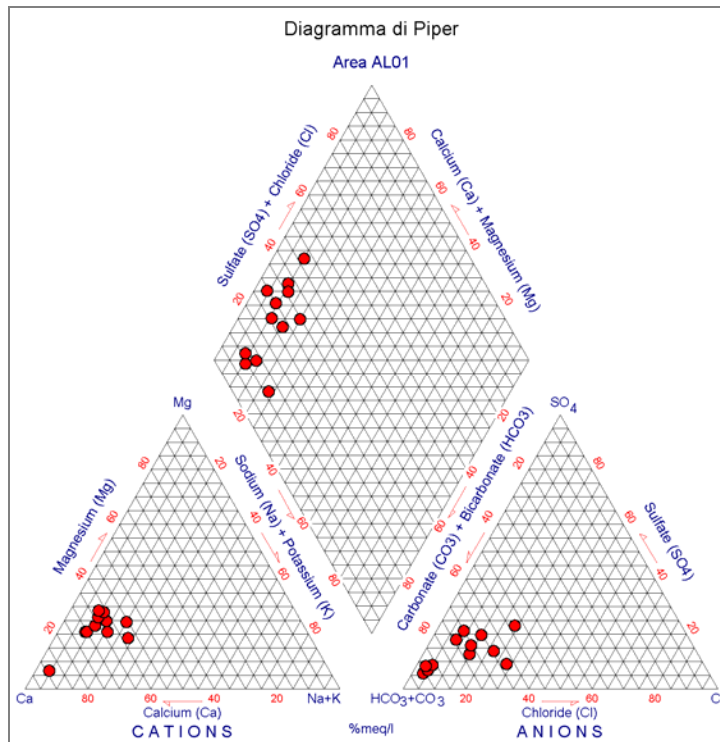


Figura 4.42: Diagramma di Piper dell'Area Idrogeologica AL01 assimilabile al GWB-S8

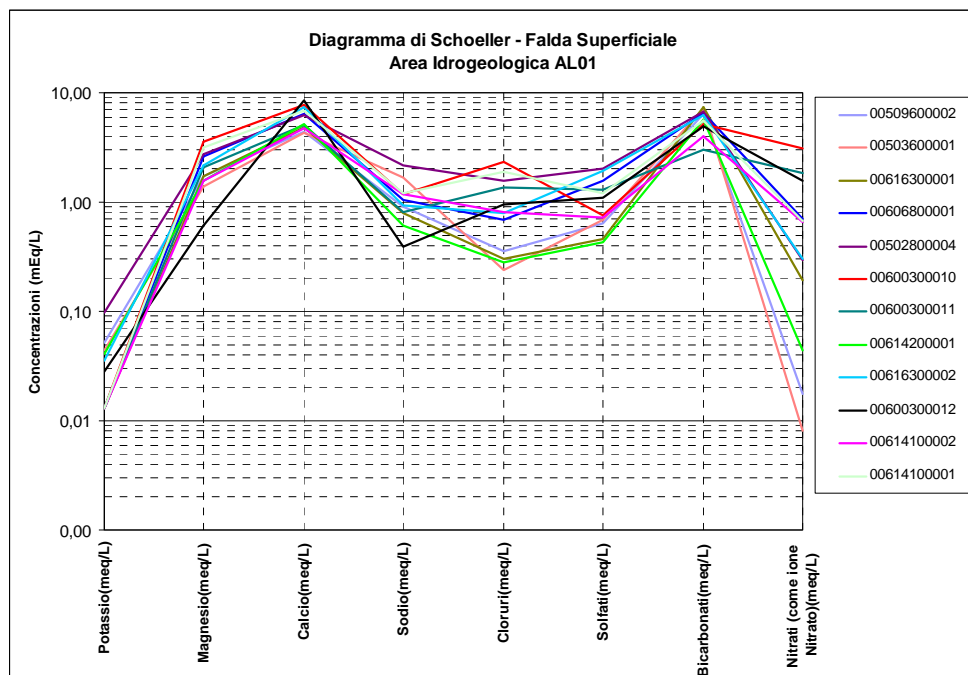


Figura 4.43: Diagramma di Schoeller dell'Area Idrogeologica AL01 assimilabile al GWB-S8

4.5.2.9. *GWB-S9*

Questo ampio settore coincide con le Aree Idrogeologiche AL02-AL03-AL04-AL05 corrispondenti all'intera zona alessandrina in destra Tanaro.

Dall'esame dei diagrammi di Piper (Figura 4.44) si osserva un chimismo prevalente di tipo bicarbonato-calcico con occorrenze bicarbonato-magnesiache, in particolare nella zona SO (AL03 e parte di AL04) più vicina ai lembi di formazioni ofiolitiche con abbondanza di minerali ferro magnesiaci. Come osservato per altri GWB la vicinanza delle aree di pianura a rilievi formati da rocce con particolari caratteristiche mineralogiche può influenzare il chimismo delle acque sotterranee. Tale fenomeno è da associare ai frammenti delle formazioni rocciose erosi e trasportati più a valle dai processi esogeni che hanno dato poi luogo ai complessi idrogeologici sede degli acquiferi oggetto dello studio. Nel settore più a nord del GWB-S9 (parte nord di AL04) si osservano dei punti anomali con chimismo di tipo cloruro-alcalino e solfato-calcico ascrivibili all'affioramento del bacino terziario con un possibile contributo di acque fossili. I diagrammi di Schoeller (Figure 4.45 e 4.46) evidenziano una congruenza tra i vari trend geochimici denotando una circolazione omogenea con trasmissività medio alta e un carico solido disciolto leggermente maggiore rispetto alle aree considerate in precedenza. E' possibile valutare un apporto dalle formazioni calcaree ubicate immediatamente a monte del bacino di sedimentazione.

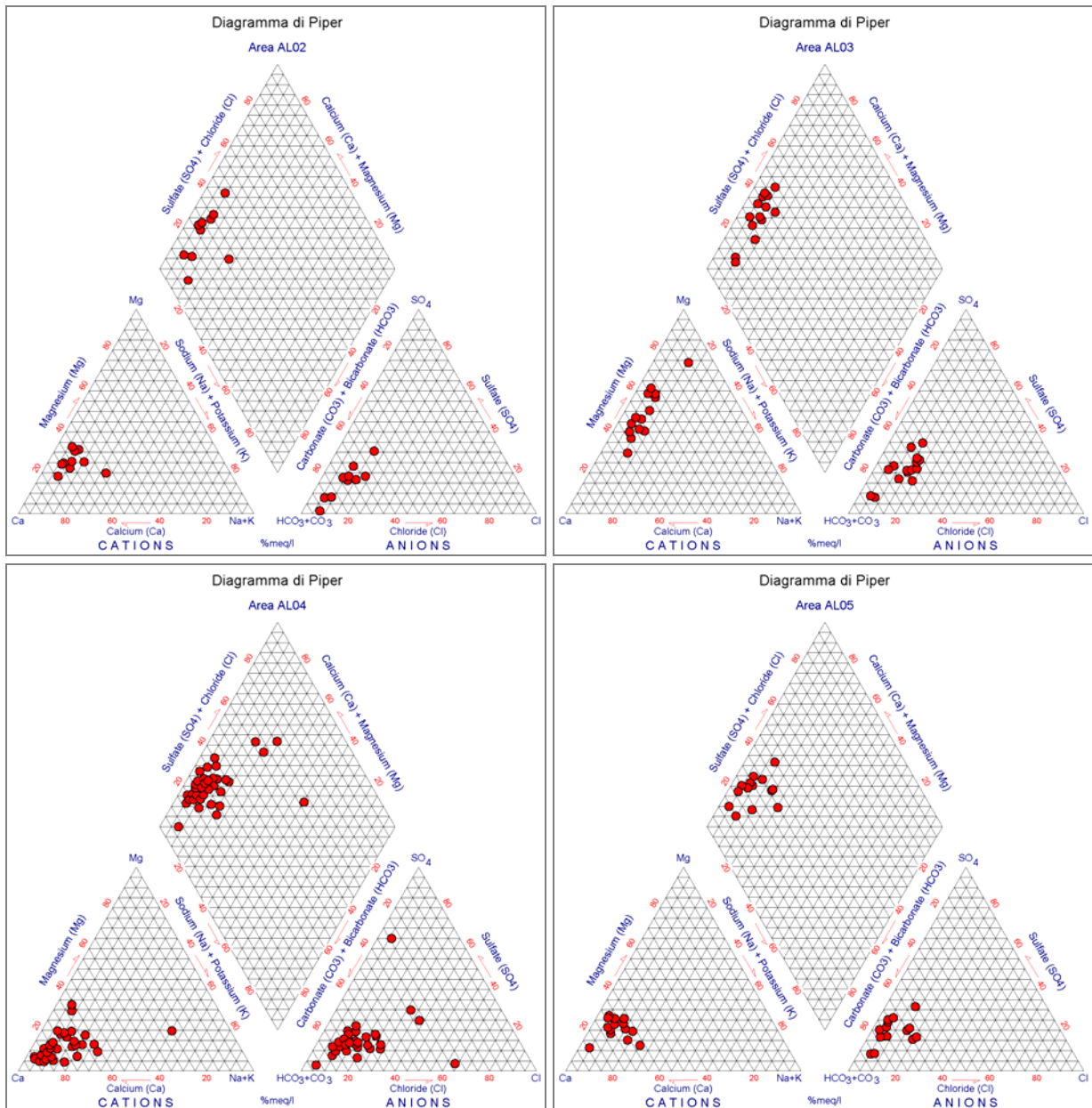


Figura 4.44: Diagrammi di Piper Aree Idrogeologiche AL02-AL03-AL04-AL05 assimilabili a GWB-S9

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
 come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

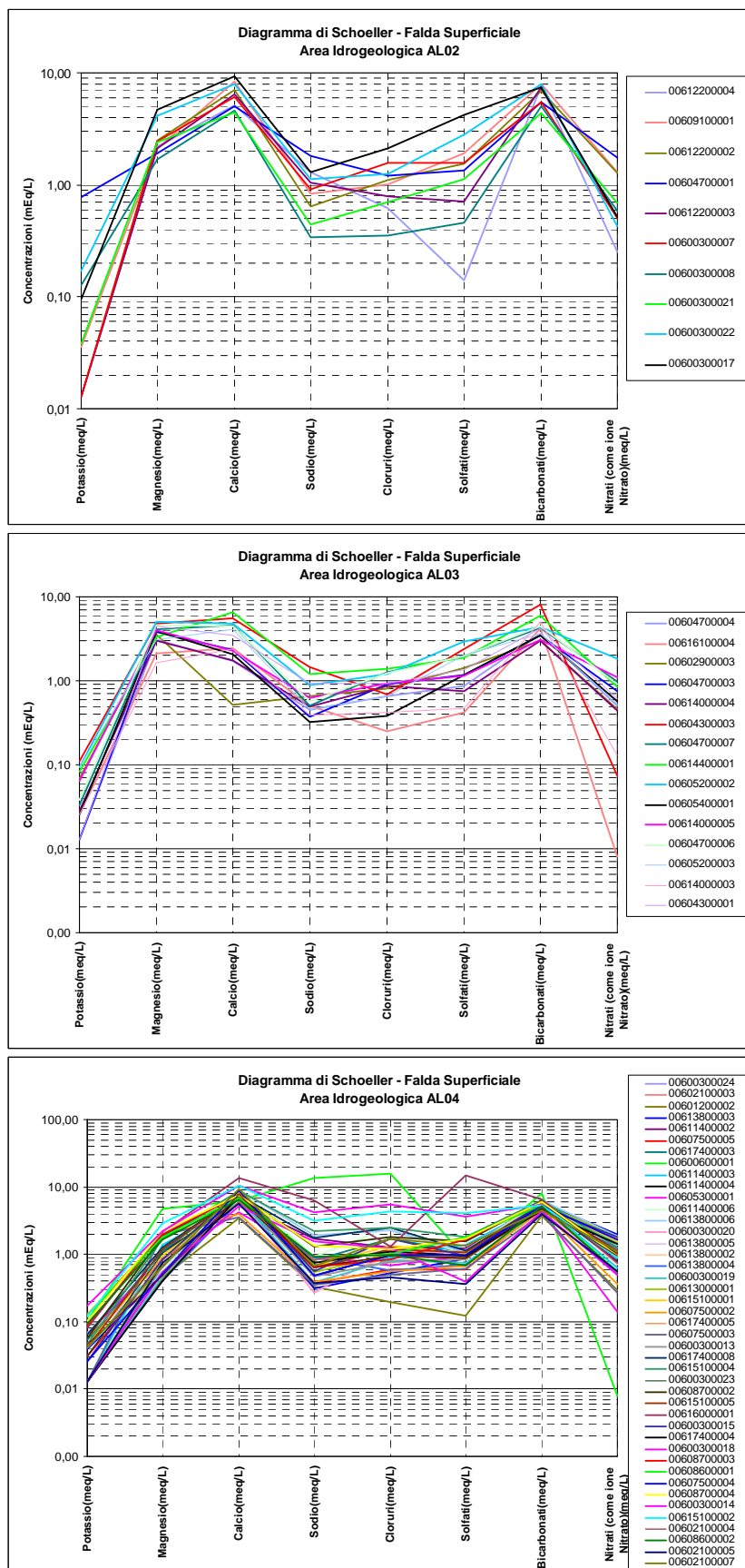


Figura 4.45: Diagrammi di Schoeller delle Aree Idrogeologiche AL02-AL03-AL04 assimilabili a GWB-S9

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

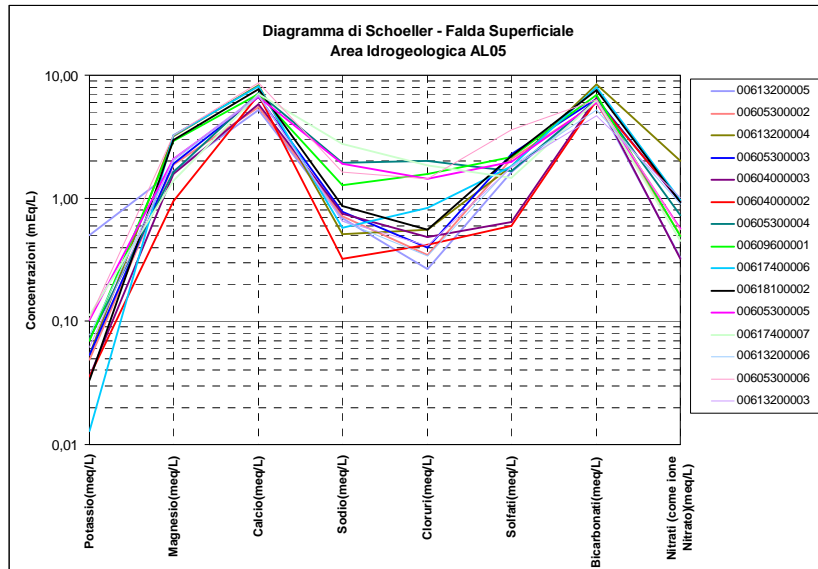


Figura 4.46: Diagramma di Schoeller dell'Area Idrogeologica AL05 assimilabile (insieme ad AL02-AL03 e AL04) a GWB-S9

4.5.2.10. *GWB-S10*

Il GWB in esame coincide con l'Area idrogeologica AL06 corrispondente alla pianura di Valenza tra i fiumi Po, Sesia e Tanaro.

I diagrammi di Piper e Schoeller (Figure 4.47 e 4.48) evidenziano un unico chimismo di tipo bicarbonato-calcico con una marcata sovrapposizione dei trend caratteristici, sia a livello puntuale, che come ripartizione delle concentrazioni tra i costituenti principali. Questi aspetti denotano una circolazione idrica sotterranea omogenea e un'alta trasmissività dell'acquifero.

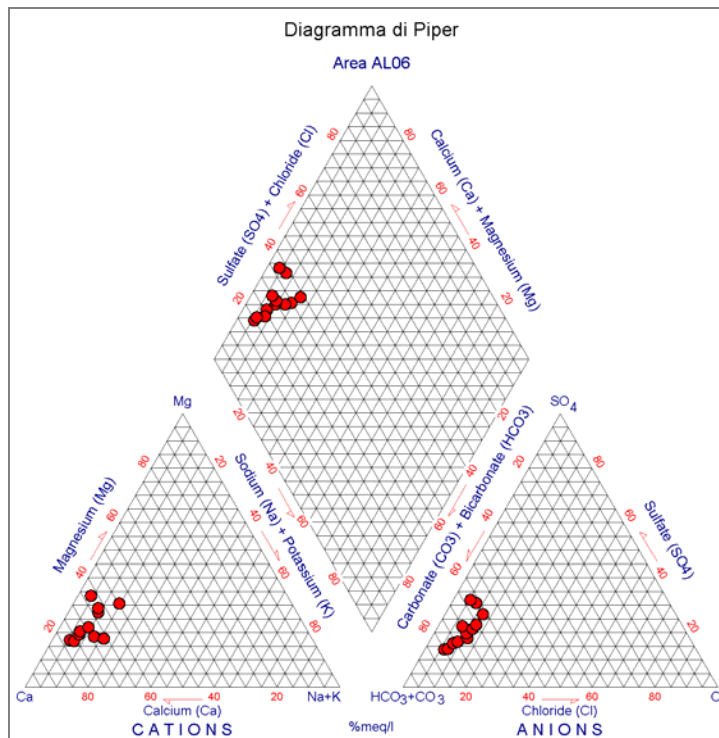


Figura 4.47. Diagramma di Piper dell'Area Idrogeologica AL06 assimilabile a GWB-S10

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

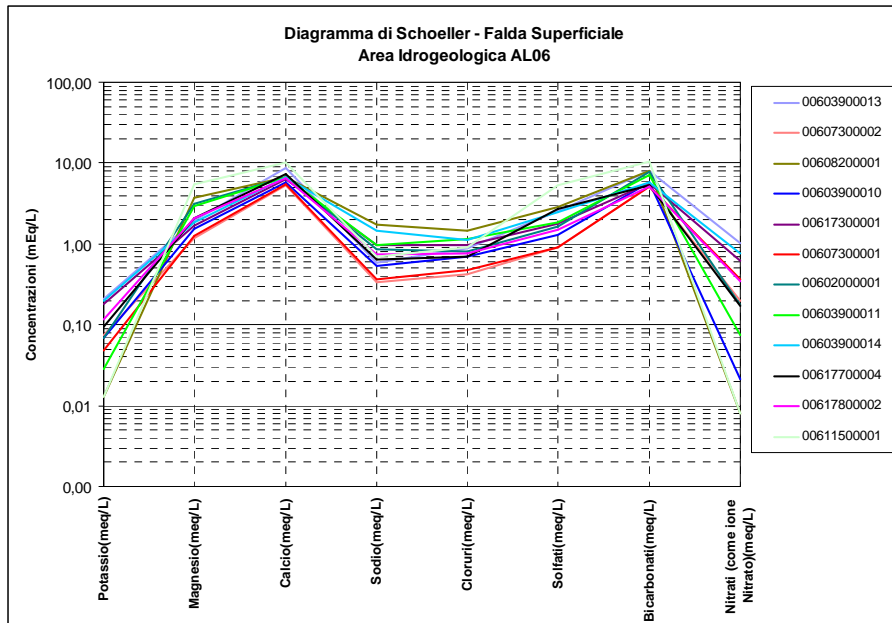


Figura 4.48: Diagramma di Schoeller dell'Area Idrogeologica AL06 assimilabile a GWB-S10

4.5.2.11. *GWB-FTA*

Questo corpo idrico coincide con l'area idrogeologica AT01 corrispondente al fondovalle Tanaro. Per la sua estensione, sub parallela al corso d'acqua, è interessato da interazioni trasversali (in seno al bacino di alimentazione e influenza idrico sotterranea), che producono come risultato un'ampia diversità idrochimica come testimoniato dai diagrammi in esame (Figure 4.49 e 4.50). Infatti, la presenza di rocce evaporitiche, laddove la circolazione sotterranea permanga a contatto con queste formazioni, o il contributo di soluzioni profonde con un elevato carico salino (risalite lungo linee di frattura), può influire sui termini di tipo solfato-calcico e cloruro-sodico producendo tutta una serie di chimismi caratteristici a minore o maggiore diluizione. Si riconosce comunque una prevalenza del tipo bicarbonato-calcico.

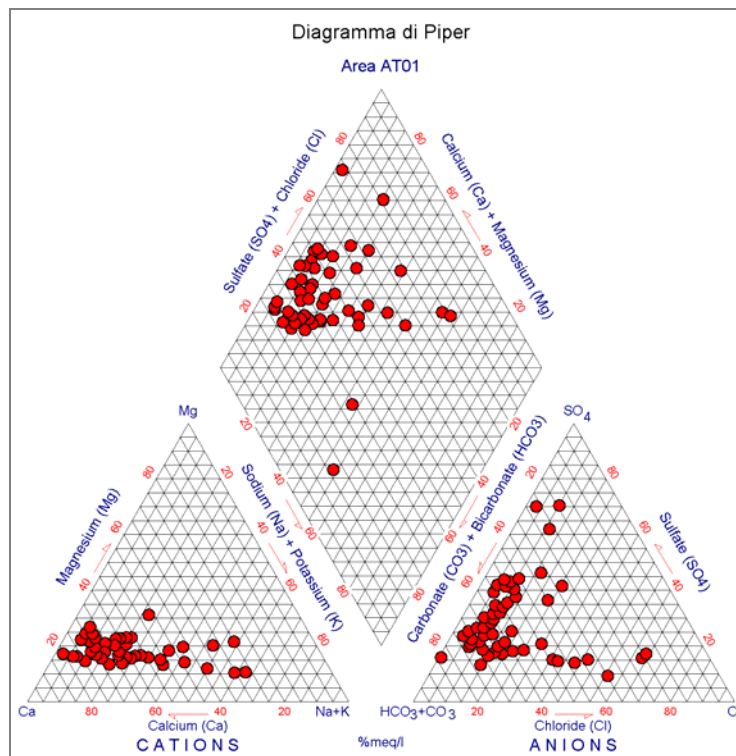


Figura 4.49: Diagramma di Piper dell'Area Idrogeologica AT01 assimilabile a GWB-FTA

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

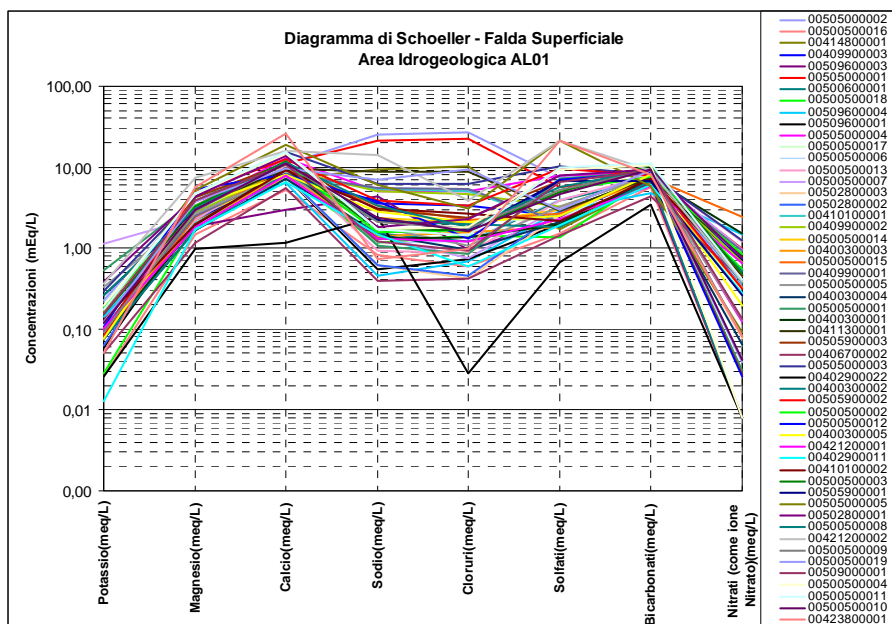


Figura 4.50: Diagramma di Schoeller dell'Area Idrogeologica AT01 assimilabile a GWB-FTA

4.5.3. Falde profonde

Per le Falde profonde la suddivisione dei contesti di riferimento ai fini della caratterizzazione idrochimica si era basata inizialmente sulla distinzione operata nell'ambito degli studi propedeutici al PTA e in particolare sul lavoro di De Luca et al. (2002) relativo all'identificazione del "modello idrogeologico concettuale degli acquiferi di pianura e loro caratterizzazione" derivante da una convenzione tra il Dipartimento di Scienze della Terra e la Regione Piemonte. I risultati dello studio avevano portato a individuare le seguenti macroaree (Figura 4.51):

- Pianura Biellese-Novarese-Vercellese: delimitata a N dai rilievi Alpini, ad E dal confine regionale, a S dai rilievi del Monferrato e a O dalla Serra di Ivrea e dalla stretta compresa tra i rilievi della Serra e i rilievi della collina di Torino/Monferrato; in tale area è inoltre compresa la stretta fascia di pianura relativa all'area Casalese a S del fiume Po;
- Area intramorenica della Serra di Ivrea: tale area è costituita dall'area pianeggiante limitata a N dai rilievi Alpini e a E, S e O dai rilievi dell'arco morenico della Serra di Ivrea; in realtà non esistono punti di controllo relativi alle acque delle falde profonde per tale area;
- Pianura Torinese Settentrionale: delimitata a N dai rilievi Alpini, a E dai rilievi della Serra di Ivrea e dalla stretta compresa tra i rilievi della Serra e i rilievi della collina di Torino/Monferrato, a S dai rilievi della collina di Torino e dalla stretta compresa tra il margine occidentale della collina di Torino e i rilievi Alpini e a O dai rilievi Alpini;
- Pianura Cuneese (in sinistra Stura di Demonte) e Torinese Meridionale: delimitata a N dalla collina di Torino, a E dall'Altopiano di Poirino a O e S dai rilievi Alpini e dal corso del fiume Stura di Demonte e del fiume Tanaro fortemente incassati nella pianura Cuneese;
- Altopiano di Poirino: distinto dall'area di pianura Cuneese e Torinese Meridionale per caratteristiche idrogeologiche e litostratigrafiche peculiari. Infatti, le falde profonde presenti nell'area ricevono un'alimentazione principalmente dalla pianura Cuneese e Torinese, ma anche dai rilievi della collina di Torino e del Braidese; l'area è inoltre caratterizzata da direzioni di flusso della Falda Superficiale e delle Falde Profonde del tutto opposte (Canavese et al., 1999): verso O quella superficiale, verso E quelle profonde. L'Area risulta delimitata a N dai rilievi della collina di Torino, a E dalla potente scarpata (circa 100 m) che la separa dai rilievi dell'Astigiano con andamento N-S, a S da un'altra scarpata ad andamento NE-SO e dai rilievi del Braidese, a O da una scarpata di modesta entità con altezze maggiori a S e progressivamente minori fino quasi a scomparire a N;
- Pianura Cuneese in destra Stura di Demonte: tale area risulta delimitata a N dai rilievi del Braidese; a O dai rilievi delle Langhe, a S dai rilievi Alpini e a O dal corso del fiume. Stura di Demonte e del fiume Tanaro fortemente incassati nella pianura Cuneese latu senso;

- Pianura Alessandrina-Tortonese: l'area è delimitata a N dai rilievi del Monferrato e dai limiti della regione Piemonte, a O dai limiti regionali, a S e a O dai rilievi delle Langhe.

Nel corso della realizzazione della parte idrogeologica del PTA, tenendo altresì conto del modello idrogeologico numerico testato sul contesto in esame, si è ritenuto di semplificare le delimitazioni effettuate in precedenza, anche alla luce dell'effettiva presenza/distribuzione di punti di controllo che potessero testimoniare l'esistenza di acquiferi profondi soggetti a sfruttamento. Pertanto, la suddivisione finale dei contesti di riferimento del sistema acquifero profondo risulta formata dalle seguenti "macroAree Idrogeologiche dell'acquifero profondo":

- MP1: Pianura Novarese – Biellese - Vercellese
- MP2: Pianura Torinese settentrionale
- MP3: Pianura Cuneese -Torinese meridionale - Astigiano occidentale
- MP4: Pianura Alessandrina – Astigiano orientale
- MP5: Pianura Casalese – Tortonese

Dall'esame della Figura 4.52 si evince come la suddivisione e i contorni delle macroaree idrogeologiche considerate nel PTA coincidano sostanzialmente con gli attuali GWB profondi con alcune distinzioni. Ad esempio, in seno allo macroarea MP3 (Pianura Cuneese - Torinese meridionale - Astigiano occidentale) è stato creato il GWB-P6 relativo al settore Cantarana-Valmaggior sede di uno dei più importanti campo pozzi Piemontese e caratterizzato da un contesto idrogeologico peculiare; mentre la macroarea MP4 (Pianura Alessandrina – Astigiano orientale) evidenzia un contorno più attinente al bacino di sedimentazione Alessandrino.

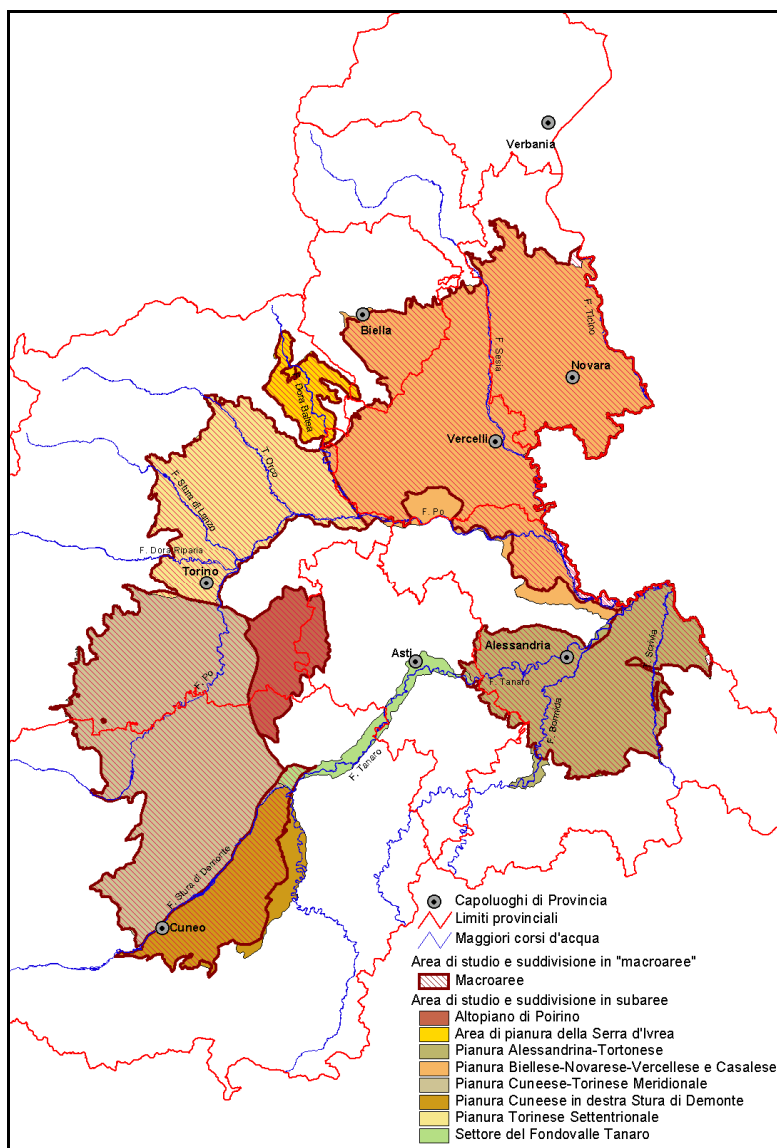


Figura 4.51: Prima suddivisione delle macroaree profonde in relazione alle sub-aree di pianura

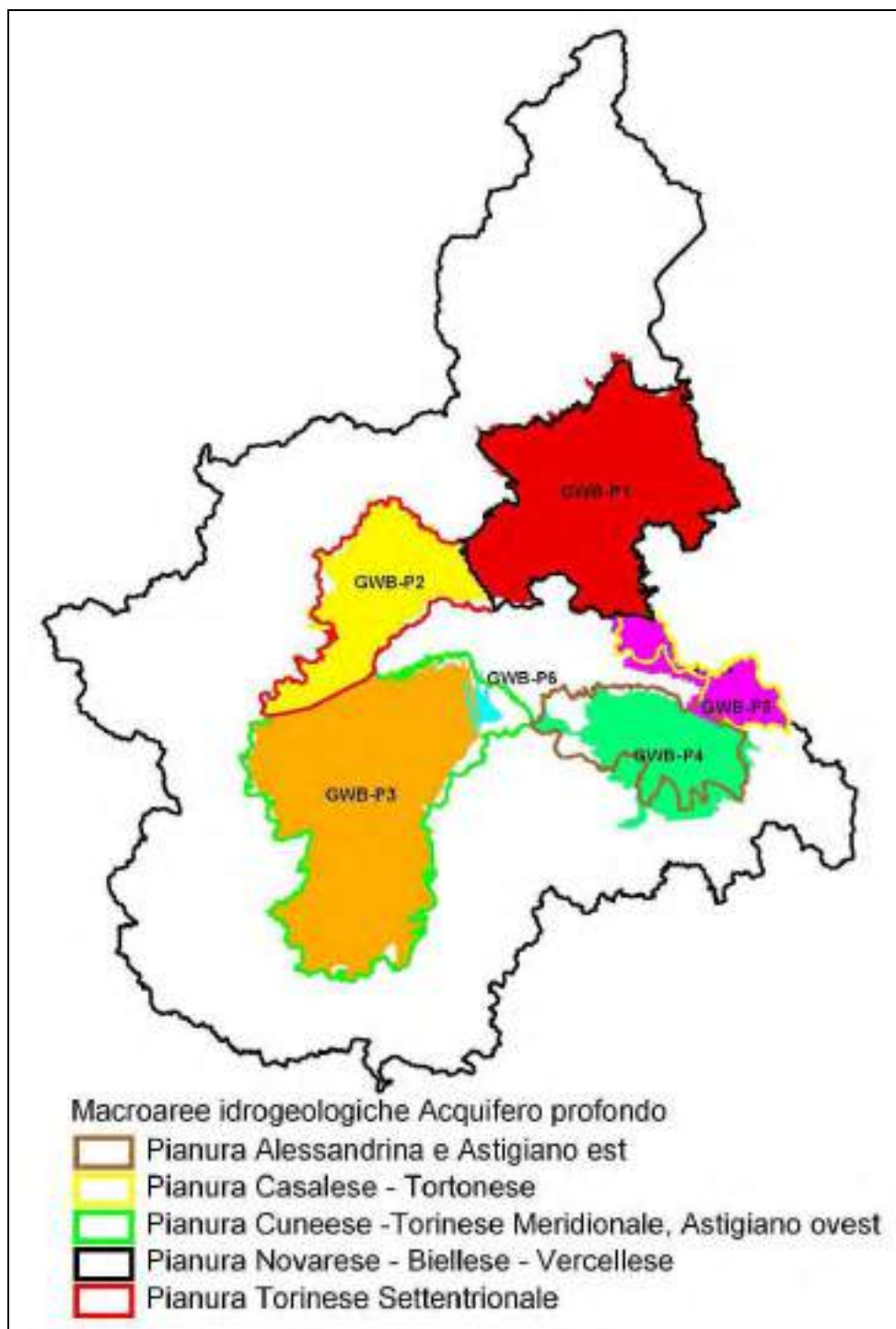


Figura 4.52: Sovrapposizione delle macroaree profonde (MP) in relazione ai GWB profondi.

Nelle Figure seguenti (analogamente alla Falda superficiale) si riportano i diagrammi di Piper e Schoeller per i punti dei GWB profondi, ripartiti secondo la prima suddivisione delle macroaree idrogeologiche (Figura 4.51), ma tenendo conto delle opere effettivamente presenti sul territorio e dei relativi parametri idrogeologici sui quali si è basato il modello idrogeologico del PTA.

4.5.3.1. *GWB-P1*

Questo corpo idrico sotterraneo profondo, come illustrato nella Figura 4.51, è assimilabile all'unità idrogeologica confinata e/o, localmente, semiconfinata subgiacente la pianura Novarese-Biellese-Vercellese.

Costituisce l'area più importante come numero dei punti di monitoraggio presenti; tuttavia, a prescindere da tale aspetto che potrebbe complicare il quadro interpretativo, dall'esame delle Figure 4.53 e 4.54 si rileva una certa conformità tra i trend rilevati con un pressoché uniforme

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

chimismo di tipo bicarbonato-calcico e un basso contenuto salino. Si riconosce inoltre un sottogruppo minore che evidenzia un chimismo di tipo cloruro-sodico; questi punti sono localizzati in un settore a est di Biella, dove sono sub affioranti i depositi pliocenici. In tal caso possono essere associati a circolazioni locali di acque saline legate alle formazioni depostesi in ambiente marino.

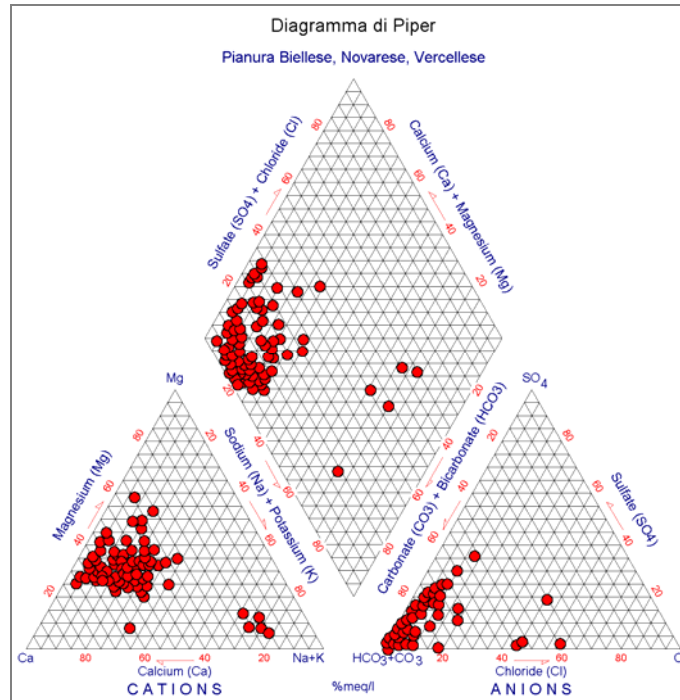


Figura 4.53: Diagramma di Piper della Macroarea Pianura Novarese-Biellese-Vercellese assimilabile al GWB-P1

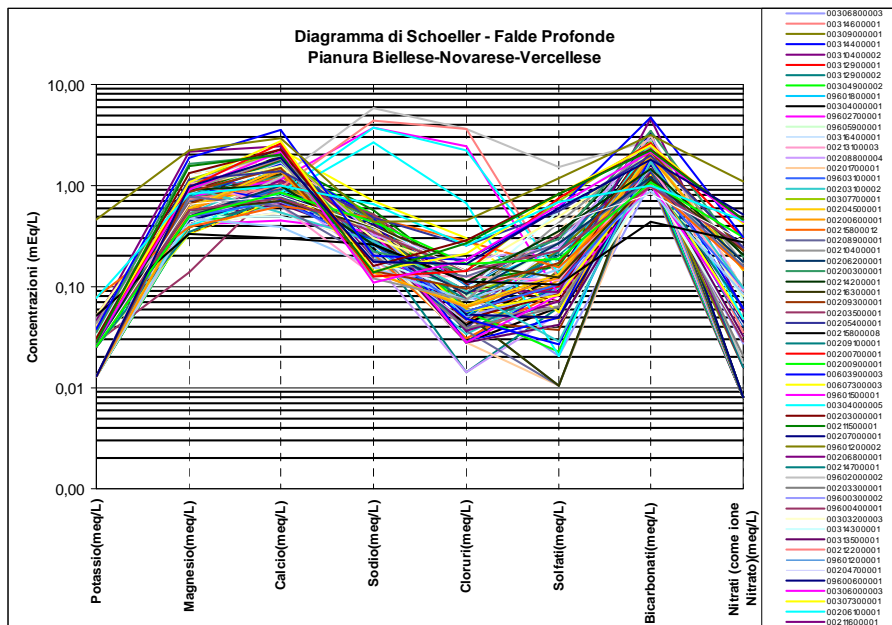


Figura 4.54: Diagramma di Schoeller della Macroarea Pianura Novarese-Biellese-Vercellese assimilabile al GWB-P1

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

4.5.3.2. *GWB-P2*

Questo corpo idrico sotterraneo profondo è assimilabile all'unità idrogeologica confinata e/o, localmente, semiconfinata subgiacente parte delle pianura Cuneese, parte del Torinese Meridionale e dell'Astigiano occidentale (Altopiano di Poirino), costituendo un vasto settore con numerosi punti di monitoraggio.

Dall'esame delle Figure 4.55 e 4.56 si osserva un'ottima congruenza dei trend relativi identificando un chimismo di tipo bicarbonato-calcico con una sostanziale omogeneità di circolazione idrica sotterranea per gli acquiferi filtrati. Si distaccano dal trend principale occorrenze localizzate che evidenziano un chimismo cloruro-sodico per un'evidente contributo profondo; oppure, una componente magnesiacca.

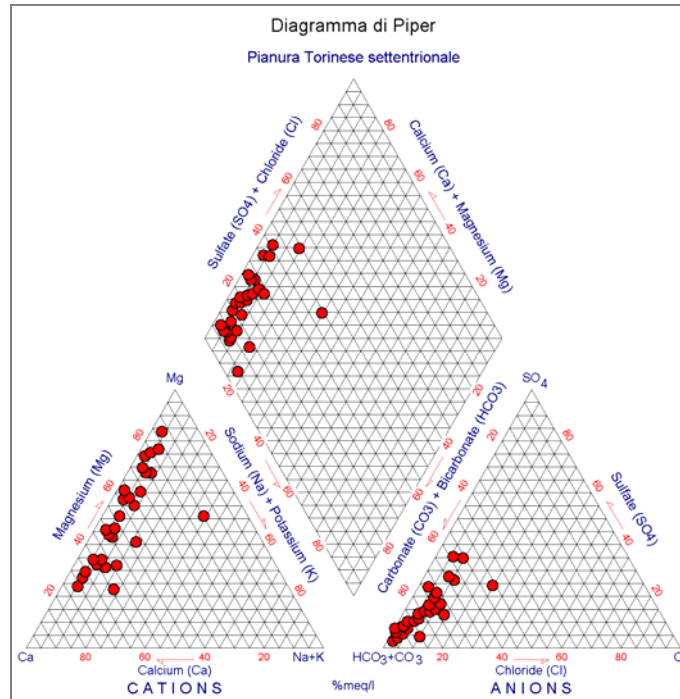


Figura 4.55: Diagramma di Piper della Macroarea Pianura Torinese sett. assimilabile al GWB-P2

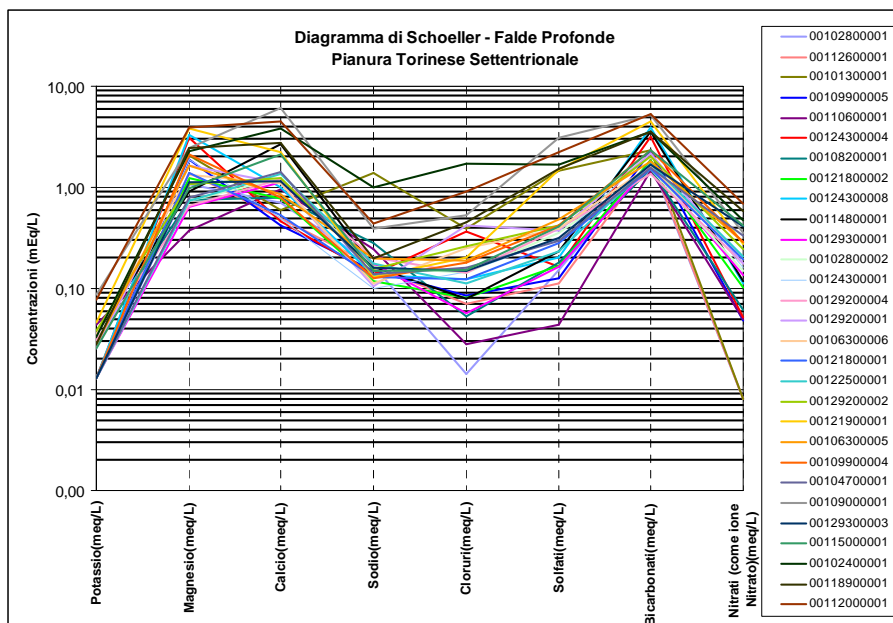


Figura 4.56: Diagramma di Schoeller della Macroarea Pianura Torinese sett. assimilabile al GWB-P2

4.5.3.3. *GWB-P3*

Questo corpo idrico sotterraneo profondo è assimilabile all'unità idrogeologica confinata e/o, localmente, semiconfinata subjacente parte delle pianure Cuneese, Torinese Meridionale e Astigiano occidentale (Altopiano di Poirino) costituendo un vasto settore con numerosi punti di monitoraggio.

Dall'esame delle Figure 4.57 e 4.58 si osserva un'ottima congruenza dei trend relativi identificando un chimismo di tipo bicarbonato-calcico con una sostanziale omogeneità di circolazione idrica sotterranea per gli acquiferi filtrati. Si distaccano dal trend principale occorrenze localizzate che evidenziano un chimismo cloruro-sodico per un'evidente contributo profondo, oppure, una componente magnesiaca.

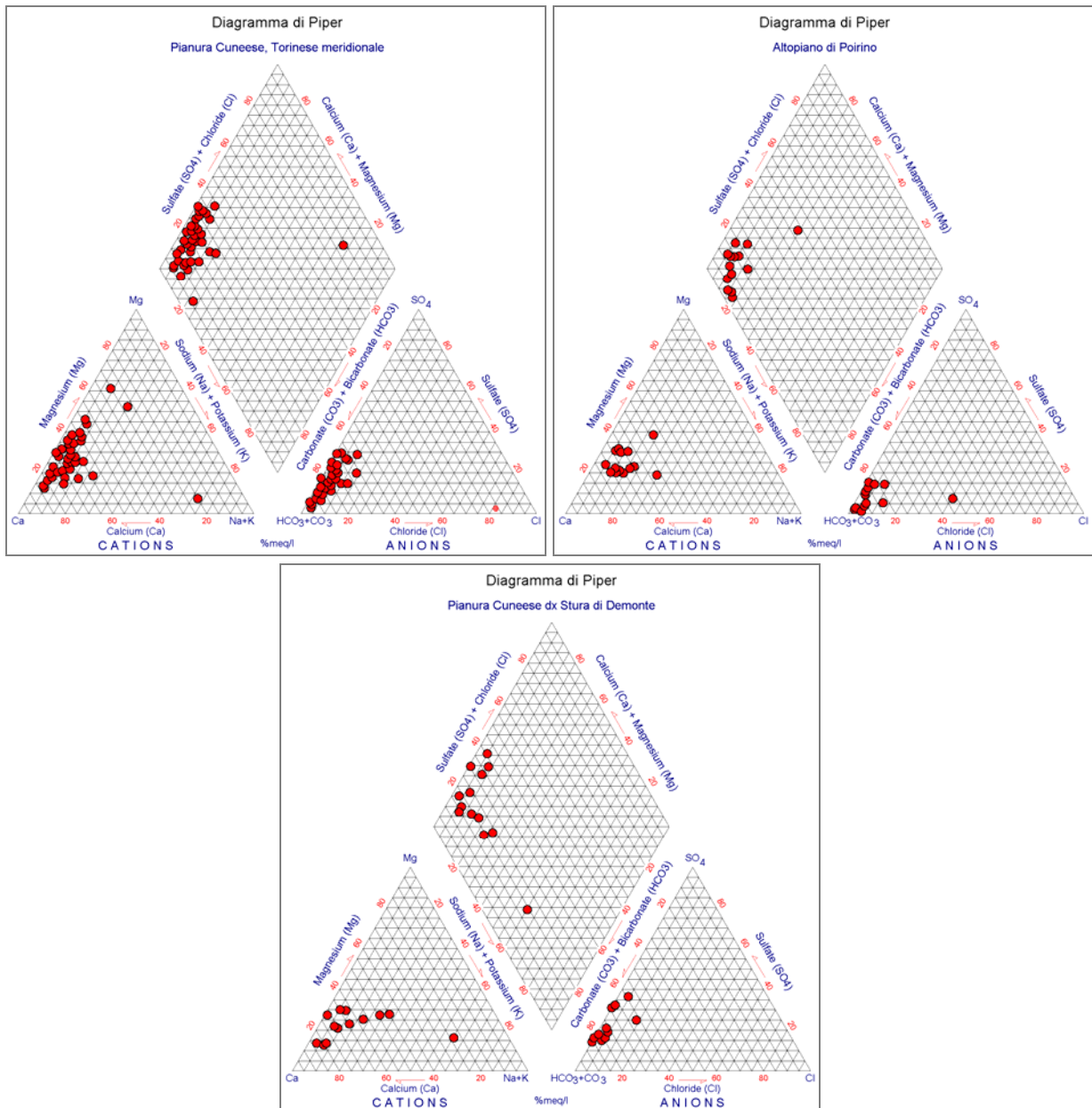


Figura 4.57: Diagrammi di Piper delle Macroaree Pianura Cuneese-Torinese meridionale; Astigiano occidentale (Altopiano di Poirino) assimilabili a GWB-P3

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
 come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

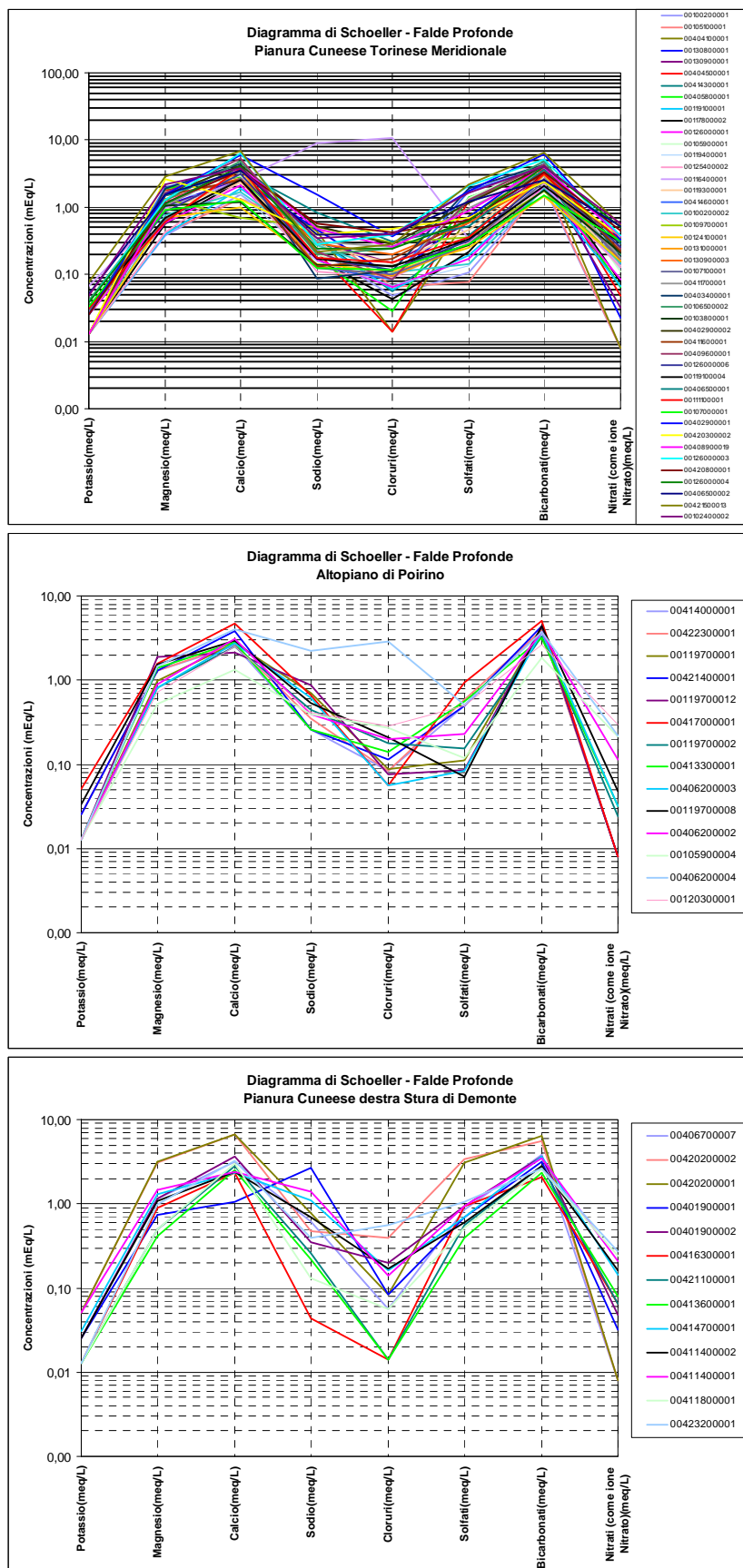


Figura 4.58: Diagrammi di Schoeller delle Macroaree Pianura Cuneese-Torinese meridionale; Astigiano occidentale (Altopiano di Poirino) assimilabili a GWB-P3.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

4.5.3.4. *GWB-P4*

Questo corpo idrico sotterraneo profondo è assimilabile all'unità idrogeologica confinata e/o, localmente, semiconfinata subjacente la pianura Alessandrina Tortonese. Dall'esame delle Figure 4.59 e 4.60 si osserva un andamento dei trend specifici sostanzialmente simile all'interno dell'area idrogeologica, identificando un chimismo preminente di tipo bicarbonato-calcico con divagazioni bicarbonato-magnesiache e sporadiche occorrenze cloruro-sodiche. La facies magnesiaca interessa prevalentemente i punti ubicati nella parte sud del GWB.

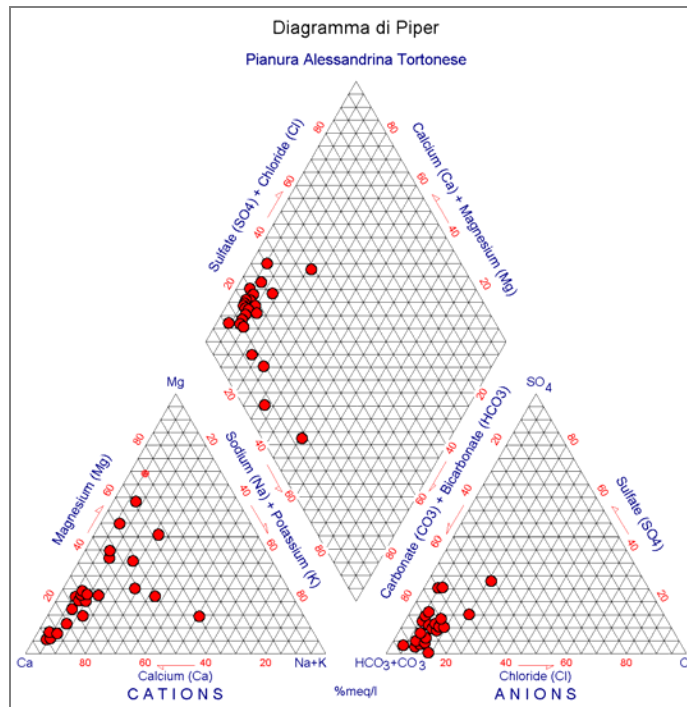


Figura 4.59: Diagramma di Piper della Macroarea Pianura Alessandrina-Tortonese assimilabile a *GWB-P4*

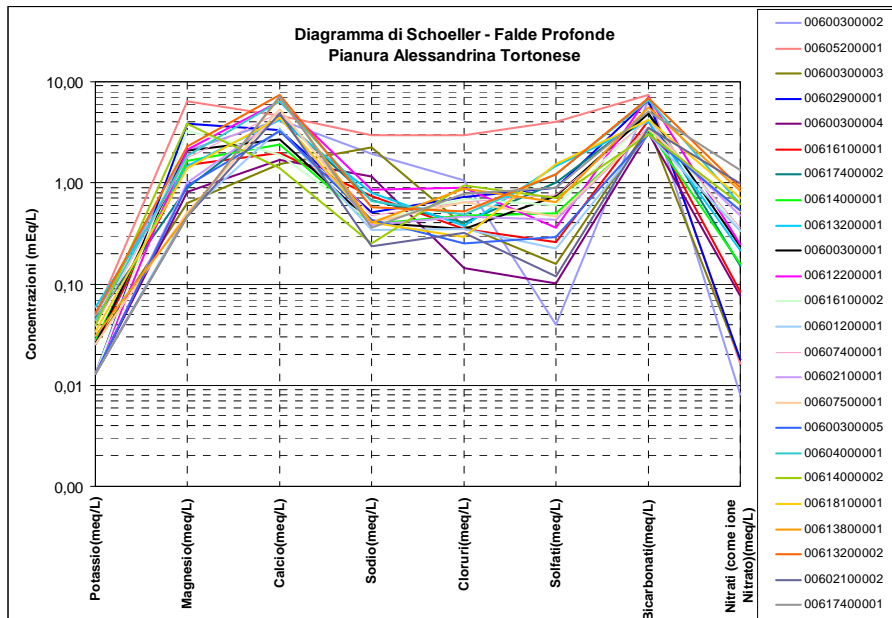


Figura 4.60: Diagramma di Schoeller della Macroarea Pianura Alessandrina-Tortonese assimilabile a *GWB-P4*

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

I corpi idrici sotterranei profondi GWB-P5 e GWB-P6 non hanno riscontro nelle macroaree profonde in quanto il primo è parzialmente incluso nella macroarea Pianura Novarese-Biellese-Vercellese e nella macroarea Pianura Alessandrina-Tortonese; mentre il secondo rappresenta una piccolissima porzione (con un unico punto di monitoraggio) all'interno della macroarea Altopiano di Poirino. Pertanto, non sono stati elaborati dati geochimici al riguardo.

4.6. Pressioni antropiche

4.6.1. Introduzione

La valutazione delle pressioni ha tenuto conto di quanto già affrontato nel corso del processo d'implementazione della WFD per le acque sotterranee. Partendo da una configurazione delle principali criticità incidenti su ciascun GWB si è passato ad una definizione di maggior dettaglio utilizzando degli indicatori specifici, disponibili a scala regionale, e al "giudizio esperto" nell'attribuzione della significatività di tali indicatori nell'ambito del contesto areale di riferimento.

Ai sensi della WFD l'analisi delle pressioni ha permesso di valutare il rischio potenziale di alterazione dello stato di qualità dei GWB che poteva condizionare il raggiungimento degli obiettivi di qualità.

4.6.2. Pressioni prevalenti sui GWB Superficiali

Si fornisce di seguito una sintesi dei principali elementi di criticità per i GWB superficiali sulla base di considerazioni generali sulle attività presenti sul territorio e sulle caratteristiche della risorsa.

E' importante risaltare come nel caso del sistema idrico sotterraneo superficiale vi sia una correlazione diretta tra pressione e stato della risorsa legata essenzialmente a fenomeni di percolazione attraverso l'insaturo.

- GWB-S1** Pianura Novarese, Biellese e Vercellese - caratterizzata da prevalente pressione agricola (risicoltura), che modifica notevolmente la naturale ricarica dell'acquifero superficiale e, in subordine, da una pressione industriale localizzata principalmente nei settori Novarese e Biellese;
- GWB-S2** Piana inframorenica di Ivrea - caratterizzata da prevalente pressione di tipo agricolo e, in subordine, industriale;
- GWB-S3a** Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di Lanzo - caratterizzata da pressioni di tipo industriale e agricolo;
- GWB-S3b** Pianura Torinese tra Stura di Lanzo, Po e Chisola - caratterizzata da prevalente pressione di tipo industriale e, in subordine, agricolo;
- GWB-S4a** Altopiano di Poirino in destra Banna - Rioverde - caratterizzata da scarsa produttività idrica naturale e da pressioni di tipo agricolo;
- GWB-S4b** Pianura torinese tra Ricchiardo, Po e Banna - Rioverde - caratterizzata da scarsa produttività idrica naturale e da pressioni di tipo agricolo;
- GWB-S5a** Pianura Pinerolese tra Chisola e sistema Chisone-Pellice - caratterizzata da prevalente pressione di tipo agricolo e subordinata industriale;
- GWB-S5b** Pianura Pinerolese tra sistema Chisone-Pellice e Po - caratterizzata da pressioni agricole;
- GWB-S6** Pianura Cuneese - caratterizzata da prevalente pressione zootecnica e, in subordine, agricola e marginale industriale;
- GWB-S7** Pianura Cuneese in destra Stura di Demonte - caratterizzata da prevalente pressione zootecnica e agricola;
- GWB-S8** Pianura Alessandrina in sinistra Tanaro - caratterizzata da pressioni agricole;
- GWB-S9** Pianura Alessandrina in destra Tanaro - caratterizzata da prevalente pressione agricola e marginale industriale;
- GWB-S10** Pianura Casalese - caratterizzata da pressioni di tipo agricolo e industriali localizzate;
- GWB-FTA** Fondovalle Tanaro - caratterizzato da pressioni di tipo agricolo diffuso e industriale puntuale.

4.6.3. Pressioni prevalenti sui **GWB Profondi**

Analogamente a quanto effettuato nel paragrafo precedente per l'ambito superficiale, si riportano di seguito le stesse deduzioni per il sistema acquifero profondo. E' importante risaltare come nel caso del sistema profondo (confinato o semiconfinato) sussistano tutta una serie di fattori complessi, sia dal punto vista chemio dinamico che idrogeologico, che non possono essere, anche seppur semplicemente, schematizzabili sulla base delle pressioni insistenti sul sistema idrico superficiale.

- GWB-P1** Pianura Novarese, Biellese e Vercellese caratterizzato da prevalente pressione di tipo agricolo diffuso e subordinata industriale puntuale (settore Novarese). Si evidenzia inoltre una scarsa produttività idrica naturale ed uno scadente stato qualitativo naturale nell'area Biellese dovuta alla presenza di Ferro e Manganese;
- GWB-P2** Pianura Torinese settentrionale caratterizzata da prevalente pressione di tipo industriale puntuale;
- GWB-P3** Pianura Cuneese Torinese meridionale ed Astigiano occidentale caratterizzata da pressione quantitativa, sporadica pressione agricola ed uno scadente stato qualitativo naturale nella zona dell'Altopiano di Poirino;
- GWB-P4** Pianura Alessandrina Astigiano orientale caratterizzata da prevalente pressione agricola e da una mediocre produttività idrica naturale;
- GWB-P5** Pianura Casalese Tortonese caratterizzata da impatto agricolo;
- GWB-P6** Settore di Cantarana - Valmaggione caratterizzato da un significativa pressione di tipo quantitativo dovuto al sovrasfruttamento a scopo idropotabile.

4.6.4. Analisi delle pressioni

L'analisi è stata condotta considerando per ogni **GWB** del sistema superficiale il tipo e l'ampiezza delle pressioni antropiche di origine diffusa o puntuale di seguito elencate:

- aree agricole;
- aree urbanizzate;
- surplus di azoto;
- aree produttive (commerciale/industriale);
- aree adibite a discariche, cave e cantieri;
- siti contaminati.

Per ogni categoria di pressione sono stati selezionati i relativi indicatori utilizzati per l'analisi del rischio ai fini della WFD. Nella Tabella 4.4 viene riportato il riepilogo degli indicatori selezionati con il dettaglio dei dati utilizzati per il loro popolamento.

I dataset utili a popolare gli indicatori della Tabella 4.4 sono stati organizzati in ambiente GIS; si tratta di diversi livelli informativi che riportano le informazioni georeferenziate sulle pressioni (in particolare Corine Land Cover semplificato).

Per quanto riguarda la valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati dalla WFD per il 2015, per ogni indicatore è stato definito il valore che determina l'attribuzione della relativa categoria di rischio.

Nella Tabella 4.5 sono riportati gli indicatori utilizzati per l'analisi delle pressioni e una categorizzazione per assegnare al **GWB** la categoria di rischio relativa (a rischio, non a rischio, probabilmente a rischio). La categoria di rischio per le pressioni a livello di **GWB** è stata determinata come indicato nella Tabella 4.6.

E' stato così possibile definire un quadro di sintesi dell'analisi delle pressioni, considerando il contributo di ogni singolo indicatore nell'ambito di un determinato **GWB**, come illustrato nella Tabella 4.7.

Ai fini dello studio in oggetto le categorie di rischio servono a valutare l'intensità delle pressioni (individuali e/o complessive) che incidono su un determinato **GWB**.







Pressione	Descrizione indicatore	Dato di origine	Campo utilizzato	Operazione	Unità misura
uso_agricolo 	Percentuale di aree agricole intensive sul totale del GWB	Corine Land Cover2000	Code_00 (sono selezionati i valori 211 212 213 221 222) = valore A	Percentuale uso agricolo rispetto al totale GWB $A/Totale*100$	%
uso_urbano 	Percentuale di aree urbane sul totale del GWB	Corine Land Cover2000	Code_00 (sono selezionati i valori 111 112 122 124) = valore U	Percentuale uso urbano rispetto al totale del GWB $U/Totale*100$	%
N_surplus 	Dato di surplus di azoto nel GWB	Surplus di azoto (Agro.Selvi.Ter)	Bil_Ntot_kg_Ha	surplus di azoto calcolata per il GWB	Kg/ha GWB
uso_produttivo 	Percentuale di aree produttive sul totale del GWB	Corine Land Cover2000	Code_00 (è selezionato il valore 121) = valore I	Percentuale uso urbano rispetto al totale del GWB $U/Totale*100$	%
uso_discariche_cave_cantieri 	Percentuale di aree adibite a discariche, cave e cantieri sul totale del GWB	Corine Land Cover2000	Code_00 (è selezionato il valore 131) = valore D	Percentuale uso urbano rispetto al totale del GWB $U/Totale*100$	%
siti_contaminati 	Densità siti contaminati nel GWB	Banca dati siti contaminati	--	Numero di siti per unità di superficie nel GWB	Numero/100 Km ² GWB

Tabella 4.4: Dati utilizzati per il popolamento degli indicatori di pressione

Indicatore	Modalità di misura e valori ipotizzati	Categoria di rischio
Uso del suolo agricolo	% (> 50%)	A rischio
	% (< 10%)	Non a rischio
	% (10% – 50%)	Probab. a rischio
Uso del suolo urbano	% (> 20%)	A rischio
	% (< 10%)	Non a rischio
	% (10% – 20%)	Probab. a rischio
Surplus di azoto	Kg/Ha GWB (\geq 50 kg/ha)	A rischio
	Kg/Ha GWB (< 30 kg/ha)	Non a rischio
	Kg/Ha GWB (30 kg/ha-50 kg/ha)	Probab. a rischio
Uso del suolo produttivo (industriale-commerciale)	% (> 3%)	A rischio
	% (< 1%)	Non a rischio
	% (1% – 3%)	Probab. a rischio
Uso del suolo discariche, cave e cantieri	% (> 0.5%)	A rischio
	% (< 0.2%)	Non a rischio
	% (0.2% – 0.5%)	Probab. a rischio
Siti contaminati	n/100Km ² GWB (> 5 siti/100Km ²)	A rischio
	n/100Km ² GWB (< 2 siti/100Km ²)	Non a rischio
	n/100Km ² GWB (2 siti/100Km ² -5 siti/100Km ²)	Probab. a rischio

Tabella 4.5: Indicatori di pressione e di relativa categorizzazione

GWB a rischio	GWB probabilmente a rischio	GWB non a rischio
Indicatori R: > 1 Indicatori: R = 1 e PR > 2	Indicatori: R = 0 e PR > 1 Indicatori: R = 1 e PR < 3	Indicatori R: 0 Indicatori PR: < 2

Tabella 4.6: Categorie di rischio per le pressioni

L'analisi delle pressioni ha evidenziato come sussista, al di là di una condizione di rischio, cioè di possibile non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla WFD al 2015, per la maggior parte dei GWB superficiali, la sussistenza (più o meno determinante) di tangibili fattori antropici che possono influenzare il chimismo originario della risorsa. Tuttavia, tali fattori possono essere attenuati dalle caratteristiche dell'ambito di esistenza e circolazione della risorsa e riguardano il suolo, le caratteristiche dell'insaturo e, non per ultimo, il processo di diluizione che può avvenire all'interno dell'acquifero. Al riguardo, nel corso di studi precedenti, era stato determinato un indicatore peculiare definito "indice di potenziale diluizione della falda" (IPDF) che considerava (da un punto di vista sostanzialmente qualitativo) la consistenza del livello saturo all'interno dell'acquifero superficiale, dalla differenza di quota esistente tra il livello piezometrico e la base dell'acquifero superficiale. Lo spessore del livello saturo e il volume relativo sono stati in seguito ricalcolati nella fase d'implementazione della WFD per il reporting WISE con dati aggiornati e di maggior dettaglio.

GWB	Rischio Aree Agricole	Rischio Surplus di Azoto	Rischio Aree Industriale e Commerciale	Rischio Aree Urbane	Rischio Siti contaminati	Rischio Aree discariche cave e cantieri	RISCHIO PRESSIONI
GWB-S1	R	PR	PR	N	PR	PR	R
GWB-S2	R	R	PR	N	N	R	R
GWB-S3a	PR	N	R	N	R	PR	R
GWB-S3b	PR	PR	R	R	R	PR	R
GWB-S4a	R	PR	PR	N	PR	N	R
GWB-S4b	R	R	N	N	PR	N	R
GWB-S5a	R	R	PR	N	PR	N	R
GWB-S5b	R	R	N	N	N	N	R
GWB-S6	R	R	N	N	N	N	R
GWB-S7	PR	PR	N	N	N	N	PR
GWB-S8	R	R	N	N	N	N	R
GWB-S9	R	PR	PR	N	PR	N	R
GWB-S10	R	R	PR	N	PR	PR	R
GWB-FTA	R	PR	PR	N	R	PR	R

Tabella 4.7: Attribuzione della categoria di rischio in base alle pressioni per i GWB superficiali

E' ovvio come in modo schematico un maggiore spessore del livello saturo (a parità di gradiente idraulico) denoti una maggiore propensione alla diluizione degli eventuali contaminanti che si infiltrano dalla superficie, mitigando l'impatto che potrebbe derivare; mentre uno spessore limitato del saturo con una conseguente modesta circolazione e ricambio di acque sotterranee concorrono a peggiorare ulteriormente l'impatto a parità di pressioni esistenti in superficie. In questo frangente vengono tralasciati altri fattori importanti ai fini della mitigazione dell'impatto potenziale quali soggiacenza e caratteristiche dell'insaturo, per concentrarsi esclusivamente sulla "componente liquida". Al riguardo, era stata effettuata una "mappatura" dell'IPDF a scala regionale identificando zone potenzialmente caratterizzate da un'elevata capacità di diluizione, come l'area Cuneese, da altri settori, come il Novarese-Vercellese, caratterizzati da una minore attitudine.

Pertanto, nell'ottica di approfondimenti successivi, il confronto tra gli indicatori di pressione (individuati e quantificati) e l'IPDF (indice di potenziale diluizione della falda), oltre ad un ulteriore indice che contribuisca a definire il livello di protezione esercitato da suolo e insaturo (vulnerabilità intrinseca), permetterebbe di ottenere un ulteriore affinamento delle valutazioni effettuate.

L'analisi delle pressioni che ha consentito, nel caso della falda superficiale, di configurare tutta una serie d'indicatori specifici a livello di GWB (Tabella 4.7), per le falde profonde rappresenta, invece, come accennato in precedenza, un aspetto alquanto complesso che richiede una valutazione approfondita di vari fattori, alcuni dei quali non disponibili a scala regionale, che possono essere così sintetizzati:

1. entità delle pressioni che incidono sull'acquifero superficiale sovrastante;
2. numero di pozzi profondi e relative caratteristiche di completamento.
3. potenza e continuità laterale della superficie di interfaccia tra acquifero superficiale e profondo che ne garantisce il livello di isolamento;
4. l'utilizzo di un metodo parametrico speditivo per la valutazione della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero profondo rapportato a ciascun GWB.

Il primo aspetto denota le pressioni di tipo quantitativo incidenti sulla risorsa e il secondo la possibilità che opere obsolete o con cementazioni precarie possano mettere in comunicazione gli acquiferi.

Inoltre, è importante rimarcare la sostanziale differenza che sussiste tra i due sistemi idrici sotterranei ai fini dell'interpretazione dei dati del monitoraggio; infatti, mentre l'acquifero superficiale si può configurare come un'entità che presenta una modalità di circolazione idrica

sotterranea sostanzialmente omogenea a livello di GWB, i cui punti di captazione filtrano generalmente un unico livello permeabile con peculiari caratteristiche qualitative, nel caso dei pozzi profondi i livelli produttivi possono essere molteplici, sovrapposti, più o meno confinati tra loro e non necessariamente correlabili tra pozzi adiacenti.

Pertanto, la valutazione delle pressioni per il sistema profondo non è stata sviluppata nella fase di implementazione della WFD e sarà possibile farlo soltanto quando saranno qualificabili i vari elementi in gioco con l'ausilio di studi dedicati.

Tuttavia, l'analisi delle pressioni ai fini della determinazione dei VF per i metalli richiede un approccio specifico per gli indicatori collegati a potenziali immissioni di tali elementi nell'ambiente; in primo luogo le aree produttive, i siti contaminati, le aree adibite a discariche e, in secondo luogo, le aree urbanizzate. Ad esempio la Figura 4.61 mostra l'incidenza di tali pressioni nell'ambito del contesto areale riferito a GWB-S1. La presenza di comunque limitati areali di potenziale influenza, in relazione alla superficie del GWB, tenendo anche conto della densità dei punti di monitoraggio e del fattore d'influenza puntuale determinato dai poligoni di Thiessen per ciascun punto, non concorrono a fare presagire anomalie su vasta scala (a livello di GWB), ma solo eventuali interferenze molto localizzate.

Apparirebbero invece più determinanti nella configurazione di eventuali scenari di presenza (naturale) di metalli su vasta scala i fattori geochimici legati alla solubilizzazione delle specie metalliche presenti nelle formazioni acquifere e/o la notevole capacità di diluizione dei sistemi acquiferi in relazione alle corrispondenti portate specifiche.

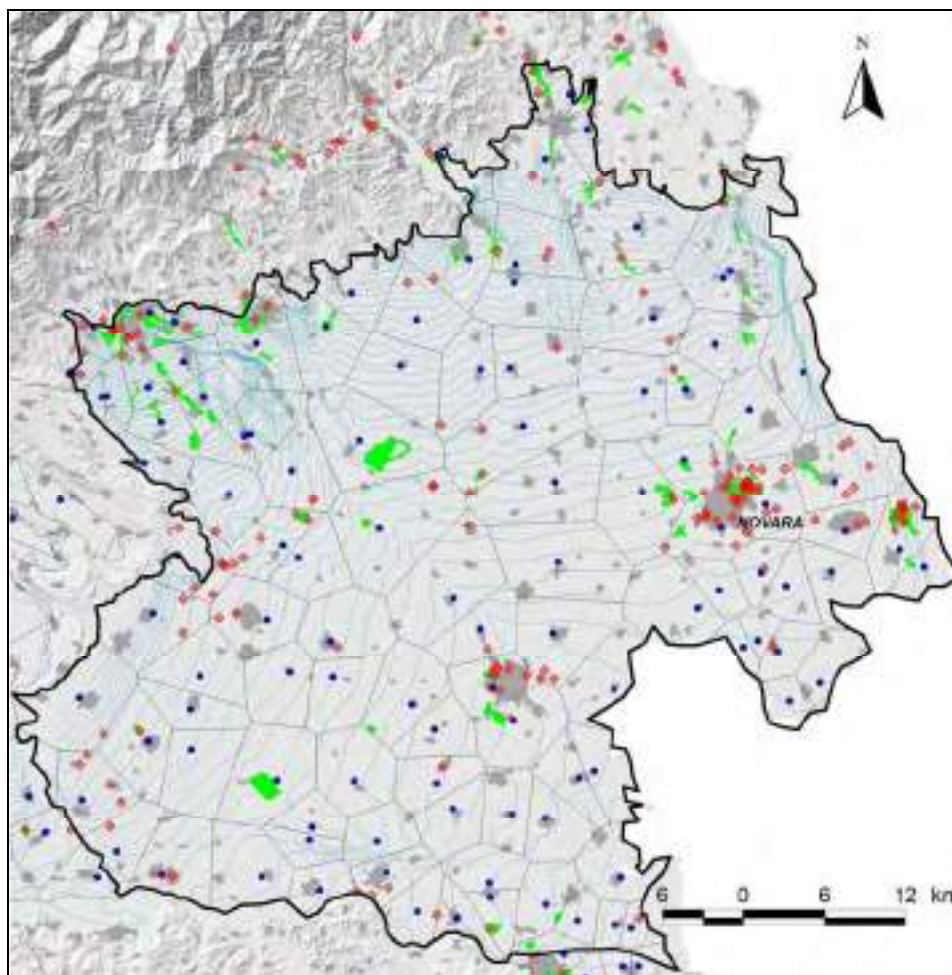


Figura 4.61: Schema delle pressioni incidenti su GWB-S1. Sono indicati: in verde le aree commerciali produttive, in rosso i siti contaminati, in grigio l'urbanizzato, in azzurro la piezometria, oltre ai punti di monitoraggio (blu) ed i relativi poligoni di Thiessen (grigio).

4.7. Fattori naturali che generano anomalie da metalli nelle acque sotterranee

I fattori naturali che possono condurre alla generazione di anomalie da metalli nelle acque sotterranee (nel caso in questione per Nichel e Cromo) sono legati essenzialmente alla

composizione delle rocce incassanti gli acquiferi ed ai processi di interazione acqua roccia che si sviluppano nel tempo all'interno di tale sistema.

Un dato che risalta dalle analisi effettuate è che tali anomalie siano comunque circoscritte a particolari settori ubicati in modo più o meno continuo all'interno di aree con caratteristiche abbastanza simili e depone in favore della presenza di situazioni peculiari che, da un lato possono interessare le caratteristiche geologiche-petrografiche-mineralogiche di una determinata porzione dell'acquifero (e del GWB afferente), dall'altro le condizioni chimico-fisiche del sistema in soluzione che possono altresì innescare processi di alterazione/dissoluzione degli elementi in questione.

4.7.1. Aspetti petrografici e mineralogici

I depositi presenti all'interno dei bacini di sedimentazione (trattati al paragrafo 4.3) che nel succedersi degli eventi geologici legati alla formazione delle Alpi si sono accavallati e sovrapposti, con potenze a volte superiori ai mille metri, sono formati da clasti di varie dimensioni erosi dagli apparati alpini che costituiscono i rilievi al confine dell'area di pianura. Tali depositi con il succedersi degli eventi geologici e in concomitanza con i fenomeni di diffusione delle acque in sistemi porosi, hanno assunto la connotazione di gruppi acquiferi all'interno dei quali la circolazione delle acque sotterranee ha instaurato dei processi di alterazione/dissoluzione/trasporto nei confronti dei costituenti chimici delle masse litoidi permeate. Risulta pertanto evidente come le caratteristiche petrografico mineralogiche dei clasti incassanti possa influenzare il chimismo delle acque circolanti in una scala d'intensità del fenomeno che, partendo dai costituenti fondamentali, può coinvolgere anche gli elementi in tracce dando luogo a vere e proprie anomalie chimiche. Nel caso di metalli come Nichel e Cromo è altrettanto evidente che la sorgente del fenomeno si debba ricercare in quelle formazioni che contengono con maggiore abbondanza minerali ferro magnesiaci come le "pietre verdi" (ofioliti); oppure, i filoni mineralizzati per risalita di fluidi idrotermali che coinvolgono generalmente rocce cristalline interessate da processi tettonici profondi. Una peculiarità dei rilievi che circondano l'area di pianura oggetto di monitoraggio, dove i processi esogeni hanno originato i sedimenti che la compongono, è l'affioramento ricorrente di corpi rocciosi afferenti alla "Zona piemontese dei calcescisti con pietre verdi" (vedi Paragrafo 4.2). Si riconoscono in particolare: serpentiniti, derivanti dal metamorfismo delle peridotiti (rocce ultrabasiche del mantello superiore); metabasiti (metagabbri e prasiniti) derivati metamorfici delle rocce basiche (gabbri e basalti) che sono i tipici costituenti della crosta oceanica; calcescisti, che rappresentano la trasformazione metamorfica dei sedimenti calcarei che ricoprivano i fondali marini.

Le serpentiniti costituiscono il litotipo predominante; si tratta di rocce ultrafemiche metamorfizzate appartenenti alla famiglia delle peridotiti, rocce nelle quali quasi tutti i minerali componenti (olivina, pirosseno e a volte gli anfiboli) si sono trasformati in serpentino. Questo minerale è identificato dalla seguente formula chimica generale con le sue tre principali modificazioni:

Serpentino: $Mg_3(Si_2O_5)(OH)_4$

Lizardite: $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$

Crisotilo: $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$

Antigorite: $(Mg,Fe^{++})_3Si_2O_5(OH)_4$

Nelle serpentiniti possono essere presenti, in quantità variabile ma sempre subordinata, numerosi altri minerali accessori. Ad esempio, per quanto concerne i silicati, si possono riscontrare: clorite, olivina, diopside, talco, tremolite-actinolite; mentre per i minerali metallici del ferro: cromo, nichel, cobalto, oltre a ossidi, solfuri e metalli nativi. Possono, inoltre, ritrovarsi idrossidi (brucite) e carbonati.

Ovviamente, tutte queste specie mineralogiche non si ritrovano contemporaneamente nelle serpentiniti: il tipo di associazione mineralogica dipende dalle condizioni chimico-fisiche esistenti durante il processo di serpentizzazione (che è un tipico processo metamorfico). Se i minerali accessori d'interesse industriale sono concentrati e in tenori e cubature significative si ha un giacimento minerario; in tal modo, associati alle serpentiniti, si hanno mineralizzazioni a minerali metallici (magnetite, cromite e più raramente minerali di nichel) e litoidi (amianto, talco, magnesite).

4.7.2. Nichel

4.7.2.1. Generalità

Il Nichel è un metallo bianco argenteo che subisce un'alta lucidatura. Appartiene al gruppo del ferro ed è duro, malleabile e duttile. Il Numero Atomico è 28, la temperatura di fusione: 1455°C, il Peso Atomico: 58; la Densità: 8900 Kg/m³. Lo stato di ossidazione più comune è +2, ma sono stati osservati anche complessi di Nichel in stati di ossidazione 0, +1 e +3. E' un conduttore abbastanza buono di calore e di elettricità. La maggior parte dei composti del Nichel sono blu o verdi, il metallo si dissolve lentamente in acidi diluiti ma, come il ferro, diventa passivo una volta trattato con acido nitrico.

L'uso principale del Nichel è nella preparazione delle leghe, le cui proprietà principali sono essenzialmente: resistenza, duttilità e resistenza alla corrosione ed al calore. Molti acciai inossidabili contengono Nichel: circa il 65 % del metallo consumato nel mondo occidentale sono usati per produrre acciaio inossidabile, la cui composizione può variare ma è tipicamente costituita da ferro con 18% Cromo e 8% Nichel. Il 12 % di tutto il Nichel consumato confluisce nelle superleghe. Il 23% restante è diviso tra acciai legati, batterie ricaricabili, catalizzatori e gli altri prodotti chimici, coniazione, prodotti di fonderia e placcatura.

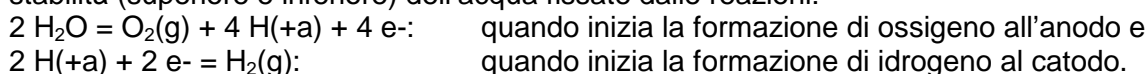
Il Nichel è facile da lavorare e può essere modellato in cavi. Resiste alla corrosione anche alle alte temperature e per questo motivo è usato in turbine a gas e motori.

I maggiori giacimenti di Nichel si ritrovano in Russia, Australia, Nuova Caledonia, Cuba, Canada e Sud Africa. La maggior parte dei minerali da cui il Nichel è estratto sono solfuri del Ferro-Nichel, come la Pentlandite; pertanto, non si ritrova mai allo stato puro, ma si rinviene associato (nel reticolo o come impurità) nei seguenti minerali:

Pentlandite:	(Fe,Ni) ₉ S ₈
Magnetite:	FeO x Fe ₂ O ₃
Heazlewoodite:	Ni ₃ S ₂
Awaruite:	Ni ₃ Fe
Rame nativo:	Cu
Mackinawite:	(Fe,Ni)S ₀₋₉
Pirrotina:	Fe _{1-x} S (x=0 ... x=0.2)
Violarite:	Fe ²⁺ Ni ₂ S ₄
Calcosina:	Cu ₂ S
Bornite:	Cu ₅ FeS ₄
Covellina:	CuS
Calcopirite:	CuFeS ₂
Cubanite:	CuFe ₂ S ₃
Gersdorffite:	NiAsS
Cobaltite	C ₀ AsS

4.7.2.2. Dinamiche in soluzione acquosa del Nichel

Il comportamento del Nichel nell'acquifero, o meglio sotto che forma è presumibile la sua presenza e circolazione nelle acque sotterranee, può essere schematizzato con l'ausilio di un diagramma Eh-pH. Queste rappresentazioni, conosciute anche come diagrammi di Pourbaix, servono a visualizzare i settori di stabilità termodinamica delle differenti specie riferite ad un particolare elemento in soluzione. Di seguito (Figura 4.62) viene mostrata la versione più semplice con un solo elemento (in questo caso rappresentato dal Nichel) e dalle relative specie compatibili in soluzione acquosa. Le aree di stabilità sono rappresentate come una funzione del pH e del potenziale elettrochimico (Eh), mentre le linee oblique parallele (in blu) rappresentano i limiti di stabilità (superiore e inferiore) dell'acqua fissate dalle reazioni:



Le altre linee presenti nel diagramma possono essere assimilate a equazioni di reazioni chimiche secondo tre gruppi principali:

Linee orizzontali: rappresentano le reazioni che coinvolgono elettroni ma sono indipendenti dal pH; in questo caso né gli ioni H né quelli OH partecipano al processo.

- Altri impieghi: come catalizzatore; il Cromo esacarbonile $\text{Cr}(\text{CO})_6$ è usato come additivo della benzina; il boruro di cromo CrBr_3 è usato per i conduttori ad alta temperatura; la Cromite (minerale del cromo) si usa per fare impasti per la cottura dei mattoni; I sali di cromo si usano nella conciatura del cuoio. Si usa anche come mordente per tinture per stoffa; l'ossido di Cromo (IV) (CrO_2) si usa per fabbricare nastro magnetico grazie alla maggiore coercibilità rispetto al Ferro, dato che i nastri al Cromo offrono prestazioni superiori.

Il Cromo trivalente è un oligonutriente essenziale, necessario per il corretto metabolismo degli zuccheri nel corpo umano: una carenza di cromo influenza la capacità dell'insulina di regolare il livello di glucosio nel sangue; viceversa, il Cromo esavalente è altamente tossico e mutagenico.

Il Cromo cristallizza essenzialmente nello stato di ossidazione trivalente, poiché i minerali contenenti la fase esavalente sono alquanto rari; tra questi, quello maggiormente conosciuto è la crocoite (PbCrO_4), mentre altre mineralizzazioni ancora più inconsuete interessano i depositi evaporitici e includono il cromato (CrO_4^{2-}) e il dicromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) combinati con sodio, potassio, calcio o bario e con percentuali variabili di solfati o altri anioni. Pertanto, la maggioranza di minerale estratta ai fini commerciali (e come Cromo trivalente) è rappresentata dalla cromite (FeCr_2O_4); dalla quale, mediante riscaldamento in presenza di alluminio o silicio, si ottiene il cromo metallico commerciabile. Circa metà della cromite estratta nel mondo viene dal Sudafrica, altri produttori importanti sono: Kazakistan, India e Turchia. Esistono molti giacimenti vergini di cromite che sono concentrati prevalentemente in Kazakistan e Sudafrica.

4.7.3.2. Dinamiche in soluzione acquosa del Cromo

Analogamente a quanto trattato per il Nichel, anche per il Cromo, nella Figura 4.63 viene illustrato il diagramma di Pourbaix per avere un'idea del comportamento di tale metallo nell'acquifero, o meglio, sotto che forma è presumibile la sua presenza e circolazione nelle acque sotterranee.

Dall'esame del grafico in Figura 4.63 si evince come la specie più comune in soluzione per le condizioni più tipiche delle acque sotterranee ($<6 \text{ pH} < 8$ ed $<0 \text{ Eh} < 1,2$) sarebbe quella trivalente (Cr^{3+}), mentre l'area sottesa dalle specie con Cromo esavalente (CrO_4^{2-} e HCrO_4^-) appare alquanto limitata e relegata nella parte superiore tra i limiti di stabilità dell'acqua (linee verdi tratteggiate).

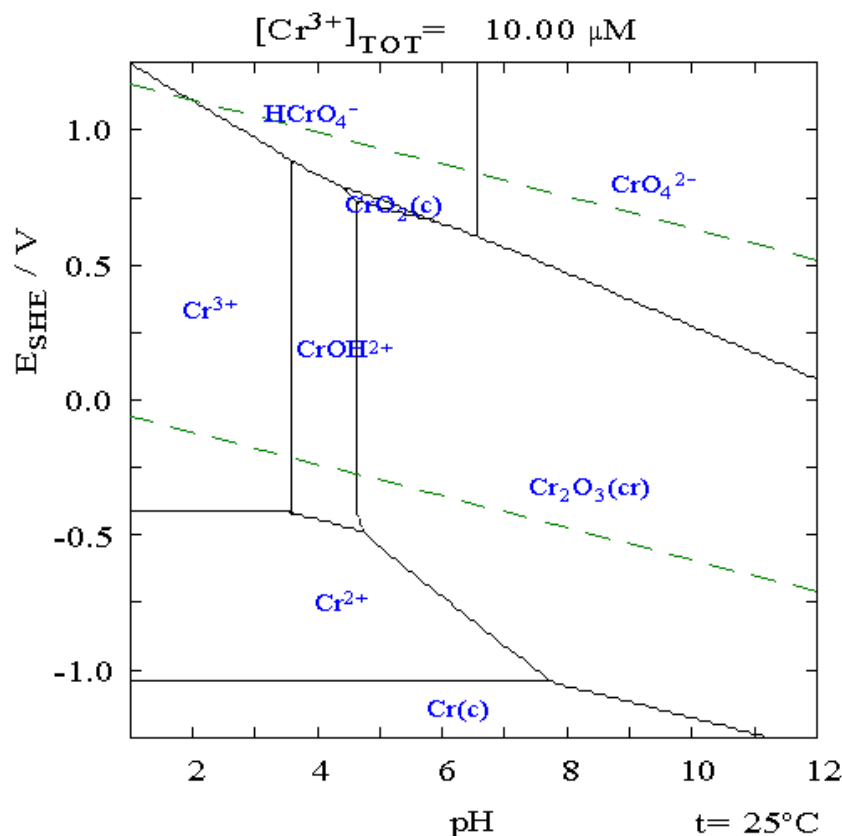


Figura 4.63: Diagramma di Pourbaix per il Cromo

La superficie interessata dalle specie con Cromo esavalente è contraddistinta dai maggiori valori di Eh e denota condizioni di ossigenazione più elevate.

4.7.4. Valutazioni di sintesi

I processi che comportano una determinata mineralizzazione delle acque sotterranee, sia per quanto concerne i costituenti di base che gli elementi accessori come i metalli, sono riconducibili alle reazioni chimico fisiche tra gli elementi presenti nei sedimenti che compongono l'acquifero e le condizioni del sistema circostante. Gli equilibri e le reazioni che si sviluppano in soluzione, in un sistema naturale come quello delle acque sotterranee, sono alquanto complessi e dipendenti da tutta una serie di variabili difficilmente schematizzabili. Anche un tentativo abbastanza semplice di comprendere la mobilizzazione e la speciazione in soluzione di Nichel e Cromo, tramite i diagrammi di Paurbaix (tenendo conto delle condizioni chimico-fisiche di esistenza e circolazione delle acque sotterranee), ha fornito un risultato plausibile per il Nichel, con il riscontro in soluzione dello ione Ni^{2+} , ed uno alquanto discordante per il Cromo. Infatti, nel caso in questione, il diagramma di Paurbaix evidenzerebbe una maggiore attitudine ad avere la specie trivalente in soluzione, mentre in realtà la ripartizione tra le due forme di Cromo predilige quella esavalente, che tra l'altro è molto più solubile e rappresenta circa l'80% delle specie di Cromo riscontrate, (come risalta anche dai dati analitici derivanti dal monitoraggio). Al riguardo, immaginando un processo di trasferimento in soluzione del metallo da una fase mineralogica oggetto di degradazione e considerando predominante la specie trivalente, il processo di ossidazione verso la fase esavalente apparirebbe complicato dall'ambiente delle acque sotterranee, tendenzialmente poco ossigenato e con valori di pH sostanzialmente neutri. Questa deduzione renderebbe pertanto difficile accettare la presenza della fase esavalente come un possibile processo naturale. Tuttavia, come accennato in precedenza, numerose sono le variabili potenzialmente in gioco che potrebbero condurre ad ottenere un risultato molto diverso ed è presumibile che i diagrammi citati, in particolare per il Cromo, non tengano conto dell'interazione di altre coppie ossido-riduttive presenti in soluzione che possono modificare gli equilibri e gli aspetti legati al trasferimento in soluzione delle specie in gioco.

Approfondimenti scientifici in questo senso sono stati forniti in dettaglio dal Servizio Geologico Francese (BRGM) che ha proposto un metodo finalizzato alla determinazione del fondo geochimico di un acquifero, in funzione del grado delle conoscenze acquisite in merito al sistema fisico in studio (*Guide technique qualité naturelle des eaux souterraines: Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français*, Laurence Chéry, BRGM édition, 2006); questo metodo è stato valutato nella relazione della Fase 1 del progetto.

Una caratteristica dell'approccio BRGM è il notevole risalto dato all'acquisizione ed elaborazione di dati geochimici provenienti non solo dalle acque dei punti di monitoraggio, ma anche e soprattutto dalle formazioni acquifere incassanti. Un ruolo importante è stato attribuito anche alle determinazioni isotopiche sulle acque utilizzate come elemento discriminante per distinguere le influenze sul chimismo dei fattori naturali da quelli antropici. In questo caso la parte di analisi statistica appare subordinata a tutta una serie di informazioni di dettaglio che concorrono a definire un quadro di se per se già sufficientemente esaustivo.

Il metodo BRGM rappresenta soprattutto il risultato della notevole esperienza acquisita a livello internazionale dalla scuola francese, per quanto riguarda lo sviluppo e l'applicazione di studi geochimici su acque e minerali, l'elaborazione di dati geochimici (in particolare sulle acque) con abbondante profusione di ricerche sugli equilibri in fase acquosa delle specie ioniche (semplici e complesse), sugli isotopi, nonché sulle interazioni solido-liquido. Insieme a questo si deve aggiungere un ottimale sistema di acquisizione e gestione dei dati provenienti dai monitoraggi, integrato e corredato da tutta una serie di informazioni geoscientifiche derivanti dagli studi di cui sopra.

Appare evidente che una proposta di questo tipo, supportata anche da un eccellente livello per quanto concerne le caratteristiche e la rappresentatività dei punti di monitoraggio, rappresenti un diverso approccio metodologico alla definizione del VF dei metalli.

Spostandosi nel contesto nazionale/piemontese, un limite che risalta immediatamente nell'ipotesi di volersi cimentare in un approccio tipo BRGM, è la carenza di un adeguato background geoscientifico a supporto del dato di monitoraggio (ad una scala opportuna), nel senso che manca una preesistente definizione di tutti gli aspetti che concorrono alla determinazione del VF basata su

studi dedicati che non coinvolgono necessariamente i dati del monitoraggio; ma sui quali, i dati del monitoraggio si dovrebbero necessariamente confrontare. Tali aspetti sviluppati, in Francia nel corso degli anni da BRGM, esulano ovviamente dai compiti del presente lavoro.

4.8. Interazione tra fattori antropici nella valutazione delle anomalie da metalli nelle acque sotterranee

4.8.1. Introduzione

Nell'ambito di una valutazione più approfondita per determinare le cause che producono anomalie di Nichel e Cromo nelle acque sotterranee, oltre ai fattori naturali trattati nel paragrafo precedente, risulta determinante comprendere il grado d'influenza della componente antropica. L'analisi delle pressioni ha permesso di individuare i settori dove la componente antropica può risultare più determinante senza tralasciare tuttavia la possibilità che anche i fattori naturali possano esercitare un certa influenza ai fini della definizione dell'anomalia complessiva. Inoltre, ai fini delle valutazioni, risulta fondamentale distinguere sia tra il tipo di metallo, ognuno dei quali può esibire un percorso di origine-mobilizzazione-riscontro peculiare, che l'ambito di circolazione idrica sotterranea. Infatti, come accennato nei capitoli precedenti, mentre per la falda superficiale l'associazione pressione-impatto-stato della risorsa hanno una corrispondenza diretta; nel caso delle falde profonde tale scenario risulta alquanto complicato, nel senso che non sempre è possibile avere la certezza che ciò che si sta misurando rispecchi veramente il contesto ambientale che s'intende investigare. Infatti, può accadere che il sistema profondo, per fattori legati alle caratteristiche delle opere di captazione o all'assetto idrogeologico locale, possa essere in comunicazione più o meno diretta con il sistema superficiale. Tale situazione può essere ulteriormente complicata dall'attività di esercizio dell'opera (pompaggio), che in modo esclusivamente puntuale può richiamare delle acque dal sistema superficiale senza implicare necessariamente una compromissione, anche seppur localizzata, del sistema profondo; questo fenomeno risulta legato spesso a fattori costruttivi dell'opera generalmente non verificabili. Tali inconvenienti, che possono fornire un'informazione imprecisa, non possono essere del tutto eliminati, anche dopo l'accurato processo di selezione dei punti di monitoraggio effettuato ai fini del progetto, e richiedono pertanto uno scrupolo maggiore nella valutazione dei risultati ottenuti.

4.8.2. Nichel

Sulla base delle anomalie riscontrate dai dati del monitoraggio, la presenza del Nichel interessa, a parte situazioni isolate, sostanzialmente il contesto idrico sotterraneo superficiale. Le maggiori occorrenze appaiono localizzate nei seguenti corpi idrici sotterranei:

- **GWB-S1** (Pianura Novarese, Biellese e Vercellese)
- **GWB-S3a** (Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di Lanzo)
- **GWB-S9** (Pianura Alessandrina in destra Tanaro).

L'analisi e la sintesi di tutti i fattori esaminati concorrono a delineare uno scenario per il quale l'anomalia del metallo è riconducibile essenzialmente a un'origine naturale. Infatti, l'assenza di fonti di pressione su vasta scala per i **GWB** considerati, la non concomitanza, (nei punti esaminati) di altri metalli comunemente associati ai processi industriali in cui ricade anche il Nichel (come Zinco e Piombo), il tutto sovrapposto ad una distribuzione diffusa del fenomeno su base areale, ma comunque circoscritta a livello di **GWB**, non possono che far propendere per tale ipotesi.

Sussistono altri fattori geoscientifici che contribuiscono a delineare l'interpretazione proposta; infatti, dall'esame delle Figure 4.64, 4.65 e 4.66 si evince come i **GWB** in questione (o settori di quest'ultimi), siano relativamente vicini agli apparati montuosi caratterizzati da formazioni ofiolitiche (peridotiti, serpentiniti, metabasati e gabbri) con abbondanza di minerali ferro-magnesiaci la cui degradazione, trasporto e successiva deposizione nei settori di pianura (come sintemi) originarono le formazioni acquifere. Al riguardo, appare particolarmente eclatante la situazione riscontrata nel settore **SO** di **GWB-S3a** (Figura 4.64), che presenta i valori più elevati di Nichel. In tale zona **GWB-S3a** si trova a ridosso del massiccio di Lanzo, formato da serpentiniti e peridotiti. Anche l'andamento della direzione di deflusso della falda superficiale (che segue in prevalenza il profilo topografico-morfologico del terreno), appare orientato nella direzione delle paleo correnti fluviali che, originandosi dalla parte montuosa, defluiscono nella sottostante pianura portando in carico volumi consistenti di materiale alluvionale eroso dai rilievi. Anche i settori nord ed est di **GWB-S3a**

denotano valori anomali di Nichel riferibili al contributo dei prodotti di deposizione (che compongono gli acquiferi) di origine glaciale e fluvioglaciale associati ai processi che hanno originato l'anfiteatro morenico di Ivrea. In questo caso si suppone l'influenza di clasti di tipo serpentinitico o con caratteristiche petrografiche simili. Questo aspetto sembra avvalorato anche dai riscontri delle perforazioni per acqua effettuate nella zona ove sia stata effettuata una disamina (anche speditiva) delle caratteristiche sedimentologiche delle formazioni attraversate.

Una situazione analoga si osserva anche nella parte inferiore di GWB-S1 (Figura 4.65) immediatamente a SE dell'anfiteatro morenico di Ivrea (nella probabile direzione di propagazione delle paleo-correnti), dove i depositi glaciali e fluvioglaciali contribuirono alla formazione dell'acquifero superficiale che incorpora clasti con composizione mineralogica paragonabile a quella ipotizzata per i settori nord ed est di GWB-S3a.

Nel GWB-S9, corrispondente all'area Alessandrina (Figura 4.66), l'anomalia da Nichel denota una configurazione più complessa (rispetto alle zone precedenti), con valori medi che contraddistinguono la presenza del metallo ma senza superamenti del VS. Tuttavia, si osserva un'aggregazione di punti localizzata nel settore centro meridionale con anomalie significative di Nichel anche in questo caso riferibile alla presenza di formazioni geologiche con serpentiniti a monte del Bacino di Alessandria (a sud della carta di Figura 4.66), da dove si originarono i sedimenti che compongono l'acquifero. Nelle parti restanti di GWB-S9 si osservano punti anomali mescolati con punti non anomali in una configurazione a scacchiera per la quale non è possibile distinguere altre zone di addensamento. Le risultanze geologiche-mineralogiche-idrogeologiche per tutte le aree appena considerate vengono confermate anche dai dati geochimici; infatti, le porzioni di GWB (Aree Idrogeologiche) interessate dalle anomalie da Nichel presentano spesso un'importante componente bicarbonato-magnesiaca o magnesiaca, a testimoniare l'influenza di interazioni acqua-roccia con minerali ferro magnesiaci tipici dei complessi ofiolitici.

4.8.3. Cromo

La valutazione dell'interazione tra fattori naturali e antropici sull'anomalia da Cromo, sulla base dei dati del monitoraggio, viene affrontata per quei GWB che presentano anomalie significative. E' importante rimarcare che a prescindere della ripartizione esistente tra Cromo totale ed esavalente, la specie che presenta le maggiori criticità dal punto di vista ambientale (e del relativo VS), è la forma esavalente; quindi, la valutazione del Cromo totale è stata affrontata ai fini di un più dettagliato esame dei fenomeni che coinvolgono la geochimica del Cromo esavalente.

I GWB presi in considerazione, sulla base delle medie di Cromo esavalente per il periodo 2005-2011, per le anomalie evidenziate sono i seguenti:

- GWB-S9 (settore Alessandrino del sistema superficiale);
- GWB-S3b (settore Torinese centrale del sistema superficiale);
- GWB-S5a (settore Torinese meridionale del sistema superficiale);
- GWB-P2 (settore Torinese del sistema profondo);
- GWB-P3 (settore Cuneese del sistema profondo).
- GWB-P4 (settore Alessandrino del sistema profondo)

Nelle Figure 4.67, 4.69, 4.71, 4.73 e 4.75 viene illustrata l'associazione Cromo esavalente-totale, mentre nelle Figure 4.68, 4.70, 4.72, 4.74 e 4.76 vengono riportati, oltre alla distinzione di assenza, presenza e superamento del VS per il Cromo esavalente (sulla base delle medie 2005-2011), anche le occorrenze di VOC, l'ubicazione dei siti contaminati e le aree industriali commerciali (da Corine Land Cover 2006). Per quanto riguarda i siti contaminati, si è cercato di qualificare le informazioni disponibili distinguendo, tra i siti oggetto di procedimento di bonifica, quelli con una conclamata contaminazione da Cromo (esavalente e/o totale) della matrice acque sotterranee, da quelli dove la contaminazione da Cromo interessava esclusivamente suolo e sottosuolo, ma che non poteva escludere un impatto sulle acque sotterranee determinato da concentrazioni inferiori alla concentrazione soglia di contaminazione (CSC) previste dal D.L.vo 152/2006 (Parte IV Titolo V). Inoltre, sono stati indicati anche gli altri siti contaminati che evidenziano una contaminazione delle acque sotterranee ad opera di sostanze diverse (metalli escluso il Cromo e/o VOC). Questo aspetto testimonia un contesto ambientale con pressioni di tipo industriale significative e impatto conclamato sulla risorsa.

Per quanto riguarda invece la presenza dei VOC nelle acque sotterranee, sono stati evidenziati i punti di monitoraggio le cui medie, nell'ambito del periodo considerato, abbiano manifestato valori

non nulli. Al riguardo, l'associazione Cromo-VOC va interpretata non necessariamente come un legame genetico esistente tra le due sostanze in un ambito produttivo, bensì come indicatori di una significativa pressione di tipo industriale-commerciale incidente sulla risorsa. Tra l'altro Cromo e VOC sono caratterizzati da processi chemio dinamici sostanzialmente diversi per quanto riguarda i fenomeni di percolazione, transito ed eventuale giacitura finale nell'ambiente idrico sotterraneo.

Per quanto concerne GWB-S9 nelle Figure 4.67 e 4.68 sono riportati, rispettivamente, i confronti tra le specie di Cromo e tra Cromo esavalente, VOC, aree produttive e siti contaminati.

L'esame della Figura 4.67 evidenzia una diffusione generalizzata delle due specie di Cromo in seno al GWB, pur con diverse modulazioni del fenomeno. Infatti, è possibile circoscrivere due situazioni principali: un addensamento di punti con presenza di ambedue le specie che interessa il settore centrale del GWB fino a lambire il confine con GWB-S8 ed un settore NE (di estensione più limitata) separato dal precedente da una fascia orientata in direzione NNO-SSE sostanzialmente senza anomalie. Il settore NE si distingue da quello centrale per una minore diffusione del Cromo esavalente rispetto al totale che interessa principalmente i punti ubicati nell'estrema parte NNE del GWB. I siti contaminati da Cromo totale e/o esavalente (Figura 4.68) sono ubicati principalmente nel settore centro settentrionale (hinterland Alessandrino) e nella parte SE (Novi Ligure), in questo caso la contaminazione riguarda essenzialmente suolo e sottosuolo; mentre i siti dove la contaminazione interessa la matrice acque sotterranee sono ubicati nella zona di Spinetta Marengo ed immediatamente a sud di Alessandria. Per quanto concerne invece la presenza di VOC le elaborazioni effettuate evidenziano tre settori di raggruppamento di punti vulnerati: una zona a nord di Tortona, una zona in corrispondenza ed immediatamente a nord di Novi Ligure e il concentrico di Alessandria. Con l'obiettivo di tracciare un quadro che tenga conto dei fattori naturali e antropici presenti sul territorio, al fine di comprendere le anomalie riscontrate, vengono di seguito analizzate e sintetizzate le informazioni derivanti dalle cartografie delle Figure 4.67 e 4.68. Al riguardo, si conviene che il modello concettuale basato sulla valutazione degli aspetti geoscientifici utilizzato per il Nichel è applicabile anche per il Cromo, poiché incorpora gli stessi elementi che possono giustificare un'anomalia naturale (composizione delle formazioni geologiche al contorno, chimismo delle acque sotterranee, etc.). Alla luce di quanto esposto è plausibile che il settore centro meridionale di GWB-S9 risenta di un maggiore contributo naturale dato dalla vicinanza con le formazioni ofiolitiche (in una situazione analoga a GWB-S3a) e dall'assenza di fattori di pressione, tenendo anche conto della direzione di deflusso della falda. Il settore in questione dovrebbe essere limitato a nord dalla zona di Spinetta Marengo ed a est dall'area di Novi Ligure, dove invece sono presenti importanti fattori di pressione ed una contaminazione da Cromo di conclamata origine antropica. Un discorso diverso riguarda invece il settore NE con una minore affinità ai fattori geoscientifici citati in precedenza ed una rarefazione dei siti contaminati con presenza di Cromo. Tuttavia, l'elevata presenza di punti vulnerati da VOC depone per una situazione dove le pressioni industriali incidono notevolmente sull'ambiente idrico sotterraneo e seppur all'origine non sia stata riconosciuta una pressione specifica che giustifichi l'anomalia da Cromo, il contesto è sicuramente complicato da molteplici criticità puntuali che rendono praticamente impossibile isolare un ambito territoriale apprezzabile dove l'anomalia da Cromo sia attribuibile (anche solo prevalentemente) a fattori naturali.

Nella Figura 4.69 viene riportato il confronto tra le specie di Cromo per GWB-S3b (inerente il territorio compreso dalla città di Torino e l'hinterland sud) ed il confinante GWB-S5a relativo alla pianura Pinerolese nord. In ambedue i GWB la maggior parte dei punti denota la presenza di Cromo totale, mentre la specie esavalente è molto meno rappresentata. Gli unici elementi degni di nota riguardano: la parte nord di GWB-S3b, dove si osserva una maggiore aggregazione di Cromo totale con assenza della specie esavalente (un fenomeno che interessa parzialmente anche la zona SE di GWB-S5a), e il settore di GWB-S5a tra Buriasco, Piscina e Airasca dove si riconosce la presenza simultanea delle due specie di metallo. La Figura 4.70, che riporta il confronto tra Cromo esavalente, VOC, copertura di aree industriali e siti contaminati denota uno scenario sostanzialmente diverso per i due GWB considerati. Infatti, per quanto concerne le pressioni, in GWB-S3b (a differenza di GWB-S5a) si osserva una elevata concentrazione di siti contaminati (diversi dei quali inquinati da Cromo) e superfici notevoli di zone industriali commerciali. Questo scenario viene confermato anche dalla presenza dei VOC nelle acque sotterranee: un fenomeno che interessa la maggior parte dei punti di GWB-S3b e solo un punto marginale in GWB-S5b. Alla luce di quanto esposto appare chiara la diversità esistente tra i due GWB e come questi non

possano essere trattati in modo congiunto ai fini dello studio del fenomeno, ma solo per comodità di rappresentazione cartografica. Mentre per GWB-S3b, a causa delle notevoli implicazioni antropiche (come intensità e diffusione), appare improponibile approntare un approccio statistico per la determinazione di un valore di fondo naturale per il Cromo esavalente, la situazione potrebbe essere diversa per GWB-S5a. Tuttavia, è importante rimarcare alcuni aspetti rilevanti che potrebbero inibire tale possibilità, come la potenziale limitatezza dell'area da considerare anomala (in funzione dei punti rappresentativi), e la mancanza di un supporto idrogeologico ai fini della delimitazione. In questo caso risulta difficile spiegare la presenza di punti con assenza di Cromo ubicati a monte idrogeologico di quelli invece selezionabili per la valutazione di un fondo naturale.

La Figura 4.71 riproduce per certi aspetti lo scenario della situazione precedente in quanto presenta il confronto tra le specie di Cromo per GWB-P2, cioè il corpo idrico sotterraneo profondo subjacente GWB-S3a, GWB-S3b e GWB-S5a. Si osserva una presenza generalizzata della forma totale ed esavalente in quasi tutti i punti di monitoraggio, con superamenti del VS per la forma esavalente ubicati prevalentemente nella parte SO del GWB. I punti che denotano l'assenza del fenomeno sono alquanto sporadici e marginali. La Figura 4.72 propone il confronto tra Cromo esavalente, VOC, copertura di aree industriali e siti contaminati; in questo caso, per quanto riguarda le pressioni, il contesto territoriale è il medesimo trattato per i sovrastanti GWB superficiali, mentre l'effettivo contributo (diretto e/o indiretto) di tali pressioni come impatto sull'acquifero confinato profondo non è un aspetto facilmente quantificabile. Infatti, pur supponendo fenomeni d'intercomunicazione tra il sistema idrico sotterraneo superficiale e quello profondo, non si è in grado di stabilire l'intensità e la diffusione dell'eventuale contaminazione (anomalia) da Cromo. E' innegabile che la vicinanza nella parte ovest di GWB-P2 di affioramenti con rocce ofiolitiche sia un fattore predisponente alla presenza naturale di Cromo nelle formazioni che compongono l'acquifero; tuttavia, le occorrenze di VOC nella maggior parte dei punti di monitoraggio testimoniano come questo GWB risenta in modo tangibile delle pressioni presenti in superficie e come tale aspetto vanifichi i presupposti per la determinazione di un fondo naturale senza alterazioni antropogeniche. L'unico settore del GWB dove l'influenza delle pressioni appare meno incisiva e potenzialmente più adatta per lo studio del fenomeno, è la parte nord-NNE, dove i relativi punti di monitoraggio potrebbero denotare un'anomalia da Cromo esavalente di prevalente origine naturale, anche in funzione di quanto rilevato nel sovrastante GWB-S3a per quanto concerne il Nichel. Tuttavia la ridotta ampiezza di questo contesto territoriale e la mancanza di riferimenti idrogeologici per una eventuale delimitazione del settore, non consentono di procedere con la valutazione di valori di fondo.

Nella Figura 4.73 si illustra il confronto tra le specie di Cromo per GWB-P3 (settore Cuneese del sistema profondo). Anche in questo caso, nei punti di monitoraggio, si osserva una prevalente presenza contemporanea delle due specie con alcune distinzioni, che interessano sia una fascia che decorre da Fossano a Saluzzo, sia un settore ad est di Carmagnola (dove si riscontra quasi solo Cromo totale). A NE di Carmagnola e immediatamente a est ed a sud di Fossano si ha invece una prevalenza di punti con assenza del metallo. Una delle succitate zone di coesistenza delle due specie costituisce una fascia orientata in direzione NNO-SSE, che diparte dalla periferia nord di Fossano fino a raggiungere i territori di None e Airasca (nella parte nord di GWB-P4). L'analisi delle pressioni antropiche, mediante la rappresentazione della Figura 4.74 con il raffronto tra Cromo esavalente, VOC, siti contaminati ed aree produttive, evidenzia uno scenario (come accennato in precedenza) non facilmente decifrabile. Infatti, nel caso delle falde profonde, è importante rimarcare come sia più complicata l'interpretazione dei fenomeni legati all'anomalia da Cromo, a causa delle condizioni idrogeologiche idrauliche ed idrodinamiche del sistema acquifero superficiale che, oltre alle problematiche legate a fattori puntuali localizzati, può operare sia come isolante (aquiclude), che come veicolante (aquitard o locale assenza di compartimentazione) delle problematiche ambientali presenti in superficie. Tuttavia, una sostanziale rarefazione di siti contaminati lungo il settore considerato (a parte l'occorrenza di Savigliano), la poca rilevanza di aree produttive, ma soprattutto la distribuzione dei punti vulnerati da VOC (sostanzialmente esterni all'area identificata), fanno ritenere che il settore in questione riceva una predominante influenza di tipo naturale ai fini dell'anomalia da Cromo esavalente. Questo aspetto non sembrerebbe apparentemente supportato da fattori geologici-idrogeologici e petrografici-mineralogici (manca in tal senso un riferimento ad affioramenti vicini), ma potrebbe essere ricercato nei processi erosivi

deposizionali sviluppatasi a sud del Bacino di Savigliano che hanno dato origine ai sintemi con il coinvolgimento delle formazioni ofiolitiche della zona ligure.

La Figura 4.75 illustra la situazione di GWB-P4 (settore Alessandrino del sistema profondo) subjacente il GWB-S9 (superficiale) trattato in precedenza. Un aspetto saliente che risalta dall'esame della cartografia è la distribuzione anomala dei punti di monitoraggio all'interno del GWB, con un addensamento nel settore centro orientale e una sostanziale assenza nella parte ovest. Questa situazione dipende da vari fattori come la mancanza di punti idonei a monitorare il sistema profondo, le caratteristiche dell'assetto idrogeologico locale (che esibisce uno scenario a tratti non correlabile con la zona est per la presenza di un acquifero indifferenziato), oltre al fatto di avere delimitato GWB-P4 con un criterio essenzialmente geologico deposizionale che non tiene conto di possibili disomogeneità laterali. Pertanto, in tale evenienza, è richiesto un approccio particolare nella scelta del contesto di riferimento; infatti, nell'ottica di applicare un determinato criterio per la definizione di un valore di fondo naturale, non ha senso estendere le elaborazioni ad un'area dove non ci sono punti di riscontro. Ai fini dello studio, l'area sulla quale avviare gli eventuali processi di valutazione (a prescindere dalle anomalie evidenziate) dovrebbe essere quella che include un intorno dei punti di monitoraggio effettivamente presenti, mentre le deduzioni finali dovrebbero essere configurate (in questo caso) non più a livello di GWB ma ad una porzione dello stesso. Per quanto concerne il raffronto tra le specie di Cromo, nella Figura 4.75 si osserva come la totalità dei punti evidenzia la presenza di Cromo totale a cui segue una minore rappresentatività della forma esavalente. In particolare, i punti con anomalia da Cromo esavalente sono circoscritti al centro dell'area individuata come rappresentativa, dove si rilevano anche superamenti del VS. L'analisi delle pressioni riportata nella Figura 4.76 mostra uno scenario analogo a quello considerato per il sovrastante GWB-S9 superficiale dove i siti contaminati da Cromo (totale e/o esavalente) sono ubicati principalmente nel settore centro settentrionale (hinterland Alessandrino) e nella parte SE (Novi Ligure). In questo caso la contaminazione riguarda essenzialmente suolo e sottosuolo, mentre i siti dove la contaminazione interessa la matrice acque sotterranee sono ubicati nella zona di Spinetta Marengo ed immediatamente a sud di Alessandria. Per quanto concerne invece la presenza di VOC si osserva come i punti vulnerati si trovino lungo il margine sud e SE dell'area considerata in corrispondenza dei territori di Castelnuovo Bormida, Pedrosa, Basaluzzo e Bosco Marengo. Analogamente a quanto trattato per GWB-S9 sussistono delle evidenze, per il contesto in esame, di probabili contributi di tipo naturale ai fini delle anomalie riscontrate; tuttavia a differenza di GWB-S9 risalta la difficoltà nel delimitare un'area sulla base dei riscontri puntuali escludendo le zone in corrispondenza di siti contaminati da Cromo esavalente. Infatti, benché si tratti di un acquifero tendenzialmente confinato, non si può comunque escludere un contributo minimo da parte dell'acquifero superficiale vulnerato. In definitiva, dall'analisi effettuata, il numero di punti, per i quali sarebbe plausibile un'anomalia da Cromo esavalente di prevalente origine naturale (circoscritta al settore centrale dell'area rappresentativa di GWB-P4), risulterebbe alquanto limitato. Inoltre, i punti in questione, sarebbero circondati da quelli che evidenziano anomalie di quasi certa ed esclusiva origine antropica complicando il quadro generale. Infine è interessante notare come sovrapponendo e confrontando la situazione che emerge tra i due GWB, superficiale e profondo sovrapposti (GWB-S9 e GWB-P4), si osserva che da un punto di vista idrochimico nella parte sud di GWB-P4 sussistono le medesime condizioni rilevate in GWB-S9 deponendo a favore di un contesto geochimico che può originare anomalie di tipo naturale. Anche se un confronto tramite la sovrapposizione dell'area anomala di GWB-S9 su quella ipotetica di GWB-P4 può fornire solo un risultato parziale a causa della mancanza di punti correlabili nel settore SO di GWB-P4, il quadro definitivo che emerge dalla situazione esaminata è quello del concorso di apporti naturali a minore intensità, distribuiti su un settore più ampio di territorio, con il contributo di fattori antropici a maggiore intensità di tipo puntuale.

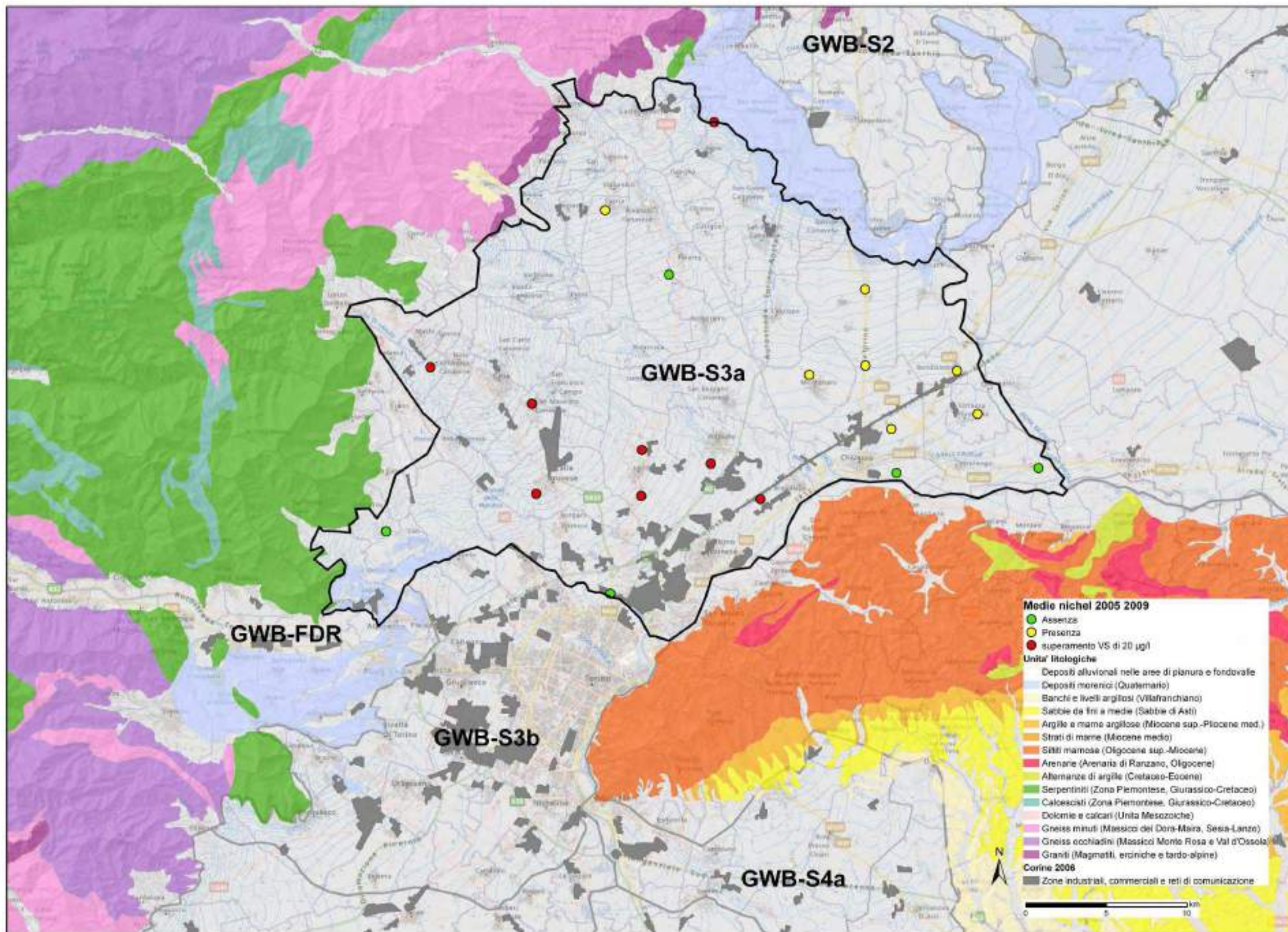


Figura 4.64: Anomalie del Nichel in GWB-S3a

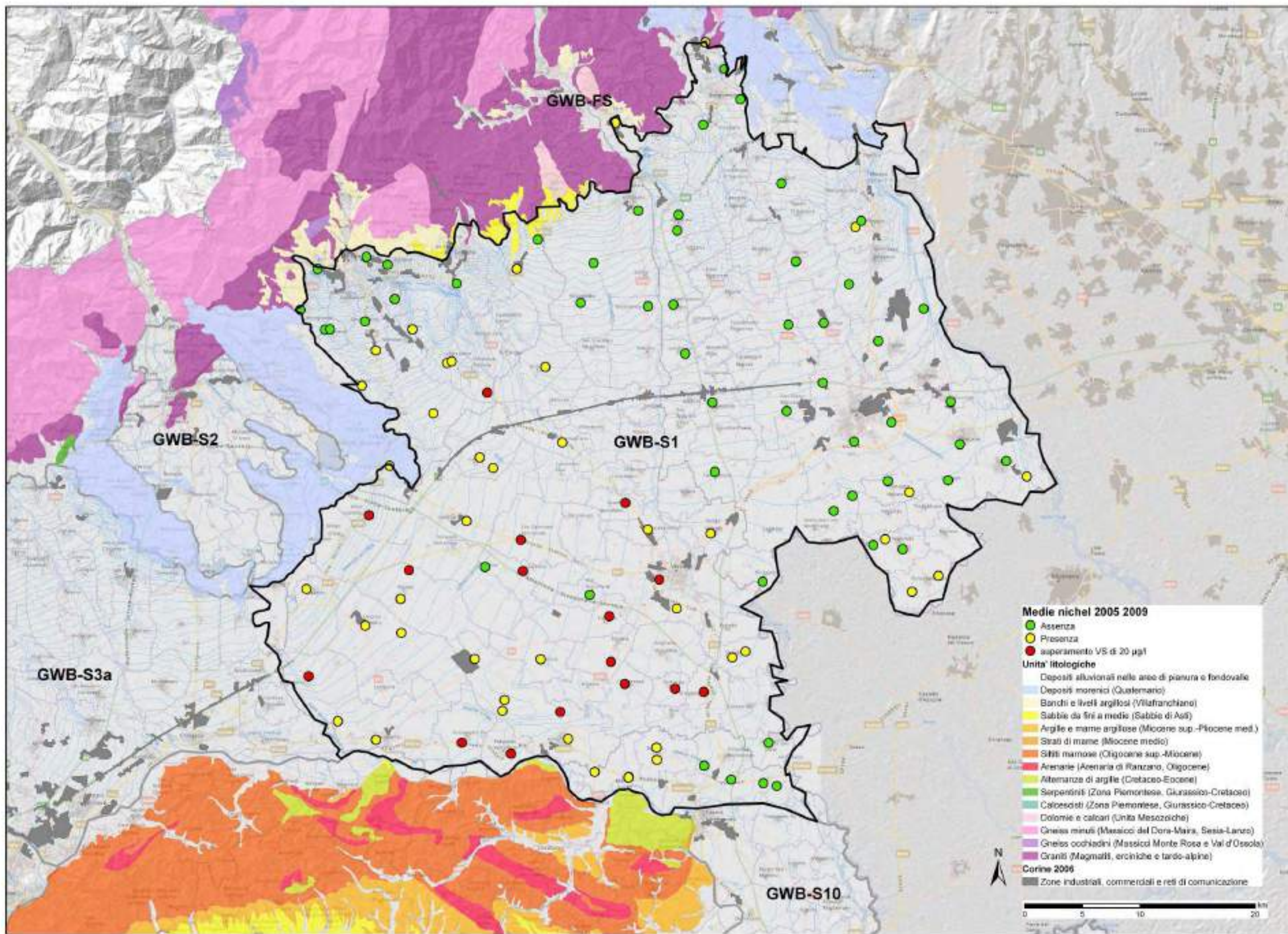


Figura 4.65: Anomalie del Nichel in GWB-S1

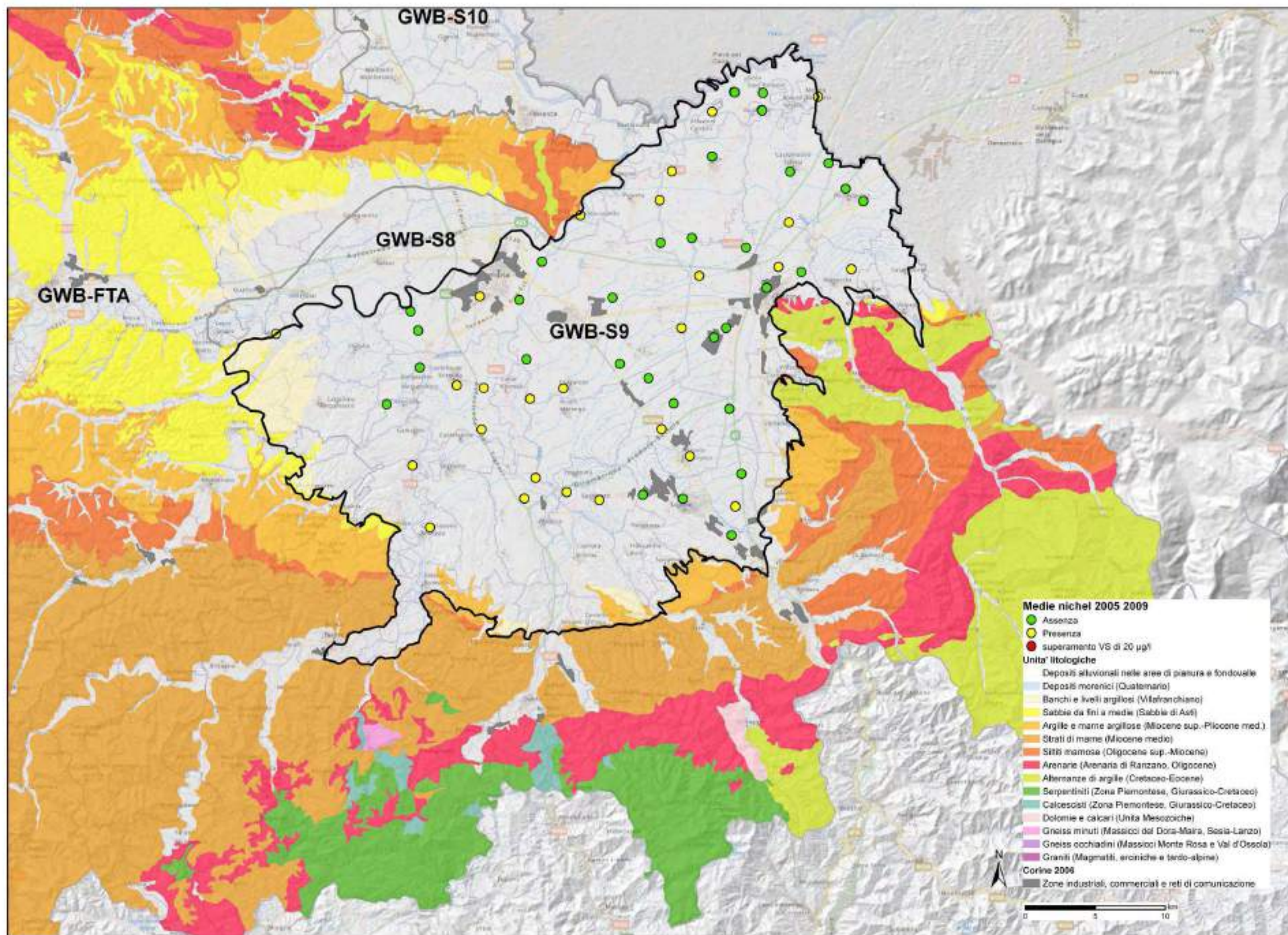


Figura 4.66: Anomalie del Nichel in GWB-S9

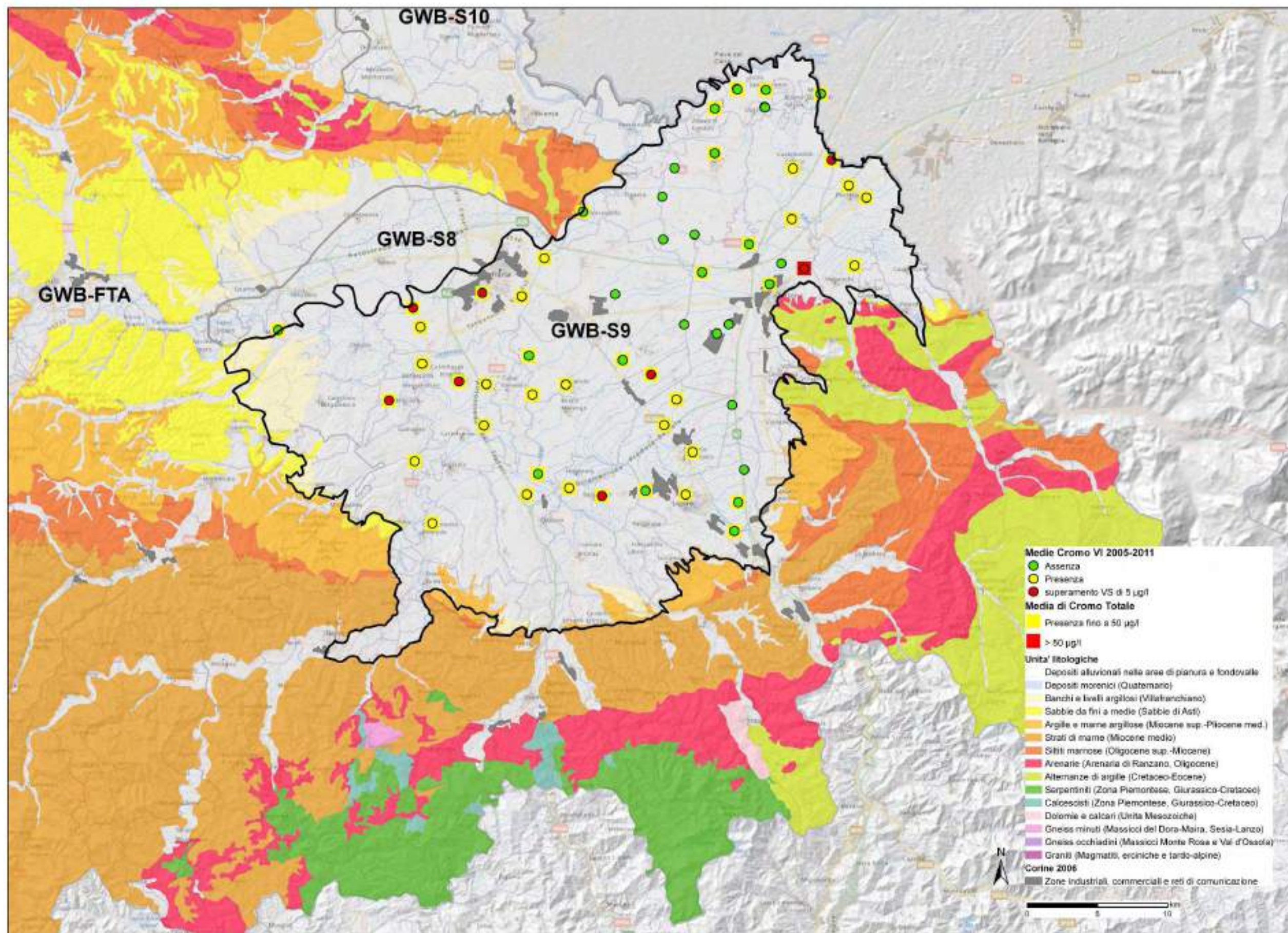


Figura 4.67: Correlazione anomalie del Cromo Tot e Cromo VI in GWB-S9

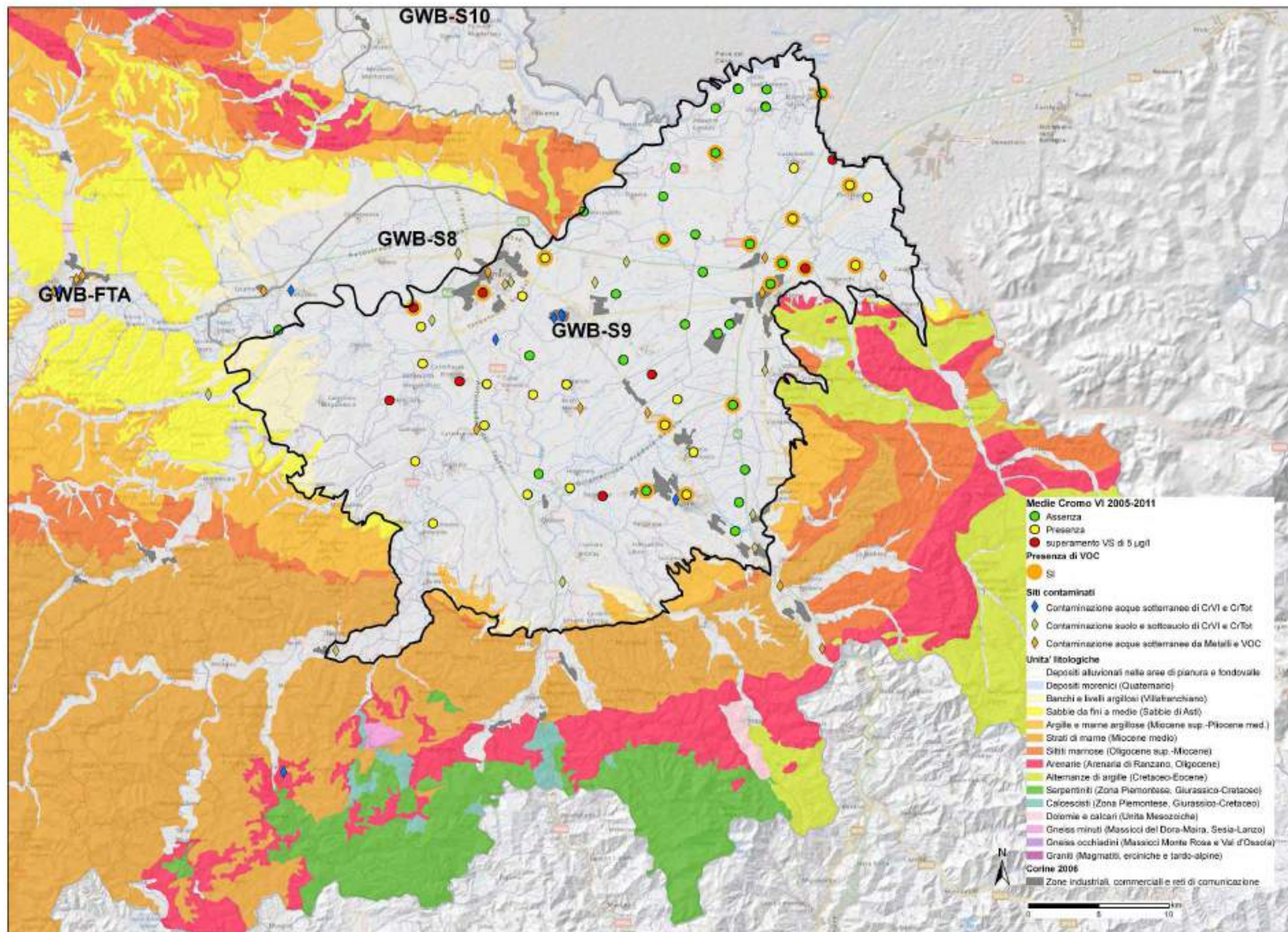


Figura 4.68: Correlazione anomalie Cromo VI e VOC con siti contaminati in GWB-S9

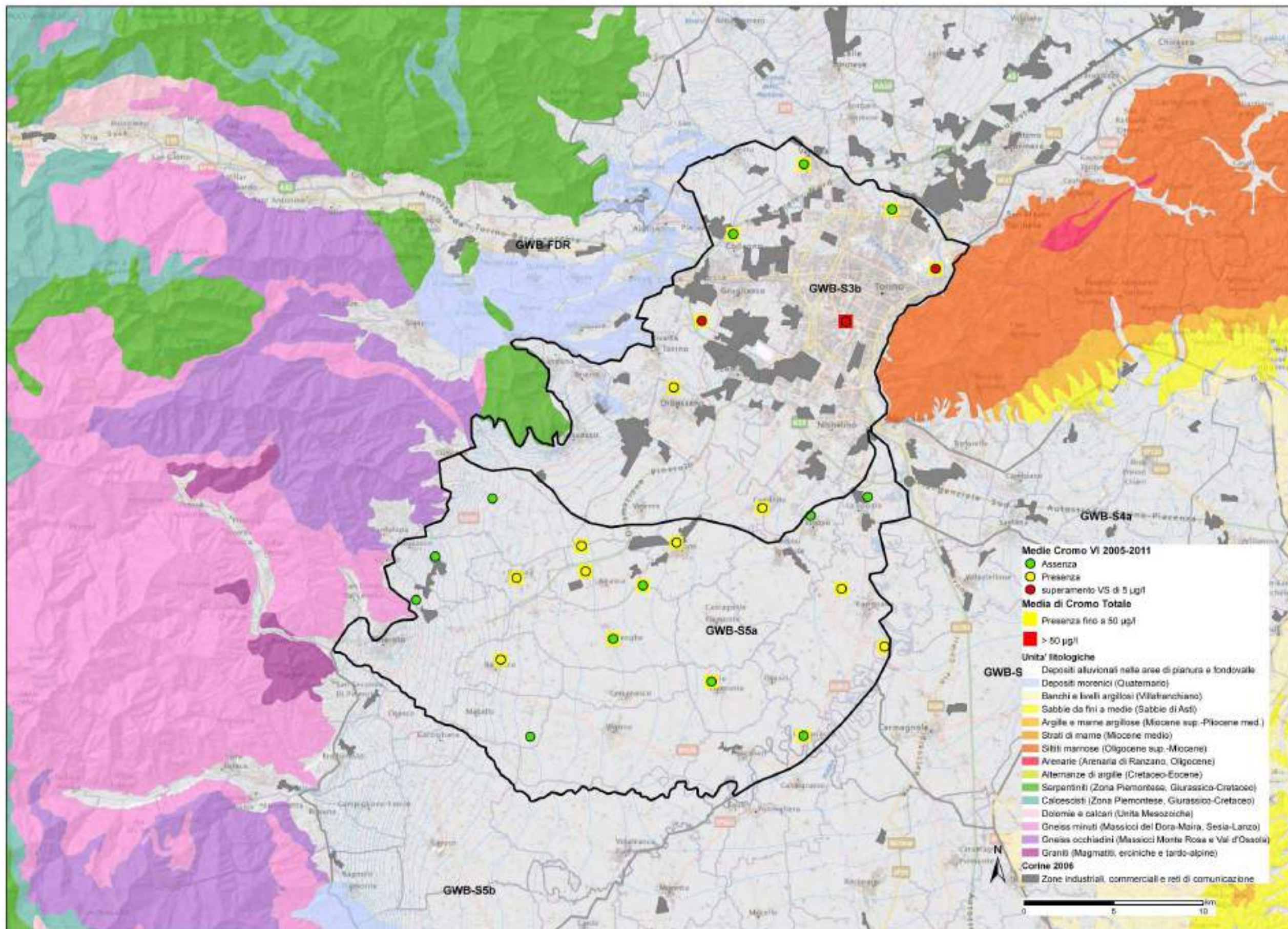


Figura 4.69: Correlazione anomalie del Cromo Tot e Cromo VI in GWB-S3b e GWB-S5a

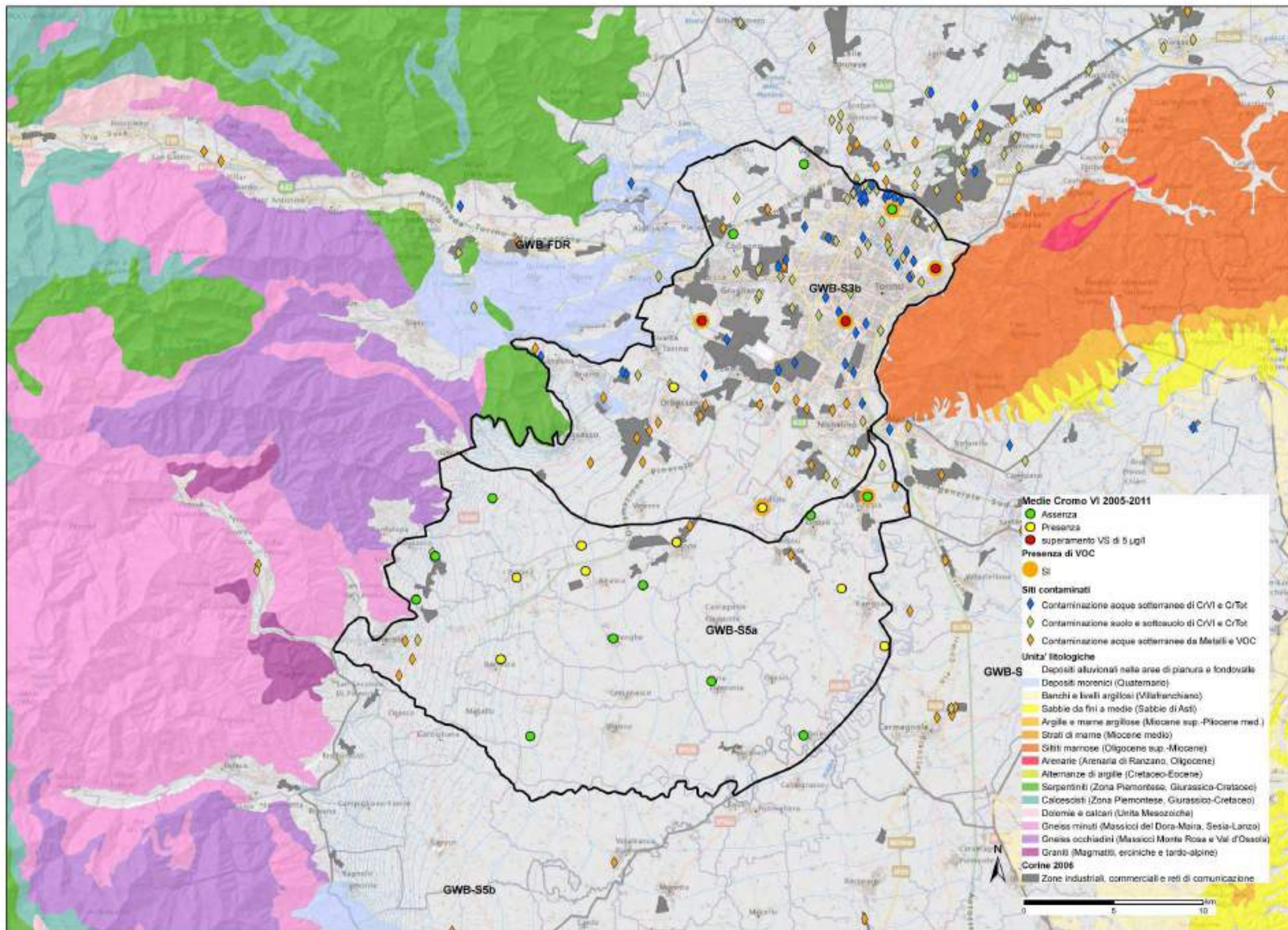


Figura 4.70: Correlazione anomalie Cromo VI e VOC con siti contaminati in GWB-S3b e GWB-S5a

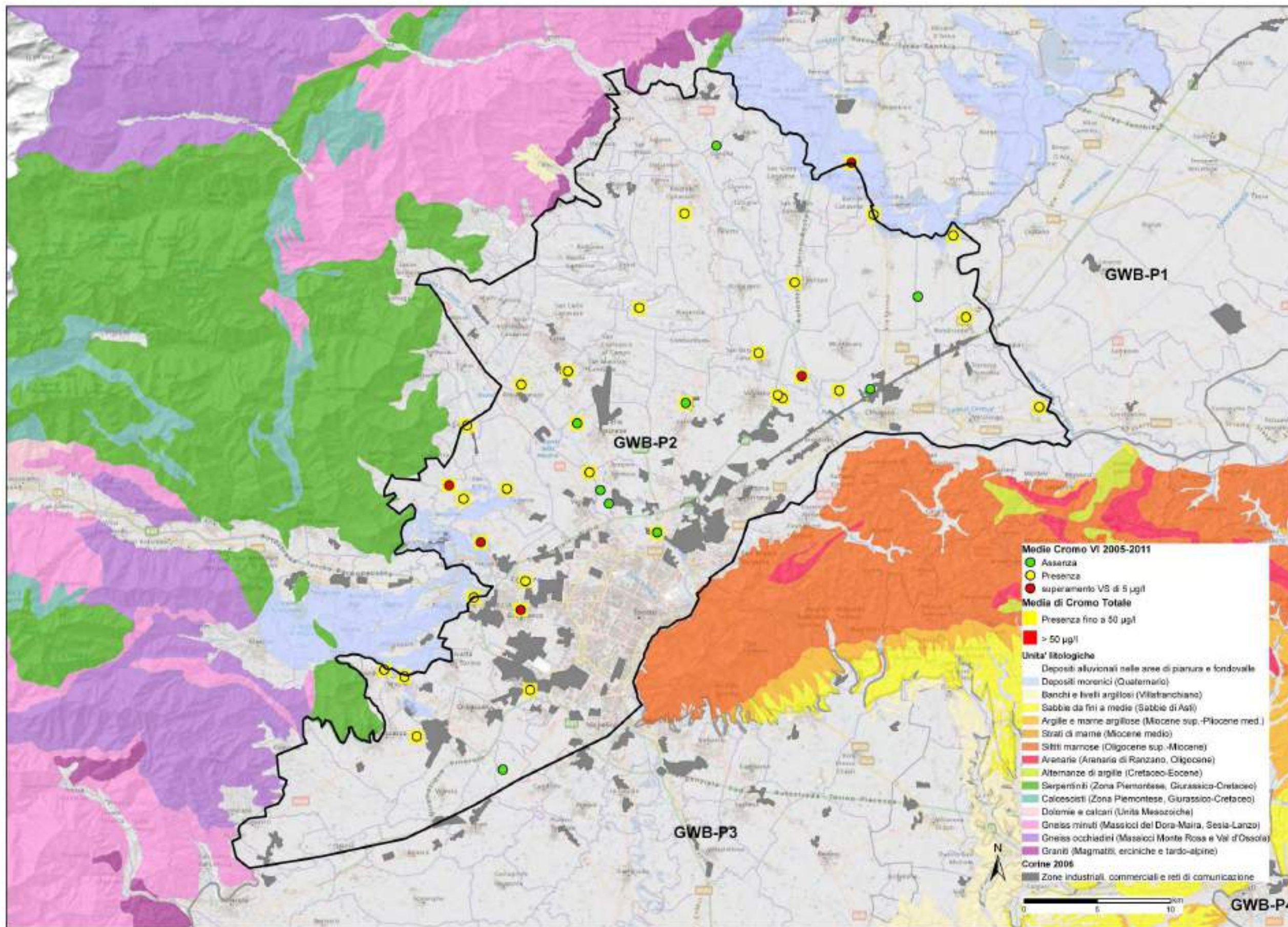


Figura 4.71: Correlazione anomalie del Cromo Tot e Cromo VI in GWB-P2

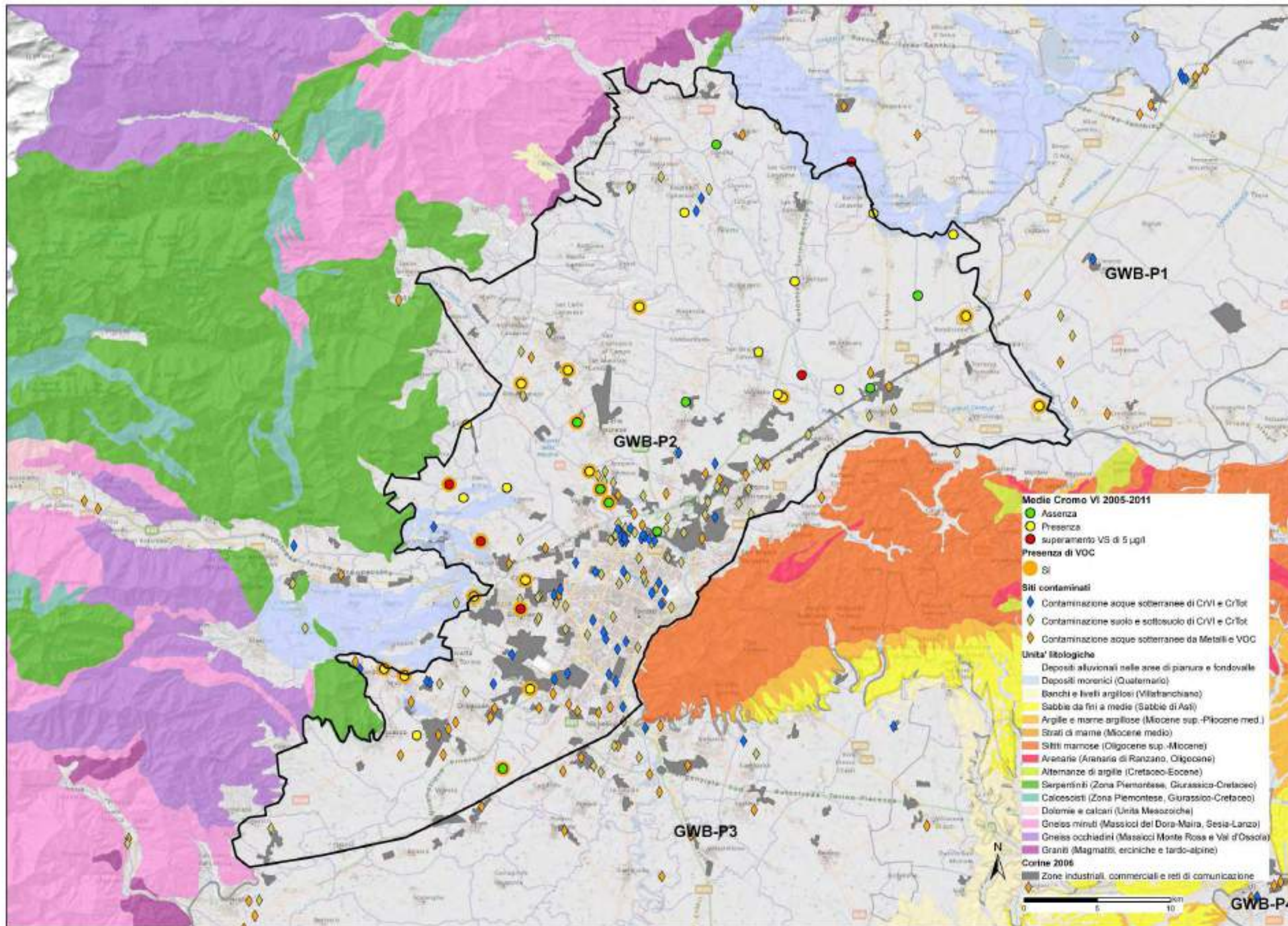


Figura 4.72: Correlazione anomalie Cromo VI e VOC con siti contaminati in GWB-P2

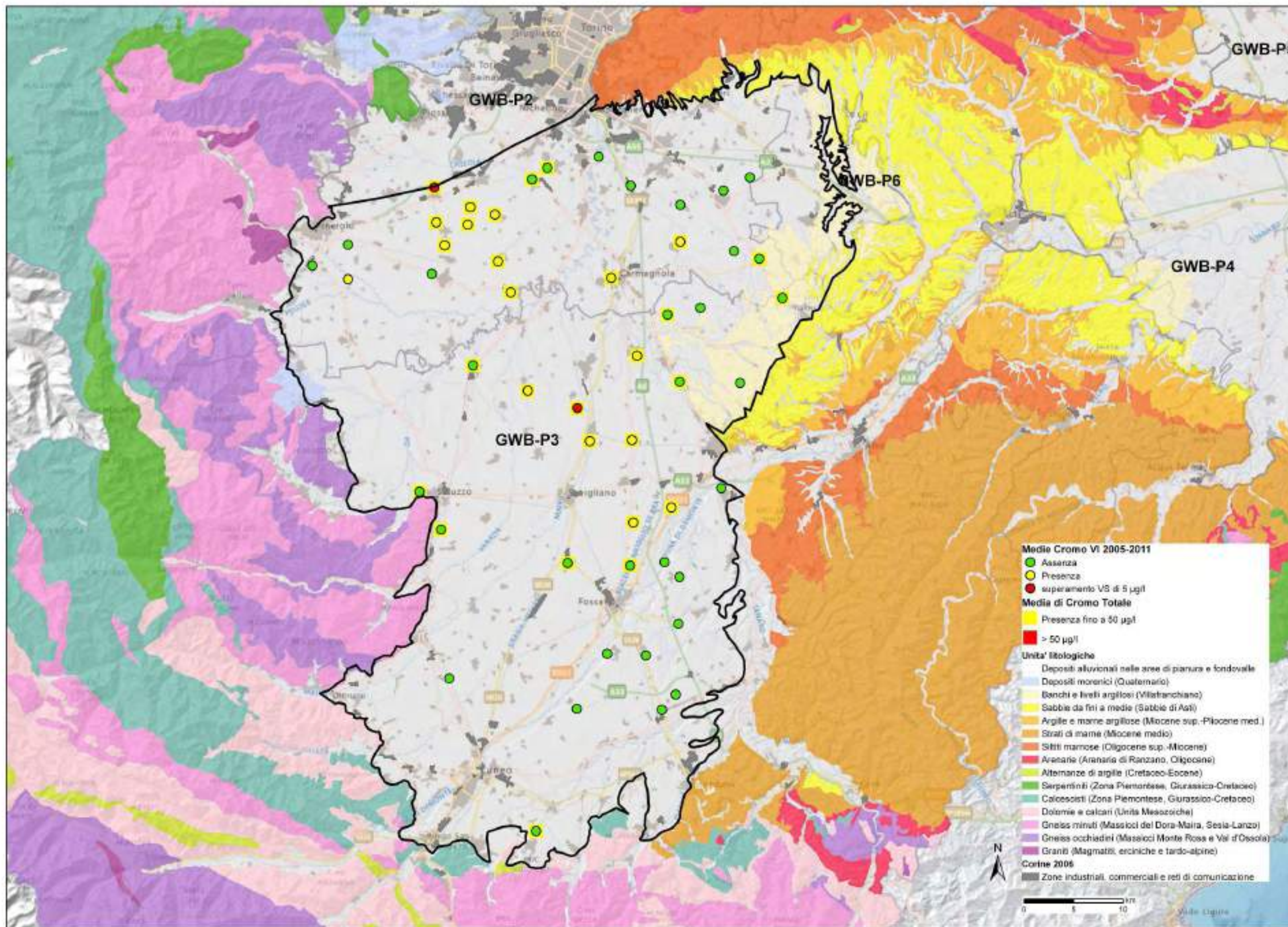


Figura 4.73: Correlazione anomalie del Cromo Tot e Cromo VI in GWB-P3

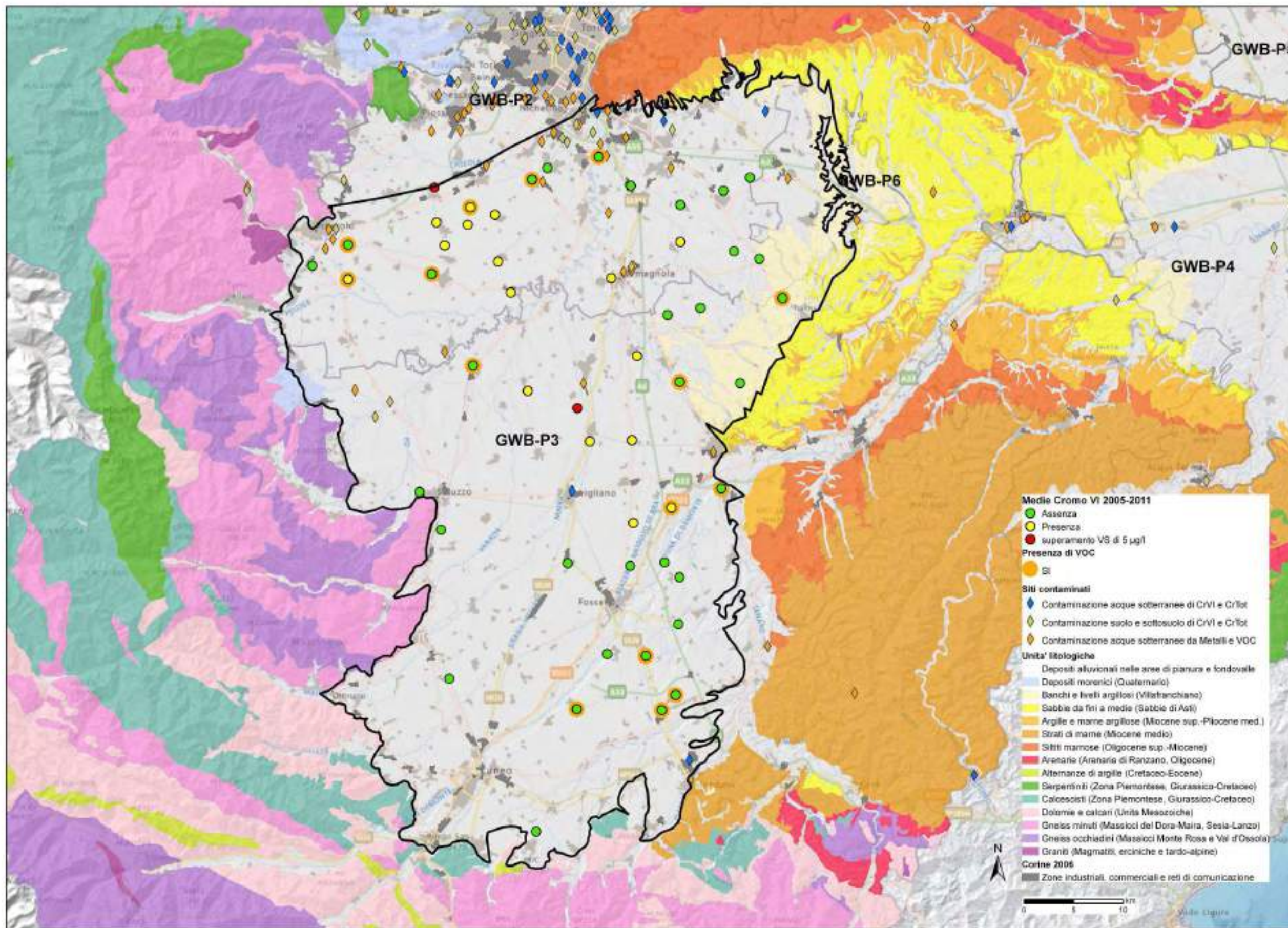


Figura 4.74: Correlazione anomalie Cromo VI e VOC con siti contaminati in GWB-P3

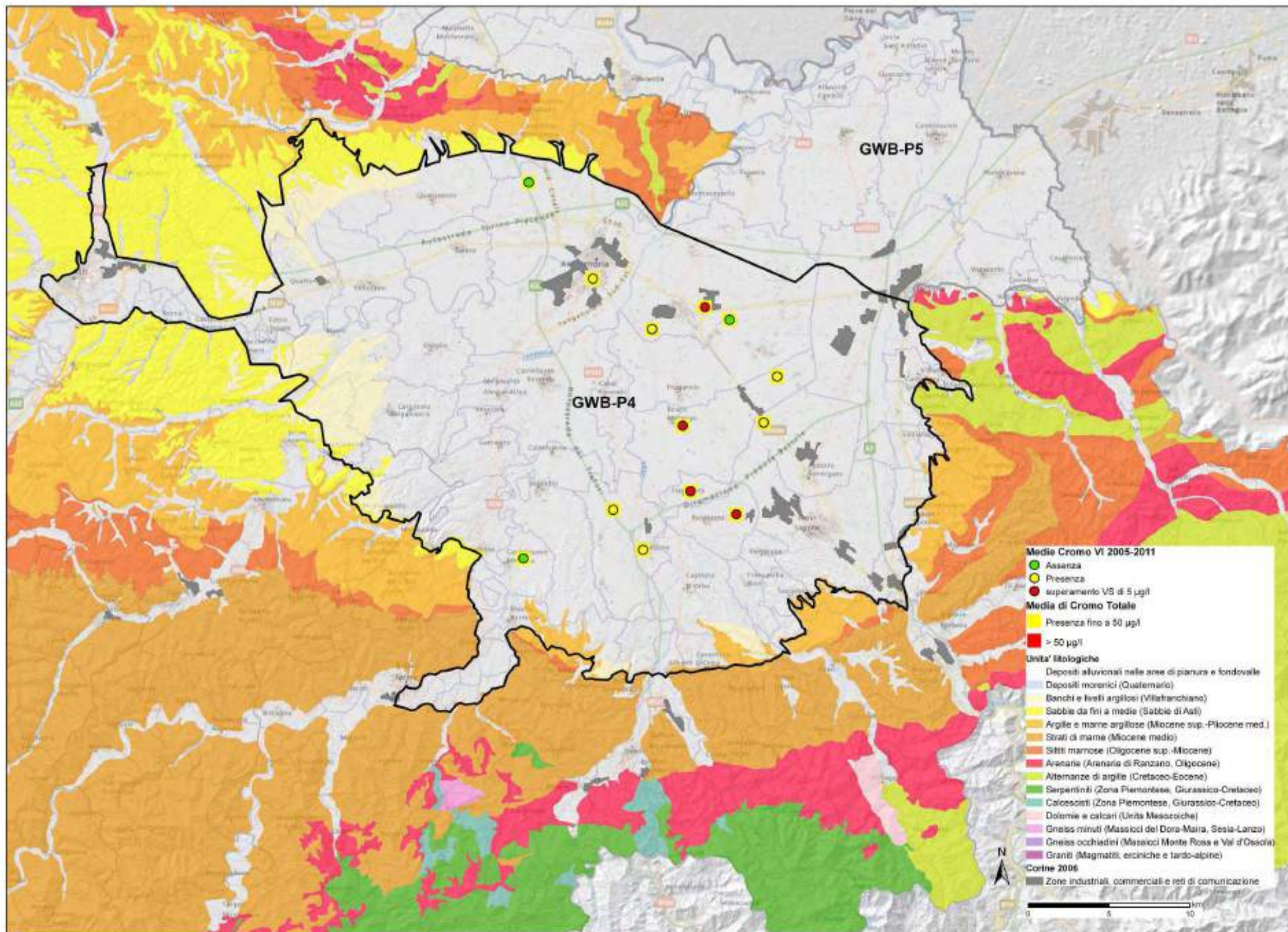


Figura 4.75: Correlazione anomalie del Cromo Tot e Cromo VI in GWB-P4

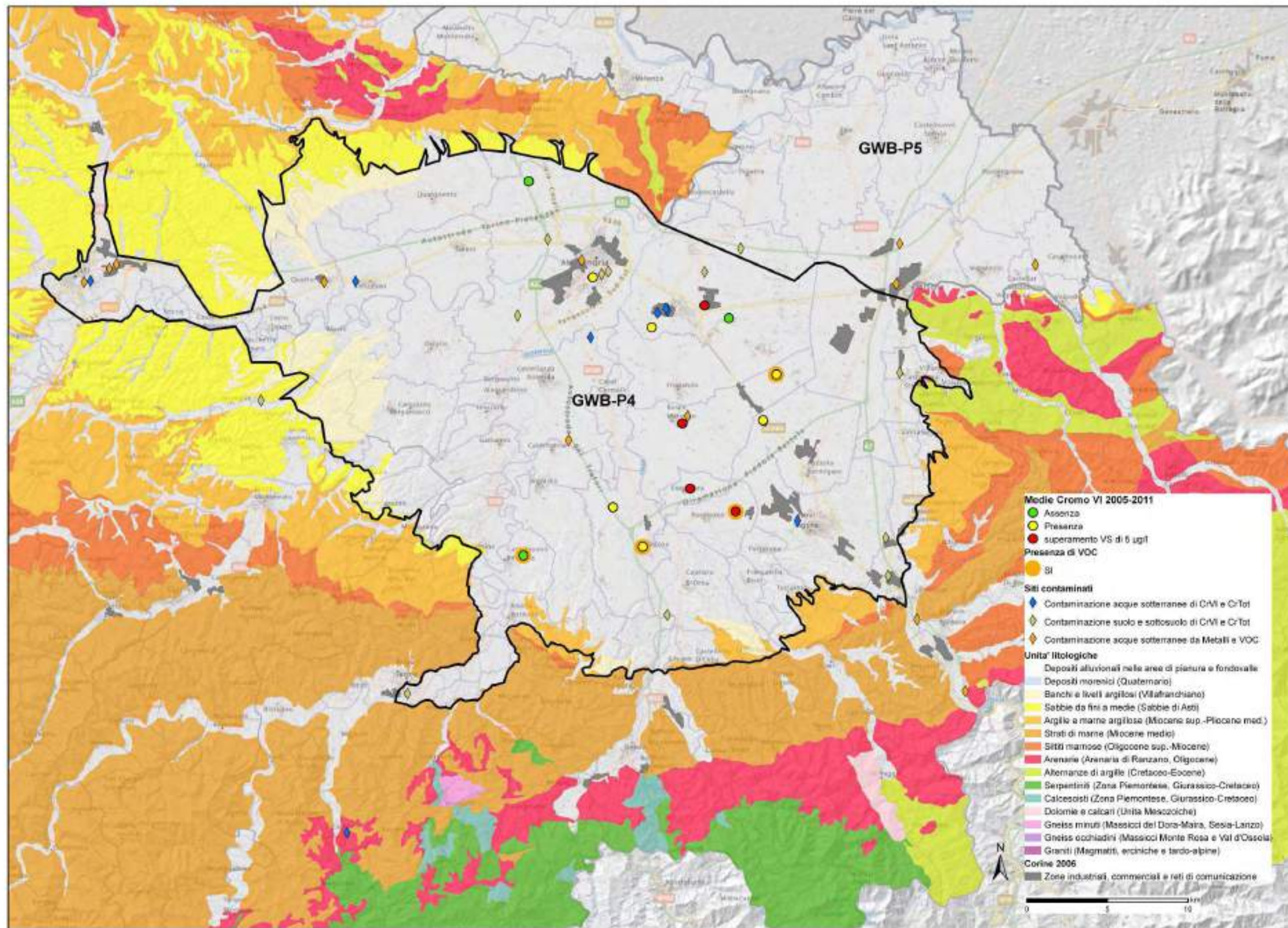


Figura 4.76: Correlazione anomalie Cromo VI e VOC con siti contaminati in GWB-P4

4.9. Sintesi dei GWB rilevanti

Nell'ambito di una valutazione più approfondita per comprendere le cause che producono anomalie di Nichel e Cromo esavalente nelle acque sotterranee, oltre ai fattori naturali trattati nel paragrafo precedente, una serie di argomentazioni basate sull'analisi dei risultati geoscientifici acquisiti e sulla tipologia delle pressioni incidenti sui contesti in esame, ha consentito di comprendere, sommariamente, la possibile influenza della componente antropica. Al riguardo, si configurano scenari sensibilmente diversi sia per i metalli esaminati (Nichel e Cromo esavalente), sia per il contesto idrico sotterraneo di riferimento, tenendo conto di un'attendibilità maggiore per il sistema superficiale rispetto al profondo.

Alla luce di quanto esposto risalta che le anomalie da Nichel interessano sostanzialmente il sistema idrico sotterraneo superficiale al cui interno è possibile definire settori di anomalia con una prevalente (o esclusiva) origine naturale. Pertanto, vengono considerati rilevanti ai fini dello studio dei VF per il Nichel i seguenti corpi idrici sotterranei:

- GWB-S1 (Pianura Novarese, Biellese e Vercellese);
- GWB-S3a (Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di Lanzo);
- GWB-S9 (Pianura Alessandrina in destra Tanaro).

Per tali GWB, definiti rilevanti, nei capitoli successivi sarà implementata una metodologia complessa che inizialmente valuterà l'eventuale presenza di sub-aree sufficientemente omogenee interne al singolo corpo idrico sotterraneo, sulla base delle deduzioni effettuate nei paragrafi precedenti, (attività questa condotta seguendo un approccio multidisciplinare, comprendente anche metodi statistici e geostatistici), e successivamente opererà la valutazione dei VF basandosi, ove possibile, su opportune stime statistiche.

Per quanto concerne il Cromo esavalente la situazione è molto più complicata, oltre che dal sistema idrico sotterraneo di riferimento (superficiale o profondo), anche dalla possibile presenza contemporanea di fattori antropici e naturali che influiscono simultaneamente sulla geochimica del Cromo esavalente in soluzione. Questo scenario determinerà come conseguenza un'evidente difficoltà nella definizione di un valore di fondo per il Cromo esavalente "esclusivamente" naturale. Tuttavia, ai fini dello studio dei VF per il Cromo esavalente, sulla base delle considerazioni espresse nel paragrafo 4.8.3., vengono considerati rilevanti e quindi candidati ad essere sottoposti alle valutazioni che saranno sviluppate nel capitolo successivo i seguenti corpi idrici sotterranei:

- GWB-S9 (settore Alessandrino del sistema superficiale);
- GWB-P3 (settore Cuneese del sistema profondo);
- GWB-P4 (settore Alessandrino del sistema profondo).

Anche per tali GWB ritenuti rilevanti, nei capitoli successivi (analogamente a quanto trattato per il Nichel), sarà implementata una metodologia complessa per la valutazione della presenza di sub-aree sufficientemente omogenee interne al singolo corpo idrico sotterraneo, nell'ottica di un processo funzionale alla determinazione dei VF.

5. ORGANIZZAZIONE DEI DATI NECESSARI ALLE ELABORAZIONI

5.1. Basi dati di riferimento alfanumeriche

Per quanto riguarda il Nichel la base dati di riferimento è costituita da tutte le misure analitiche riferite al periodo 2005–2009 relative a punti di monitoraggio previsti dalla rete del 2009 (già adeguata ai presupposti della recente normativa, Direttiva 2006/118/CE e D.L.vo. 30/2009).

Questi dati sono stati strutturati in modalità aggregata calcolando, per ciascun punto rete, le medie annuali del periodo di interesse 2005–2009.

La serie delle medie annuali è stata affiancata dagli indicatori statistici di base, quali minimo, massimo, media aritmetica, mediana, 25° e 75° percentile (utili per i grafici “Box Plot”), deviazione standard assoluta e relativa (RSD% come rapporto espresso in percentuale tra la deviazione standard e la media del punto).

Tali indicatori statistici sono di fondamentale importanza sia per l'individuazione dei dati statisticamente anomali, che per definire le aree di interesse ed effettuare le stime dei VF. Infatti, la media aritmetica delle medie annuali (media di periodo) è stata utilizzata come indicatore fondamentale per individuare le aree di interesse del metallo; mentre per la stima del VF sono state valutate congiuntamente la serie delle medie di periodo e quella dei massimi della medie annuali per ciascun punto.

I dati del biennio 2010-2011 non sono stati utilizzati direttamente nelle diverse fasi del processo, bensì a posteriori, come verifica della stabilità nel tempo della distribuzione spaziale del Nichel e dell'appropriatezza dei VF stimati con i dati del periodo considerato 2005 – 2009.

Per quanto riguarda il Cromo (totale e esavalente) si è agito in modo del tutto analogo, ma i dati del periodo 2005-2009 sono stati integrati con i dati dell'annualità formata dalla seconda campagna 2010 e prima campagna 2011, per consentire di ridefinire il contributo dei valori “non-detected” 2005-2009 espressi per il Cromo esavalente con il limite di 5 µg/L. I nuovi dati sono caratterizzati da un LCL di 2 µg/L, con un dettaglio ulteriore, specificamente adottato per il progetto, che consente di documentare concentrazioni fino a 1 µg/L. Analogamente al Nichel sono stati calcolati, sia per il Cromo totale sia per il Cromo esavalente, gli indicatori statistici relativi al suddetto periodo 2005-2011.

Come considerazione conclusiva, si ritiene che il periodo considerato sia adeguato agli obiettivi di progetto, nel senso che è ragionevolmente rappresentativo della situazione odierna, in quanto non va “troppo indietro” nel tempo e contestualmente fornisce, per ciascun punto di monitoraggio, una quantità di dati sufficiente al calcolo degli indicatori statistici.

5.1.1. Valutazione statistica dei dati potenzialmente anomali

Lo studio delle anomalie statistiche è stato condotto in due fasi.

Nella prima fase è stato effettuato lo studio dei dati anomali “intra-punto”, analizzando, per ciascun punto, la serie delle medie annuali del parametro di interesse. Infatti, l'affidabilità e la rappresentatività del singolo punto di monitoraggio derivano proprio dallo studio e dall'eventuale rimozione delle anomalie statistiche, in quanto potrebbero essere sintomo di una situazione troppo localizzata nel tempo (singola media annuale anomala), o fortemente instabile. In entrambi i casi non risulterebbero affidabili la serie delle medie annuali e gli indicatori statistici derivati per il punto. Per tutti i metalli indagati si è focalizzato l'esame sui punti rete le cui serie di medie annuali presentavano una dispersione significativa (RSD% > 40%), qualora tale dispersione non fosse dovuta esclusivamente alle basse concentrazioni riscontrate (infatti basse concentrazioni hanno un effetto amplificativo sulla dispersione, anche se l'escursione delle misure è limitata). I dati anomali statisticamente, se confermati tali dalle successive valutazioni, hanno comportato l'esclusione della singola media annuale o addirittura dell'intera serie delle medie annuali di un punto rete per il metallo in esame.

La seconda fase di valutazione delle anomalie è di tipo “inter-punto” e consiste nel valutare se un punto di monitoraggio può non essere rappresentativo della situazione tipica dell'area di appartenenza (GWB, sub-aree, etc.), ma esprime una condizione fortemente localizzata. Questa attività è stata sviluppata contestualmente alla individuazione dei GWB/sub-aree di interesse.

6. INDIVIDUAZIONE DELLE AREE D'INTERESSE

6.1. Introduzione

Sulla base delle risultanze del paragrafo 4.8, dove sono stati esaminati nel dettaglio la distribuzione spaziale dei valori medi di Nichel e Cromo esavalente, nell'ambito di tutti i GWB (superficiali e profondi), tenendo conto delle pressioni incidenti e dei fattori geoscientifici a supporto di eventuali contributi di tipo naturale, sono stati individuati alcuni settori di anomalia specifica, per i metalli considerati, all'interno di determinati GWB definiti al riguardo "rilevanti". Per tali GWB, in questo capitolo, si verificherà l'eventuale presenza di sub-aree sufficientemente omogenee interne al singolo corpo idrico sotterraneo, seguendo un approccio multidisciplinare comprendente metodi statistici e geostatistici (descritti sinteticamente nel paragrafo successivo). Tale approccio è coerente con quanto previsto dal metodo ISPRA che prevede l'applicazione in contesti areali omogenei per l'inquinante in esame e consente di raggiungere sicuramente una maggior dettaglio nella valutazione delle tipicità del fenomeno all'interno di ciascun GWB che una maggior precisione delle stime degli intervalli caratteristici di ciascun metallo in funzione delle sub-aree stesse.

6.2. Metodi statistici a supporto dell'individuazione di sub-aree di interesse

6.2.1. Curva di Lorenz e indice di concentrazione di Gini

La curva di Lorenz (sviluppata da Max O. Lorenz nel 1905) è uno strumento grafico per l'analisi della equidistribuzione di una grandezza quantitativa, ovvero, nel senso contrario, della disomogeneità nella distribuzione della grandezza.

La curva di Lorenz si ottiene rappresentando sul piano cartesiano XY le frequenze cumulate relative (o quantità cumulate teoriche relative) in ascissa e le quantità cumulate effettive in ordinata.

L'area compresa tra la curva così definita e la retta di equidistribuzione (bisettrice a 45°, che rappresenta la situazione di perfetta equipartizione) è detta area di concentrazione. Maggiore è l'ampiezza di tale area e più la grandezza in esame è concentrata, ovvero meno equiripartita.

Nel nostro caso, un'area piccola indica che la zona esaminata presenta una certa omogeneità nella distribuzione del metallo, mentre un'area ampia è indicativa di una distribuzione areale più disomogenea dello stesso, come, ad esempio, quando pochi punti di misura presentano valori elevati del metallo e molti punti valori relativamente bassi dello stesso metallo.

Per una valutazione più oggettiva dei grafici delle curve di Lorenz si utilizza l'indice di concentrazione relativo di Gini (R_G), che esprime l'ampiezza dell'area normalizzata in relazione al numero N di dati disponibili.

Nel presente studio, questi prodotti sono utilizzati per evidenziare quale incremento di omogeneità venga apportato dall'individuazione di sub-aree interne ai GWB rilevanti, in confronto al grado di omogeneità iniziale dell'intero GWB.

6.2.2. Ellisse deviazionale standard

L'ellisse deviazionale standard è una tecnica geostatistica che può fornire utili indicazioni sulla distribuzione spaziale di un set di punti di misura oppure sulla distribuzione spaziale di una variabile misurata nei punti di misura.

Nel primo caso si calcola l'ellisse deviazionale standard usando solamente le coordinate x e y dei punti del dataset, nel secondo caso le coordinate x e y dei punti vengono pesate con i valori assunti da una variabile associata ad essi e l'ellisse che si otterrà è detta "ellisse deviazionale standard pesato".

In entrambi i casi si calcola il baricentro della distribuzione (dei punti o della variabile di interesse) e la "distanza standard" separatamente lungo le direzioni x e y. Queste due misure, assieme all'angolo di rotazione, definiscono gli assi di un'ellisse che racchiude geometricamente la porzione più significativa dei punti o della variabile oggetto di studio. La figura seguente riporta un esempio/confronto delle due modalità descritte (Figura 6.1).

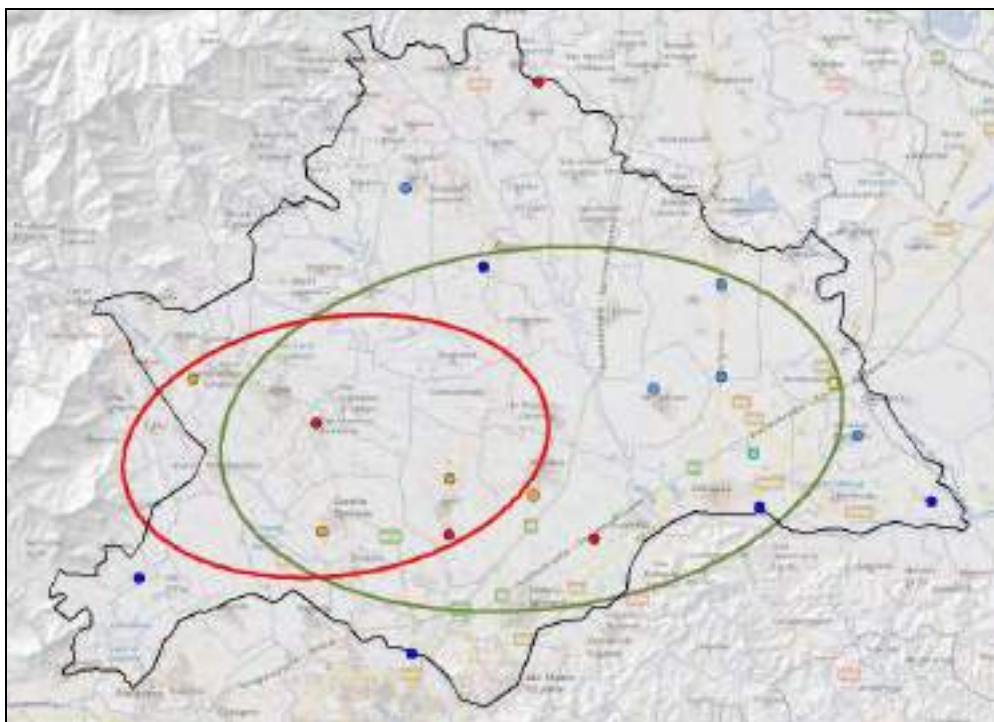


Figura 6.1: Confronto tra ellisse non pesata (verde) e ellisse pesata (rosso)

L'ellisse rappresentata in rosso è ottenuta pesando la posizione dei punti di misura con i valori di concentrazione di un'ipotetica variabile oggetto di studio.

E' possibile notare come i punti a più alta concentrazione (in colore rosso e arancione) tendono a modificare sensibilmente l'ellisse, spostandone il baricentro e influenzando su lunghezza e orientamento degli assi.

Nel complesso la variabile di interesse appare più concentrata (meno distribuita) dei punti di misura stessi e se ne potrebbe dedurre che l'area vasta considerata non è omogenea nella variabile di interesse.

6.2.3. Analisi di autocorrelazione Hot-Spot

Questa tecnica consente di identificare cluster di valori alti o bassi di una variabile spazialmente distribuita. È basata sul calcolo dell'indice $G_i^*(d)$ (Ord J.K. & Getis A., 1995): per ogni punto i del dominio spaziale in studio viene calcolata la concentrazione delle somme di valori associati alla variabile X per un dato intorno d centrato su i :

$$G_i^*(d) = \frac{\sum_j w_{ij}(d)x_j}{\sum_j x_j}$$

Dove:

- d = distanza di analisi,
- i = punto su cui viene calcolata la statistica,
- j = qualsiasi punto del dominio spaziale,
- x = variabile spazialmente distribuita,
- w_{ij} = pesi binari definiti sulla base della distanza d : $w_{ij} = 1$ se $d_{ij} \leq d$; $w_{ij} = 0$ se $d_{ij} > d$.

Al fine di valutarne la significatività la statistica viene espressa in termini di z-score:

$$Z(G_i^*) = \frac{G_i^* - E(G_i^*)}{\sqrt{\text{Var}(G_i^*)}}$$

dove n è il numero di punti del dominio spaziale in studio, mentre:

$$E(G_i^*) = \frac{\sum_j w_{ij}(d)}{n-1}$$

Per valori positivi statisticamente significativi di z-scores, più alto è lo z-score più intenso il clustering di valori alti (punto caldo o *hot spot*). Per valori negativi statisticamente significativi di z-scores, più basso lo z-score più intenso il clustering di valori bassi (punto freddo o *cold spot*).

Nel presente studio questa tecnica è stata implementata per evidenziare in modo particolare il clustering di valori alti (*hot spot*), ovvero raggruppamenti di concentrazioni significativamente più elevate relativamente alle aree di volta in volta esaminate.

Dal momento che la distanza di analisi " d " è un aspetto cardine nell'analisi *Hot Spot*, pare utile soffermarsi sul criterio per l'individuazione di tale distanza. In linea generale non esiste un'unica distanza corretta, ma dal punto di vista statistico possono coesistere più distanze significative. La scelta della distanza ottimale ai fini dell'analisi *Hot Spot* dipende, in ultima istanza, dal tipo di fenomeno che si sta indagando. Un metodo esplorativo della distanza d'analisi è quello di ricorrere al calcolo dell'indice globale "I di Moran" per distanze crescenti. Con questo metodo si individuano quelle distanze per le quali si verificano due condizioni: un alto valore dell'indice "I di Moran" (generalmente il massimo della curva o i massimi se ce ne sono più di uno) e un'alta significatività statistica. Tra le distanze individuate si seleziona quella ritenuta rappresentativa del fenomeno in esame e con questa si effettua l'analisi *Hot Spot*.

Ad esempio, il grafico riportato nella successiva Figura 6.2, conduce a considerare come distanza di analisi il valore 7500 m (7.5 km).

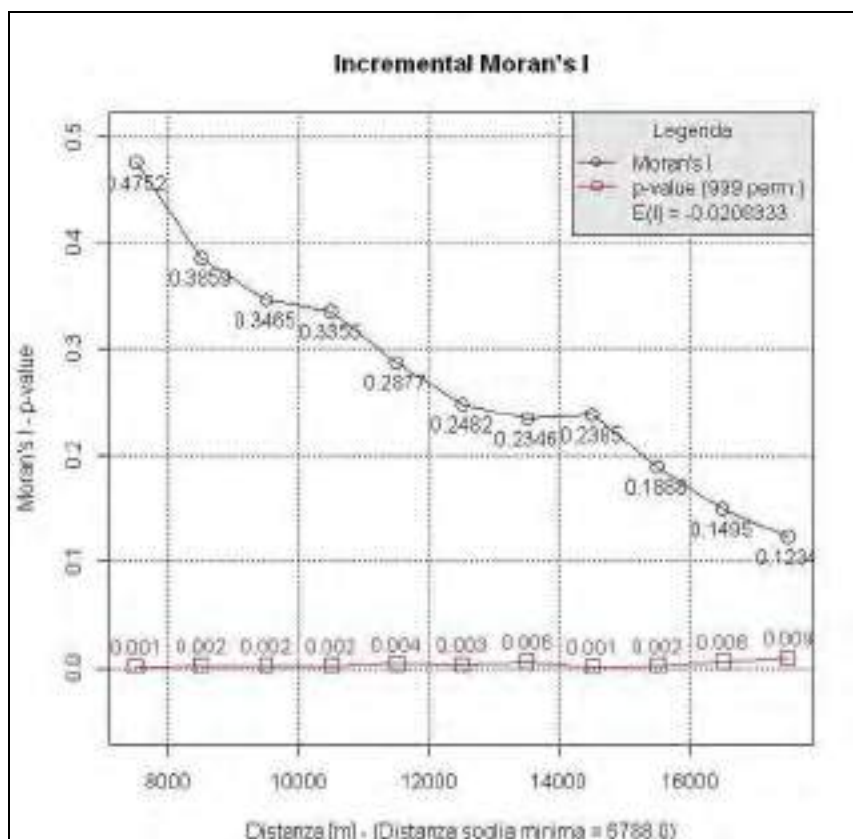


Figura 6.2: Grafico dell'indice "I di Moran" (linea nera) e sua significatività (linea rossa)

6.2.4. Grafico “Box plot”

Il Box Plot è una rappresentazione grafica che permette di descrivere i valori assunti da una variabile in maniera sintetica e consente un rapido confronto con altre variabili. È solitamente composto da box (scatola), baffi, outliers e mediana. La scatola è delimitata dal 25° e dal 75° percentile e indica l'intervallo in cui ricade il 50% dei dati, mentre un 25% dei dati è inferiore e un ulteriore 25% è superiore ai valori della “scatola”. Simboli specifici (asterischi, triangolini, etc.) rappresentano i valori outliers, ovvero quei valori che distano dagli estremi della scatola più di 1,5 volte l'ampiezza della scatola stessa (IQR o distanza interquartile).

6.3. Individuazione delle aree d'interesse

6.3.1. GWB-S1 – Nichel

Si può ipotizzare di partizionare il corpo idrico sotterraneo GWB-S1 in due sub-aree, in relazione al fatto che, come si può notare dall'esame della Figura 6.3, le anomalie del Nichel (punti di colore giallo, arancio e rosso) sono concentrate nella porzione occidentale del corpo idrico, mentre i punti con assenza del fenomeno (in colore azzurro) sono ubicati prevalentemente nel settore NE. La prima sub-area, denominata GWB-S1-A (Figura 6.4), è la sub-area d'interesse nella quale verrà valutato il VF, mentre la seconda area che comprende la superficie rimanente di GWB-S1 è denominata GWB-S1-B. Tale settore, a parte alcune occorrenze puntuali e localizzate, non è considerata zona di interesse per il Nichel in quanto le medie annuali nel periodo 2005-2009 non superano il valore di concentrazione di 4 µg/L in tutta la sub-area.

Le sub-aree indicate denotano una configurazione sostanzialmente in accordo con l'andamento piezometrico regionale, congruente con i contorni delle “aree idrogeologicamente separate” o “Aree Idrogeologiche” (Figura 6.5) trattate in precedenza. Si ribadisce come all'interno di tali aree,

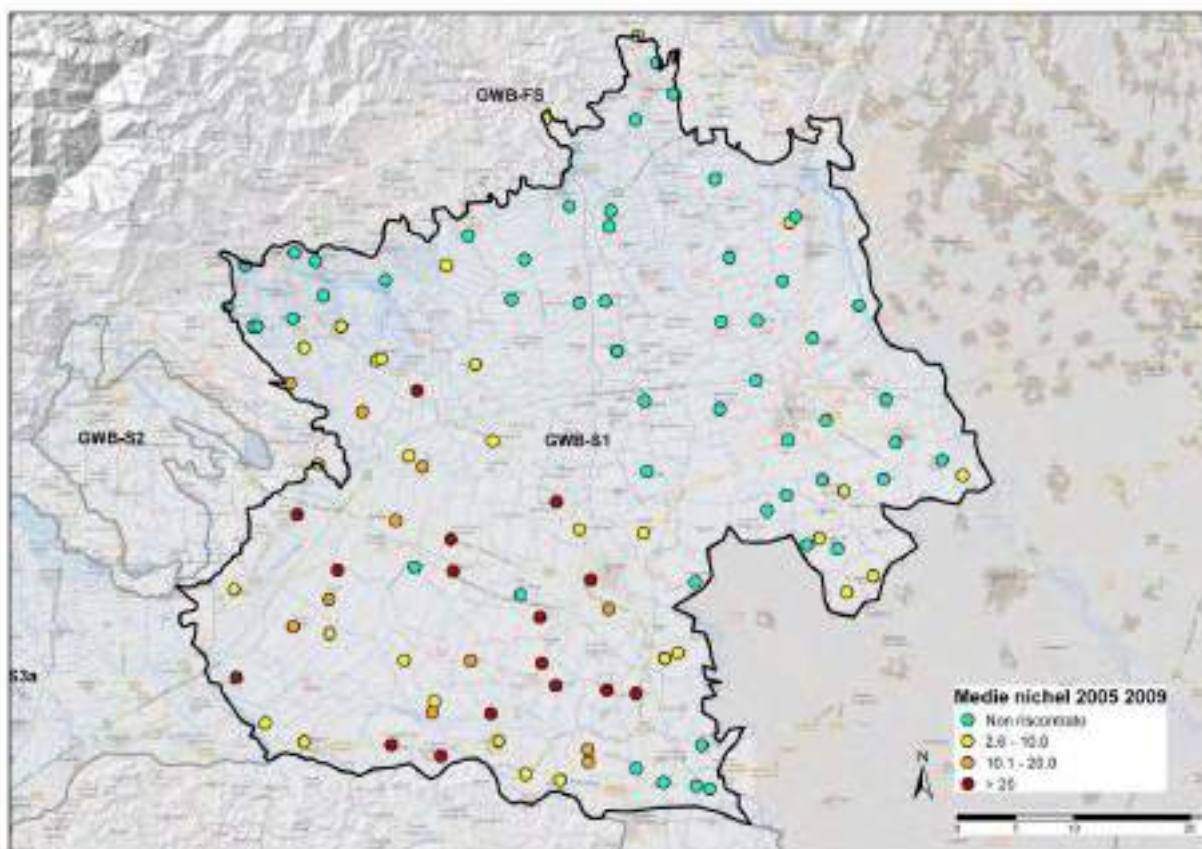


Figura 6.3: Distribuzione delle anomalie di Nichel in GWB-S1

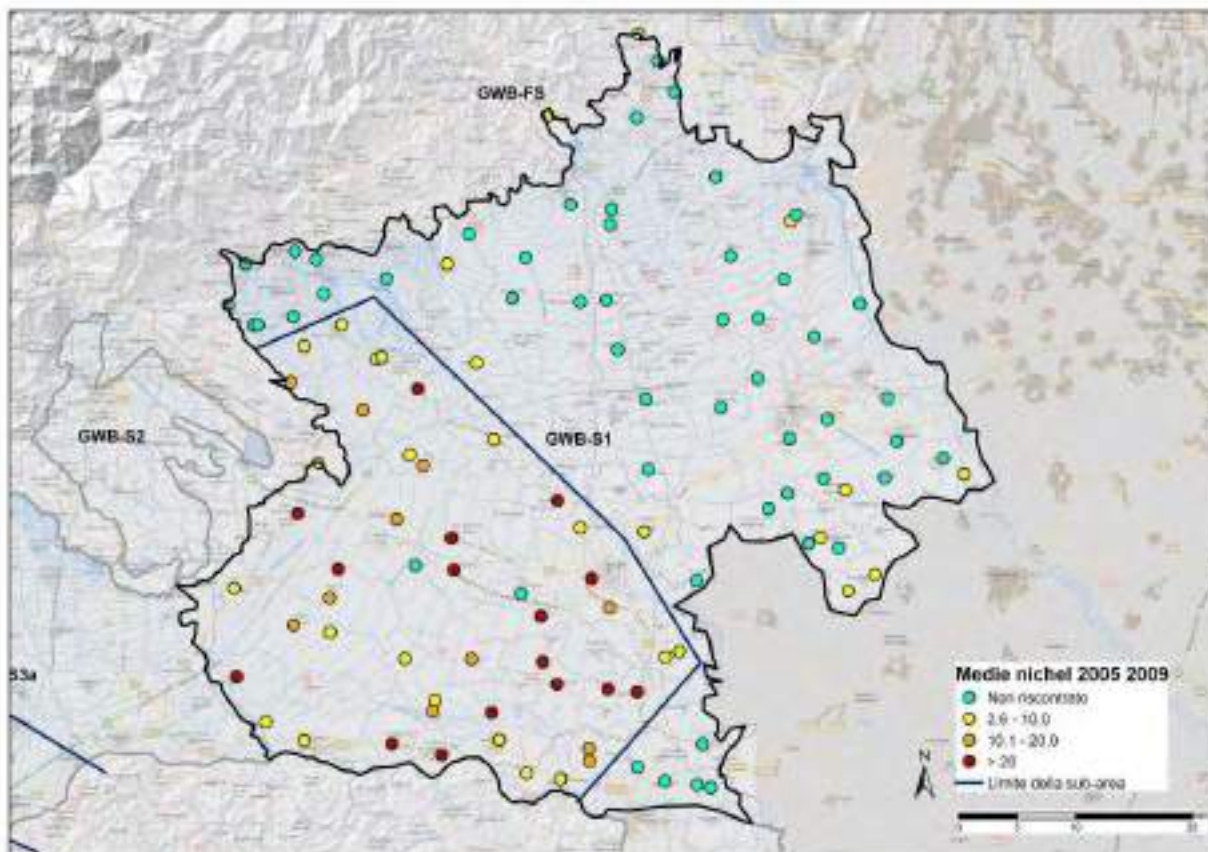


Figura 6.4: Selezione punti per la sub-area GWB-S1-A

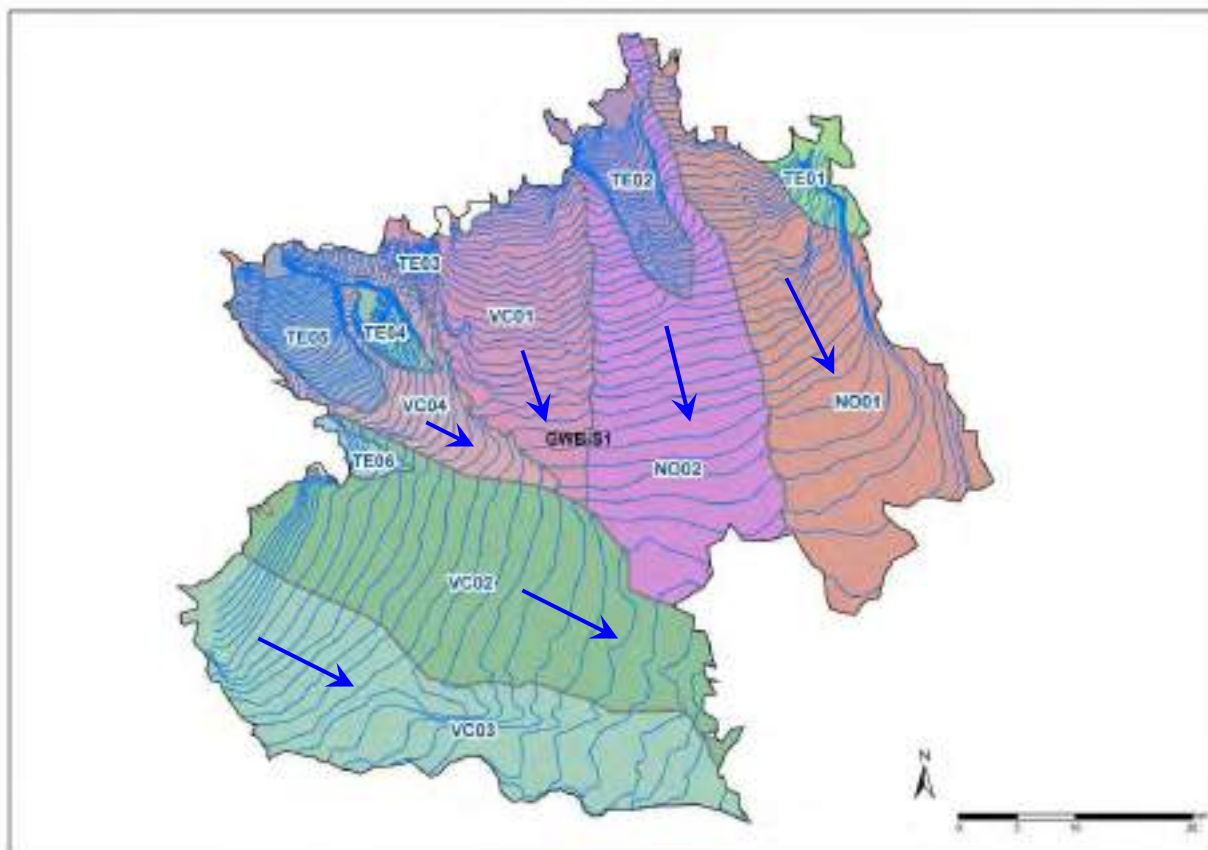


Figura 6.5: Andamento piezometrico e suddivisione in Aree Idrogeologiche del GWB-S1

che hanno rappresentato il punto di partenza per la definizione dei GWB, si presuma una circolazione idrica sotterranea sostanzialmente omogenea.

Infatti, come evidenziato dalla Figura 6.5, GWB-S1 è composto dalle Aree Idrogeologiche NO01, NO02, VC01, VC02, VC03 e VC04. La sub-area d'interesse GWB-S1-A è per la maggior parte congruente con i settori delimitati dalle Aree idrogeologiche VC02, VC03 e VC04, mentre la sub-area GWB-S1-B, dove il fenomeno non sussiste, è localizzata in corrispondenza alle Aree Idrogeologiche VC01, NO01 e NO02.

Nel seguito di questo paragrafo si esporranno i risultati di alcuni metodi statistici/geostatistici, applicati come verifica (e quindi supporto) della presenza di sub-aree sufficientemente omogenee come ipotizzato in precedenza. Per una breve descrizione dei metodi utilizzati si rimanda al paragrafo 6.2 – Metodi statistici a supporto dell'individuazione di sub-aree di interesse.

Innanzitutto la comparazione dei box plot corrispondenti evidenzia l'assoluta diversità numerica della concentrazione del Nichel nelle due sub-aree (Figura 6.6).

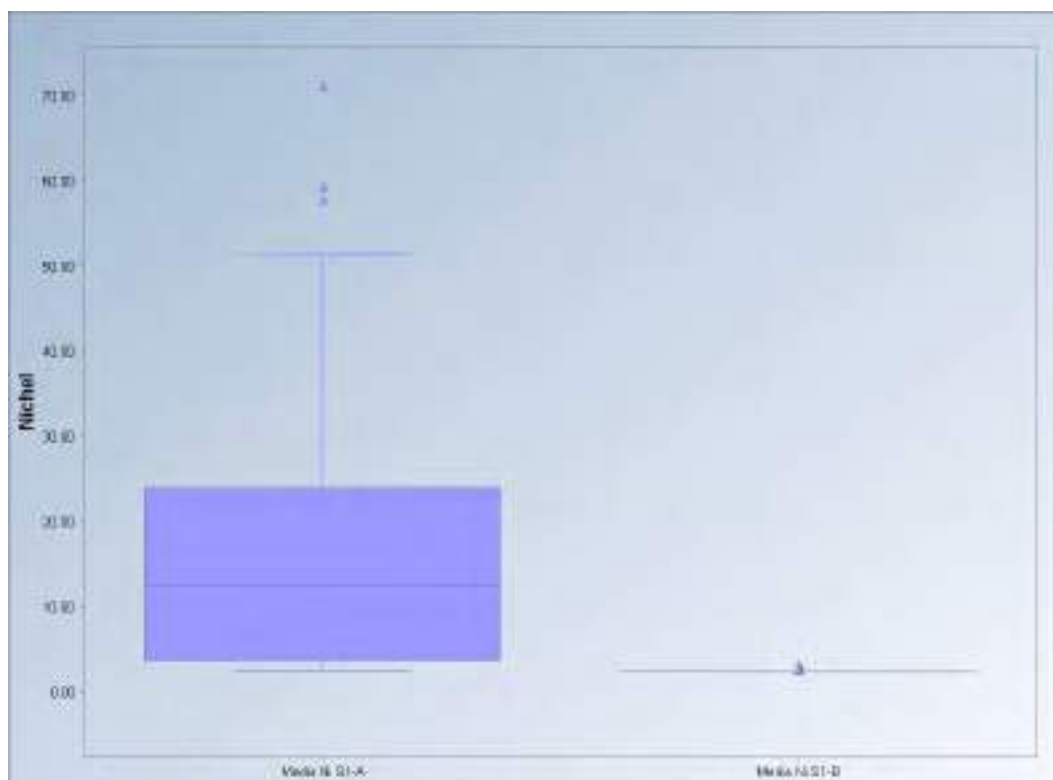


Figura 6.6: Box plot comparativo del Nichel nelle sub-aree GWB-S1-A e GWB-S1-B

La consistenza delle sub-aree individuate è supportata anche dall'esame del grafico della curva di Lorenz dell'intero corpo idrico e delle due sub-aree (Figure 6.7, 6.8 e 6.9), e dall'indice di concentrazione relativo di Gini, sintetizzato nella Tabella 6.1.

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

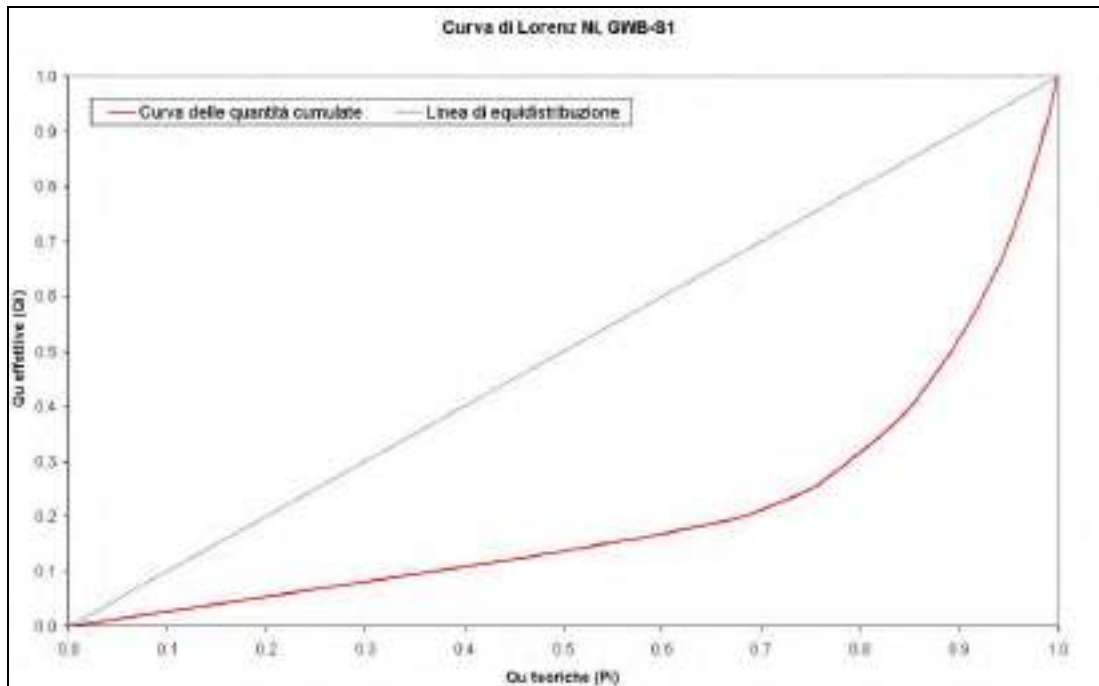


Figura 6.7: Curva di Lorenz per il Nichel nel corpo idrico GWB-S1

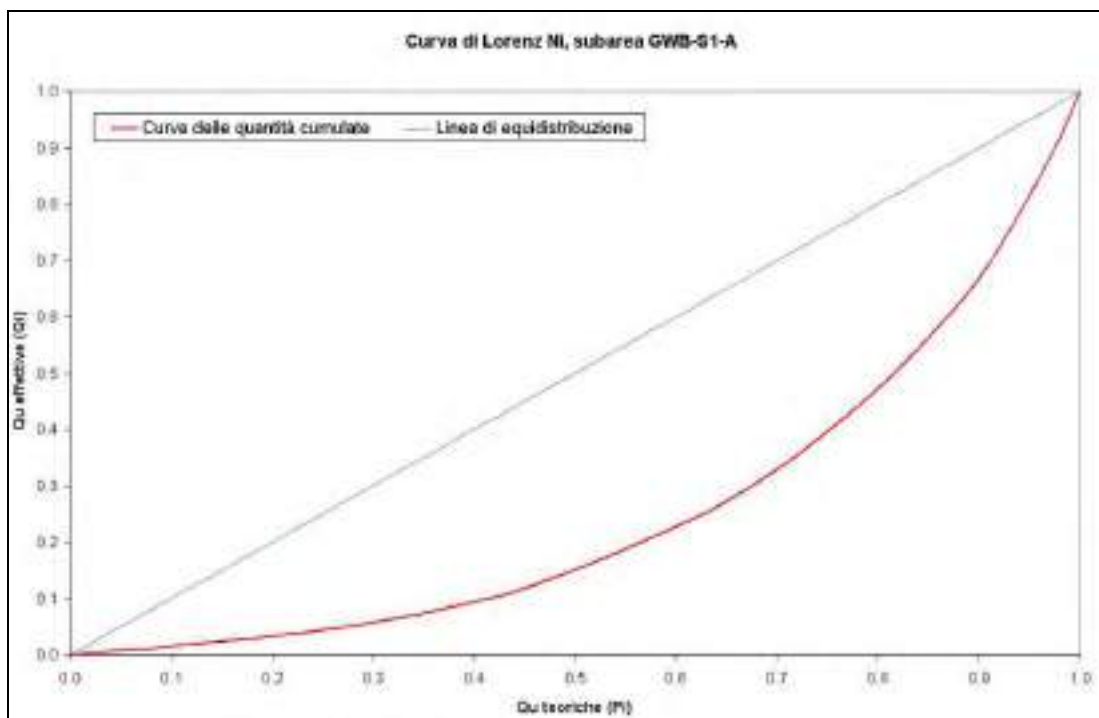


Figura 6.8: Curva di Lorenz per il Nichel nella sub-area GWB-S1-A

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

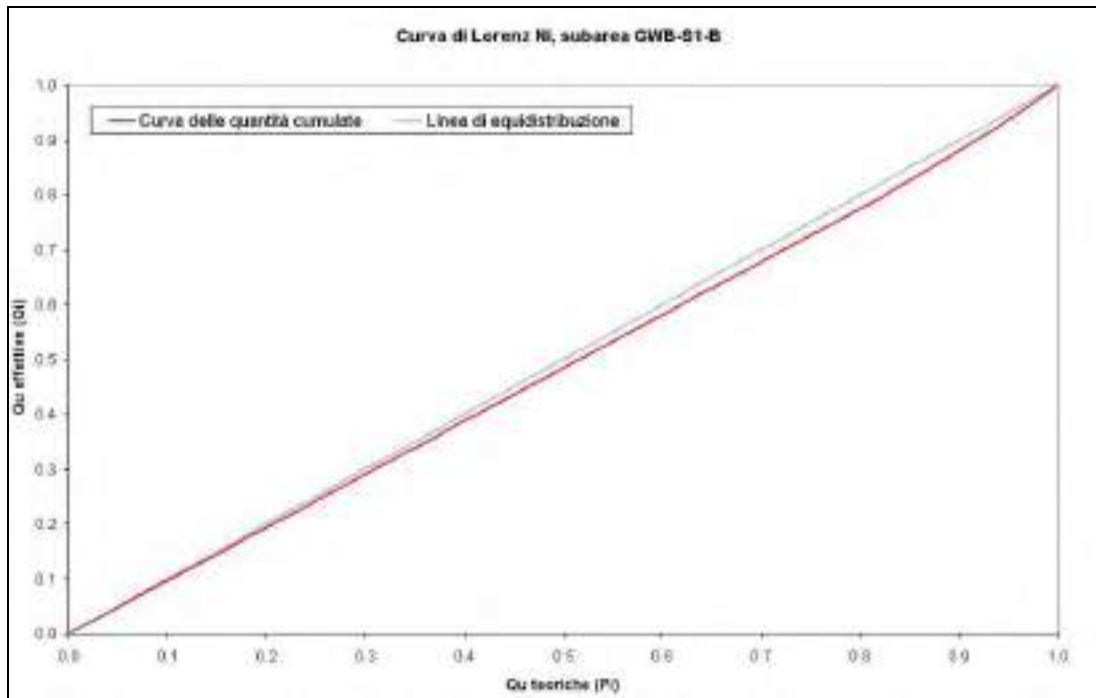


Figura 6.9: Curva di Lorenz per il Nichel nella sub-area GWB-S1-B

GWB-S1	Sub-area GWB-S1-A	Sub-area GWB-S1-B
0.59	0.51	0.03

Tabella 6.1: Sintesi dell'indice di Gini per l'intero corpo idrico e le sub-aree individuate

Dalle curve di Lorenz e dalla tabella di sintesi, si deduce che il GWB-S1 presenta nel suo complesso una pronunciata disomogeneità (indice di Gini 59%, quindi circa il 60% della disomogeneità possibile), mentre la scomposizione in sub-aree porta ad una disomogeneità inferiore nella sub-area di interesse GWB-S1-A (indice di Gini pari a circa il 50%) e soprattutto nella la sub-area GWB-S1-B, la quale risulta di fatto perfettamente omogenea (indice di Gini = 3%) e contraddistinta, come detto, da una sostanziale assenza del fenomeno.

L'analisi geostatistica in termini di ellisse deviazione standard (Figura 6.10) mostra che la maggior parte del "peso" del Nichel, inteso come concentrazione cumulata, è completamente congruente con la sub-area GBW-S1-A definita di interesse per il Nichel.

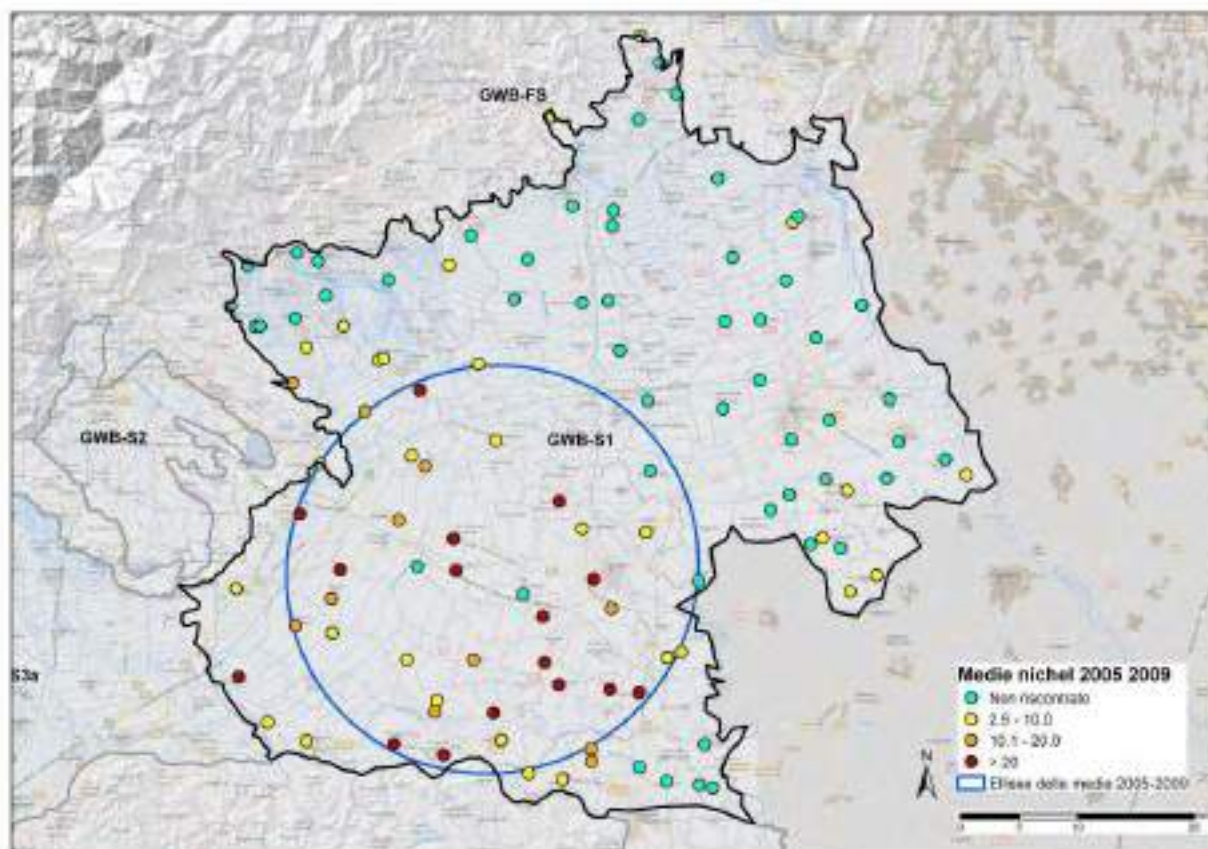


Figura 6.10: Ellisse deviazionale (parametro = 1 dev. standard) per il Nichel del GWB-S1

Infine, la metodologia di analisi di autocorrelazione *Hot-Spot*, e precisamente la rappresentazione spaziale dell'indice calcolato con tale tecnica, evidenzia che i punti con punteggio (z-score) positivo significativo, e quindi le concentrazioni alte e significative di Nichel, sono dislocati all'interno della sub-area GWB-S1-A (Figura 6.11).

La sintesi delle valutazioni effettuate consente di definire la sub-area d'interesse (Figura 6.12) a cui corrisponde un insieme di punti afferenti illustrati nella Tabella 6.2. Ai fini dello studio risulta pertanto fondamentale definire non soltanto uno spazio delimitato da spezzate ma, sulla base dei molteplici aspetti trattati, una superficie areale indicativa sulla quale applicare i calcoli per la stima dei VF. Infatti, nel processo di definizione della sub-area, oltre allo studio statistico, entrano in gioco una serie di elementi che contemplano sia l'area d'influenza dei punti di monitoraggio (delimitata tramite i poligoni di Thiessen), che l'effettivo ambito di circolazione delle acque sotterranee, tenendo conto dell'ubicazione dei suddetti punti e delle conoscenze idrogeologiche derivanti dal modello concettuale. Al riguardo, è importante risaltare come si possano configurare scenari differenti nel processo di delimitazione delle sub-aree nei relativi GWB d'interesse (come sarà evidenziato anche nei paragrafi successivi), in funzione delle informazioni disponibili e delle caratteristiche di tali informazioni in relazione al contesto di riferimento.

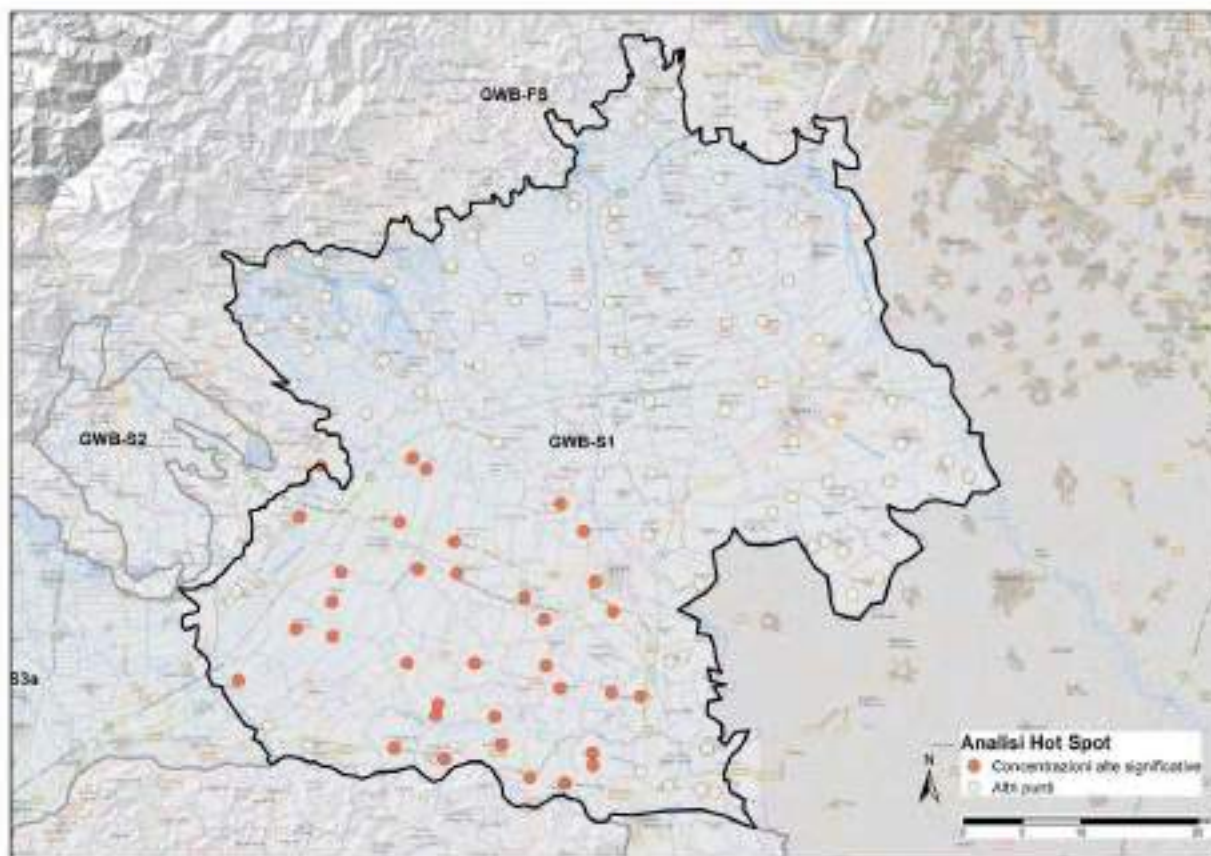


Figura 6.11: Analisi di autocorrelazione *Hot-Spot* (distanza di analisi 15 km) per il Nichel del GWB-S1

In tale ottica, nel caso della sub-area identificata in GWB-S1, e denominata GWB-S1-A, appare ragionevole circoscriverla secondo un presupposto prevalentemente idrogeologico che tenga conto (come trattato in precedenza) della conformazione delle aree idrogeologiche VC02, VC03 e VC04 (Figura 6.5). Tuttavia, la parte terminale (sud-est) di tale settore, non avendo evidenziato anomalie, viene esclusa dall'area computata secondo un principio che tiene conto (per questo caso peculiare) dell'area d'influenza dei punti senza anomalia. In effetti, in questa zona, ubicata in prossimità della confluenza tra i fiumi Sesia e Po, potrebbe sussistere un assetto idrogeologico diverso da quello caratteristico dell'adiacente area di pianura, in questo caso più legato ai prodotti fluviali trasportati da Sesia e Po, che ai processi che hanno dato origine alle formazioni sedimentarie di pianura in s.s. sede degli acquiferi regionali. Inoltre, esiste anche la possibilità che si manifesti una circolazione idrica sotterranea differenziale (o addirittura di sub alveo) non rilevabile alla scala del pannello piezometrico regionale. Vengono altresì esclusi dall'area computata il terrazzo TE04 (senza punti di monitoraggio e diverso contesto idrogeologico), la parte apicale di VC04 (senza punti anomali) ed il settore nord di TE05. In quest'ultimo caso i punti anomali ubicati nella parte sud del terrazzo sono associati ad una circolazione idrica sotterranea assimilabile a quella della limitrofa area di pianura, come si evince dall'esame del relativo pannello piezometrico. Pertanto, risulta plausibile anche l'influenza dell'elemento morfologico fornito dalla peculiarità di TE05, che assume la sua vera connotazione (marcato rilievo rispetto alla pianura circostante) spostandosi verso la parte nord. In tale ottica, ai fini dello studio, appare appropriato separarlo in modo trasversale non solo per le differenti anomalie dei punti afferenti, bensì per i diversi contesti idrogeologici evidenziati.

Quindi nella Figura 6.12 si riporta la superficie areale indicativa, sulla quale applicare i calcoli per la stima dei VF.

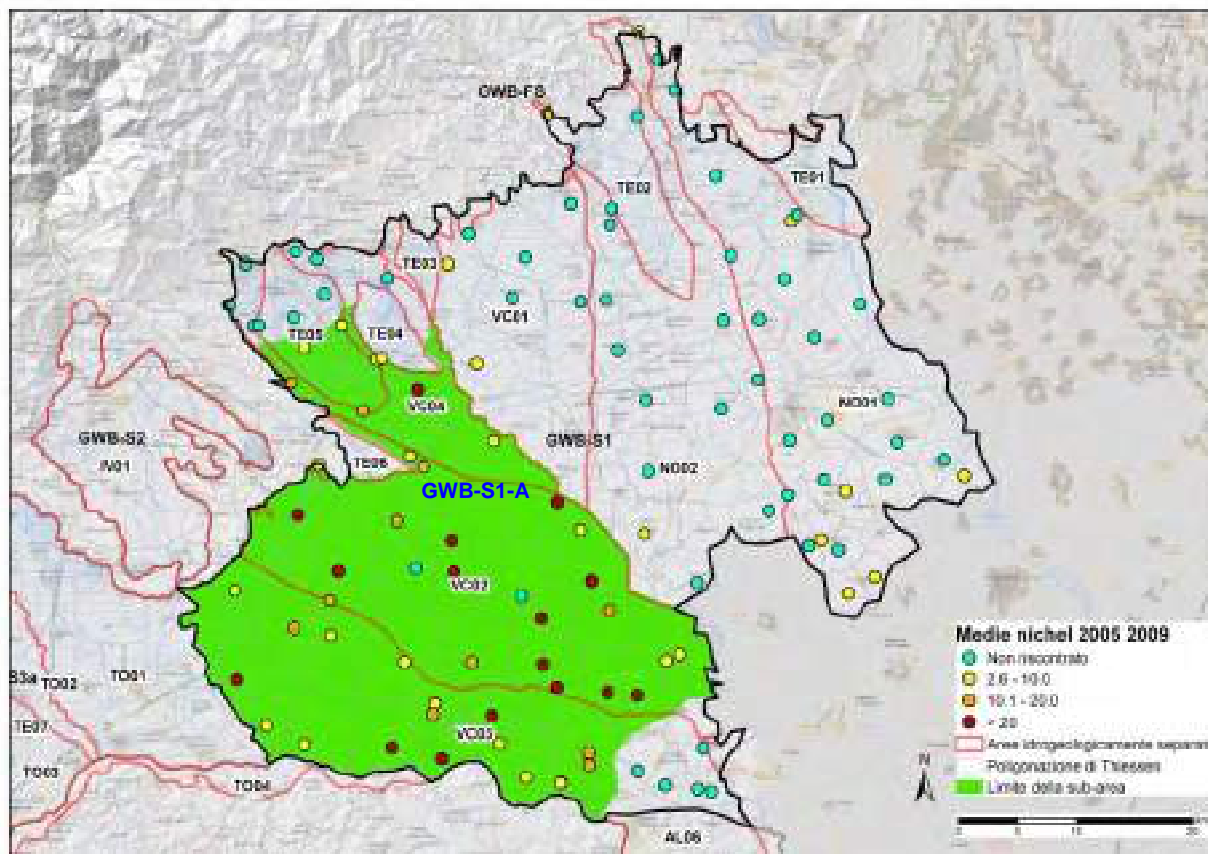


Figura 6.12: Superficie areale indicativa della sub-area GWB-S1-A sulla quale sarà stimato il VF del Nichel

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

N°	Codice	GWB	Sub-GWB	Comune
1	00200410001	GWB-S1	GWB-S1-A	ALICE CASTELLO
2	00201100004	GWB-S1	GWB-S1-A	BIANZE'
3	00201110001	GWB-S1	GWB-S1-A	BIANZE'
4	00203100003	GWB-S1	GWB-S1-A	CARESANABLOT
5	00203200005	GWB-S1	GWB-S1-A	CARISIO
6	00203210001	GWB-S1	GWB-S1-A	CARISIO
7	00204200002	GWB-S1	GWB-S1-A	CIGLIANO
8	00204700005	GWB-S1	GWB-S1-A	COSTANZANA
9	00204900003	GWB-S1	GWB-S1-A	CRESCENTINO
10	00205210001	GWB-S1	GWB-S1-A	CROVA
11	00205400003	GWB-S1	GWB-S1-A	DESANA
12	00205810001	GWB-S1	GWB-S1-A	FONTANETTO PO
13	00205910001	GWB-S1	GWB-S1-A	FORMIGLIANA
14	00207010001	GWB-S1	GWB-S1-A	LIGNANA
15	00207100004	GWB-S1	GWB-S1-A	LIVORNO FERRARIS
16	00207100006	GWB-S1	GWB-S1-A	LIVORNO FERRARIS
17	00209000001	GWB-S1	GWB-S1-A	PALAZZOLO VERCELLESE
18	00209110001	GWB-S1	GWB-S1-A	PERTENGO
19	00209300003	GWB-S1	GWB-S1-A	PEZZANA
20	00209310001	GWB-S1	GWB-S1-A	PEZZANA
21	00210800003	GWB-S1	GWB-S1-A	QUINTO VERCELLESE
22	00211810001	GWB-S1	GWB-S1-A	RONSECCO
23	00212610001	GWB-S1	GWB-S1-A	SALASCO
24	00212700003	GWB-S1	GWB-S1-A	SALI VERCELLESE
25	00212800006	GWB-S1	GWB-S1-A	SALUGGIA
26	00212810001	GWB-S1	GWB-S1-A	SALUGGIA
27	00213100004	GWB-S1	GWB-S1-A	SAN GERMANO VERCELLESE
28	00213300006	GWB-S1	GWB-S1-A	SANTHIA'
29	00214200002	GWB-S1	GWB-S1-A	STROPPIANA
30	00214800005	GWB-S1	GWB-S1-A	TRINO
31	00214800006	GWB-S1	GWB-S1-A	TRINO
32	00214800007	GWB-S1	GWB-S1-A	TRINO
33	00214810001	GWB-S1	GWB-S1-A	TRINO
34	00214810002	GWB-S1	GWB-S1-A	TRINO
35	00215800016	GWB-S1	GWB-S1-A	VERCELLI
36	00215810001	GWB-S1	GWB-S1-A	VERCELLI
37	00601100002	GWB-S1	GWB-S1-A	BALZOLA
38	00601100003	GWB-S1	GWB-S1-A	BALZOLA
39	00610900001	GWB-S1	GWB-S1-A	MORANO SUL PO
40	00610900005	GWB-S1	GWB-S1-A	MORANO SUL PO
41	00610910001	GWB-S1	GWB-S1-A	MORANO SUL PO
42	09600300003	GWB-S1	GWB-S1-A	BENNA
43	09601610001	GWB-S1	GWB-S1-A	CAVAGLIA'
44	09601800003	GWB-S1	GWB-S1-A	CERRIONE
45	09601800004	GWB-S1	GWB-S1-A	CERRIONE
46	09603100003	GWB-S1	GWB-S1-A	MASSAZZA
47	09603110001	GWB-S1	GWB-S1-A	MASSAZZA
48	09605800004	GWB-S1	GWB-S1-A	SALUSSOLA
49	09607900002	GWB-S1	GWB-S1-A	VILLANOVA BIELLESE

Tabella 6.2: Elenco dei punti considerati nella sub-area GWB-S1-A

6.3.2. *GWB-S9 – Nichel*

Per il corpo idrico GWB-S9 (settore Alessandrino) la distribuzione spaziale del Nichel e dei relativi settori di anomalia è prevalentemente collocata nella zona meridionale (Figura 6.13), individuando così la sub-area di interesse GWB-S9-A (Figura 6.14).

La restante parte di GWB-S9, che per semplicità denominiamo GWB-S9-B, non denota elementi peculiari al fine dell'individuazione di ulteriori sub-aree d'interesse; infatti, si evidenziano sporadiche anomalie puntuali localizzate, non associabili ad uno specifico contesto areale con tenori medi intorno a 10 µg/L. La sub-area individuata è solo parzialmente riconducibile ad una delimitazione secondo i contorni delle Aree Idrogeologiche (Figura 6.15) comprendendo AL03 e il settore SO di AL04. Inoltre, l'andamento piezometrico di questa porzione sud del GWB è complicato da vari fattori, come la presenza di alcuni terrazzi di piccole dimensioni, che con le loro circolazioni locali possono rendere più complessa la configurazione del pannello piezometrico attribuito alla sottostante area di pianura oppure, la giacitura dei prodotti alluvionali fluviali recenti che può complicare la circolazione idrica sotterranea nelle zone immediatamente a valle dei rilievi. Tutti questi elementi possono interferire con il processo d'interpretazione e delimitazione delle aree idrogeologiche.

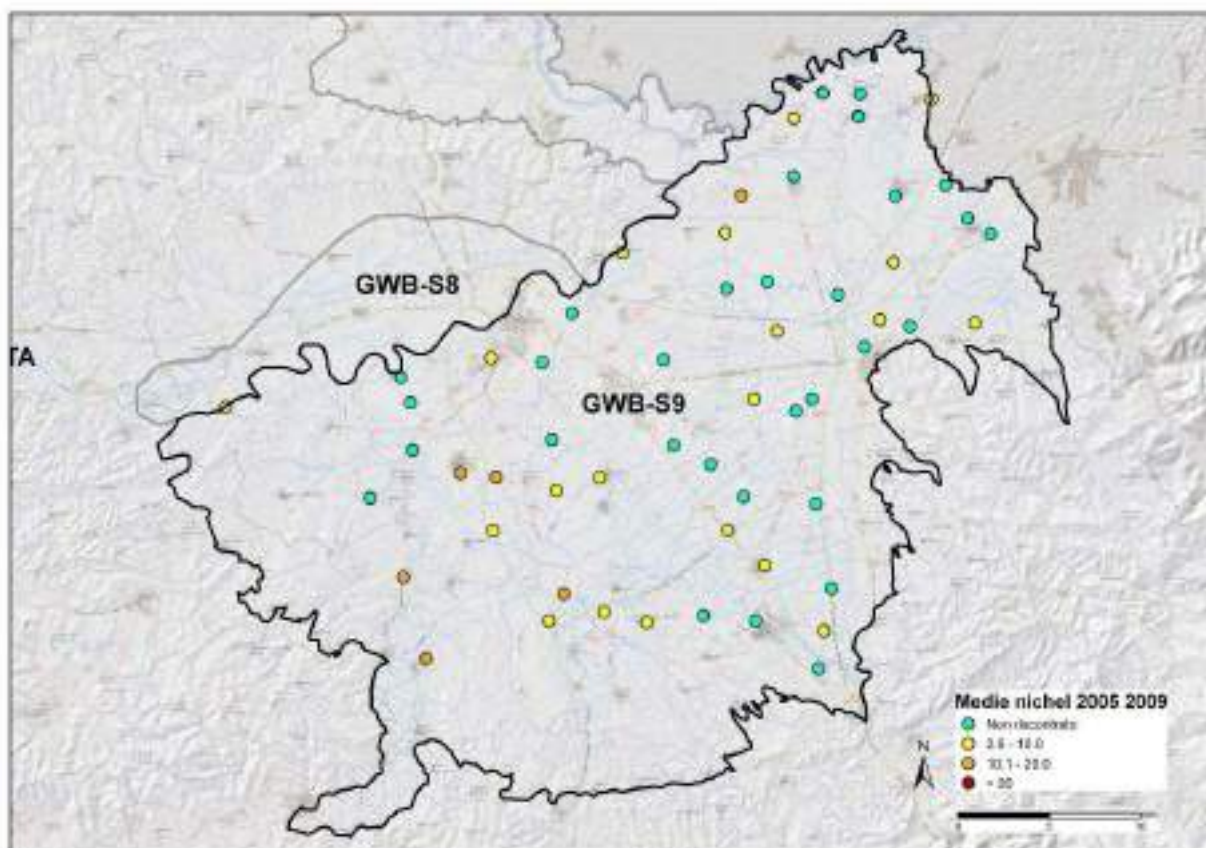


Figura 6.13: Distribuzione delle anomalie di Nichel in GWB-S9

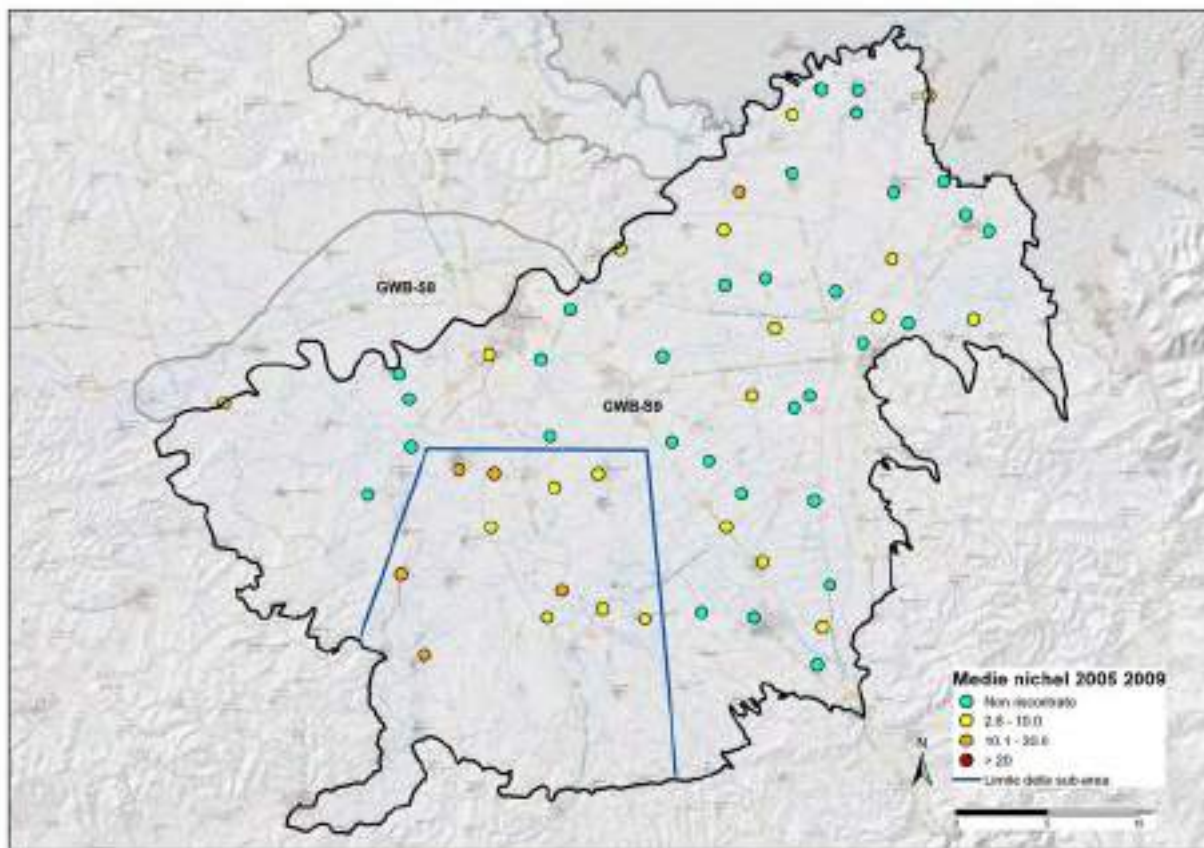


Figura 6.14: Selezione punti per la sub-area GWB-S9-A

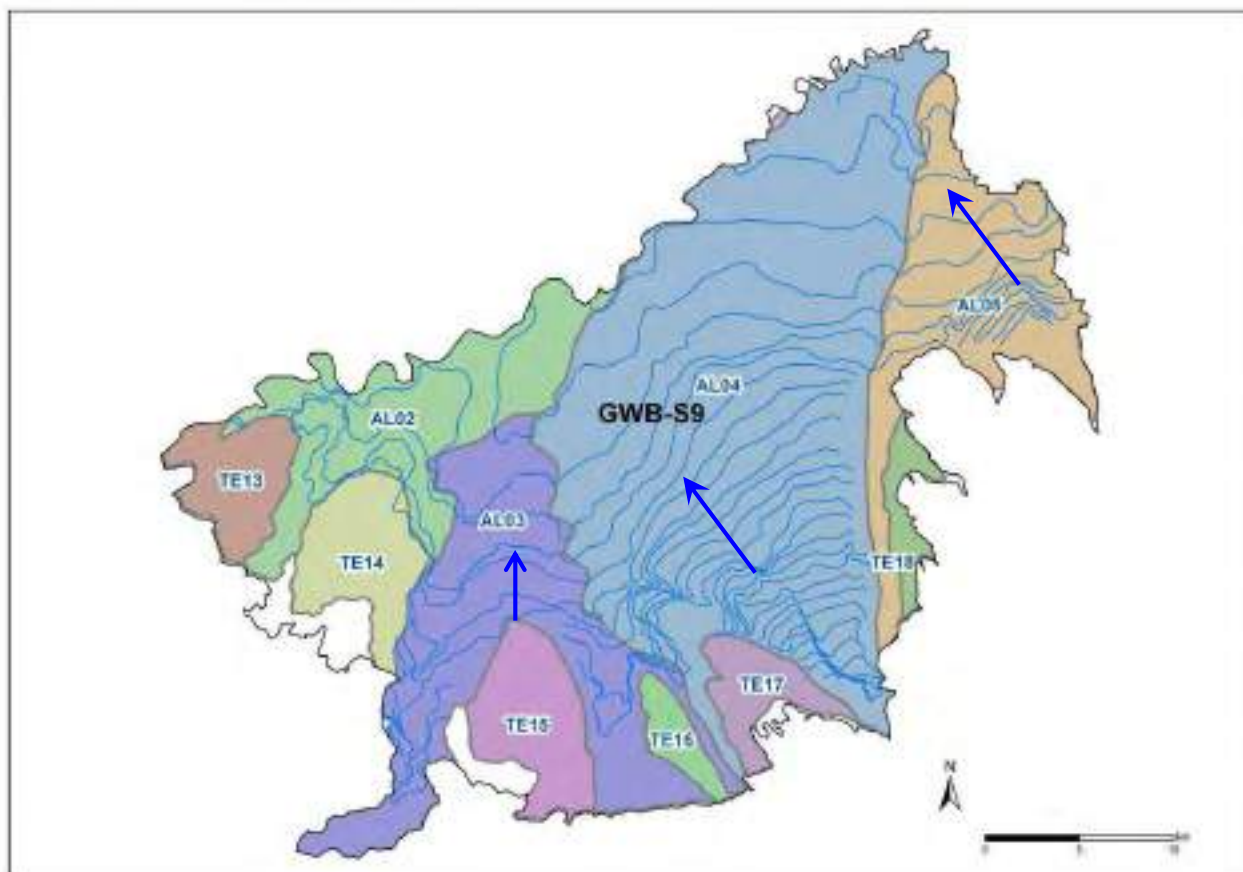


Figura 6.15: Andamento piezometrico e suddivisione in Aree Idrogeologiche del GWB-S9

Il diverso carattere della sub-area ipotizzata GWB-S9-A rispetto alla restante porzione GWB-S9-B risulta evidente dal grafico "box-plot" comparativo (Figura 6.16). La sostanziale non omogeneità complessiva della distribuzione del Nichel nell'intero corpo idrico emerge anche dai grafici che riportano le curve di Lorenz (Figure 6.17, 6.18 e 6.19), e dai valori assunti dall'indice di concentrazione relativo di Gini (Tabella 6.3) che, dal valore riferito all'intero corpo idrico pari a $R_G = 0.32$, si riduce a $R_G = 0.14$ nella zona esterna alla sub-area GWB-S9-A con valori bassi di concentrazione.

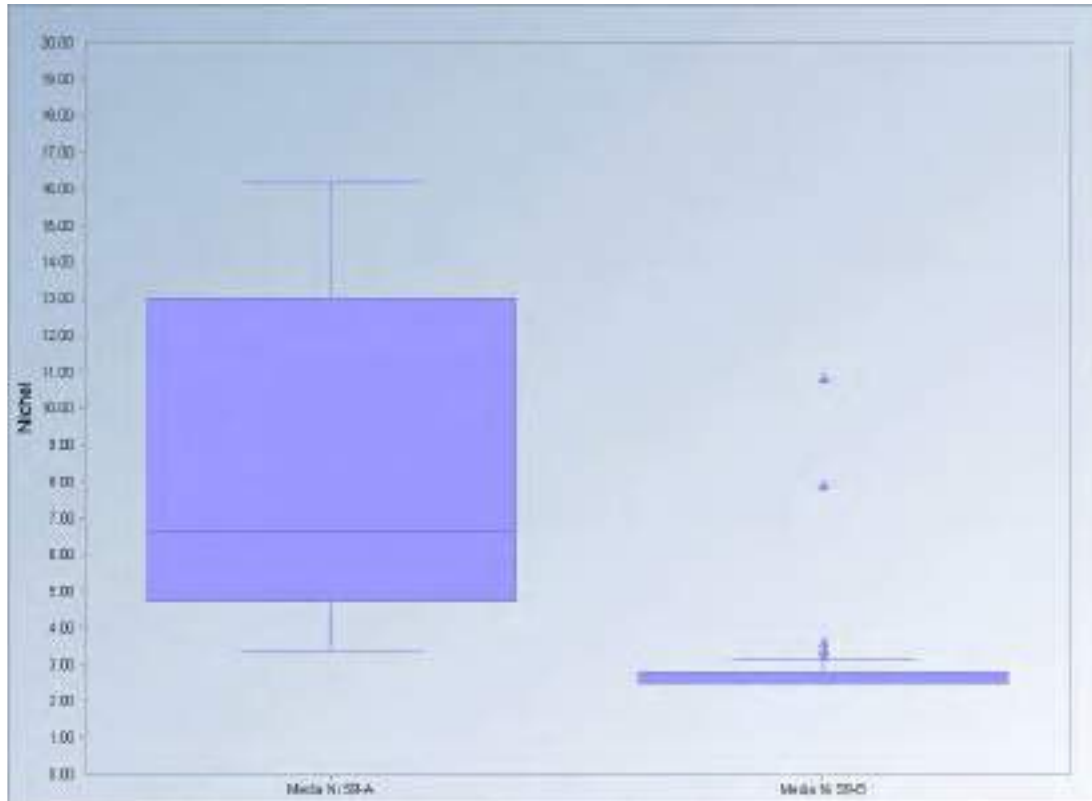


Figura 6.16: Box plot comparativo del Nichel nelle sub-aree GWB-S9-A e GWB-S9-B

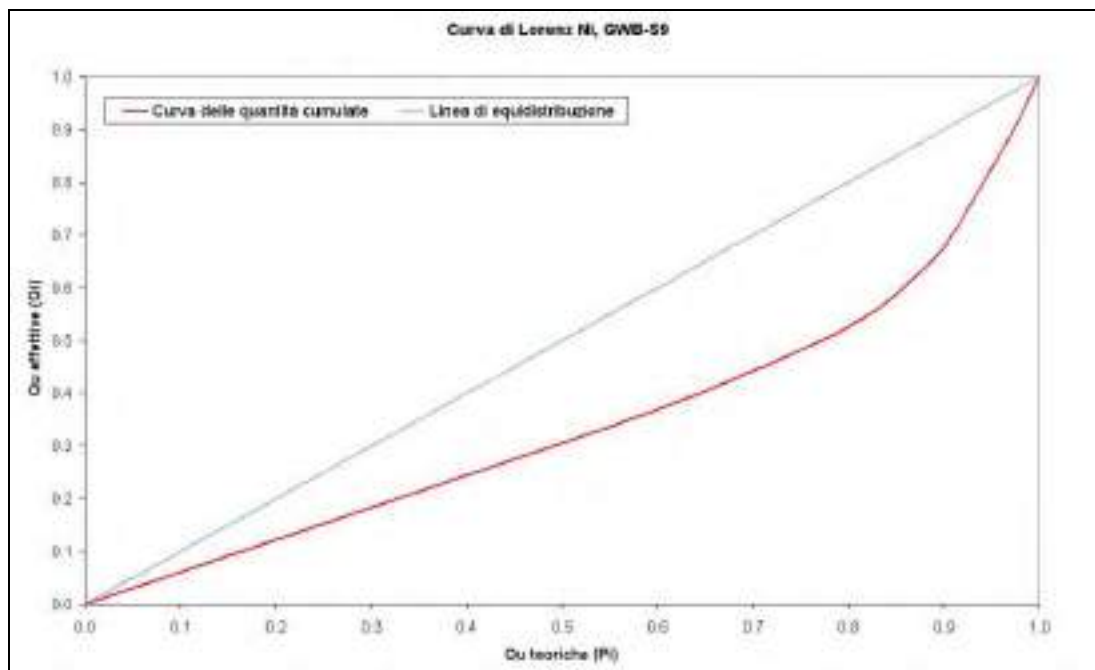


Figura 6.17: Curva di Lorenz per il Nichel in GWB-S9

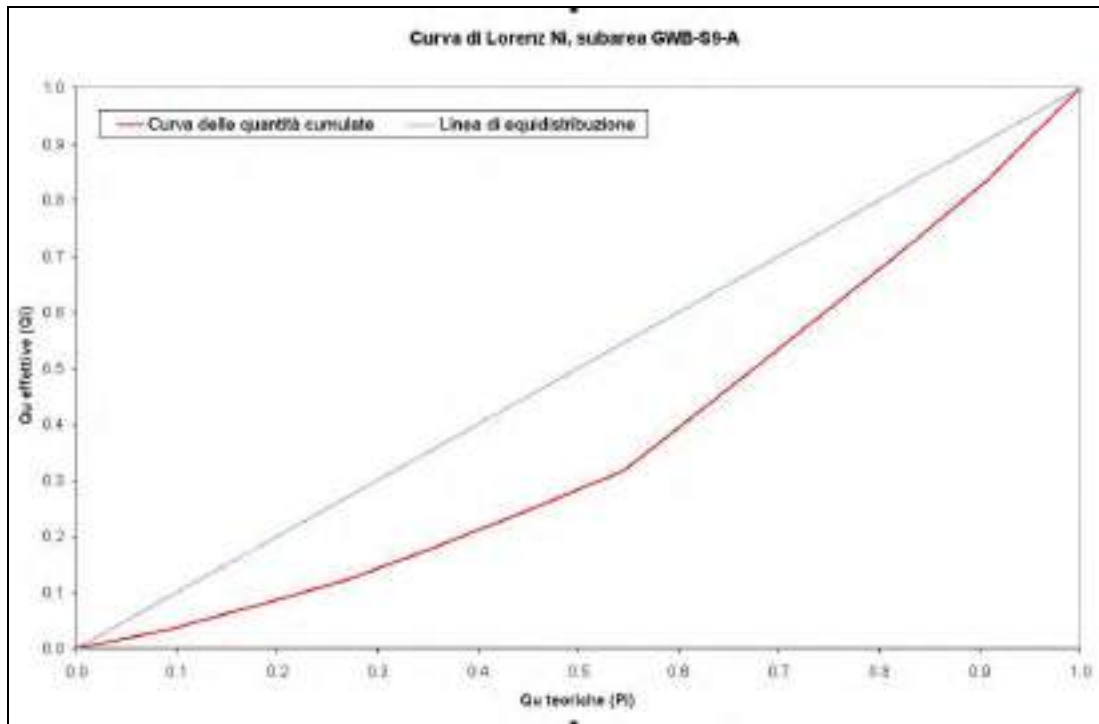


Figura 6.18: Curva di Lorenz per il Nichel della sub-area GWB-S9-A

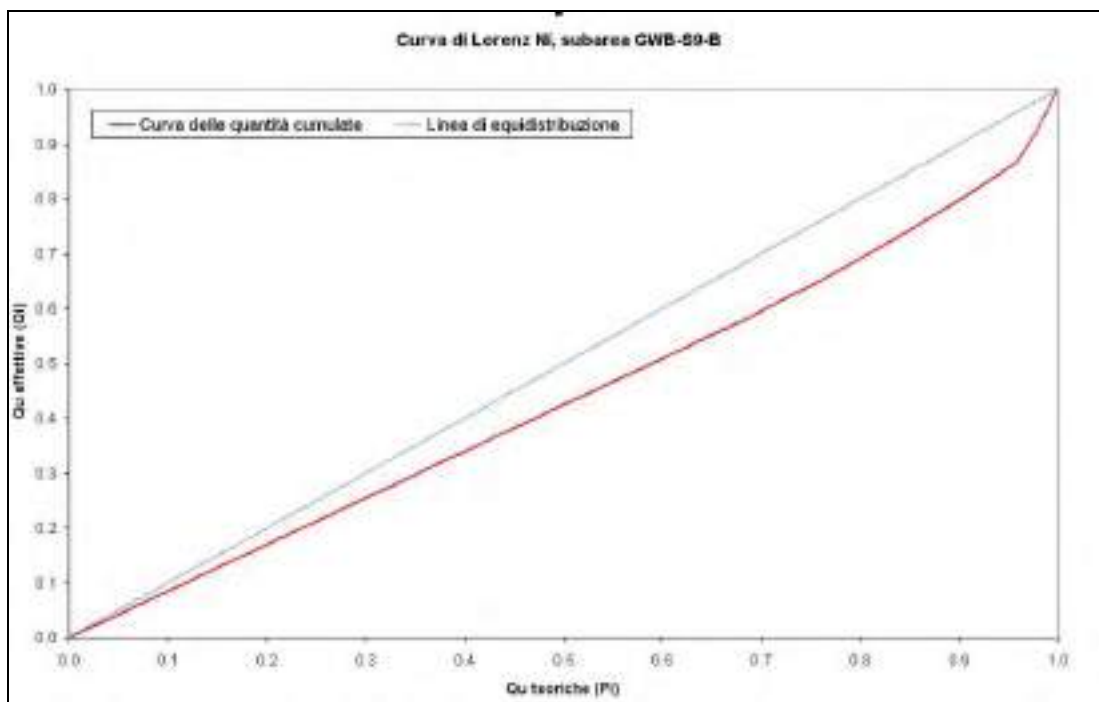


Figura 6.19: Curva di Lorenz per il Nichel della sub-area GWB-S9-B

GWB-S9	Sub-area GWB-S9-A	Sub-area GWB-S9-B
0.32	0.29	0.14

Tabella 6.3: Sintesi dell'indice di Gini per l'intero corpo idrico e le sub-aree individuate

Per quanto riguarda i metodi di conferma geostatistici, l'ellisse deviazionale standard (Figura 6.19) non è sostanzialmente concorde con la sub-area ipotizzata, in quanto si "allunga" anche nell'area esterna alla sub-area GBW-S9-A, ma ciò è dovuto principalmente alle concentrazioni del metallo che nella sub-area di interesse non assumono valori molto elevati e quindi prevale, in un certo senso, la geometria dei punti.

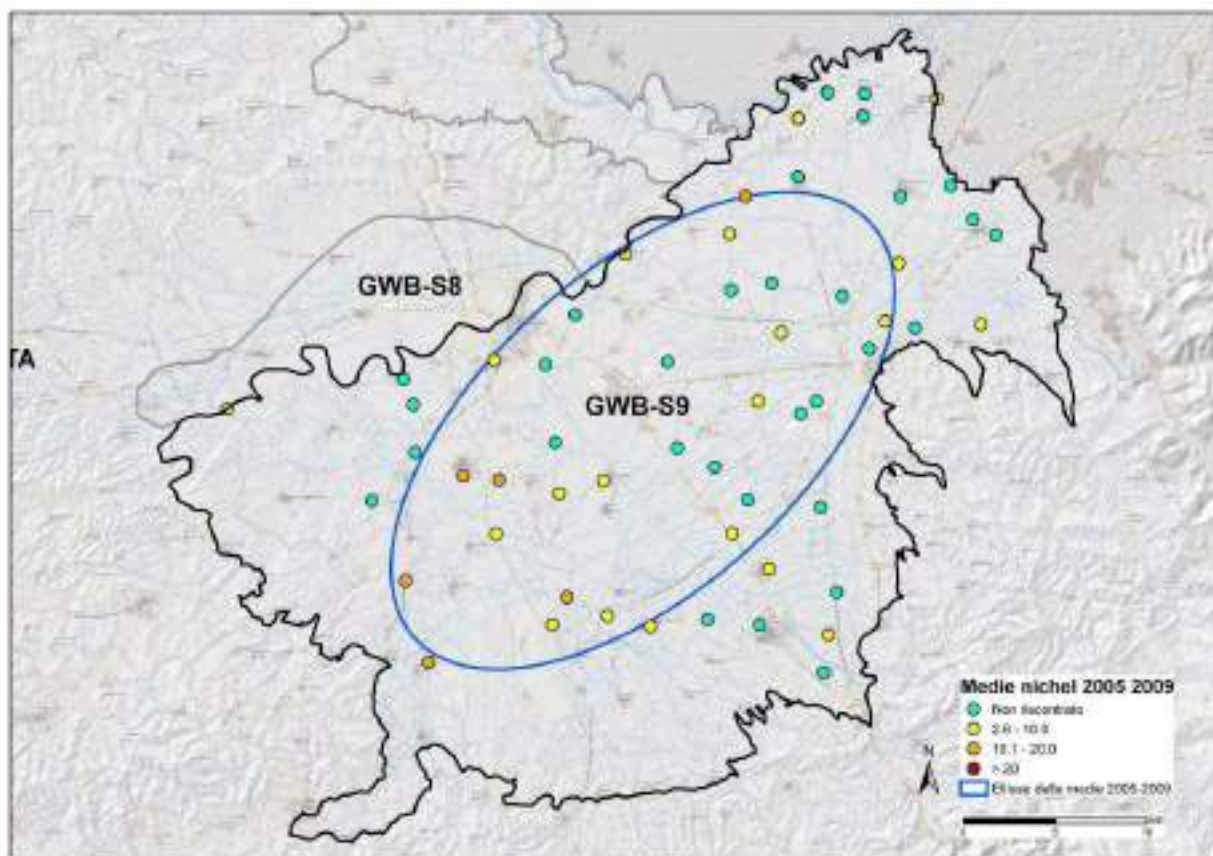


Figura 6.20: Ellisse deviazionale (parametro = 1 dev. standard) per il Nichel in GWB-S9

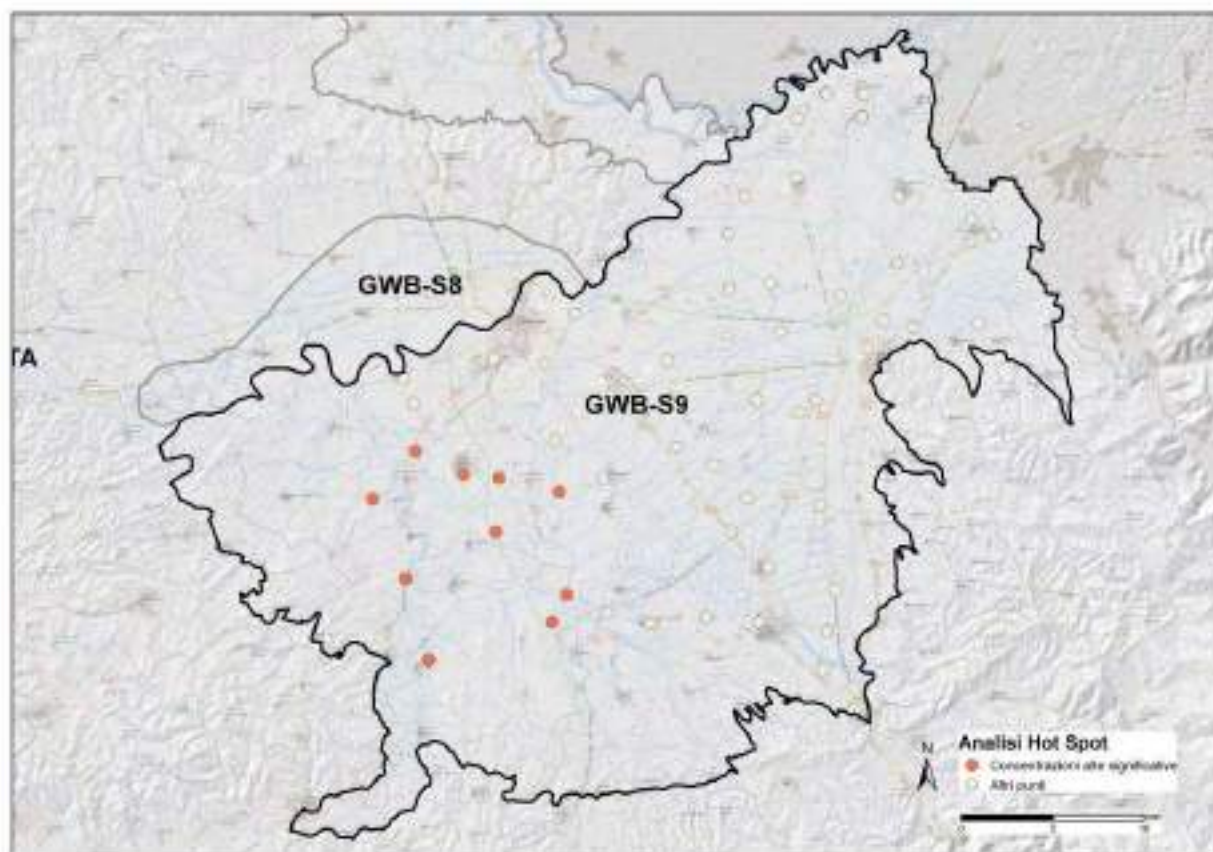


Figura 6.21: Analisi di autocorrelazione *Hot-Spot* (distanza di analisi 7.5 km) per il Nichel in GWB-S9

L'analisi spaziale effettuata con la tecnica di autocorrelazione *Hot-Spot* (Figura 6.21) evidenzia che il raggruppamento più significativo delle concentrazioni elevate di Nichel è interno alla sub-area di interesse GWB-S9-A.

Analogamente a quanto trattato nel paragrafo precedente la sintesi delle valutazioni effettuate consente di definire la sub-area d'interesse (Figura 6.22) a cui corrisponde un insieme di punti afferenti illustrati nella Tabella 6.4. Viene pertanto delimitata una superficie areale indicativa sulla quale applicare i calcoli per la stima dei VF.

Anche in questo caso nel processo di definizione della sub-area, oltre allo studio statistico, entrano in gioco sia l'area d'influenza dei punti di monitoraggio (delimitata tramite i poligoni di Thiessen), che l'ambito di circolazione delle acque sotterranee, tenendo conto dell'ubicazione dei suddetti punti e dell'andamento piezometrico regionale.

Pertanto, nel caso della sub-area identificata in GWB-S9, e denominata GWB-S9-A, appare ragionevole circoscriverla tenendo conto della conformazione sia dell'area idrogeologica AI03, sia del settore SO di AI04, che dei relativi andamenti piezometrici con il controllo delle aree d'influenza puntuale. (Figura 6.15). Le parti sud della sub-area relative ad alcuni terrazzi non sono considerate (in quanto senza punti di monitoraggio e riferibili ad un diverso contesto idrogeologico) e vengono pertanto escluse dall'area computata.

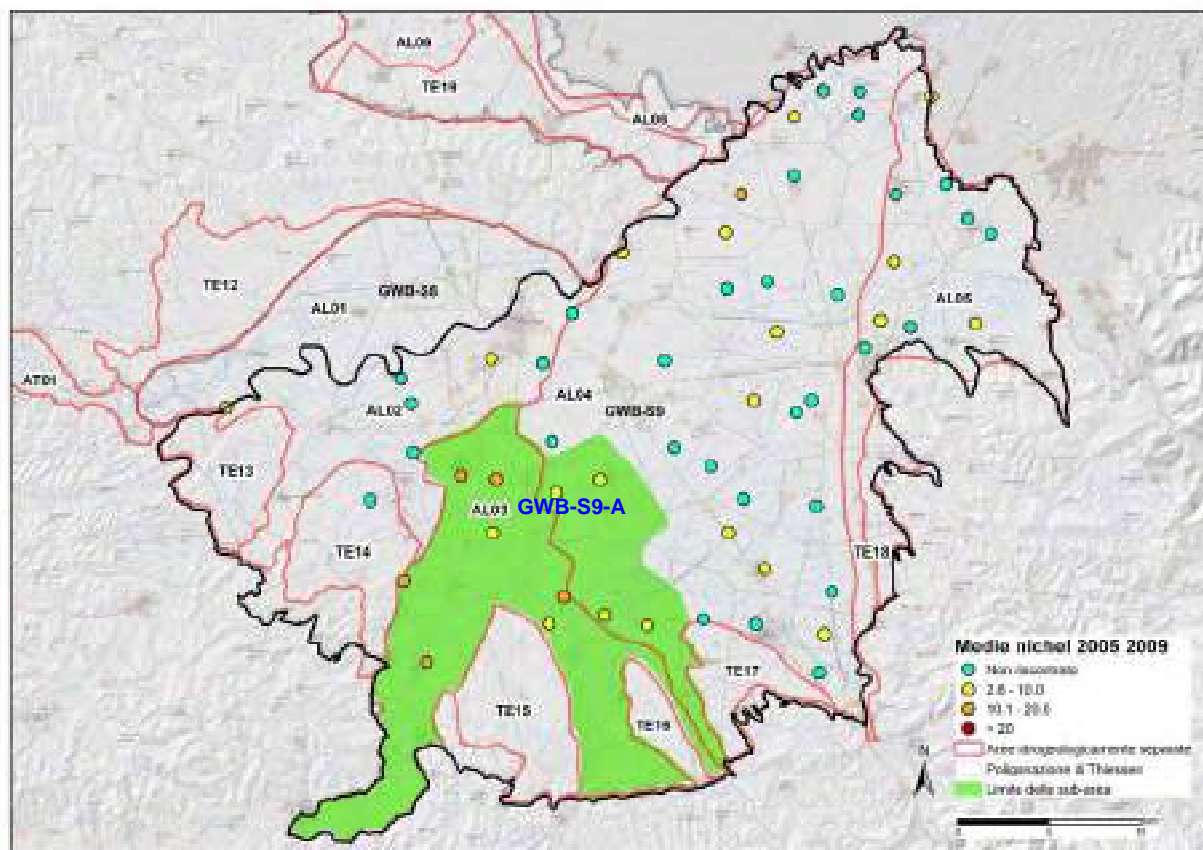


Figura 6.22: Superficie areale indicativa della sub-area GWB-S9-A sulla quale sarà stimato il VF del Nichel

N°	Codice	GWB	Sub-GWB	Comune
1	00601210001	GWB-S9	GWB-S9-A	BASALUZZO
2	00604300001	GWB-S9	GWB-S9-A	CASSINE
3	00604700003	GWB-S9	GWB-S9-A	CASTELLAZZO BORMIDA
4	00604700004	GWB-S9	GWB-S9-A	CASTELLAZZO BORMIDA
5	00604710001	GWB-S9	GWB-S9-A	CASTELLAZZO BORMIDA
6	00605210001	GWB-S9	GWB-S9-A	CASTELNUOVO BORMIDA
7	00607400002	GWB-S9	GWB-S9-A	FRESONARA
8	00607500002	GWB-S9	GWB-S9-A	FRUGAROLO
9	00607510001	GWB-S9	GWB-S9-A	FRUGAROLO
10	00614000003	GWB-S9	GWB-S9-A	PREDOSA
11	00614000004	GWB-S9	GWB-S9-A	PREDOSA

Tabella 6.4: Elenco dei punti considerati nella sub-area GWB-S9-A

6.3.3. GWB-S3a – Nichel

Per quanto concerne invece il GWB-S3a (Figura 6.23) relativo all'area del Canavese, la distribuzione delle anomalie ha permesso d'individuare due sub-aree principali, caratterizzate da anomalie di Nichel a diversa intensità e una marginale, nel settore sud-ovest, con una sostanziale assenza del fenomeno (Figura 6.24). La sub-area in cui il fenomeno si presenta con maggior intensità è in posizione centrale all'interno del corpo idrico, e viene denominata GWB-S3a-A, quella a minor intensità è denominata GWB-S3a-B.

Anche in questo caso i settori individuati sono riconducibili ai contorni di preesistenti Aree Idrogeologiche (Figura 6.25). Infatti, si nota una zona est corrispondente alle Aree Idrogeologiche TO01 e TO02, un settore centrale, coerente con le Aree Idrogeologiche TE07 e TO03, dove i valori risultano particolarmente elevati, e una zona marginale a SO con assenza del fenomeno, riconducibile all'area idrogeologica TE08.

La sub-area GWB-S3a-A che presenta la maggiore intensità del fenomeno può essere ridefinita seguendo il contorno dell'area idrogeologica TO03 (Figura 6.21) in quanto nell'area TE07, associata ad un terrazzo morfologico, non ci sono punti di monitoraggio utilizzabili ai fini del progetto. Inoltre, tale area, in considerazione della direzione e del gradiente del flusso idrico sotterraneo (alquanto diversi rispetto a TO03), costituisce un evidente settore isolato con trascurabili o nulle interazioni con il contesto di circolazione idrica sotterranea della sottostante pianura.

È altresì importante risaltare come nella sub-area GWB-S3a-A le medie del periodo considerato siano tutte superiori al VS del Nichel (20 µg/L), con due punti che raggiungono addirittura 100 µg/L e 521 µg/L in media, denotando un'accentuazione localizzata dell'anomalia riconducibile a fenomeni naturali come evidenziato nel paragrafo 3.8

D'altro canto la sub-area GWB-S3a-B caratterizzata dalla presenza attenuata del fenomeno evidenzia al suo interno un unico punto (ubicato tra l'altro in una posizione alquanto marginale lungo il confine nord di TO01) che presenta una media di periodo elevata (48 µg/L) a testimonianza di una fenomenologia estremamente localizzata. Al riguardo è importante risaltare come il suddetto punto si trovi al piede dei rilievi dei monti della Serra e sia interessato da una circolazione idrica sotterranea sostanzialmente diversa rispetto al limitrofo contesto di pianura. Tale aspetto è evidenziato dal pannello piezometrico immediatamente sotto gradiente dal punto considerato, che denota direzioni di deflusso idrico sotterraneo diverse rispetto al settore adiacente con presenza di uno spartiacque idrogeologico. Pertanto, il punto in questione non può essere considerato rappresentativo della sub-area GWB-S3a-B in quanto costituisce un ambito a se stante; infatti, in tutto il resto della sub-area, la media del periodo nei vari punti di monitoraggio è inferiore alla concentrazione di 13 µg/L e le singole medie annuali non superano mai il valore di concentrazione di 17 µg/L.

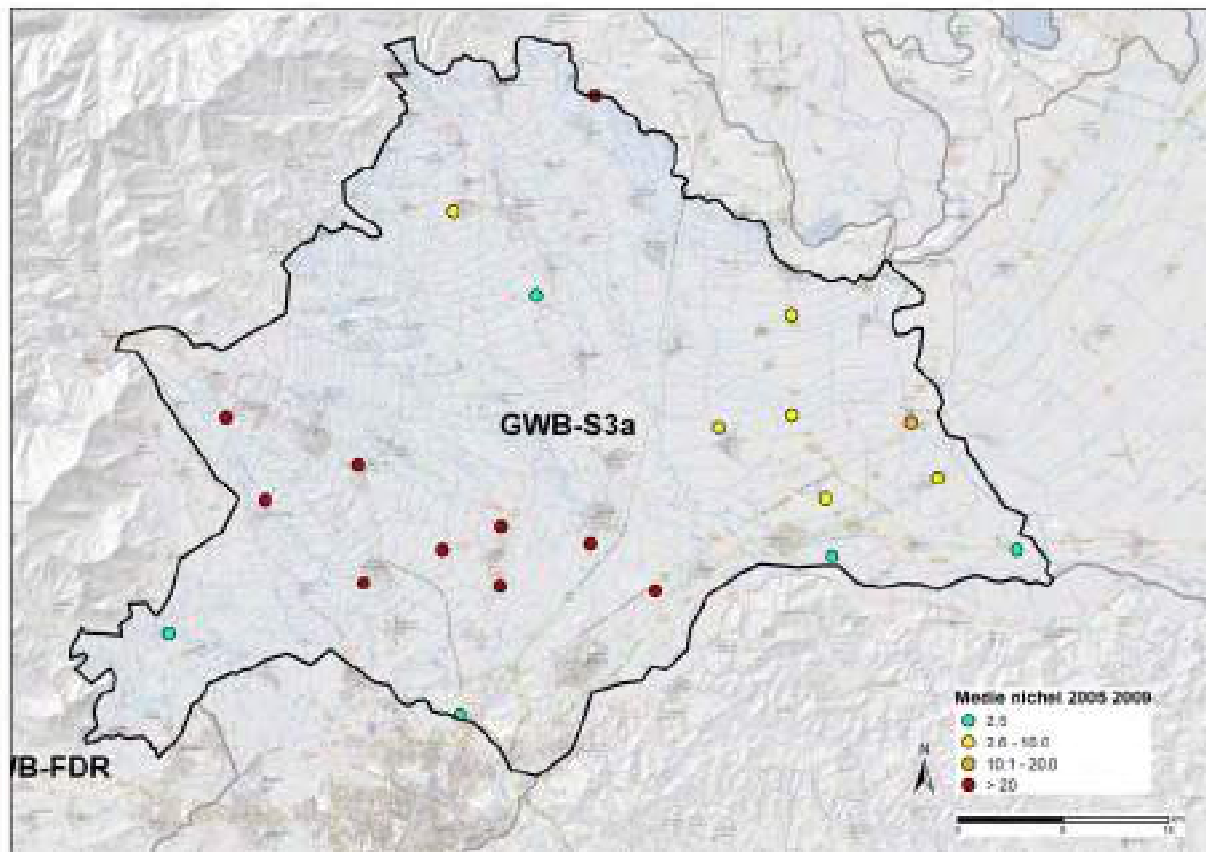


Figura 6.23: Distribuzione delle anomalie di Nichel in GWB-S3a

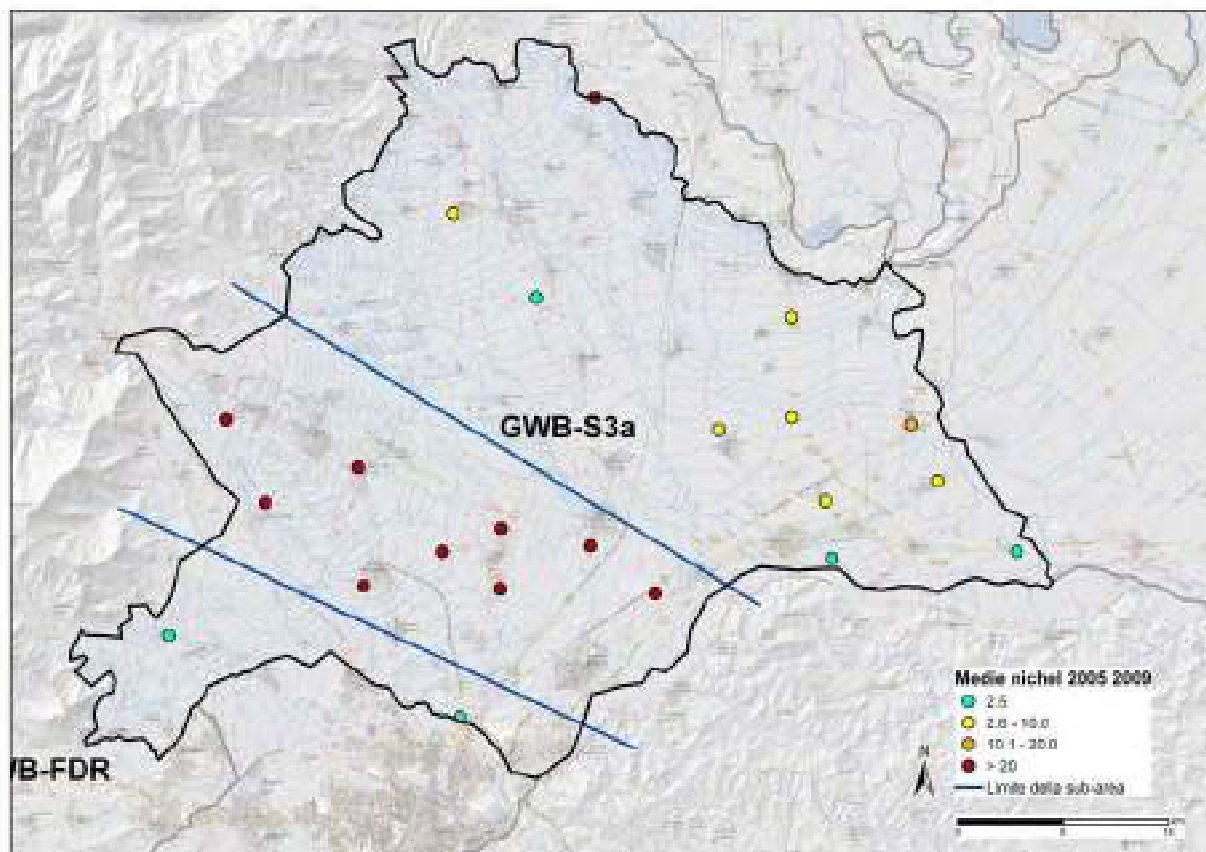


Figura 6.24: Selezione punti per le sub-aree in GWB-S3a

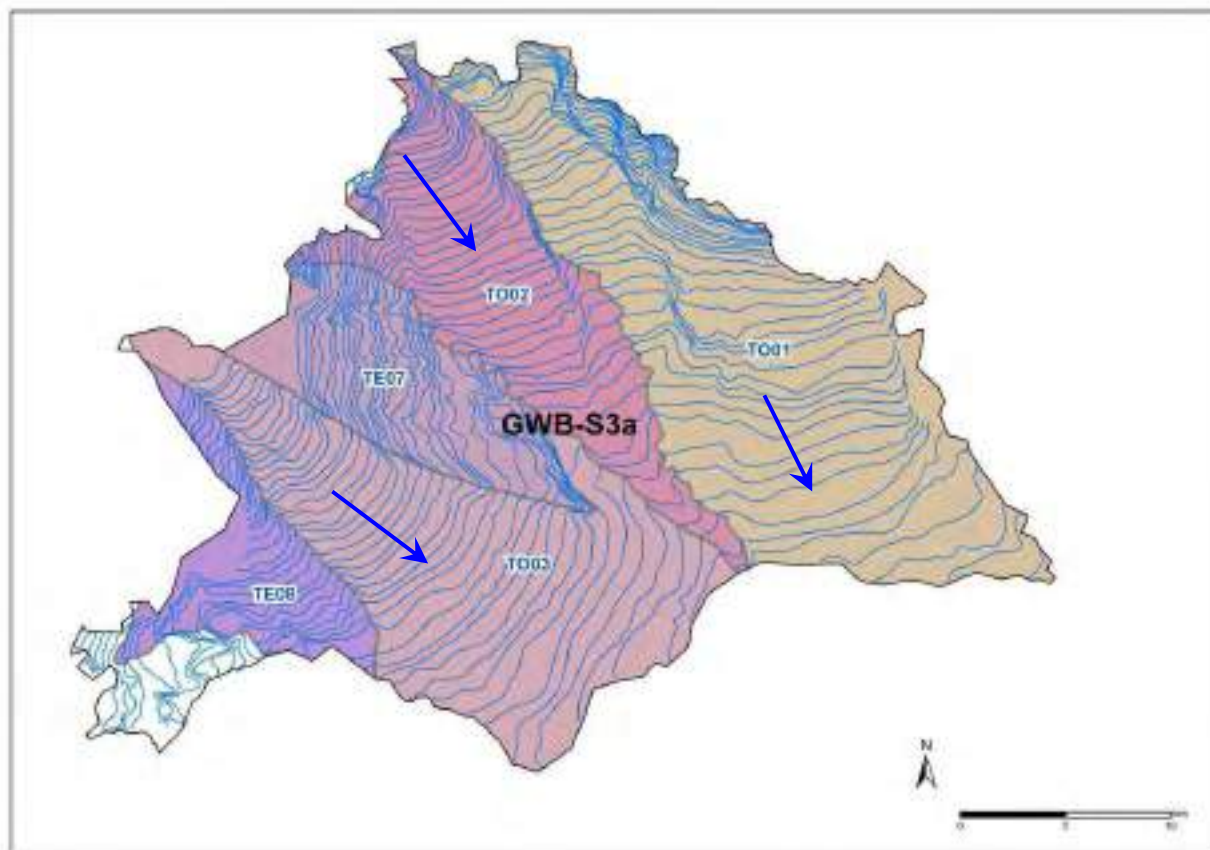


Figura 6.25: Andamento piezometrico e suddivisione in Aree Idrogeologiche del GWB-S3a

I grafici delle curve di Lorenz evidenziano tale pronunciata disomogeneità, non solo nel corpo idrico completo, ma anche nelle due sub-aree ipotizzate.

Analogamente l'indice di Gini si mantiene sempre su valori che indicano elevata disomogeneità sia nel corpo idrico complessivo, ma tale disomogeneità è confermata anche nelle due sub-aree GWB-Sa3-A e GWB-S3a-B che si sono inizialmente ipotizzate.

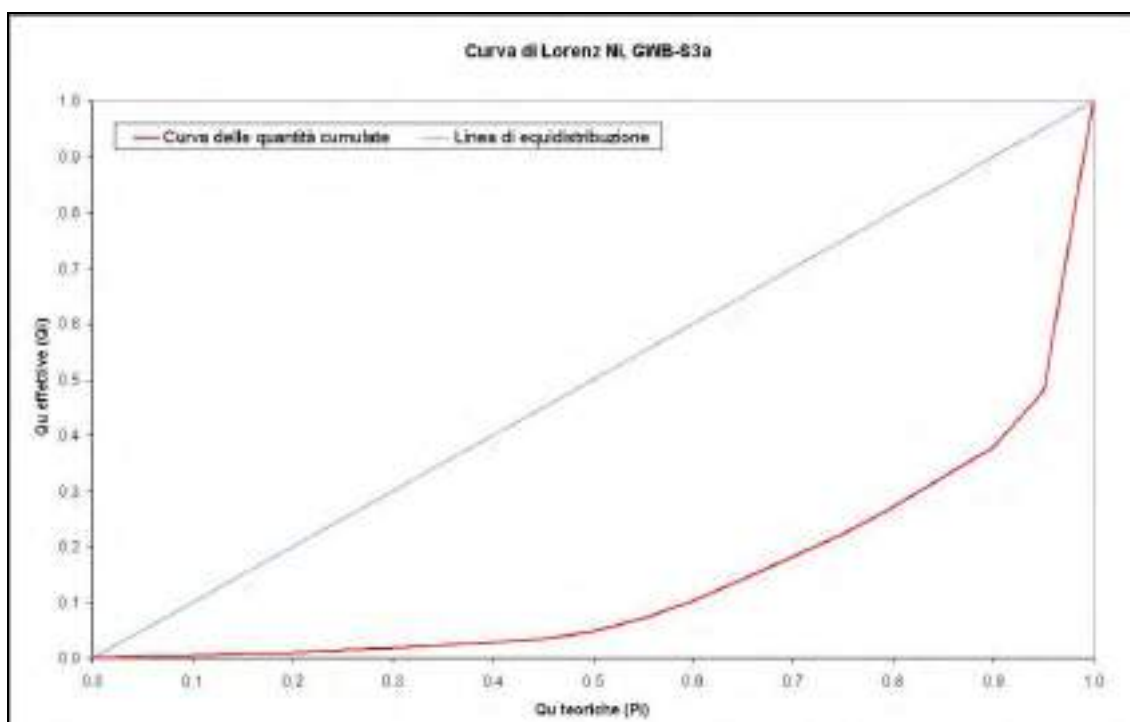


Figura 6.26: Curva di Lorenz per il Nichel in GWB-S3a

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

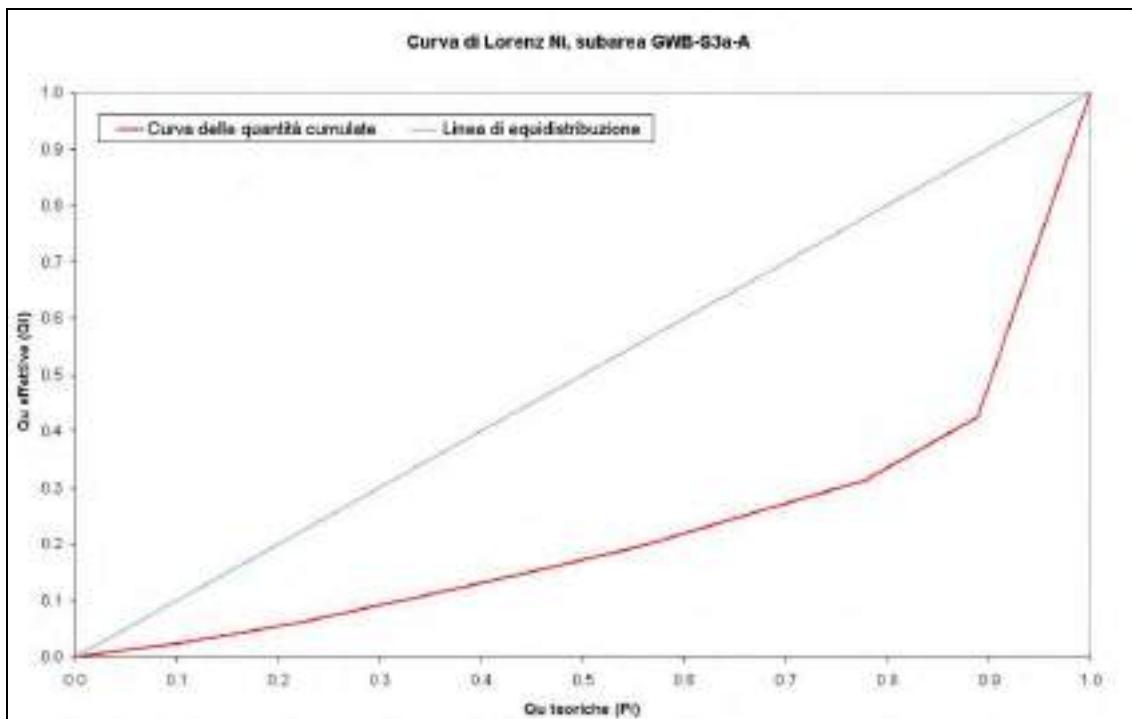


Figura 6.27: Curva di Lorenz per il Nichel della sub-area GWB-S3a-A

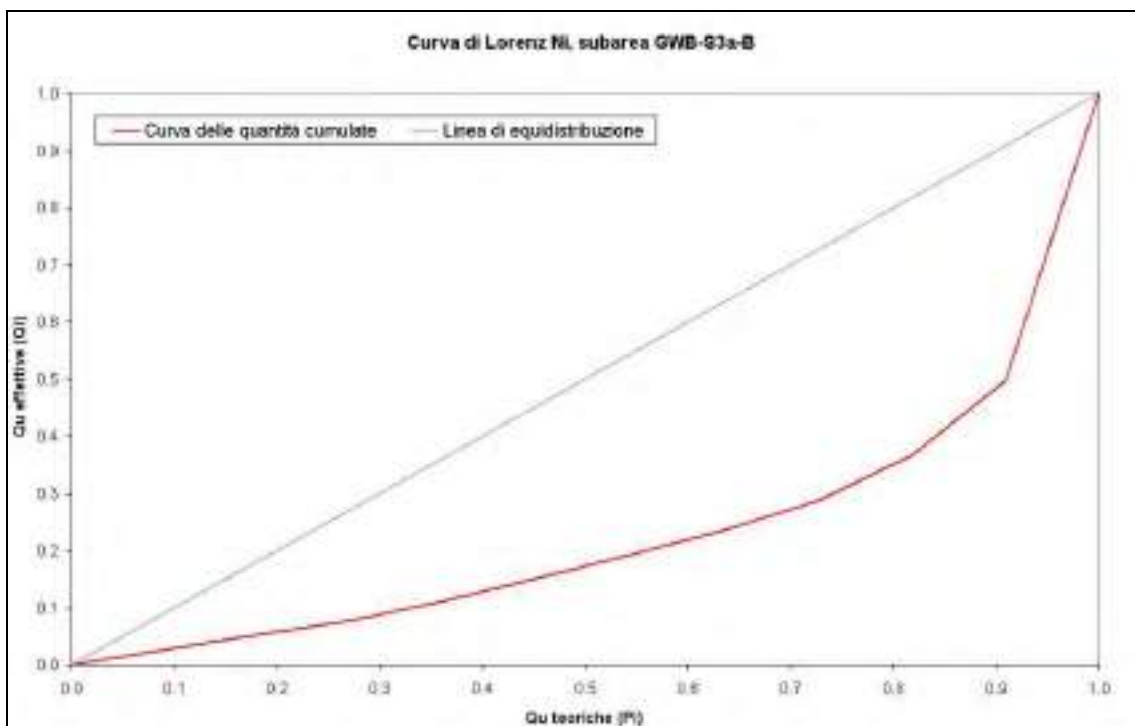


Figura 6.28: Curva di Lorenz per il Nichel della sub-area GWB-S3a-B

GWB-S3a	Sub-area GWB-S3a-A	Sub-area GWB-S3a-B
0.75	0.62	0.60

Tabella 6.5: Sintesi dell'indice di Gini per l'intero corpo idrico e le sub-aree individuate

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Infine l'ellisse deviazionale (Figura 6.29) risulta collocato nella sub-area a maggior concentrazione, ma con orientamento non coerente con la forma della sub-area stessa. Infatti, agiscono in modo concomitante sia le concentrazioni presenti nella sub-area GWB-Sa3-B, che orientano l'ellisse verso tale sub-area, che le elevatissime concentrazioni nella sub-area GWB-Sa3-A, con l'effetto di includere il centro dell'ellisse e di mantenerlo di ampiezza limitata nei pressi della sub-area stessa. Per i grafici non riportati, si evidenzia che il basso numero di punti e le elevate concentrazioni rendono inutile il confronto visivo dei box-plot (risulterebbero del tutto "schiacciati") e allo stesso tempo risulta poco significativa l'analisi "Hot-spot".

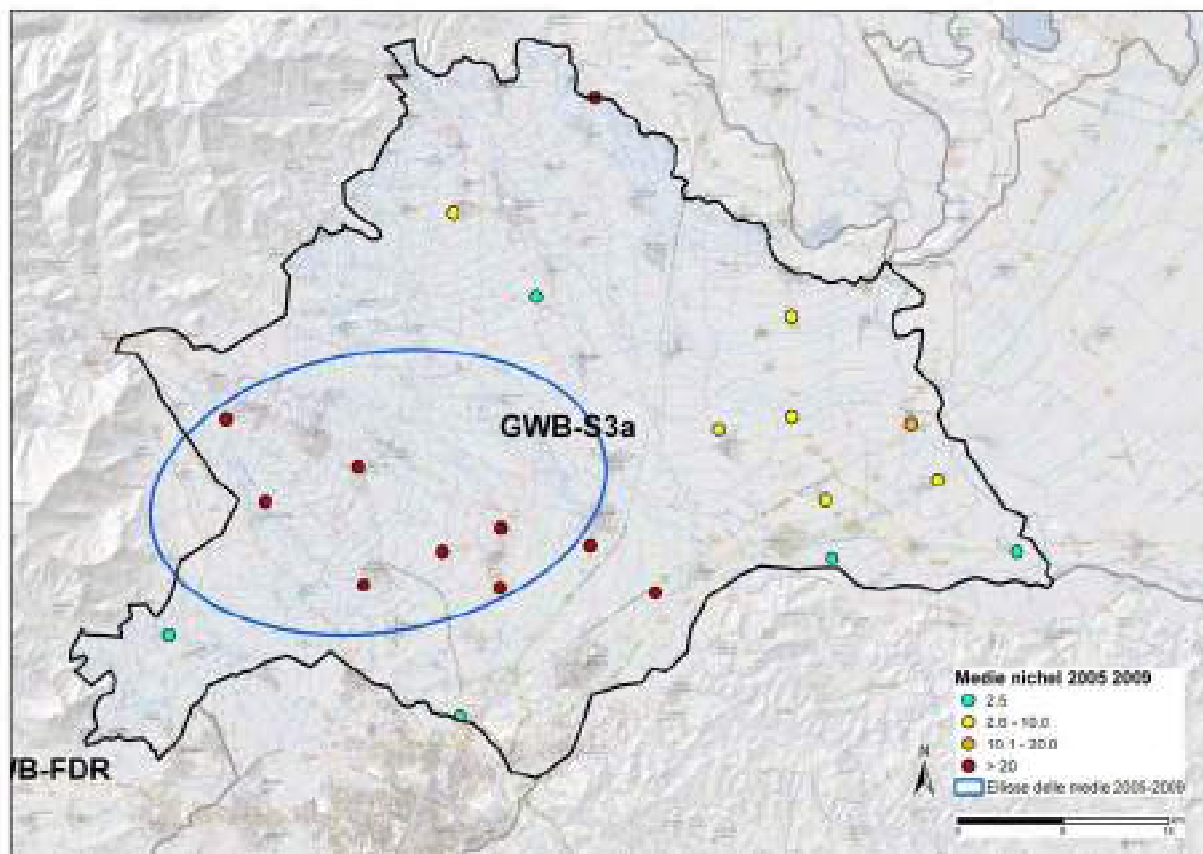


Figura 6.29: Ellisse deviazionale (parametro = 1 dev. standard) per il Nichel in GWB-S3a

Anche in questo caso la sintesi delle valutazioni effettuate consente di definire le sub-aree d'interesse (Figura 6.30) a cui corrisponde un insieme di punti afferenti illustrati nelle Tabelle 6.6 e 6.7. Vengono così delimitate le superfici areali indicative sulle quali applicare i calcoli per la stima dei VF.

Nel processo di definizione delle sub-aree, oltre allo studio statistico, entrano in gioco sia l'area d'influenza dei punti di monitoraggio (delimitata tramite i poligoni di Thiessen), sia l'ambito di circolazione delle acque sotterranee, tenendo conto dell'ubicazione dei suddetti punti e dell'andamento piezometrico regionale a supporto della definizione delle Aree Idrogeologiche.

Come trattato all'inizio paragrafo la sub-area in cui il fenomeno si presenta con maggior intensità viene denominata GWB-S3a-A, quella a minor intensità GWB-S3a-B. La prima è sostanzialmente compresa nell'Area Idrogeologica TO03 (con l'esclusione dell'area d'influenza di un punto ubicato all'estremo sud e caratterizzato dall'assenza di anomalia), la seconda interessa le Aree Idrogeologiche TO01 e TO02 con l'esclusione del settore non conforme dal punto di vista idrogeologico dove è ubicato il punto anomalo. Nell'ambito della definizione delle aree indicative sulle quali applicare i calcoli per la stima dei VF (utilizzando lo stesso criterio adottato per le sub-aree degli altri GWB selezionati), vengono altresì esclusi i settori con assenza di punti di monitoraggio e/o riferibili ad un diverso contesto idrogeologico (come TE07) e quelli con assenza di anomalie oltre che riferibili ad un diverso contesto idrogeologico come TE08.

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

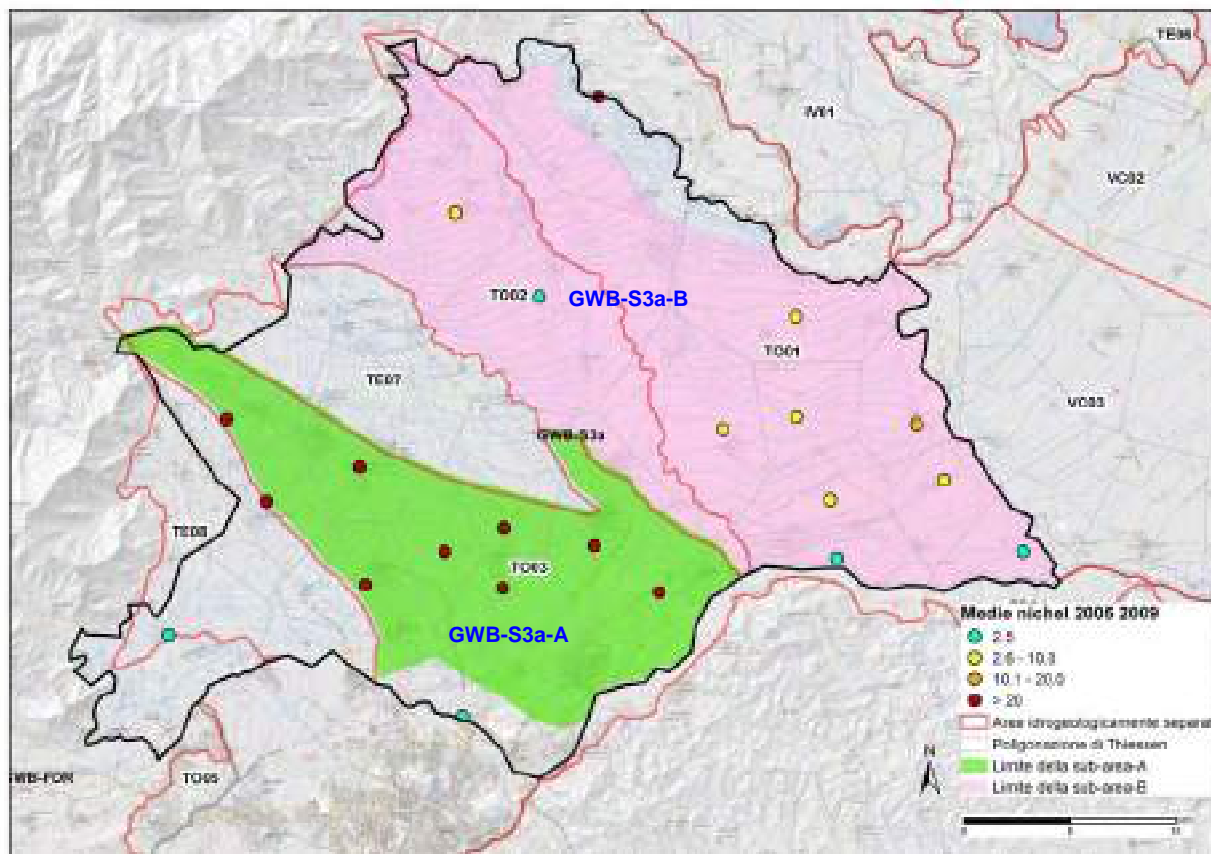


Figura 6.30 Superficie areale indicativa delle sub-aree di GWB-S3a sulle quali sarà stimato il VF del Nichel

N°	Codice	GWB	SubGWB	Comune
1	00106310001	GWB-S3a	GWB-S3a-A	CASELLE TORINESE
2	00106300001	GWB-S3a	GWB-S3a-A	CASELLE TORINESE
3	00108610001	GWB-S3a	GWB-S3a-A	CIRIE
4	00113000004	GWB-S3a	GWB-S3a-A	LEINI'
5	00113010001	GWB-S3a	GWB-S3a-A	LEINI'
6	00124810001	GWB-S3a	GWB-S3a-A	SAN MAURIZIO CANAVESE
7	00130110001	GWB-S3a	GWB-S3a-A	VILLANOVA CANAVESE
8	00131400001	GWB-S3a	GWB-S3a-A	VOLPIANO
9	00131410001	GWB-S3a	GWB-S3a-A	VOLPIANO

Tabella 6.6: Elenco dei punti considerati nella sub-area GWB-S3a-A

N°	Codice	GWB	Sub-GWB	Comune
1	00104700002	GWB-S3a	GWB-S3a-B	CALUSO
2	00104710001	GWB-S3a	GWB-S3a-B	CALUSO
3	00108200003	GWB-S3a	GWB-S3a-B	CHIVASSO
4	00108210001	GWB-S3a	GWB-S3a-B	CHIVASSO
5	00110100003	GWB-S3a	GWB-S3a-B	FAVRIA
6	00116100002	GWB-S3a	GWB-S3a-B	MONTANARO
7	00121710001	GWB-S3a	GWB-S3a-B	RIVAROLO CANAVESE
8	00122510001	GWB-S3a	GWB-S3a-B	RONDISSONE
9	00127300002	GWB-S3a	GWB-S3a-B	TORRAZZA PIEMONTE
10	00129310001	GWB-S3a	GWB-S3a-B	VEROLENGO

Tabella 6.7: Elenco dei punti considerati nella sub-area GWB-S3a-B

6.3.4. GWB-S9 – Cromo VI

Per il corpo idrico sotterraneo GWB-S9 (settore Alessandrino) la distribuzione spaziale del Cromo esavalente e dei relativi settori di anomalia è prevalentemente collocata nella zona centrale (Figura 6.31), individuando così la sub-area di interesse GWB-S9-A_{Cr} (Figura 6.32). Si riconosce anche un settore con anomalie nella parte NNE del GWB; tuttavia, secondo quanto trattato nel paragrafo 3.8.3, la zona in questione è interessata da occorrenze di VOC che caratterizzano quasi tutti i punti di monitoraggio rendendola in tal modo non idonea, in ragione degli impatti antropici evidenziati, ai presupposti dello studio sui VF naturali. Pertanto, tutta l'area esterna a GWB-S9-A_{Cr} (in seno a GWB-S9) e denominata GWB-S9-B_{Cr} si considera non idonea allo studio dei VF e viene pertanto esclusa, con i relativi punti afferenti, alle procedure finalizzate al calcolo del VF. Tuttavia, anche per l'area d'interesse, è importante sottolineare come nel caso peculiare del Cromo esavalente si prospetti una situazione di "prevalenza" del contributo naturale piuttosto che di "esclusività" come per il Nichel; un aspetto dovuto alla presenza di siti contaminati da Cromo che origina un'ulteriore complicazione nella delimitazione di dettaglio dell'area in questione. Ad esempio, come trattato nel paragrafo 4.8.3, è stato escluso dall'area d'interesse l' hinterland alessandrino caratterizzato da vari siti contaminati da Cromo, mentre in seno all'area d'interesse compaiono 2 siti contaminati da altri metalli (Figura 4.68).

La sub-area individuata è molto simile a quella definita per il Nichel (sempre in GWB-S9) in quanto le anomalie di ambedue i metalli hanno origine dagli stessi processi genetici che coinvolgono geologia, mineralogia e petrografia delle formazioni ofiolitiche che caratterizzano i rilievi a sud del GWB. Infatti, è riconducibile ai contorni delle Aree idrogeologiche, AL03, TE14 oltre al settore SO di AI04 (Figura 6.15).

Nel caso in questione la definizione della sub-area d'interesse si è basata su elementi che non contemplano l'utilizzo di strumenti statistici e/o geostatistici, ritenuti superflui in quanto avrebbero considerato l'insieme dei dati disponibili, senza l'esclusione di una parte di essi operata per le evidenze d'impatto antropico.

Analogamente a quanto trattato nei paragrafi precedenti viene altresì delimitata una superficie areale indicativa (Figura 6.33), a cui corrisponde un insieme di punti afferenti, illustrati nella Tabella 6.8, sulla quale applicare i calcoli per la stima dei VF.

In definitiva, nel processo di definizione della sub-area, sono stati considerati sia l'area d'influenza dei punti di monitoraggio (delimitata tramite i poligoni di Thiessen), che l'ambito di circolazione delle acque sotterranee, tenendo conto dell'ubicazione dei suddetti punti e dell'andamento piezometrico regionale.

In questa circostanza (a differenza di quanto trattato nel paragrafo 6.3.3. per il Nichel), la presenza di pressioni e impatti conclamati (a causa dell'utilizzo e dispersione del Cromo nell'ambiente)

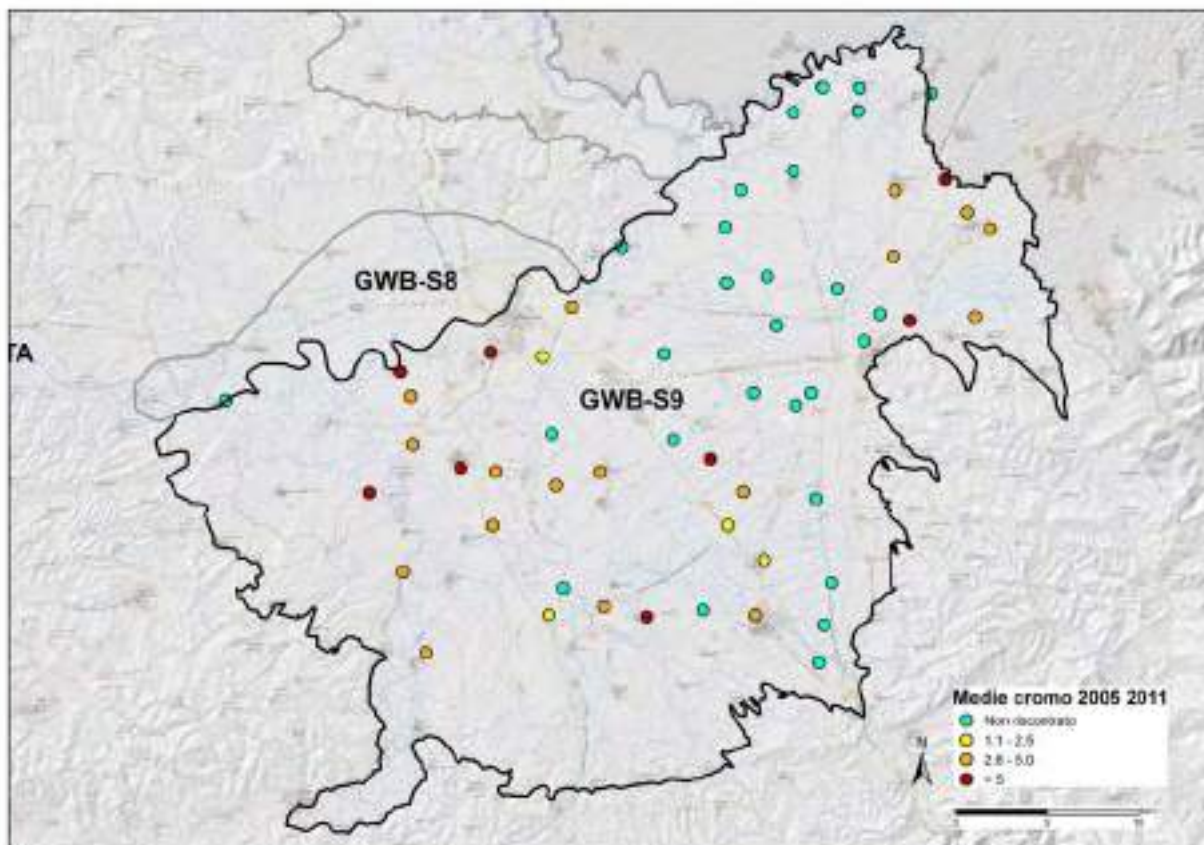


Figura 6.31: Distribuzione delle anomalie di Cromo VI in GWB-S9

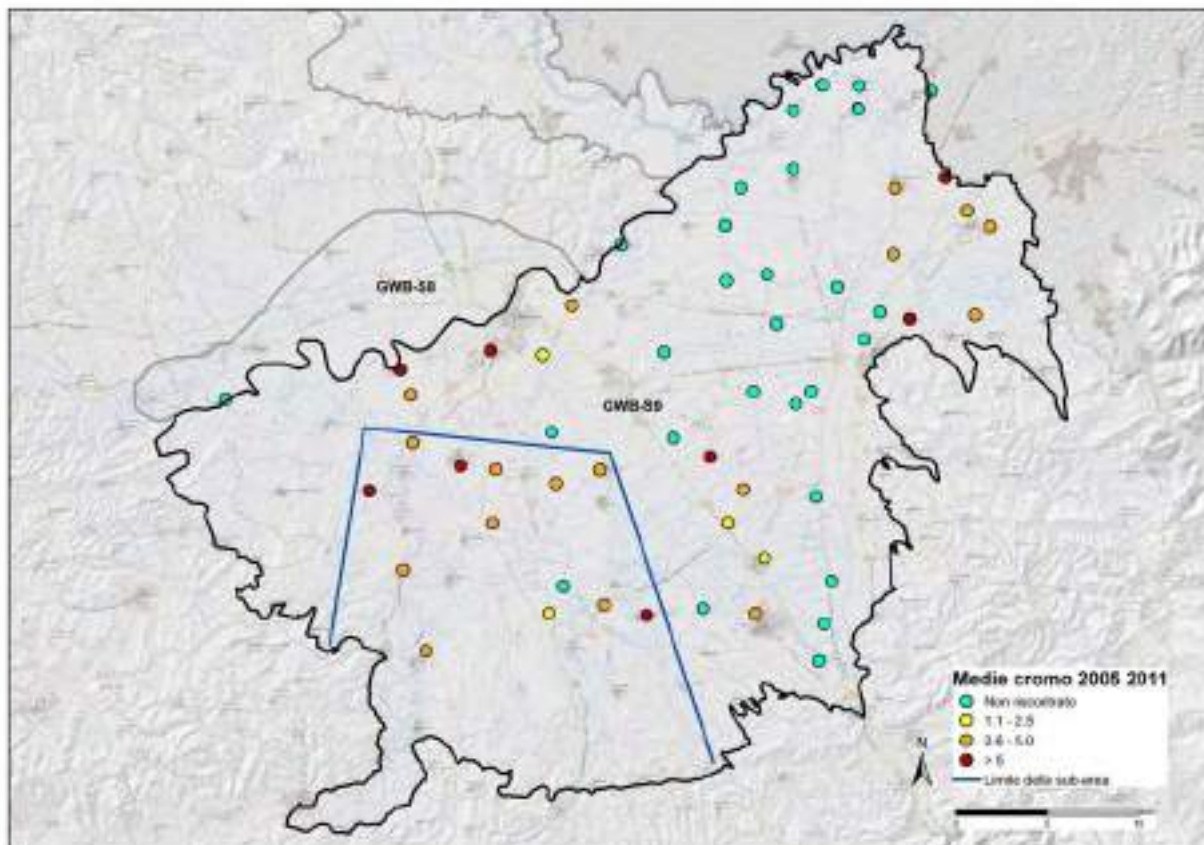


Figura 6.32: Selezione punti per le sub-area di Cromo VI in GWB-S9

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

hanno indotto ad una scelta più cautelativa nella delimitazione dell'area indicativa tenendo conto da un lato della presenza di eventuali siti contaminati da Cromo, dall'altro della effettiva sussistenza di circolazione idrica sotterranea testimoniata dall'esistenza del pannello piezometrico e della relativa direzione di deflusso.

Pertanto, nel caso della sub-area identificata in GWB-S9, e denominata GWB-S9-A_{Cr}, appare ragionevole circoscriverla tenendo conto della conformazione sia dell'area idrogeologica AI03, sia del settore SO di AI04, sia degli effettivi andamenti piezometrici con il controllo delle aree d'influenza puntuale. (Figura 6.15). L'unica eccezione del caso riguarda l'area sottesa da TE14 con un unico punto di monitoraggio e assenza di elementi piezometrici. In questa situazione peculiare si è considerata significativa l'intera superficie del terrazzo in virtù di un comunque unico contesto idrogeologico arealmente limitato. Gli altri terrazzi (TE15, TE16 e TE17) non sono stati considerati in quanto senza punti di monitoraggio e riferibili ad un diverso contesto idrogeologico.

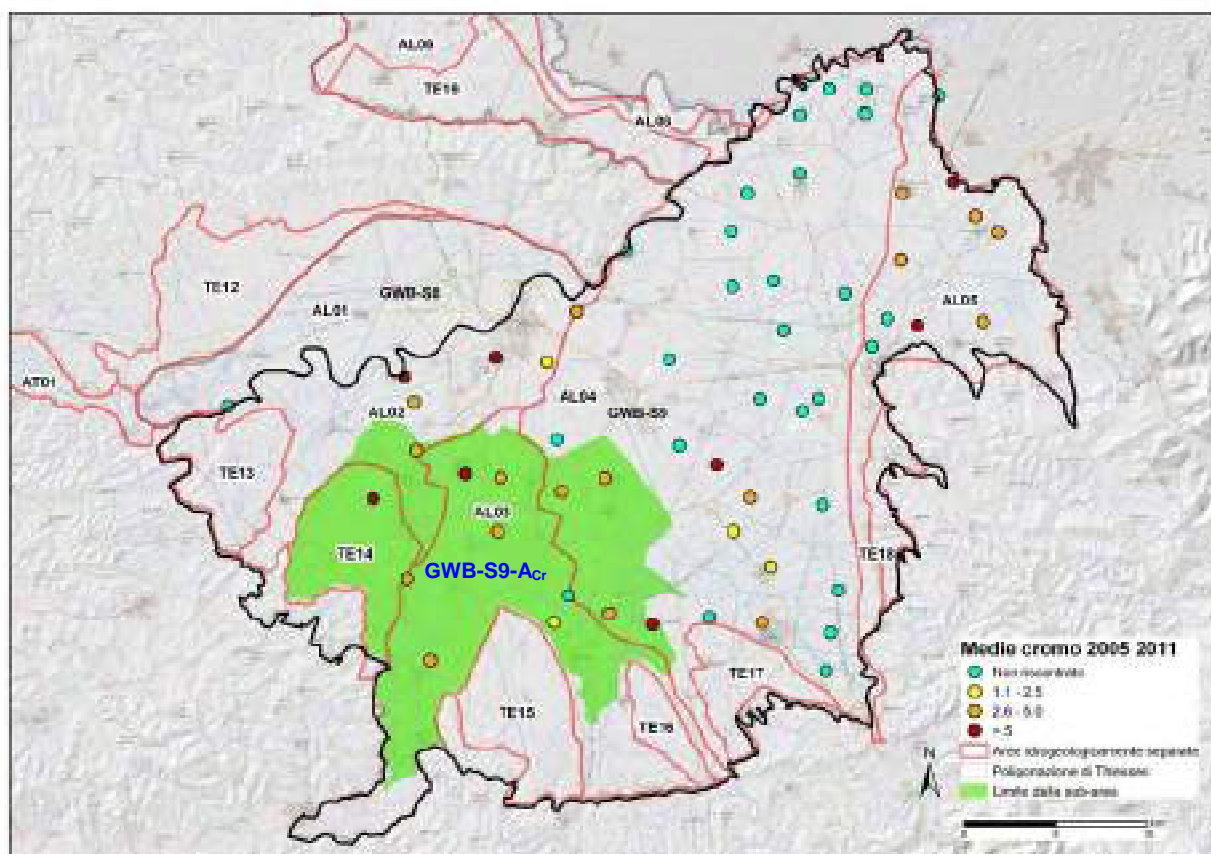


Figura 6.33: Superficie areale indicativa della sub-area GWB-S9-A_{Cr} sulla quale sarà stimato il VF del Cromo VI

N°	Codice	GWB	Sub-GWB	Comune
1	00601210001	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	BASALUZZO
2	00604300001	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	CASSINE
3	00604700001	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	CASTELLAZZO BORMIDA
4	00604700003	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	CASTELLAZZO BORMIDA
5	00604700004	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	CASTELLAZZO BORMIDA
6	00604710001	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	CASTELLAZZO BORMIDA
7	00605210001	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	CASTELNUOVO BORMIDA
8	00607100001	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	FRASCARO
9	00607400002	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	FRESONARA
10	00607500002	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	FRUGAROLO
11	00607500003	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	FRUGAROLO
12	00614000003	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	PREDOSA
13	00614000004	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	PREDOSA

Tabella 6.8: Elenco dei punti considerati nella sub-area GWB-S9-A_{Cr}

6.3.5. GWB-P3 – Cromo VI

Per il corpo idrico sotterraneo profondo GWB-P3 la delimitazione delle sub-aree d'interesse comporta una maggiore difficoltà a causa delle minori informazioni idrogeologiche di supporto (Aree idrogeologiche e piezometria) risultate invece indispensabili nell'ambito delle valutazioni condotte sul contesto idrico sotterraneo superficiale. Pertanto, la sub-area è stata sostanzialmente delimitata tenendo conto delle anomalie riscontrate (Figure 6.34 e 6.35).

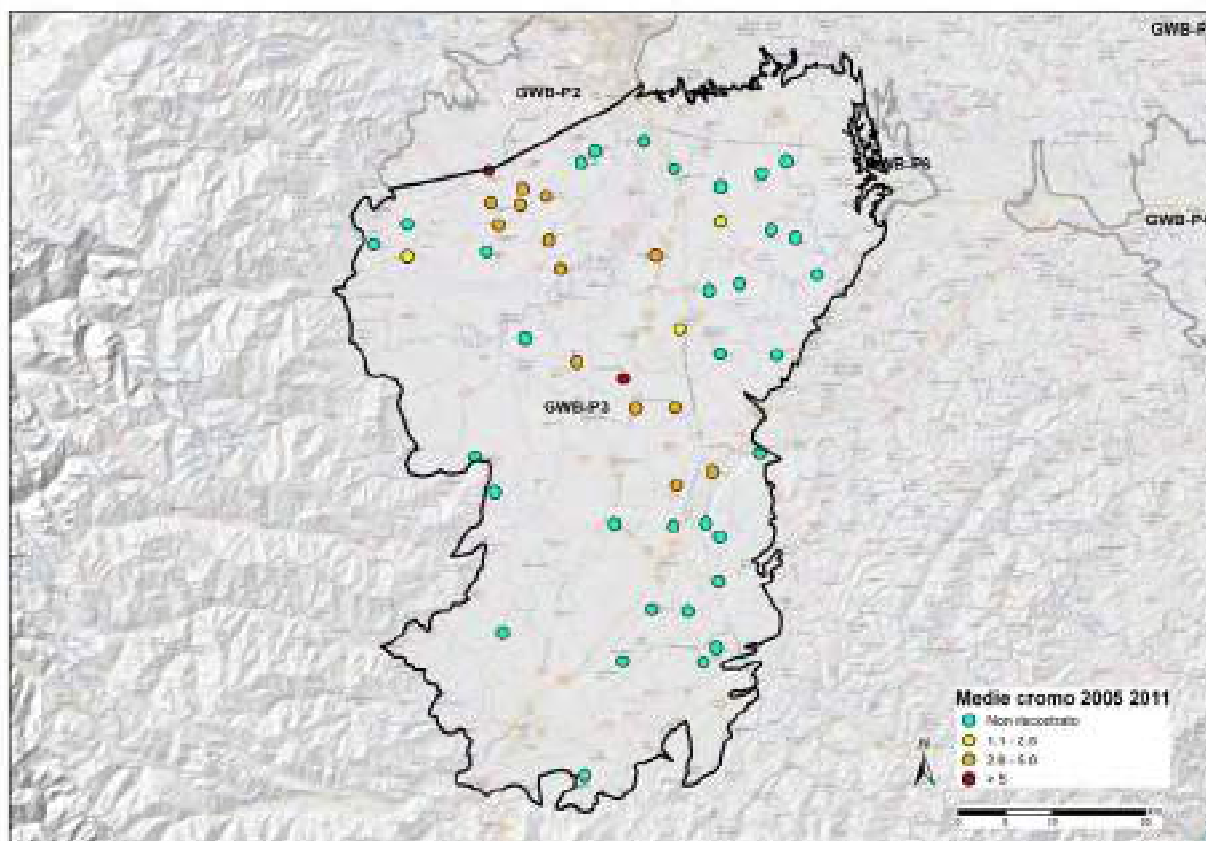


Figura 6.34: Distribuzione delle anomalie di Cromo VI in GWB-P3

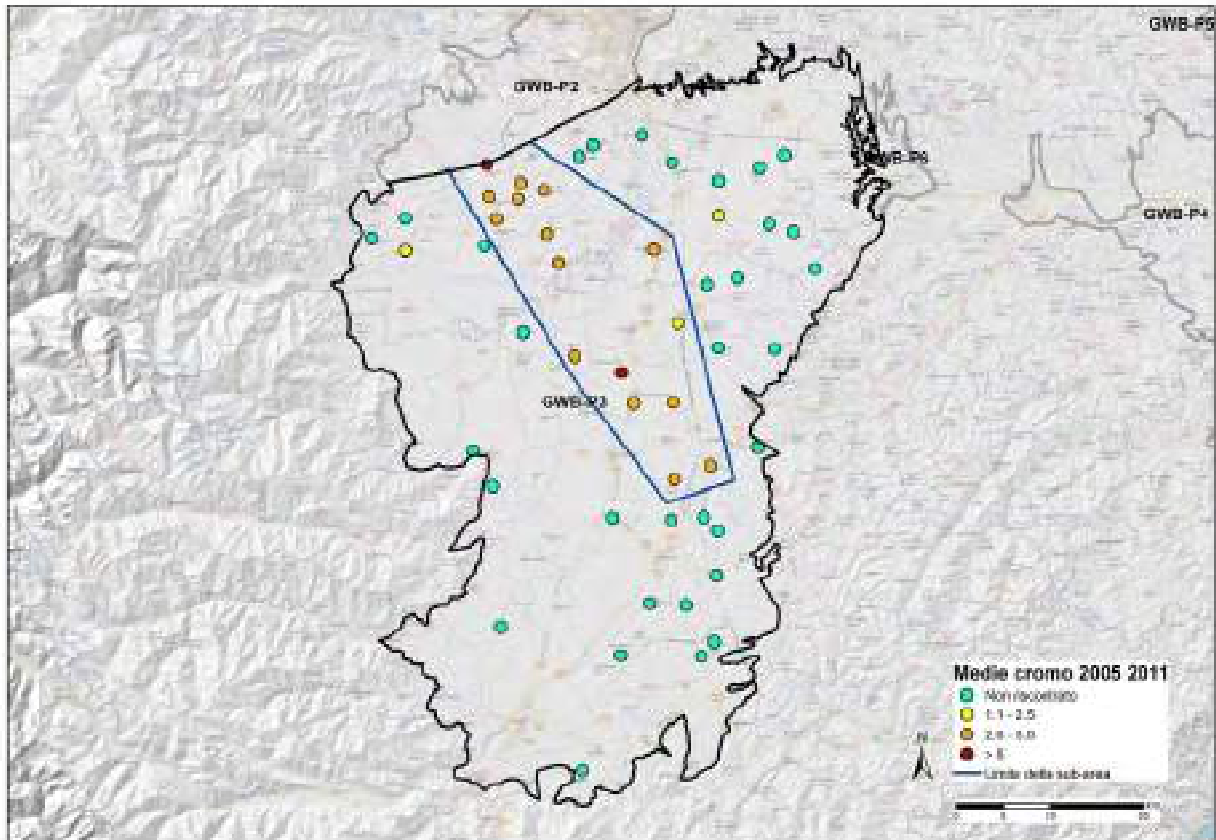


Figura 6.35: Selezione punti per le sub-area di Cromo VI in GWB-P3

La specificità dei valori numerici di Cromo esavalente nella sub-area di interesse rispetto alla parte esterna, è nettamente evidenziata dai diagrammi box-plot (Figura 6.36), mentre le curve di Lorenz (Figure 6.37, 6.38 e 6.39) mostrano che le sub-aree individuate sono nettamente più omogenee al loro interno rispetto all'intero corpo idrico. Infatti, mentre il corpo idrico GWB-P3 è caratterizzato da un indice di concentrazione relativo di Gini pari a $R_G = 0.36$, la sub-area GWB-P3-A è caratterizzata da un valore dimezzato, pari a $R_G = 0.20$, e l'area parte esterna GWB-P3-B ha indice di Gini $R_G = 0.05$, assolutamente omogenea e definita da valori di concentrazione estremamente bassi (Tabella 6.9).

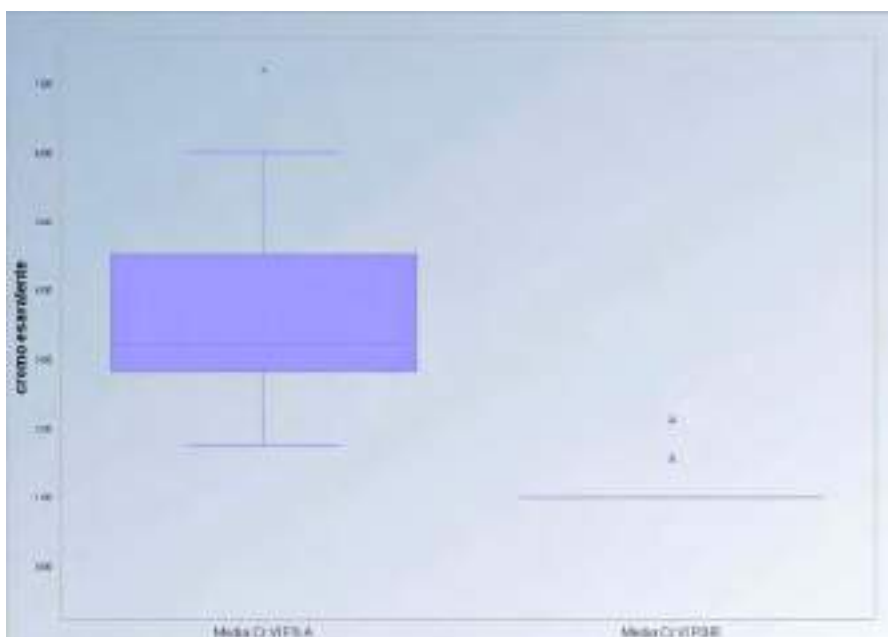


Figura 6.36: Box plot comparativo del Cromo esavalente nelle sub-aree GWB-P3-A e GWB-P3-B

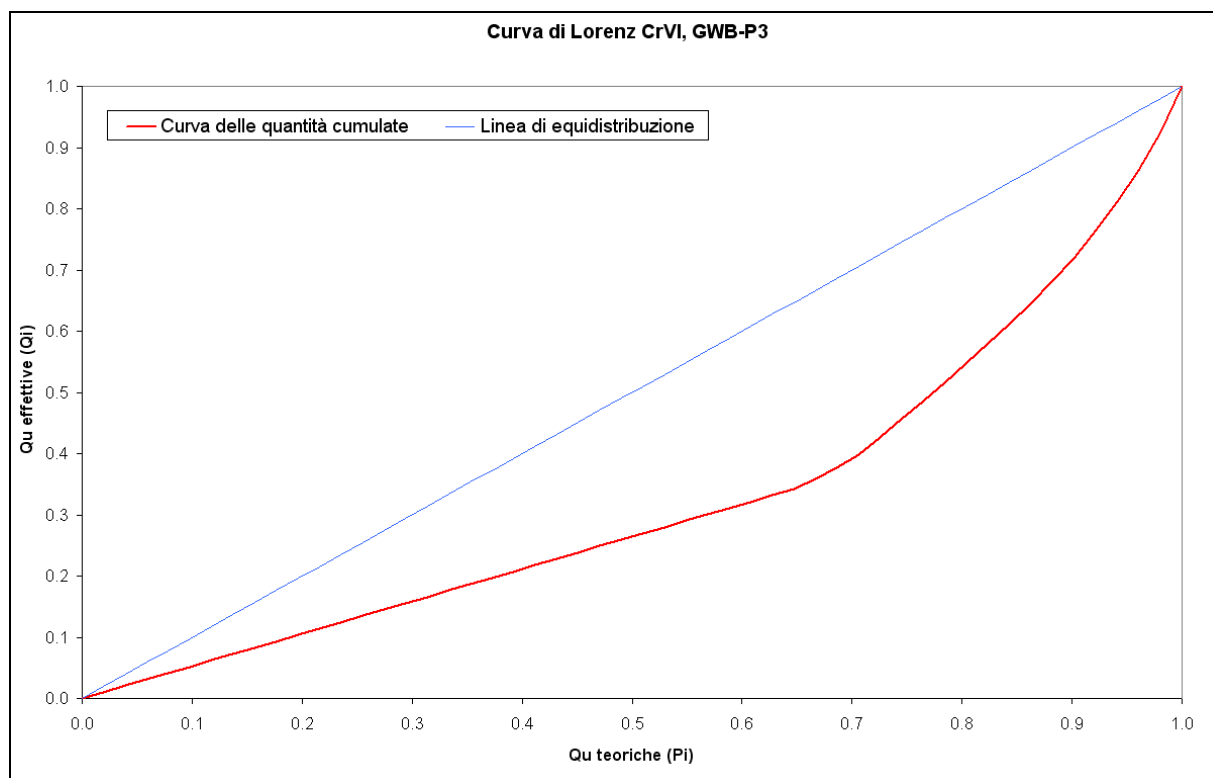


Figura 6.37: Curva di Lorenz per il Cromo esavalente nel corpo idrico GWB-P3

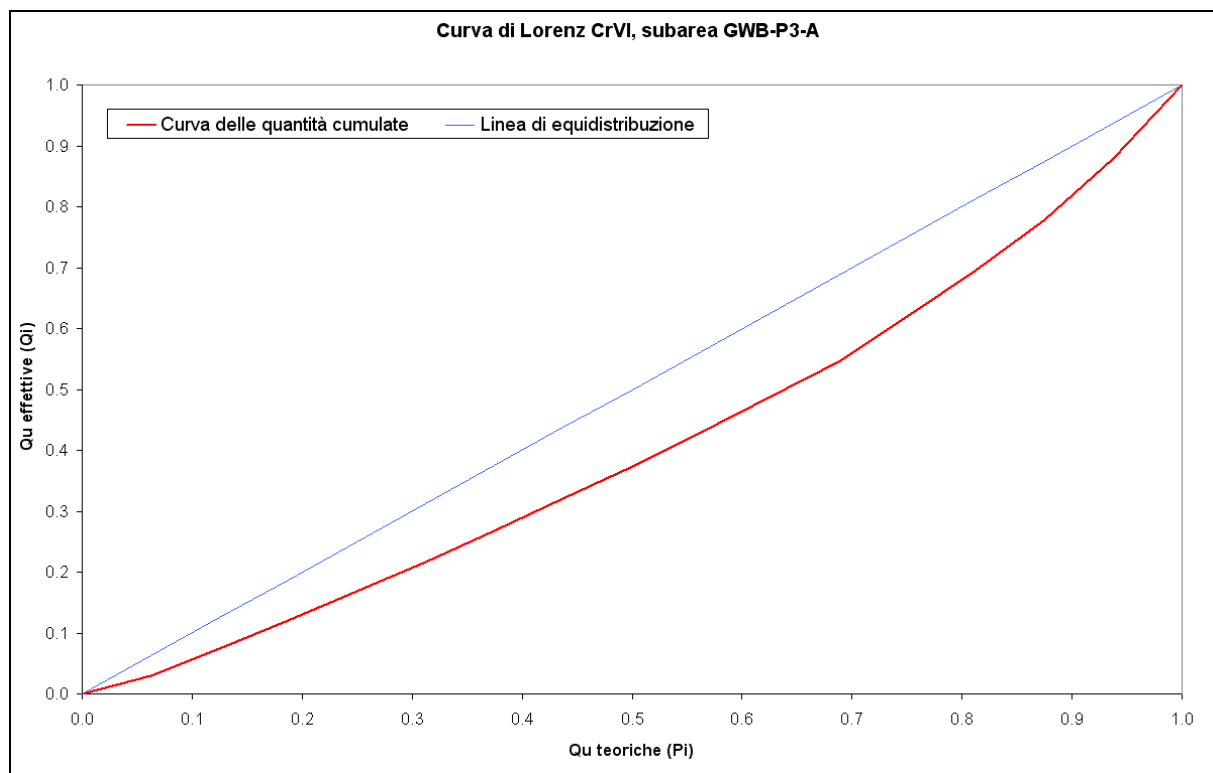


Figura 6.38: Curva di Lorenz per il Cromo esavalente della sub-area GWB-P3-A

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

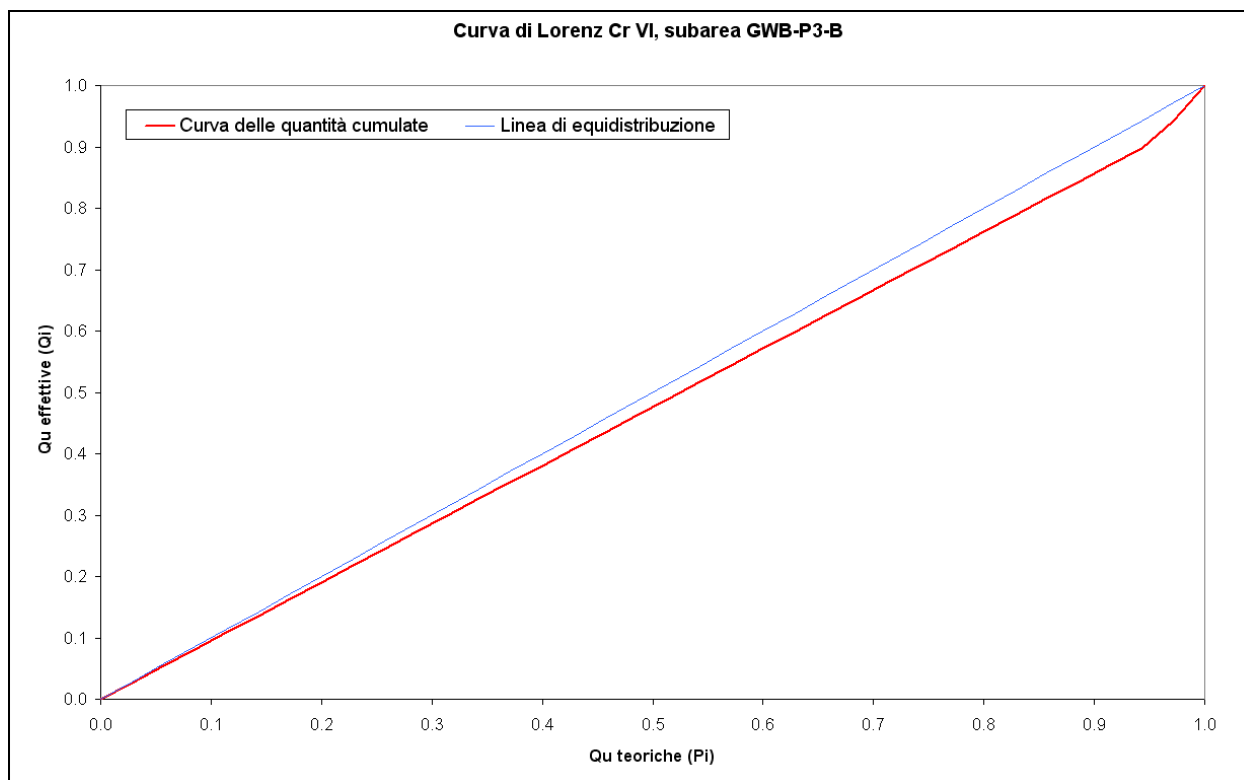


Figura 6.39: Curva di Lorenz per il Cromo esavalente nella sub-area GWB-P3-B

GWB-P3	Sub-area GWB- P3-A	Sub-area GWB-P3-B
0.36	0.20	0.05

Tabella 6.9: Sintesi dell'indice di Gini per l'intero corpo idrico e le sub-aree individuate

L'ellisse deviazionale standard è praticamente coincidente alla sub-area ipotizzata, sia per orientamento che per estensione (Figura 6.40) ed anche lo studio di autocorrelazione spaziale *Hot-Spot* fornisce un risultato assolutamente congruente (Figura 6.41).

Il successivo processo per una delimitazione di dettaglio della sub-area d'interesse si è fondato essenzialmente sull'impiego di strumenti geostatistici (metodo dei poligoni di Thiessen) legato all'area d'influenza dei punti di monitoraggio, sulle indicazioni generiche riguardo la direzione di deflusso delle falde profonde, oltre alle informazioni sulle pressioni e impatti sulla risorsa trattate nel paragrafo 4.8. Al riguardo, si ribadisce la difficoltà intrinseca nel correlare in modo diretto le pressioni che insistono sul territorio di superficie con l'eventuale impatto riscontrato nelle falde profonde; tuttavia, i punti che denotano il solo impatto delle specie di Cromo, senza tracce dei contaminanti indicativi degli impatti dell'ambiente di superficie (come i VOC), sono tendenzialmente associabili ad un contributo prevalentemente naturale. Ed è proprio sulla base di tali elementi che è stata delimitata la sub-area d'interesse di GWB-P3 denominata GWB-P3-A (Figura 6.42) che contiene i punti riportati nella Tabella 6.10. Tutta l'area esterna a GWB-P3-A (in seno a GWB-P3) e denominata GWB-P3-B si considera non idonea allo studio del VF e viene pertanto esclusa, con i relativi punti di monitoraggio afferenti, alle procedure finalizzate al calcolo del VF.

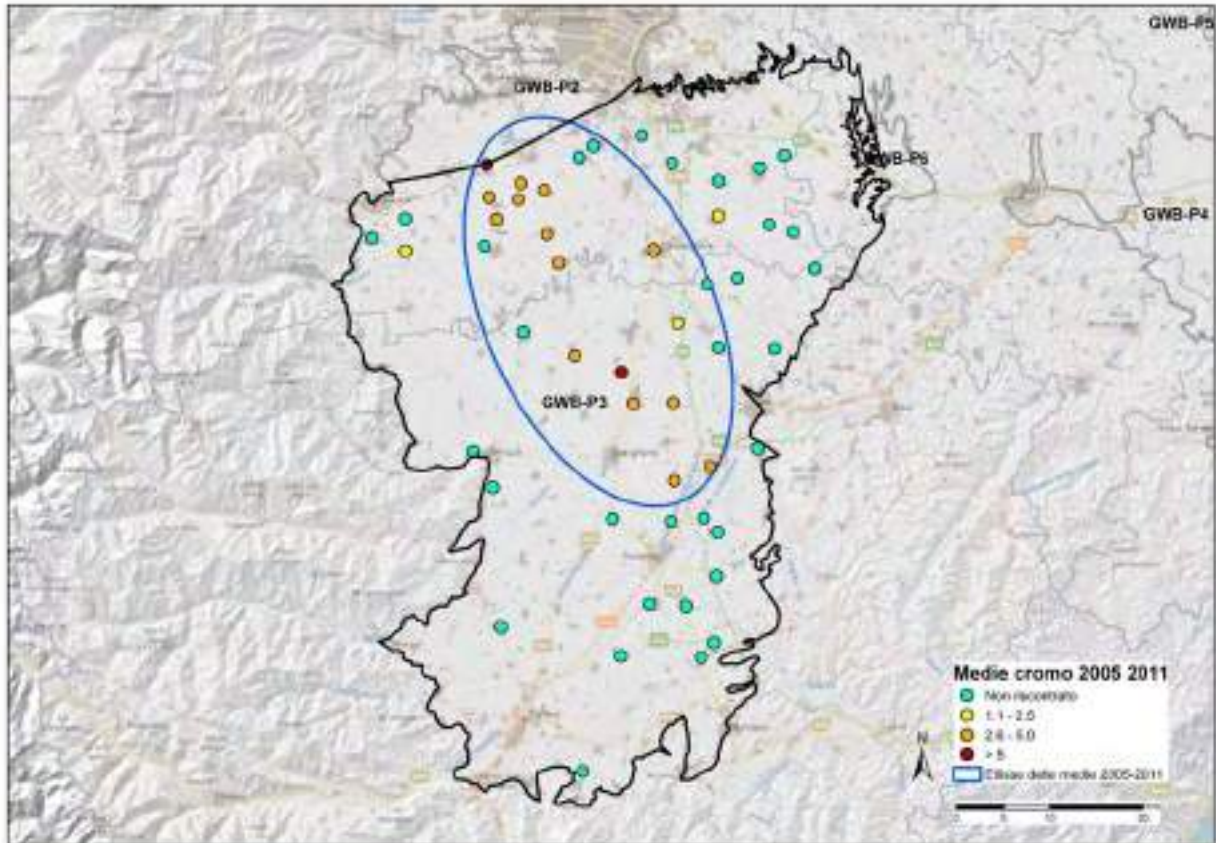


Figura 6.40: Ellisse deviazionale (parametro = 1 dev. standard) per il Cromo VI in GWB-P3

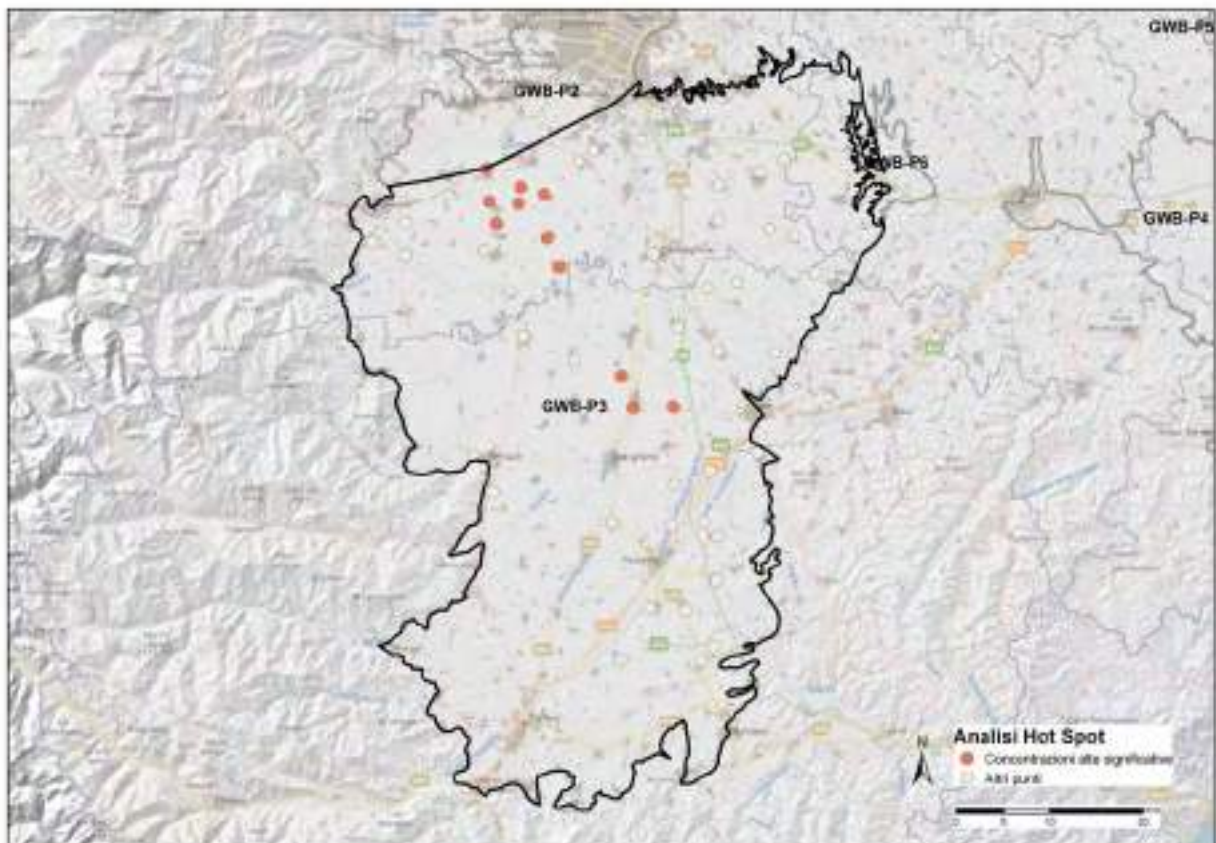


Figura 6.41: Analisi di autocorrelazione *Hot Spot* (distanza di analisi 7.5 km) per il Cromo VI in GWB-P3

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

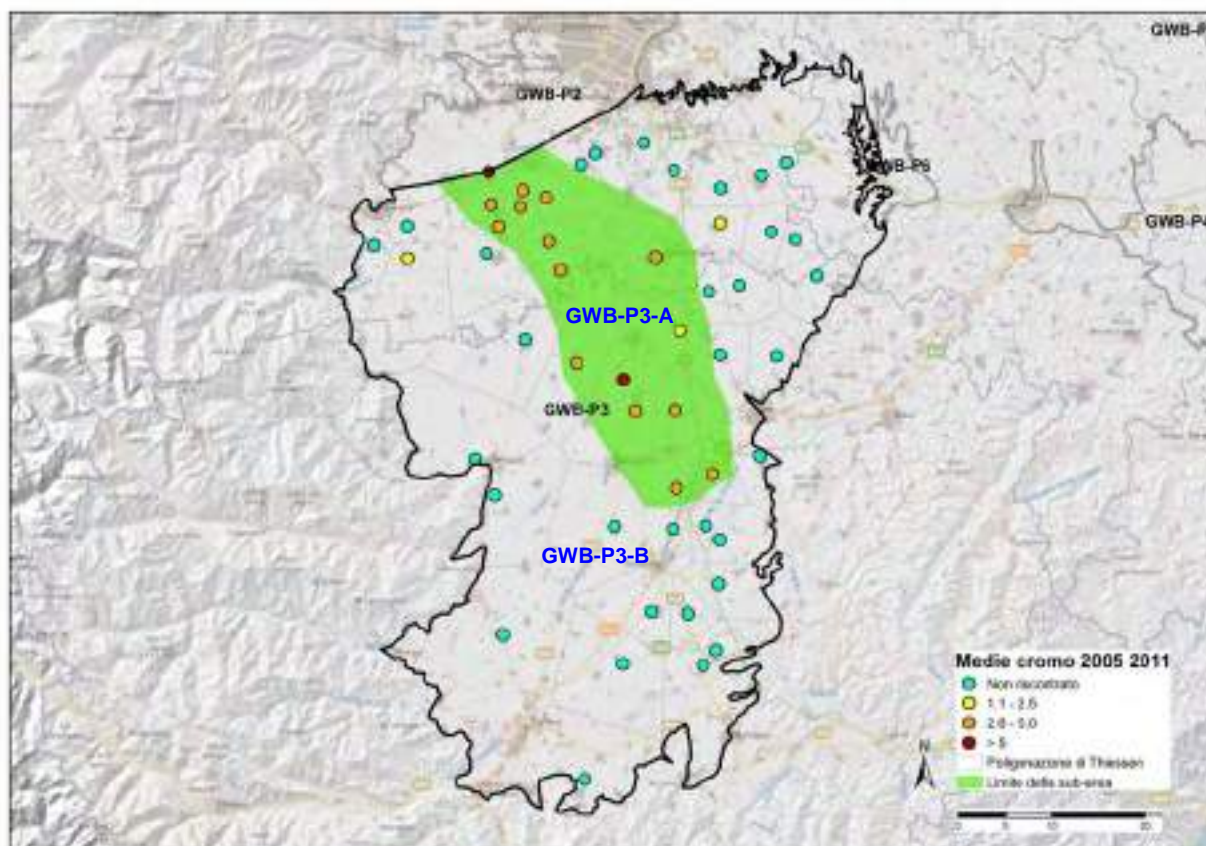


Figura 6.42: Superficie areale indicativa della sub-area GWB-P3-A sulla quale sarà stimato il VF del CromoVI

N°	Codice	GWB	Sub-GWB	Comune
1	00100200002	GWB-P3	GWB-P3-A	AIRASCA
2	00105900001	GWB-P3	GWB-P3-A	CARMAGNOLA
3	00106500002	GWB-P3	GWB-P3-A	CASTAGNOLE PIEMONTE
4	00107100001	GWB-P3	GWB-P3-A	CERCENASCO
5	00117800002	GWB-P3	GWB-P3-A	PANCALIERI
6	00126000001	GWB-P3	GWB-P3-A	SCALENGHE
7	00126000004	GWB-P3	GWB-P3-A	SCALENGHE
8	00126000006	GWB-P3	GWB-P3-A	SCALENGHE
9	00131000001	GWB-P3	GWB-P3-A	VIRLE PIEMONTE
10	00404100001	GWB-P3	GWB-P3-A	CARAMAGNA PIEMONTE
11	00405800001	GWB-P3	GWB-P3-A	CAVALLERLEONE
12	00405900909	GWB-P3	GWB-P3-A	CAVALLERMAGGIORE
13	00405900910	GWB-P3	GWB-P3-A	CAVALLERMAGGIORE
14	00406500001	GWB-P3	GWB-P3-A	CERVERE
15	00406500002	GWB-P3	GWB-P3-A	CERVERE
16	00414600001	GWB-P3	GWB-P3-A	MURELLO

Tabella 6.10: Elenco dei punti considerati nella sub-area GWB-P3-A

6.3.6. **GWB-P4 - Cromo VI**

Anche per GWB-P4 valgono le stesse considerazioni espresse per GWB-P3 sul tema delle limitate informazioni di supporto idrogeologico (a differenza del sistema superficiale) e degli altri elementi disponibili per la delimitazione delle sub-aree d'interesse. Nel caso in questione la situazione è ulteriormente complicata dall'asimmetria evidenziata dalla distribuzione dei punti di monitoraggio che permette di escludere da qualsiasi valutazione (riguardante il VF) il settore centro-occidentale del GWB (Figura 6.43). Inoltre, sulla zona in esame sussistono vari siti contaminati da Cromo esavalente (Figura 4.76); per cui le potenziali aree d'influenza, anche se prevalentemente incidenti sul contesto idrico sotterraneo superficiale, sono state escluse in via precauzionale dal processo di delimitazione della sub-area d'interesse. Il settore considerato (Figura 6.44), denominato GWB-P4-A, include 5 punti di monitoraggio dell'area centrale di GWB-P4, mentre tutta l'area circostante definita GWB-P4-B (sempre in seno a GWB-P4), viene giudicata non rilevante (alla luce delle situazioni riscontrate) ai fini della determinazione del VF per il Cromo esavalente.

Analogamente a quanto trattato per GWB-S9 anche per GWB-P4 la definizione della sub-area d'interesse si è basata su elementi che non contemplano l'utilizzo di strumenti statistici e/o geostatistici, ritenuti superflui in quanto avrebbero considerato l'insieme dei dati disponibili, senza l'esclusione di una parte di essi operata per le evidenze d'impatto antropico.

Alla luce di quanto esposto anche per GWB-P4 viene delimitata una superficie areale indicativa (Figura 6.45), a cui corrisponde un insieme di punti afferenti, illustrati nella Tabella 6.11, sulla quale applicare i calcoli per la stima dei VF.

In definitiva, nel processo di definizione della sub-area, sono stati considerati sia l'area d'influenza dei punti di monitoraggio (delimitata tramite i poligoni di Thiessen), sia le informazioni sommarie sulla direzione di deflusso delle falde profonde, tenendo conto dell'ubicazione dei suddetti punti.

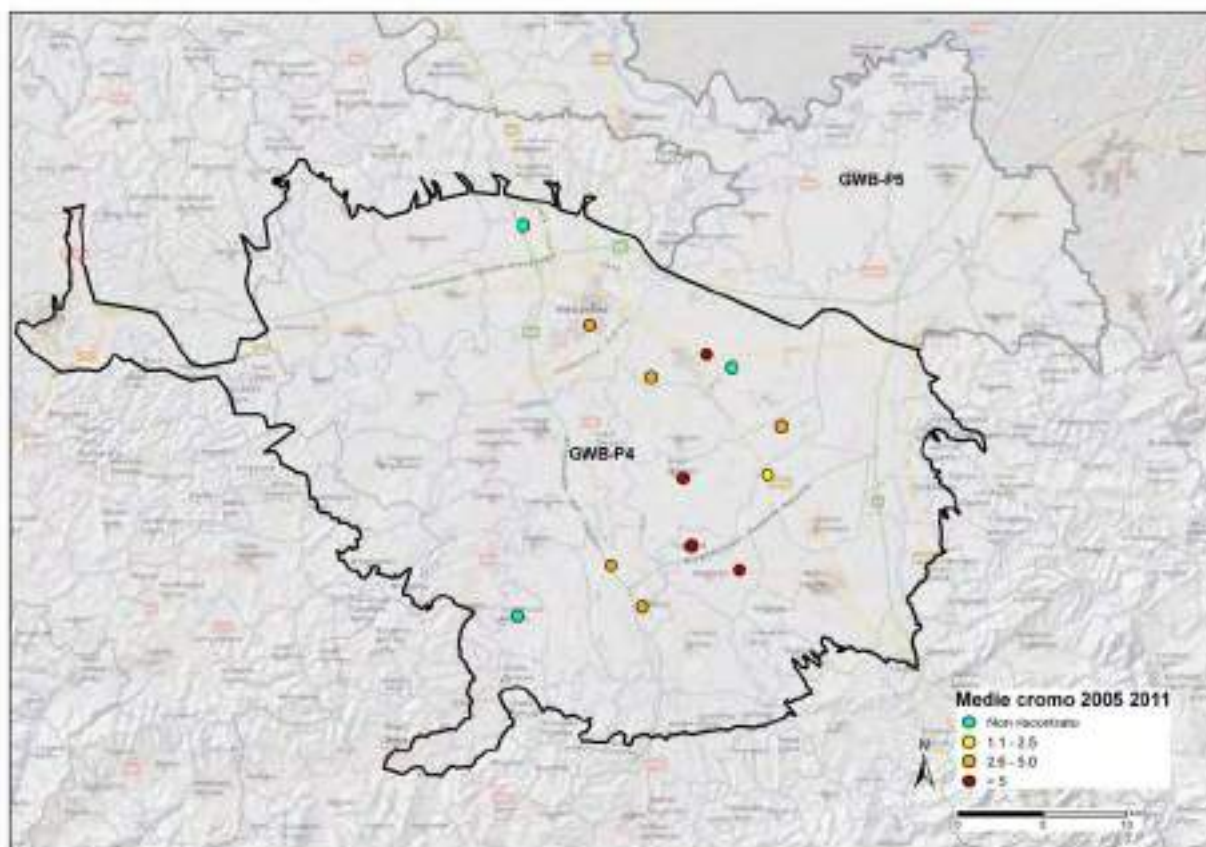


Figura 6.43: Distribuzione delle anomalie di Cromo VI in GWB-P4

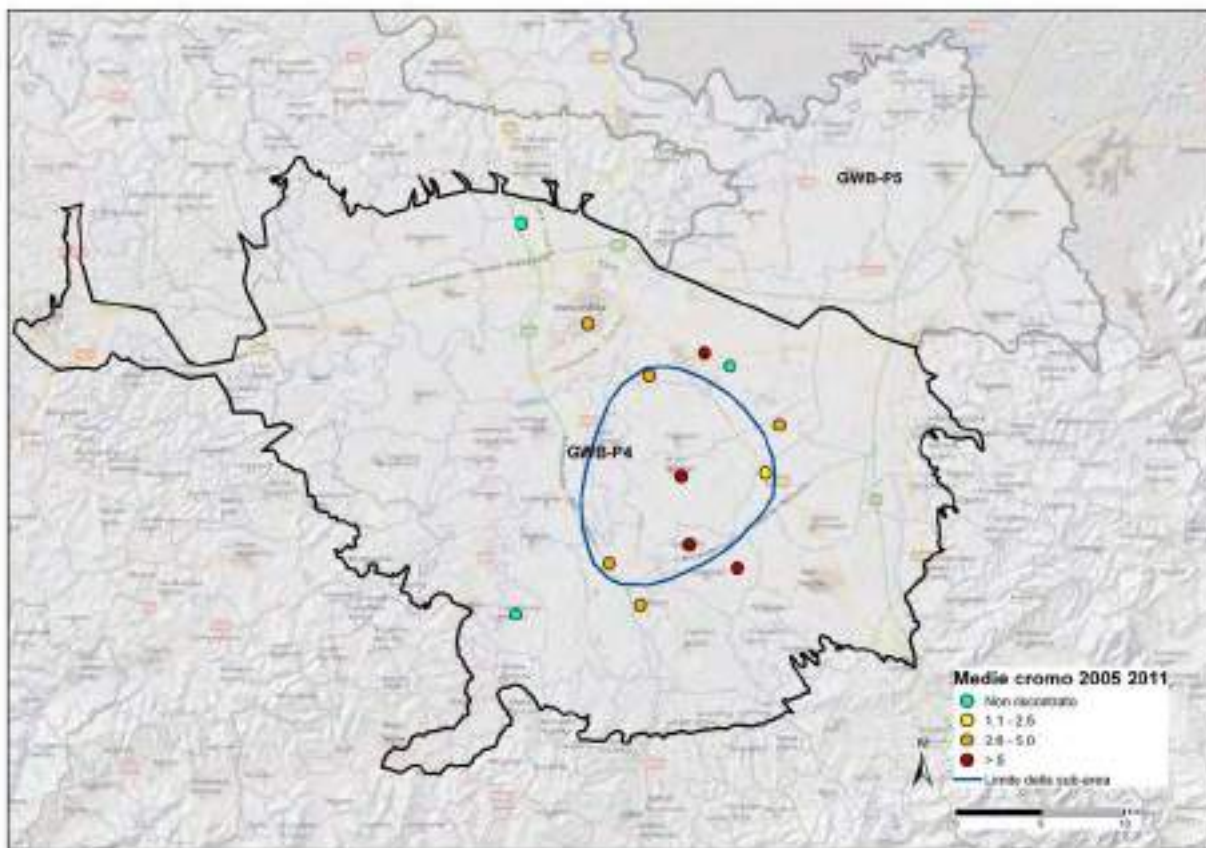


Figura 6.44: Selezione punti per le sub-area di Cromo VI in GWB-P4

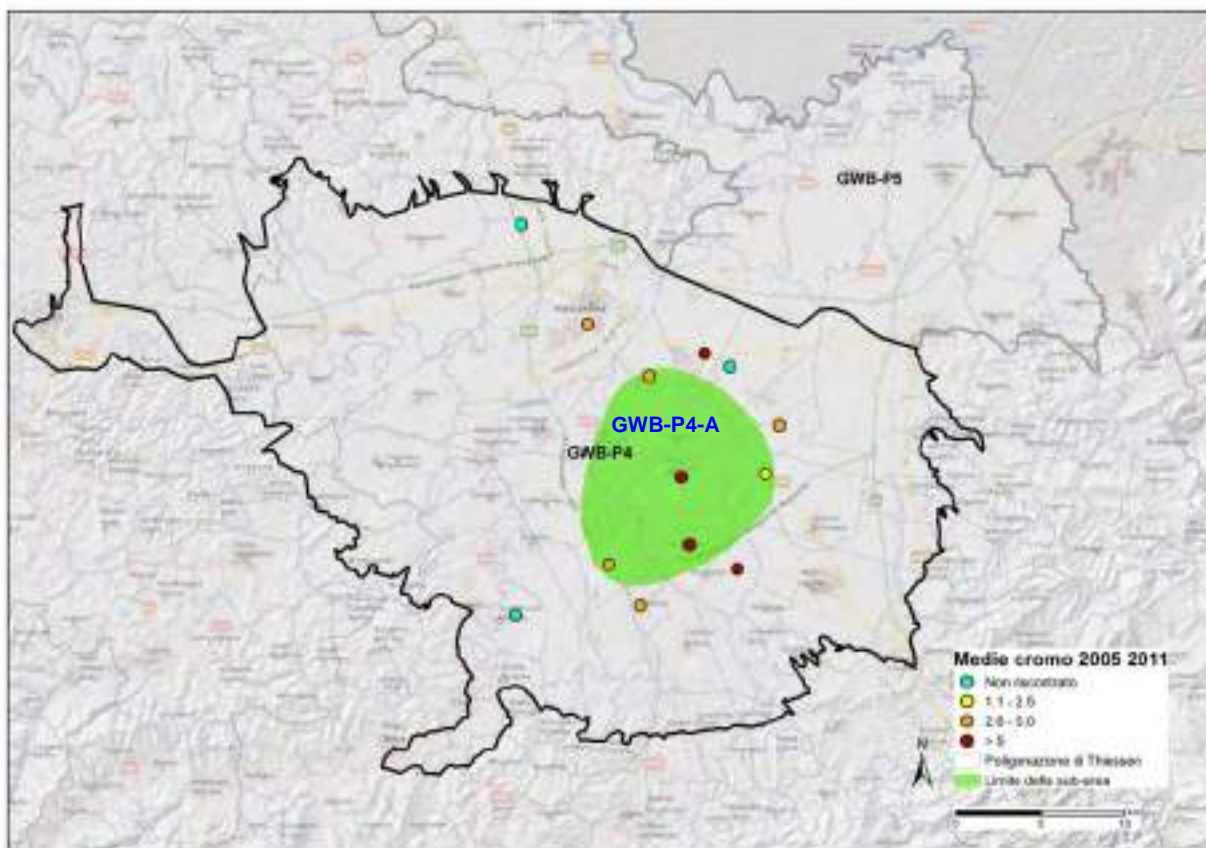


Figura 6.45: Superficie areale indicativa della sub-area GWB-P4-A sulla quale sarà stimato il VF del CromoVI

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

N°	Codice	GWB	Sub-GWB	Comune
1	00600300006	GWB-P4	GWB-P4-A	ALESSANDRIA
2	00602100001	GWB-P4	GWB-P4-A	BOSCO MARENGO
3	00607400001	GWB-P4	GWB-P4-A	FRESONARA
4	00613800001	GWB-P4	GWB-P4-A	POZZOLO FORMIGARO
5	00614000001	GWB-P4	GWB-P4-A	PREDOSA

Tabella 6.11: Elenco dei punti considerati nella sub-area GWB-P4-A

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

7. VALORE DI FONDO (VF) PER IL NICHEL E IL CROMO ESAVALENTE

7.1. Approccio metodologico

L'approccio metodologico impiegato considera come risultato primario l'individuazione dell'intervallo tipico di variazione dei metalli d'interesse, Nichel e Cromo esavalente, nelle aree d'interesse individuate come descritto nel capitolo precedente.

Nell'ipotesi quindi di voler delimitare tale intervallo (o range) tipico delle concentrazioni di Nichel per il periodo in esame e specifico per le aree d'interesse, è consuetudine ricercare il cosiddetto "valore limite di background".

Gli intervalli tipici delle concentrazioni di Nichel e Cromo esavalente in ciascuna area d'interesse sono superiormente delimitati da un valore numerico che nel nostro caso assume il significato di "valore limite superiore di background" e quindi possono essere espressi come:

[0; valore limite superiore]

Il problema si riduce pertanto alla stima del valore limite superiore delle concentrazioni di Nichel e Cromo esavalente che, in accordo con le recenti metodologie, dovrà essere condotta con tecniche statistiche, fatta salva la disponibilità di un numero sufficiente di dati.

Considerando che per ciascuna area di interesse i dati di dettaglio sono costituiti dalle serie delle medie annuali per tutte le annualità del periodo selezionato, relativamente ai punti di monitoraggio della rete regionale che sono inclusi nell'area stessa (per maggiori dettagli sul periodo di interesse si faccia riferimento al capitolo 5) si deve definire quale sia l'effettivo set rappresentativo dei dati che verrà utilizzato per le stime dei VF. L'utilizzo di tutte le singole medie annuali non è la soluzione migliore poiché le medie di un singolo pozzo non sono indipendenti (l'acqua di falda si muove, ma esiste spesso una forte tipicità locale). Per contro, l'uso di un solo valore sintetico di ciascun punto, come le medie di periodo (media aritmetica delle medie annuali), condurrebbe ad una sorta di stima per difetto dei valori di fondo, inferiore al reale a causa della riduzione fittizia della dispersione. Si è quindi proceduto alla valutazione congiunta del comportamento del set di dati delle massime medie annuali di ciascun punto e del set di dati della media generale di periodo di ciascun punto (tecnicamente media delle medie annuali), ottenendo così una sorta di delimitazione del valore limite di background.

7.1.1. Numerosità campionaria e distribuzione statistica di riferimento

I dati a disposizione devono essere sufficientemente numerosi per poter effettuare delle stime statistiche e solitamente si richiede che il loro numero non sia inferiore alle 30 unità, operando così con campioni statistici "non piccoli". Nel caso specifico di questo studio, poiché il numero di punti della rete di monitoraggio non sempre raggiunge tale dimensione nell'area di interesse su cui occorre effettuare le stime del VF, si può ricercare la distribuzione statistica ben adattata ai dati, muovendoci quindi in un contesto definito "parametrico" che consente di operare su set di dati anche inferiori alle 30 unità. Tuttavia, in accordo con ISPRA e altri organismi internazionali, quali ad esempio US-EPA, si ritiene che non si possano condurre stime statistiche se non sono disponibili almeno 10 dati di misura.

In tal caso quindi, si procede con la ricerca di una distribuzione statistica di riferimento, innanzitutto verificando che i dati siano rappresentativi di una (sola) popolazione statistica e indagando l'eventuale presenza di dati statisticamente anomali.

La distribuzione di riferimento può essere la "Normale" oppure, in caso negativo, una delle distribuzioni asimmetriche positive tipiche dei dati ambientali (distribuzioni "Gamma" o "Lognormale"). Se nessuna di tali distribuzioni presenta un adattamento sufficiente ai dati, si è operato in assenza di distribuzione (metodi non parametrici o "distribution-free").

7.1.2. Stima statistica del valore limite superiore

Il valore limite superiore dell'intervallo tipico di variazione del Nichel in ciascuna area di interesse può essere stimato con il 95° percentile della popolazione statistica, secondo le regole della statistica inferenziale.

Tale approccio è preferibile al semplice utilizzo del 95° percentile del set di dati, in quanto quest'ultimo è relativo ai dati stessi e non alla popolazione statistica da essi rappresentata, e

produce una distorsione in termini di sottostima tanto maggiore quanto minore è la quantità di dati disponibili.

Per la precisione si è utilizzato come stimatore il valore UTL-95% (stima cautelativa del 95° percentile della popolazione) in funzione della distribuzione di riferimento, come implementato dal software ProUCL v. 4.1.01, calcolato con un livello di fiducia pari a 0.95.

La stima del 95° percentile ha riguardato sia le medie di periodo dei punti di indagine, che le massime medie annuali.

7.2. Stima dei VF nelle aree d'interesse per il Nichel

7.2.1. *GWB-S1 - Nichel*

Nel corpo idrico GWB-S1 è stata individuata come area su cui effettuare le stime VF per il Nichel la sub-area denominata GWB-S1-A. Essa dispone di quasi 50 punti di indagine e quindi il campione statistico a disposizione ha numerosità sufficiente allo scopo.

Si verifica innanzitutto che sia il set delle medie di periodo che quello delle massime medie annuali siano rappresentativi, ciascuno, di una sola popolazione statistica, e non presentino valori statisticamente anomali.

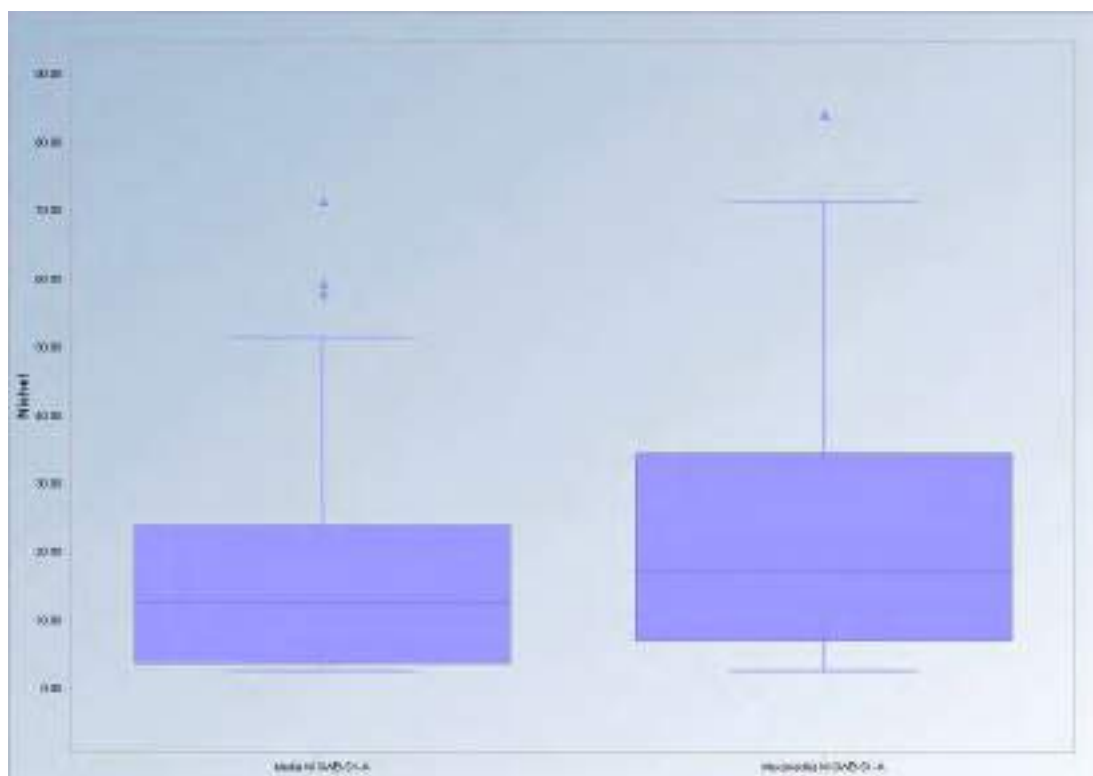


Figura 7.1: Box plot delle medie di periodo e delle medie massime della sub-area GWB-S1-A

I diagrammi box plot riportati in Figura 7.1 mostrano alcuni “outlier” per la serie delle medie di periodo, ma essi non sembrano essere nient’altro che il prolungamento della “coda” destra della distribuzione, in quanto l’asimmetria è molto pronunciata e di tipo “strutturale” già a partire dalla mediana interna al box. La serie delle massime medie presenta un unico valore “outlier”, che è considerato non anomalo in quanto molto vicino al “baffo” superiore del box plot.

In aggiunta i box plot evidenziano che l’utilizzo del solo set di dati delle medie di periodo porterebbe a sottostimare l’intervallo tipico delle concentrazioni di Nichel nella sub-area in esame.

L’istogramma comparativo di Figura 7.2, esclude la presenza di diverse popolazioni statistiche, in quanto le poche classi prive di dati non individuano raggruppamenti e mostra che il set delle massime medie assume, come ovvio, valori superiori al set delle medie di periodo, ma coerenti con esse.

In conclusione, non sono presenti anomalie statistiche e quindi tutti i dati disponibili saranno utilizzati per i calcoli successivi.

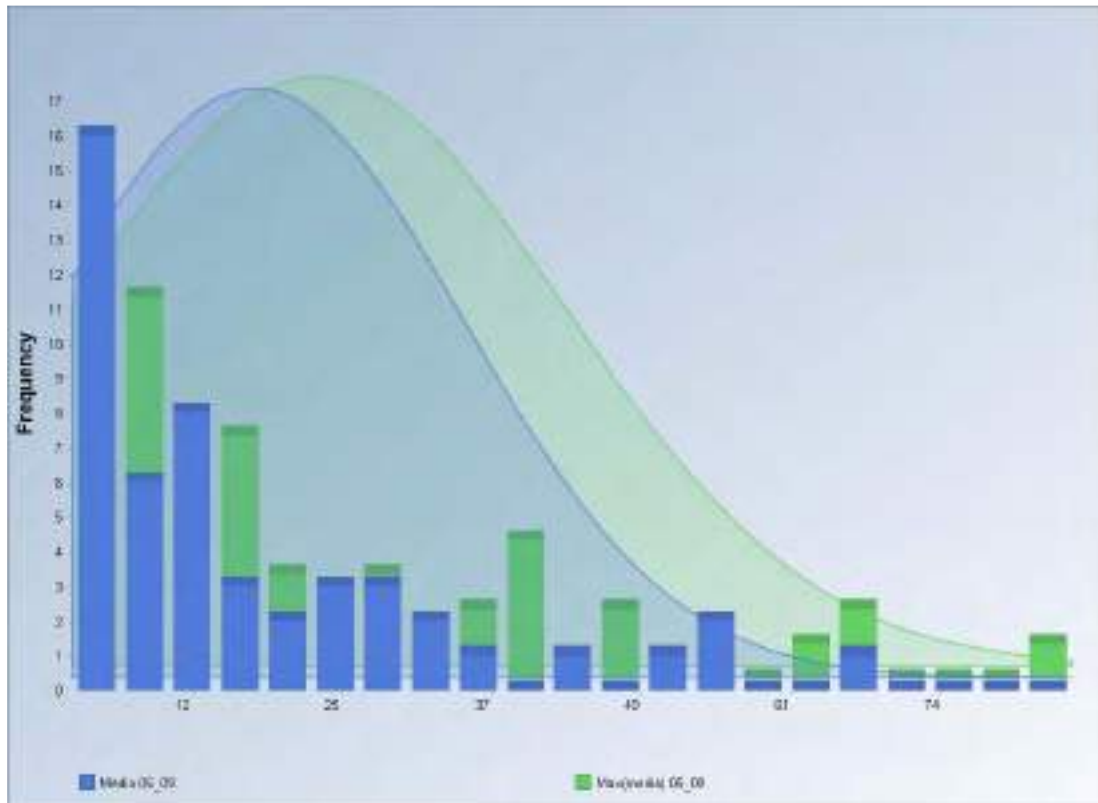


Figura 7.2: Istogramma delle concentrazioni del Nichel nella sub-area GWB-S1-A

La distribuzione statistica di riferimento è “Gamma” per entrambi i set di dati (Q-Q plot di Figura 7.3), ricordando che la distribuzione “Gamma”, insieme alla distribuzione Lognormale, è una delle tipiche distribuzioni asimmetriche positive che caratterizzano i dati ambientali.

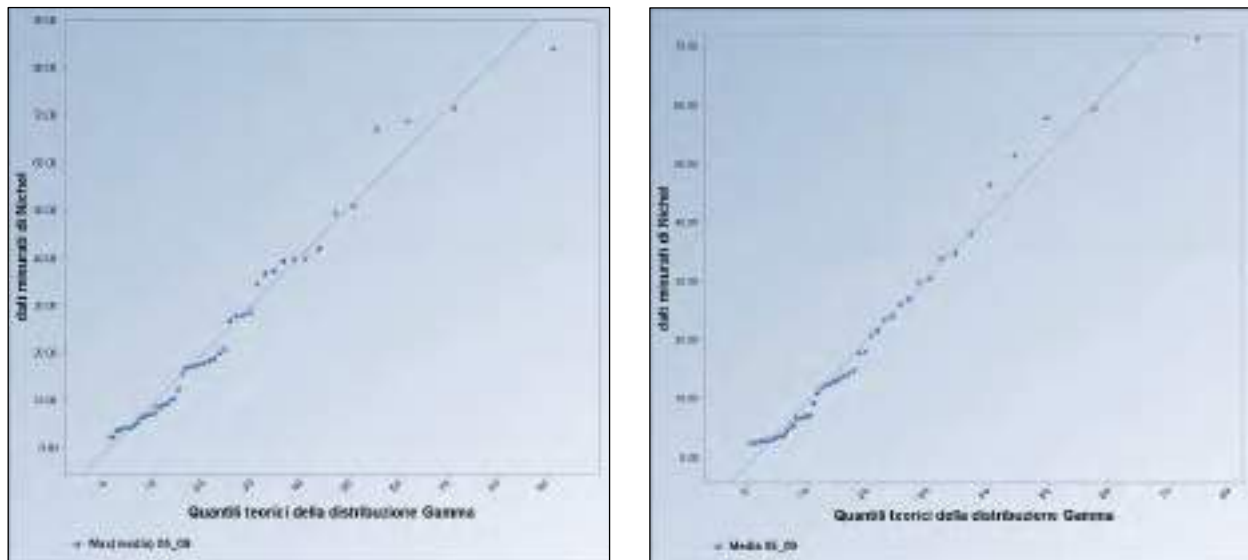


Figura 7.3: Q-Q Plot “Gamma” per media e massimo delle medie annuali Nichel GWB-S1-A

La stima del 95° percentile della popolazione, che delimita superiormente l'intervallo tipico di variazione del Nichel nella sub-area GWB-S1-A, viene effettuata in funzione della distribuzione di riferimento che è di tipo “Gamma” e precisamente con la coppia di stimatori WH (Wilson – Hilferty, 1931) e HW (Hawkins – Wixley, 1986), come implementati nel software ProUCL versione 4.1.01. I risultati ottenuti (Tabella 7.1) indicano che verosimilmente il valore limite superiore delle concentrazioni di Nichel nell'area d'interesse è contenuto nell'intervallo **[66.2 µg/L; 77.2 µg/L]**.

Set dati: medie di periodo (05-09)	
<i>(distribuzione statistica "Gamma")</i>	
UTL-95% metodo WH = 62.6 µg/L	
UTL-95% metodo HW = 66.2 µg/L	
(95° percentile dei dati = 58.8 µg/L)	
Set dati: massime medie annuali (05-09)	
<i>(distribuzione statistica "Gamma")</i>	
UTL-95% metodo WH = 77.2 µg/L	
UTL-95% metodo HW = 81.5 µg/L	
(95° percentile dei dati = 70.25 µg/L)	

Tabella 7.1: Stime del 95° percentile per il nichel nella sub-area GWB-S1-A (software ProUCL v. 4.1.01)

7.2.2. GWB-S9 - Nichel

Nel corpo idrico GWB-S9 è stata individuata come area d'interesse per la stima del VF la sub-area denominata GWB-S9-A, che dispone di 11 punti di misura, interessati da 54 valori medi annuali. La numerosità non elevata dei punti d'indagine interni alla sub-area viene in un certo qual modo compensata dalla "regolarità" e omogeneità dei dati stessi. Infatti, la distribuzione statistica di riferimento è la "Normale" sia per il set di dati delle medie di periodo, che per il set di dati delle massime medie annuali ed entrambi i set di dati non presentano alcun dato outlier, come mostrato dai diagrammi Box plot di Figura 7.4.

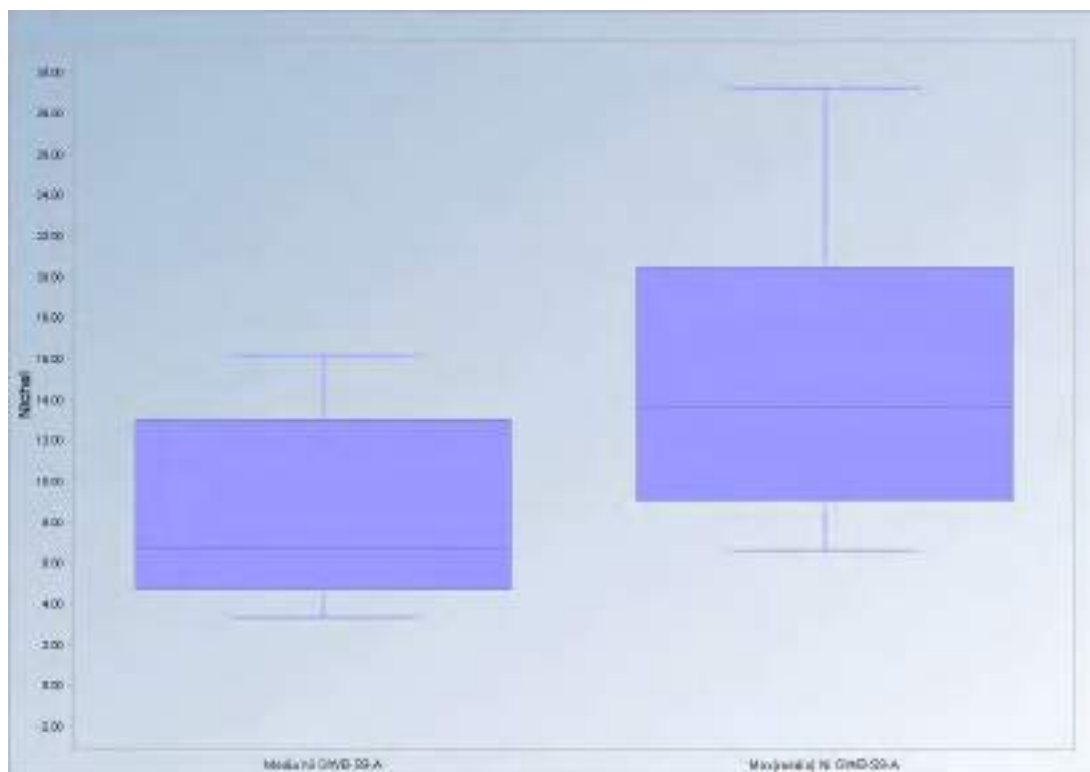


Figura 7.4: Box Plot per le medie di periodo e medie massime nella sub area GWB-S9-A

Le stime statistiche sono di conseguenza riferite alla distribuzione "Normale" e i risultati ottenuti (Tabella 7.2) indicano che verosimilmente il valore limite superiore delle concentrazioni di Nichel nell'area d'interesse è contenuto nell'intervallo **[21.9 µg/L; 35.3 µg/L]**.

Set dati: medie di periodo (05-09)
<i>(distribuzione statistica "Normale")</i> UTL-95% = 21.9 µg/L (95° percentile dei dati = 14.8 µg/L)
Set dati: massime medie annuali (05-09)
<i>(distribuzione statistica "Normale")</i> UTL-95% = 35.3 µg/L (95° percentile dei dati = 26.2 µg/L)

Tabella 7.2: Stime del 95° percentile per il nichel nella sub-area GWB-S9-A (software ProUCL v. 4.1.01)

7.2.3. GWB-S3a - Nichel

Per quanto concerne il GWB-S3a, sono state individuate in prima istanza due sub-aree principali, caratterizzate da anomalie di Nichel a diversa intensità. Nella sub-area GWB-S3a-A, in posizione centrale all'interno del corpo idrico, il fenomeno si presenta con maggior intensità. In tale sub-area, è importante risaltare come l'applicazione del metodo di stima del VF non è effettuabile sia a causa del ridotto numero di dati, in quanto si dispongono di soli 9 punti di misura (vedi paragrafo 7.1.1 Numerosità campionaria e distribuzione statistica di riferimento), sia perché le forti tipicità locali non consentono di considerarla sufficientemente omogenea. Operando quindi al di fuori di una procedura puramente statistica, l'osservazione dei valori medi e massimi delle medie annuali di periodo sul contesto territoriale, suggerisce che in GWb-S3a-A il VF si possa ritenere superiore a 100 µg/L.

La sub-area che presenta una minor intensità del fenomeno, denominata GWb-S3a-B, consente l'applicazione del metodo statistico di stima del VF, anche se il basso numero di dati, accompagnato da un'elevata asimmetria (Figura 7.5), consiglia assoluta cautela.

Nello specifico, entrambi i set di dati sono compatibili con la distribuzione statistica "Gamma", ma il set delle massime medie annuali è anche congruo con una distribuzione "Normale", che in questo caso viene privilegiata per non introdurre distorsioni causate dall'esiguità dei dati disponibili. Il valore limite superiore delle concentrazioni di Nichel in tale sub-area può ritenersi incluso nell'intervallo **[16.5 µg/L; 19.6 µg/L]**, come risulta dalla sintesi riportata nella Tabella 7.3.

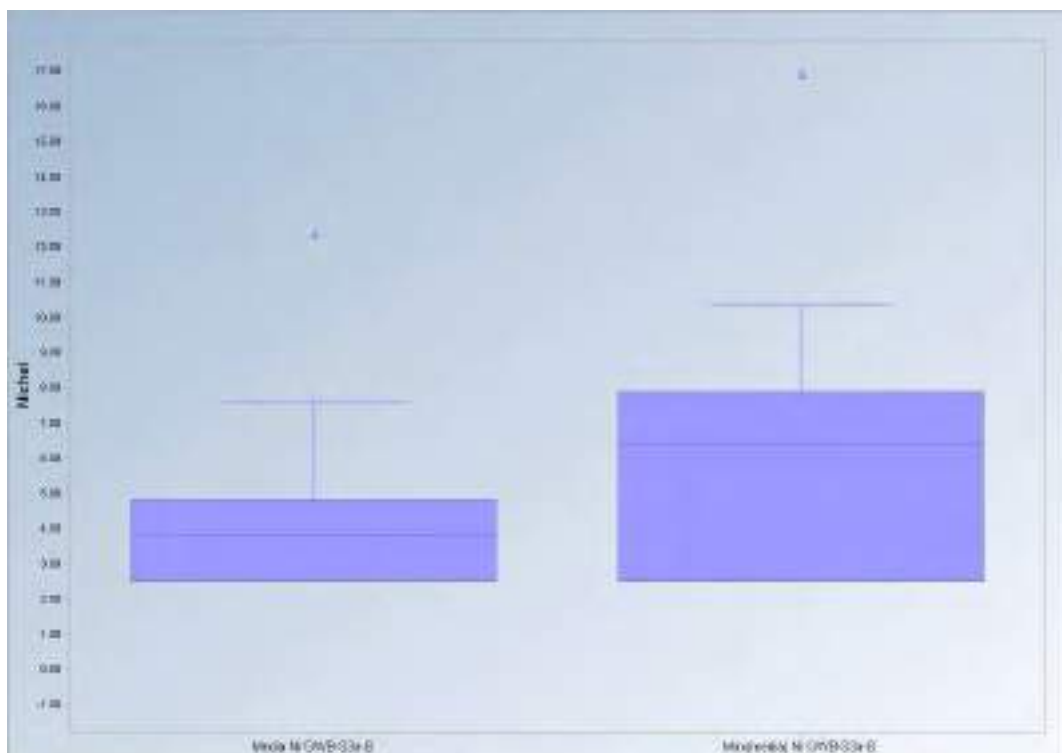


Figura 7.5: Box Plot per le medie di periodo e medie massime nella sub area GWB-S3a-B

Set dati: medie di periodo (05-09)
<p>(distribuzione statistica "Gamma")</p> <p>UTL-95% metodo WH = 16.0 µg/L</p> <p>UTL-95% metodo HW = 16.5 µg/L</p> <p>(95° percentile dei dati = 10.3 µg/L)</p>
Set dati: massime medie annuali (05-09)
<p>(distribuzione statistica "Normale")</p> <p>UTL-95% = 19.6 µg/L</p> <p>(95° percentile dei dati = 14.0 µg/L)</p>

Tabella 7.3: Stime del 95° percentile per il nichel nella sub-area GWB-S3a-B (software ProUCL v. 4.1.01)

7.3 Stima dei VF nelle aree d'interesse per il Cromo esavalente

7.3.1 GWB-S9 - Cromo esavalente

Nel corpo idrico GWB-S9 la stima del VF viene condotta unicamente per la sub-area denominata GWB-S9-A_{Cr}, in base ai 13 punti di misura presenti nel settore considerato.

La serie delle massime medie annuali presenta un'escursione superiore a quella mediata sull'intero periodo (box plot di Figura 7.6) ed essendo priva di valori outlier è forse anche il set di dati più affidabile per effettuare la stima del VF.

Applicando esattamente la stessa metodologia utilizzata per il Nichel, il set delle medie di periodo risulta delimitato superiormente dai valori 15.2 µg/L e 16.2 µg/L in accordo con i due stimatori

disponibili quando la distribuzione di riferimento è di tipo “gamma”, mentre per il set delle massime medie le stime statistiche sono riferite alla distribuzione “normale”.

I risultati ottenuti (Tabella 7.4) indicano che verosimilmente il valore limite superiore delle concentrazioni di Cromo esavalente nella sub-area GWB-S9-A_{Cr}, ovvero il VF della medesima, è individuabile nell'intervallo [16.2 µg/L; 19.2 µg/L].

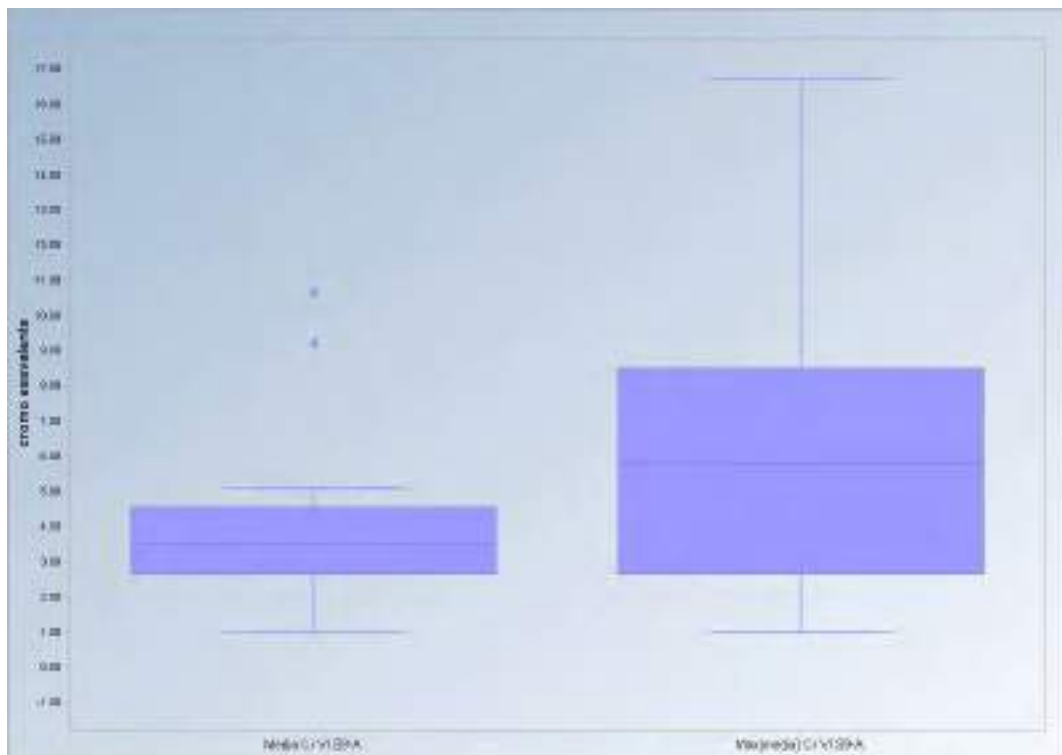


Figura 7.6: Box Plot per le medie di periodo e medie massime nella sub area GWB-S9-A_{Cr}

Set dati: medie di periodo (05-09)
(distribuzione statistica “Gamma”)
UTL-95% metodo WH = 15.2 µg/L
UTL-95% metodo HW = 16.2 µg/L
(95° percentile dei dati = 9.9 µg/L)
Set dati: massime medie annuali (05-09)
(distribuzione statistica “Normale”)
UTL-95% = 19.2 µg/L
(95° percentile dei dati = 14.2 µg/L)

Tabella 7.4: Stime del 95° percentile Cromo VI per la sub-area GWB-S9-A_{Cr} (ProUCL v. 4.1.01)

7.3.2 GWB-P3 - Cromo esavalente

La sub-area di interesse per il Cromo esavalente GWB-P3-A, interna al corpo idrico GWB-P3, dispone di una quindicina di punti di indagine, e quindi il campione statistico a disposizione ha numerosità sufficiente allo scopo.

Il grafici box-plot (Figura 7.7) mostrano un solo dato “outlier” per le medie di periodo, che però non risulta statisticamente anomalo (test Dixon 1%). Al contrario la serie delle massime medie non presenta alcun valore “outlier”.

L’assenza di popolazioni doppie o multiple si può desumere dalla buona simmetria dei box-plot e dal fatto che entrambi i set di dati sono riferibili ad una ben precisa distribuzione statistica: “Gamma” per le medie di periodo, “Normale” per la serie delle massime medie di periodo.

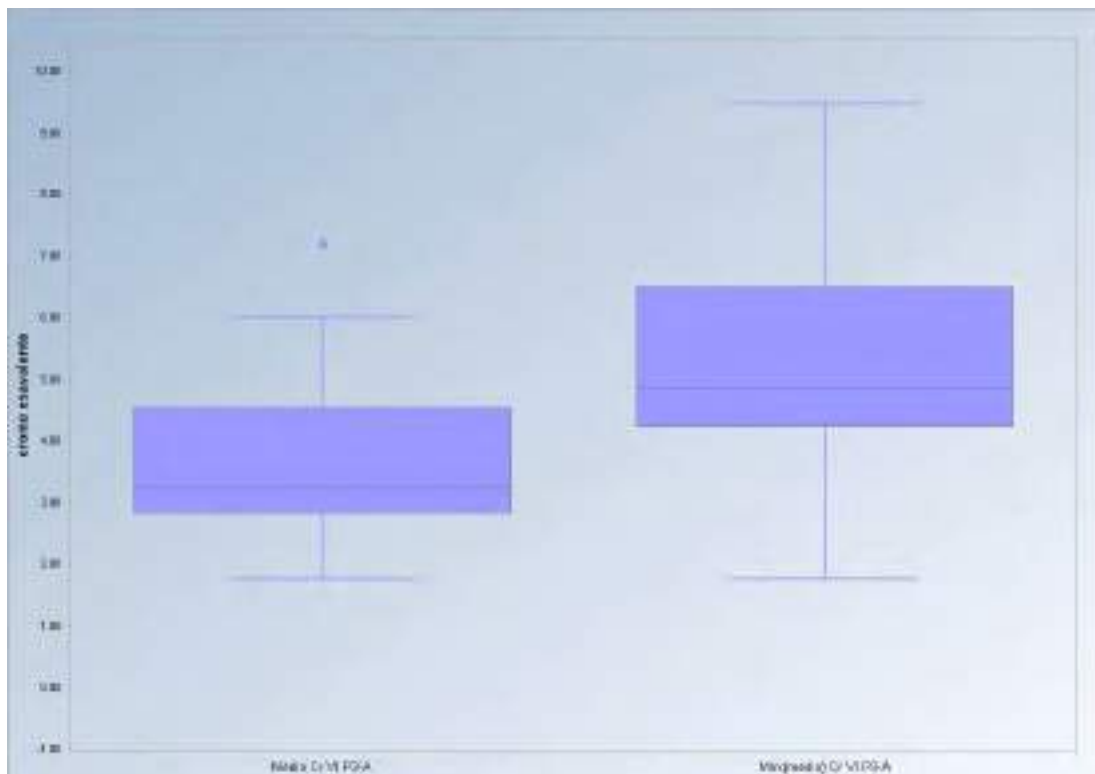


Figura 7.7: Box Plot delle medie di periodo e delle medie massime relative alla sub-area GWB-P3-A

Le stime del VF vengono quindi condotte in funzione di tali distribuzioni statistiche e utilizzando tutti i dati medi disponibili, avendo escluso la presenza di anomalie statistiche.

In conclusione le stime riportate nella Tabella 7.5 portano a considerare come verosimili stime per il VF nella sub-area GWB-P3-A in esame i valori appartenenti all’intervallo **[7.9 µg/L; 10.4 µg/L]**.

Set dati: medie di periodo (2005-2010/11)	
<i>(distribuzione statistica “Gamma”)</i>	
UTL-95% metodo WH = 7.8 µg/L	
UTL-95% metodo HW = 7.9 µg/L	
(95° percentile dei dati = 6.3 µg/L)	
Set dati: massime medie annuali (2005-2010/11)	
<i>(distribuzione statistica “Normale”)</i>	
UTL-95% = 10.4 µg/L	
(95° percentile dei dati = 8.8 µg/L)	

Tabella 7.5: Stime del 95° percentile Cromo VI per la sub-area GWB-P3-A (software ProUCL v. 4.1.01)

7.3.3. Valori di fondo stimati per le sub-aree del GWB-P4

La sub-area d'interesse per il Cromo esavalente GWB-P4-A, interna al corpo idrico GWB-P4, include solamente cinque punti di indagine, e quindi il campione statistico a disposizione non ha sicuramente numerosità sufficiente per applicare il metodo di stima del VF (vedi paragrafo 7.1.1 Numerosità campionaria e distribuzione statistica di riferimento), nemmeno a scopo semplicemente indicativo.

Operando quindi al di fuori di una procedura puramente statistica, il ridotto numero di dati accoppiato comunque ad una discreta omogeneità numerica degli stessi, porta a considerare come informazione utile il 95° percentile delle massime medie annuali nel periodo (13.1 µg/L). Tuttavia è noto che esso è sicuramente una sottostima del dato che si avrebbe con un campione di punti più numeroso, quindi si esclude che il VF della sub-area sia inferiore a tale valore. Pertanto si ritiene che il VF in questa sub-area sia **superiore a 13 µg/L**.

8 SINTESI DEI RISULTATI E ATTIVITÀ COMPLEMENTARI

8.1. Sintesi e analisi dei risultati ottenuti

Si riporta di seguito una sintesi dei risultati ottenuti sulla base delle valutazioni effettuate nei capitoli precedenti per Nichel e Cromo esavalente.

Per quanto riguarda il Nichel, sulla base delle anomalie riscontrate dai dati del monitoraggio, si è evidenziato che, a parte situazioni isolate, la distribuzione del metallo interessa sostanzialmente il contesto idrico sotterraneo superficiale, con le maggiori occorrenze localizzate nei seguenti corpi idrici sotterranei definiti rilevanti:

- GWB-S1 (Pianura Novarese, Biellese e Vercellese)
- GWB-S3a (Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di Lanzo)
- GWB-S9 (Pianura Alessandrina in destra Tanaro).

L'analisi e la sintesi di tutti i fattori esaminati concorrono a delineare uno scenario per il quale l'anomalia del metallo è riconducibile essenzialmente a un'origine naturale.

Per quanto concerne il Cromo esavalente l'esame delle anomalie ha evidenziato i seguenti settori:

- GWB-S9 (settore Alessandrino del sistema superficiale);
- GWB-S3b (settore Torinese centrale del sistema superficiale);
- GWB-S5a (settore Torinese meridionale del sistema superficiale);
- GWB-P2 (settore Torinese del sistema profondo);
- GWB-P3 (settore Cuneese del sistema profondo).
- GWB-P4 (settore Alessandrino del sistema profondo).

Tuttavia, in questo caso, si è prospettata una situazione molto più complicata, oltre che dal sistema idrico sotterraneo di riferimento (superficiale o profondo), anche dalla presenza contemporanea di fattori antropici e naturali che influiscono simultaneamente sulla geochimica del metallo in soluzione. Questi elementi costituiscono un'evidente difficoltà nel poter applicare un processo per la definizione del VF per il Cromo esavalente "esclusivamente" naturale. Pertanto, ai fini dello studio, sono state prese esclusivamente in considerazione quelle porzioni di GWB dove sia stato possibile discriminare con un maggiore margine di sicurezza (sia come numero di campioni disponibili che entità e conformazione delle potenziali aree sottese) l'influenza antropica da quella naturale. Sono stati quindi definiti rilevanti e selezionati per il processo di calcolo del VF i seguenti corpi idrici sotterranei:

- GWB-S9 (settore Alessandrino del sistema superficiale);
- GWB-P3 (settore Cuneese del sistema profondo);
- GWB-P4 (settore Alessandrino del sistema profondo).

Per tutti i GWB ritenuti rilevanti, sia per il Nichel che per il Cromo esavalente, è stata implementata una metodologia complessa per la valutazione della presenza di sub-aree sufficientemente omogenee interne al singolo corpo idrico sotterraneo, nell'ottica di aumentare la precisione della stima di VF, che risultano così essere specifici di ciascuna singola sub-area.

Nella Tabella 8.1 si riporta la sintesi delle stime di calcolo del VF operate nei GWB rilevanti per le sub-aree ritenute d'interesse.

In particolare, il processo di calcolo statistico ha portato a stimare con un intervallo di valori il VF Nichel per le sub-aree GWB-S1-A, GWB-S9-A e GWB-S3a-B e il VF Cromo esavalente per le sub-aree GWB-P3-A e GWB-S9-A_{Cr}.

Le sub-aree GWB-S3a-A e GWB-P4-A non hanno invece a disposizione un numero sufficiente di punti d'indagine per applicare il metodo di stima del VF e ciò ha richiesto di operare al di fuori di una procedura puramente statistica. Per quanto riguarda il VF del Nichel nella sub-area GWB-S3a-A, sia a causa del ridotto numero di dati (nove), che delle forti tipicità locali, si è indicato solamente un valore che delimita inferiormente il VF in tale settore. Un'analogha modalità è stata adottata per il Cromo esavalente nella sub-area GWB-P4-A, che gode forse di una maggiore omogeneità ma dispone di un numero di punti ancora più esiguo (cinque).

Metallo	GWB	Sub-Area	Stima intervallo VF ($\mu\text{g/L}$)
Nichel	GWB-S1	GWB-S1-A	66.2 - 77.2
	GWB-S9	GWB-S9-A	21.9 - 35.3
	GWB-S3a	GWB-S3a-A	> 100
	GWB-S3a	GWB-S3a-B	16.5 - 19.6
Cromo VI	GWB-P3	GWB-P3-A	7.9 - 10.4
	GWB-P4	GWB-P4-A	> 13
	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	16.2 - 19.2

Tabella 8.1: Sintesi delle stime di calcolo del VF per Nichel e Cromo VI

È importante risaltare come all'interno delle sub-aree i valori di concentrazione riferiti ai singoli punti di monitoraggio non sono sostanzialmente costanti, ma spaziano con più o meno gradualità in un intervallo numerico che a partire da concentrazioni piuttosto basse arriva ad essere delimitato dal VF. In altre parole, in ciascuna sub-area di interesse, sussiste una modulazione eterogenea ma specifica dei valori di concentrazione. Questa gradualità del fenomeno potrebbe essere visualizzata, per le sub-aree con un numero adeguato di punti rappresentativi, applicando tecniche geostatistiche specifiche per il problema delle stime spaziali, come le diverse tipologie di Kriging.

8.2. Nichel – Verifica con i dati 2010-2011

Le valutazioni numeriche relative al Nichel sono state effettuate nel corso del 2010 – inizio 2011, di conseguenza la base dati di riferimento è costituita da tutte le misure analitiche riferite al periodo 2005–2009. Si è pensato quindi di non utilizzare i dati del successivo biennio 2010-2011 direttamente nelle diverse fasi del processo di calcolo, ma di sfruttarli a posteriori per valutare la stabilità nel tempo della distribuzione spaziale del Nichel e per verificare l'appropriatezza dei VF stimati con i dati del periodo 2005 – 2009.

Ovviamente i dati del biennio 2010-2011 sono quelli relativi a punti di monitoraggio previsti dalla rete del 2009 (già adeguata ai presupposti della recente normativa, Direttiva 2006/118/CE e D.L.vo. 30/2009).

8.2.1. *GWB rilevanti*

Valutando le anomalie riscontrate dai dati del monitoraggio 2010-2011, si può confermare che la presenza del Nichel interessa (a parte situazioni isolate), sostanzialmente il contesto idrico sotterraneo superficiale. Le maggiori occorrenze appaiono localizzate nei seguenti corpi idrici sotterranei:

- GWB-S1 (Pianura Novarese, Biellese e Vercellese)
- GWB-S9 (Pianura Alessandrina in destra Tanaro)
- GWB-S3a (Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di Lanzo)

Già definiti rilevanti nel processo iniziale

8.2.2. *Conferma delle aree di interesse e delle stime del VF*

Per la conferma della dislocazione spaziale delle concentrazioni significative di Nichel all'interno dei GWB rilevanti, e quindi dell'individuazione delle sub-aree di interesse per il Nichel sulle quali è stata operata la stima dei VF, si è applicato il metodo dell'ellisse deviazionale. In particolare si è provveduto a comparare, per tutti i GWB rilevanti, l'ellisse deviazionale standard per le medie del nuovo biennio 2010-2011 con l'ellisse deviazionale standard per le medie del periodo 2005-2009 utilizzato per la stima VF e i risultati sono riportati nelle tre figure che seguono (8.1, 8.2 e 8.3).

L'assoluta congruenza tra le coppie di ellissi, sia per orientamento che per estensione, mostra che la ripartizione spaziale delle concentrazioni di Nichel nei due periodi è rimasta praticamente immutata

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

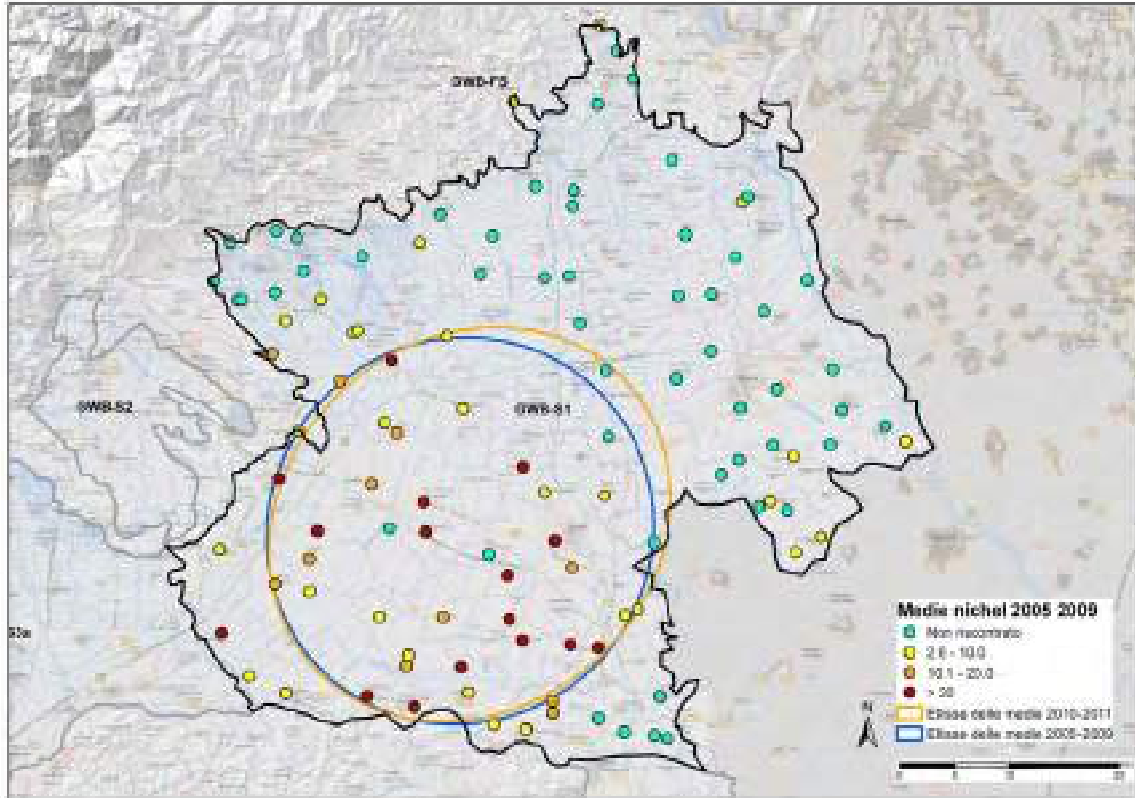


Figura 8.1: Confronto ellissi deviazionali standard Nichel, nei periodi 2005-2009 e 2010-2011 nel GWB-S1

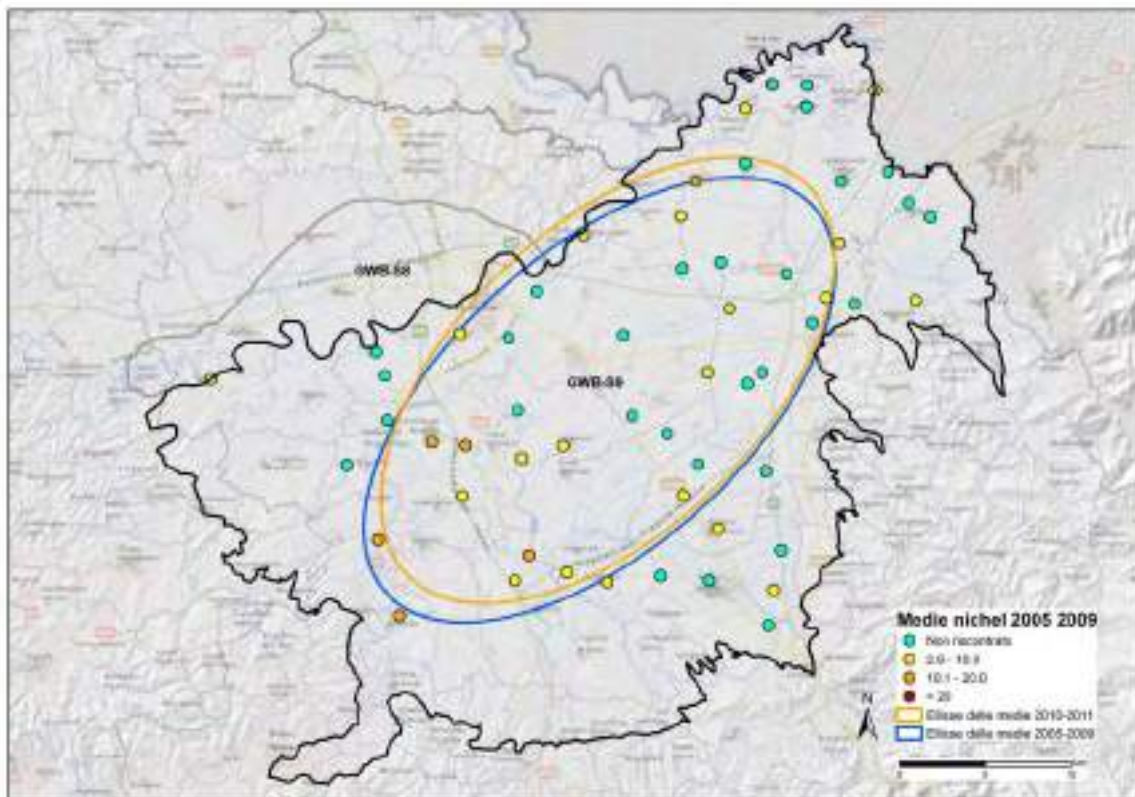


Figura 8.2: Confronto ellissi deviazionali standard Nichel, nei periodi 2005-2009 e 2010-2011 nel GWB-S9

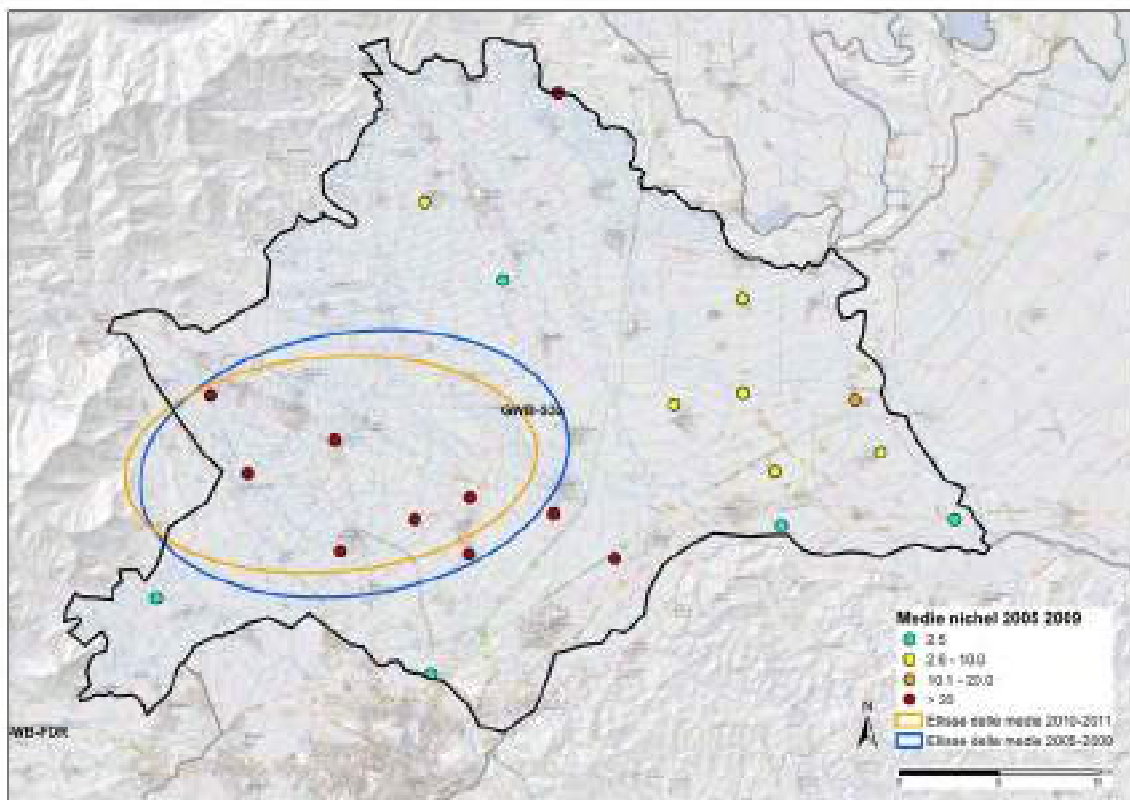


Figura 8.3: Confronto ellissi deviazionali standard Nichel, nei periodi 2005-2009 e 2010-2011 nel GWB-S3a

In aggiunta alla compatibilità della dislocazione spaziale nei due periodi a confronto, si è voluto verificare numericamente l'appropriatezza dei VF stimati con i dati del periodo 2005 – 2009.

A tale scopo si è valutata l'escursione numerica delle medie annuali 2010 e 2011 per le singole sub-aree di interesse, confrontandola graficamente con i VF stimati con i dati del periodo 2005-2009. La scelta di valutare le singole annualità è ovvia in quanto consegue direttamente dal fatto che, come detto nella descrizione del metodo di calcolo, i VF sono riferiti all'insieme dei valori delle medie annuali. La sintesi di tali verifiche numeriche è rappresentata dai grafici delle Figure 8.4, 8.5, 8.6 e 8.7, costituiti dai box plot comparativi delle due annualità 2010 e 2011, con sovrapposizione di una coppia di linee che rappresentano i due estremi dell'intervallo di stima del VF specifico di ciascuna sub-area (fa ovviamente eccezione il grafico relativo a GWB-S3a in cui l'unico valore riportato è il limite inferiore non avendo delimitato superiormente l'intervallo di stima del VF).

Risulta evidente che l'intervallo di stima del VF è appropriato per tutte le sub-aree di interesse, in quanto in nessun caso si hanno superamenti dell'estremo superiore e in meno del 5% dei casi si hanno valori compresi tra l'estremo inferiore e superiore. Ciò significa che tutti i valori compresi nell'intervallo di stima del VF possono essere considerati, di fatto, stime plausibili del VF di ciascuna sub-area.

Nel caso della sub-area GWB-S3a-A (Figura 8.6), c'è un unico punto che supera il valore inferiore, confermando che, anche in questo caso il VF per la sub-area è superiore a 100 µg/L.

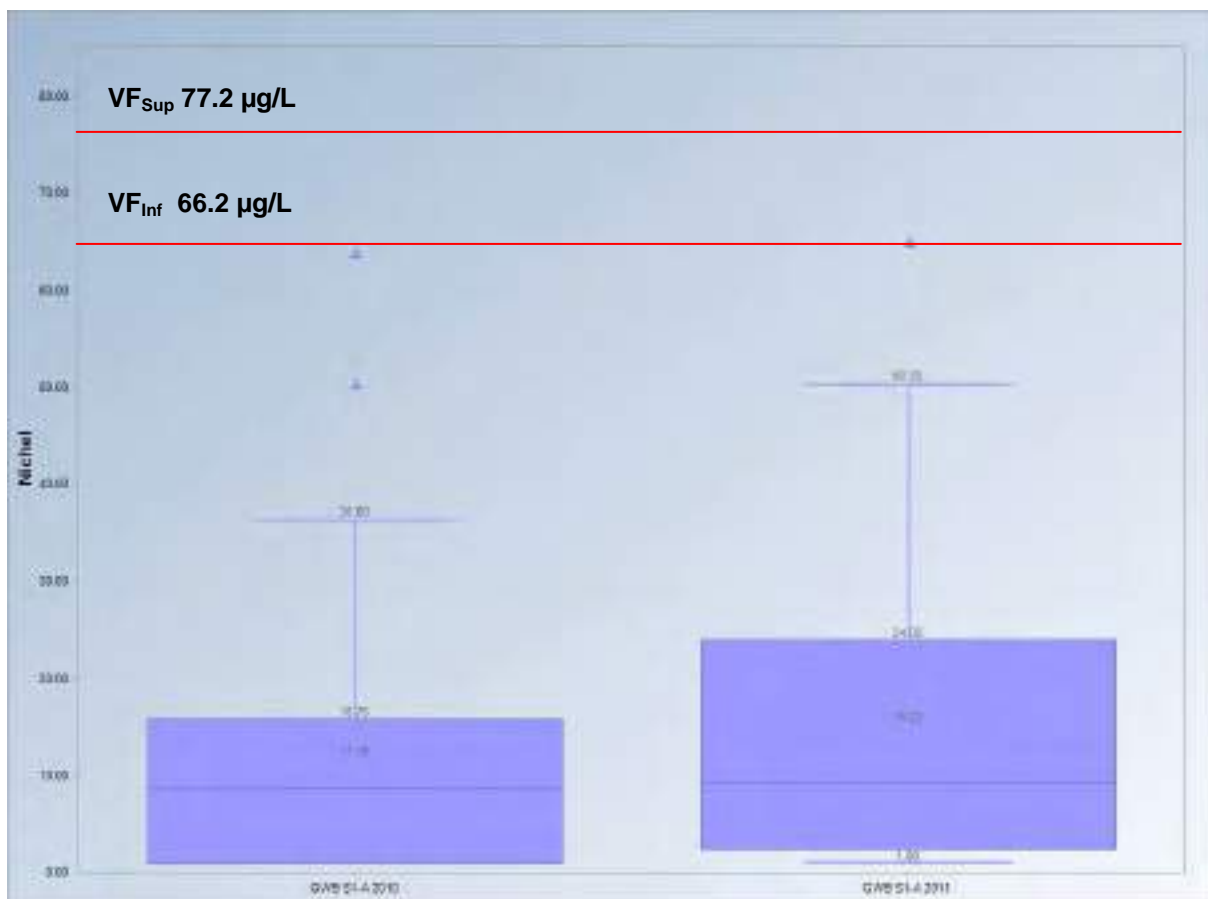


Figura 8.4: Box plot comparativo medie Nichel GWB-S1-A 2010-2011

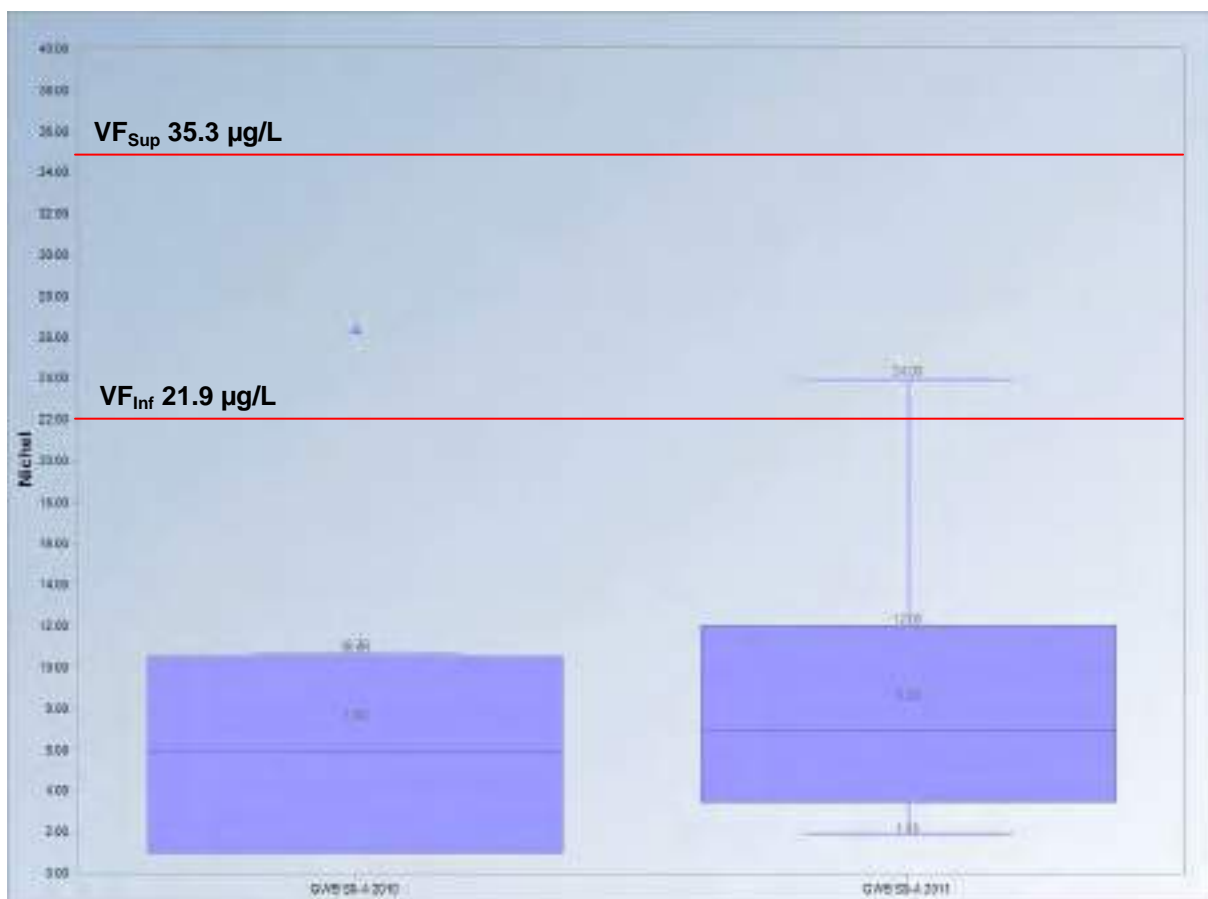


Figura 8.5: Box plot comparativo medie Nichel sub-GWB-S9-A 2010-2011

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
 come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

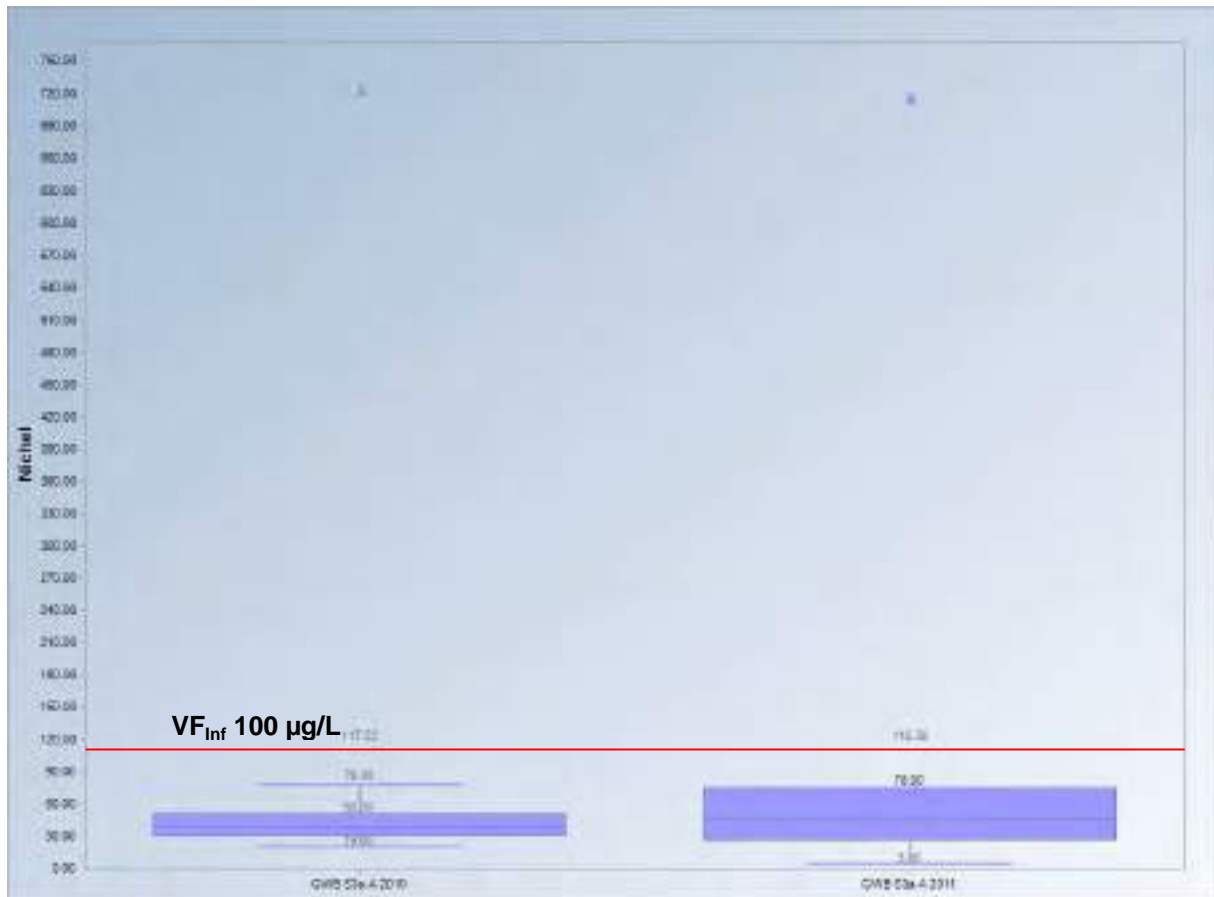


Figura 8.6: Box plot comparativo medie Nichel GWB-S3a-A 2010-2011

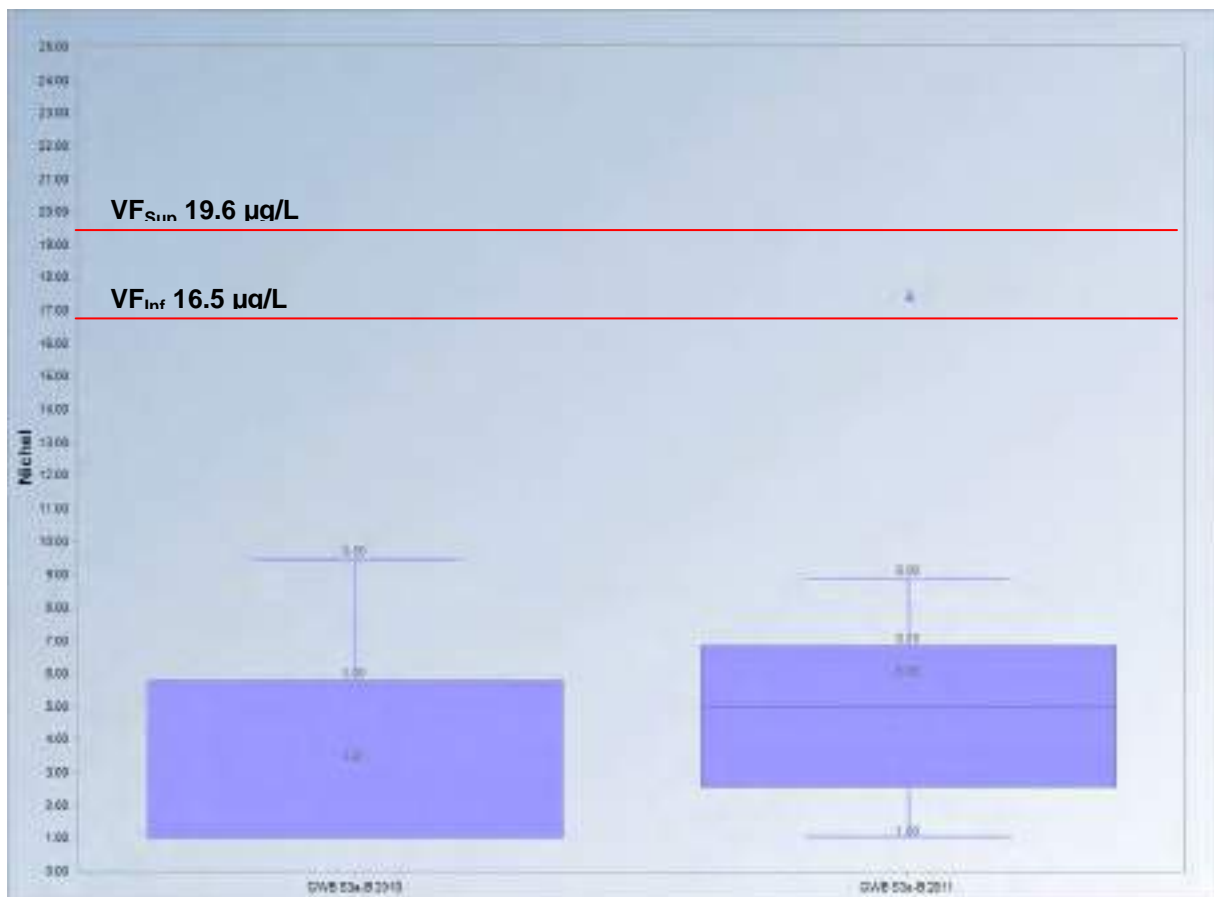


Figura 8.7: Box plot comparativo medie Nichel GWB-S3a-B 2010-2011

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

8.3. Ricognizione sul Manganese

Il Manganese non risulta tra i metalli inquinanti inseriti nella tabella 3 dell'Allegato 3 del D.L.vo 30/2009; pertanto, esula dall'applicazione del procedimento per la determinazione del VF previsto dallo studio in oggetto. Tuttavia, la sua presenza è alquanto comune nel contesto idrico sotterraneo (superficiale e profondo) e spesso, secondo i presupposti delle normative precedenti alla WFD (D.L.vo 152/99 e s.m.i), veniva associato (in particolare per le falde profonde) ad un'origine naturale ed inserito nella Classe 0 caratterizzata da "Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali". La soglia di concentrazione riferita sia alla Classe 0 che alla Classe 4 (impatto antropico rilevante con caratteristiche antropiche scadenti) era equivalente a 50 µg/L. Lo stesso valore di concentrazione è previsto dalla CSC nelle acque sotterranee del vigente D.L.vo 152/2006 (Parte Quarta, Titolo V).

Alla luce delle risultanze e dell'approccio metodologico utilizzato nel presente studio può essere interessante eseguire una ricognizione sulle caratteristiche di occorrenza e distribuzione del Manganese, per valutarne sia la situazione nel contesto idrico sotterraneo piemontese, sia la necessità di eventuali ulteriori approfondimenti per comprenderne le problematiche inerenti.

Analogamente a quanto effettuato per Nichel e Cromo la base dati di riferimento è costituita da tutte le misure analitiche riferite al periodo 2005–2009 relative a punti di monitoraggio previsti dalla rete del 2009. Questi dati sono stati strutturati in modalità aggregata calcolando, per ciascun punto rete, le medie annuali del periodo di interesse 2005–2009.

La serie delle medie annuali è stata affiancata dagli indicatori statistici di base, quali minimo, massimo, media aritmetica, mediana, 25° e 75° percentile, deviazione standard assoluta e relativa (RSD% come rapporto espresso in percentuale tra la deviazione standard e la media del punto).

Una prima valutazione dei dati derivanti dall'elaborazione delle medie annuali permette di definire scenari sostanzialmente diversi per l'acquifero superficiale e profondo di seguito dettagliati.

8.3.1. Manganese nei GWB superficiali

Le valutazioni effettuate evidenziano una diffusione generalizzata del metallo nella maggior parte dei GWB superficiali (Figura 8.8) con un'elevata escursione dei valori di concentrazione medi che in alcuni casi raggiungono picchi superiori a 3000 µg/L. L'intervallo di concentrazione più diffuso si colloca tra 2.75 e 20 µg/L (corrispondente al 50% del totale dei punti) e la percentuale con assenza del metallo è intorno al 25%. Si osservano aggregazioni di punti anomali (sempre con elevate escursioni di concentrazione) che interessano settori particolari come le zone S, E e NO di GWB-S1, il fondovalle Tanaro (GWB-FTA) limitatamente alla zona di Asti, oltre a raggruppamenti minori che interessano alcuni punti di GWB-S2 e GWB-S4a. Al di là del fatto di potere individuare delle aree dove l'anomalia è più circoscritta, risalta sempre l'impraticabilità di un eventuale processo per il calcolo del VF data la notevole volatilità dei dati disponibili non solamente in termini spaziali, ma altresì temporali, come risalta dall'analisi delle serie storiche considerate.

In realtà la geochimica in soluzione del Manganese è alquanto complessa, in ragione dei diversi stati di ossidazione e della suscettibilità del metallo alle variabili chimico-fisiche che possono favorirne o inibirne il passaggio in soluzione. Questi fattori appaiono preponderanti nel sistema idrico sotterraneo superficiale caratterizzato da una maggiore disponibilità di ossigeno.

8.3.2. Manganese nei GWB profondi

Lo scenario che emerge dalla valutazione del sistema idrico sotterraneo profondo è alquanto diverso rispetto a quello superficiale; al riguardo si osserva una minore diffusione dell'occorrenza del metallo con escursioni, tuttavia relativamente limitate, e presenza di alcuni massimi che superano di poco i 200 µg/L (Figura 8.9). Nel caso degli acquiferi profondi prevalgono le condizioni riducenti per cui la solubilizzazione del metallo interessa gli equilibri che coinvolgono le specie ridotte escludendo le altre possibilità che si verificano nell'ambiente superficiale. I punti che denotano l'assenza del metallo sono il 32% del totale, mentre quelli che superano i 50 µg/L rappresentano il 18% del totale. Per quanto concerne l'individuazione dei settori anomali, il GWB maggiormente interessato dal fenomeno è GWB-P1, dove si riscontra una fascia anomala con decorrenza NNO-SSE, che partendo dall'apice del GWB attraversa Vercelli; un altro settore meno evidente decorre in senso ENE-OSO da Cerano a Trino. Questa concomitanza di anomalie di

Manganese nei due sistemi idrici sotterranei di GWB-S1 suggerisce l'eventualità di un probabile controllo naturale dovuto alle caratteristiche geologiche-mineralogiche delle formazioni che compongono gli acquiferi.

Per quanto concerne gli altri GWB un'aggregazione di punti anomali caratterizza la parte NO di GWB-P3 (relativa all'altopiano di Poirino) e l'unico punto di GWB-P6.

Rispetto al sistema superficiale i range di variazione appaiono più contenuti (sia in senso spaziale che temporale) e sembrerebbe più percorribile l'ipotesi di potere implementare un procedimento per il calcolo del VF. Tuttavia, l'incertezza del risultato, che può molto dipendere dalle condizioni chimico fisiche del sistema, oltre che dai possibili fenomeni di contaminazione dovuti al materiale con cui sono fatte le opere di captazione (ferro, acciaio e/o altri metalli nei quali il Manganese è presente come componente delle leghe), complicherebbe notevolmente tale possibilità. Inoltre, è necessario tenere conto anche dei costi necessari per effettuare uno studio dedicato. Infine, come accennato all'inizio, dato che il Manganese non è un metallo contemplato dai presupposti normativi riguardanti la qualità delle acque sotterranee (WFD, GWD e relativi provvedimenti attuativi nazionali), un suo eventuale utilizzo nell'ambito di un procedimento per il calcolo del VF sarebbe usato esclusivamente a supporto di altre tipologie di valutazione sui GWB.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

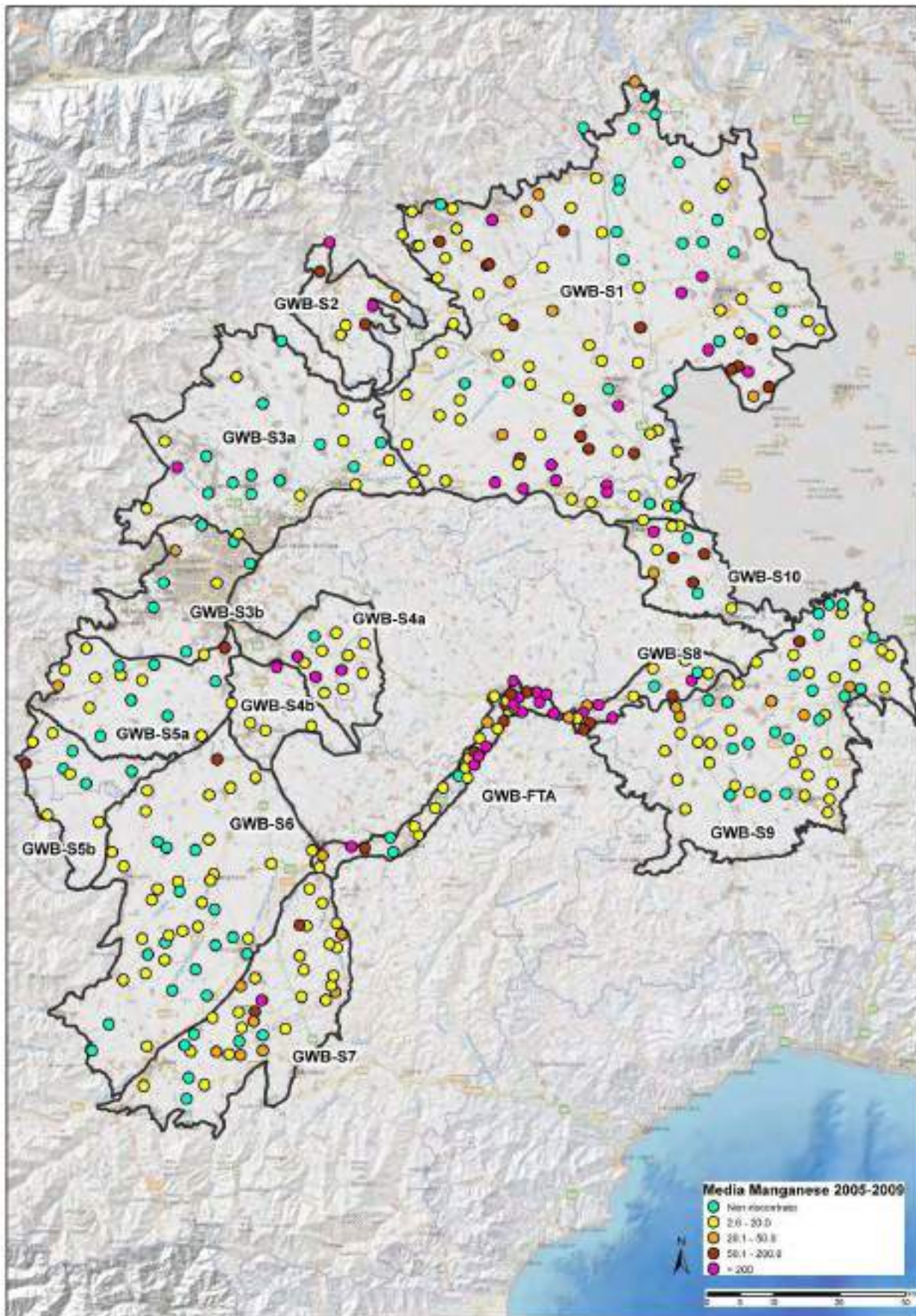


Figura 8.8: Anomalie puntuali del Manganese nei GWB superficiali

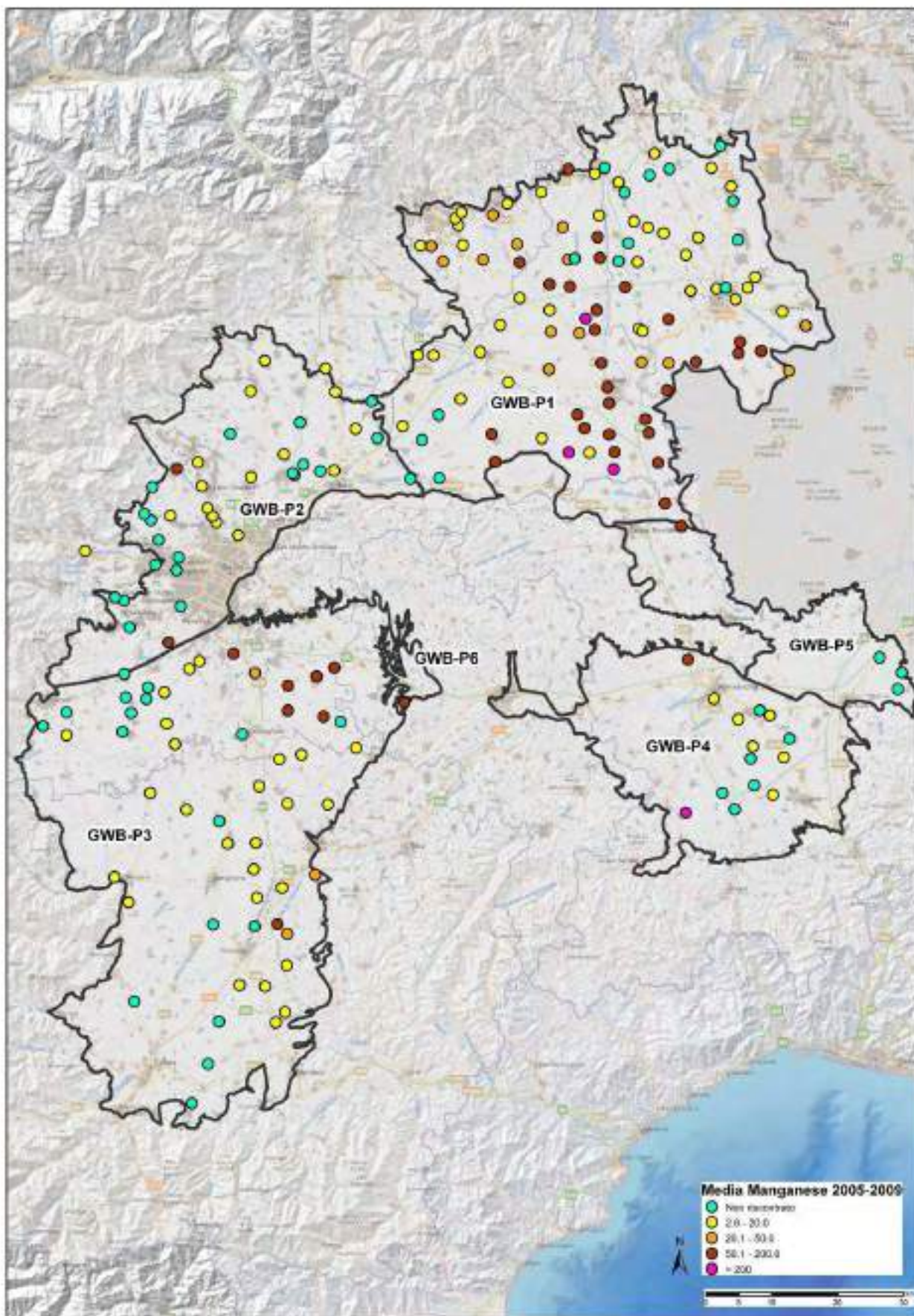


Figura 8.9: Anomalie puntuali del Manganese nei GWB profondi

8.4. Correlazione con la parte Suolo

Come accennato nella Premessa, lo studio in oggetto fa parte di un progetto generale denominato: *“Analisi ambientale sulla contaminazione diffusa (suolo e acque sotterranee) del territorio regionale per la definizione di valori di fondo per diverse categorie di inquinanti”* che ingloba una relazione specifica sui suoli. Gli aspetti salienti sviluppati da tale studio (che si concluderà nel 2013), sulla base dei risultati derivanti dalla rete di monitoraggio ambientale dei suoli del Piemonte (al riguardo opportunamente adeguata ed integrata), sono di seguito schematizzati:

- Valutazione della frequenza con la quale si possono riscontrare, a livello regionale, valori su alcuni metalli pesanti più elevati rispetto ai limiti qualitativi indicati dall'attuale norma sui siti contaminati;
- la necessità di porre la massima attenzione ai contaminanti organici classificati nella categoria dei POPs (Persistent organic pollutants), che consigliano di approfondire la conoscenza dei suoli attraverso la creazione di una rete di punti sufficientemente ricca da poter individuare, attraverso elaborazioni statistiche e geostatistiche, le aree maggiormente interessate da fenomeni di contaminazione diffusa (tramite la rete già parzialmente costruita da Arpa negli ultimi anni);
- fornire indicazioni sui valori di fondo, ovviamente limitatamente a valori calcolati, secondo metodologie riconosciute a livello internazionale, a grande denominatore di scala e riguardanti i suoli superficiali.

In via di principio non sussiste una correlazione diretta tra le fenomenologie che interessano la parte suolo e quelle riguardanti le acque sotterranee, nel senso che si verifichi una migrazione degli elementi che possono costituire un'anomalia naturale nella matrice suolo verso le acque sotterranee per modificarne il chimismo originario. Sussiste invece la possibilità che il substrato che caratterizza il suolo e gli acquiferi possa avere avuto un'origine comune e presenti le stesse peculiarità naturali di elementi caratteristici. Nel caso degli acquiferi le interazioni “acqua-formazione incassante” possono trasferire una parte delle caratteristiche geochemiche presenti nella matrice solida verso quella liquida, fornendo una facies geochemica particolare alle acque sotterranee.

Questa ipotesi risulta coerente con i risultati preliminari derivanti dallo studio sui suoli (in particolare per Nichel e Cromo) che evidenzia arricchimenti specifici dei suddetti metalli in determinati settori del contesto Piemontese. Infatti, dall'esame delle Figure 8.10 e 8.11 relative, rispettivamente, alla stima di Nichel e Cromo nei suoli, risaltano i seguenti aspetti:

- una sostanziale correlazione per quanto riguarda l'ubicazione dei settori anomali per i metalli considerati, confermando l'ipotesi che Nichel e Cromo evidenziano un'associazione geochemica legata alle caratteristiche geologiche-mineralogiche-petrografiche delle formazioni da cui provengono;
- una evidente correlazione con i settori di anomalia individuati per le acque sotterranee che identificano le seguenti zone caratteristiche:
 1. un settore NO con concentrazioni elevate corrispondente a GWB-S3a caratterizzato da anomalia di Nichel;
 2. Il proseguimento di minori anomalie spostandosi dal settore precedente verso E in coincidenza con GWB-S1-A. In questo caso è singolare come sussista una linea di demarcazione tra valori bassi (verde) e medio elevati (giallo-rosso) coincidente con il limite tra le sub-aree GWB-S1-A (presenza di anomalia da Nichel) e GWB-S1-B (assenza del fenomeno);
 3. un settore nella parte S che partendo dai rilievi alessandrini si estende all'area di pianura in corrispondenza di GWB-S9 e GWB-P4 (dove sono state individuate, rispettivamente, sub-aree d'interesse per Nichel e Cromo esavalente);
 4. un settore alquanto limitato e circoscritto, che occupa la zona centro occidentale, in pratica coincidente con la sub area d'interesse per il Cromo esavalente di GWB-P3.

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee
come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30

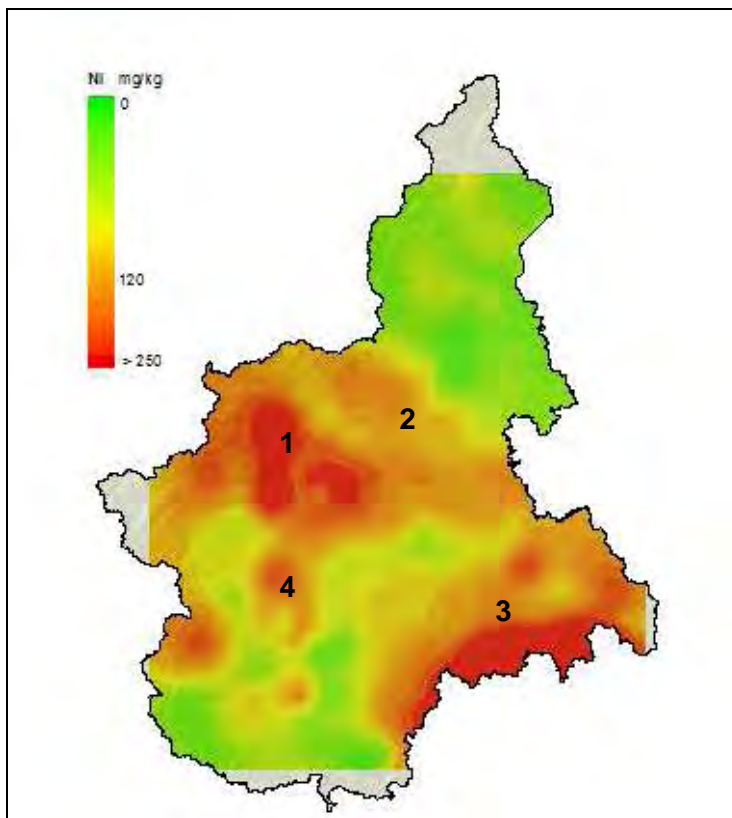


Figura 8.10: Stima della concentrazione del Nichel nei suoli in mg/kg e correlazione settori acque sotterranee

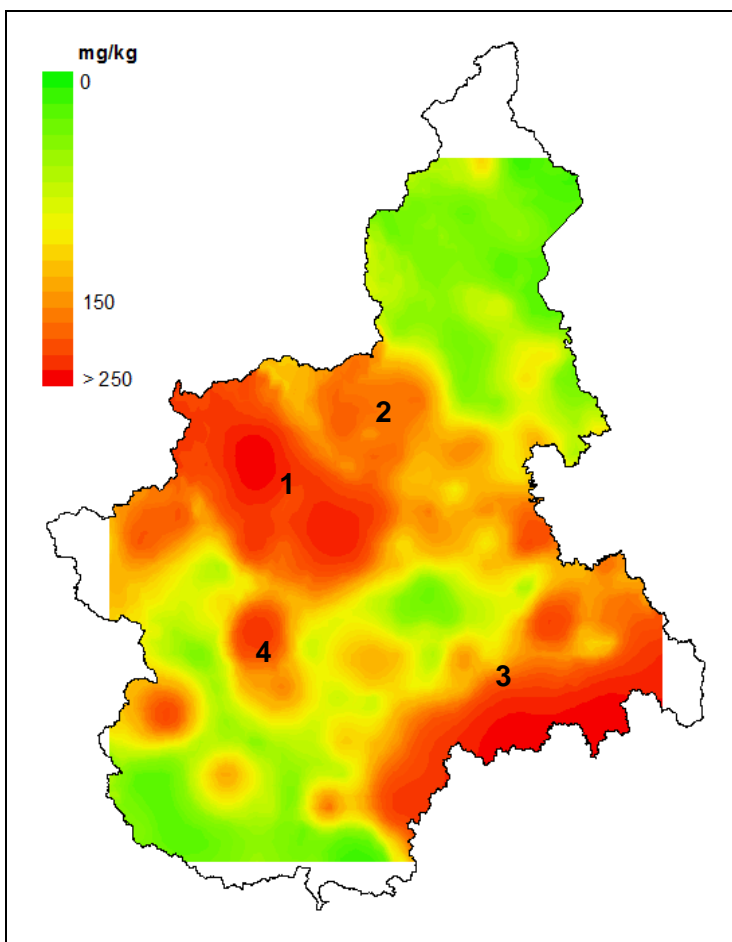


Figura 8.11: Stima della concentrazione del Cromo nei suoli in mg/kg e correlazione settori acque sotterranee

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

La sostanziale correlazione della distribuzione delle anomalie dei due metalli nei suoli non incontra sempre uno scenario analogo per quanto concerne le occorrenze simultanee di Nichel e Cromo nelle acque sotterranee, un processo controllato dagli equilibri diversi che caratterizzano il passaggio in soluzione delle specie ioniche dei due metalli.

Tutte queste valutazioni, anche se a prima vista molto interessanti, richiedono degli approfondimenti specifici per comprendere e spiegare con esattezza le complesse fenomenologie in gioco, in particolare per quegli aspetti che coinvolgono gli acquiferi profondi tendenzialmente meno correlabili da un punto di vista geoscientifico con le risultanze che accomunano suoli e acquiferi superficiali. Infatti, quest'ultime due entità, pur tenendo conto dei molteplici processi chimico-fisici che possono interessare la matrice suolo, sono assimilabili ad uno stesso contesto genetico.

9 CONCLUSIONI

La presente relazione rappresenta il documento finale che racchiude i risultati del progetto *“Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30”*

La determinazione dei valori di fondo naturale (VF) per i principali contaminanti riveste un ruolo importante nell'ambito delle implicazioni derivanti dal recepimento del D.Lvo 30/2009; infatti, per una corretta interpretazione delle anomalie e attribuire con certezza l'eventuale origine antropica è necessario definire preventivamente i VF; cioè la soglia di concentrazione di una sostanza, corrispondente all'assenza di alterazioni antropogeniche, o alla presenza di alterazioni estremamente limitate, rispetto a condizioni inalterate.

La determinazione dei VF rappresenta un obiettivo fondamentale nell'ambito della definizione degli effettivi Valori Soglia (VS) da considerare per un determinato inquinante per il calcolo dello Stato Chimico.

La normativa prevede che, nel caso sia dimostrato scientificamente la presenza di metalli o altri parametri di origine naturale in concentrazioni di fondo naturale superiori ai limiti fissati per i VS, tali livelli di fondo costituiscono i Valori Soglia per la definizione del BUONO stato chimico.

Al riguardo, il risultato derivante dalla elaborazione del VF potrebbe interessare l'intero GWB, o porzioni dello stesso, e nel caso appunto i VF risultassero superiori ai VS definiti dalla normativa nazionale per una determinata sostanza, ciò comporterebbe assumere per gli areali identificati (o per l'intero GWB) un VS superiore a quello nazionale.

Nel caso del contesto idrico sotterraneo piemontese questo aspetto riguarda esclusivamente i metalli; infatti, la presenza di metalli pesanti nelle acque sotterranee può essere ricondotta sia a cause di origine antropica, che a un'origine naturale legata alla composizione delle formazioni geologiche che compongono l'acquifero, al tempo di permanenza/interazione acqua/roccia e alle condizioni chimico-fisiche del sistema.

Il dataset utilizzato come base dati di riferimento per l'implementazione dello studio è stato quello riferito al periodo 2005 – 2009 relativo ai punti di monitoraggio previsti dalla RMRAS del 2009, già adeguata ai presupposti della normativa vigente. Nel corso dello sviluppo del progetto tale dataset è stato integrato con i dataset annuali che si sono resi disponibili (2010-2011) al fine di verificare e confermare i risultati delle elaborazioni effettuate.

La base dati di riferimento è stata integrata calcolando, per ogni parametro di interesse, la serie delle medie annuali per ciascun punto rete, affiancata dagli indicatori statistici di base, quali minimo, massimo, 25° e 75° percentile, deviazione standard assoluta e relativa, indispensabili nell'individuazione dei dati statisticamente anomali.

La media di periodo, media aritmetica delle medie annuali, in particolare, è risultato l'indicatore fondamentale per le valutazioni di omogeneità di un parametro (nel caso specifico i metalli) nelle aree di interesse. L'affidabilità e rappresentatività del singolo punto/parametro derivano proprio dallo studio e dall'analisi dei dati anomali in senso statistico.

Dal dataset di partenza sono state considerate le occorrenze dei metalli, determinati in base al protocollo analitico per le acque sotterranee definito da Arpa, in relazione ai VS riportati nella tabella 3 del DLgs 30/2009 (Tabella 1, valori soglia inquinanti – metalli), nel contesto dell'area di monitoraggio e dei rispettivi GWB.

In base al protocollo analitico esistente, coerente con i parametri effettivamente presenti nel contesto idrico sotterraneo piemontese, sono stati considerati i seguenti metalli:

Arsenico, Cadmio, Cromo Totale, Cromo esavalente, Mercurio, Nichel e Piombo, valutando la percentuale di punti con presenza di valori superiori al limite di quantificazione (LCL) e la percentuale di punti dove il valore medio risultava effettivamente superiore al VS. Per quanto riguarda Cadmio, Piombo, Mercurio e Arsenico sono state rilevate occorrenze inferiori al 1% sul totale delle medie dei campioni, per il periodo considerato, siglandone l'esclusione dal procedimento di selezione.

Pertanto, le elaborazioni effettuate hanno evidenziato come metalli rilevanti (quindi selezionati ai fini dello studio sui VF), esclusivamente Nichel e Cromo esavalente; oltre, necessariamente (per

una corretta valutazione del fenomeno), il Cromo totale anche se in realtà per le concentrazioni evidenziate non è risultato problematico da un punto di vista ambientale.

Per quanto riguarda il Cromo esavalente, essendo il VS espresso dalla normativa coincidente con il LCL del metodo utilizzato per la sua determinazione (5 µg/L), è stata acquisita la strumentazione necessaria all'adeguamento dell'LCL del Cromo esavalente (ai sensi del D.L.vo 219/210), consistente nell'upgrade di una linea di cromatografia ionica (CI) che consente di abbinare alla separazione dei cromati mediante CI una derivatizzazione post colonna con difenilcarbazide e una rivelazione nel visibile a 530 nm.

Questa tecnica che si basa sulla stessa reazione colorimetrica (difenilcarbazide) adottata nel metodo spettrofotometrico, garantisce una sensibilità fino a dieci volte superiore.

Il sistema e la sperimentazione e validazione del metodo di prova hanno consentito l'acquisizione dei dati di Cromo esavalente fino a 1 µg/L a partire dal 2010.

Il contesto di riferimento per l'applicazione della metodologia trattata dal progetto è rappresentato dai corpi idrici sotterranei (GWB) che costituiscono anche l'oggetto del monitoraggio ai sensi della normativa vigente. Al riguardo è importante rimarcare come il D.L.vo 30/2009 preveda che nel caso si verifichi una situazione ambientale peculiare all'interno del GWB, testimoniata da valori di stato che differiscono da quelli evidenziati dal resto corpo idrico, questi possa essere scomposto in una o più sub-aree caratterizzate dalle succitate peculiarità. Tali differenze si configurano essenzialmente con la presenza (a possibili vari gradi d'intensità), o con l'assenza, di una determinata anomalia. In tale ottica le sub-aree (sub-GWB) rappresentano il terreno di confronto dove si è sperimentata la metodologia proposta.

Parallelamente alle elaborazioni statistiche sono stati affrontati i principali aspetti geoscientifici che concorrono alla definizione del modello concettuale (geologia, idrogeologia, mineralogia, petrografia, geochimica delle acque e delle rocce) corredati anche dallo studio sulle pressioni, la cui disamina, ha evidenziato degli scenari compatibili con le anomalie riscontrate, sia per quanto concerne il Nichel che il Cromo.

La valutazione incrociata dei risultati geoscientifici con le pressioni incidenti sui contesti in esame hanno consentito di comprendere ruolo e influenza della componente antropica, configurando scenari sensibilmente diversi per le anomalie dei metalli esaminati (Nichel e Cromo esavalente). Pertanto, mentre per il Nichel, che interessa sostanzialmente il sistema idrico sotterraneo superficiale, è stato possibile ipotizzare settori di anomalia con una prevalente (o esclusiva) origine naturale, per il Cromo esavalente la situazione è risultata molto più complicata dalla coesistenza di fattori antropici e naturali, oltre che dal ruolo del contesto idrico sotterraneo di riferimento. Infatti, nel caso peculiare delle falde profonde, le condizioni idrogeologiche ed idrodinamiche del sistema acquifero superficiale possono operare sia come isolante che come veicolante delle problematiche ambientali presenti in superficie. L'insieme delle tematiche esaminate ha comportato come conseguenza un'evidente difficoltà nella definizione di un VF per il Cromo esavalente "esclusivamente" naturale.

Data la complessità e le molteplici implicazioni per gli scenari esaminati, le elaborazioni statistiche sono state implementate sia nella fase di organizzazione dei dati necessari alle elaborazioni, sia per quanto concerne la valutazione generale per le analisi specifiche sui metalli selezionati.

Il processo di calcolo del VF è stato predisposto, per quanto riguarda il Nichel, approntando un modello per la stima del VF, inteso come intervallo, sui seguenti corpi idrici sotterranei: GWB-S1 (sub-area GWB-S1-A), GWB-S9 (sub-area GWB-S9-A), GWB-S3a (sub-aree GWB-S3a-A e GWB-S3a-B) utilizzando la media del periodo 2005-2009 (media delle medie annuali) e il massimo delle medie annuali del periodo 2005-2009. Le stime ottenute sono state poi oggetto di verifica di affidabilità in funzione dei dati del biennio 2010-2011 (successivo al periodo di riferimento considerato per i calcoli), dimostrando la congruenza del procedimento adottato.

Anche per il Cromo esavalente è stato approntato il modello per la stima del VF, inteso come intervallo (tramite l'utilizzo di proUCL), sui seguenti corpi idrici sotterranei: GWB-S9 (sub-area GWB-S9-A_{Cr}); GWB-P3 (sub-area GWB-P3-A) e GWB-P4 (sub-area GWB-P4-A). Anche in questo caso sono state utilizzate le medie e il massimo del periodo tenendo conto delle seconda campagna 2010 e della prima campagna 2011.

Infine, è stata eseguita anche una ricognizione sul Manganese, per il quale non sussiste alcun VS ai sensi del DLgs 30/2009, e non è pertanto indicato nella relativa tabella 3 dell'Allegato 3.

10 GLOSSARIO

- BLP:** Bacino oceanico Ligure-Piemontese
- BTP:** Bacino Terziario Piemontese
- CSC:** Concentrazioni Soglia di Contaminazione come individuati nell'allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs. 152/06
- GA:** Gruppi Acquiferi
- GWB:** Groundwater bodies (Corpi idrici sotterranei)
- GWD:** Groundwater Directive (2006/118/CE) - Direttiva acque sotterranee
- IPDF:** Indice di potenziale diluizione della falda
- LCL:** Limite di quantificazione
- NBL:** Natural Background Level (Livello di fondo naturale)
- PTA:** Piano di Tutela delle Acque del Piemonte
- RMRAS:** Rete di Monitoraggio Regionale Acque Sotterranee
- SQA:** Standard di Qualità Ambientale (definito a livello europeo)
- UIG:** Unità Idrogeologica di Gruppo Acquifero
- VOC:** Volatile Organic Compounds (Composti Organici Volatili)
- VF:** Valore di Fondo Naturale
- VS:** Valore Soglia (definito a livello nazionale)
- WFD:** Water Framework Directive (2000/60/CE) – Direttiva Quadro sulle acque

11 BIBLIOGRAFIA

J. W. Tukey. (1977): Exploratory Data Analysis, Edited by Addison-wesley.

Getis A., Ord J.K. (1992): The analysis of spatial association by use of distance statistics, Geographical Analysis, 24: 3, 189-206.

Ord J.K., Getis A. (1995): Local spatial autocorrelation statistics, Geographical Analysis, 27: 4, 286-306.

L.Franconi, J. Stander, S. Pezzulli (1996): Statistica, Ed. ETASLIBRI.

W. T. Thompson et alii. (2000). Pourbaix Diagrams for Multielement Systems. Uhlig's Corrosion Handbook, Second Edition, Edited by R. Winston Revie John Wiley & Sons, Inc.

Grath J. et alii. (2001). Final Report: "The EU Water Framework Directive: Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results".

De Luca et alii. (2002) Identificazione della base dell'acquifero libero nelle provincie di Asti, Biella, Cuneo (area nord-orientale), Novara e Vercelli redatto dal DST di Torino per conto della REGIONE PIEMONTE.

Arpa Piemonte (2003): Elaborazione dei dati qualitativi delle acque sotterranee – parte generale – nell'ambito delle "Indagini e studi finalizzati alla predisposizione del Piano di Tutela delle Acque". Rapporto tecnico C302AD02.

Arpa Piemonte (2003): Elaborazione dei dati qualitativi delle acque sotterranee – approfondimenti sui prodotti fitosanitari - nell'ambito delle "Indagini e studi finalizzati alla predisposizione del Piano di Tutela delle Acque". Rapporto tecnico C302BD02.

Wendland et alii (2003): A procedure to define natural groundwater conditions of groundwater bodies in Germany.

UE (2004): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), Groundwater body characterisation. Technical report on groundwater body characterisation issues as discussed at the workshops of 13 October 2003.

Zlate I. (2005): Implementation of the new Water Framework Directive on pilot basins (WAFDIP), TR-29, Revised NIHWG guidelines on definition, classification and characterisation of groundwaters, Arcadis Euroconsult (NL).

UE (2005): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), Groundwater summary report. Technical report on groundwater body characterisation, monitoring and risk assessment issues as discussed at the WG C workshops in 2003-2004.

AA.VV. (2005): Idrogeologia della pianura piemontese. Quaderni REGIONE PIEMONTE.

Arpa Piemonte (2005): Elaborazione dati e modellistica per l'individuazione delle zone vulnerabili da nitrati e da fitofarmaci e attuazione dei programmi d'azione - Relazione finale.

ISPRA (2006): Protocollo Operativo per la determinazione dei valori di fondo di metalli/metalloidi nei suoli dei siti d'interesse nazionale.

BRGM (2006): Guide technique qualité naturelle des eaux souterraines: Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français, (Laurence Chéry).

AA. VV. (2007): BRIDGE Project - Background cRiteria for the Identification of Groundwater thrEsholds – Final Report.

AA. VV. (2007): BRIDGE Project – D18: Final proposal for a methodology to set up groundwater threshold values in Europe.

UE (2007): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), Guidance document n. 17. Guidance on preventing or limiting direct and indirect input in the context of the directive 2006/118/EC.

US EPA (2007): Monitored Natural Attenuation of Inorganic Contaminants in Ground Water (Volume 2) Assessment for Non-Radionuclides Including Arsenic, Cadmium, Chromium, Copper, Lead, Nickel, Nitrate, Perchlorate, and Selenium.

AA. VV. (2007): Piano di Tutela delle Acque Piemonte (D.C.R. n. 117-10731 13.03.2007) Allegati tecnici I-IV. Direzione Territorio e Ambiente REGIONE PIEMONTE.

Singh A., Singh A.K. (2007): ProUCL V.4.0 Technical Guide. EPA/600/R-07/041.

UE (2008): Protezione delle acque sotterranee in Europa. "La nuova direttiva Acque Sotterranee – Consolidare il quadro normativo della UE". Acqua e Ambiente.

Irace et alii (2009): Geologia e idrostratigrafia profonda della Pianura Padana occidentale. Progetto CNR-DST cofinanziato da REGIONE PIEMONTE nell'ambito del Bando sulla Ricerca Scientifica n° 35 del 28/08/03.

ISPRA (2009): Protocollo per la Definizione dei Valori di Fondo per le Sostanze Inorganiche nelle Acque Sotterranee. Servizio Interdipartimentale per le Emergenze Ambientali Settore Siti Contaminati.

UE (2009): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), Guidance document n. 18 Guidance on groundwater status and trend assessment.

Arpa Piemonte (2009): Processo di implementazione della direttiva 2000/60/CE (WFD) in Piemonte. - Sezione 3 Acque Sotterranee.

Allegato 5

ARPA Piemonte – Monitoraggio Sessennio 2009-2014 - Stato di qualità dei Corpi Idrici Sotterranei ai sensi del Decreto 260/2010- Novembre 2015



Attività ARPA nella gestione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee

MONITORAGGIO SESSENNIO 2009-2014 Stato di qualità dei Corpi Idrici Sotterranei ai sensi del Decreto 260/2010

Struttura Specialistica Qualità delle Acque

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

A cura di:
Claudia Vanzetti

con il contributo di :
Elio Sesia

Data: Novembre 2015

INDICE

1.	INTRODUZIONE	5
2.	RETE DI MONITORAGGIO.....	6
3.	PRESSIONI	10
3.1.	Pressioni significative per la falda superficiale.....	11
3.2.	Pressioni significative per le falde profonde	11
3.3.	Verifica della coerenza delle pressioni incidenti con lo stato.....	12
4.	STATO CHIMICO	13
4.1.	Criteri utilizzati per la classificazione	13
4.2.	Principali contaminanti	13
4.3.	Livello di confidenza	15
4.3.1.	LC a scala di GWB.....	15
4.3.1.1.	Stabilità.....	15
4.3.1.2.	Border line	15
4.3.1.3.	Livello di confidenza totale	16
4.3.2.	Indicatori di confidenza a scala puntuale	16
4.3.2.1.	Stabilità.....	16
4.3.2.2.	Border line	16
4.3.2.3.	Parametri diversi causa di SCARSO	16
4.3.3.	Classificazione dello stato chimico dei GWB.....	17
4.3.4.	Sistema acquifero superficiale.....	17
4.3.5.	Sistema acquifero profondo.....	18
5.	IMPATTI: VALUTAZIONI	20
5.1.	Criteri utilizzati	20
5.2.	Principali impatti sul sistema idrico sotterraneo superficiale.....	20
5.2.1.	Nitrati	21
5.2.2.	Pesticidi.....	21
5.2.3.	VOC.....	21
5.2.4.	Nichel.....	21
5.2.5.	Cromo esavalente	22
5.3.	Principali impatti sul sistema idrico sotterraneo profondo.....	33
5.3.1.	Nitrati	33
5.3.2.	Pesticidi.....	33
5.3.3.	VOC.....	34
5.3.4.	Nichel.....	34
5.3.5.	Cromo esavalente	34
6.	MONOGRAFIE GWB-SUPERFICIALI	46
6.1.	GWB S1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese.....	48
6.2.	GWB-S2: Piana inframorenica di Ivrea	54
6.3.	GWB-S3a: Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di Lanzo.....	58
6.4.	GWB-S3b: Pianura Torinese tra Stura di Lanzo, Po e Chisola.....	64
6.5.	GWB-S4a: Altopiano di Poirino in destra Banna – Rioverde.....	70
6.6.	GWB-S4b: Pianura Torinese tra Ricchiardo, Po e Banna – Rioverde.....	75
6.7.	GWB-S5a: Pianura Pinerolese tra Chisola e sistema Chisone-Pellice	81
6.8.	GWB-S5b: Pianura Pinerolese tra sistema Chisone-Pellice e Po	86
6.9.	GWB-S6: Pianura Cuneese	91
6.10.	GWB-S7: Pianura Cuneese in destra Stura di Demonte	97
6.11.	GWB-S8: Pianura Alessandrina in sinistra Tanaro	103
6.12.	GWB-S9: Pianura Alessandrina in destra Tanaro	108
6.13.	GWB-S10: Pianura Casalese	115
6.14.	GWB-FTA: Fondovalle Tanaro	121
6.15.	GWB-FDR: Fondovalle Dora Riparia	127
6.16.	GWB-FS: Fondovalle Sesia	131
6.17.	GWB-FTO: Fondovalle Toce-Strona	135
7.	MONOGRAFIE GWB PROFONDI	138
7.1.	GWB-P1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese	140

7.2.	GWB-P2: Pianura Torinese settentrionale	145
7.3.	GWB-P3: Pianura Cuneese Torinese meridionale ed Astigiano occidentale	150
7.4.	GWB-P4: Pianura Alessandrina Astigiano orientale	156
7.5.	GWB-P5: Pianura Casalese Tortonese	162
7.6.	GWB-P6: Cantarana Valmaggione	166
8.	STATO QUANTITATIVO	168
9.	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	169
10.	ACRONIMI	176
11.	ALLEGATI	177

1. INTRODUZIONE

Il monitoraggio delle acque sotterranee nel sessennio 2009-2014 si è svolto seguendo i dettami della Direttiva 2000/60/CE, la Direttiva Quadro europea in materia di Acque (DQA o WFD – Water Framework Directive). In Italia la WFD è stata recepita con il D.Lgs. n. 152/2006, successivamente integrato con il D.M. 260/2010 per colmare alcune lacune tecniche.

Per le acque sotterranee, in particolare, è poi stata emanata la Direttiva 2006/118/CE, recepita con il D.Lgs. 30/2009, che, oltre a modificare contestualmente il D.Lgs 152/06, stabilisce i criteri e i riferimenti per la classificazione dello stato dei corpi idrici sotterranei.

La WFD introduce la definizione di “Obiettivi Ambientali” da raggiungere entro il 2015, fra i quali il raggiungimento del buono stato delle acque sotterranee, e contempla la definizione di un “oggetto del monitoraggio”, attribuito in questo caso ai Corpi Idrici Sotterranei (GWB – Ground Water Body). Per raggiungere tali obiettivi, la WFD prevede per ogni distretto idrografico, individuato dagli Stati Membri partendo dai limiti dei bacini idrografici, la predisposizione di un Piano di Gestione delle acque (PdG).

Nell'ambito del primo PdG, Arpa Piemonte ha avviato nel 2009 il primo ciclo triennale di monitoraggio sulla RMRAS (Rete di Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee), che si è concluso alla fine del 2011. I risultati del primo triennio di monitoraggio ai sensi della WFD e s.m.i. sono stati illustrati nel documento prodotto da Arpa Piemonte: “Monitoraggio triennio 2009-2011. Proposta di classificazione dello Stato di qualità dei Corpi Idrici Sotterranei ai sensi del Decreto 260/2010”.

Nel 2012 è stato avviato il secondo ciclo triennale di monitoraggio, sempre ai sensi della normativa vigente in materia di acque, che si è concluso nel 2014.

Il documento presente illustra principalmente i risultati di questo secondo ciclo di monitoraggio (2012-2014) realizzato sulla RMRAS, con richiami ai risultati del triennio precedente (del cui documento mantiene la struttura per agevolare il confronto) per avere un quadro più esaustivo sullo stato della risorsa idrica sotterranea, basato sul primo sessennio di monitoraggio ai sensi della WFD.

I contenuti principali riguardano una ipotesi di classificazione triennale dello Stato di Qualità dei corpi idrici sotterranei e approfondimenti specifici sugli indici puntuali e areali (a livello di GWB), per comprendere le fenomenologie in atto, i potenziali processi ambientali e la stabilità degli indici di stato calcolati, tenendo anche conto delle situazioni “border line”.

La metodologia seguita è quella DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte), schema utilizzato anche dall'Autorità di Bacino del Po, in grado di mettere in relazione le pressioni esercitate sulla matrice acqua, gli impatti risultanti, lo stato della matrice stessa e le risposte che già ci sono o che sono ipotizzabili per il futuro. Questo schema prevede un sistema di indicatori mirati ed efficaci, in grado di descrivere compiutamente e possibilmente quantificare ogni fase del metodo per permettere al decisore politico di agire puntualmente mediante azioni efficaci su ogni attività che genera un impatto sull'ambiente.

L'insieme dei risultati derivanti dai due cicli di monitoraggio rappresenta la base sulla quale è definito il nuovo PdG per il sessennio 2015-2021.

.

2. RETE DI MONITORAGGIO

La RMRAS (Rete di Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee), cui afferiscono i punti di monitoraggio delle acque sotterranee, è composta da:

- 13 GWB relativi al sistema idrico sotterraneo superficiale di pianura;
- 4 GWB relativi al sistema idrico sotterraneo superficiale dei fondovalle;
- 6 GWB relativi al sistema idrico sotterraneo profondo.

Nella Tabella 2.1 sono elencati i corpi idrici sotterranei con denominazione e riferimento geografico e nelle Figure 2.1 e 2.2 sono rappresentati gli stessi corpi idrici in Piemonte che sono stati oggetto del monitoraggio.

Per quanto riguarda i GWB relativi al sistema idrico sotterraneo superficiale dei fondovalle, 3 di questi (Sesia, Toce-Strona, e Dora Riparia) sono stati integrati nella RMRAS a partire dal 2011.

Tabella 2.1 - Elenco dei GWB che compongono i sistemi acquiferi superficiale e profondo

GWB	Sistema idrogeologico	Riferimento geografico
GWB-S1	Superficiale	Pianura Novarese-Biellese-Vercellese
GWB-S2	Superficiale	Pianura Eporediese
GWB-S3a	Superficiale	Pianura Torinese nord
GWB-S3b	Superficiale	Pianura Torinese sud
GWB-S4a	Superficiale	Altopiano di Poirino NO
GWB-S4b	Superficiale	Altopiano di Poirino SE
GWB-S5a	Superficiale	Area Pinerolese nord
GWB-S5b	Superficiale	Area Pinerolese sud
GWB-S6	Superficiale	Pianura Cuneese sinistra Stura
GWB-S7	Superficiale	Pianura Cuneese destra Stura
GWB-S8	Superficiale	Pianura Alessandrina sinistra Tanaro
GWB-S9	Superficiale	Pianura Alessandrina destra Tanaro
GWB-S10	Superficiale	Area di Valenza Po
GWB-FTA	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Tanaro
GWB-FS	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Sesia
GWB-FTO	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Toce-Strona
GWB-FDR	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Dora Riparia
GWB-P1	Profondo	Pianura Novarese-Biellese-Vercellese
GWB-P2	Profondo	Pianura Torinese settentrionale
GWB-P3	Profondo	Pianura Cuneese-Torinese sud-Astigiano ovest
GWB-P4	Profondo	Pianura Alessandrina Astigiano est
GWB-P5	Profondo	Pianura Casalese Tortonese
GWB-P6	Profondo	Settore di Cantarana - Valmaggione

La normativa di riferimento vigente prevede due tipi di reti di monitoraggio per definire lo stato chimico qualitativo: rete di Sorveglianza e rete Operativa.

Il monitoraggio di Sorveglianza viene effettuato su tutti i corpi idrici almeno una volta nel triennio e comprende l'analisi di tutti i parametri chimici previsti dalla normativa in vigore; il monitoraggio Operativo viene effettuato solo sui corpi idrici a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale (quindi in stato Scarso), negli anni in cui non si effettua il monitoraggio di sorveglianza e prevede un protocollo analitico sito-specifico. In Piemonte è stato anche introdotto il monitoraggio Operativo puntuale per quei corpi idrici in stato Buono, che presentano al loro interno alcuni punti con criticità da tenere sotto controllo. Nella tabella 2.2 è sintetizzato il programma di monitoraggio negli anni 2012-2014.

Tabella 2.2 – Tipologia di monitoraggio nel triennio 2012-2014

GWB	2012	2013	2014
GWB-S1	S	O	O
GWB-S2	S	O	O
GWB-S3a	O	S	O
GWB-S3b	O	S	O
GWB-S4a	O	S	O
GWB-S4b	O	S	O
GWB-S5a	O	S	O
GWB-S5b	O	S	O
GWB-S6	O	S	O
GWB-S7	O	S	O
GWB-S8	O	O	S
GWB-S9	O	O	S
GWB-S10	O	O	S
GWB-FDR	O	O	O
GWB-FS	O	O	O
GWB-FT	O	O	O
GWB-FTA	O	O	S
GWB-P1	S	O-punt	O-punt
GWB-P2	O	S	O
GWB-P3	O	S	O
GWB-P4	O	O	S
GWB-P5	O-punt	O-punt	S
GWB-P6	-	-	S

Inoltre, a completamento del processo di adeguamento del sistema di monitoraggio ai requisiti delle direttive europee, sulla base delle risultanze del progetto MORIS che ha previsto lo studio idrogeologico e il monitoraggio sperimentale di 18 sorgenti rappresentative dei principali complessi idrogeologici montani e collinari del territorio piemontese, sono stati definiti i GWB montani e collinari (Figura 2.3). Il monitoraggio di questi GWB è stato avviato nel 2015.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

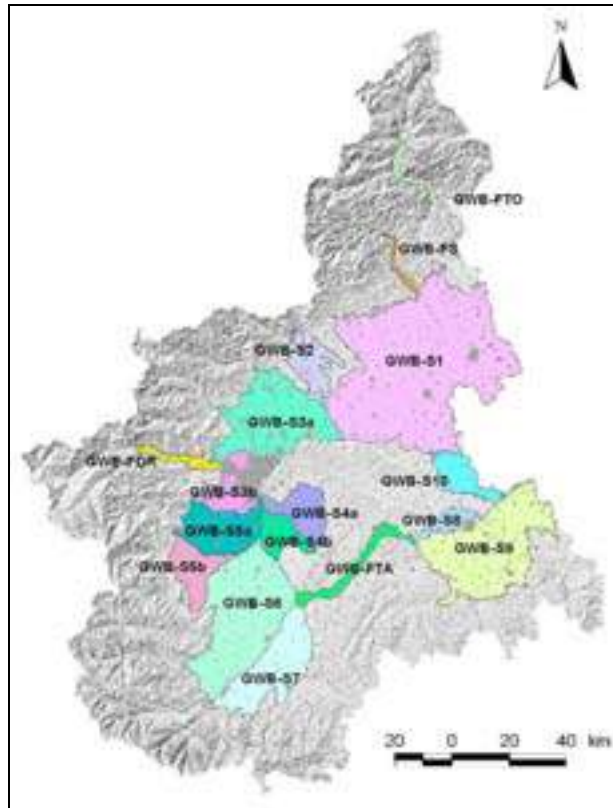


Figura 2.1 - Distribuzione dei GWB superficiali nelle aree di pianura del Piemonte



Figura 2.2 - Distribuzione dei GWB profondi nelle aree di pianura del Piemonte



Figura 2.3 – Distribuzione dei GWB montani e collinari nelle aree del Piemonte

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

3. PRESSIONI

Nel 2014 sono state riesaminate e aggiornate le pressioni e gli impatti significativi delle attività antropiche sullo stato dei corpi idrici utilizzando un nuovo approccio metodologico messo a punto dall'Autorità di Bacino del Po all'interno della predisposizione del nuovo Piano di Gestione 2015-2021.

Poiché l'analisi delle pressioni deve consentire di individuare quelle ritenute significative per lo stato dei corpi idrici, cioè quelle che possono pregiudicare il raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale secondo le tempistiche previste dalla direttiva comunitaria, la disamina delle pressioni è avvenuta attraverso una preventiva individuazione, per ciascuna tipologia di pressione, di criteri in base ai quali è stato possibile distinguere la potenziale significatività di alcune rispetto ad altre presenti.

L'approccio metodologico utilizzato per definire la significatività delle pressioni è il seguente:

- 1 - identificazione di opportuni indicatori utili a caratterizzare le singole tipologie di pressioni;
 - 2 - definizione, per ciascuna tipologia di pressione (in relazione ad evidenze di carattere sperimentale ovvero ad indicazioni di carattere normativo), di soglie di significatività, da applicare agli indicatori ed il cui superamento possa identificare le pressioni potenzialmente significative;
 - 3 - identificazione delle pressioni significative, a partire dalle pressioni potenzialmente significative.
- La conferma di significatività, a scala di corpo idrico e per la singola pressione, avviene incrociando la classe di rischio basata sul monitoraggio con la significatività potenziale della pressione, seguendo una matrice i cui assunti principali sono:
- le pressioni potenzialmente significative (PS) sono ritenute effettivamente significative quando associate a una valutazione di rischio (R) sulla base dei dati di monitoraggio;
 - le pressioni potenzialmente non significative (PNS) sono ritenute significative qualora la valutazione dei dati di monitoraggio abbia dato esito positivo, ovvero evidenziato situazioni di rischio (R);
 - se i dati di monitoraggio sono mancanti o insufficienti e la pressione è stata giudicata potenzialmente significativa, la pressione si giudica effettivamente significativa.

Sulla base di questa metodologia sono state ridefinite le pressioni significative per le acque sotterranee esplicitate nei capitoli seguenti.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

3.1. Pressioni significative per la falda superficiale

Nella tabella 3.1 sono riassunte le pressioni considerate per i corpi idrici sotterranei della falda superficiale con l'indicazione della loro significatività.

Tabella 3.1 – Pressioni significative incidenti sui GWB della falda superficiale

Codice GWB	1.5 - Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	1.6 - Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	2.1 - Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	2.2 - Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	3 - Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi
GWB-S1	No	Sì	No	Sì	No
GWB-S2	No	Sì	No	Sì	No
GWB-S3a	Sì	Sì	No	No	No
GWB-S3b	Sì	Sì	Sì	No	No
GWB-S4a	Sì	Sì	No	Sì	ND
GWB-S4b	No	No	No	Sì	No
GWB-S5a	Sì	Sì	No	Sì	No
GWB-S5b	No	Sì	No	Sì	No
GWB-S6	No	No	No	Sì	No
GWB-S7	No	Sì	No	No	No
GWB-S8	No	Sì	No	Sì	No
GWB-S9	Sì	Sì	No	Sì	No
GWB-S10	No	Sì	No	Sì	No
GWB-FDR	Sì	Sì	No	No	No
GWB-FS	No	Sì	Sì	No	No
GWB-FTA	Sì	Sì	No	Sì	No
GWB-FTO	Sì	Sì	Sì	No	No

3.2. Pressioni significative per le falde profonde

L'analisi delle pressioni per il sistema acquifero profondo rappresenta un aspetto complesso che richiede una valutazione approfondita di vari fattori, alcuni dei quali non disponibili a scala regionale, che possono essere così sintetizzati:

- entità delle pressioni quantitative (prelievi) che incidono sull'acquifero superficiale sovrastante;
- numero di pozzi profondi e relative caratteristiche di completamento (in questo caso opere obsolete o con cementazioni precarie che possano mettere in comunicazione gli acquiferi);
- potenza e continuità laterale della superficie di interfaccia tra acquifero superficiale e profondo che ne garantisce il livello di isolamento;

- utilizzo di un metodo parametrico speditivo per la valutazione della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero profondo rapportato a ciascun GWB.

Inoltre è importante evidenziare come sulla base delle pressioni che insistono sulla superficie, che possono costituire un impatto sul sistema acquifero superficiale, quest'ultimo, a seconda delle circostanze, può operare sia come isolante che come veicolante delle criticità esistenti.

Pertanto, la valutazione delle pressioni per il sistema profondo è rimandata ad una fase successiva quando sarà possibile qualificare i succitati elementi con l'ausilio di studi dedicati.

3.3. Verifica della coerenza delle pressioni incidenti con lo stato

La valutazione di coerenza tra il giudizio di stato del triennio 2012-2014 e l'analisi delle pressioni è un processo che può essere verificato in modo "semi quantitativo" esclusivamente per il sistema acquifero superficiale, come già enunciato.

Ulteriori valutazioni di dettaglio sul ruolo delle pressioni identificate, tenendo conto degli specifici contaminanti che influiscono sulla determinazione del giudizio di stato, saranno affrontate nelle monografie relative ai singoli GWB presentate nei capitoli successivi.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

4. STATO CHIMICO

4.1. Criteri utilizzati per la classificazione

Per i corpi idrici sotterranei lo Stato di qualità è definito sulla base dello stato quantitativo e dello stato chimico. In entrambi i casi si assegnano due giudizi: buono e scarso. Il giudizio finale sullo stato complessivo è definito sulla base del valore peggiore tra lo stato quantitativo e lo stato chimico.

Prenderemo inizialmente in considerazione lo Stato Chimico (SC) della risorsa.

La definizione dello stato chimico (SC), che ha come obiettivo la conferma dell'analisi delle pressioni e del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla WFD e dell'efficacia delle misure, ha portato ad una categorizzazione su base areale dei singoli GWB, che si distinguono in due categorie: BUONO e SCARSO.

Ai fini della valutazione dello Stato Chimico, sono stati adottati gli standard di qualità ambientale (SQA) individuati a livello comunitario ed i valori soglia (VS) individuati a livello nazionale, indicati, rispettivamente, dalle tabelle 2 e 3 della Parte A dell'Allegato 3 del D.L.vo 30/2009. Si è così definito lo SC per tutti i punti della rete.

Lo "stato complessivo", a livello di ciascun GWB, si è ottenuto considerando quanto contemplato dall'art. 4 comma 2c del sopracitato decreto, che prevede l'attribuzione dello stato BUONO quando *"lo standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia è superato in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20 per cento dell'area totale o del volume del corpo idrico, per una o più sostanze"*.

La valutazione dello stato chimico globale del corpo idrico, a partire dai singoli punti di monitoraggio, viene quindi effettuata considerando la percentuale dei punti di monitoraggio in stato scarso rispetto al totale: se questa è minore del 20%, e viene riconosciuto che questa percentuale influenza solo "puntualmente" lo stato del corpo idrico e non rappresenta un rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di buono al 2015, allora lo stato chimico viene definito "buono". In caso contrario il corpo idrico è in stato scarso (in coerenza anche con quanto indicato nel documento CIS n. 18 "Guidance on groundwater status and trend assesment").

Conseguentemente, l'attribuzione dello stato SCARSO ad un determinato GWB si ottiene quando l'area/volume complessiva derivata dai punti in stato SCARSO sia superiore al 20% dell'area/volume totale del GWB. Viceversa, l'attribuzione dello stato BUONO ad un determinato GWB si ottiene quando l'area/volume complessiva derivata dai punti in stato BUONO sia superiore al 80% dell'area/volume totale del GWB, come riportato nel seguente schema:

GWB SCARSO	$\left\{ \begin{array}{l} \text{se area complessiva in stato BUONO} < 80\% \\ \text{se area complessiva in stato SCARSO} > 20\% \end{array} \right.$
GWB BUONO	
	$\left\{ \begin{array}{l} \text{se area complessiva in stato SCARSO} < 20\% \\ \text{se area complessiva in stato BUONO} > 80\% \end{array} \right.$

La spazializzazione del dato puntuale su base areale si è ottenuta utilizzando un apposito algoritmo geostatistico operante su piattaforma GIS (metodo dei poligoni di Thiessen/Voronoi), che ha permesso di definire l'area d'influenza di ciascun punto ricomposta sulla superficie totale del GWB. Per avere omogeneità di calcolo e risultati, i punti della rete che sono stati presi in considerazione per il triennio 2012-2014 sono quelli presenti nel 2014, relativamente ai quali sono state definite le percentuali areali di ciascun punto all'interno del proprio GWB.

4.2. Principali contaminanti

Le principali sostanze e categorie di sostanze derivanti dall'attività antropica causa di contaminazione delle acque sotterranee nel territorio piemontese sono risultati: Nitrati, Pesticidi, Composti organici volatili (VOC) e Metalli.

I riscontri sulla presenza di tutte le sostanze determinate (anche quelle non contemplate dalla normativa vigente ma riferibili a metaboliti di prodotti capostipite come Tetracloroetilene o Tricloroetano) saranno utilizzati nei capitoli successivi per comprendere le fenomenologie in atto e le dinamiche degli impatti esistenti; in seguito saranno approfonditi nelle monografie dei singoli GWB.

Per quanto riguarda i Metalli, gli elementi più diffusi, per i quali è possibile riscontrare concentrazioni significative nel corso del sessennio in esame, oltre ad essere i più determinanti ai fini della stesura del giudizio di stato, sono risultati Nichel e Cromo (principalmente nella forma esavalente).

Nella Tabella 4.1 si riporta una sintesi degli standard di qualità ambientale (SQA), stabiliti a livello comunitario, e dei valori soglia (VS), stabiliti a livello di Stato Membro, inseriti nel D.L.vo 30/2009, relativi ai principali contaminanti riscontrati, con il dettaglio delle sostanze riferibili ai Composti Organici Volatili (VOC).

Tabella 4.1 – Sintesi dei VS e SQA per i principali inquinanti riscontrati (D.L.vo 30/2009)

INQUINANTI	SQA Comunitario (µg/L)	VS Nazionale (µg/L)
Nitrati	50 (mg/L)	
Pesticidi		
come sostanza singola	0,1	
come sommatoria di sostanze	0,5	
Metalli		
Cromo		
totale		50
esavalente		5
Nichel		20
Composti Organici Aromatici		
Benzene		1
Etilbenzene		50
Toluene		15
Para-xilene		10
Alifatici Clorurati Cancerogeni		
Triclorometano (Cloroformio)		0,15
Cloruro di Vinile		0,5
1,2 Dicloroetano		3
Tricloroetilene (Trielina)		1,5
Tetracloroetilene (Percloroetilene)		1,1
Esaclorobutadiene		0,15
Sommatoria di queste sostanze		10
Alifatici Clorurati Non Cancerogeni		
1,2 Dicloroetilene		60
Alifatici Alogenati Cancerogeni		
Dibromoclorometano		0,13
Bromodiclorometano		0,17

4.3. Livello di confidenza

La WFD prevede che venga definita “una stima del livello attendibilità e precisione dei risultati ottenuti con i programmi di monitoraggio” necessaria a valutare l’attendibilità della classificazione dello Stato Chimico (SC). Pertanto, per ogni giudizio sulla classificazione dello stato del corpo idrico è richiesto di definire il livello di confidenza del giudizio assegnato, cioè di fornire una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio al fine di valutare l’attendibilità/l’affidabilità della classificazione dello stato dei corpi idrici. E’ così possibile individuare i casi in cui l’attribuzione della classe di stato risulta incerta e orientare in modo appropriato l’adozione delle misure.

La WFD prevede che il livello di confidenza della classificazione consista in tre livelli: alto, medio e basso ed enuncia i principi generali che discriminano i tre livelli. Tuttavia a livello nazionale non esiste ancora una metodologia di riferimento condivisa per definire questi tre livelli e che possa rispondere ai requisiti generali posti dalla normativa europea di cui sopra.

Pertanto Arpa Piemonte ha implementato un procedimento che permette di valutare il “livello di confidenza” (LC), che esprime l’affidabilità della classificazione prendendo in considerazione alcuni elementi sia a livello di GWB che in ambito puntuale. Il livello di confidenza non è definito con un approccio statistico ma con un giudizio di attendibilità/affidabilità determinato con specifici indicatori. Il livello di confidenza è stato associato allo SC definito su base triennale.

4.3.1. LC a scala di GWB

Nella valutazione del livello di confidenza a scala di GWB si considerano due indicatori principali:

- la stabilità del giudizio di stato nel corso del triennio;
- le situazioni “border line” nel corso del triennio.

Un livello di confidenza Alto a livello di GWB indica un elevato grado di sicurezza nell’attribuzione del giudizio di stato (Buono o Scarso) introducendo un contributo importante ai fini della pianificazione e della adozione delle misure.

4.3.1.1. Stabilità

La stabilità misura eventuali variazioni dello SC nei tre anni del ciclo di monitoraggio: si avrà un livello di confidenza alto (LC=A) in presenza di un giudizio di stato stabile nel corso del triennio, mentre se per un anno il giudizio di stato è risultato diverso si avrà un livello di confidenza basso (LC=B).

4.3.1.2. Border line

Le situazioni “border line” si manifestano quando si verificano variazioni di stato di uno o più punti di monitoraggio che possono determinare un passaggio di classe del GWB. La rilevanza di questo fenomeno è strettamente correlata all’incidenza dell’area del poligono di Thiessen del punto rispetto all’area totale del GWB e quindi anche al numero totale di punti del GWB. E’ evidente che in un GWB con pochi punti (es. inferiore a 10) la variazione di classe anche di un solo punto può determinare il cambiamento di SC del GWB, mentre nel caso di GWB con molti punti il fenomeno risulta molto più attenuato.

Nella definizione dell’indicatore, il range di area intorno all’80%, soglia che determina il passaggio da Buono a Scarso da considerare come border line, è stato individuato tenendo conto dell’area media puntuale (ottenuta dividendo la superficie totale del GWB per il numero dei relativi punti di monitoraggio); in questo modo vengono adeguatamente valutati scostamenti di percentuale di area Buono sia per GWB con pochi punti che per GWB con punti numerosi.

Il criterio che individua i GWB con classificazione border line risulta:

$$\% \text{ area GWB BUONO } 80\% \pm \text{ area media puntuale}$$

Pertanto, se la % area GWB Buono, anche solo un anno su tre, soddisfa la condizione si avrà una situazione border line e quindi un livello di confidenza basso (LC=B); in caso contrario si avrà un livello di confidenza alto (LC=A).

4.3.1.3. *Livello di confidenza totale*

Il livello di confidenza totale (LCT) a scala di GWB si ottiene valutando l'LC attribuito ai singoli indicatori, stabilità del giudizio di stato nel corso del triennio e situazioni border line nel triennio, secondo lo schema seguente:

- A (stabilità) + A (border line) = LCT Alto
- A (stabilità) + B (border line) = LCT Medio
- B (stabilità) + A (border line) = LCT Medio
- B (stabilità) + B (border line) = LCT Basso

Nel caso della disponibilità di un solo anno di monitoraggio si assegna un LCT Basso.

4.3.2. *Indicatori di confidenza a scala puntuale*

Nel caso delle acque sotterranee, dove lo SC a livello di GWB è determinato dalla percentuale di area riferita a punti di monitoraggio che presentano uno SC Scarso, è utile considerare anche alcuni indicatori che possono consentire di valutare l'attribuzione dello SC puntuale triennale.

Gli indicatori utilizzabili sono:

- la stabilità del giudizio di stato puntuale nel corso del triennio;
- le situazioni "border line" nel corso del triennio;
- il concorso di parametri diversi nell'attribuzione del giudizio di stato SCARSO nel triennio.

4.3.2.1. *Stabilità*

Anche in questo caso la stabilità misura eventuali variazioni dello SC a livello puntuale nei tre anni del ciclo di monitoraggio; si avrà un livello di confidenza alto (LC=A) in presenza di un giudizio di stato stabile (Buono o Scarso) nel corso del triennio; mentre se per un anno il giudizio di stato è risultato diverso si avrà un livello di confidenza basso (LC=B).

4.3.2.2. *Border line*

Questo indicatore applicato a livello puntuale assume una connotazione diversa rispetto al GWB in quanto non viene considerato un range di area nell'intorno della soglia di attribuzione dello stato Scarso ma si focalizza su situazioni nelle quali non è certo il superamento di SQA/VS dei diversi parametri considerati nello SC.

Per quanto concerne l'indicatore border line puntuale, si tiene conto della presenza di almeno un parametro (tra quelli analizzati) che sia stato oggetto di arrotondamento secondo i presupposti del D.Lvo 30/2009. In questa evenienza il valore registrato dal parametro può superare, da un punto di vista aritmetico, i relativi SQA/VS, ma applicando l'arrotondamento, secondo i criteri previsti dalla normativa vigente, non viene superato il relativo SQA/VS. Un esempio tipico è quello del VS per singolo pesticida fissato a 0,1 µg/L (un decimale) dove tutti i valori medi compresi tra 0,101 e 0,149 µg/L (aritmeticamente superiori a 0,1) quando arrotondati ad un decimale diventano 0,1 µg/L e quindi non superiore al VS.

In questo caso, per il punto considerato, si avrà un livello di confidenza basso (LC=B); viceversa, se non si presentano situazioni "border line" si avrà un livello di confidenza alto (LC=A).

4.3.2.3. *Parametri diversi causa di SCARSO*

L'indicatore analizza se il/i parametro/i che determinano uno SC Scarso si ripetono nei tre anni del ciclo di monitoraggio o se variano.

Il processo di valutazione si articola in due fasi:

1. viene valutato il LC sul singolo parametro (LCpar) contando per quanti anni (per il singolo punto di monitoraggio) un determinato parametro è causa di SC Scarso: nel caso di 3 anni si assegna LCpar=A; nel caso di 2 anni LCpar=M e nel caso di 1 anno LCpar=B.
2. viene valutato il LCpar finale considerando tutti i parametri causa di SC Scarso sui tre anni concatenando i LCpar dei singoli parametri o categorie di parametri.

Si assegna il LC finale per l'indicatore "parametri diversi causa Scarso" con i seguenti criteri:

- | | |
|---|--------------|
| stesso(i) parametro(i) per 3 anni (LCpar finale=A, AA, AAA, ecc) | LC=A (Alto) |
| stesso(i) parametro(i) per 2 anni (LCpar finale=M, MM, MMM, ecc) | LC=M (Medio) |
| parametro(i) diverso(i) solo 1 anno (LCpar finale=B, BB, BBB, ecc.) | LC=B (Basso) |

prevalenza di A su M (LCpar finale=AAM, etc.)
 prevalenza di B su M (LCpar finale=BBM, etc.)
 prevalenza di B su A o di A su B (LCpar finale=BBA o AAB)
 tutti gli altri casi

LC =A (Alto)
 LC=B (Basso)
 LC=M (Medio)
 LC=M (Medio)

4.3.3. Classificazione dello stato chimico dei GWB

Nei paragrafi seguenti viene riportata la classificazione dello SC annuale di tutti i GWB per gli anni dal 2009 al 2014.

Per le acque sotterranee non è prevista dalla normativa vigente una aggregazione di Stato di Qualità in multipli di anni, come nel caso di fiumi e laghi in cui è previsto lo stato triennale, ma ai fini della pianificazione prevista dal PdG e per valutare in modo più sintetico lo stato della risorsa si è ritenuto opportuno fornire una ipotesi di classificazione dello stato chimico triennale sulla base dei risultati annuali. Nel caso in cui nel triennio si sia verificata un'oscillazione del giudizio di stato a livello di GWB si è considerato lo stato prevalente (2 su 3). Risulta fondamentale, pertanto, comprendere l'attendibilità e l'effettiva stabilità (livello di confidenza) del giudizio espresso, in funzione delle deduzioni enunciate nei paragrafi precedenti.

4.3.4. Sistema acquifero superficiale

Nella Tabella 4.2 viene riportata la proposta di classificazione per il triennio 2012-2014 dei GWB afferenti al sistema acquifero superficiale (falda superficiale), mentre nella Tabella 4.3 viene riportata la proposta di classificazione per il triennio 2009-2011 dei GWB, sempre per la falda superficiale, entrambe corredate del Livello di Confidenza.

Tabella 4.2 – Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2012-2014 falda superficiale

Anno GWB	2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
GWB-S1	Scarso	71,0	Scarso	68,30	Scarso	72,2	SCARSO	Alto
GWB-S2	Scarso	79,7	Buono	100,0	Buono	81,6	BUONO	Basso
GWB-S3a	Scarso	55,7	Scarso	51,1	Scarso	45,6	SCARSO	Alto
GWB-S3b	Scarso	72,0	Scarso	68,2	Scarso	64,1	SCARSO	Medio
GWB-S4a	Scarso	42,7	Scarso	48,8	Scarso	29,6	SCARSO	Alto
GWB-S4b	Scarso	57,0	Scarso	78,5	Scarso	78,5	SCARSO	Medio
GWB-S5a	Buono	89,5	Buono	89,2	Buono	82,1	BUONO	Medio
GWB-S5b	Scarso	59,1	Buono	100,0	Scarso	78,8	SCARSO	Basso
GWB-S6	Scarso	69,2	Scarso	72,3	Scarso	74,4	SCARSO	Alto
GWB-S7	Buono	90,3	Scarso	72,2	Scarso	77,1	SCARSO	Medio
GWB-S8	Scarso	49,8	Scarso	47,3	Scarso	36,1	SCARSO	Alto
GWB-S9	Scarso	53,6	Scarso	49,8	Scarso	35,7	SCARSO	Alto
GWB-S10	Scarso	71,4	Buono	82,3	Scarso	69,8	SCARSO	Basso
GWB-FTA	Scarso	59,0	Scarso	62,6	Scarso	57,6	SCARSO	Alto
GWB-FTO	-	-	Scarso	74,6	Scarso	74,6	SCARSO	Medio
GWB-FS	-	-	Scarso	72,6	Scarso	67,2	SCARSO	Medio
GWB-FDR	-	-	Buono	100,0	Scarso	75,9	SCARSO	Basso

Tabella 4.3 – Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2009-2011 falda superficiale

Anno	2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
	GWB	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato		
GWB-S1	Scarso	62,0	Scarso	72,2	Scarso	61,8	SCARSO	Alto
GWB-S2	Scarso	63,4	Buono	96,3	Buono	89,1	BUONO	Basso
GWB-S3a	Scarso	49,3	Scarso	45,7	Scarso	58,0	SCARSO	Alto
GWB-S3b	Scarso	47,5	Scarso	64,5	Scarso	57,0	SCARSO	Alto
GWB-S4a	Scarso	4,40	Scarso	29,5	Scarso	21,7	SCARSO	Alto
GWB-S4b	Scarso	63,1	Scarso	78,5	Scarso	78,5	SCARSO	Medio
GWB-S5a	Scarso	73,4	Scarso	74,0	Buono	86,9	SCARSO	Medio
GWB-S5b	Scarso	63,7	Buono	92,3	Buono	84,9	BUONO	Basso
GWB-S6	Scarso	56,3	Scarso	63,6	Scarso	58,3	SCARSO	Alto
GWB-S7	Scarso	74,5	Scarso	58,3	Scarso	78,3	SCARSO	Medio
GWB-S8	Scarso	34,4	Scarso	49,8	Scarso	29,9	SCARSO	Alto
GWB-S9	Scarso	46,0	Scarso	26,4	Scarso	35,1	SCARSO	Alto
GWB-S10	Scarso	61,2	Scarso	53,9	Scarso	60,0	SCARSO	Alto
GWB-FTA	Scarso	46,8	Scarso	35,7	Scarso	51,5	SCARSO	Alto
GWB-FTO	-	-	-	-	Buono	80,9	BUONO	Basso
GWB-FS	-	-	-	-	Buono	84,7	BUONO	Basso
GWB-FDR	-	-	-	-	Scarso	75,8	SCARSO	Basso

Come accennato in precedenza, nell'ambito della proposta di classificazione presentata, è necessario tenere conto del livello di confidenza (LC) sul giudizio espresso, alla luce delle valutazioni compiute nei paragrafi precedenti. Al riguardo, si osserva come per entrambi i trienni, il GWB-S2 per il quale la proposta di classificazione del triennio è BUONO, evidenzia in realtà un LC basso a testimonianza del fatto che il giudizio di stato non appare consolidato e potrebbe essere soggetto ad ulteriori oscillazioni. Questa evenienza si riflette in misura minore anche su GWB-5a e GWB-S7 che presentano un LC medio. In effetti, secondo quanto enunciato precedentemente, per i suddetti GWB l'alternanza del giudizio di stato può essere notevolmente influenzata da un unico risultato puntuale che rappresenta una porzione importante del GWB.

Complessivamente, confrontando i due trienni, si può notare che non vi sono state variazioni di rilievo nello SC finale dei vari GWB, ad eccezione del GWB-5a che da Scarso è diventato Buono, e del GWB-5b, che da Buono è diventato Scarso. Entrambi presentano tuttavia degli LC medi o bassi, a segnalare situazioni "border line" in evoluzione.

Anche per i GWB di fondovalle introdotti nel monitoraggio nel 2011 si evidenziano variazioni di stato nel corso dei due trienni, con LC medio-bassi a segnalare situazioni instabili ma prossime alla soglia del passaggio di stato.

Nella Tabella 1 dell'Allegato 1 viene riportata la proposta di classificazione puntuale del sessennio 2009-2014 per tutti i punti della RMRAS afferenti alla falda superficiale con l'indicazione dei parametri che hanno superato il VS/SQA e di quelli che presentano un impatto senza superamenti.

4.3.5. Sistema acquifero profondo

Nella Tabella 4.4 viene riportata la proposta di classificazione per il triennio 2012-2014 dei GWB afferenti al sistema acquifero profondo (falde profonde), mentre nella Tabella 4.5 viene riportata la

proposta di classificazione per il triennio 2009-2011 dei GWB, sempre per le falde profonde, anche in questo caso corredate del Livello di Confidenza.

Esaminando le tabelle si può notare l'unico corpo idrico sotterraneo profondo (GWB-P4) che nel corso del triennio 2012-2014 ha presentato un giudizio di stato discordante, con un trend migliorativo nell'ultimo anno, mentre tutti gli altri conservano una valutazione concorde (sia come Buono che come Scarso).

Per tale motivo solo il GWB-P4 presenta un LC basso, mentre GWB-P6 presenta un LC medio dovuto alla presenza di pochi punti di monitoraggio (uno solo).

Confrontando i trienni si può notare che vi è stato un miglioramento per il GWB-P3, che è passato da SC Scarso a Buono, anche se già nel triennio 2009-2011 presentava percentuali di area in SC Buono prossime al passaggio di stato.

Nella Tabella 2 dell'Allegato 1 viene riportata la proposta di classificazione puntuale del triennio 2009-2014 per tutti i punti della RMRAS afferenti alle falde profonde con l'indicazione dei parametri che hanno superato il VS/SQA e di quelli che presentano un impatto senza superamenti.

Tabella 4.4 - Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2012-2014 falde profonde

Anno	2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC	
	GWB	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato			% Area BUONO
GWB-P1		BUONO	92,5	BUONO*	-	BUONO*	-	BUONO	Alto
GWB-P2		SCARSO	60,0	SCARSO	57,7	SCARSO	51,8	SCARSO	Alto
GWB-P3		BUONO	86,9	BUONO	89,8	BUONO	88,1	BUONO	Alto
GWB-P4		SCARSO	76,4	SCARSO	69,8	BUONO	90,8	SCARSO	Basso
GWB-P5		BUONO*	-	BUONO*	-	BUONO	52,8	BUONO	Alto
GWB-P6		BUONO*	-	BUONO*	-	BUONO	100	BUONO	Medio

* indica un giudizio di stato non calcolato ma assunto in quanto il GWB è nella rete di Sorveglianza, con SC Buono.

Tabella 4.5 - Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2009-2011 falde profonde

Anno	2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC	
	GWB	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato			% Area BUONO
GWB-P1		BUONO	84,3	BUONO	88,4	BUONO	88,6	BUONO	Alto
GWB-P2		SCARSO	45,8	SCARSO	56,7	SCARSO	57,3	SCARSO	Alto
GWB-P3		SCARSO	79,5	SCARSO	76,0	BUONO	80,4	SCARSO	Basso
GWB-P4		SCARSO	57,9	SCARSO	78,1	SCARSO	76,0	SCARSO	Medio
GWB-P5		BUONO	100,0	BUONO	93,6	BUONO	100,0	BUONO	Medio
GWB-P6		BUONO	100,0	BUONO	100,0	BUONO	100,0	BUONO	Medio

5. IMPATTI: VALUTAZIONI

5.1. Criteri utilizzati

Nel capitolo precedente sono state descritte le procedure utilizzate per la determinazione dello stato chimico delle acque sotterranee basate sul superamento di soglie di concentrazione per i principali contaminanti, stabilite sia a livello europeo (SQA) che nazionale (VS). Tuttavia, al di là di questo aspetto (richiesto dalla normativa vigente), risulta altresì fondamentale comprendere i processi ambientali che sono alla base di quei superamenti, per cercare di capire nel dettaglio le fenomenologie in atto, anche nell'ottica di un perfezionamento degli interventi per la gestione e pianificazione del territorio sul quale insistono le pressioni che generano gli impatti.

In tale prospettiva ricopre un ruolo importante non solo stabilire il superamento di un limite di concentrazione previsto dalla normativa (in funzione della percentuale di area interessata), ma anche la presenza/assenza di una determinata sostanza (o categoria di sostanze) nel contesto ambientale di riferimento, così come l'evoluzione di tale "presenza" sulla matrice acque sotterranee nel corso degli anni. Al riguardo, i risultati del monitoraggio sono stati organizzati in modo tale da evidenziare queste situazioni, in particolare per i principali contaminanti del sistema idrico sotterraneo piemontese: Nitrati, Pesticidi, VOC, Nichel e Cromo esavalente.

Sono stati quindi definiti dei criteri per identificare l'impatto, in relazione al riscontro dei suddetti contaminanti, in accordo ai seguenti valori di concentrazione media annuale:

- Media Nitrati >25 mg/L
- Pesticidi: presenza di almeno un dato di una sostanza > LCL
- VOC: presenza di almeno un dato di una sostanza > LCL
- Nichel: presenza di almeno un dato > LCL = 2 µg/L (per l'anno 2011 e seguenti)
- Nichel: presenza di almeno un dato > LCL = 5 µg/L (per gli anni 2009-2010)
- Cromo VI: presenza di almeno un dato > LCL = 2 µg/L (per l'anno 2011 e seguenti)
- Cromo VI: presenza di almeno un dato > LCL = 5 µg/L (per gli anni 2009-2010)

Queste soglie, stabilite per una valutazione dell'impatto, sono state applicate per ciascun contaminante sopra riportato.

Per Nichel e Cromo VI, tenendo conto della variazione del LCL avvenuta a partire dal 2011, risulta evidente come possano sussistere delle incongruenze comparando i dati 2009-2010 con quelli dopo il 2011. Infatti, abbassando l'LCL è indiscutibile che aumentino i riscontri dell'elemento ricercato, dando luogo a delle valutazioni del fenomeno che possono essere anche sensibilmente diverse. Nelle tabelle relative agli impatti dei principali contaminanti per ogni GWB, riportate nel capitolo seguente, viene comunque indicato per Nichel e Cromo esavalente il valore simulato per l'anno 2011 considerando l'LCL del biennio precedente.

5.2. Principali impatti sul sistema idrico sotterraneo superficiale

Vengono di seguito riprodotte le cartografie relative agli impatti puntuali dei principali contaminanti, una per ogni contaminante, su base triennale, per tutti i GWB del sistema idrico sotterraneo superficiale, sia per il triennio 2012-2014 che per il triennio 2009-2011.

Le cartografie relative ai due trienni differiscono come metodologia di rappresentazione in quanto nel secondo triennio si è deciso di utilizzare un approccio più descrittivo e rispettoso dello SC annuale, mentre per il triennio 2009-2011 si è privilegiato il sincretismo.

Infatti nel triennio 2012-2014 viene rappresentato per ogni singolo punto se vi sono stati superamenti del VS/SQA (colore fuxia), se vi sono impatti secondo i criteri descritti prima (colore arancione), se non si sono riscontrati impatti (colore azzurro) o se il contaminante in quel punto non è stato determinato (colore grigio). Vi è inoltre una indicazione di quante volte si è manifestato l'impatto o il superamento del VS/SQA nei tre anni utilizzando un criterio dimensionale: il punto più grande indica 3 riscontri su 3 anni, quello medio 2 su 3 e il più piccolo 1 su 3. Se in tre anni si è avuto un anno il superamento di VS/SQA e negli altri due un impatto, viene visualizzato solo il superamento in quanto ritenuto più significativo dell'impatto (in quanto provoca lo SC scarso del punto) per non generare confusione visiva.

Per il triennio 2009-2011 nelle cartografie vengono indicati: in azzurro l'assenza d'impatto, in giallo la presenza d'impatto (secondo i criteri enunciati in precedenza) e in viola il superamento del VS/SQA (si visualizza l'impatto e/o il superamento del SQA/VS prevalente nell'arco del triennio). Il dettaglio delle elaborazioni effettuate a livello di GWB ed il confronto con lo stato chimico e con l'analisi di rischio delle pressioni incidenti (per ciascun GWB) verrà illustrato nelle monografie riportate nel capitolo successivo, mentre il dettaglio degli impatti dei principali contaminanti sui punti della RMRAS (falda superficiale) è illustrato nella Tabella 1 dell'Allegato 1.

5.2.1. Nitrati

La valutazione a scala regionale dell'impatto da Nitrati nell'arco dei due trienni è sostanzialmente analoga, con modeste variazioni (Figure 5.1 e 5.2).

Si notano una serie di GWB per i quali, in associazione all'impatto (punti gialli/arancioni), si ritrovano numerosi superamenti degli SQA (punti fuxia). Le aree maggiormente interessate dal fenomeno sono la parte est di GWB-S9 (Alessandrino), il GWB-S4a (settore est dell'altopiano di Poirino) e le zone centrali di GWB-S6 e GWB-S7 (Cuneese). In tutte queste porzioni di territorio, contraddistinte da una intensa vocazione agricola e in alcuni casi zootecnica, incidono notevolmente le pressioni caratteristiche che generano l'impatto da Nitrati sulle acque sotterranee. Le suddette aree rientrano altresì tra le "zone vulnerabili da nitrati" (interamente o parzialmente) designate dalla Regione. Si evidenziano infine altri settori dove il fenomeno è presente ma meno incisivo, come la parte est di GWB-S5a (Pinerolese), la parte ovest di GWB-S1 (alto Biellese e la zona a sud dell'anfiteatro dei monti della Serra) e GWB-FTA (Valle Tanaro). Anche queste zone sono caratterizzate da pressioni agricole significative.

5.2.2. Pesticidi

Anche in questo caso i risultati relativi ai due trienni non differiscono di molto (Figure 5.3 e 5.4). La distribuzione dell'impatto da Pesticidi evidenzia in GWB-S1 (pianura Novarese-Biellese-Vercellese) la zona più critica, con numerosi superamenti del SQA e molto più numerosi riscontri d'impatto, un aspetto legato essenzialmente alle sostanze impiegate nella pratica risicola, molto diffusa in questa parte del territorio piemontese. Per quanto riguarda le altre zone interessate dal fenomeno, si osserva una distribuzione dei punti che manifestano l'impatto coerente a quella delle occorrenze dei Nitrati, nel senso che ambedue le sostanze hanno un impiego ai fini agricoli. Al riguardo, tale associazione si rileva in GWB-S4a, GWB-S6, GWB-S7 e GWB-S5a. Si osservano altresì alcune eccezioni, come ad esempio GWB-S9 che non sembra interessato (o solo molto marginalmente) dal fenomeno, nel senso che alle numerose occorrenze di Nitrati non si ha un'analoga corrispondenza di Pesticidi.

5.2.3. VOC

La distribuzione dell'impatto da VOC nei due trienni (Figure 5.5 e 5.6) evidenzia come il fenomeno interessi principalmente settori localizzati all'interno di alcuni GWB. Le zone maggiormente interessate riguardano: il settore nord-est di GWB-S9, il settore nord-ovest di GWB-S10, il settore sud-ovest di GWB-S6, il settore Astigiano di GWB-FTA e buona parte di GWB-S3b (Torinese sud). Oltre a questi, si riconoscono situazioni che denotano una distribuzione più sporadica e irregolare dei riscontri e/o dei superamenti del VS all'interno dei GWB, come in GWB-S3a (Torinese nord), GWB-S1 (Biellese), GWB-FS e GWB-FTO. I settori dove si manifesta l'impatto sono generalmente associati a zone industriali, zone altamente urbanizzate e zone con presenza di siti contaminati, anche se non sempre sussiste una corrispondenza evidente con i fattori di pressione appena menzionati. In realtà oltre alle peculiari caratteristiche chemio-dinamiche e ambientali dei VOC che rendono difficoltoso comprenderne l'evoluzione, la loro origine può essere causata anche da fenomeni pregressi non necessariamente ancora attivi.

5.2.4. Nichel

La valutazione dell'impatto da Nichel nell'arco dei due trienni mostra delle differenze dovute essenzialmente all'abbassamento del LCL avvenuto nel 2011, permettendo così nel triennio successivo di intercettare impatti prima trascurati (Figure 5.7 e 5.8).

Dall'esame della Figura 5.7 si nota che il Nichel è presente in quasi tutti i GWB, ad eccezione del GWB-FTO, della parte nord di GWB-FS, della parte nord-est di GWB-S1 e della zona sud di GWB-

S7, tuttavia i corpi idrici sotterranei in cui si riscontrano dei superamenti del VS sono principalmente la parte centro-sud di GWB-S1, GWB-S3a e GWB-S5b.

Una disamina più approfondita del fenomeno porta a ritenere che nella maggior parte dei casi l'origine del metallo sia naturale. I principali elementi a supporto di tale ipotesi sono: l'assenza di pressioni caratteristiche su vasta scala negli areali dove si riscontra l'anomalia, un acquifero formato dalla disgregazione di rocce con tenori elevati di Nichel e i risultati dell'elaborazione statistica delle serie storiche dei dati disponibili. Questi elementi hanno portato ARPA Piemonte a condurre uno studio sui valori di fondo naturale dei metalli (*"Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009"*) nel quale si sono potuti identificare alcuni settori con anomalie da Nichel che soddisfano i suddetti criteri, come la parte sud-ovest di GWB-S1, l'intero GWB-S3a e la parte centrale di GWB-S9. Per ciascuno di questi areali si potrebbe considerare un nuovo VS sulla base del valore di fondo naturale (VF) individuato.

5.2.5. Cromo esavalente

La distribuzione dell'impatto da Cromo esavalente nei due trienni (Figure 5.9 e 5.10) identifica cinque GWB con occorrenze significative (rispetto al numero totale dei punti) dove l'impatto è associato anche a vari superamenti del VS. Tra questi, quello che presenta il maggior numero di riscontri e superamenti del VS è GWB-S9. Con un numero minore di riscontri/superamenti seguono: GWB-S8 (pianura Alessandrina in sinistra Tanaro), GWB-S3b e GWB-S4a. Anche per il Cromo esavalente è stato effettuato lo studio per la determinazione del VF, ma il processo di discriminazione per appurarne l'origine naturale, o antropica, risulta molto più complesso rispetto al Nichel.

Pur sussistendo degli elementi comuni dal punto di vista dei processi di genesi e delle caratteristiche dell'acquifero, che lo rendono appunto affine al Nichel, la valutazione dell'influenza antropica/naturale non è un elemento di facile interpretazione mentre, al contrario, possono verosimilmente crearsi situazioni "miste" ai fini dell'anomalia (coesistenza del contributo antropico e naturale) difficilmente distinguibili.

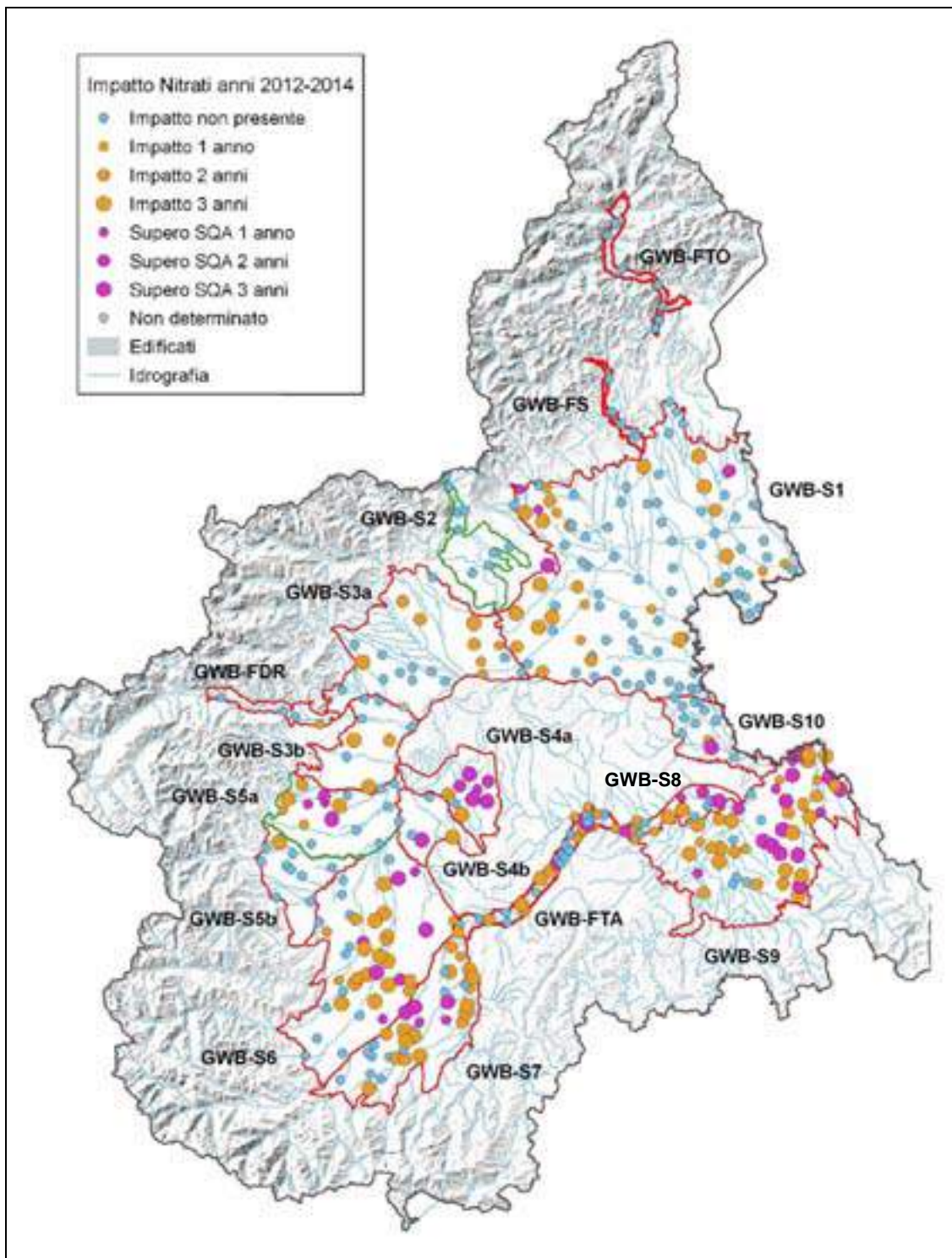


Figura 5.1 – Impatto puntuale Nitrati triennio 2012-2014 acquifero superficiale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

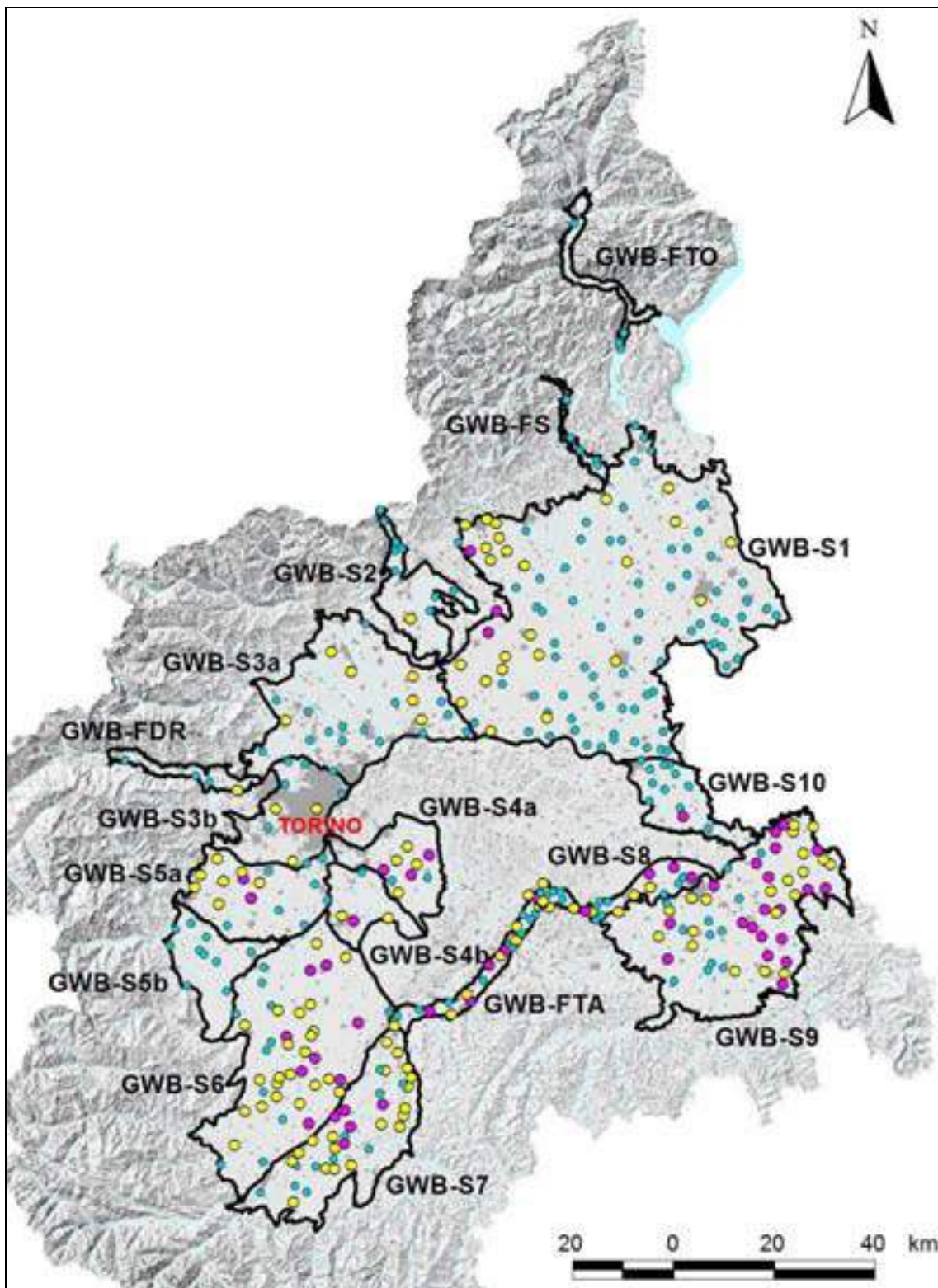


Figura 5.2 – Impatto puntuale Nitrati triennio 2009-2011 acquifero superficiale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

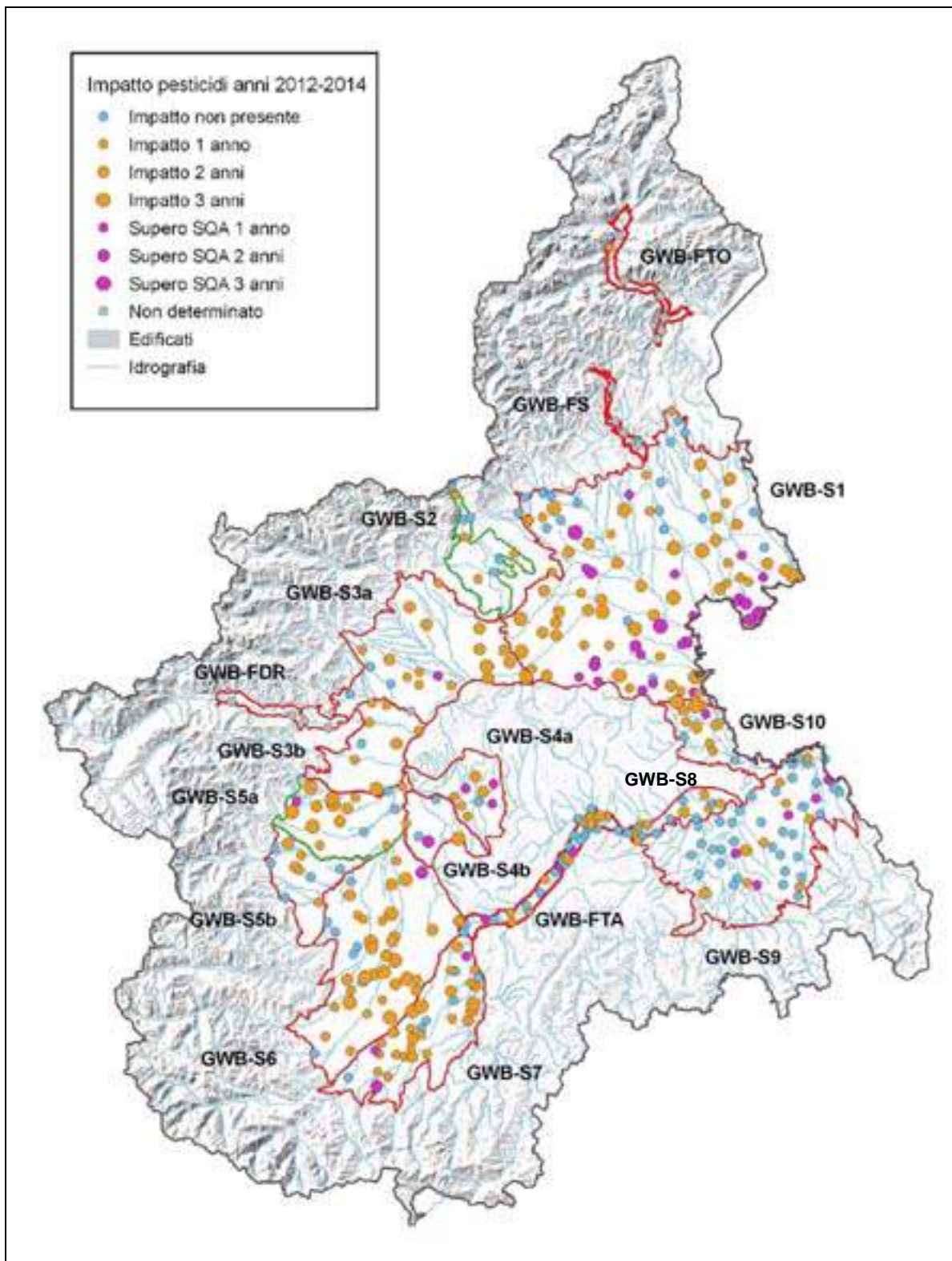


Figura 5.3 - Impatto puntuale Pesticidi triennio 2012-2014 acquifero superficiale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

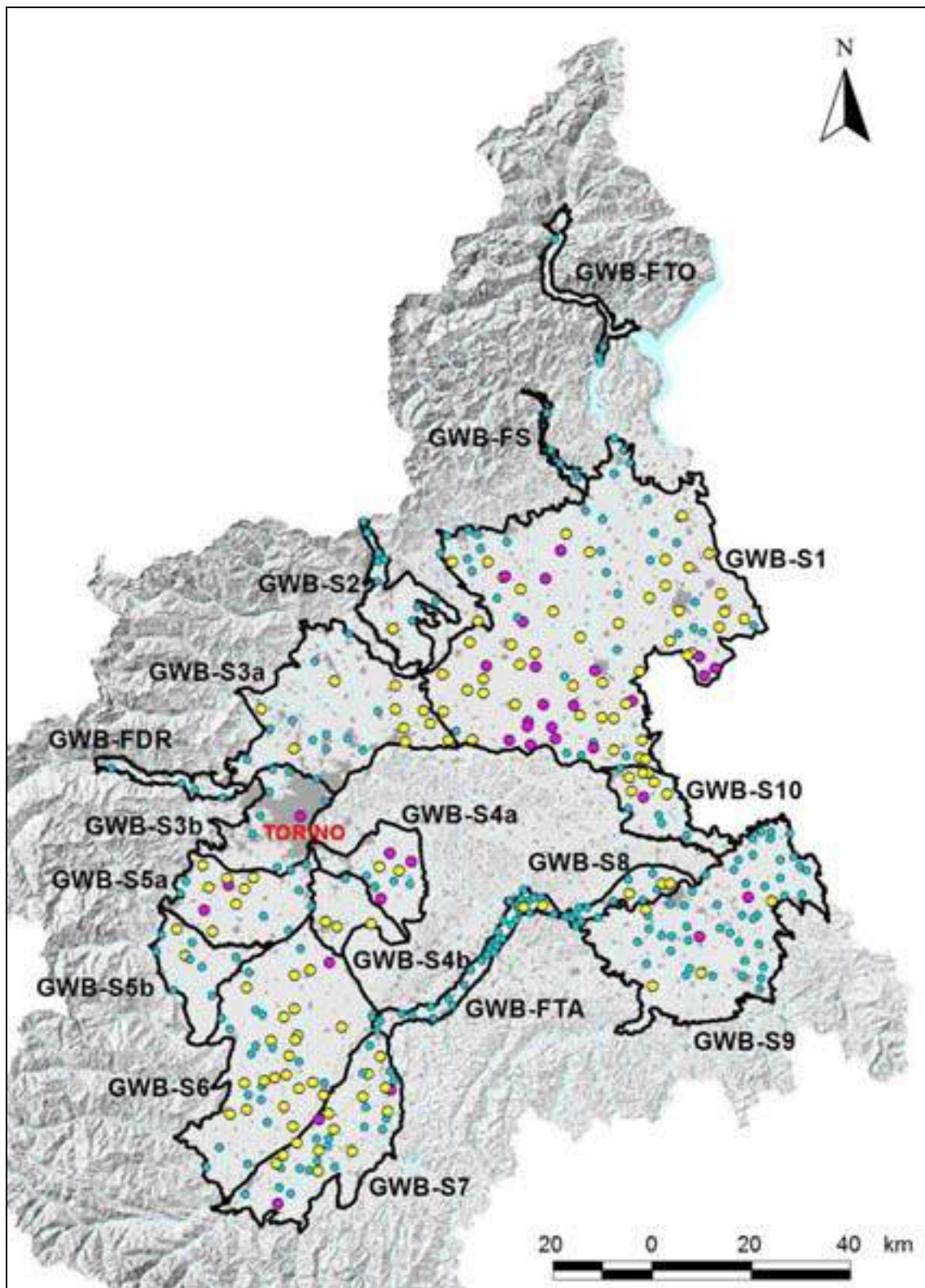


Figura 5.4 - Impatto puntuale Pesticidi triennio 2009-2011 acquifero superficiale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

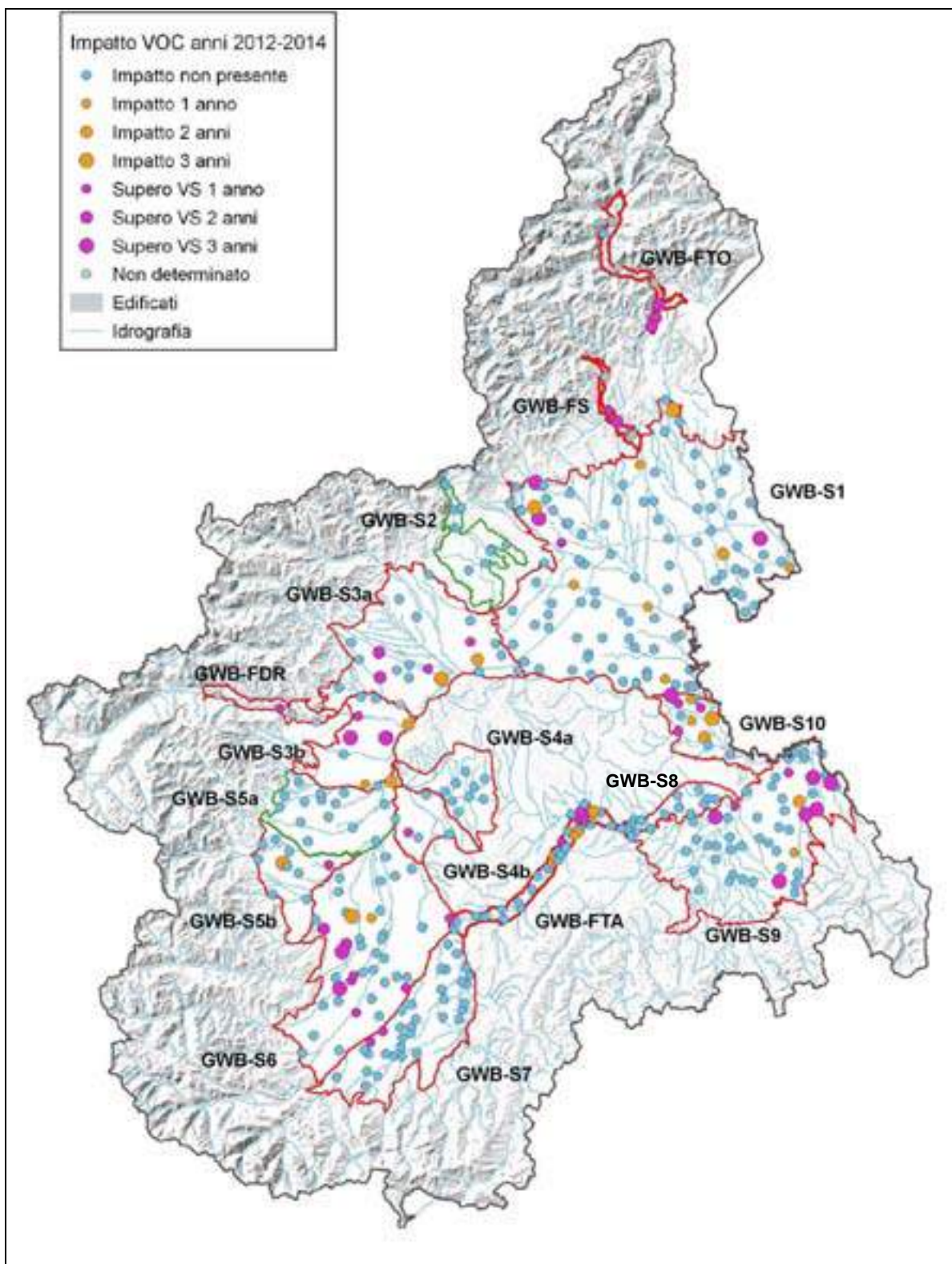


Figura 5.5 - Impatto puntuale VOC triennio 2012-2014 acquifero superficiale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

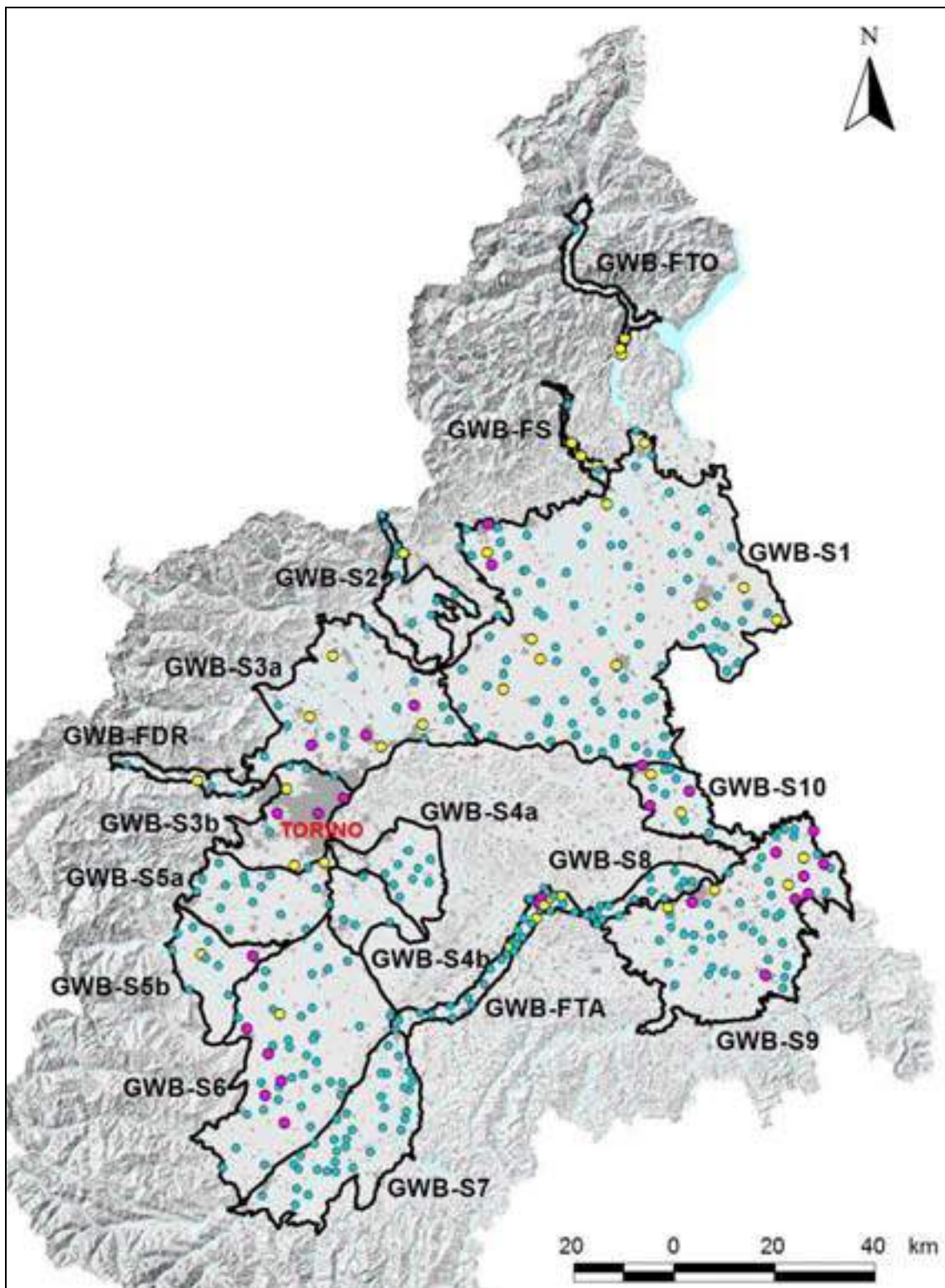


Figura 5.6 - Impatto puntuale VOC triennio 2009-2011 acquifero superficiale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

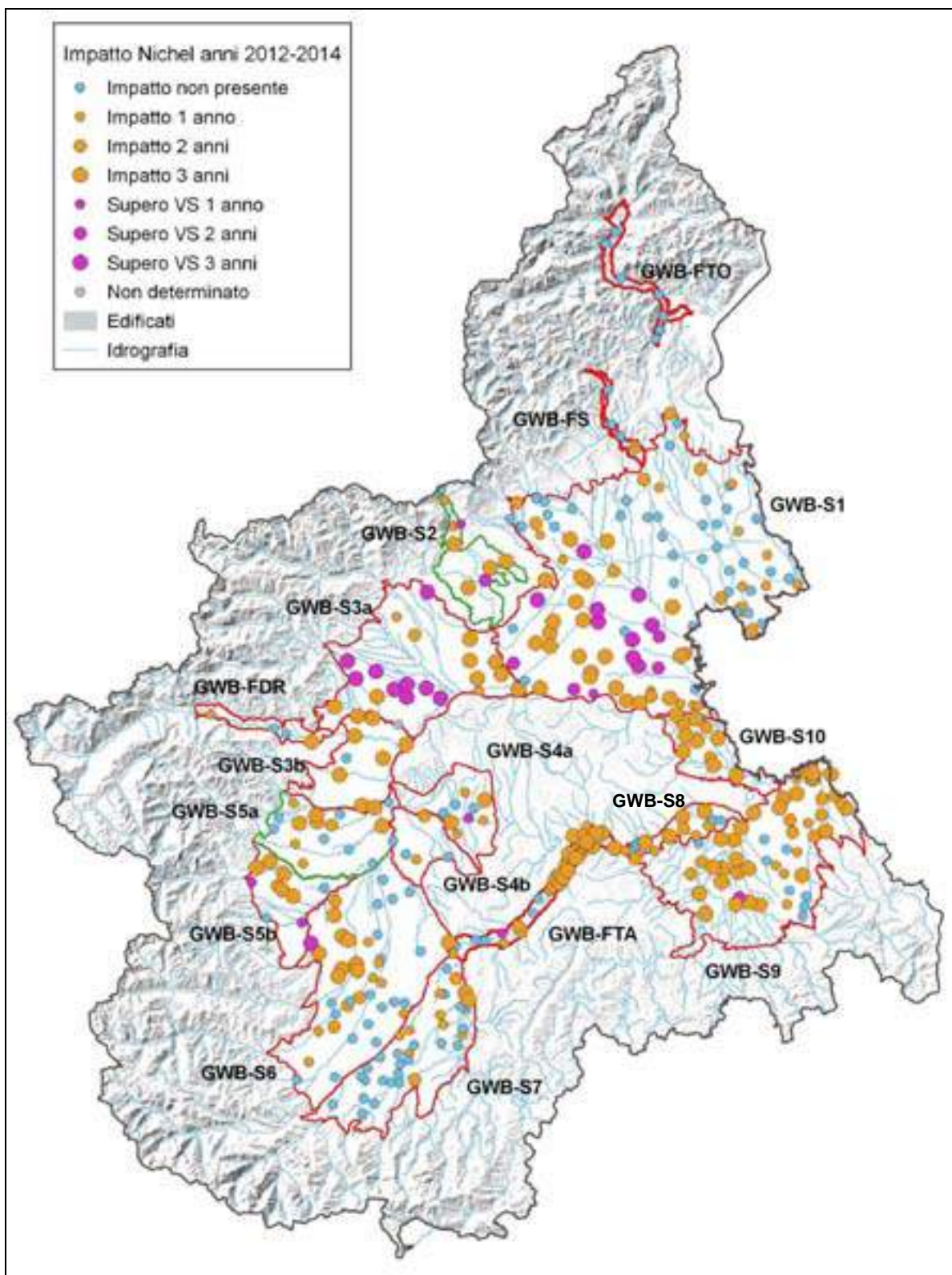


Figura 5.7 - Impatto puntuale Nichel triennio 2012-2014 acquifero superficiale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

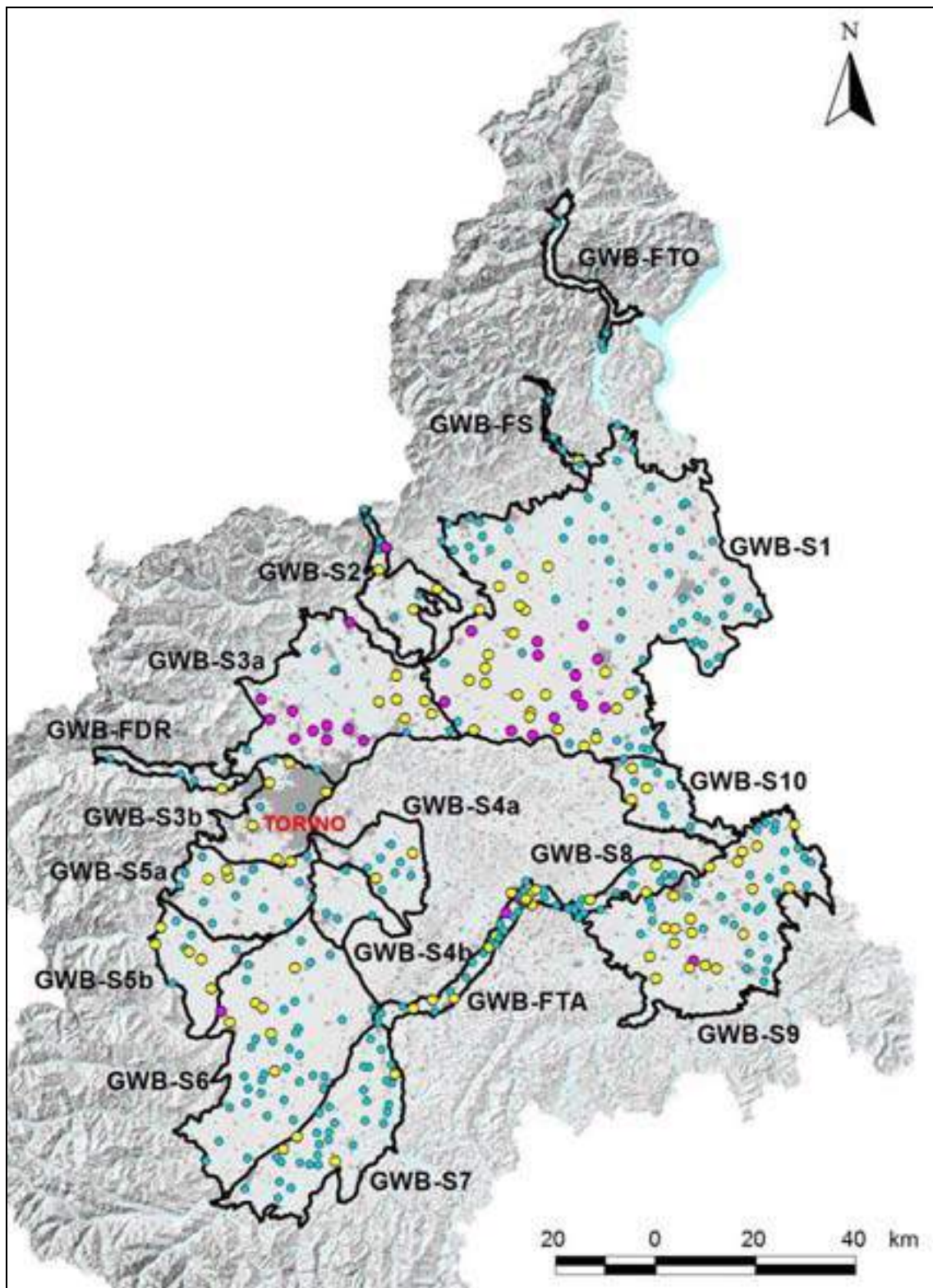


Figura 5.8 - Impatto puntuale Nichel triennio 2009-2011 acquifero superficiale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

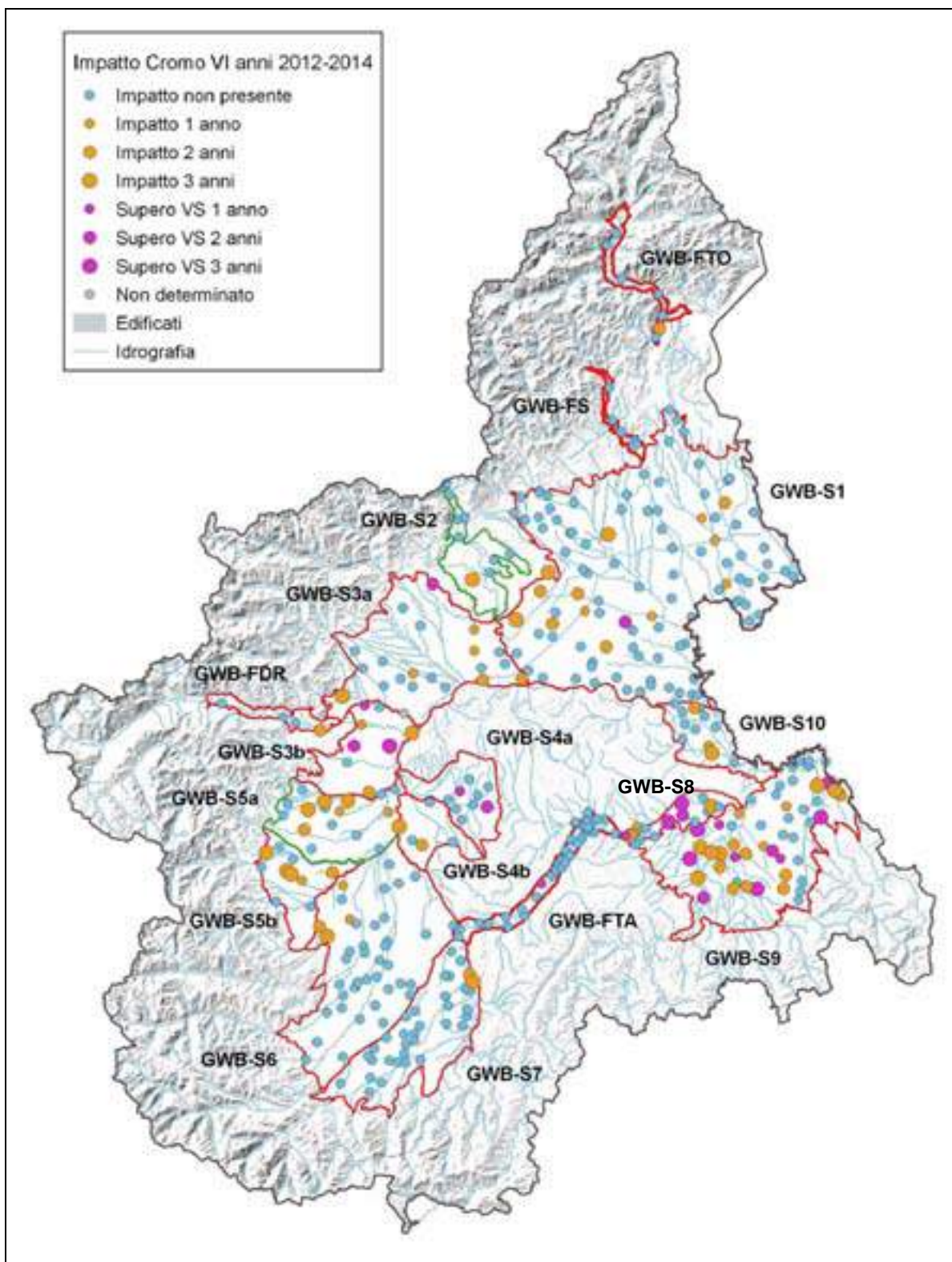


Figura 5.9 - Impatto puntuale Cromo VI triennio 2012-2014 acquifero superficiale

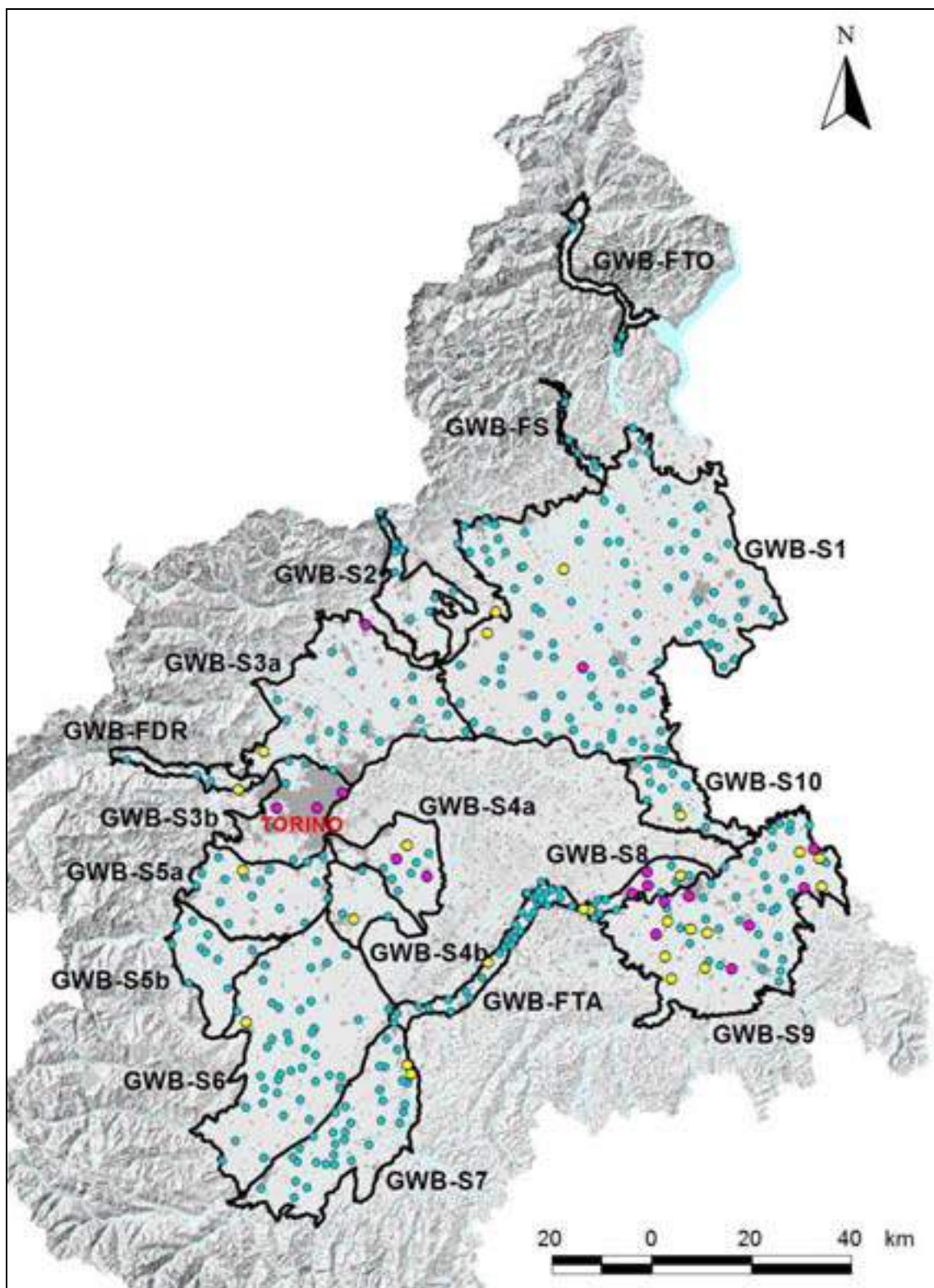


Figura 5.10 - Impatto puntuale Cromo VI triennio 2009-2011 acquifero superficiale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

5.3. Principali impatti sul sistema idrico sotterraneo profondo

Come già visto per il sistema idrico superficiale, anche per il sistema idrico profondo si rappresentano le cartografie relative agli impatti puntuali dei principali contaminanti, una per ogni contaminante, su base triennale per tutti i GWB delle falde profonde, sia per il triennio 2012-2014 che per il triennio 2009-2011.

Anche in questo caso le cartografie relative ai due trienni differiscono come metodologia di rappresentazione in quanto nel secondo triennio si è deciso di utilizzare un approccio più descrittivo e rispettoso dello SC annuale, mentre per il triennio 2009-2011 si è privilegiato il sincretismo.

Infatti nel triennio 2012-2014 viene rappresentato per ogni singolo punto se vi sono stati superamenti del VS/SQA (colore fuxia), se vi sono impatti secondo i criteri descritti prima (colore arancione), se non si sono riscontrati impatti (colore azzurro) o se il contaminante in quel punto non è stato determinato (colore grigio). Vi è inoltre una indicazione di quante volte si è manifestato l'impatto o il superamento del VS/SQA nei tre anni utilizzando un criterio dimensionale: il punto più grande indica 3 riscontri su 3 anni, quello medio 2 su 3 e il più piccolo 1 su 3. Se in tre anni si è avuto un anno il superamento di VS/SQA e negli altri due un impatto, viene visualizzato solo il superamento in quanto ritenuto più significativo dell'impatto (in quanto provoca lo SC scarso del punto) per non generare confusione visiva.

Per il triennio 2009-2011 nelle cartografie vengono indicati: in azzurro l'assenza d'impatto, in giallo la presenza d'impatto (secondo i criteri enunciati in precedenza) e in viola il superamento del VS/SQA (si visualizza l'impatto e/o il superamento del SQA/VS prevalente nell'arco del triennio).

Il dettaglio delle elaborazioni effettuate a livello di GWB ed il confronto con lo stato chimico e con l'analisi di rischio delle pressioni incidenti (per ciascun GWB), verrà illustrato nelle monografie riportate nel capitolo successivo, mentre il dettaglio degli impatti dei principali contaminanti sui punti della RMRAS (falde profonde) è illustrato nella Tabella 2 dell'Allegato 1.

5.3.1. Nitrati

Come già considerato per la falda superficiale, anche per le falde profonde non vi sono sostanziali differenze fra i risultati dei due trienni (Figure 5.11 e 5.12).

La valutazione dei Nitrati nell'arco dei trienni per le falde profonde evidenzia una serie di GWB per i quali si rileva un impatto di tale sostanza, con un solo superamento dello SQA nel GWB-P4. I corpi idrici profondi maggiormente interessati dal fenomeno sono il GWB-P4 (Alessandrino), il GWB-P3 (Cuneese) e il GWB-P2 (Torinese). Nei primi due casi le occorrenze si ritrovano in zone con notevoli pressioni agricole e dove l'acquifero superficiale risulta comunque vulnerato da Nitrati. E' presumibile pertanto che in queste zone si verificano fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale verso il profondo. Le cause di tale fenomeno possono essere attribuite alla rarefazione della superficie d'interfaccia tra acquifero superficiale e profondo oppure alle cattive condizioni delle opere di captazione che durante il pompaggio richiamano acqua dalla falda superficiale. Di più difficile spiegazione è invece il fenomeno riscontrato in GWB-P2, essendo le pressioni agricole in superficie molto attenuate, anche se il sovrastante acquifero superficiale aveva manifestato comunque riscontri di Nitrati.

5.3.2. Pesticidi

L'impatto dei Pesticidi nel triennio 2012-2014 per le falde profonde (Figura 5.13), così come già nel triennio 2009-2011 (Figura 5.14), denota come il fenomeno si estenda in varia misura, anche con superamenti dello SQA, a GWB-P1 (Novarese-Biellese-Vercellese), GWB-P2 (Torinese) e GWB-P3 (Cuneese), un aspetto che aveva caratterizzato ugualmente i sovrastanti GWB superficiali. Anche in questo caso è evidente che le sostanze che hanno provocato la contaminazione dell'acquifero superficiale, in determinate condizioni idrogeologiche e/o idrauliche, possono interessare anche il sottostante acquifero confinato o semiconfinato. Generalmente si tratta di fenomeni localizzati che non coinvolgono l'intero acquifero, come dimostrato dai risultati dei punti contigui a quelli impattati.

5.3.3. VOC

La valutazione dell'impatto da VOC nell'arco del triennio 2012-2014 per il sistema acquifero profondo (Figura 5.15) sottolinea come tali sostanze rappresentino una delle principali criticità in Piemonte, e in particolare il GWB-P2 (corrispondente all'area Torinese) risulta il settore più problematico, analogamente al triennio 2009-2011 (Figura 5.16).

Mentre nell'area Torinese il fenomeno evidenzia una caratteristica di tipo diffuso, negli altri GWB appare più localizzato e circoscritto ai rispettivi poli industriali. Questo aspetto è più evidente in GWB-P1, dove sia i riscontri che i superamenti dei VS, si manifestano (in prevalenza) sulle verticali dei settori di territorio associati alle aree industriali di Novara, Borgomanero e Biella. Oppure, come nella parte apicale di GWB-P3, in corrispondenza dei poli industriali ubicati nella parte sud della cintura Torinese. Anche in questo caso sono da ipotizzare fenomeni di veicolazione dall'acquifero superficiale. Infatti anche se le falde profonde sono naturalmente più protette dalle infiltrazioni provenienti dalla superficie, questo fenomeno si verifica in quanto alcuni VOC non sono idrosolubili e hanno una densità nettamente maggiore di quella dell'acqua mentre la loro viscosità è considerevolmente minore. Tutte queste proprietà favoriscono una loro veloce migrazione nella parte inferiore delle falde acquifere, dove questi composti tendono a depositarsi sulla base impermeabile. Fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale a quello profondo, o le cattive condizioni delle opere di captazione, possono favorirne l'ulteriore veicolazione verso le falde profonde dove permangono nel tempo a causa della loro scarsa degradabilità ed elevata persistenza. Per queste caratteristiche peculiari la sorgente di contaminazione può essere anche di origine pregressa e non necessariamente ancora attiva.

5.3.4. Nichel

La valutazione dell'impatto da Nichel nell'arco dei due trienni mostra delle differenze dovute essenzialmente all'abbassamento del LCL avvenuto nel 2011, permettendo così nel triennio successivo di intercettare impatti prima trascurati (Figure 5.17 e 5.18).

Infatti la presenza di Nichel nel triennio 2012-2014 si può riscontrare in tutti i corpi idrici delle falde profonde, in modo più o meno consistente, soprattutto in GWB-P2, GWB-P4 e GWB-P3, in uno scenario analogo al triennio 2009-2011. I punti in cui vi sono superamenti del VS sono limitati al GWB-P2 e occasionalmente al GWB-P3.

In questo caso si può formulare l'ipotesi di un'origine mista derivante sia da contributo antropico che naturale. E' interessante infatti osservare come i corrispondenti GWB superficiali, GWB-S9 per GWB-P4 e GWB-S3a per GWB-P2, siano quelli selezionati (in funzione delle rispettive anomalie da Nichel) per la determinazione del VF nello studio effettuato da ARPA Piemonte al riguardo (*"Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009"*).

Pertanto, anche in questo caso, è possibile ipotizzare sia fenomeni di drenanza da parte dell'acquifero superficiale che interazioni chimico fisiche tra le acque circolanti e le formazioni incassanti profonde che abbiano caratteristiche simili (da un punto di vista geochimico-mineralogico) a quelle che compongono il sovrastante acquifero superficiale.

5.3.5. Cromo esavalente

L'analisi dell'impatto da Cromo esavalente nell'arco dei trienni 2012-2014 e 2009-2011 per il sistema acquifero profondo (Figure 5.19 e 5.20) sottolinea come tale parametro rappresenti, insieme ai VOC, una delle principali criticità per le falde profonde. In questo caso risalta anche una peculiare difficoltà (come accennato in precedenza) nel discriminare l'origine naturale e/o antropica. Osservando la distribuzione del metallo si notano degli scenari diversi (anche all'interno degli stessi GWB), che in alcuni casi mostrano una correlazione con le anomalie da VOC (compatibili con impatti antropici) ed in altri casi potrebbero deporre per un impatto di origine naturale.

Ad esempio, in GWB-P1 le occorrenze e superamenti del VS nei dintorni di Novara (dove erano stati individuati anche anomalie da VOC) sono ascrivibili a fattori antropici, mentre le occorrenze di Cromo esavalente nella parte sud-ovest dello stesso GWB (dove nel GWB-S1 superficiale era stata definita una sub area con anomalia da Nichel e comunque in assenza di pressioni caratteristiche), potrebbero ricondursi a fattori naturali. Tuttavia, per complicare l'interpretazione

dei fenomeni ed evidenziarne le complessità esistenti, lo stesso settore di GWB-P1 non ha mostrato occorrenze da Nichel introducendo l'eventuale sussistenza (tutta da comprovare) di processi geochimici differenziali, per quanto riguarda la solubilizzazione dei metalli, in funzione del contesto chimico-fisico di riferimento, presente in quel settore di acquifero profondo.

Nell'area torinese (GWB-P2) si osserva una corrispondenza biunivoca con i riscontri di VOC, deponendo a favore di una sostanziale origine antropica del Cromo esavalente.

Nel sottostante GWB-P3 (Cuneese) la situazione è molto più complicata, manifestando nella zona nord una componente antropica (avvalorata anche dalla presenza dei VOC), mentre nella parte centrale del GWB potrebbe prevalere un fattore naturale in possibile coesistenza con elementi antropici.

Anche il GWB-P4 (Alessandrino) potrebbe denotare una situazione "mista", con coesistenza di fattori antropici e naturali; quest'ultimi avvalorabili anche dalla presenza del Nichel e dalla vicinanza delle formazioni rocciose (con tenori elevati di Nichel e Cromo), il cui smantellamento e successiva deposizione del materiale eroso avrebbe dato origine alle attuali formazioni acquifere.

Lo studio effettuato da ARPA Piemonte sui valori di fondo naturale dei metalli (*"Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009"*) ha riscontrato due sub-aree all'interno di GWB-P3 e GWB-P4 nelle quali si possono evidenziare dei valori di fondo naturali di Cromo esavalente.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

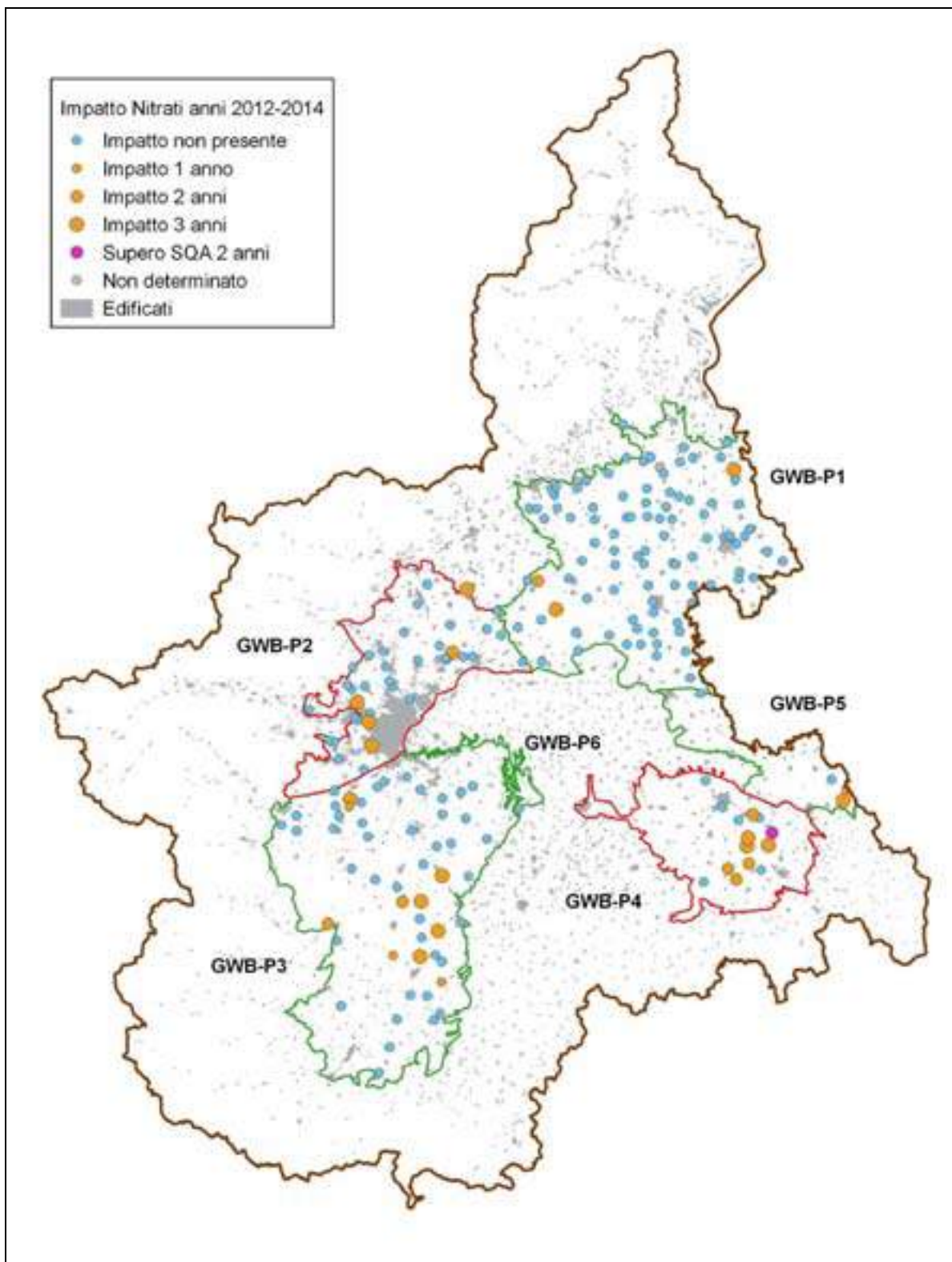


Figura 5.11 - Impatto puntuale Nitrati triennio 2012-2014 acquifero profondo

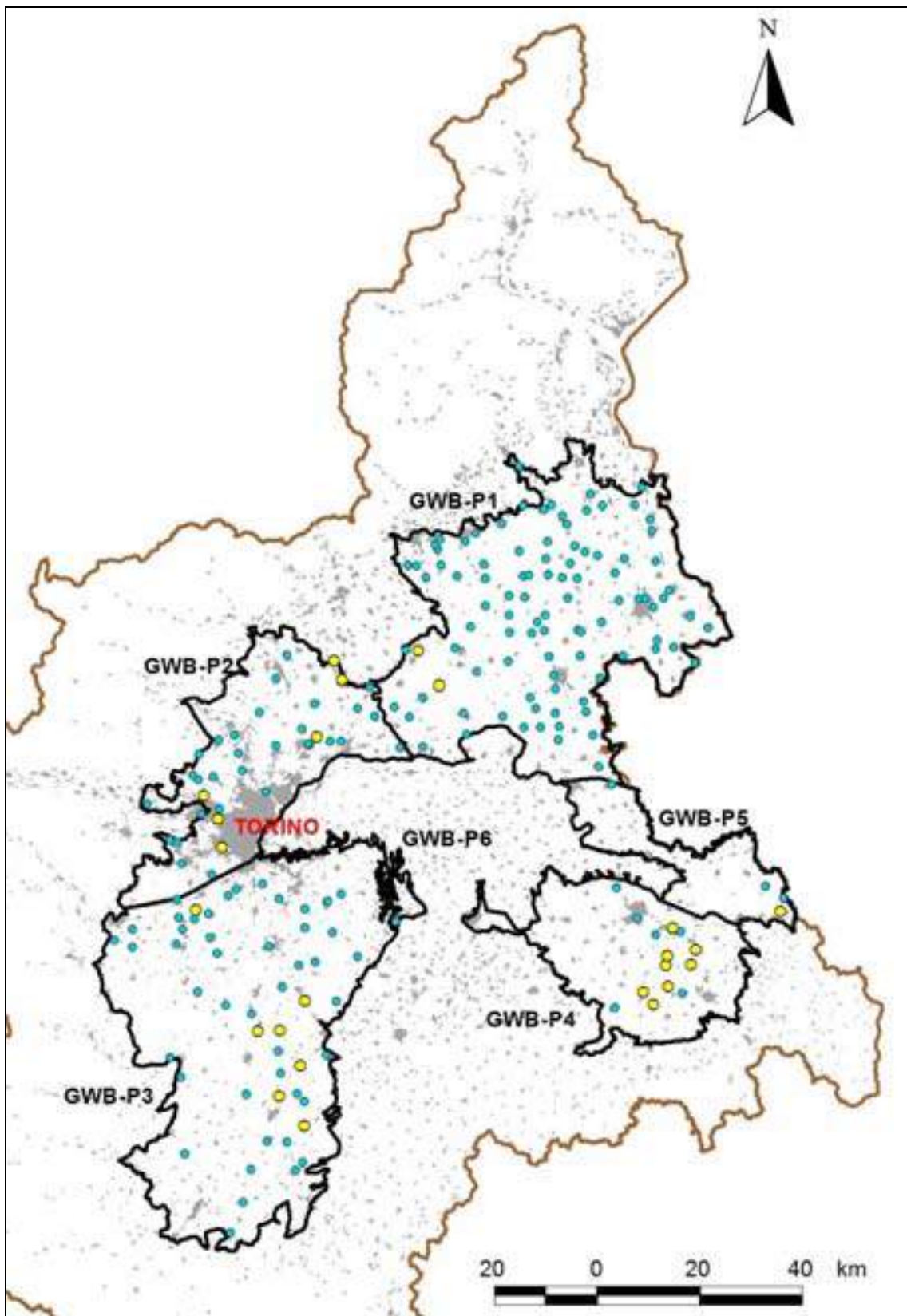


Figura 5.12 - Impatto puntuale Nitrati triennio 2009-2011 acquifero profondo

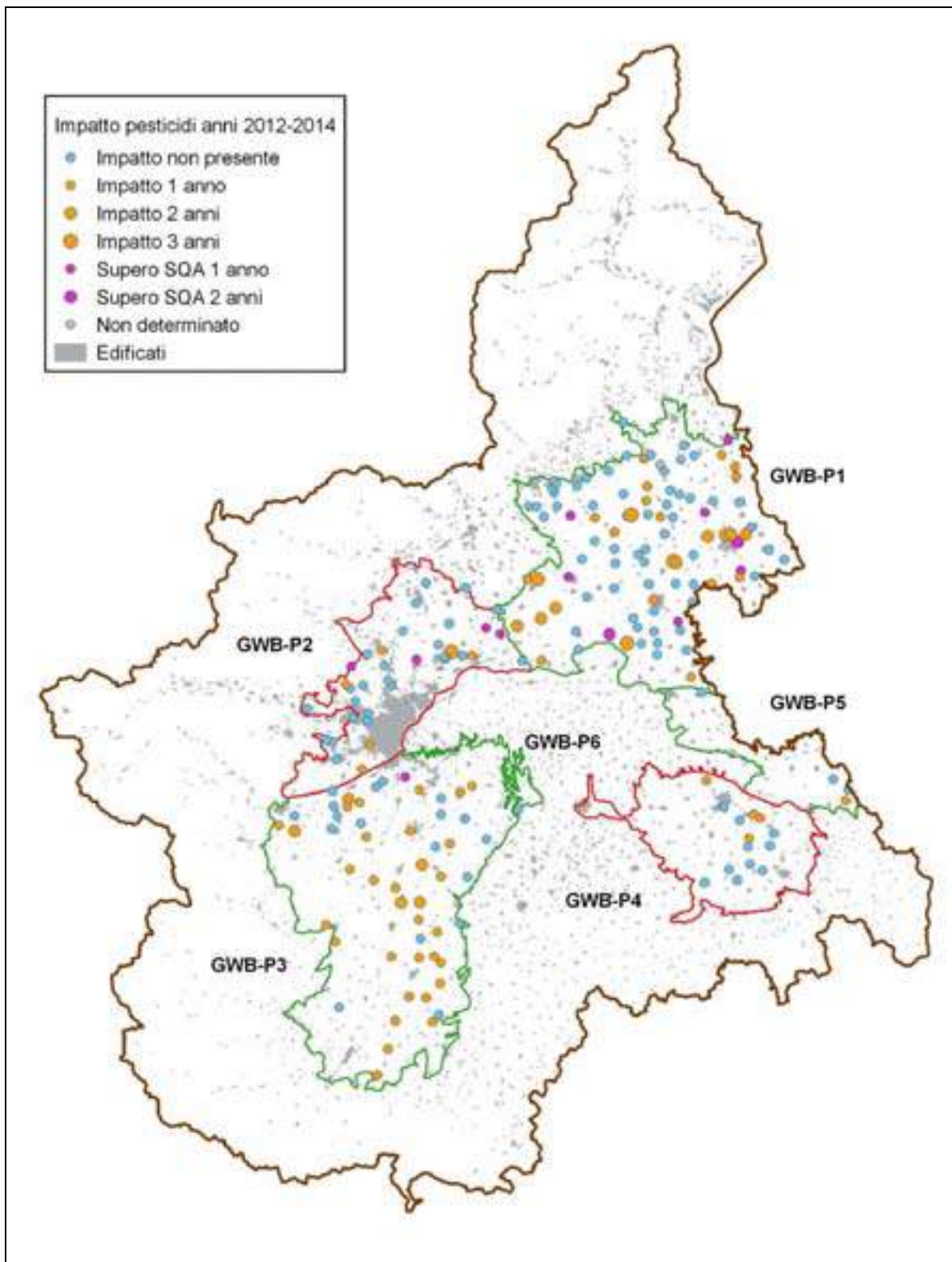


Figura 5.13 - Impatto puntuale Pesticidi triennio 2012-2014 acquifero profondo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

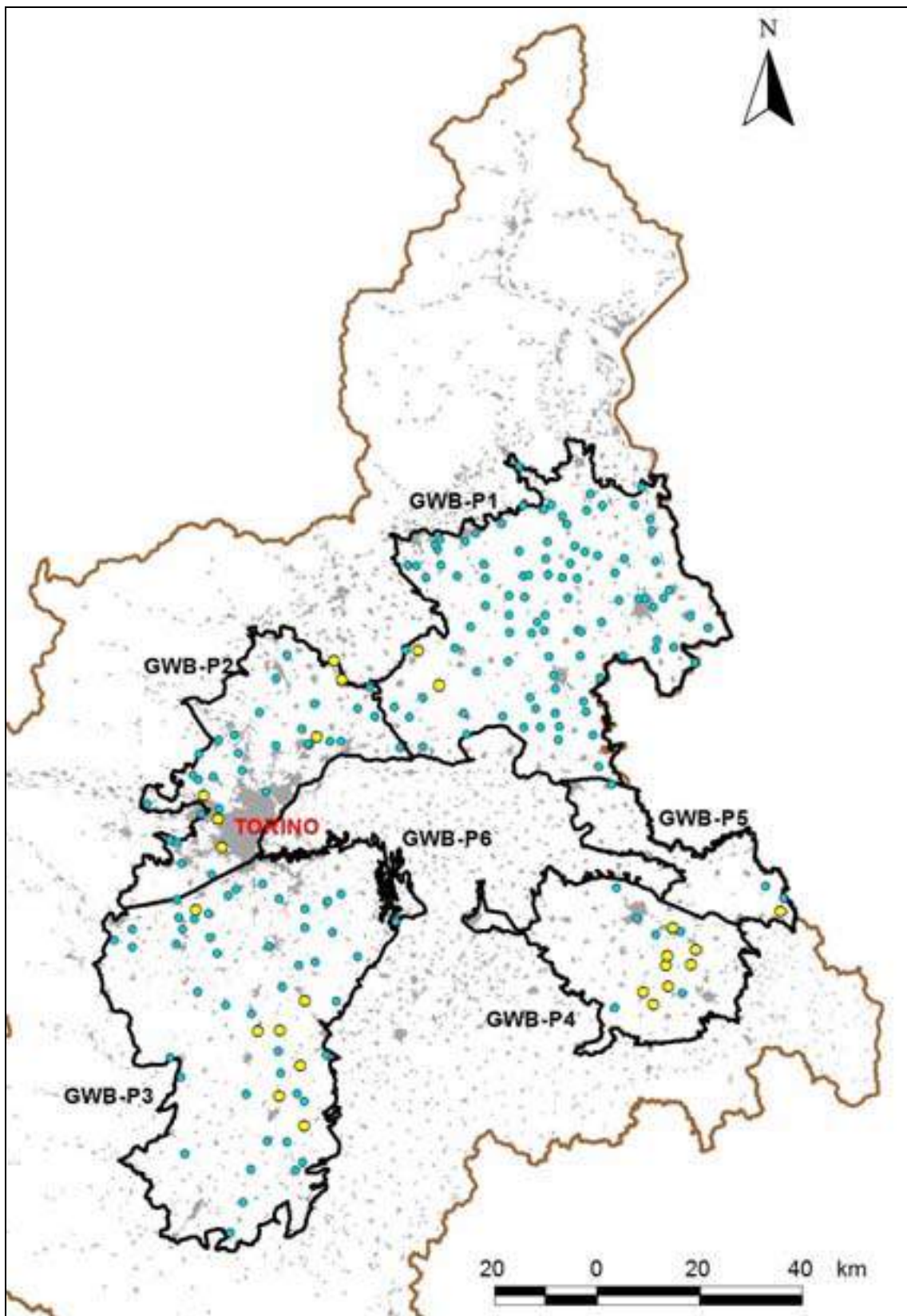


Figura 5.14 - Impatto puntuale Pesticidi triennio 2009-2011 acquifero profondo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

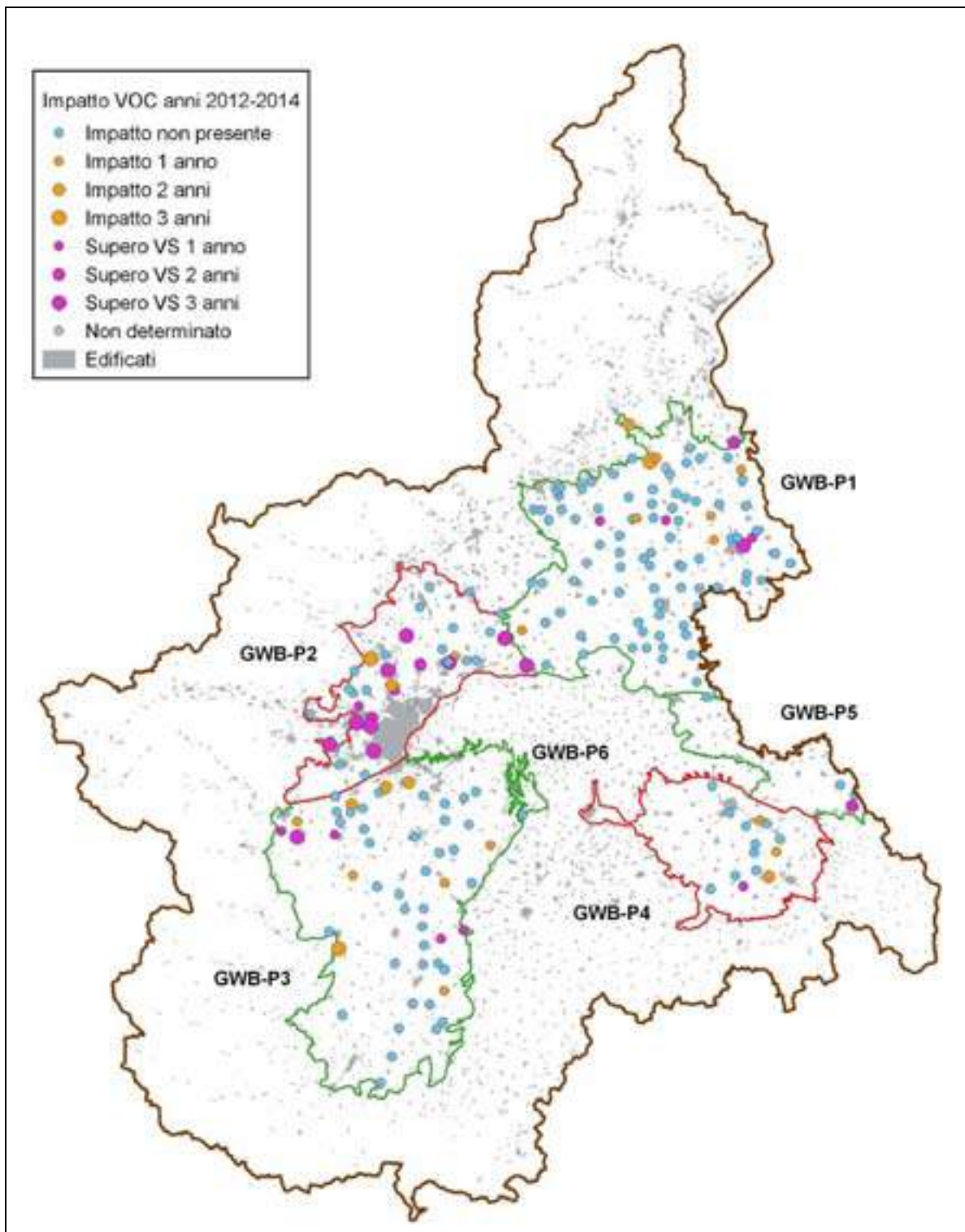


Figura 5.15 - Impatto puntuale VOC triennio 2012-2014 acquifero profondo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

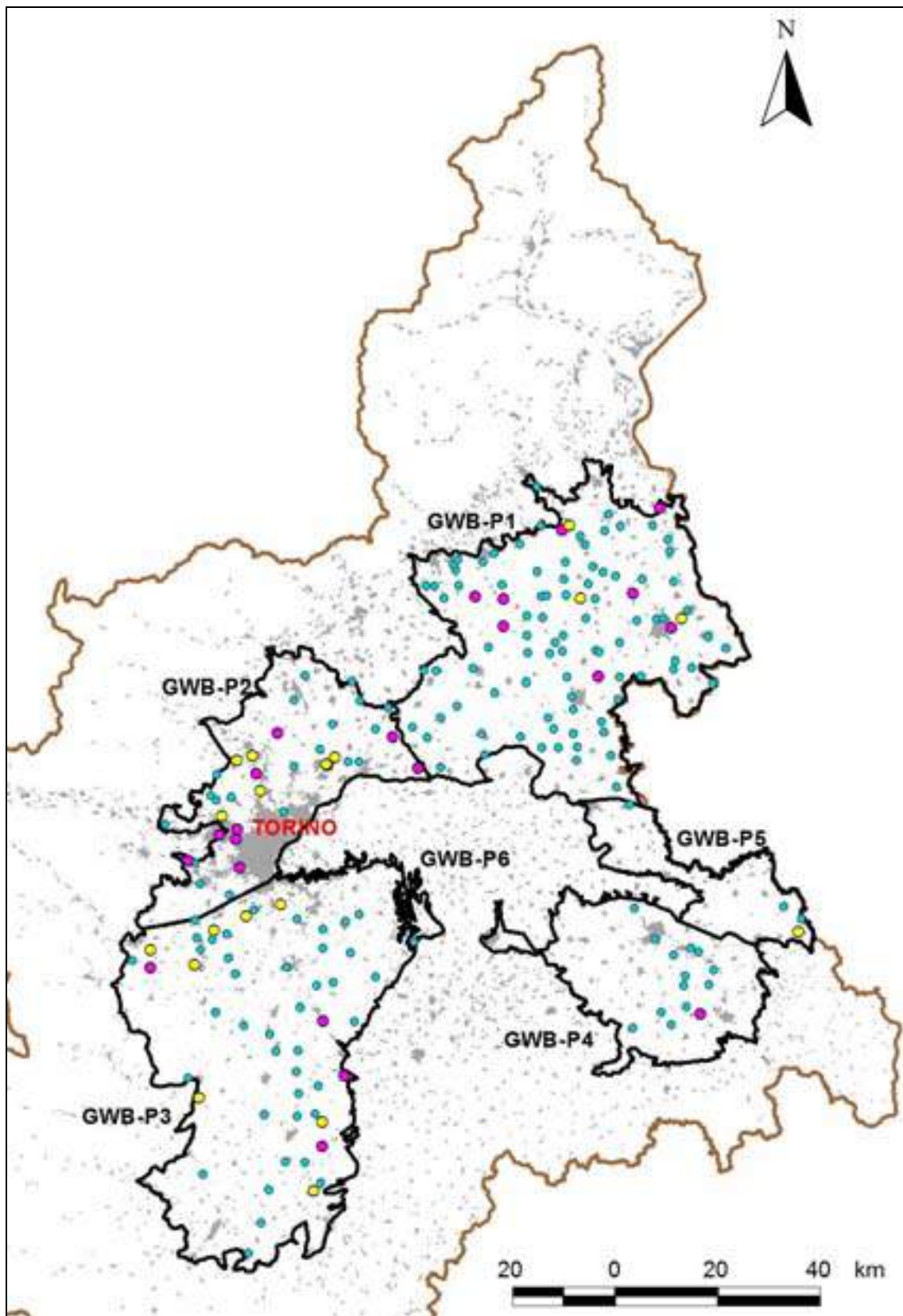


Figura 5.16 - Impatto puntuale VOC triennio 2009-2011 acquifero profondo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

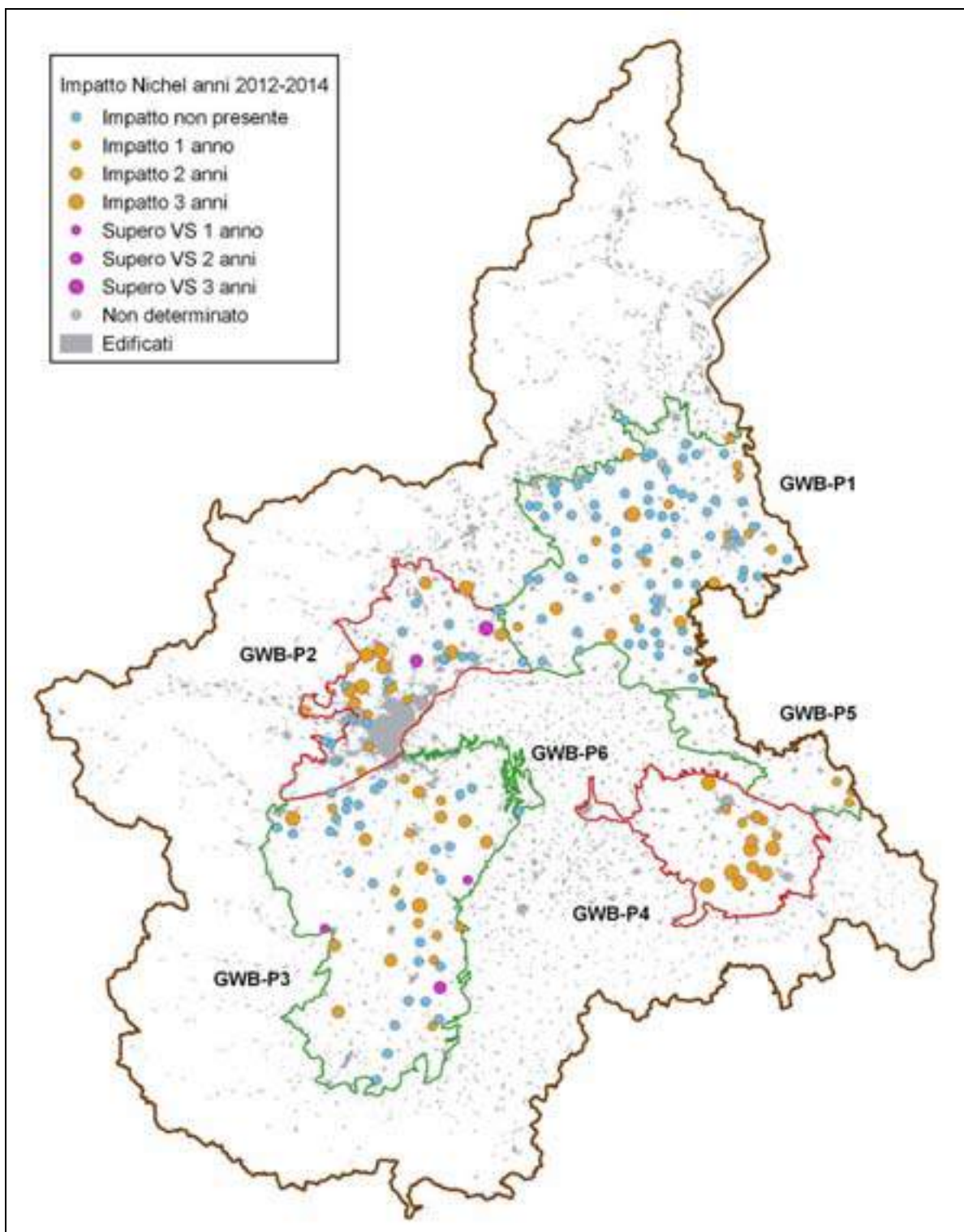


Figura 5.17 - Impatto puntuale Nichel triennio 2012-2014 acquifero profondo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

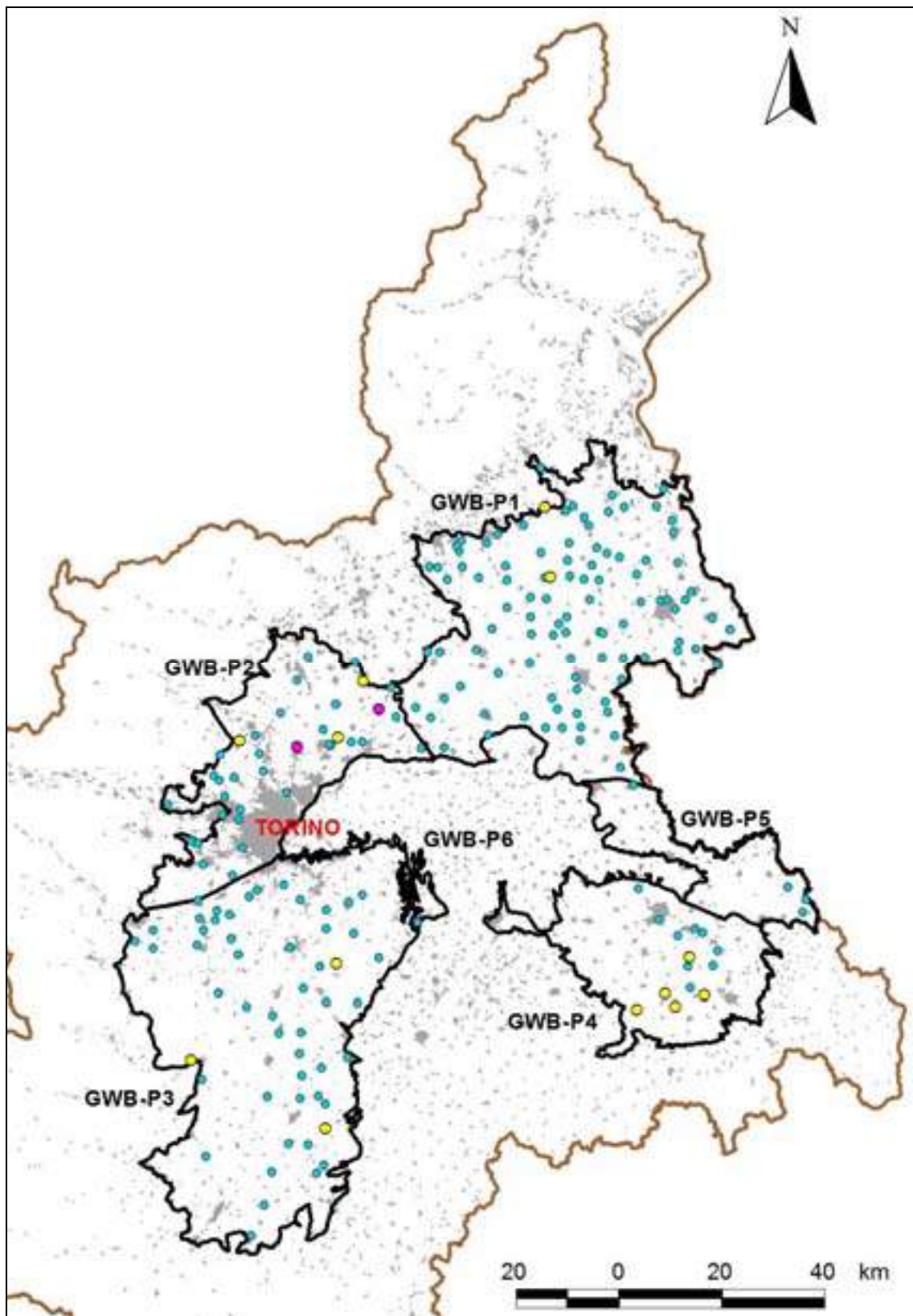


Figura 5.18 - Impatto puntuale Nichel triennio 2009-2011 acquifero profondo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

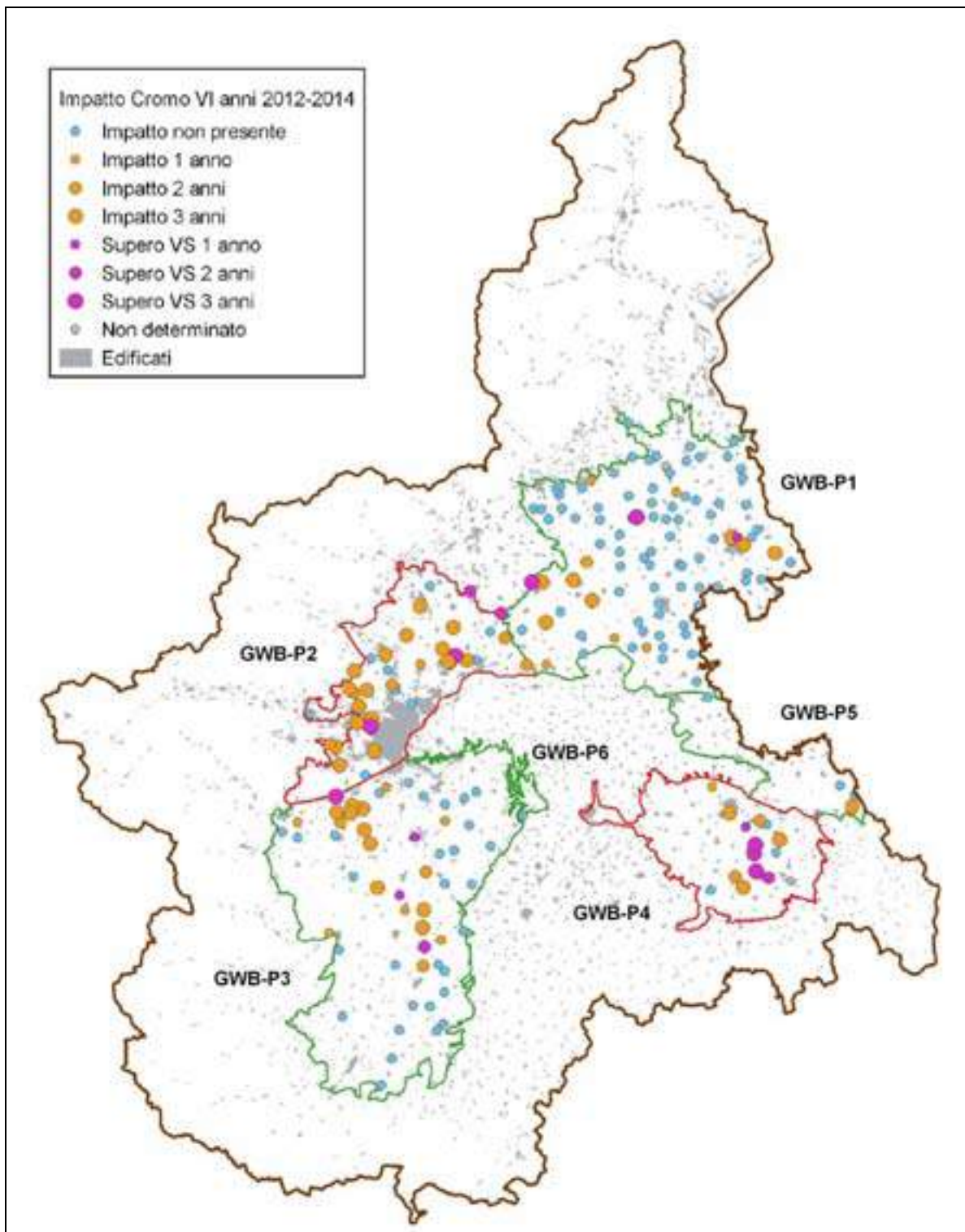


Figura 5.19 - Impatto puntuale Cromo VI triennio 2012-2014 acquifero profondo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

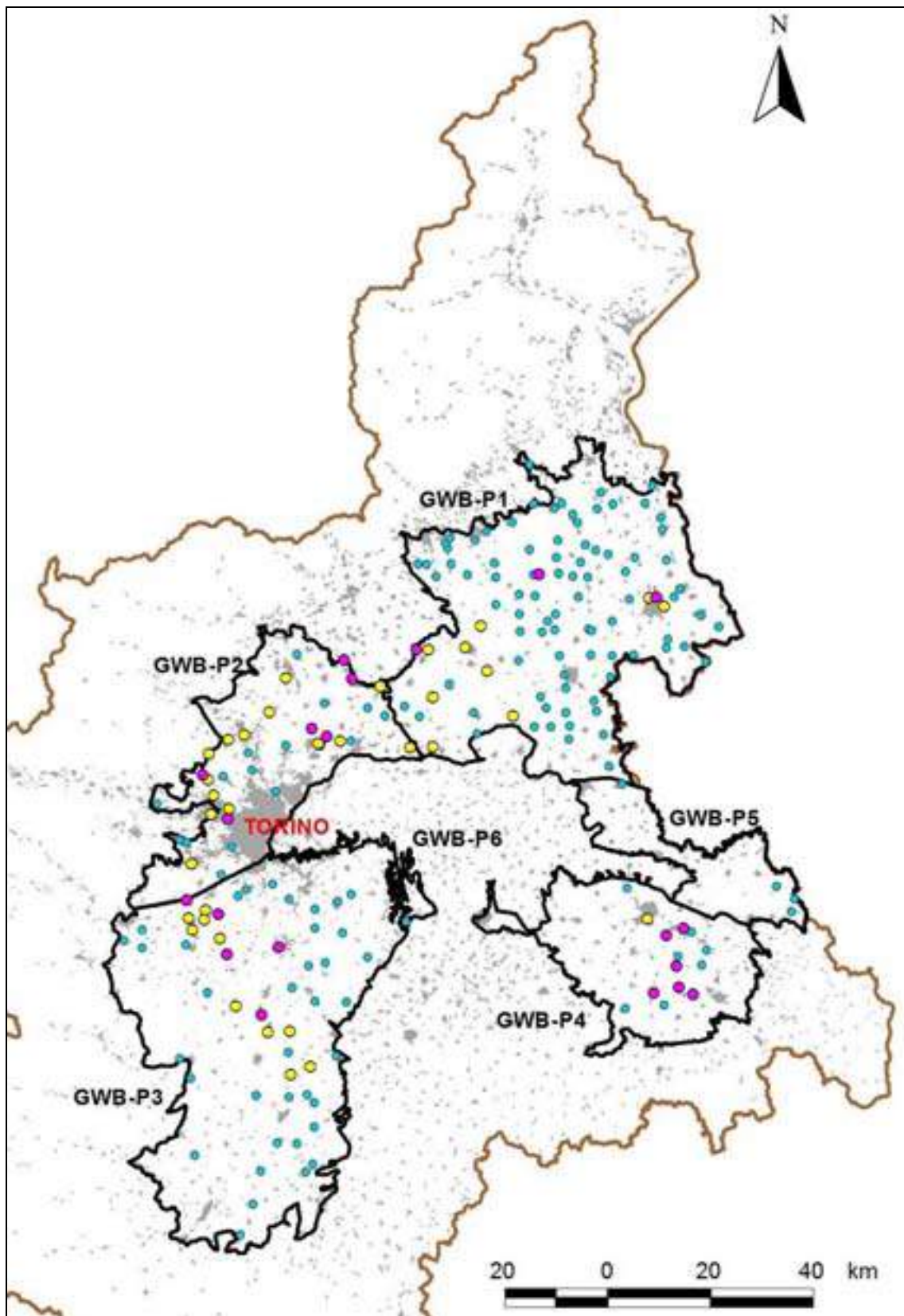


Figura 5.20 - Impatto puntuale Cromo VI triennio 2009-2011 acquifero profondo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6. MONOGRAFIE GWB-SUPERFICIALI

Per una valutazione complessiva delle problematiche ambientali che coinvolgono i GWB del sistema idrico sotterraneo superficiale (falda superficiale), nei paragrafi seguenti sono state allestite delle monografie (una per ogni GWB superficiale appartenente alla RMRAS) dove oltre al giudizio di stato annuale e complessivo per i trienni 2012-2014 e 2009-2011, vengono riportate le percentuali delle aree di superamento SQA o VS e le percentuali di aree con impatti dei principali contaminanti (per quanto concederne il Nichel ed il Cromo esavalente, viene indicato anche il valore simulato per l'anno 2011 considerando l'LCL del biennio precedente).

Le percentuali, calcolate sulla base della spazializzazione del dato medio puntuale (tramite il metodo dei poligoni di Thiessen/Voronoi), forniscono un'idea dell'influenza di ciascun parametro nell'attribuzione del giudizio di stato a livello di GWB nel corso dei due trienni.

La classificazione di stato triennale non è prevista dalla legislazione vigente per le acque sotterranee e non vi sono ancora indicazioni specifiche a livello di distretto idrografico per definirla, pertanto è stata avanzata una ipotesi che si basa sulla prevalenza (due volte su tre nell'arco triennale) dello stato di qualità del GWB.

Infine, i risultati ottenuti, sia per quanto concerne lo stato che gli impatti, vengono confrontati con l'analisi delle pressioni per ciascun GWB.

E' importante rimarcare come la somma totale delle percentuali di aree di superamento SQA o VS relative ai principali contaminanti (Nitrati, Pesticidi, VOC e Metalli) possa determinare un valore che si discosta sensibilmente dall'area totale SCARSO a livello di GWB. Questo è dovuto al fatto che uno stesso punto può presentare uno o più parametri che determinano lo stato SCARSO; in questo caso si ha un effetto cumulativo sull'area identificata dal punto ma ricalcolata per ognuno dei contaminanti che esprime il giudizio SCARSO.

Nella Tabella 6.1 si riporta l'elenco dei GWB trattati in questo capitolo.

Tabella 6.1 – Elenco monografie GWB del sistema acquifero superficiale

GWB	Sistema idrogeologico	Riferimento geografico
GWB-S1	Superficiale	Pianura Novarese-Biellese-Vercellese
GWB-S2	Superficiale	Pianura Eporediese
GWB-S3a	Superficiale	Pianura Torinese nord
GWB-S3b	Superficiale	Pianura Torinese sud
GWB-S4a	Superficiale	Altopiano di Poirino NO
GWB-S4b	Superficiale	Altopiano di Poirino SE
GWB-S5a	Superficiale	Area Pinerolese nord
GWB-S5b	Superficiale	Area Pinerolese sud
GWB-S6	Superficiale	Pianura Cuneese sinistra Stura
GWB-S7	Superficiale	Pianura Cuneese destra Stura
GWB-S8	Superficiale	Pianura Alessandrina sinistra Tanaro
GWB-S9	Superficiale	Pianura Alessandrina destra Tanaro
GWB-S10	Superficiale	Area di Valenza Po
GWB-FTA	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Tanaro
GWB-FDR	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Dora Riparia
GWB-FS	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Sesia
GWB-FTO	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Toce-Strona

Nelle figure sono tematizzati sia lo stato chimico puntuale, che quello a livello di GWB, come anche i principali contaminanti responsabili dello stato chimico scarso o che presentano un impatto.

Si è ritenuto opportuno rappresentare lo stato chimico e gli impatti puntuali valorizzando i risultati di ogni singolo anno, più che raffigurare uno stato triennale non previsto in modo specifico dalla normativa. In particolare si è scelto di utilizzare la dimensione del punto per illustrare le occorrenze dello stato chimico negli anni: il punto a dimensioni maggiori per lo stato identico nei tre anni (es tre anni scarso), quello a dimensioni medie per lo stato identico in due anni (es. due anni scarso e uno buono), quello più piccolo per lo stato in un solo anno. In questo caso prevale l'evidenziazione dello stato scarso in quanto rappresentativo di una criticità da monitorare. Per quanto riguarda i colori, il rosso raffigura lo SC scarso e il verde lo SC buono, sia a livello puntuale che a livello di GWB, evidenziato come perimetro.

Per le carte che tematizzano gli impatti si è mantenuta la stessa scelta, utilizzando le dimensioni per raffigurare le occorrenze nei vari anni del triennio e i colori per raffigurare in fuxia il superamento del VS/SQA, in arancione l'impatto, in azzurro l'assenza di impatto e in grigio la non determinazione del parametro. Anche in questo caso la gerarchia prevede che il superamento prevalga sull'impatto, il quale prevale sull'assenza di impatto.

Per quanto riguarda le famiglie di contaminanti con al loro interno più di una sostanza, per ogni GWB è stato inserito un elenco delle sostanze più ritrovate come numero di riscontri per ciascuna sostanza (Pesticidi e VOC) e come sostanze rilevate in maggior quantità (Pesticidi). Tali elenchi sono forniti in ordine decrescente di rilevanza del fenomeno.

Nella Tabella 1 dell'Allegato 1 sono riportati, per tutti i punti della RMRAS (falda superficiale), lo SC di ogni anno dal 2009 al 2014, i parametri che superano il VS/SQA e i parametri che presentano un impatto.

6.1. GWB S1: Pianura Novarese, Biellese e VercelleseSuperficie: 2750 km²

Punti di monitoraggio:102

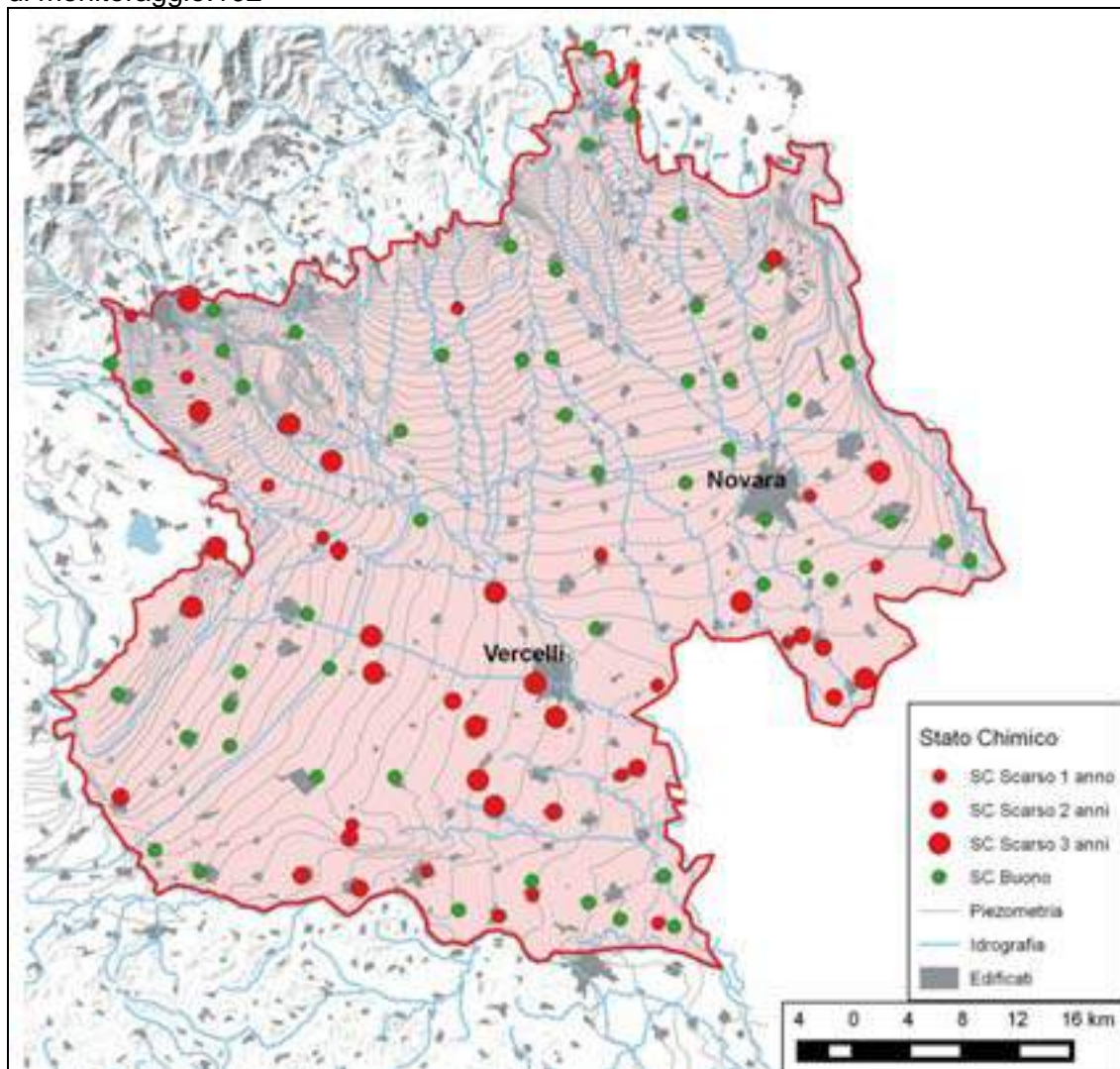


Figura 6.1.1 – Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S1

Tabella 6.1.1- Stato chimico del GWB-S1 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	71,0	SCARSO	68,3	SCARSO	72,2	SCARSO	Alto

Tabella 6.1.2 - Stato chimico del GWB-S1 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	62,0	SCARSO	72,2	SCARSO	61,8	SCARSO	Alto

Tabella 6.1.3 – Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S1

Parametri	2009 %Area > SQA/VS	2010 %Area > SQA/VS	2011 %Area > SQA/VS	2012 %Area > SQA/VS	2013 %Area > SQA/VS	2014 %Area > SQA/VS
Nitrati	5,5	2,9	4,2	1,0	2,7	3,1
Pesticidi	21,9	17,3	21,6	9,8	13,6	5,0
VOC	4,3	2,9	4,5	4,1	2,9	2,9
Nichel	15,4	11,2	14,5	11,6	15,1	14,4
Cromo VI	1,8	1,2	1,2	1,2	0	1,2

Tabella 6.1.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S1

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.1.5 – Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S1

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	28,4	26,6	24,8	21,6	23,6	22,5
Pesticidi	59,5	71,6	60,8	75,3	45,2	49,0
VOC	15,7	11,5	8,8	5,9	4,8	8,9
Nichel	34,8	33,8	47,5 (33,6)	55,6	47,5	42,2
Cromo VI	2,9	4,6	16,1 (2,2)	11,5	11,3	9,6

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S1 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.1.1 e Tabelle 6.1.1 e 6.1.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.1.3 e 6.1.5)

Nitrati: la percentuale di area interessata dai superamenti del SQA per questo parametro è esigua, mentre risulta maggiore l'area in cui si rileva un impatto (concentrazione al di sopra di 25 mg/L), per cui il fenomeno risulta presente, soprattutto nella zona nord e sud-ovest del GWB (Figura 6.1.2).

Pesticidi: Il fenomeno è diffuso ed importante, con una percentuale di aree interessate dal superamento del SQA significativa, ed una notevole estensione su tutto il territorio considerato anche come impatto, con una percentuale areale intorno al 50% di media nell'ultimo triennio (Figura 6.1.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥10) sono: Bentazone, Oxadiazon, Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Desetilatrizona, Atrazina, Imazamox, Cicloxidim, Alaclor, Dimetenamide, Metolaclor, Esazinone, Simazina, Triciclazolo, 2,6-Diclorobenzamide. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Bentazone,

Oxadiazon, Metolaclo, Dimetenamide, Desetilterbutilazina, Imazamox, Atrazina, Cicloxidim, Terbutilazina, Desetilatraxina, Simazina, Esazinone, 2,6-Diclorobenzamide, Diuron, Triciclazolo.

VOC: La presenza di questi contaminanti è sostanzialmente limitata con pochi superamenti del VS ed un impatto occasionale, essenzialmente nel biellese e nel novarese. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), Tricloroetene (Figura 6.1.4).

Nichel: questo metallo è presente in misura notevole, sia come percentuale di aree con superamenti del VS che come impatto (Figura 6.1.5). Occorre tuttavia notare che la sua presenza è principalmente localizzata nel settore sud-ovest del GWB, in un'area oggetto di studio dei valori di fondo realizzata da Arpa Piemonte in cui si evidenzia un'origine naturale del metallo (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*).

Nell'ambito di tale studio è stata definita una "superficie areale indicativa" all'interno di GWB-S1 (Figura 6.1.6) sulla quale il valore limite superiore delle concentrazioni di Nichel associabile al Valore di Fondo Naturale (VF) nell'area d'interesse è contenuto nell'intervallo 66,2-77,2 $\mu\text{g/L}$. L'adeguamento dei VS tenendo conto dei VF per il Nichel nell'area considerata, comporta una modifica del giudizio di stato del GWB negli anni del secondo triennio, da Scarso a Buono. Si precisa comunque che le percentuali di area Buono, rispettivamente 80.6 per il 2012 e 2013 e 84.8 per il 2014, sono prossime alla soglia di variazione di stato, tanto da considerare questo corpo idrico a rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Cromo esavalente: i superamenti del valore soglia sono occasionali e l'impatto di questo contaminante è sporadico, localizzato essenzialmente nel vercellese con qualche residuo nel novarese. La distribuzione areale del metallo ricalca in parte quanto osservato in precedenza per il Nichel ed implica una genesi naturale comune, anche se le concentrazioni e la diffusione dei metalli riscontrati possono differire in funzione delle caratteristiche mineralogiche e petrografiche delle rocce incassanti e degli equilibri geochimici e termodinamici peculiari per ciascuna specie in soluzione (Figura 6.1.7).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.1.4)

I risultati del monitoraggio confermano l'analisi delle pressioni incidenti su GWB-S1. In questo caso la pressione dovuta all'agricoltura, determinata da ampi settori di territorio dedicati alla pratica risicola, si traduce in un evidente impatto sulle acque sotterranee testimoniato dai numerosi riscontri di Pesticidi e di Nitrati.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

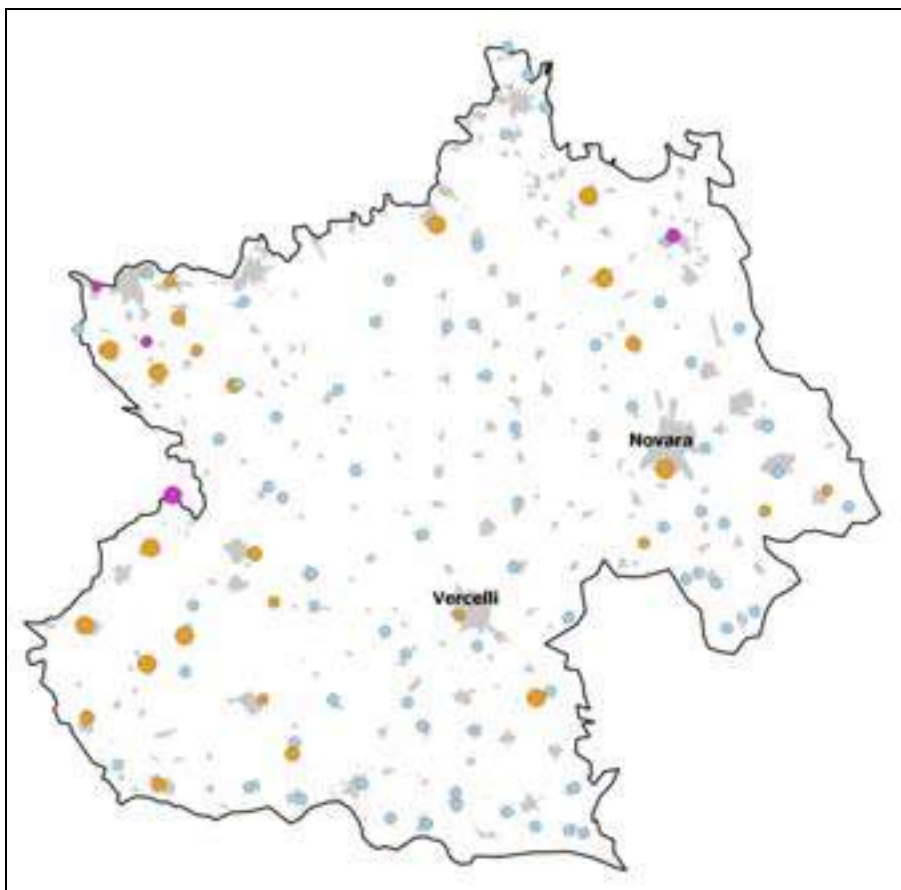


Figura 6.1.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S1

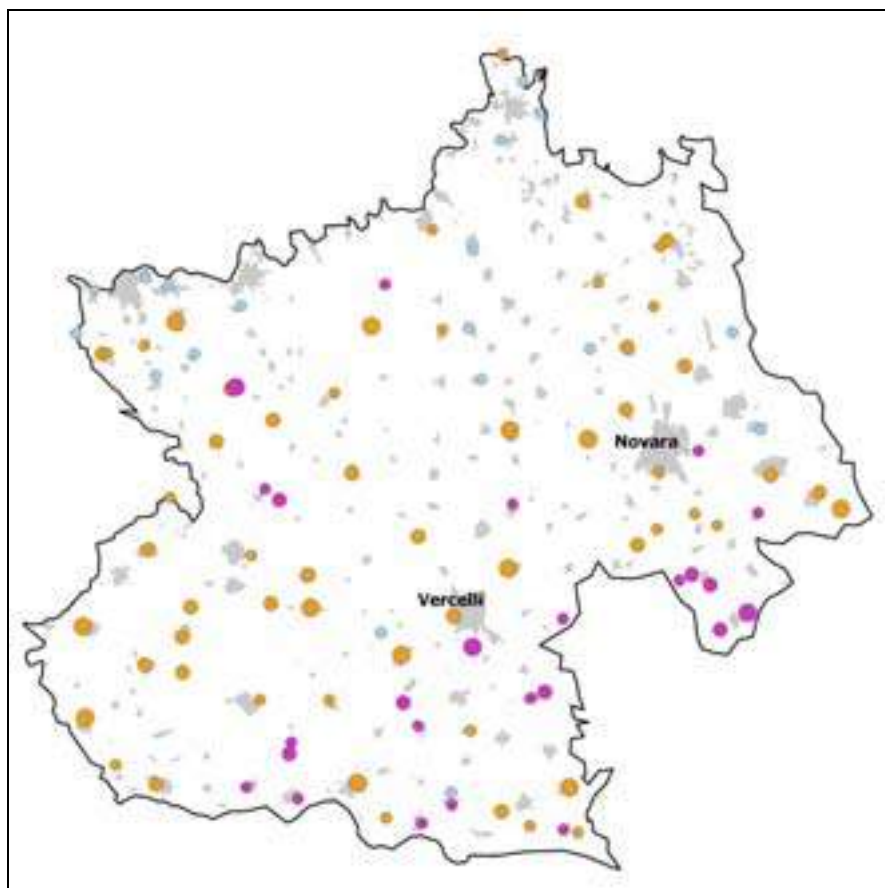


Figura 6.1.3 – Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S1

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

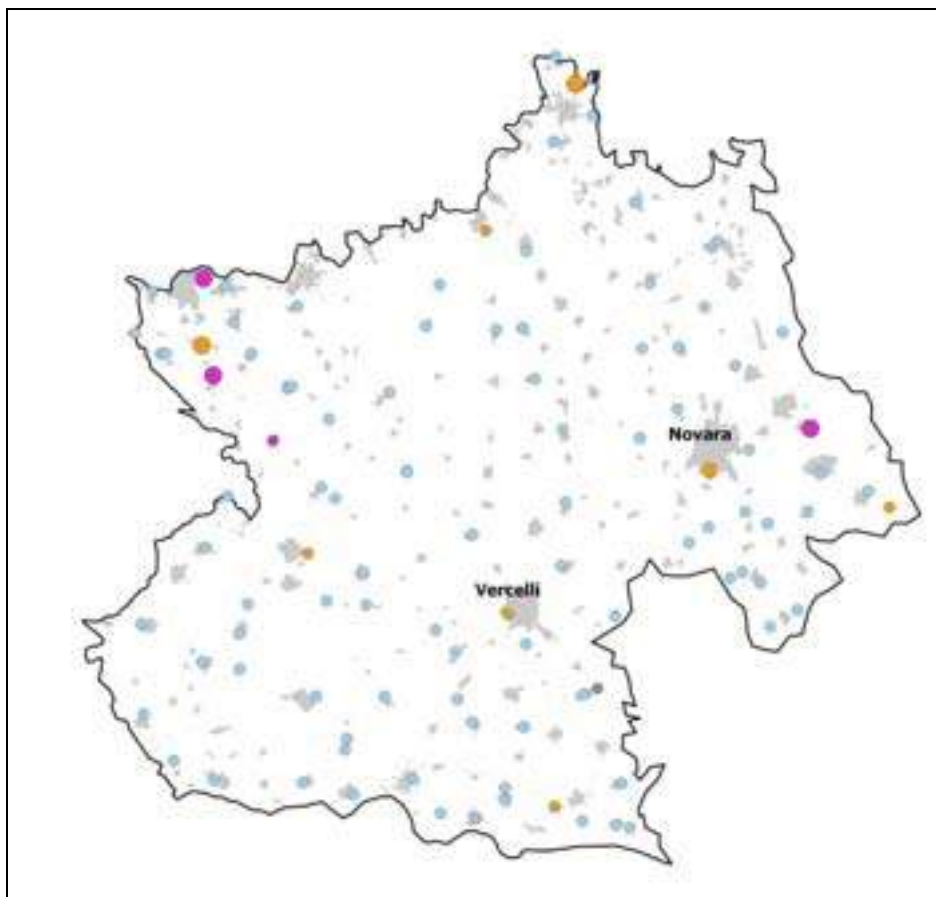


Figura 6.1.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S1

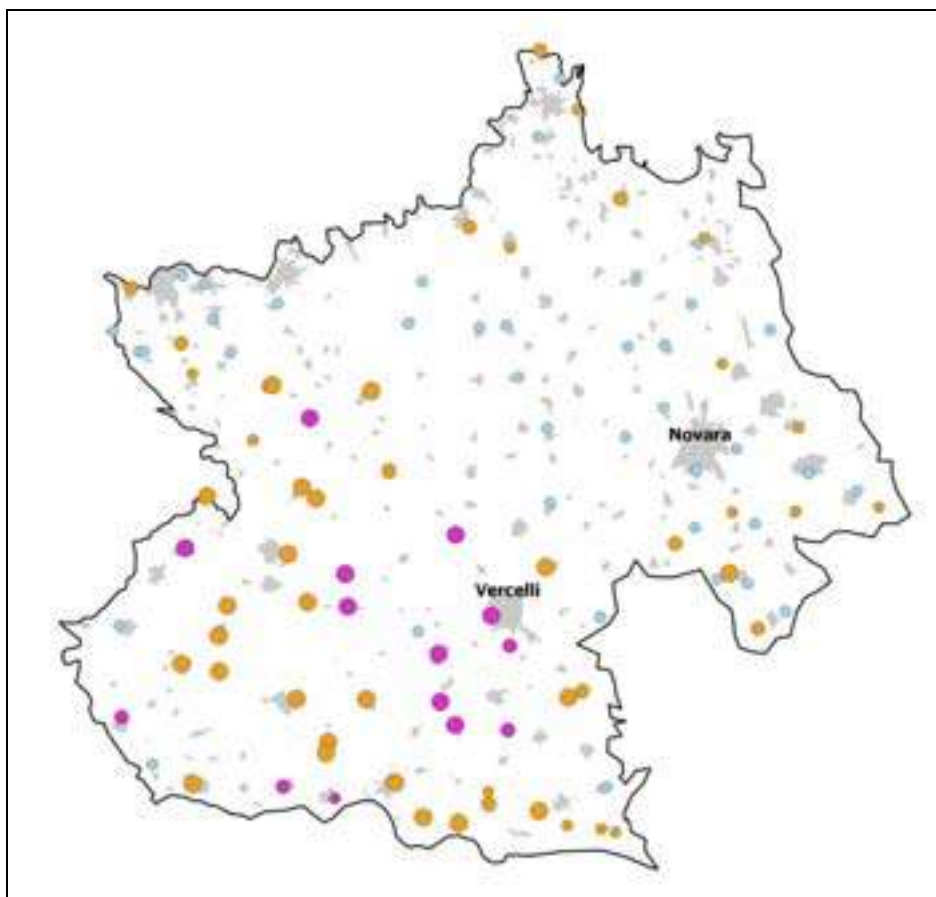


Figura 6.1.5 - Impatto puntuale dei Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S1

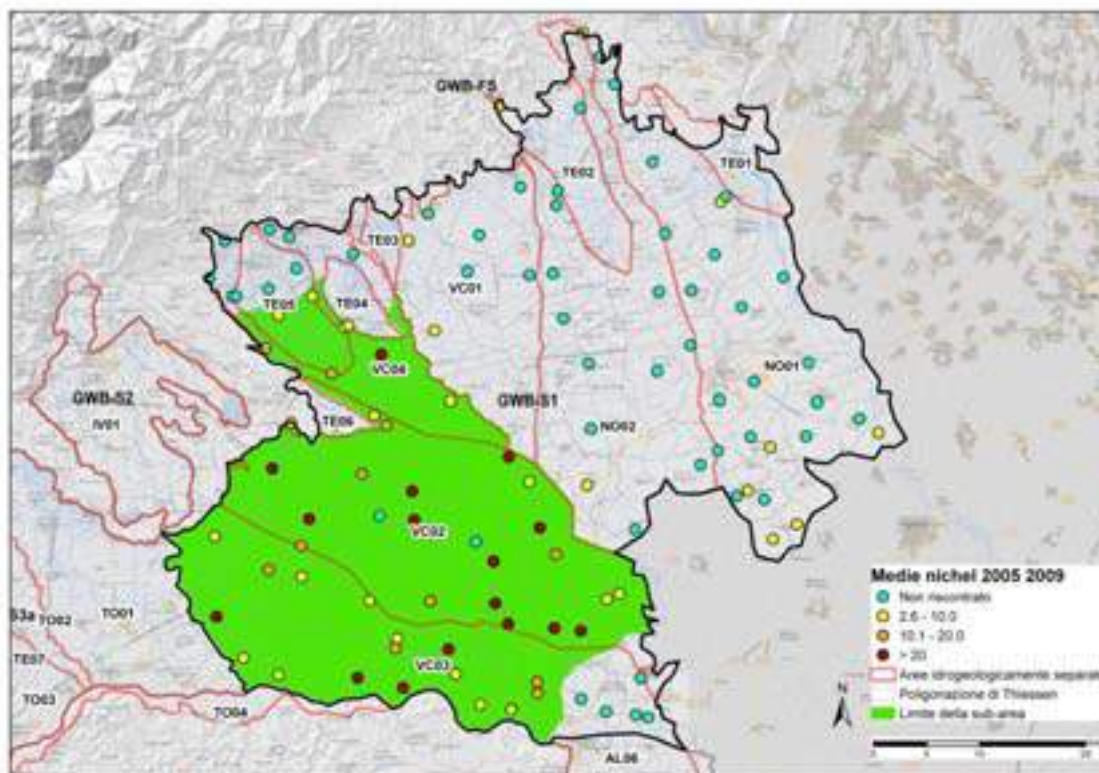


Figura 6.1.6 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Nickel

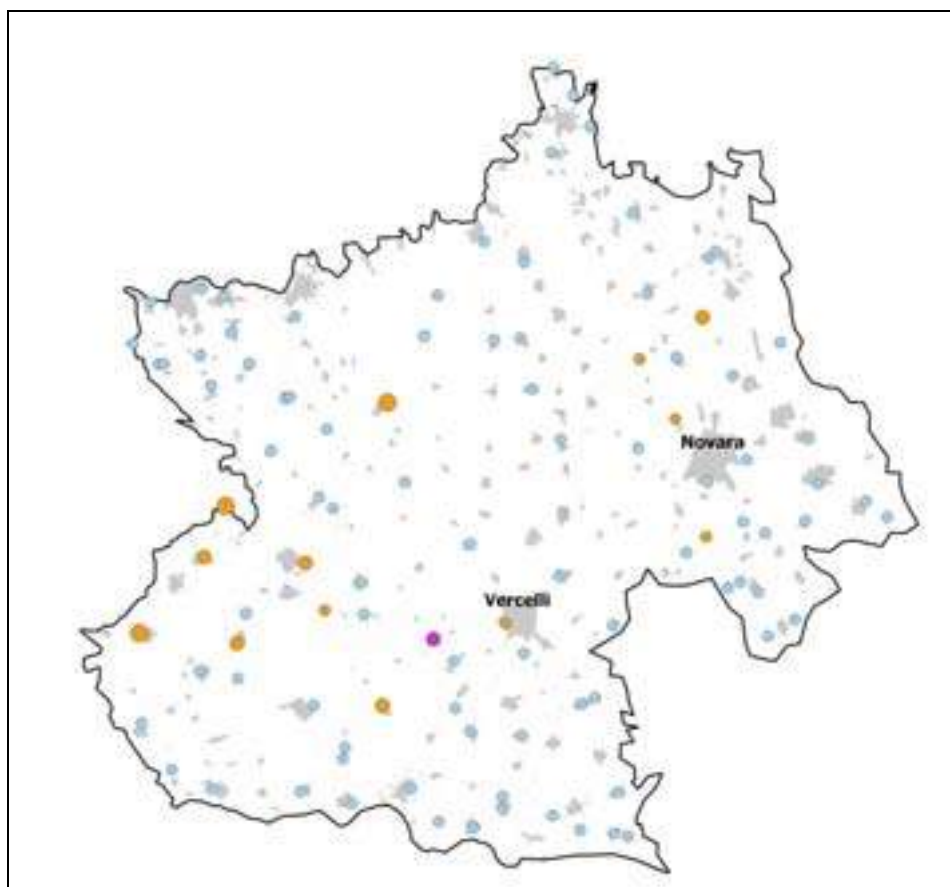


Figura 6.1.7 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S1

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.2. GWB-S2: Piana inframorenica di IvreaSuperficie: 198 km²

Punti di monitoraggio: 9

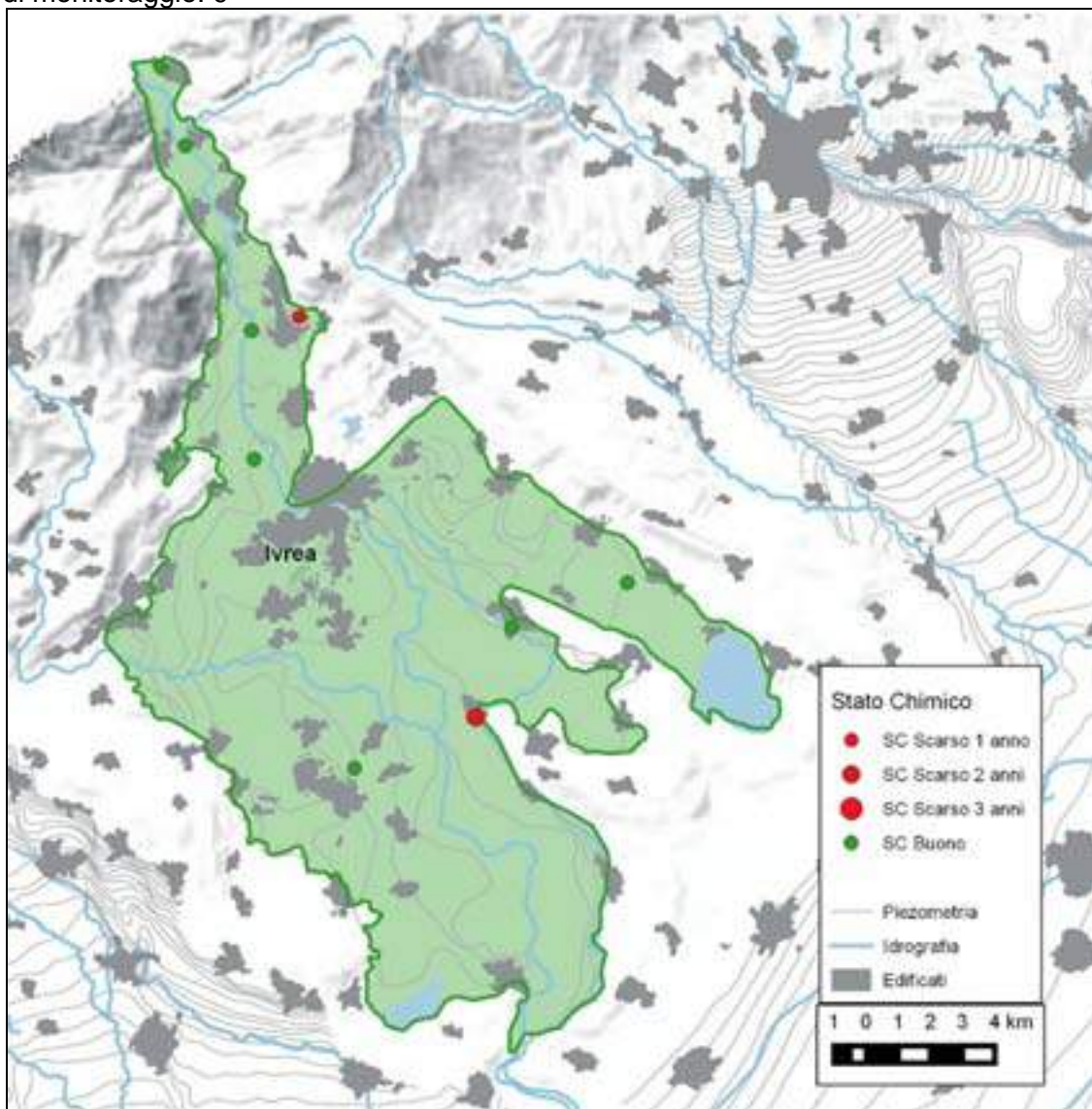


Figura 6.2.1– Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S2

Tabella 6.2.1 - Stato chimico del GWB-S2 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	79,7	BUONO	100,0	BUONO	81,6	BUONO	Basso

Tabella 6.2.2 - Stato chimico del GWB-S2 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	63,4	BUONO	96,3	BUONO	89,1	BUONO	Basso

Tabella 6.2.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S2

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 %Area > SQA/VS	2014 %Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	0	0	0	0
VOC	2,0	0	0	0	0	0
Nichel	17,5	2,0	2,0	20,3	0	18,4
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

Tabella 6.2.4- Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S2

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.2.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S2

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	20,1	27,5	29,5	0	0	0
Pesticidi	27,5	27,5	0	60,7	0	0
VOC	2,0	2,0	2,0	0	0	0
Nichel	47,2	37,7	93,8 (37,7)	96,2	92,1	95,0
Cromo VI	0	0	27,5 (0)	29,4	29,4	29,4

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S2 risulta BUONO confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 (Figura 6.2.1 e Tabelle 6.2.1 e 6.2.2). Il livello di confidenza è però basso, dovuto ad una variazione di SC (Scarso) nel 2012.

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.2.3 e 6.2.4)

Nitrati: non si riscontrano superamenti di SQA per questo contaminante e nemmeno impatti con concentrazioni superiori a 25 mg/L nel triennio 2012-2014.

Pesticidi: per queste sostanze non si ha superamento di SQA e l'impatto è presente solo nel 2012, anno in cui si è effettuato il monitoraggio di sorveglianza, diffuso in tutto il GWB. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Desetilbutilazina, Desetiltrazina. La sostanza più ritrovata come quantità (>SQA) è la Desetilbutilazina (Figura 6.2.2).

VOC: non si hanno riscontri per questa categoria di contaminanti.

Nichel: questo metallo è presente in misura notevole, sia come percentuale di aree con superamenti del VS che come impatto (Figura 6.2.3). Tuttavia si può propendere per un'origine naturale del metallo, in analogia con quanto evidenziato per i GWB contigui, anche se non è stato condotto uno studio specifico su quest'area.

Cromo esavalente: si osserva la presenza di questo contaminante in un solo punto nel comune di Strambino in tutti e tre gli anni, senza superamenti del VS.

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.2.4)

L'analisi delle pressioni evidenzia la significatività dell'agricoltura che trova riscontro nella presenza di Pesticidi, anche se senza superamenti del SQA.

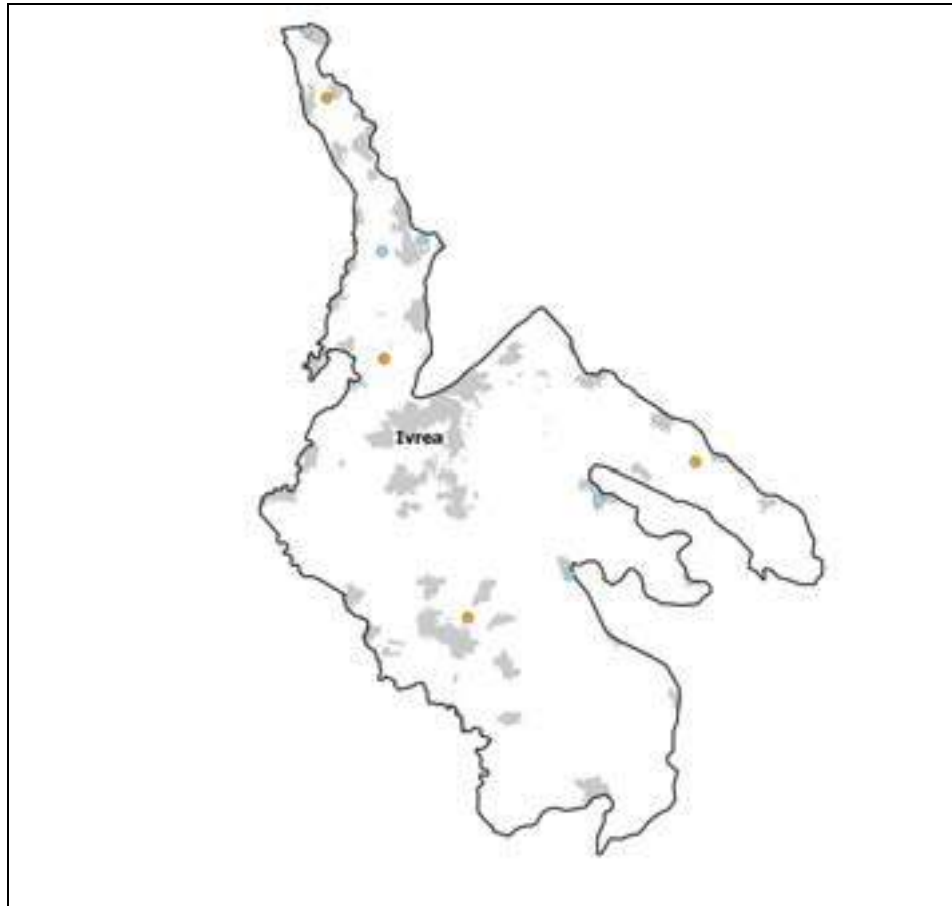


Figura 6.2.2- Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S2

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

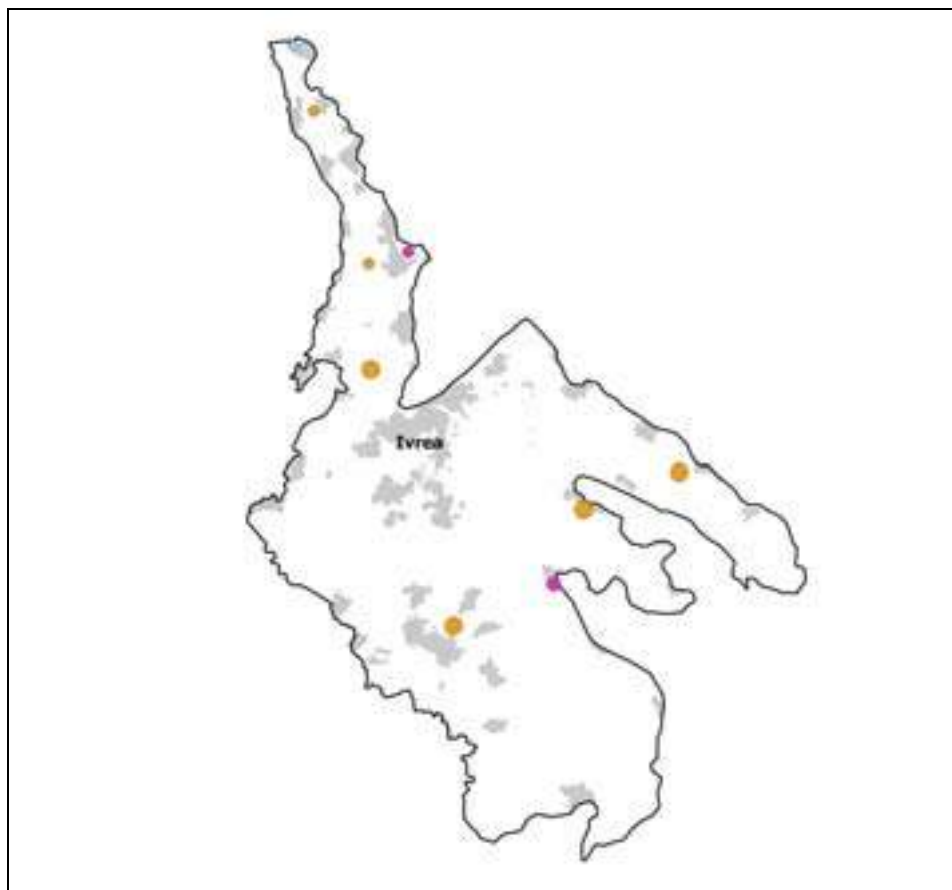


Figura 6.2.3 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S2

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.3. GWB-S3a: Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di LanzoSuperficie: 911 km²

Punti di monitoraggio: 21

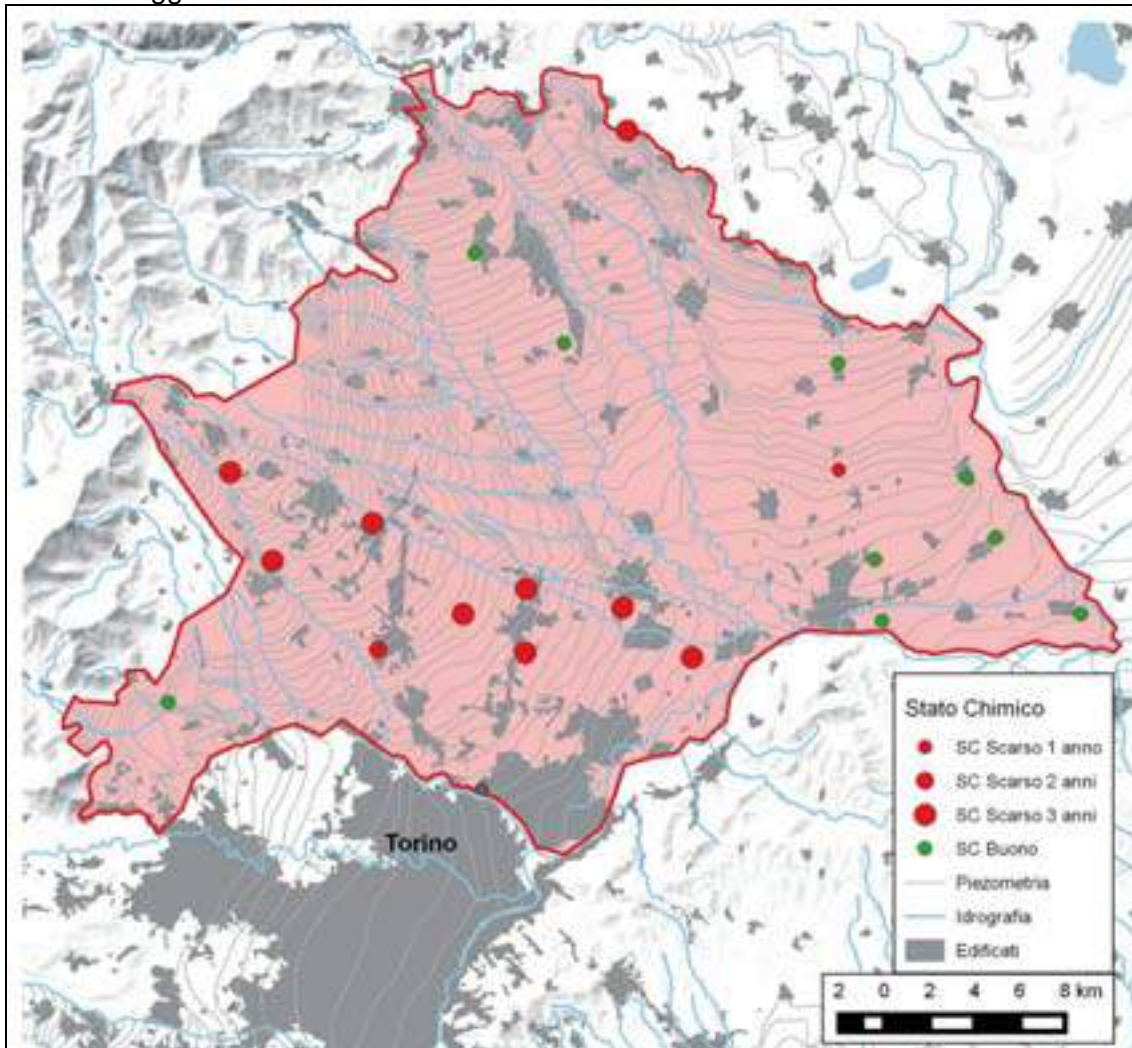


Figura 6.3.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S3a

Tabella 6.3.1- Stato chimico del GWB-S3a nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	55,7	SCARSO	51,1	SCARSO	45,6	SCARSO	Alto

Tabella 6.3.2- Stato chimico del GWB-S3a nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	49,3	SCARSO	45,7	SCARSO	58,0	SCARSO	Alto

Tabella 6.3.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S3a

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	9,7	0	0	0	0	0
Pesticidi	3,7	15,8	0	0	5,1	0
VOC	9,4	13,9	12,5	0	11,1	21,7
Nichel	41,0	37,9	37,4	40,2	40,2	40,2
Cromo VI	6,1	6,1	6,1	0	5,6	5,6

Tabella 6.3.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S3a

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	No
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.3.5- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S3a

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	38,6	34,2	34,2	26,1	39,7	26,4
Pesticidi	52,7	32,8	30,2	55,4	61,4	21,7
VOC	32,3	20,2	35,1	17,0	24,4	29,6
Nichel	64,2	54,8	93,2 (74,9)	93,8	72,9	85,8
Cromo VI	6,1	11,1	39,9 (6,1)	18,9	25,8	13,4

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S3a risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.3.1 e Tabelle 6.3.1 e 6.3.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.3.3 e 6.3.5)

Nitrati: questo parametro non presenta superamenti dello SQA nel triennio 2012-2014, tuttavia il fenomeno è presente come impatto a concentrazioni superiori a 25 mg/L con percentuali delle aree interessate notevoli. Anche se l'analisi delle pressioni non individua l'agricoltura come significativa, la presenza di nitrati è associata a settori dove incide una certa vocazione agricola come nella zona compresa fra Caluso, Chivasso e Verolengo (Figura 6.3.2).

Pesticidi: all'interno del GWB-3a si riscontrano superamenti dello SQA in un solo punto e solo nel 2013, anno del monitoraggio di sorveglianza. Tuttavia vi è una presenza generalizzata e diffusa di questi contaminanti, come si evince dalle percentuali di aree interessate dall'impatto, soprattutto nell'area di Caluso e Rondissone, dove vi è un utilizzo

agricolo del suolo (Figura 6.3.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Desetilterbutilazina, Atrazina, Desetilatrazina, Metolaclor, Furilazole, Clomazone, Terbutilazina, Oxadiazon. Le sostanze più ritrovate come quantità ($>SQA$) sono: Desetilterbutilazina, Atrazina, Clomazone, Desetilatrazina, Metolaclor.

VOC: la presenza di questi contaminanti è significativa, con alcuni superamenti del VS, che si attestano intorno ad una percentuale di area interessata intorno al 10% (anche nel triennio 2009-2011), con un raddoppio nel 2014 (20% circa). Anche gli impatti sono significativi, con una percentuale di area interessata che si attesta fra il 20 e il 30% del GWB-S3a (Figura 6.3.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, Tricloroetene, 1,2-Dicloroetene, 1,1-Dicloroetene, 1,1,1-Tricloroetano.

Nichel: questo contaminante rappresenta il parametro più determinante nell'attribuzione del SC, in quanto è sufficiente da solo a declassare il GWB-S3a a Scarso. L'impatto è diffuso in tutto il GWB, con numerosi superamenti del VS localizzati essenzialmente nella parte meridionale, il Canavesano (Figura 6.3.5). Anche questo caso rientra fra quelli esaminati nello studio dei Valori di Fondo Naturali realizzato da Arpa Piemonte, in cui si ipotizza un'origine naturale del metallo. (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*).

In GWB-S3a, nell'ambito del suddetto studio, sono stati individuati due settori definiti "superfici areali indicative" denominati GWB-S3a-A e GWB-S3a-B (rispettivamente verde e rosa in Figura 6.3.6) sui quali è stato calcolato il VF. In particolare, la stima del valore limite superiore delle concentrazioni di Nichel associabile al VF risulta $>100 \mu\text{g/L}$ per GWB-S3a-A e compreso tra 16,5 e 19,6 $\mu\text{g/L}$ per GWB-S3a-B. Per il GWB-S3a l'applicazione dei VS tenendo conto dei VF può modificare lo SC del 2012, facendolo passare da Scarso a Buono, mentre negli altri anni non comporta passaggi di stato, essendoci anche altri contaminanti che concorrono alla determinazioni del SC.

Cromo esavalente: la presenza di questo contaminante è sporadica, con un solo punto in cui vi è il superamento del VS, mentre l'impatto interessa alcuni punti su tutto il territorio del GWB (Figura 6.3.7). Come accennato per la zona ovest di GWB-S1, nonostante sussistano gli stessi presupposti (geologici-mineralogici) che controllano l'origine naturale di Nichel e Cromo esavalente, le concentrazioni e la diffusione dei metalli in soluzione possono differire in relazione agli equilibri geochimici e termodinamici, peculiari per ciascuna specie, che si instaurano nell'acquifero.

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.3.4)

La presenza dei VOC, del Nichel e del Cromo esavalente rispecchierebbe l'analisi delle pressioni, che considera significative quelle relative ai siti contaminati e siti per lo smaltimento dei rifiuti. Occorre tuttavia considerare che il Nichel, come accennato nel paragrafo precedente, è riconducibile ad un'origine naturale, come risulta dallo studio sui VF già citato, e anche il Cromo esavalente che condivide la medesima genesi geologico-petrografico-mineralogica, potrebbe essere di origine naturale. L'analisi delle pressioni invece non indica come significativa quella agricola anche se il monitoraggio ha riscontrato la presenza di Pesticidi e Nitrati, evidenziando pertanto un'incongruenza dovuta presumibilmente a delle soglie relative agli indicatori di pressione che non intercettano il fenomeno.

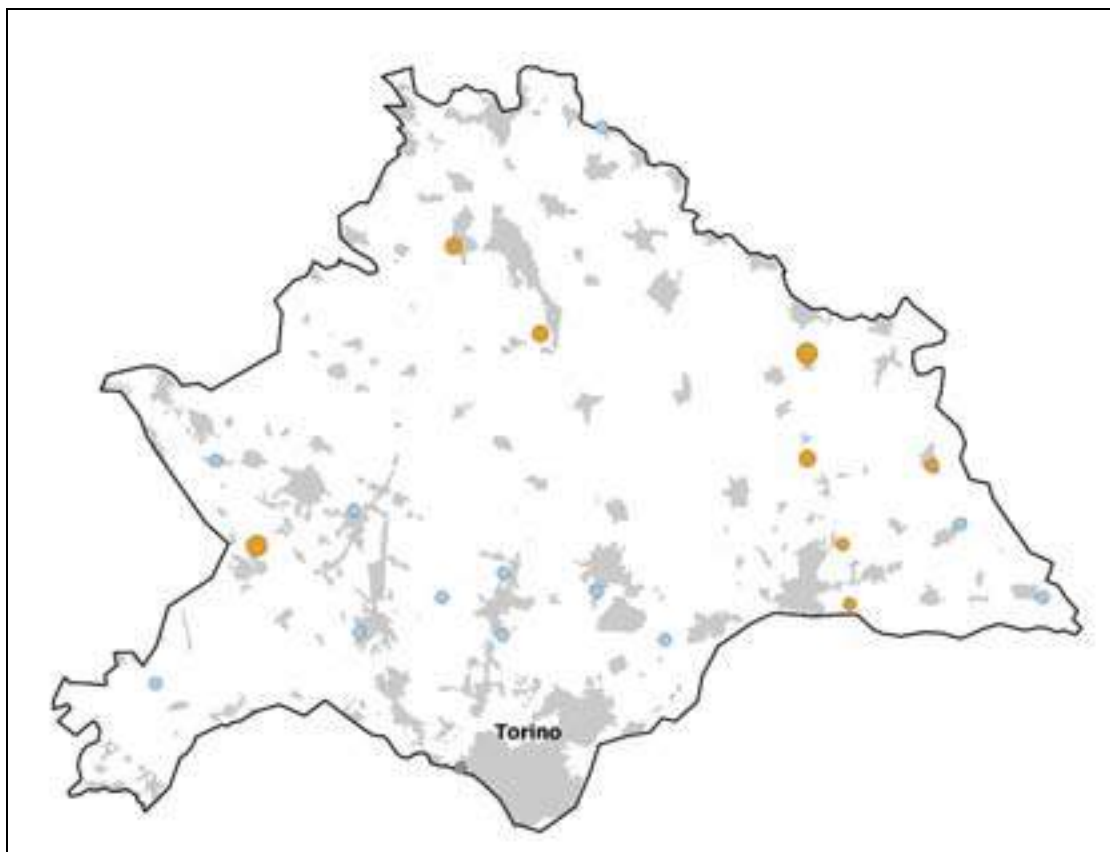


Figura 6.3.2- Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S3a

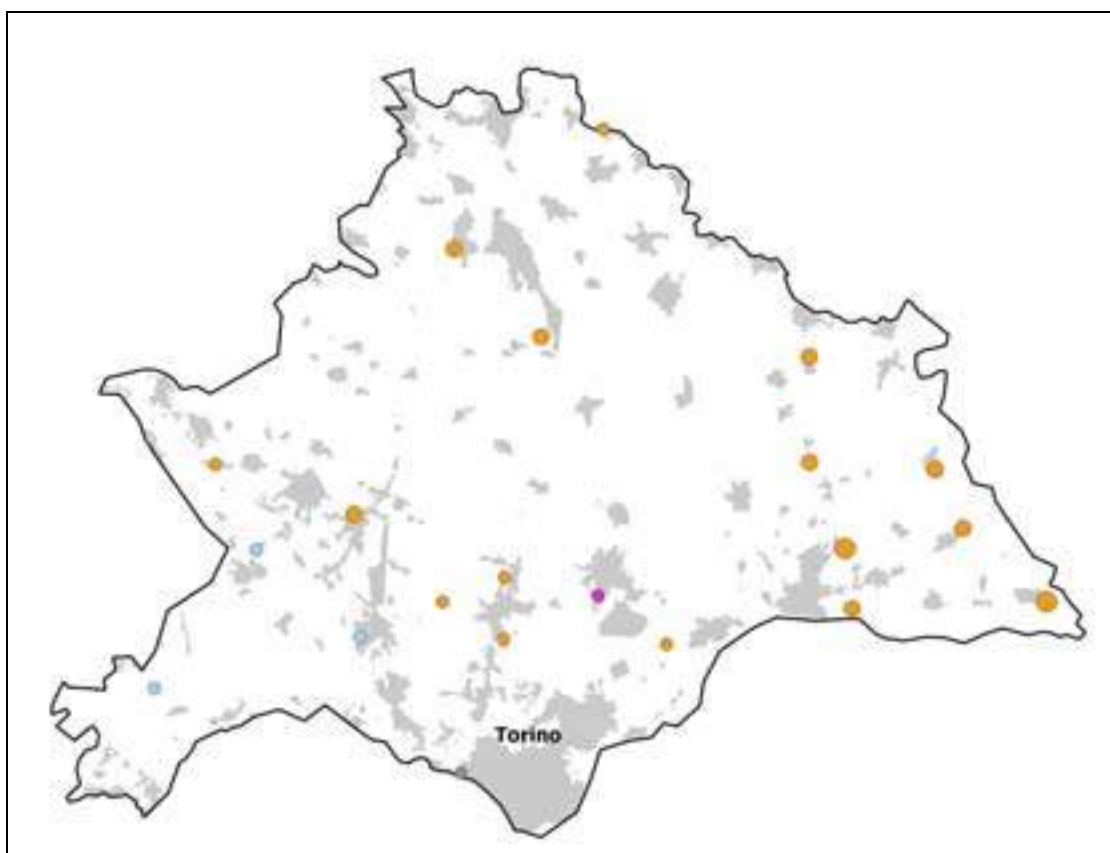


Figura 6.3.3- Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S3a

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

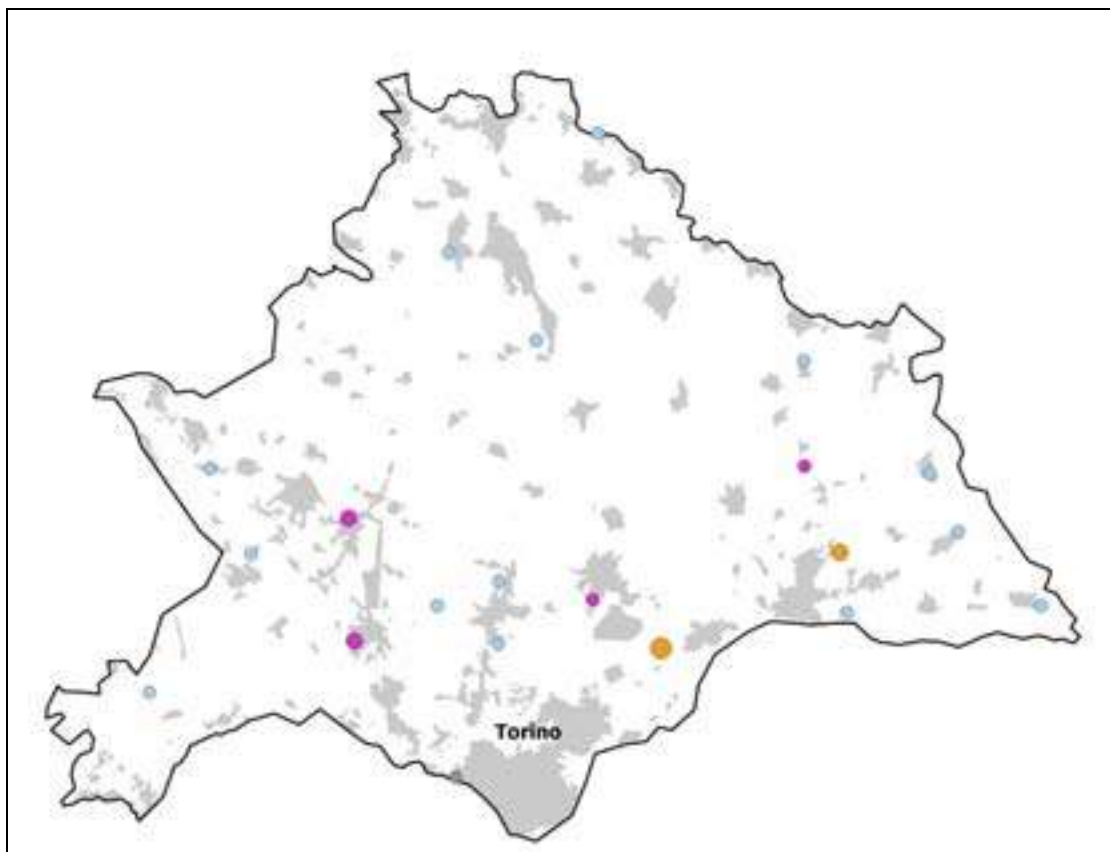


Figura 6.3.4- Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S3a

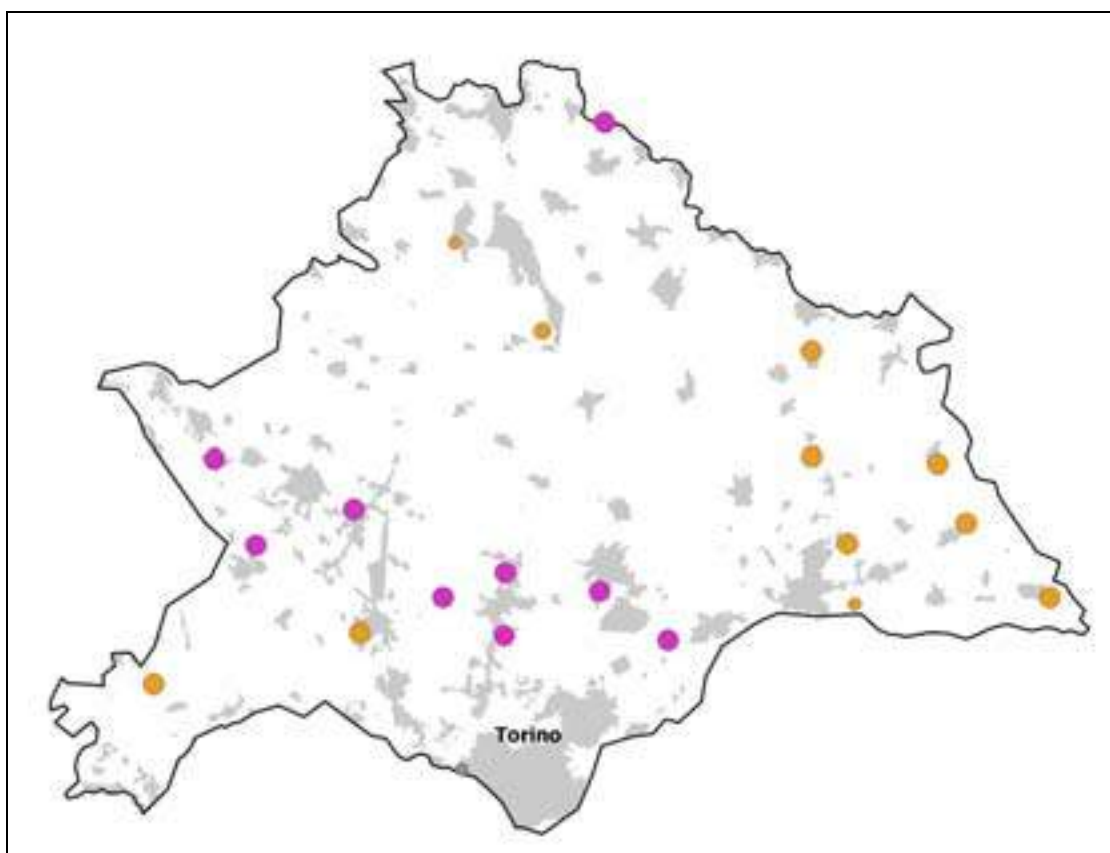


Figura 6.3.5- Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S3a

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

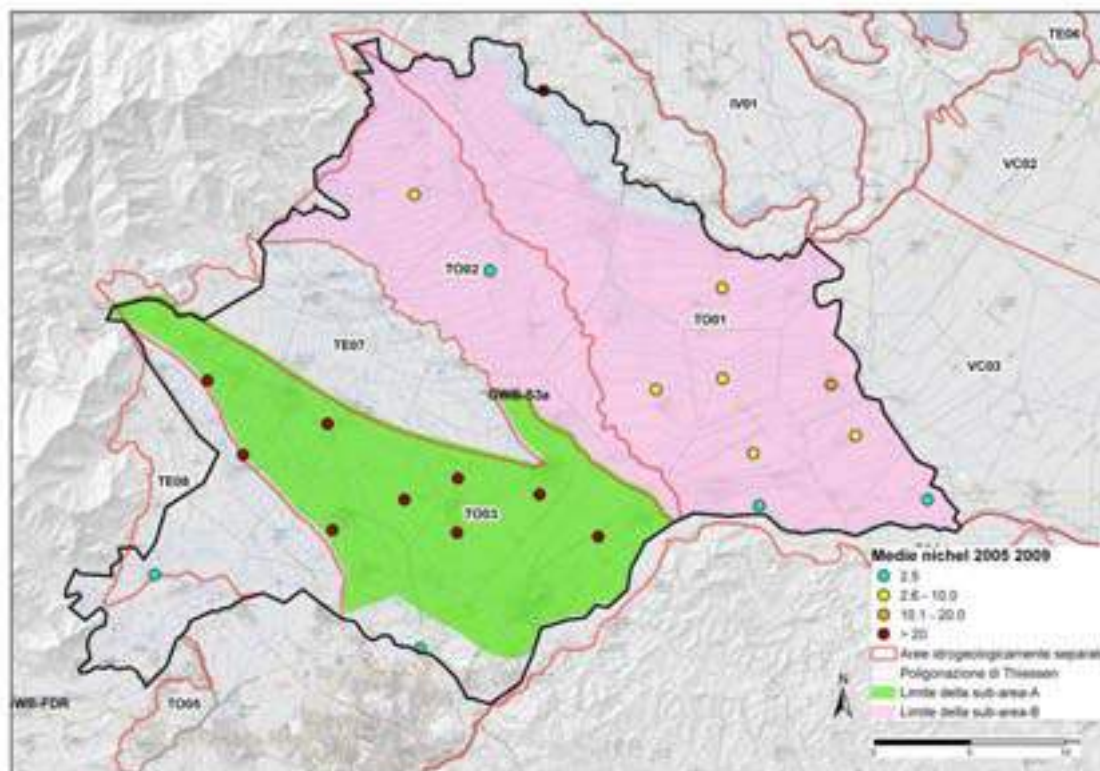


Figura 6.3.6- Individuazione superfici areali indicative per il calcolo del VF Nichel

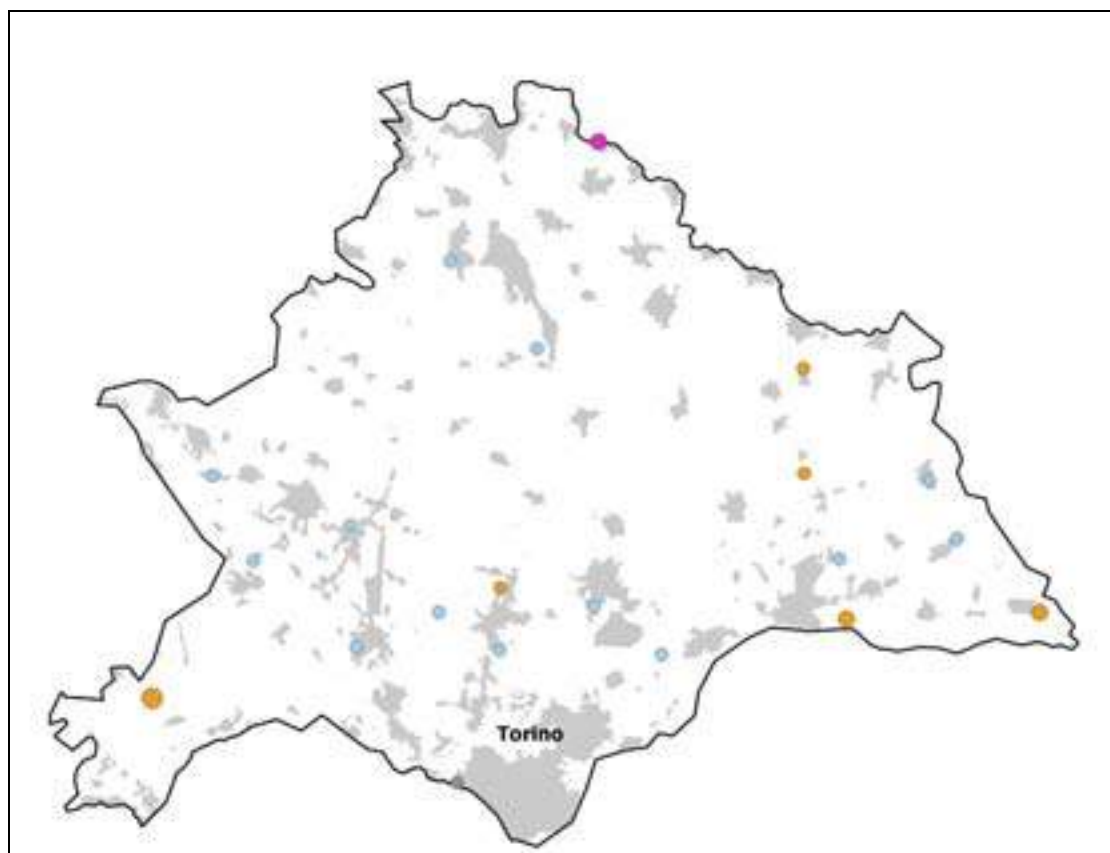
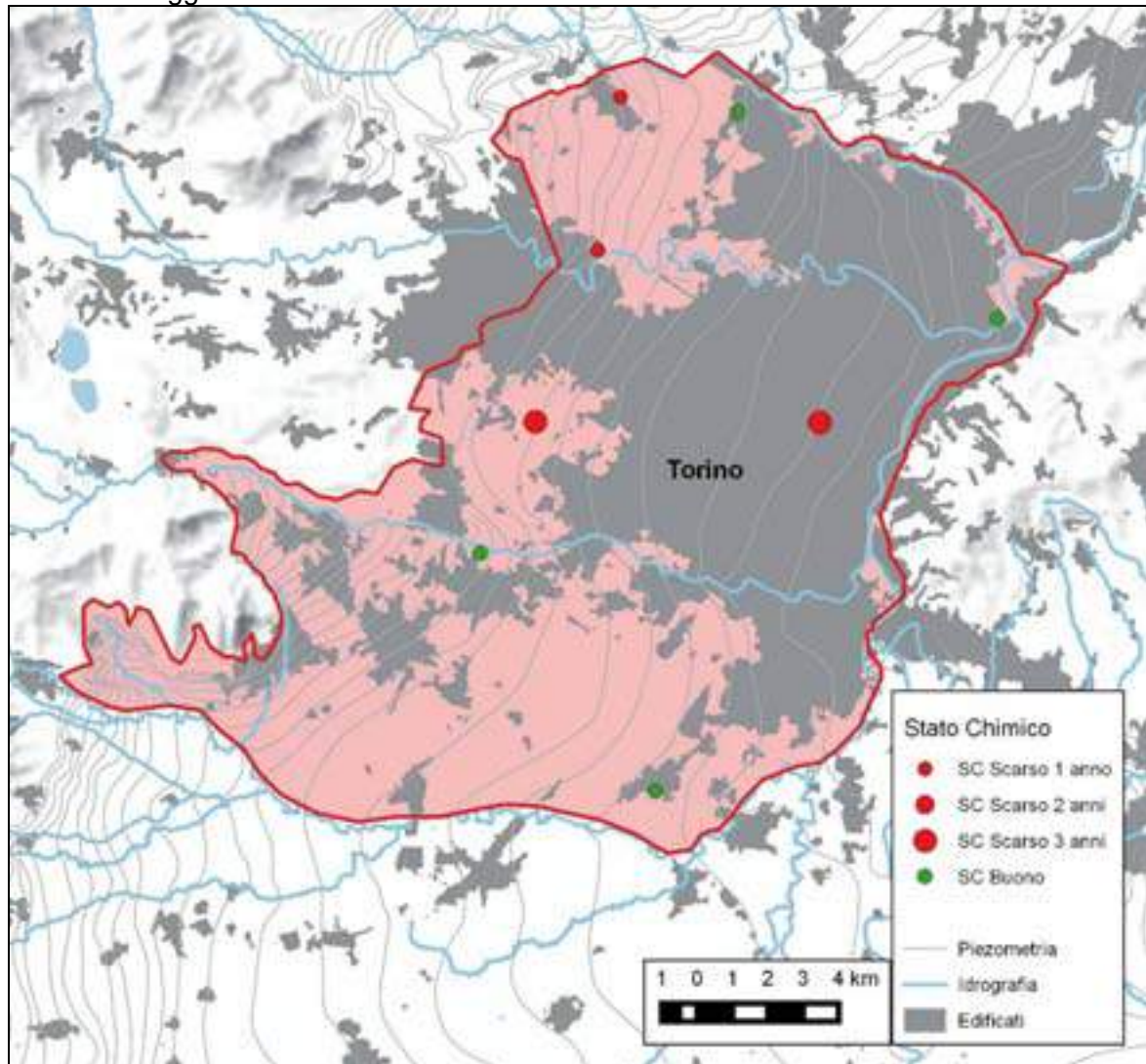


Figura 6.3.7- Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S3a

6.4. GWB-S3b: Pianura Torinese tra Stura di Lanzo, Po e ChisolaSuperficie: 278 km²

Punti di monitoraggio: 8

**Figura 6.4.1- Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S3b****Tabella 6.4.1- Stato chimico del GWB-S3b nel triennio 2012-2014**

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	72,0	SCARSO	68,2	SCARSO	64,1	SCARSO	Alto

Tabella 6.4.2- Stato chimico del GWB-S3b nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	47,5	SCARSO	64,5	SCARSO	57,0	SCARSO	Alto

Tabella 6.4.3- Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S3b

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0	0	0
Pesticidi	20,5	20,5	0	0	0	0
VOC	55,3	33,4	28,5	28,0	28,0	35,9
Nichel	0	0	10,4	0	0	0
Cromo VI	41,3	41,3	33,4	28,0	21,8	28,0

Tabella 6.4.4- Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S3b

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	Sì
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	No
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.4.5- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S3b

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	47,3	47,3	70,8	26,4	44,4	44,4
Pesticidi	28,5	34,5	20,5	34,4	90,0	16,4
VOC	55,3	66,1	66,1	35,9	43,4	59,9
Nichel	66,6	55,8	87,2 (43,1)	90,0	90,0	90,0
Cromo VI	41,3	41,3	78,8 (41,3)	55,7	63,7	39,3

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S3b risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.4.1 e Tabelle 6.4.1 e 6.4.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.4.3 e 6.4.5)

Nitrati: questo contaminante non presenta superamenti dello SQA tuttavia il fenomeno è presente come impatto, a concentrazioni superiori a 25 mg/L, su tre punti del GWB-S3b, che occupano una parte estesa, ricavata dai poligoni di Voronoi, del territorio del GWB (Figura 6.4.2).

Pesticidi: anche per questo contaminante, analogamente ai Nitrati, non si riscontrano superamenti dello SQA ma una presenza diffusa su tutto il territorio del GWB (Figura 6.4.3). Questo fenomeno, in assenza di una pressione agricola significativa, può essere attribuito ad un'attività agricola residuale, ivi compresi i cosiddetti "orti urbani" oppure ad una traslocazione di tali contaminanti da zone limitrofe a più spiccata vocazione agricola o il trattamento con pesticidi di aree verdi in aree urbane. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Oxadiazon,

Clomazone, Metolaclor. La sostanza più ritrovata come quantità (>SQA) è la Desetilterbutilazina.

VOC: nel GWB-S3b si osserva la presenza di questi contaminanti essenzialmente nell'area metropolitana, con numerosi superamenti dello SQA, tali da declassare lo SC a Scarso, confermando l'analisi delle pressioni che indica come significativa quella relativa ai siti contaminati e dilavamento urbano (Figura 6.4.4).

Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, Tricloroetene, 1,1-Dicloroetene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloroetene.

Nichel: si osserva una presenza diffusa di questo contaminante su tutto il territorio del GWB-3b, anche se non vi sono superamenti del VS (Figura 6.4.5). In questo contesto il discernimento del contributo antropico da quello naturale risulta ardua, a causa della notevole pressione antropica insistente sul GWB e dal risultato dell'analisi delle pressioni.

Cromo esavalente: anche questo contaminante, con la percentuale di aree interessate dal superamento del VS, può declassare lo SC del GWB-3b a Scarso (Figura 6.4.6). La sua distribuzione in tutta l'area metropolitana, in analogia con i VOC, sembra legata più a fattori antropici che naturali, anche considerando le pressioni significative; rimane in ogni caso difficoltoso discriminare con esattezza l'origine del metallo in presenza di contributi misti e presumibilmente sovrapposti.

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.4.4)

Il superamento dei VS dei VOC e del Cromo esavalente rispecchierebbe l'analisi delle pressioni, che considera significative quelle relative ai siti contaminati e siti per lo smaltimento dei rifiuti.

Tuttavia è importante sottolineare come l'insieme delle pressioni dirette e indirette che insistono in un contesto altamente urbanizzato contribuiscono a manifestare degli impatti sulla risorsa le cui cause non sono sempre riconducibili agli indicatori utilizzati nell'analisi delle pressioni. Questi indici per la loro configurazione (generalizzabile su ampie porzioni di territorio) non sempre visualizzano nel dettaglio le problematiche derivanti da un contesto altamente urbanizzato dove all'origine dell'impatto sulla risorsa concorrono numerosi fenomeni puntiformi diversamente associati e non sempre identificabili.

Infine, risalta ancora in questo caso, la presenza del Nichel nel suo confronto con il Cromo, sempre nell'ipotesi di un possibile contributo naturale. Ma le molteplici e complesse implicazioni antropiche non consentono di ottenere valutazioni consistenti.

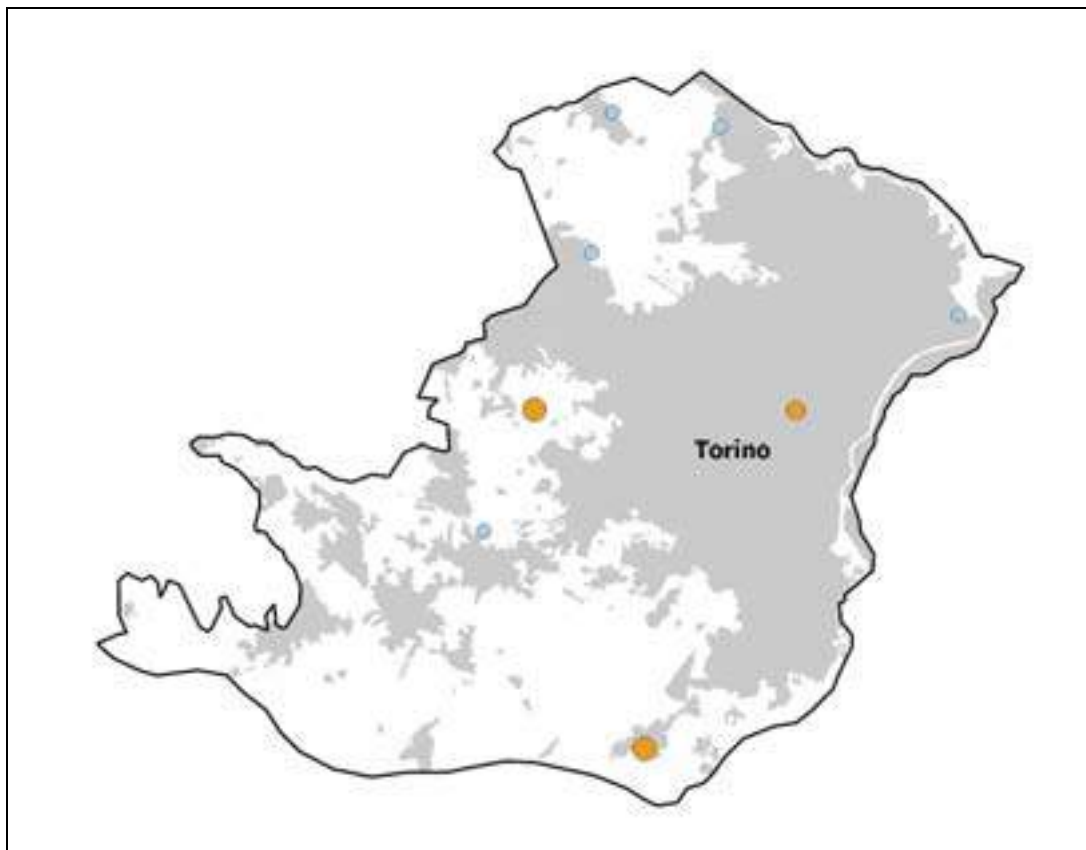


Figura 6.4.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S3b

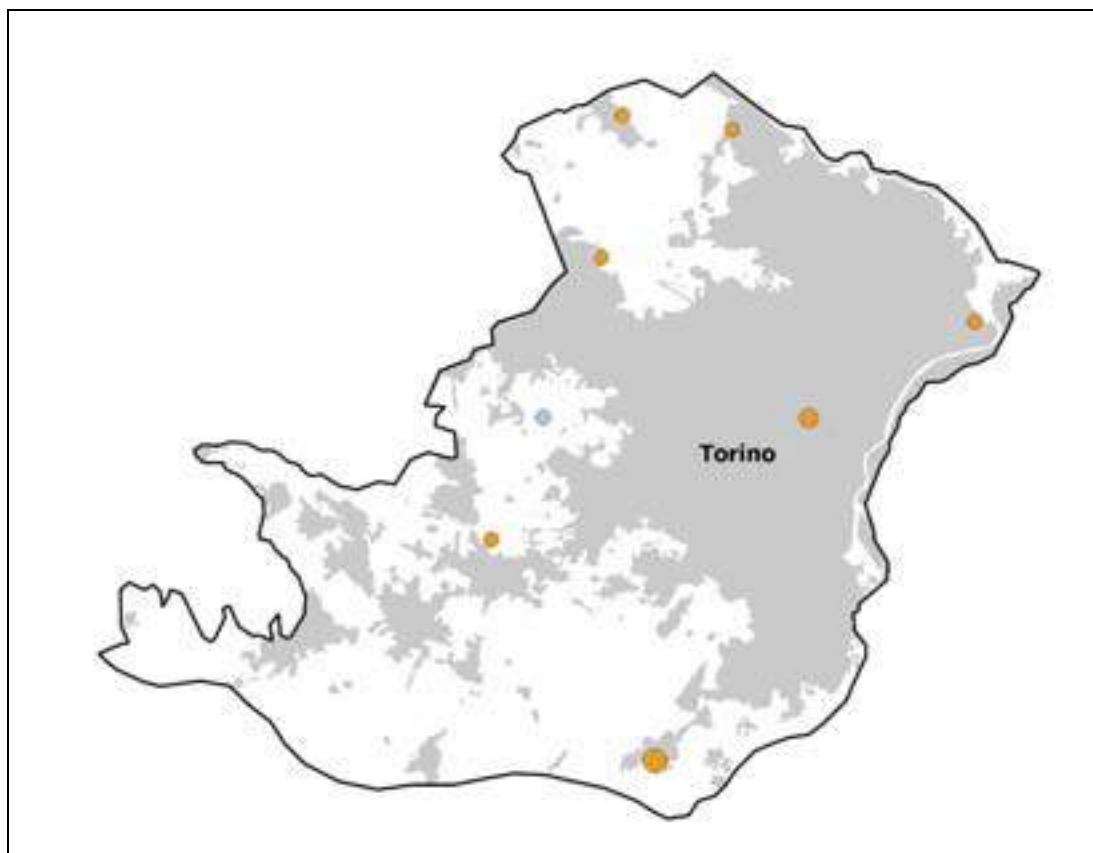


Figura 6.4.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S3b

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

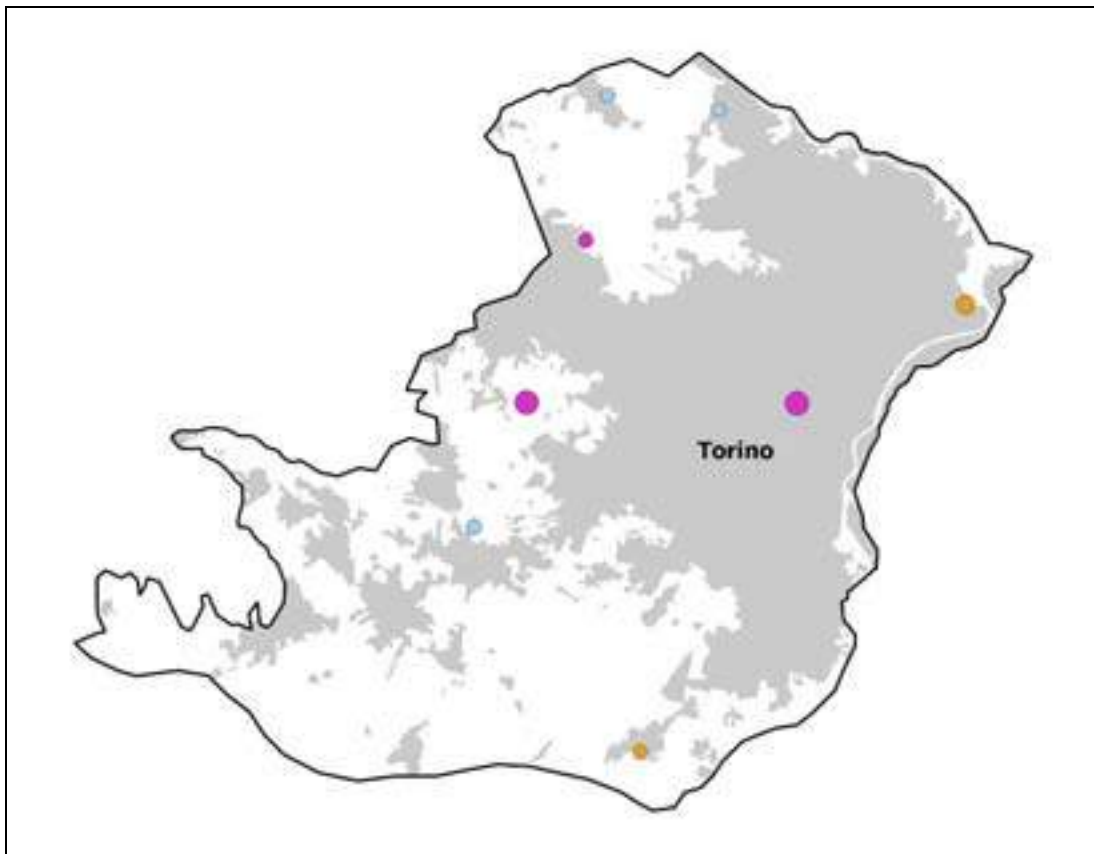


Figura 6.4.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S3b

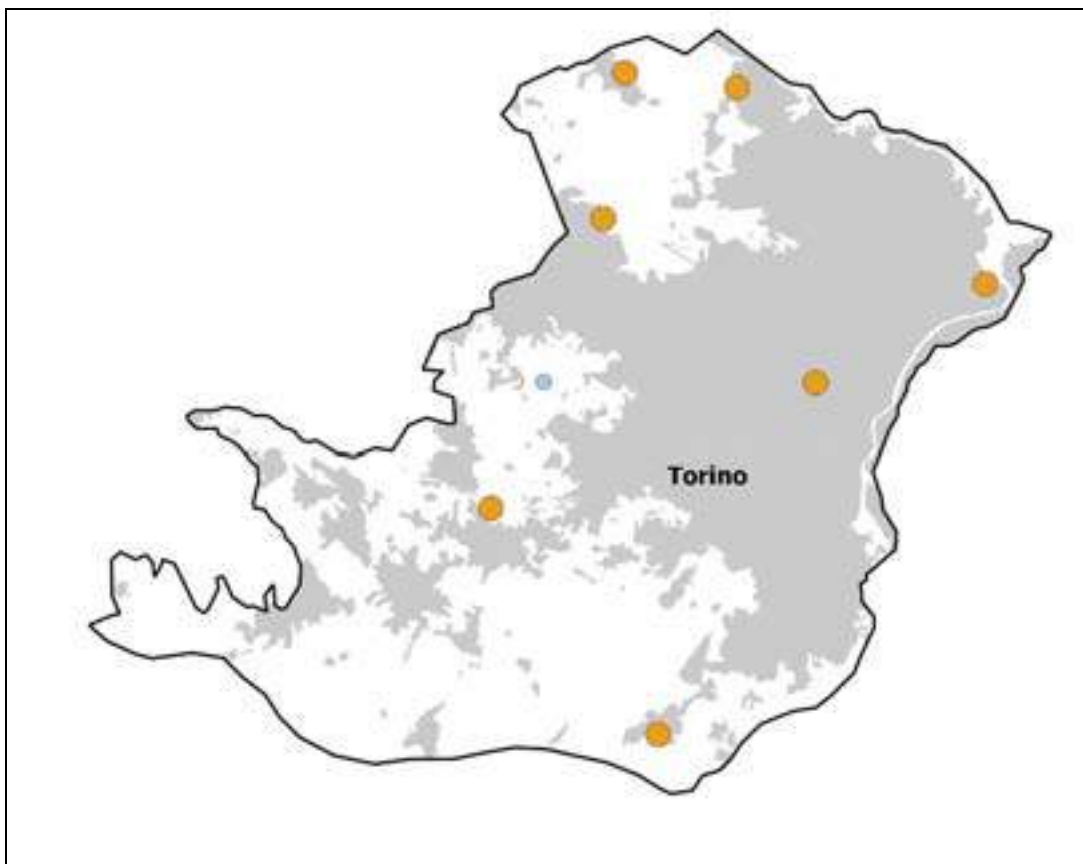


Figura 6.4.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S3b

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

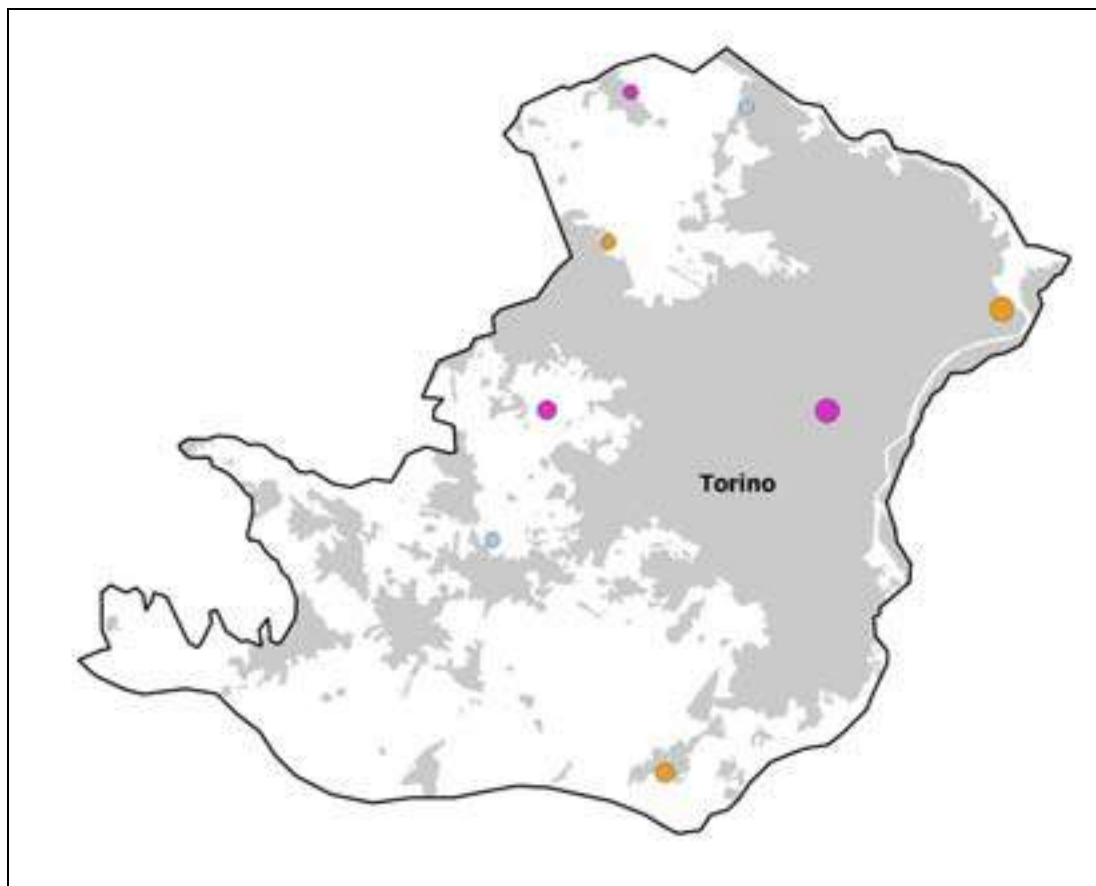


Figura 6.4.6- Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S3b

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.5. GWB-S4a: Altopiano di Poirino in destra Banna – RivoerdeSuperficie: 226 km²

Punti di monitoraggio: 9

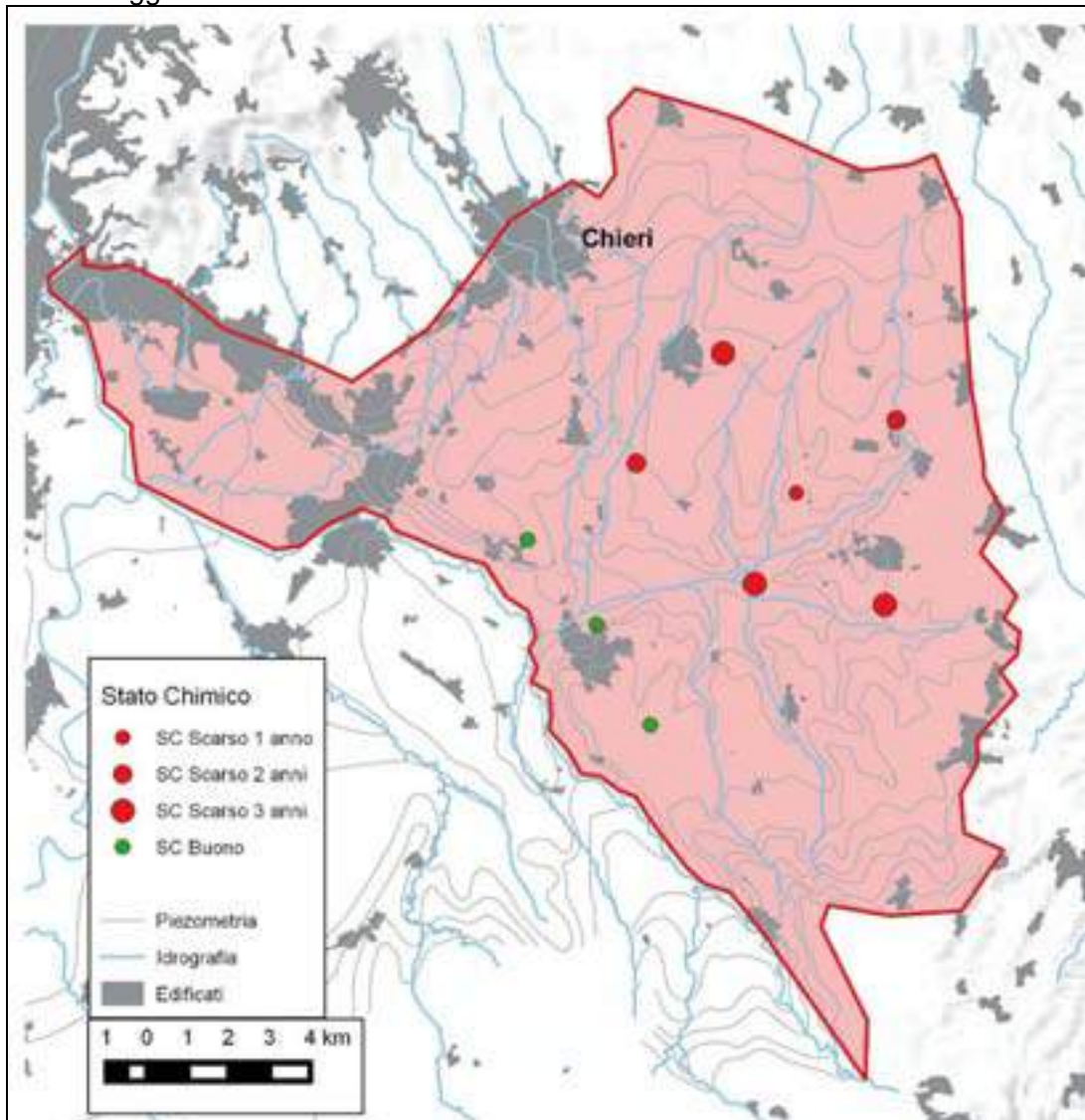


Figura 6.5.1- Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S4a

Tabella 6.5.1- Stato chimico del GWB-S4a nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	42,7	SCARSO	48,8	SCARSO	29,6	SCARSO	Alto

Tabella 6.5.2 - Stato chimico del GWB-S4a nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	4,4	SCARSO	29,5	SCARSO	21,7	SCARSO	Alto

Tabella 6.5.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S4a

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	50,6	16,9	51,9	57,3	51,2	48,8
Pesticidi	47,5	57,1	0	10,0	23,3	0
VOC	0	0	0	0	0	0
Nichel	0	0	0	0	5,0	0
Cromo VI	47,6	26,2	16,6	23,3	0	14,8

Tabella 6.5.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S4a

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	ND

Tabella 6.5.5- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S4a

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	93,0	76,4	76,4	96,0	96,0	74,5
Pesticidi	61,5	70,7	57,1	57,3	60,2	29,0
VOC	0	0	0	0	0	0
Nichel	18,3	15,7	44,1 (23,6)	33,0	47,0	14,0
Cromo VI	47,6	26,2	52,0 (47,6)	23,3	23,3	14,8

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S4a risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.5.1 e Tabelle 6.5.1 e 6.5.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.5.3 e 6.5.5)

Nitrati: questo contaminante è quello più critico per questo GWB, poiché le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento dello SQA sono tali e tante da declassare il GWB-4a, anche senza tenere conto degli altri contaminanti. Il fenomeno è esteso a tutto il corpo idrico, come illustrano le aree interessate dagli impatti, segno evidente della pressione agricola incidente (Figura 6.5.2).

Pesticidi: il GWB-4a risulta vulnerato da queste sostanze, anche se in misura meno preponderante rispetto ai Nitrati, con un impatto diffuso e importante e alcuni superamenti dello SQA, in accordo con la pressione agricola incidente (Figura 6.5.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Terbutilazina, Metolaclor, Desetilterbutilazina, Isoxaflutole, Mesotrione, Atrazina, Flufenacet, Nicosulfuron,

Desetilatrazina. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Metolaclor, Isoxaflutole, Terbutilazina, Mesotrione, Desetilterbutilazina.

VOC: non vi sono riscontri nei due trienni per questi contaminanti nel GWB-S4a.

Nichel: vi sono riscontri di questo metallo in cinque pozzi (Figura 6.5.4), con un solo superamento del VS.

Cromo esavalente: il metallo è stato riscontrato in due pozzi, a Riva di Chieri e a Villanova d'Asti, in cui vi sono superamenti del VS, mentre negli altri punti non è stato rilevato (Figura 6.5.5).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.5.4)

Gli esiti del monitoraggio confermano l'analisi delle pressioni che indicano come significativa la pressione relativa all'agricoltura, infatti vi sono riscontri notevoli di Nitrati e Pesticidi, contaminanti derivanti dalla pratica agricola.

La presenza di Nichel e Cromo esavalente potrebbe derivare da pressioni relative a siti contaminati e di smaltimento rifiuti, ma l'assenza di VOC potrebbe altresì far propendere per un'origine naturale dei due metalli. Anche in questo caso discriminare fra le due origini è un lavoro complesso e non di facile risoluzione.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

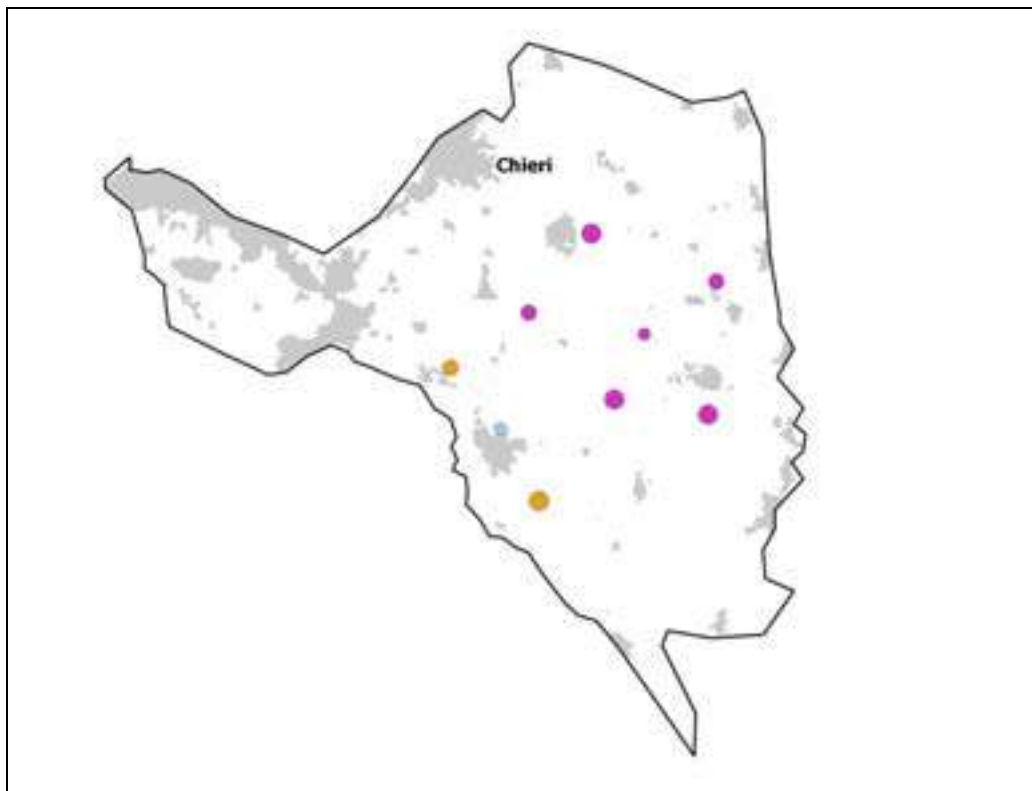


Figura 6.5.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S4a

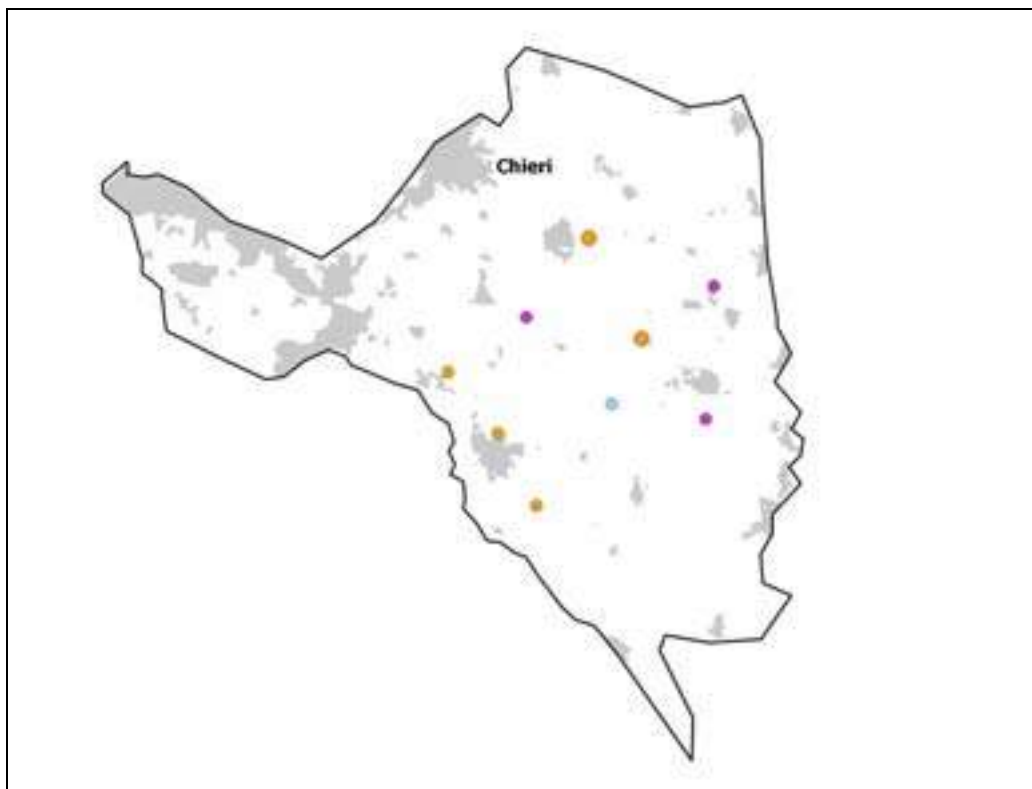


Figura 6.5.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S4a

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

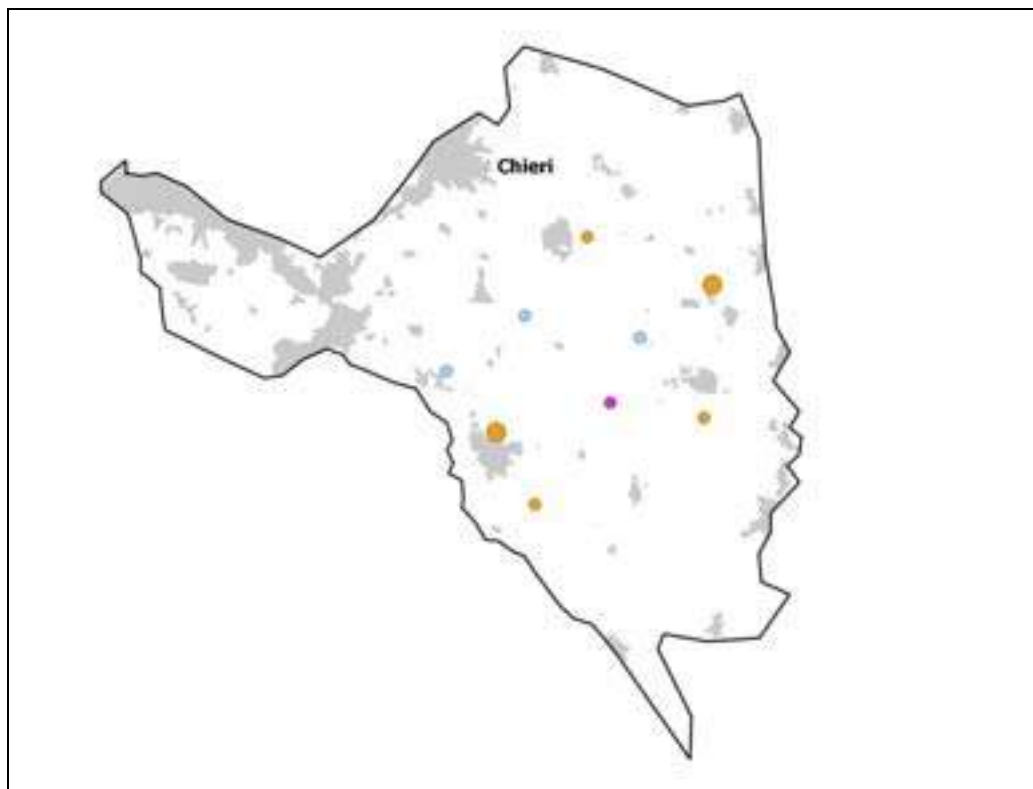


Figura 6.5.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S4a

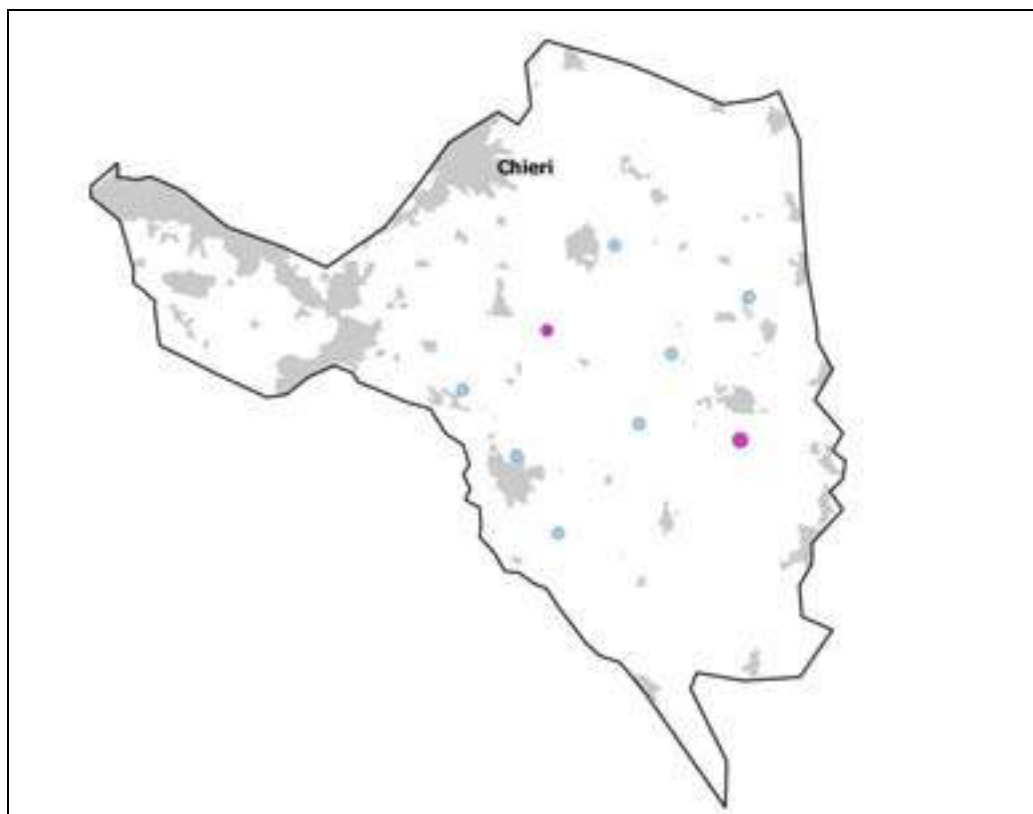


Figura 6.5.5 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S4a

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.6. GWB-S4b: Pianura Torinese tra Ricchiardo, Po e Banna – RivoerdeSuperficie: 162 km²

Punti di monitoraggio: 4

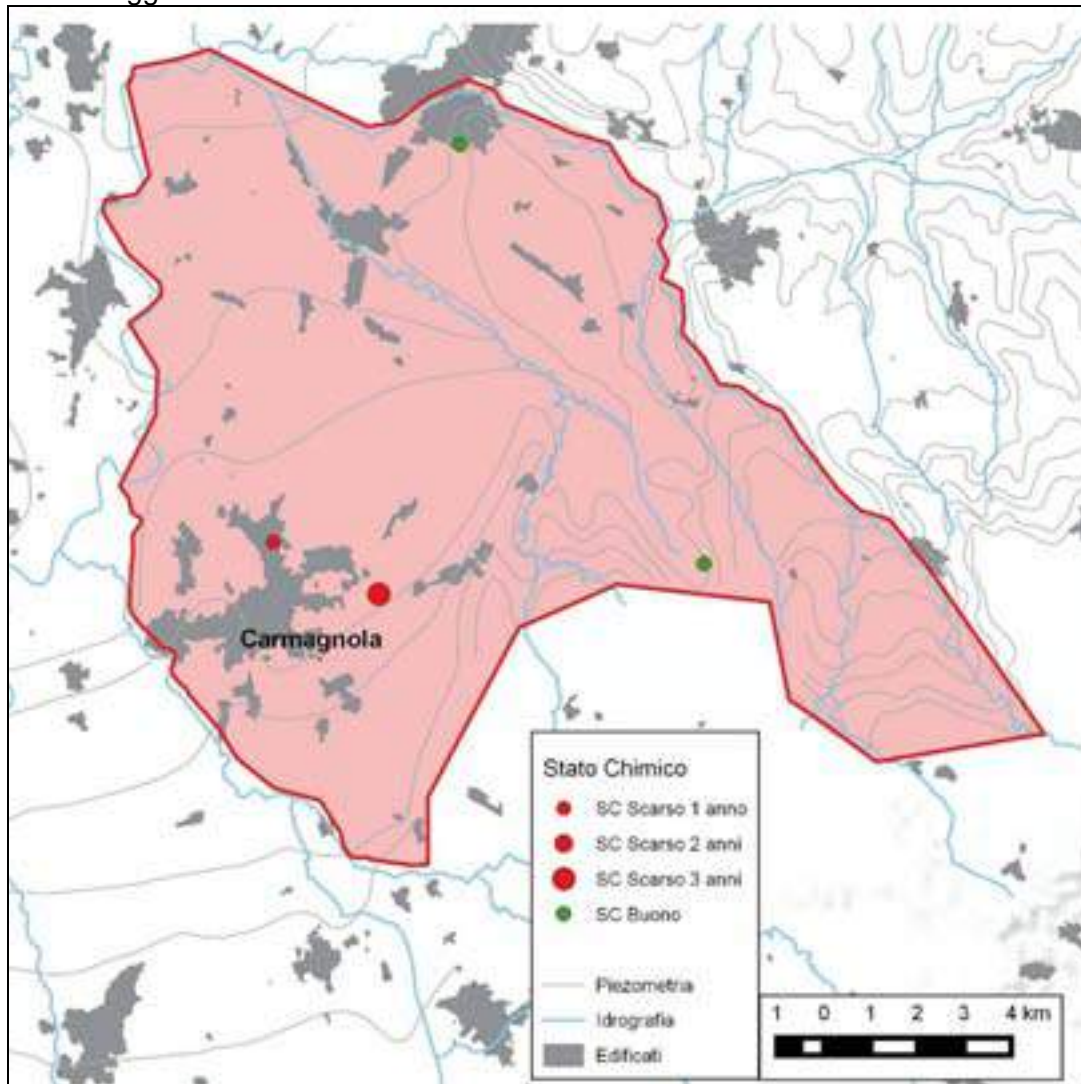


Figura 6.6.1- Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S4b

Tabella 6.6.1 - Stato chimico del GWB-S4b nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	57,0	SCARSO	78,5	SCARSO	78,5	SCARSO	Medio

Tabella 6.6.2 - Stato chimico del GWB-S4b nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	63,1	SCARSO	78,5	SCARSO	78,5	SCARSO	Medio

Tabella 6.6.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S4b

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	20,4	20,4	20,4	21,5	21,5	21,5
Pesticidi	16,5	0	0	0	21,5	21,5
VOC	16,5	0	0	21,6	0	0
Nichel	0	0	0	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

Tabella 6.6.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S4b

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	No
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.6.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S4b

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	66,2	49,7	66,2	48,3	48,3	48,3
Pesticidi	36,9	66,2	49,7	48,3	48,3	48,3
VOC	16,5	0	0	21,6	21,6	0
Nichel	0	0	49,7 (0)	21,5	30,2	30,2
Cromo VI	20,4	0	36,9 (0)	21,5	0	21,5

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S4b risulta SCARSO (Figura 6.6.1 e Tabelle 6.6.1) con un livello di confidenza medio, derivato dall'esiguo numero di punti di monitoraggio che caratterizzano questo GWB, e viene confermato lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Tabella 6.6.2). Nel 2013 e nel 2014 si rileva una percentuale di area del GWB-4b in stato Buono (78,5%) prossima al cambio di classe (80%) che potrebbe essere raggiunta nei prossimi anni.

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.6.3 e 6.6.5)

Nitrati: questo contaminante è molto critico per questo GWB, poiché le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento dello SQA sono sufficienti da sole a declassare il GWB-4b, anche se occorre considerare che, in presenza di pochi punti di monitoraggio, la variazione del giudizio di stato di un solo punto si riflette su percentuali importanti dell'area del GWB e sul conseguente giudizio di SC del GWB (Figura 6.6.2).

In effetti i Nitrati sono rilevati in due pozzi nella parte sud del GWB, nei dintorni di Carmagnola, dei quali uno solo supera lo SQA mentre nell'altro vi è un impatto con concentrazioni al di sopra di 25 mg/L.

Pesticidi: vengono rilevati anch'essi nei due pozzi nei quali si riscontrano i Nitrati, a riprova della vocazione agricola del territorio soprastante il GWB-S4b, come confermato dall'analisi delle pressioni. Anche in questo caso nel pozzo più prossimo a Carmagnola vi è un superamento dello SQA mentre nell'altro si riscontra un impatto e vale quanto già detto per i Nitrati per quanto riguarda il declassamento (Figura 6.6.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Acetochlor, Metolaclor, Flufenacet, Metazaclor, Terbutilazina. Le sostanze più ritrovate come quantità ($>SQA$) sono: Acetochlor, Metazaclor, Isoxaflutole.

VOC: per queste sostanze vi sono riscontri sporadici solo in un pozzo in area urbana a Carmagnola nel GWB-S4b, nel 2012 anche con superamento del VS. Non essendoci pressioni significative che possono determinare questa vulnerazione e osservando la sua evoluzione nel tempo si può considerare un fenomeno occasionale e limitato (Figura 6.6.4). La sostanza più riscontrata come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) è il Tetracloroetene.

Nichel: vi sono riscontri di questo metallo in due pozzi, uno a Carmagnola e l'altro a Santena (Figura 6.6.5), senza superamenti del VS.

Cromo esavalente: il metallo è stato riscontrato solo nel pozzo di Carmagnola, senza superamento del VS (Figura 6.6.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.6.4)

La presenza notevole di Nitrati e Pesticidi ben si accorda con l'analisi delle pressioni che indicano come significativa la pressione relativa all'agricoltura, mentre non vi sono altre pressioni significative incidenti sul territorio, pertanto il ritrovamento di VOC, peraltro in modo occasionale solo su un pozzo, può indicare un'anomalia singola dovuta a fattori locali, mentre la presenza sporadica di Nichel e Cromo esavalente potrebbe essere ricondotta ad una origine naturale.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

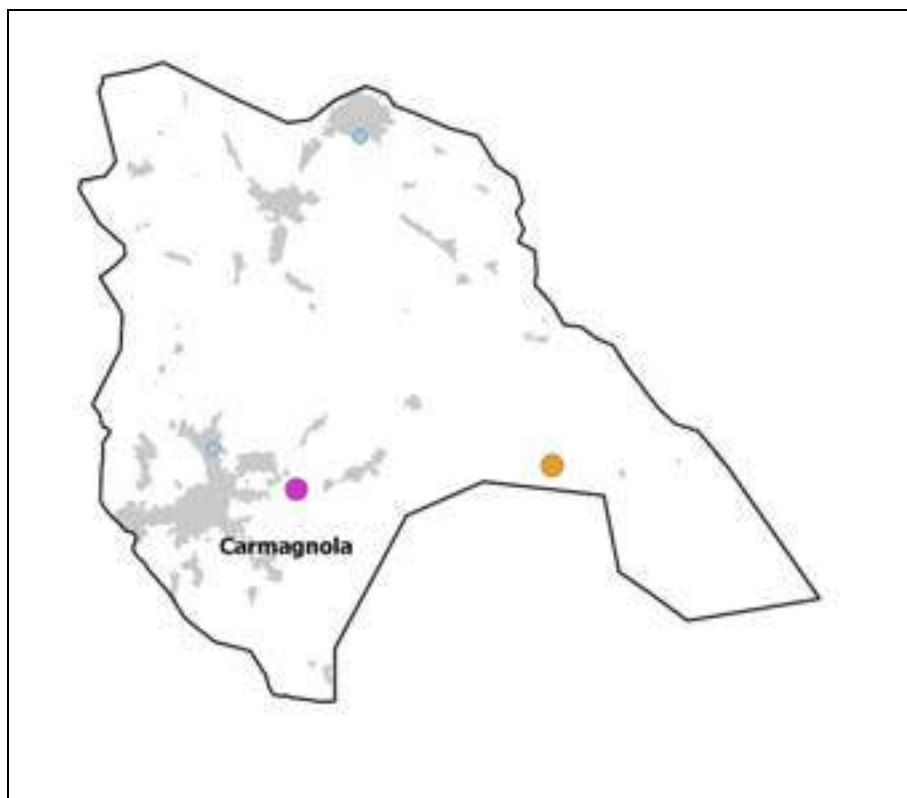


Figura 6.6.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S4b

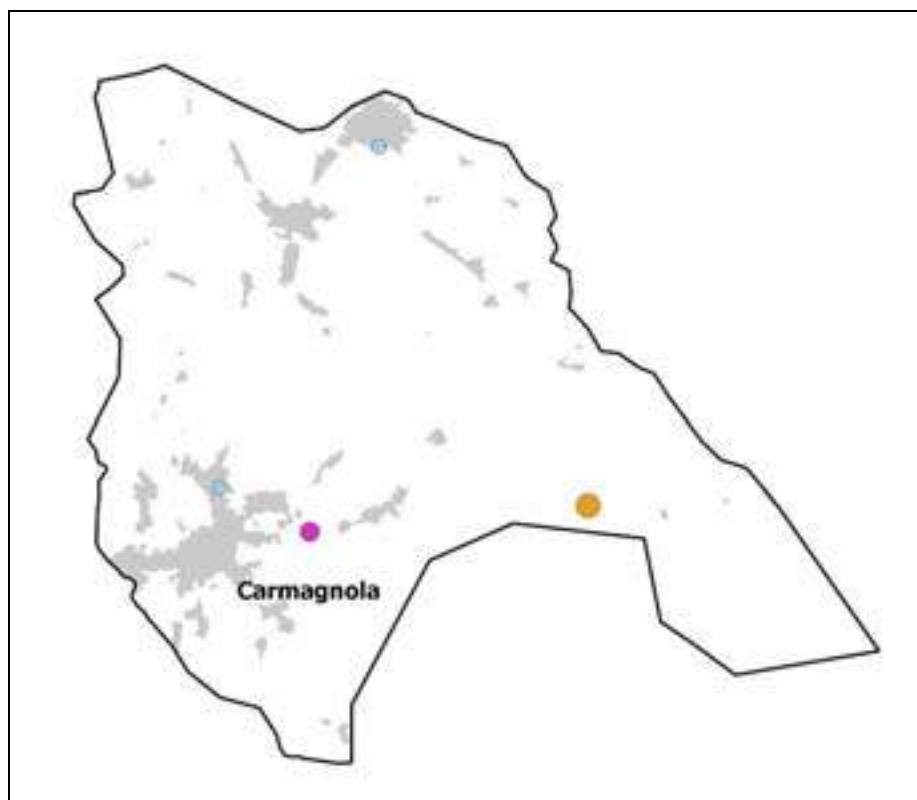


Figura 6.6.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S4b

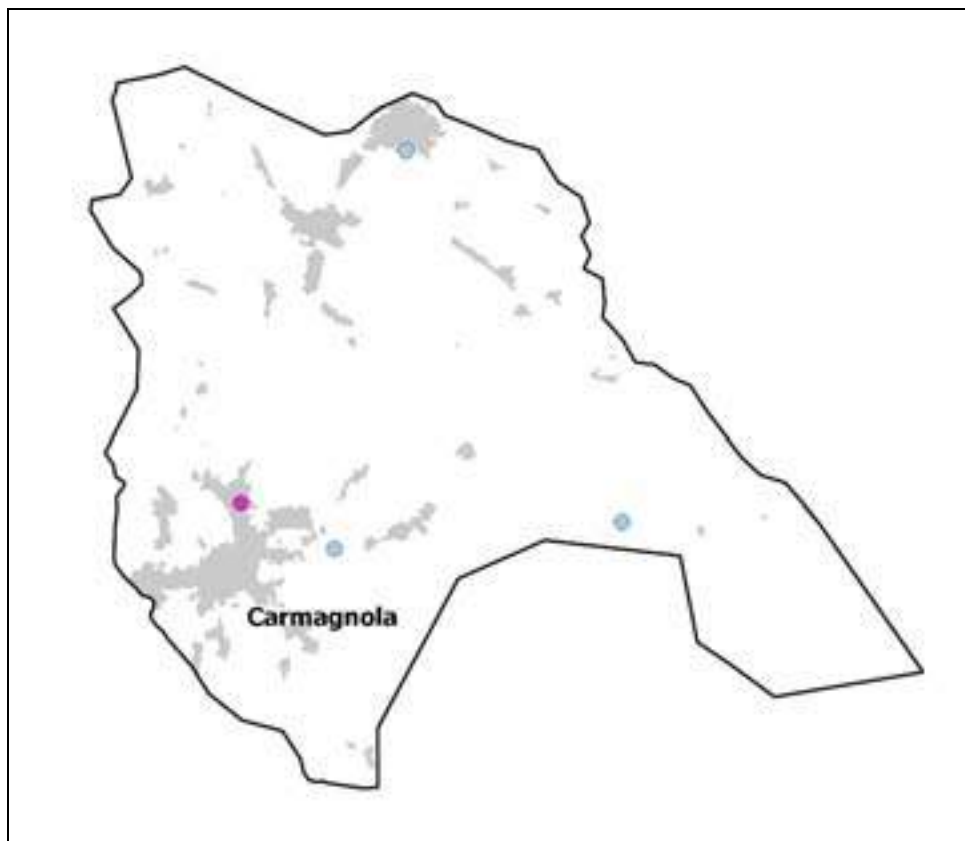


Figura 6.6.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S4b

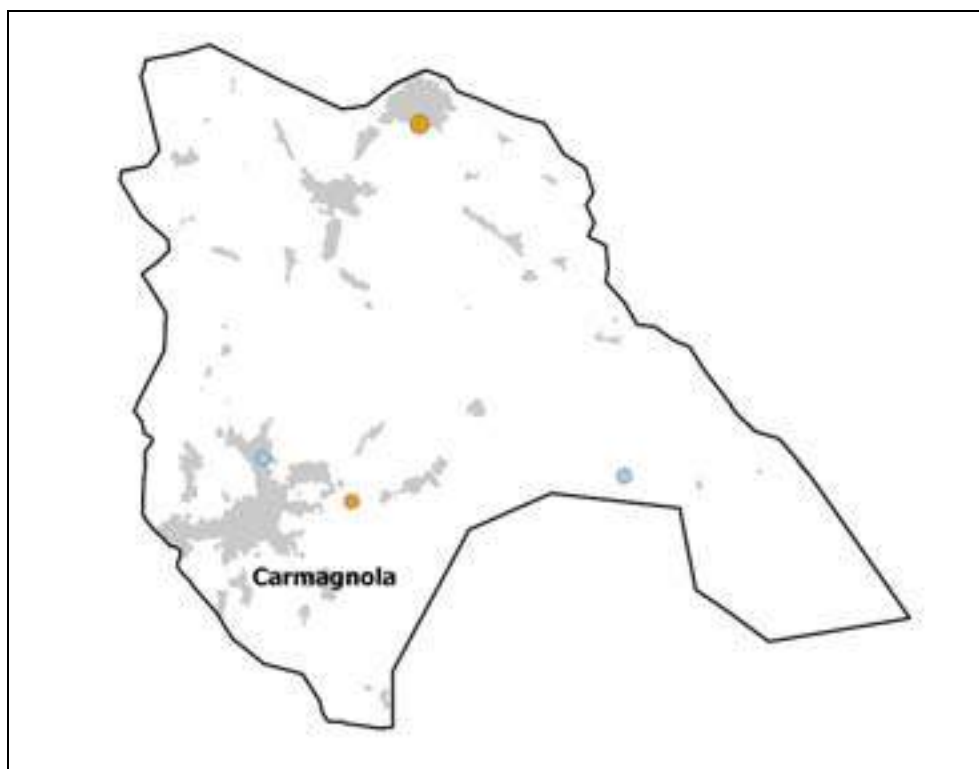


Figura 6.6.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S4b

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

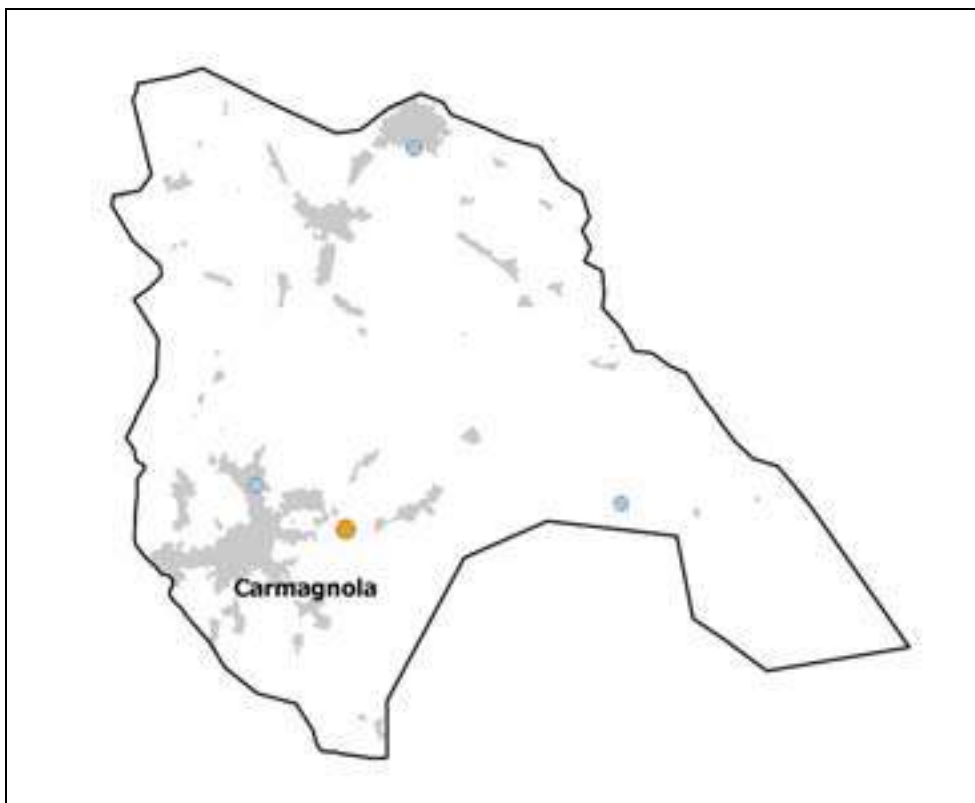


Figura 6.6.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S4b

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.7. GWB-S5a: Pianura Pinerolese tra Chisola e sistema Chisone-PelliceSuperficie: 511 km²

Punti di monitoraggio: 17

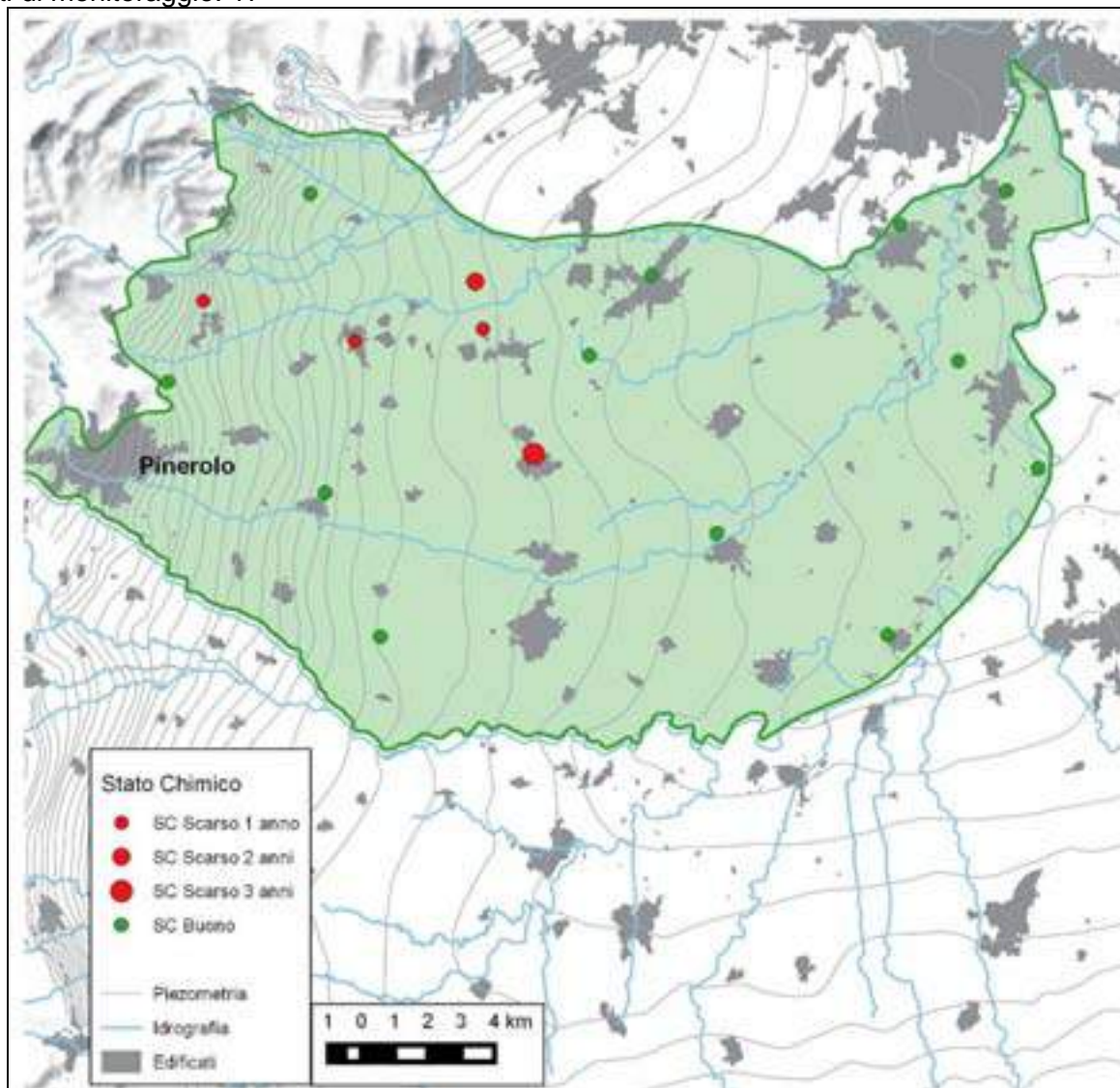


Figura 6.7.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2009-2011 nel GWB-S5a

Tabella 6.7.1 - Stato chimico del GWB-S5a nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	89,5	BUONO	89,2	BUONO	82,1	BUONO	Medio

Tabella 6.7.2 - Stato chimico del GWB-S5a nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	73,4	SCARSO	74,0	BUONO	86,9	SCARSO	Medio

Tabella 6.7.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S5a

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	6,0	8,1	13,2	10,5	7,4	17,9
Pesticidi	13,7	16,8	0	0	3,4	0
VOC	9,8	0	0	0	0	0
Nichel	0	0	0	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

Tabella 6.7.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S5a

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.7.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S5a

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	40,3	40,3	40,3	38,8	30,7	31,4
Pesticidi	46,9	58,2	33,2	37,5	59,6	44,1
VOC	9,8	0	16,1	3,4	0	3,4
Nichel	14,9	10,9	27,6 (21,9)	48,9	21,4	25,4
Cromo VI	5,1	5,1	34,6 (5,1)	32,7	21,2	25,2

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S5a risulta BUONO (Figura 6.7.1 e Tabella 6.7.1) con un livello di confidenza medio. Si rileva una discrepanza con lo Stato Chimico del triennio precedente 2009-2011 che risultava essere Scarso, anche se nel 2011 lo SC era Buono, evidenziando un miglioramento nel corso degli anni (Tabella 6.7.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.7.3 e 6.7.5)

Nitrati: questo contaminante è l'unico che presenta dei superamenti di SQA consistenti, anche se in aree percentualmente non sufficienti a declassare il GWB. La diffusione di questo fenomeno è circoscritta alla parte nord-ovest del GWB, nei dintorni di Pinerolo (Figura 6.7.2).

Pesticidi: la presenza di queste sostanze è stata rilevata nello stesso ambito geografico dei Nitrati, con in più alcuni punti vulnerati anche ad est, anche se non si riscontrano superamenti dello SQA nel GWB-S5a, ad eccezione di un punto (Figura 6.7.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Atrazina, Desetilatraxina, Alaclor, Furilazole, Imidacloprid, Esazinone. Le

sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Atrazina, Desetilatraxina, Esazinone.

VOC: non vi sono riscontri di questi contaminanti, ad eccezione di un pozzo nei pressi di La Loggia, in cui si è riscontrato l'1,2-Dicloroetene ad una concentrazione molto bassa (3,8 µg/L di media contro un VS di 60 µg/L).

Nichel: questo metallo è presente soprattutto nella parte nord del GWB-5a in concentrazioni inferiori al VS, con una riduzione del numero di punti vulnerati nel corso dell'ultimo triennio (Figura 6.7.4)

Cromo esavalente: si osserva la presenza di questo contaminante essenzialmente nelle stesse zone in cui si rileva il Nichel, senza superamenti del VS (Figura 6.7.5).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.7.4)

L'analisi delle pressioni evidenzia la significatività di quella relativa all'agricoltura (anche con presenza di aree orticolo-frutticole) che trova riscontro nella presenza di Nitrati e di Pesticidi.

Dall'esame della Tabella 6.7.5 si nota anche la presenza ricorrente di altri contaminanti, come il Cromo esavalente e il Nichel, per i quali risulta abbastanza complicato stabilirne l'origine naturale e/o antropica, considerando anche il fatto che esistono delle pressioni significative relative a siti contaminati e smaltimento rifiuti da cui potrebbero trarre origine.

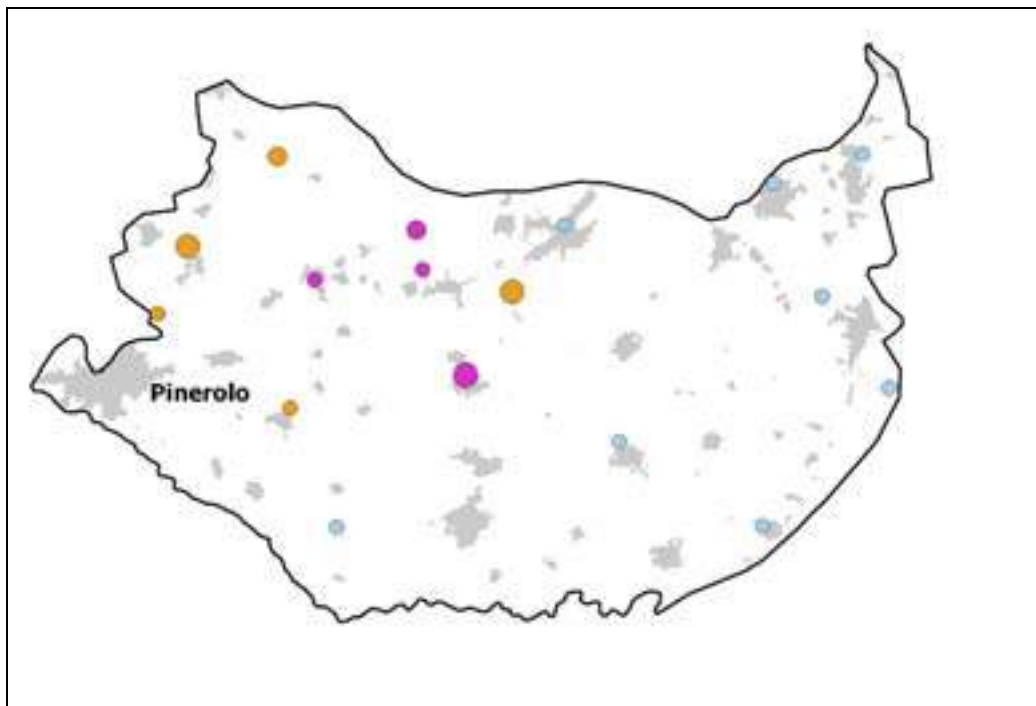


Figura 6.7.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S5a

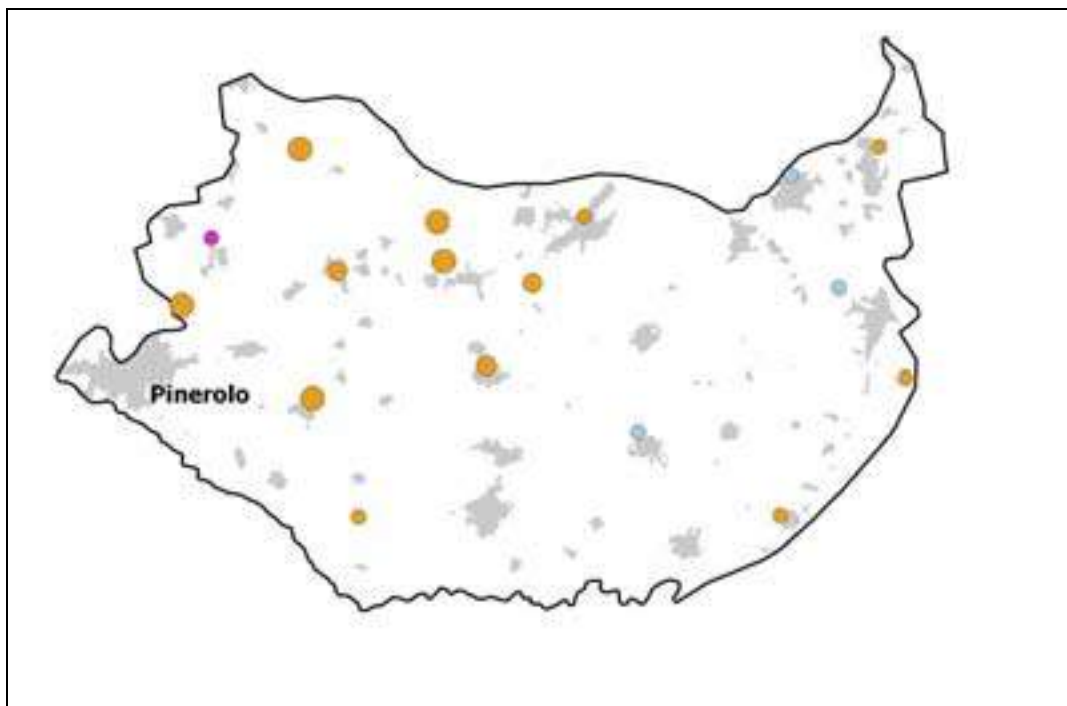


Figura 6.7.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S5a

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

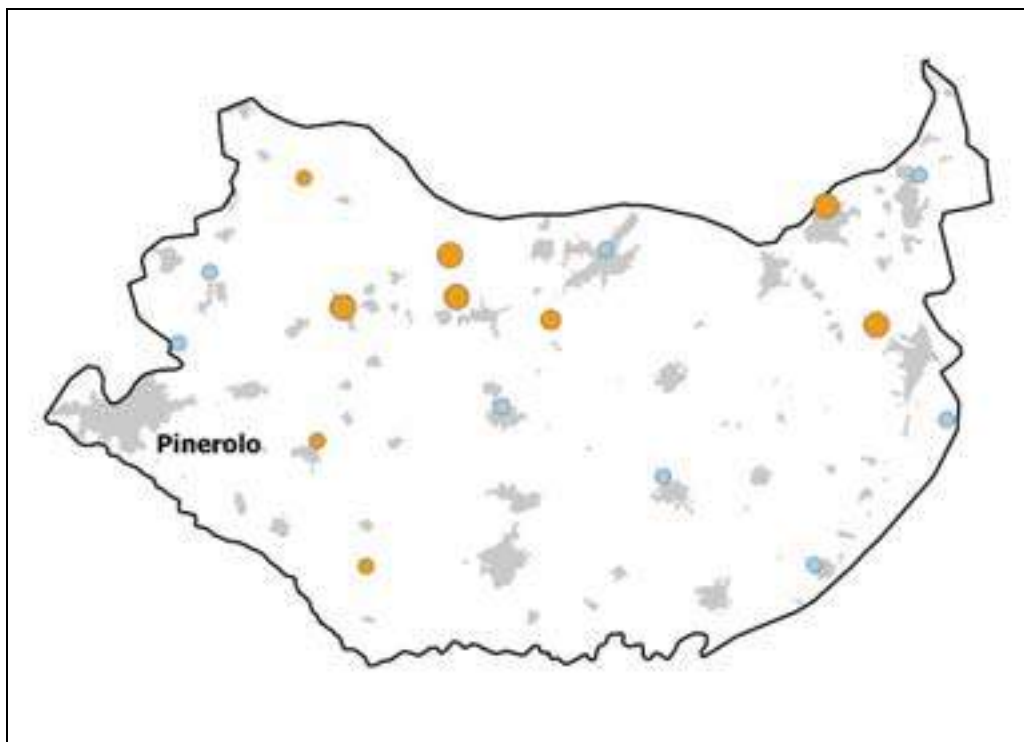


Figura 6.7.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S5a

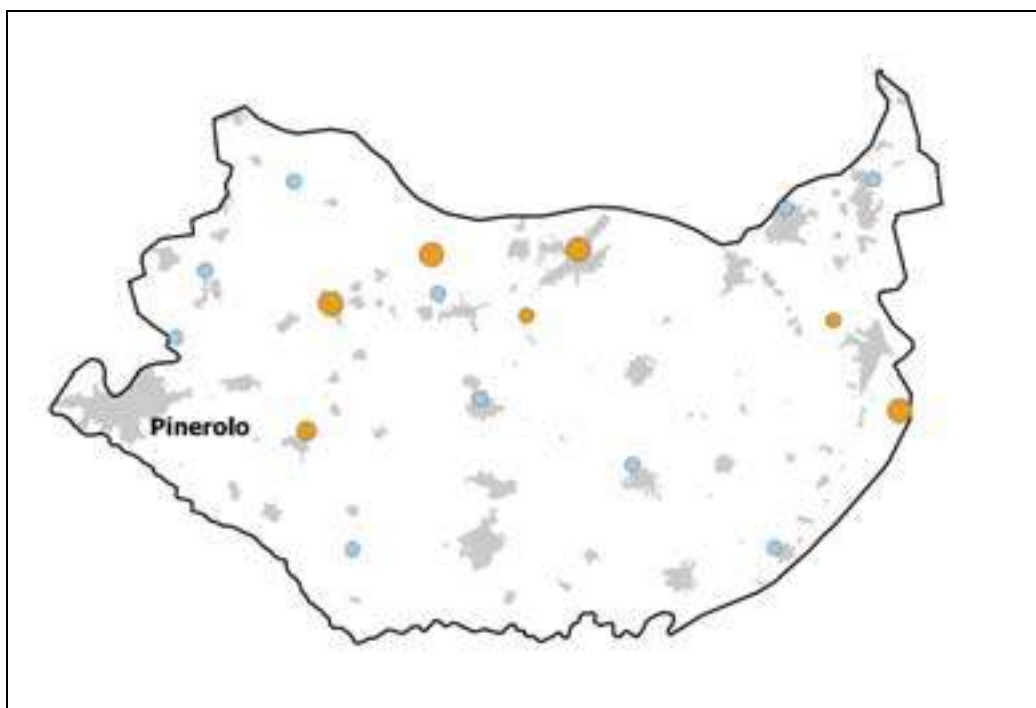


Figura 6.7.5- Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S5a

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.8. GWB-S5b: Pianura Pinerolese tra sistema Chisone-Pellice e PoSuperficie: 250 km²

Punti di monitoraggio: 10

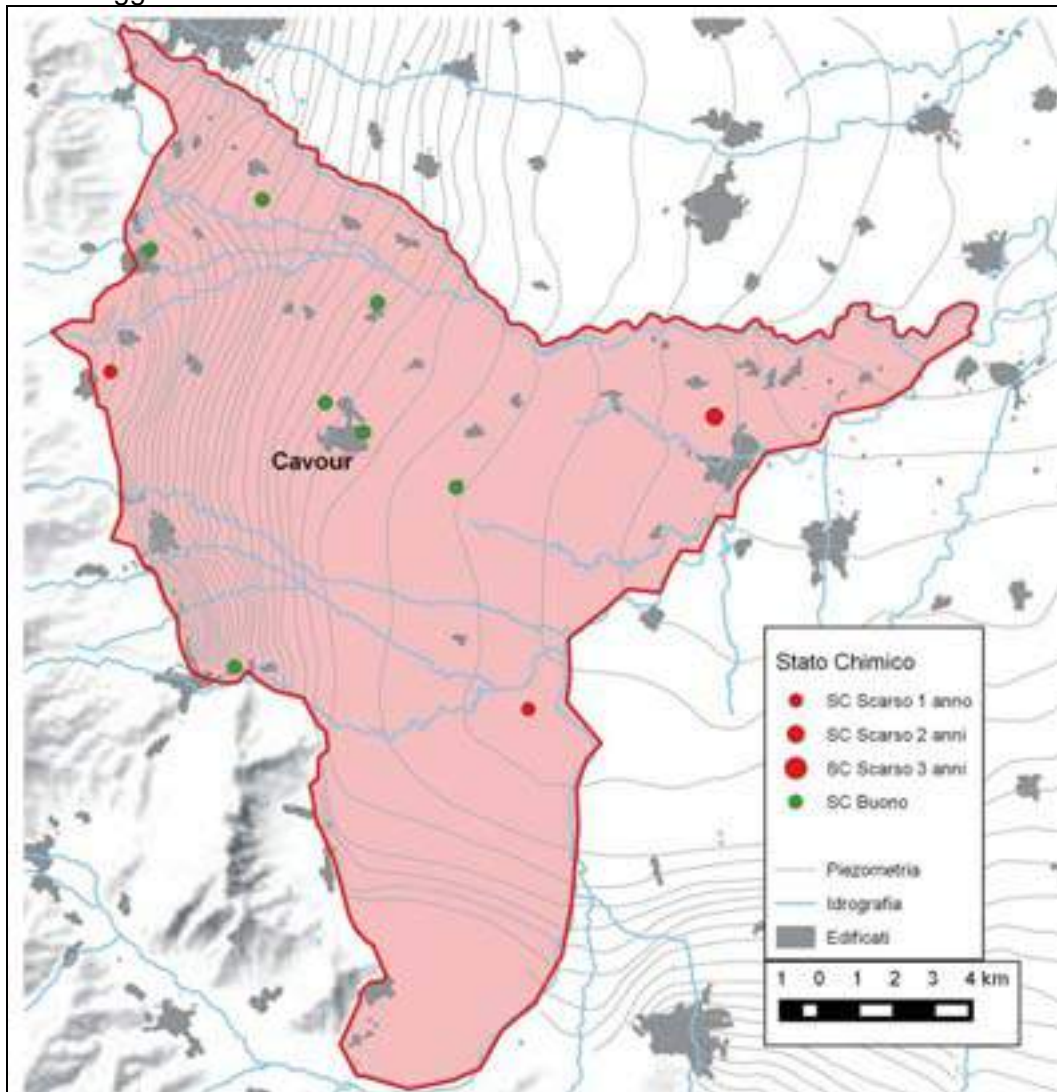


Figura 6.8.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S5b

Tabella 6.8.1 - Stato chimico del GWB-S5b nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	59,1	BUONO	100,0	SCARSO	78,8	SCARSO	Basso

Tabella 6.8.2 - Stato chimico del GWB-S5b nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	63,7	BUONO	92,3	BUONO	84,9	BUONO	Basso

Tabella 6.8.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S5b

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0	0	0
Pesticidi	0	10,8	0	0	0	0
VOC	18,4	0	18,4	0	0	15,1
Nichel	17,9	0	0	25,8	0	6,2
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

Tabella 6.8.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S5b

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.8.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S5b

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	24,7	0	0	7,7	7,7	7,7
Pesticidi	17,1	17,1	10,8	13,9	51,7	0
VOC	24,8	24,8	24,8	21,2	21,2	21,2
Nichel	45,7	45,7	70,4 (48,4)	74,1	67,9	74,1
Cromo VI	0	0	46,2 (0)	29,8	27,0	29,8

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S5b risulta SCARSO in contrasto con lo SC rilevato nel triennio 2009-2011 (Figura 6.8.1 e Tabelle 6.8.1 e 6.8.2). Il livello di confidenza risulta basso a causa dell'oscillazione dello SC nel triennio, a segnalare una situazione di "border line".

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.8.3 e 6.8.5)

Nitrati: l'impatto di questo contaminante a concentrazioni superiori a 25 mg/L è limitato ad un solo punto a Osasco, senza superamento dello SQA.

Pesticidi: il GWB-5b risulta vulnerato da queste sostanze, anche se non vi sono superamenti dello SQA, con un impatto presente soprattutto nella parte nord del GWB (Figura 6.8.2). Si sono avuti riscontri maggiori nel 2013, anno del monitoraggio di sorveglianza, mentre sono inferiori nel 2014. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Metolaclor.

VOC: la presenza di queste sostanze è limitata a due soli punti del GWB-5b, dei quali uno, ubicato a Villafranca Piemonte, ha avuto un superamento del VS nel 2014 (Figura 6.8.3). Le

sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, 1,1-Dicloroetene, Tricloroetene, 1,1,1-Tricloroetano.

Nichel: vi sono riscontri di questo metallo nella fascia centrale del GWB-5b, che si estende dal settore centrale verso nord, con due punti che presentano superamento del VS, uno a Revello nel 2012 e uno a Bibiana nel 2014. In particolare il superamento del VS nel punto di Revello, avendo un'area attribuita piuttosto vasta, è sufficiente da solo per attribuire lo SC scarso nel 2012 (Figura 6.8.4).

Cromo esavalente: questo contaminante è stato rilevato nelle stesse zone in cui è stato riscontrato il Nichel (centro-nord), senza superamenti del VS (Figura 6.8.5).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.8.4)

La presenza di Pesticidi è dovuta alla pressione agricola incidente sul GWB, mentre i VOC possono trarre la loro origine dalla pressione relativa ai siti per lo smaltimento rifiuti, pressione che può aver contribuito anche alla presenza di Nichel e Cromo esavalente, anche se non è da escludere una origine naturale dei metalli, in particolare se si osserva la loro distribuzione e si considera la loro genesi comune. Anche in questo caso discriminare fra le due origini è complesso e di non facile risoluzione.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

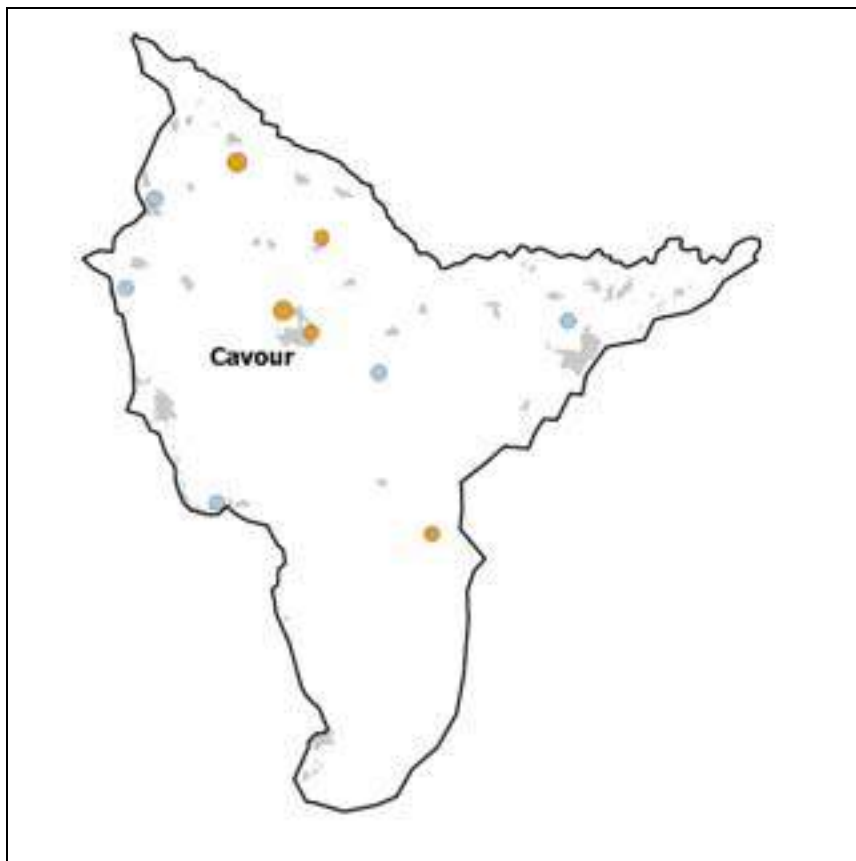


Figura 6.8.2 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S5b

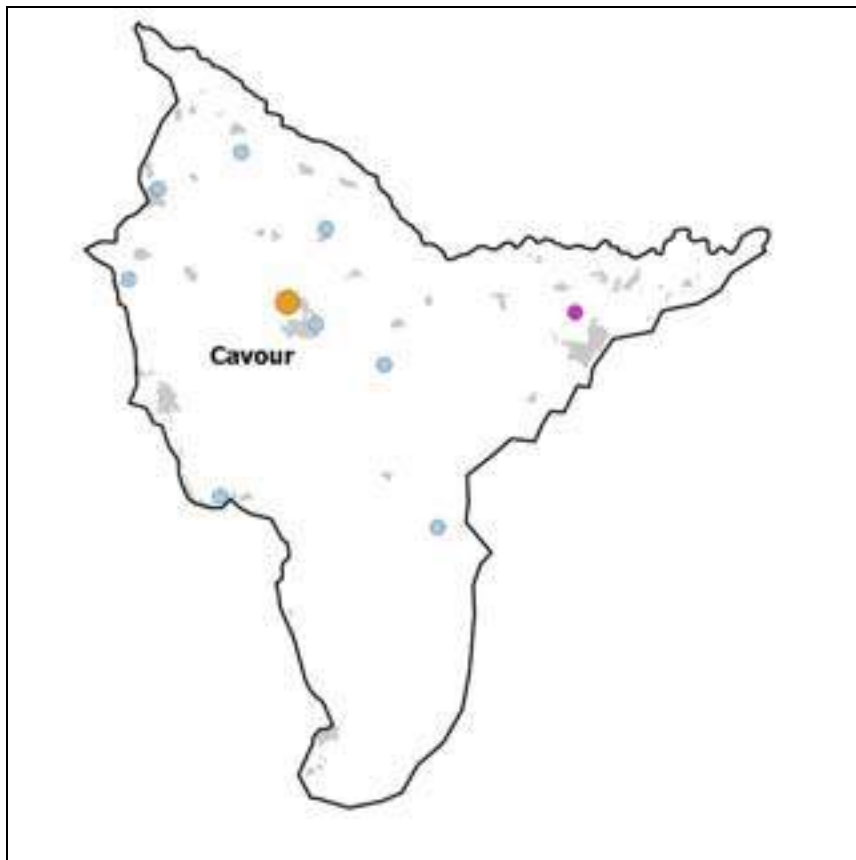


Figura 6.8.3 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S5b

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

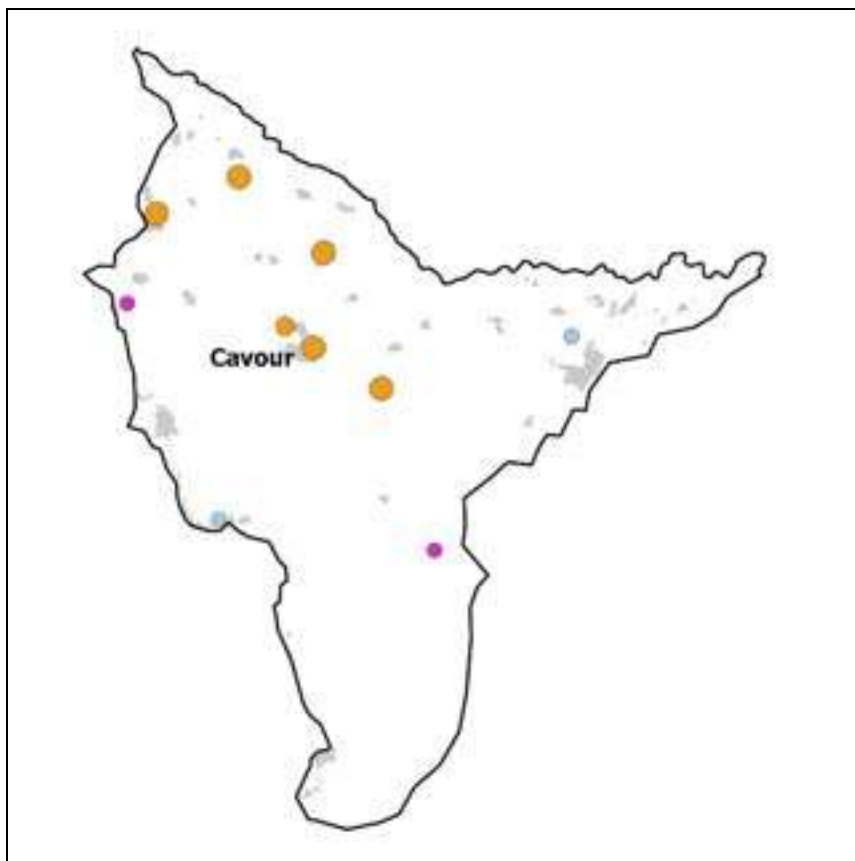


Figura 6.8.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S5b

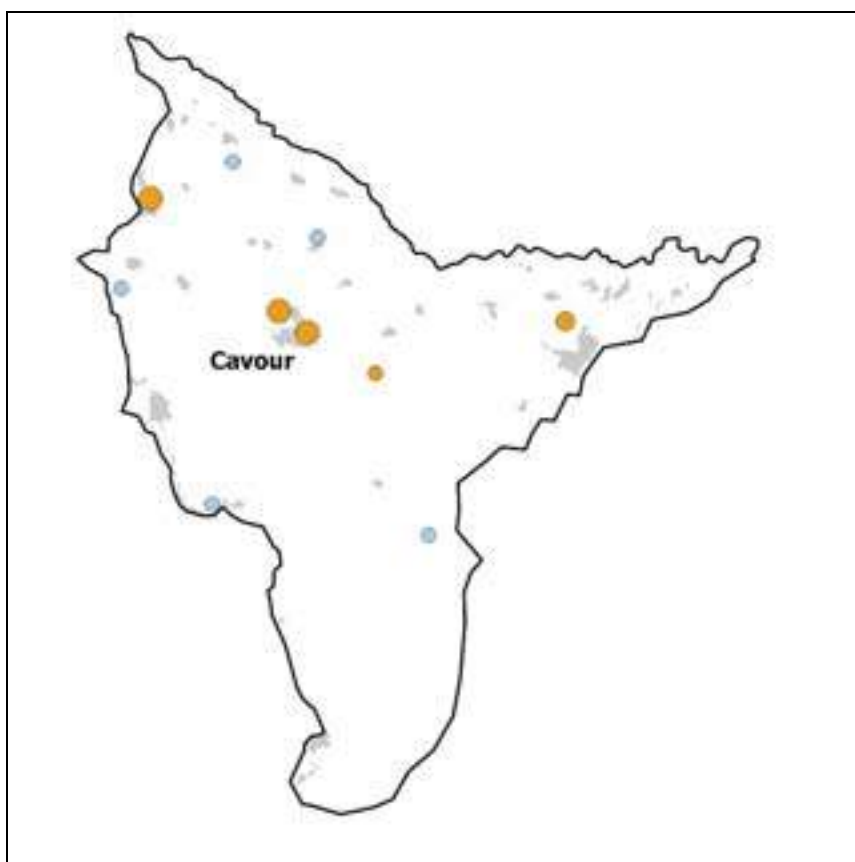
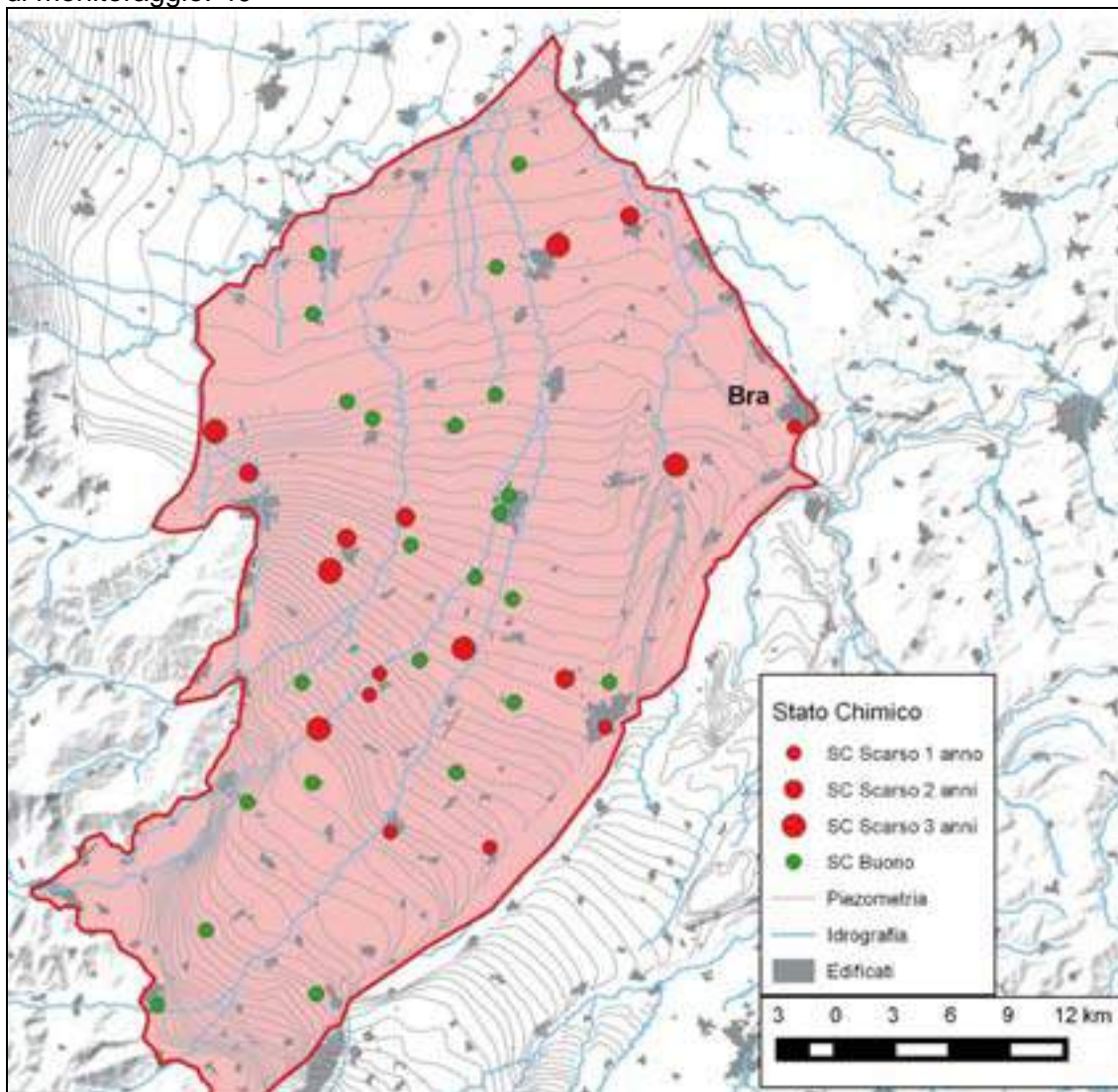


Figura 6.8.5 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S5b

6.9. GWB-S6: Pianura CuneeseSuperficie: 1091 km²

Punti di monitoraggio: 40

**Figura 6.9.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S6****Tabella 6.9.1 - Stato chimico del GWB-S6 nel triennio 2012-2014**

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	69,2	SCARSO	72,3	SCARSO	74,4	SCARSO	Alto

Tabella 6.9.2 - Stato chimico del GWB-S6 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	56,3	SCARSO	63,6	SCARSO	58,3	SCARSO	Alto

Tabella 6.9.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S6

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	26,7	18,3	27,8	15,6	13,9	16,9
Pesticidi	6,7	13,8	4,8	4,1	4,1	0
VOC	11,6	10,7	11,2	13,5	7,9	6,8
Nichel	4,3	4,3	4,3	1,8	1,8	1,8
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

Tabella 6.9.4 – Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S6

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	No
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Si
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.9.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S6

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	72,1	62,2	61,0	48,4	54,0	54,8
Pesticidi	38,6	56,3	54,5	62,9	72,6	19,5
VOC	16,4	12,4	12,9	15,2	15,7	9,7
Nichel	19,9	10,1	44,4 (14,8)	33,7	30,8	26,7
Cromo VI	0	2,6	13,3 (0)	7,2	2,4	6,3

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S6 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.9.1 e Tabelle 6.9.1 e 6.9.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.9.3 e 6.9.4)

Nitrati: questo contaminante è molto diffuso nel GWB-S6, a conferma della vocazione agricola dell'area, con una copertura areale di impatto intorno al 50%, soprattutto nella parte centrale, e alcuni superamenti dello SQA, senza tuttavia essere sufficienti, da soli, a declassare lo SC del GWB (Figura 6.9.2).

Pesticidi: anche questo contaminante, analogamente ai Nitrati, è molto diffuso nel GWB-S6, con una copertura areale di impatto anche superiore, per poi ridursi nel 2014. Vi è un solo punto che supera lo SQA a Caramagna Piemonte, rimasto costante anche nel triennio precedente, per poi non manifestarsi più nel 2014 (Figura 6.9.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Desetilatrastina, Atrazina, Metolaclor, Oxadiazon, Azoxystrobina, Bentazone, Nicosulfuron, Acetochlor, Clomazone, Simazina, Tiofanato-Metile. Le sostanze più ritrovate come quantità

(>SQA) sono: Desetilterbutilazina, Metolaclor, Desetilatrazina, Terbutilazina, Oxadiazon, Atrazina, Bentazone, Simazina.

VOC: nel GWB-S6 si osserva la presenza di questi contaminanti essenzialmente nel settore centro occidentale e in un punto a Bra, con numerosi superamenti dello SQA, anche se non sufficienti, da soli, a declassare il GWB (Figura 6.9.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), Tricloroetene.

Nichel: si rileva la presenza di questo contaminante nella parte occidentale del GWB-S6 e presso Bra, con un solo superamento del VS nel pozzo di Saluzzo (Figura 6.9.5).

Cromo esavalente: si ritrova in quattro punti nel saluzzese, senza superamenti del VS (Figura 6.9.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.9.4)

La presenza di VOC non collima con l'analisi delle pressioni che indica come unica pressione significativa quella agricola (e infatti vi sono riscontri diffusi di Nitrati e Pesticidi). Si può pertanto ipotizzare che questi eventi siano verosimilmente legati ad attività antropiche su piccola scala, anche non più attive, non sufficienti a superare la soglia della significatività dell'indicatore di pressione, ma diffusi su tutto il territorio. Le caratteristiche chemodinamiche dei VOC, unite alla loro scarsa degradabilità e persistenza nel sistema acquoso naturale, non aiutano ad individuare una facile interpretazione di tale fenomeno.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

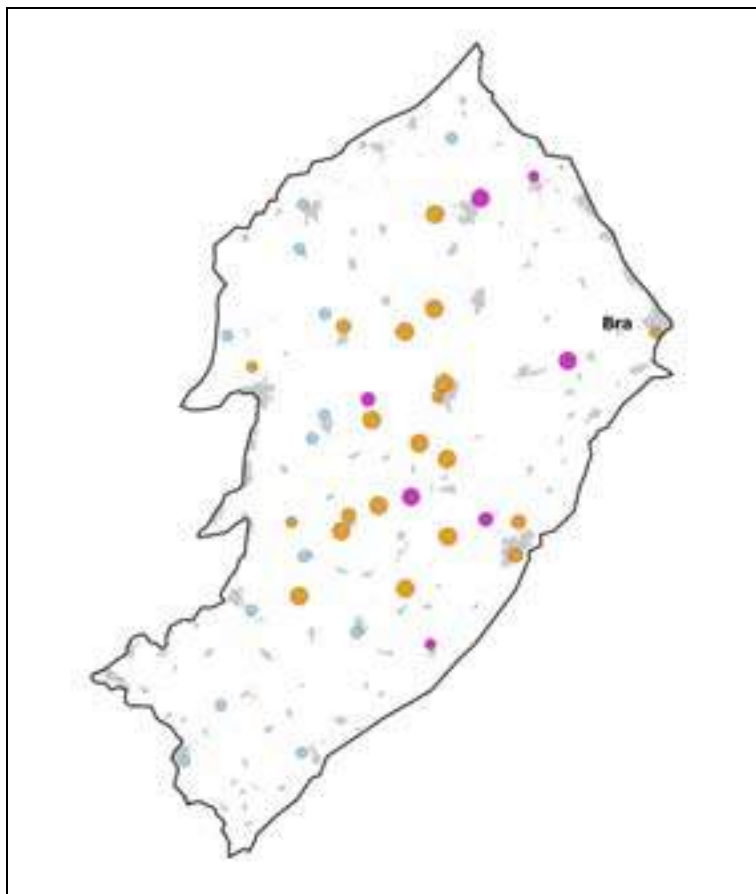


Figura 6.9.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S6

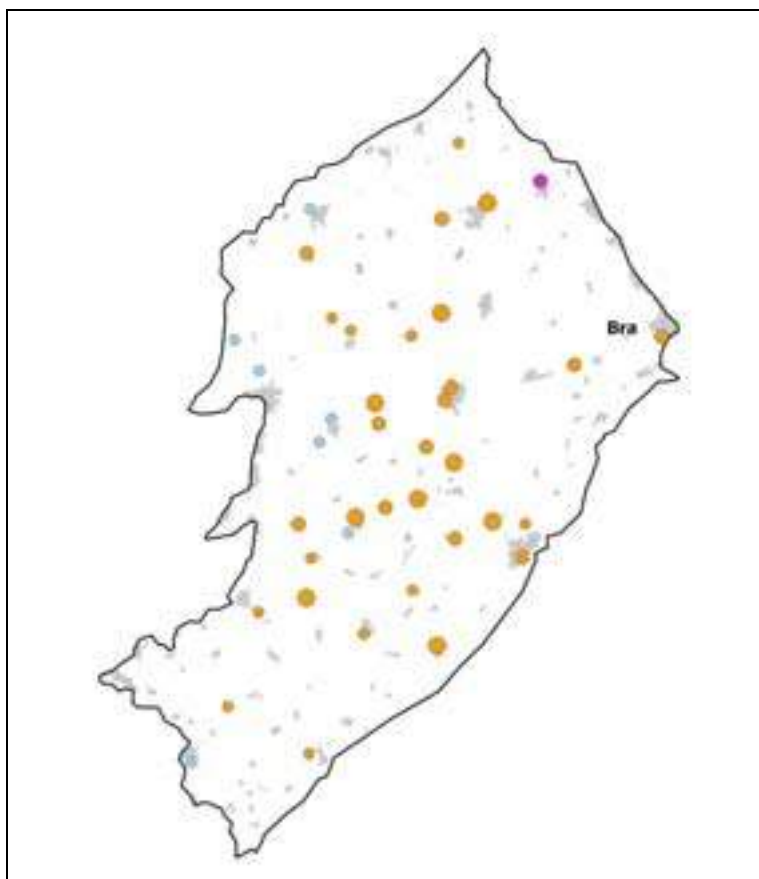


Figura 6.9.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S6

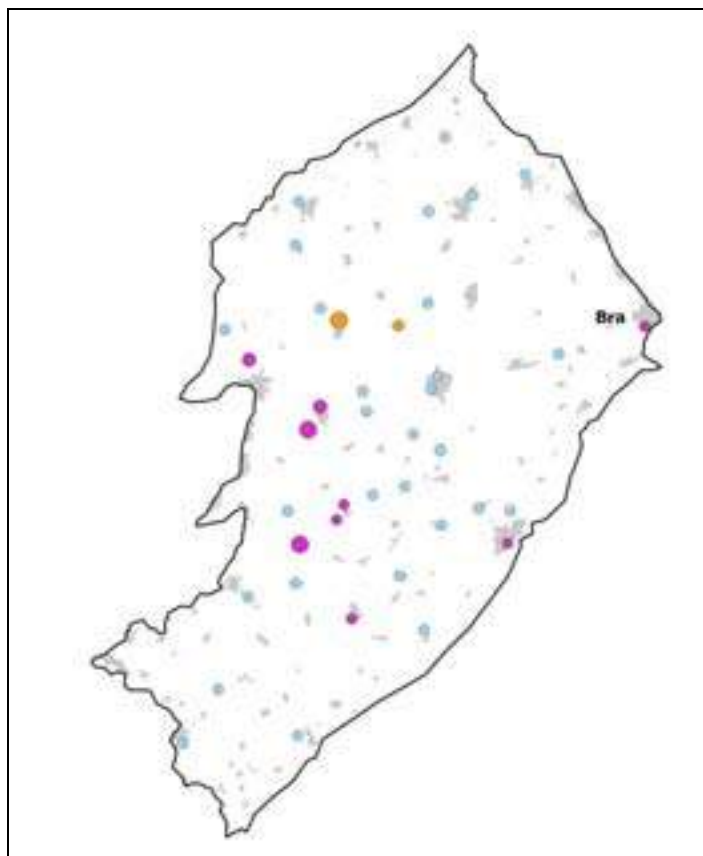


Figura 6.9.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S6

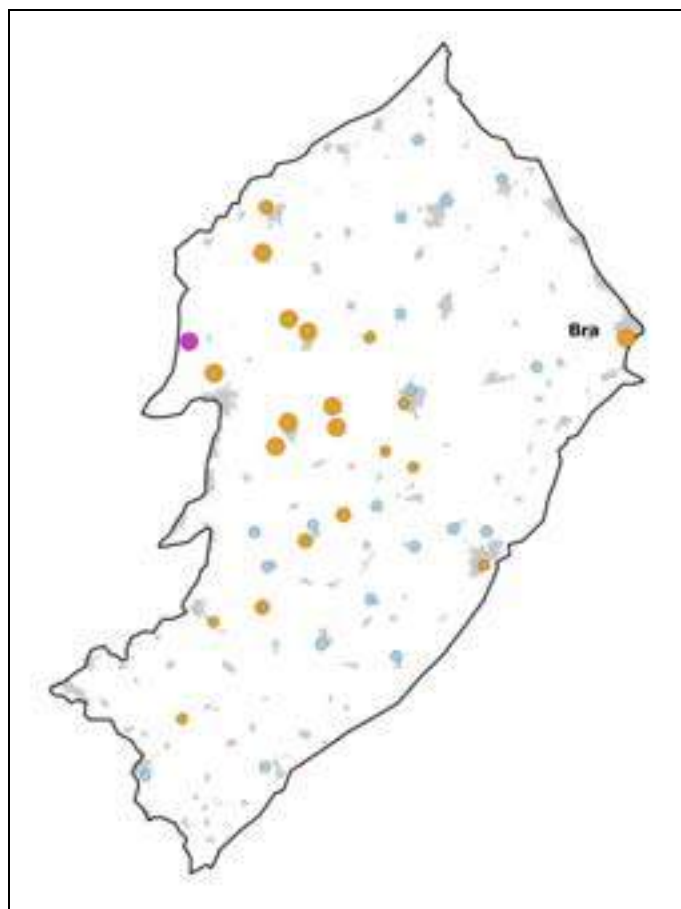


Figura 6.9.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S6

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

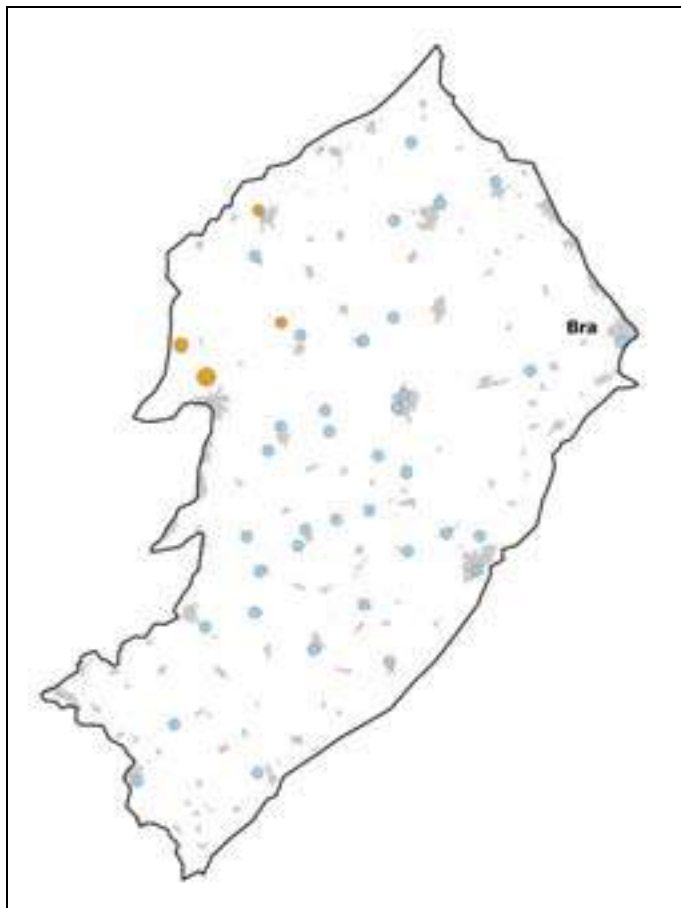


Figura 6.9.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S6

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.10. GWB-S7: Pianura Cuneese in destra Stura di DemonteSuperficie: 631 km²

Punti di monitoraggio: 34

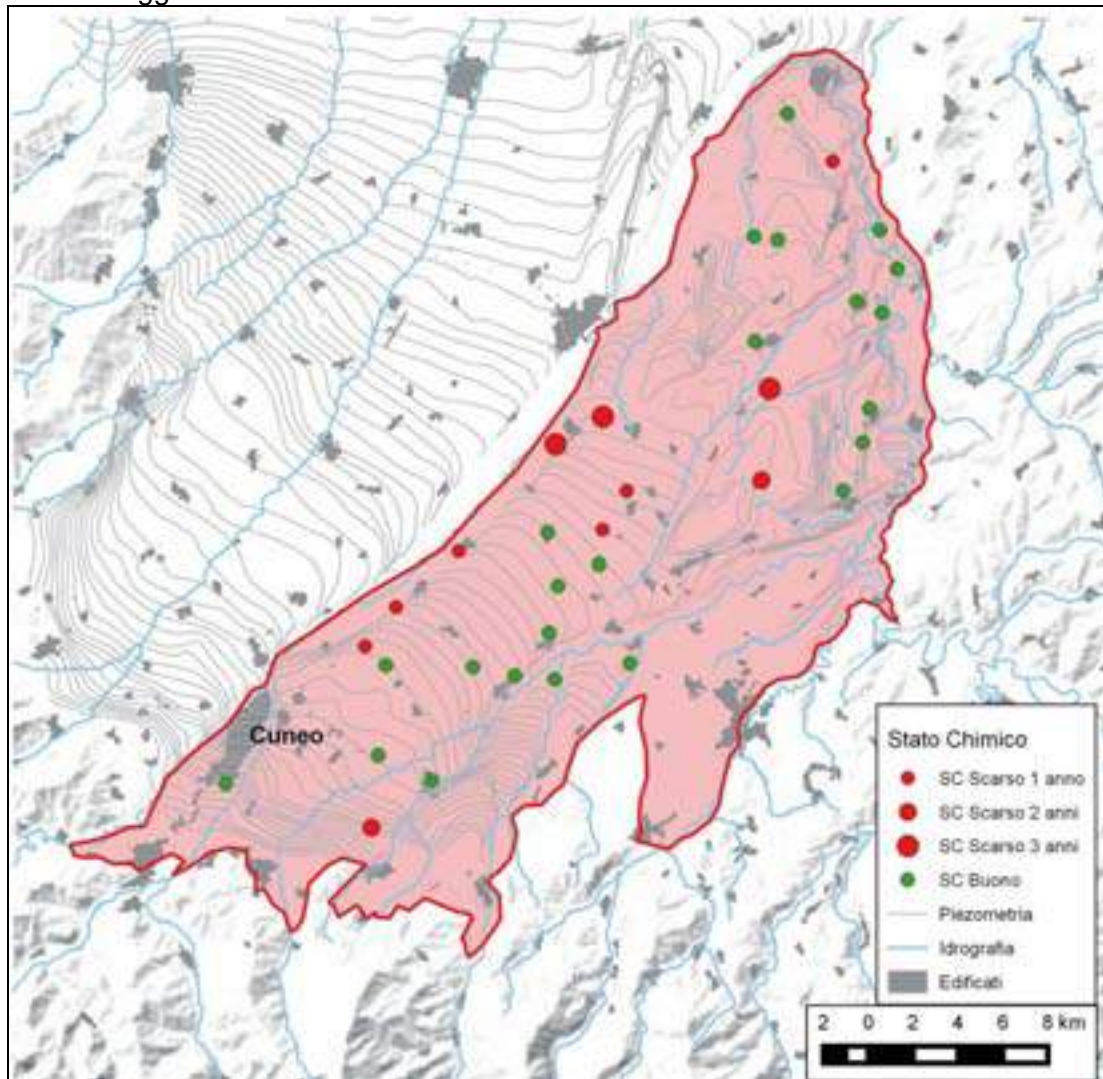


Figura 6.10.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S7

Tabella 6.10.1 - Stato chimico del GWB-S7 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	90,3	SCARSO	72,2	SCARSO	77,1	SCARSO	Medio

Tabella 6.10.2 - Stato chimico del GWB-S7 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	74,5	SCARSO	58,3	SCARSO	78,3	SCARSO	Medio

Tabella 6.10.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S7

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	21,5	20,6	8,1	8,3	8,3	17,0
Pesticidi	6,2	21,1	7,1	0	10,7	6,0
VOC	0	0	2,8	1,5	2,0	0
Nichel	0	2,8	0,8	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

Tabella 6.10.4 – Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S7

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	No
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.10.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S7

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	69,0	59,7	54,3	57,6	58,6	59,1
Pesticidi	48,4	52,0	35,9	32,1	80,1	19,0
VOC	0	6,7	2,8	1,5	2,0	0
Nichel	14,4	10,6	25,6 (16,1)	18,6	26,5	5,0
Cromo VI	2,0	1,2	0,8 (0)	2,1	0,8	2,1

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S7 risulta SCARSO, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 (Figura 6.10.1 e tabelle 6.10.1 e 6.10.2). Il livello di confidenza risulta medio a causa dell'oscillazione dello SC nel secondo triennio, a segnalare una situazione di "border line".

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.10.3 e 6.10.5)

Nitrati: come già visto per il GWB-S6, anche per il GWB-S7 contiguo i Nitrati sono molto diffusi, a conferma della vocazione agricola dell'area, con una copertura areale di impatto sopra il 50%, e alcuni superamenti dello SQA nella parte centrale, senza tuttavia essere sufficienti, da soli, a declassare lo SC (Figura 6.10.2). A tal proposito si ravvisa un lieve miglioramento rispetto al triennio precedente.

Pesticidi: il GWB-S7 risulta vulnerato da queste sostanze in tutta l'area, analogamente ai Nitrati, con tre punti in cui si verificano superamenti dello SQA, uno nella parte nord e gli altri due nella parte sud (Figura 6.10.3). Si sono avuti riscontri maggiori nel 2013, anno del monitoraggio di sorveglianza, mentre sono drasticamente diminuiti nel 2014. Le sostanze più

riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Metolaclor, Nicosulfuron, Alaclor, Furilazole, Metomil, Acetochlor, Flufenacet, Desetilatrazina, Bentazone, Oxadiazon, Clomazone. Le sostanze più ritrovate come quantità ($>SQA$) sono: Metolaclor, Mesotrione, Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Oxadiazon, Flufenacet, Dimetenamide, Clorpirifos, Nicosulfuron, Alaclor, Bentazone, Furilazole, Metomil.

VOC: la presenza di queste sostanze è limitata a due soli punti del GWB-S7, dei quali uno, ubicato a Castelletto Stura, ha avuto un superamento del VS nel 2012 e l'altro, ubicato a Montanera, ha avuto un superamento del VS nel 2013 (Figura 6.10.4). Considerando il fatto che non vi sono altri punti vulnerati e che nel 2014 non vi sono riscontri, si può desumere che si tratta presumibilmente di fenomeni locali. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 1) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio).

Nichel: vi sono riscontri di questo metallo nella parte centro-nord del GWB-S7, senza superamenti del VS, e con impatti che coprono aree più o meno estese nei vari anni, fino a ridursi notevolmente nel 2014 (Figura 6.10.5).

Cromo esavalente: questo contaminante è stato rilevato soltanto in due punti a nord del GWB-S7, e precisamente nei pozzi di Narzole e Novello, senza superamenti del VS (Figura 6.10.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.10.4)

Vi è concordanza fra l'analisi delle pressioni e l'impatto dei contaminanti, infatti l'unica pressione risultata significativa è quella agricola e vi sono riscontri di Pesticidi e Nitrati, mentre le altre sostanze prese in considerazione sono poco presenti e scarsamente diffuse.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

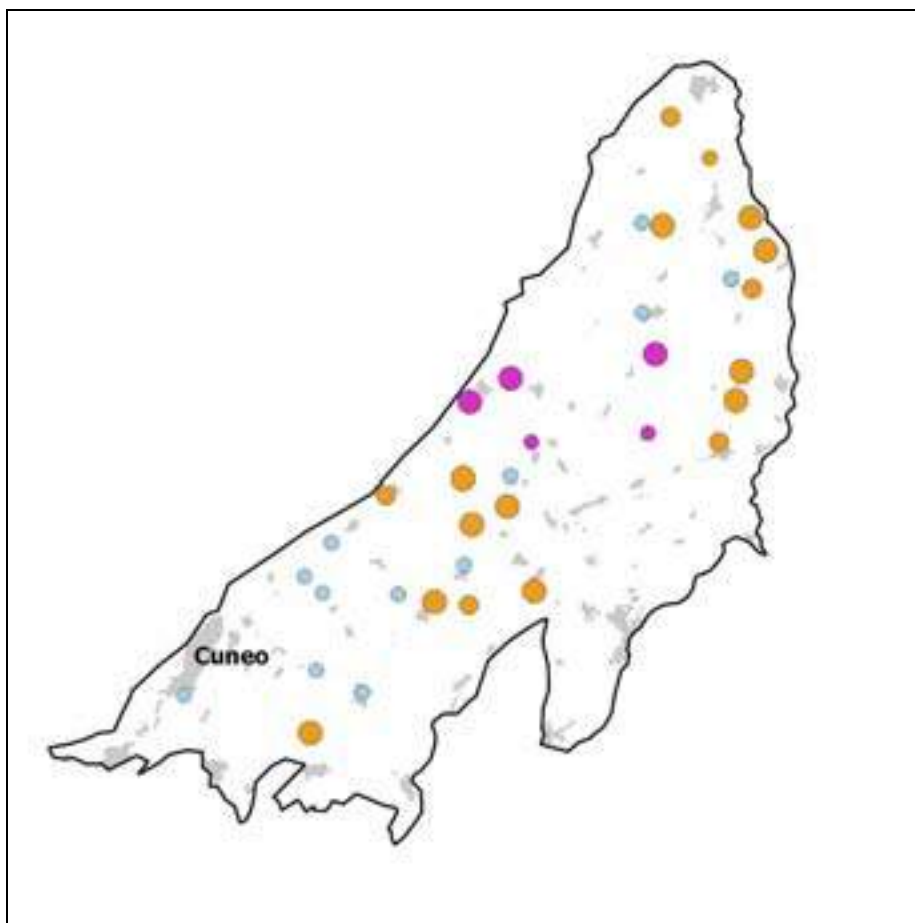


Figura 6.10.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S7

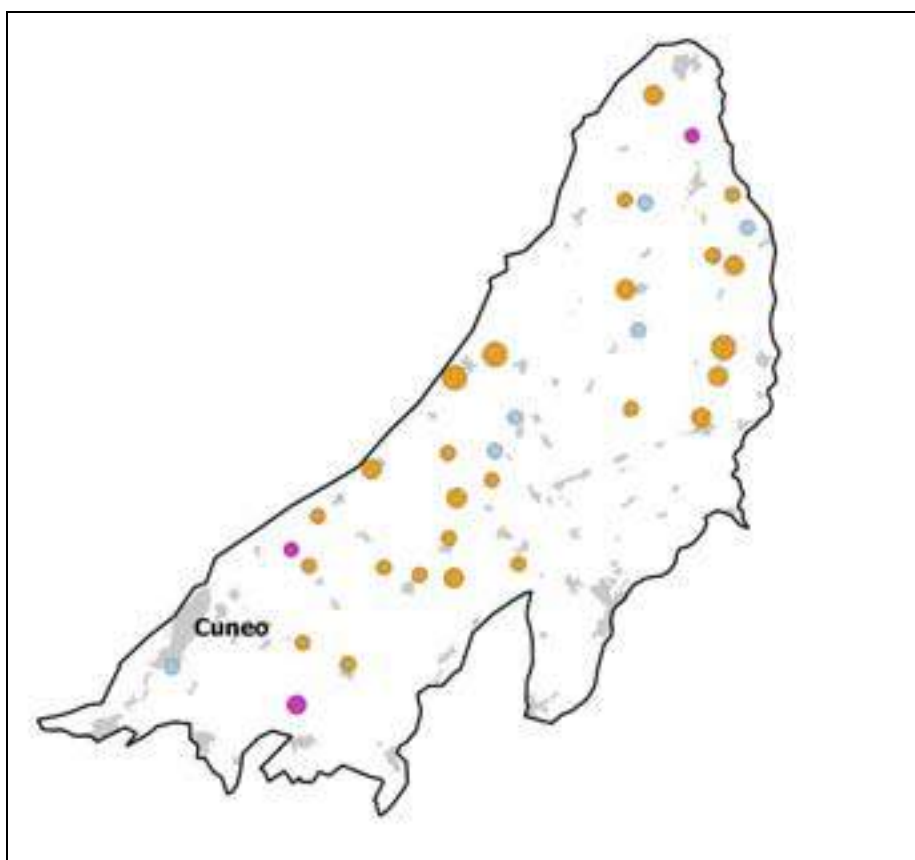


Figura 6.10.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S7

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

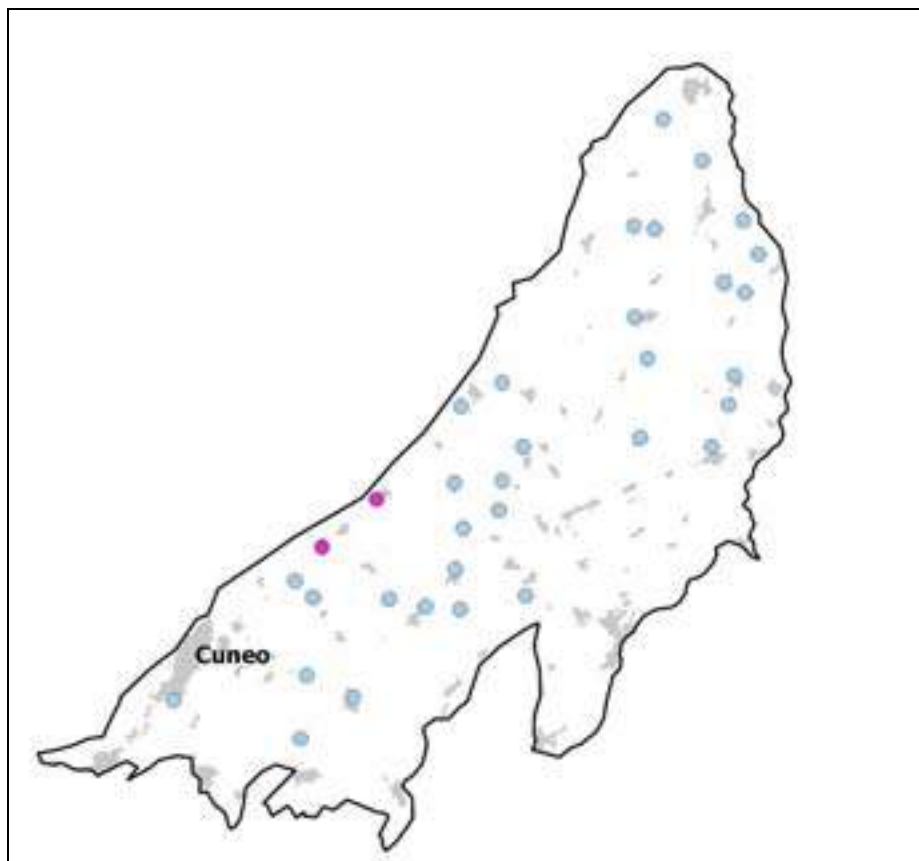


Figura 6.10.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S7

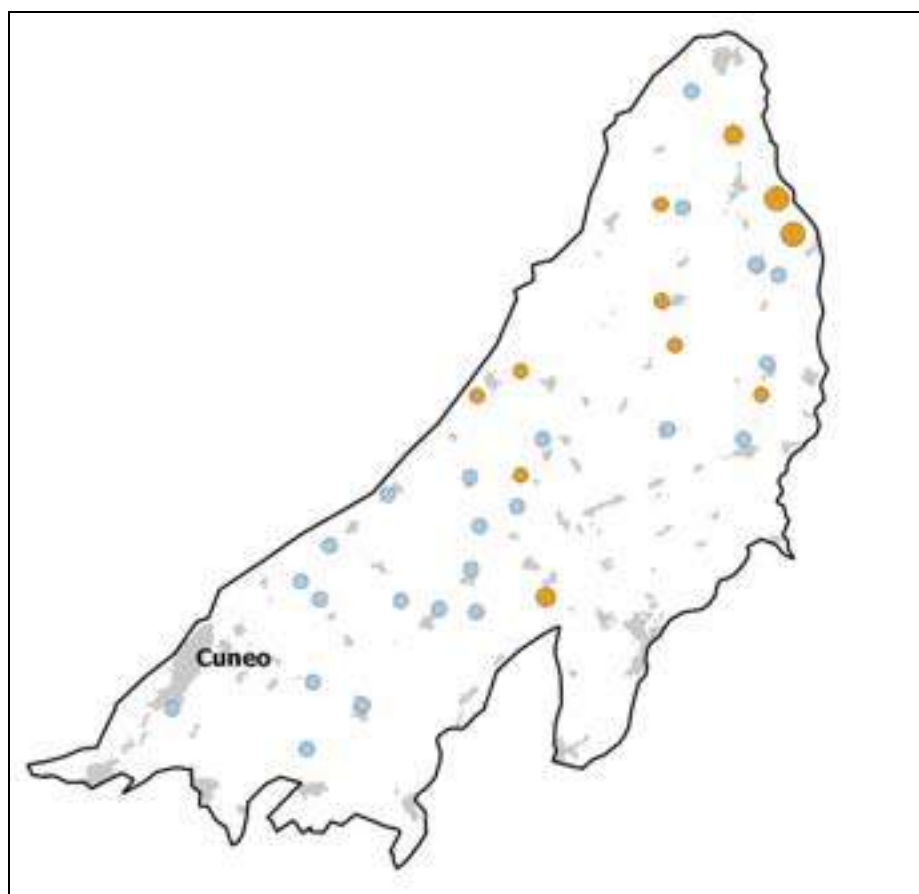


Figura 6.10.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S7

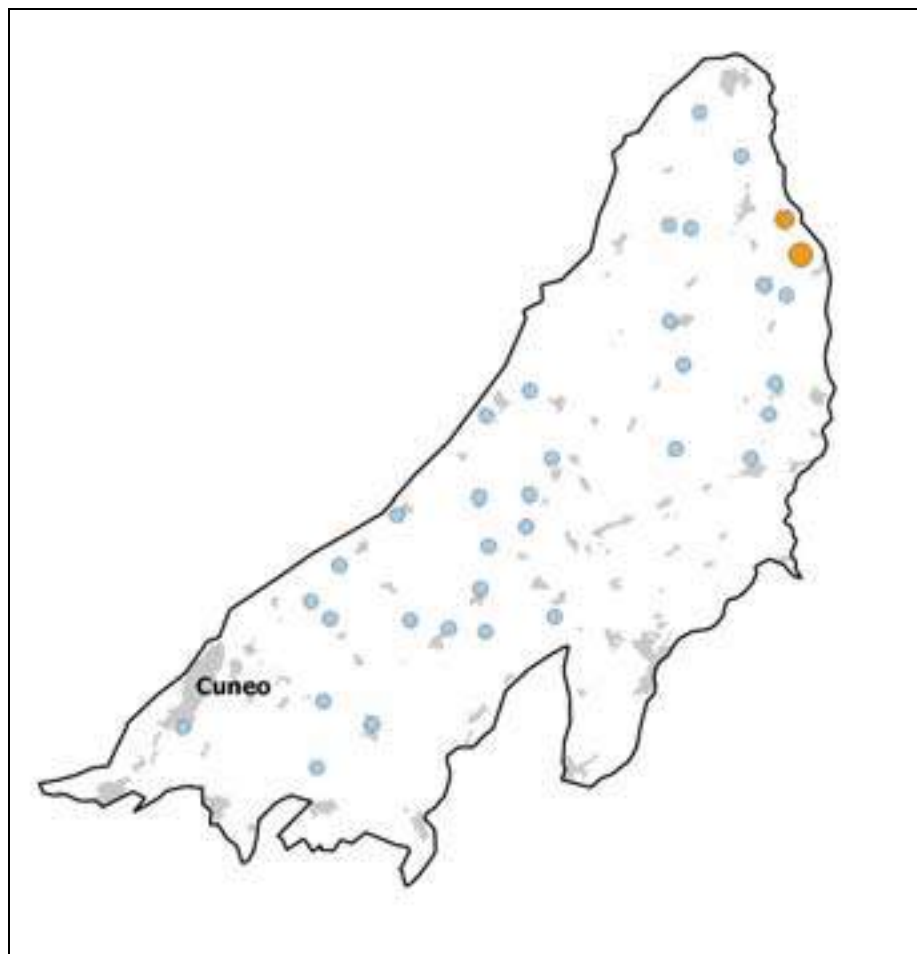


Figura 6.10.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S7

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.11. GWB-S8: Pianura Alessandrina in sinistra Tanaro

Superficie: 124 km²

Punti di monitoraggio: 12

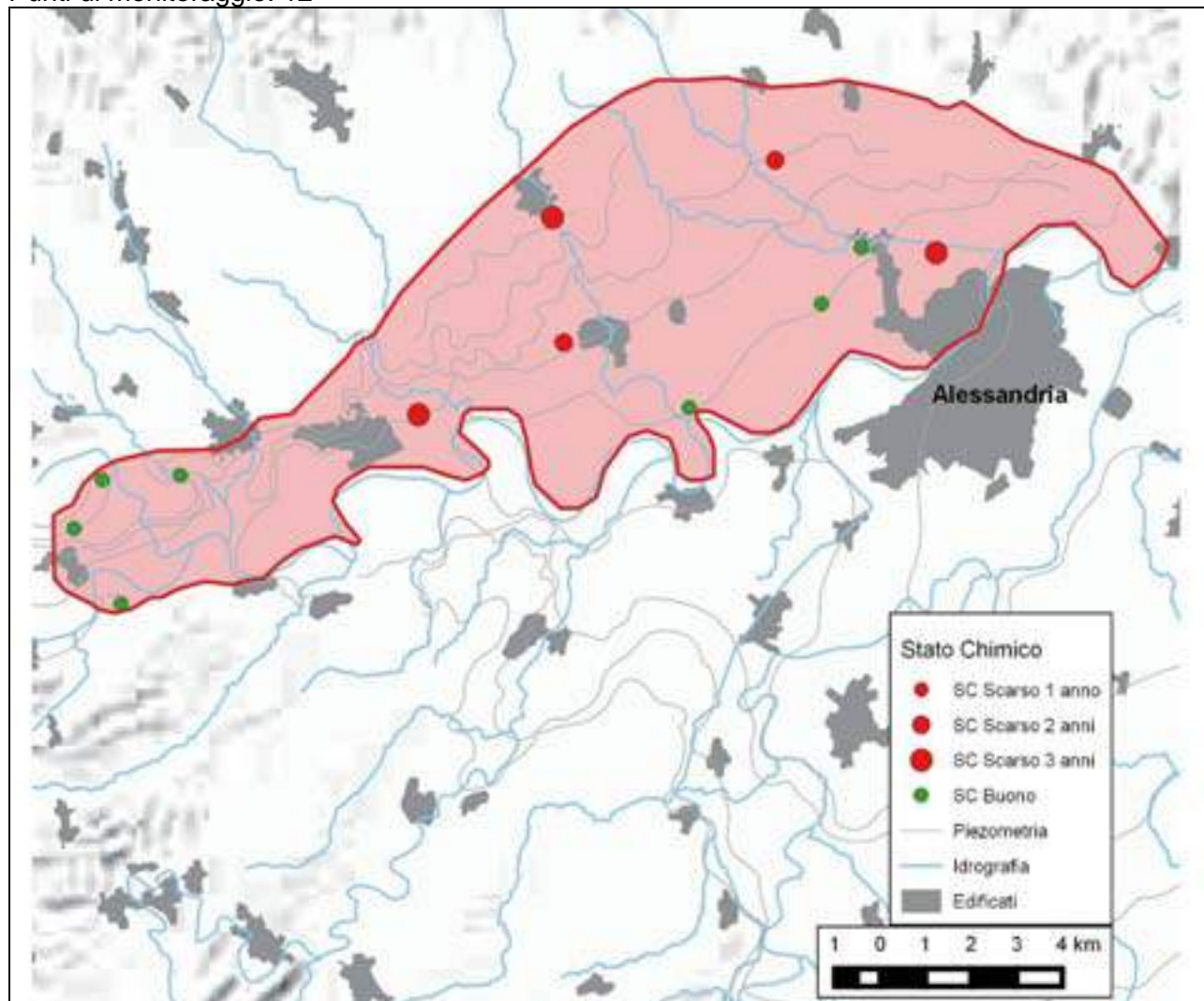


Figura 6.11.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2009-2011 nel GWB-S8

Tabella 6.11.1 - Stato chimico del GWB-S8 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	49,8	SCARSO	47,3	SCARSO	36,1	SCARSO	Alto

Tabella 6.11.2 - Stato chimico del GWB-S8 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	34,4	SCARSO	49,8	SCARSO	29,9	SCARSO	Alto

Tabella 6.11.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S8

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	36,6	13,2	36,6	27,3	29,0	29,0
Pesticidi	0	10,3	0	0	0	0
VOC	0	0	0	0	0	0
Nichel	0	0	4,3	0	0	0
Cromo VI	39,9	39,9	41,2	34,9	23,7	34,9

Tabella 6.11.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S8

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.11.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S8

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	70,2	65,6	66,8	65,3	65,3	65,3
Pesticidi	17,5	14,7	23,5	26,6	11,2	31,6
VOC	18,7	8,7	0	0	0	0
Nichel	0	25,8	92,7 (21,5)	65,2	66,2	56,5
Cromo VI	44,2	39,9	45,5 (41,2)	39,6	41,0	41,0

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S8 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.11.1 e Tabelle 6.11.1 e 6.11.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.11.3 e 6.11.4)

Nitrati: questo contaminante è molto critico per il GWB-S8, poiché le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento dello SQA sono sufficienti da sole a declassarlo; inoltre le aree in cui si rileva un impatto sono oltre il 60% senza variazioni sostanziali nel corso dei due trienni (Figura 6.11.2).

Pesticidi: all'interno del GWB-S8 il fenomeno appare diffuso in tutto il corpo idrico, senza superamenti dello SQA, a conferma della vocazione agricola dell'area (Figura 6.11.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: 2,6-Diclorobenzamide, Desetilertbutilazina. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Simazina, 2,6-Diclorobenzamide.

VOC: nel triennio 2012-2014 non vi sono riscontri di queste sostanze, al contrario del triennio precedente in cui si erano rilevati degli impatti; si può pertanto ipotizzare un miglioramento della qualità dell'acqua relativamente a questo inquinante.

Nichel: si osserva una presenza diffusa di questo contaminante in tutto il GWB-S8, senza superamenti del VS (Figura 6.11.4).

Cromo esavalente: analogamente al Nichel anche per il Cromo esavalente si hanno riscontri in tutto il GWB-S8, con tre superamenti del VS nella parte centrale, in particolare nei pozzi di Quargento, Solero e Felizzano che possono comportare da soli al declassamento del GWB (Figura 6.11.5).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.11.4)

L'analisi delle pressioni evidenzia la significatività di quella relativa all'agricoltura, che trova riscontro nella presenza dei Nitrati e dei Pesticidi.

Dall'esame della Tabella 6.11.5 si nota anche la presenza ricorrente di altri contaminanti, come il Cromo esavalente e il Nichel, per i quali sussistono tutta una serie di informazioni sul chimismo delle acque sotterranee relative al contesto in esame le quali ripropongono l'origine naturale della specie di Cromo, suffragata anche dalla presenza del Nichel, considerato indicatore di una genesi naturale, come già esposto in precedenza, anche se la presenza di una pressione significativa relativa ai siti per lo smaltimento rifiuti potrebbe rendere ardua la discriminazione fra le due origini.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

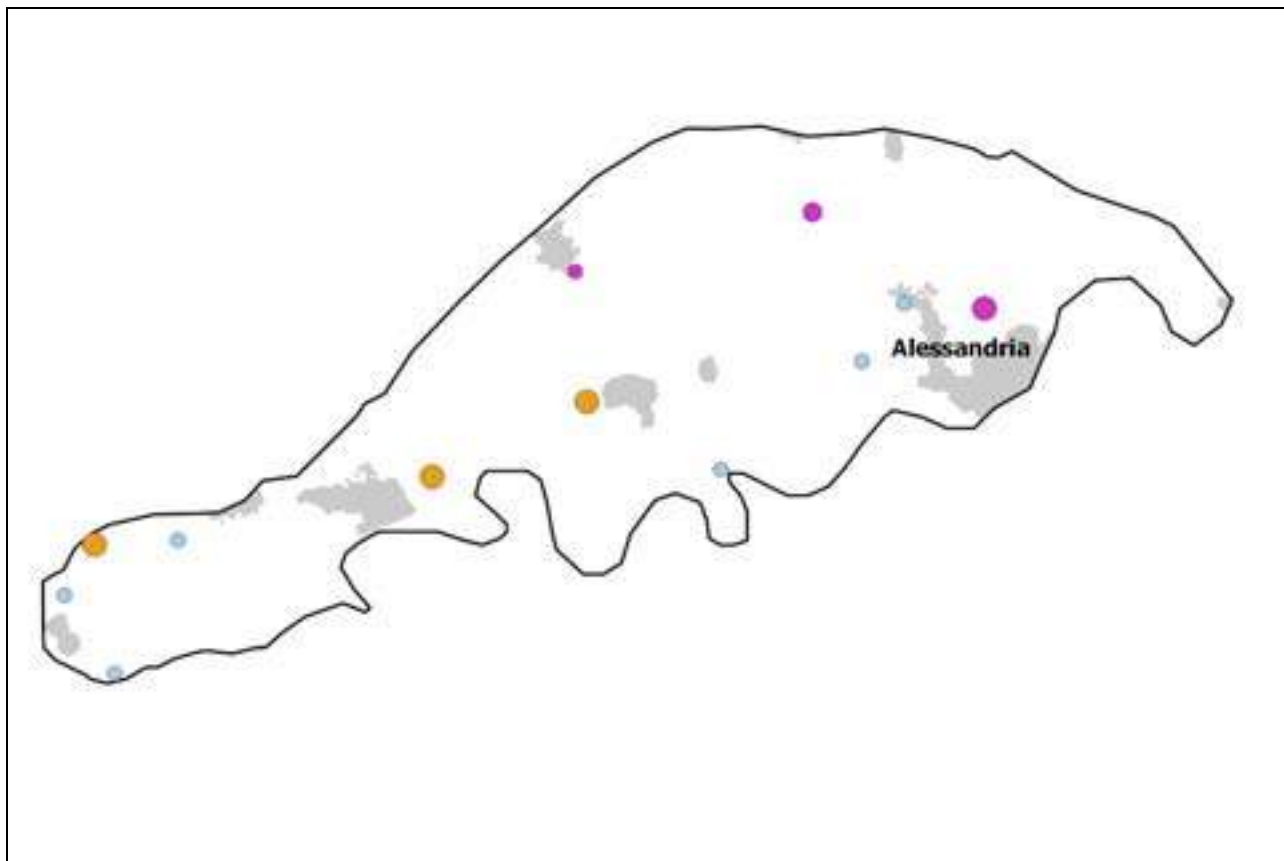


Figura 6.11.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S8

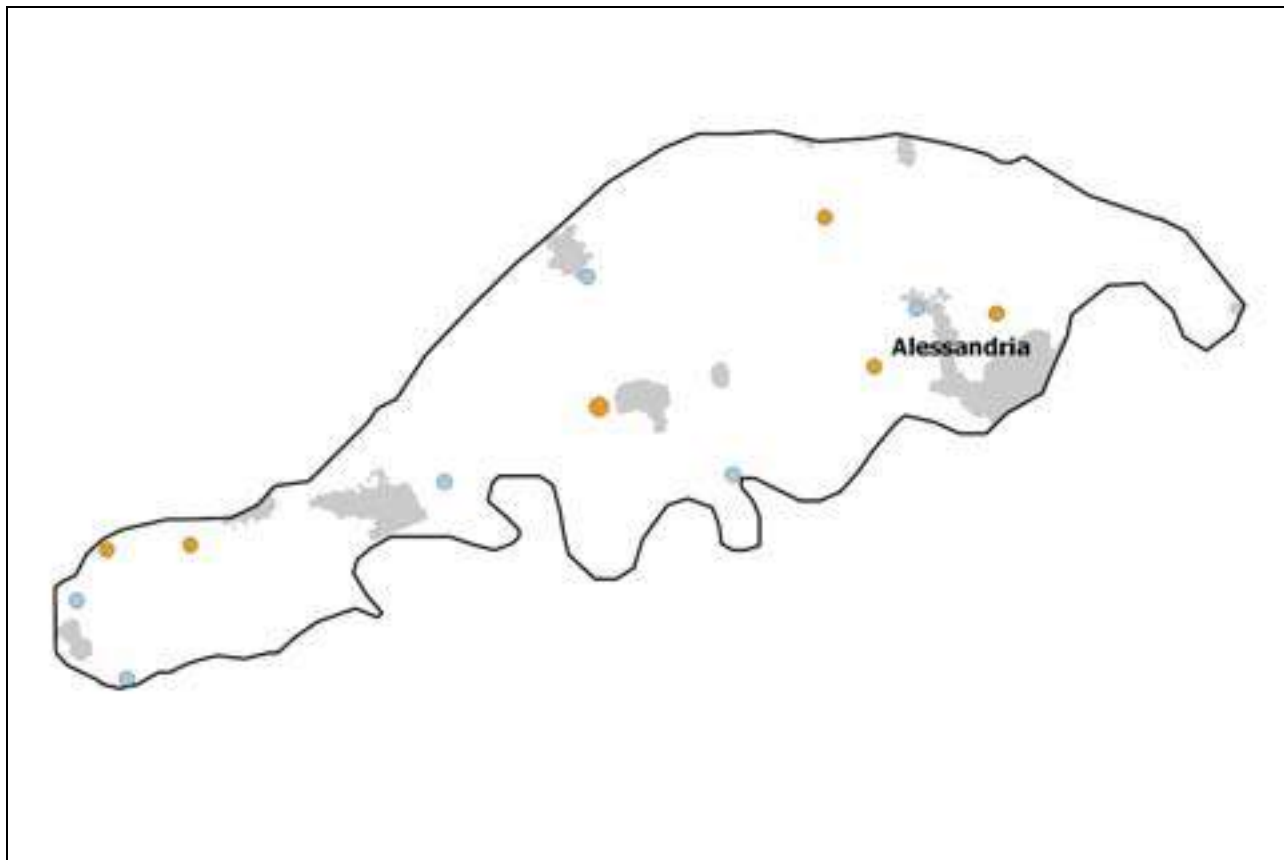


Figura 6.11.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S8

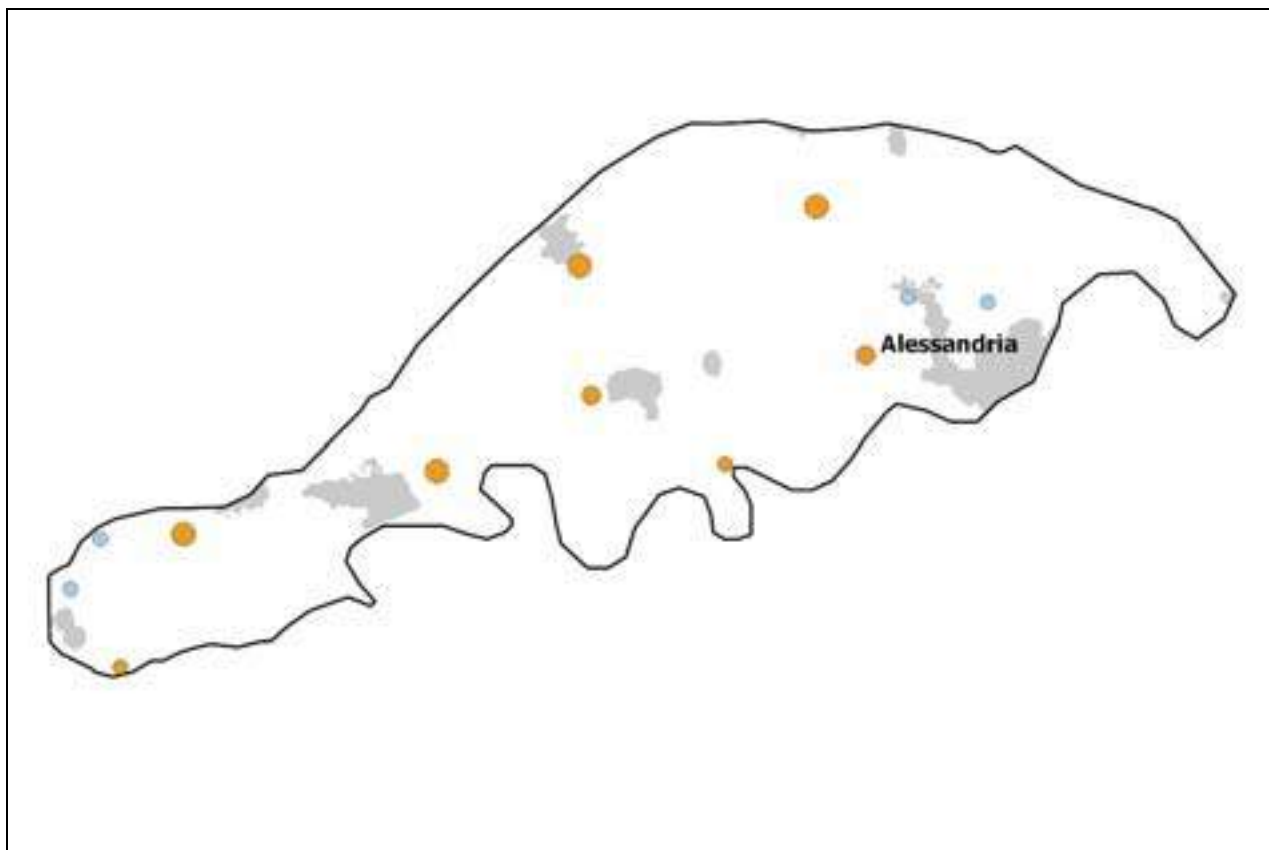


Figura 6.11.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S8

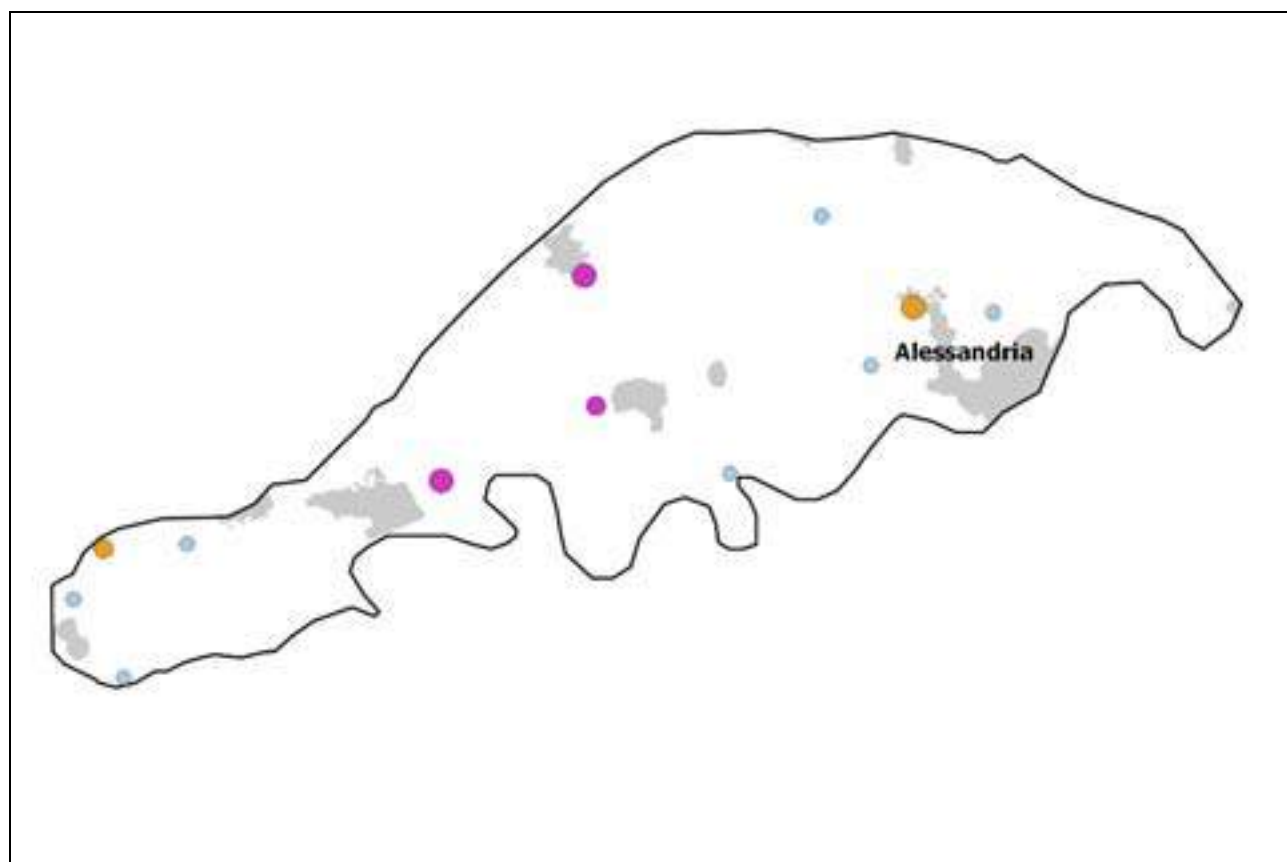


Figura 6.11.5 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S8

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.12. GWB-S9: Pianura Alessandrina in destra TanaroSuperficie: 1066 km²

Punti di monitoraggio: 52

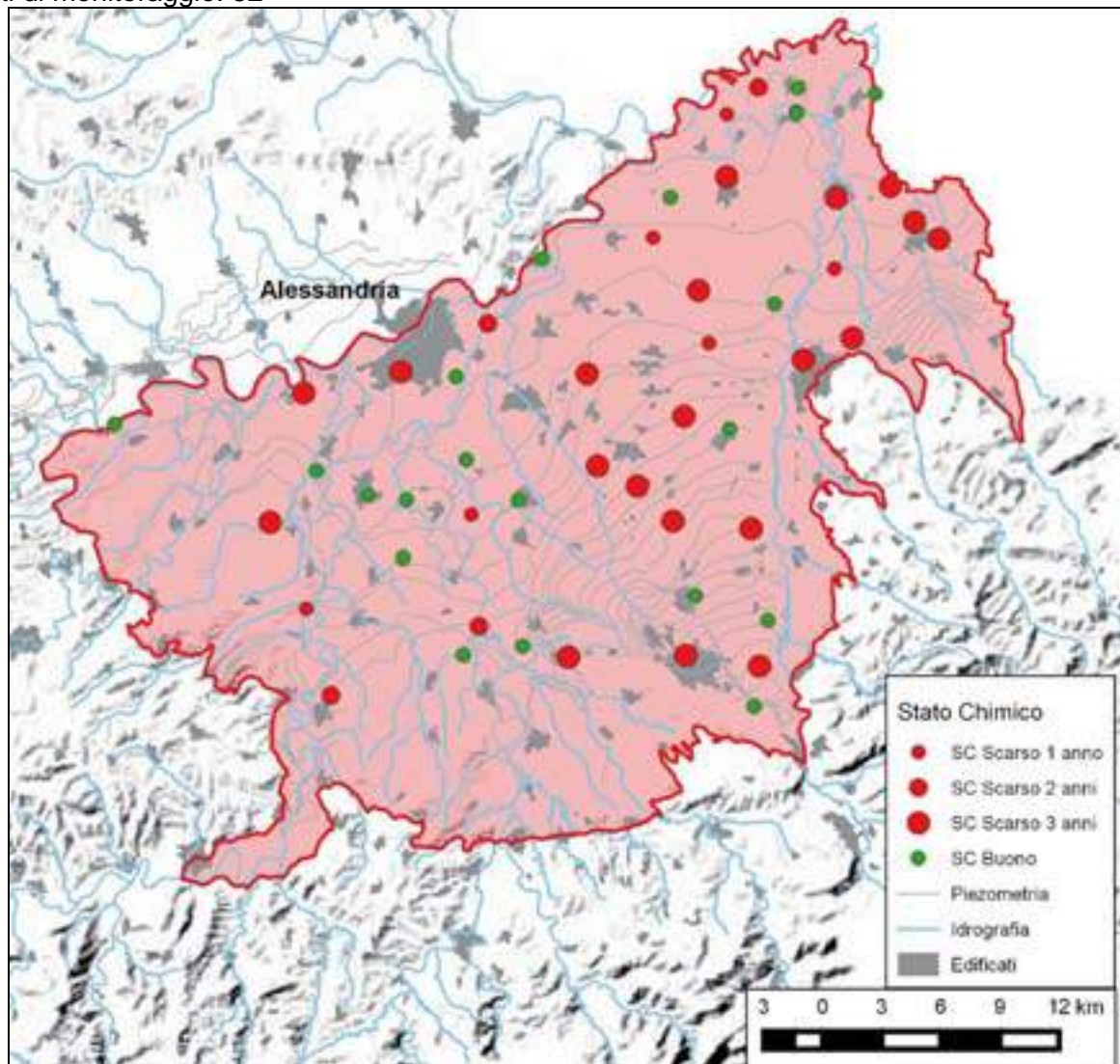


Figura 6.12.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2009-2011 nel GWB-S9

Tabella 6.12.1 - Stato chimico del GWB-S9 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	53,6	SCARSO	49,8	SCARSO	35,7	SCARSO	Alto

Tabella 6.12.2 - Stato chimico del GWB-S9 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	46,0	SCARSO	26,4	SCARSO	35,1	SCARSO	Alto

Tabella 6.12.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S9

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	30,4	34,4	31,0	18,3	18,8	25,0
Pesticidi	1,4	10,1	3,5	5,8	0	4,8
VOC	9,5	16,5	9,7	11,2	11,2	14,6
Nichel	1,3	1,3	2,9	1,3	0	1,3
Cromo VI	16,1	21,4	21,0	18,8	25,9	24,0

Tabella 6.12.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S9

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.12.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S9

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	68,9	72,4	72,5	68,1	75,6	68,7
Pesticidi	11,2	15,1	14,3	9,6	9,0	19,6
VOC	13,6	21,1	21,3	14,3	12,9	18,9
Nichel	39,0	43,5	57,1 (26,4)	71,6	65,4	72,8
Cromo VI	27,7	29,0	62,1 (33,7)	61,5	40,4	56,3

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S9 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.12.1 e tabelle 6.12.1 e 6.12.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.12.3 e 6.12.5)

Nitrati: questo contaminante è molto critico per questo GWB, poiché le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento dello SQA sono elevate, tanto da declassare il GWB-S9 nel 2014, anche senza tenere conto degli altri contaminanti. Il fenomeno è esteso a tutto corpo idrico, come illustrano le aree interessate dagli impatti, segno evidente della pressione agricola insistente (Figura 6.12.2).

Pesticidi: la presenza di tali sostanze appare meno diffusa rispetto a quella dei Nitrati, sia come impatto che come superamento dello SQA (Figura 6.12.3). Non risulta chiaro se tale fenomeno sia dovuto ad una migliore gestione dei trattamenti che rilasciano meno residui o per le caratteristiche del sistema suolo-insaturo che riesce a mitigare l'incidenza di tali sostanze sulle acque di falda. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze

≥2) sono: Metolaclor, Desetilterbutilazina, Metazaclor, Imidacloprid, Dimetomorf, Terbutilazina, Tebuconazolo, Lenacil. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Metolaclor, Lenacil, Dimetomorf, Nicosulfuron, Metazaclor, Desetilterbutilazina.

VOC: questi composti sono stati riscontrati essenzialmente nelle zone urbanizzate di Alessandria, Tortona e Novi Ligure, nelle quali sono ubicati importanti poli commerciali e industriali, tali da giustificare i numerosi superamenti del VS (Figura 6.12.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), 1,1,1-Tricloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetene.

Nichel: si osserva una presenza diffusa di questo contaminante in tutto il GWB-S9, con un solo superamento del VS (Figura 6.12.5). Questo GWB è stato oggetto di studio nel lavoro sui Valori di Fondo Naturali realizzato da Arpa Piemonte, in cui si ipotizza un'origine naturale del metallo (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*).

Tale studio ha permesso di individuare al suo interno una "superficie areale indicativa" sulla quale è stato stimato il valore limite superiore delle concentrazioni di Nichel associabile al Valore di Fondo Naturale (VF) nell'intervallo 21,9-35,3 µg/L (Figura 6.12.6).

Per il GWB-9 l'applicazione dei VS che tengono conto dei VF potrebbe non essere sufficiente a modificare lo SC, in quanto concorrono anche altri parametri a far declassare il GWB.

Cromo esavalente: analogamente al Nichel anche il Cromo esavalente è molto diffuso, con percentuali di aree in cui vi è un superamento del VS tali da causare, anche da sole, un declassamento del GWB-S9 (Figura 6.12.7). L'interpretazione del fenomeno risulta alquanto complessa, dato che all'interno del GWB coesistono situazioni dove potrebbe essere compatibile un contributo naturale in aree assolutamente prive di pressioni industriali-commerciali, rispetto ad altre zone interessate da insediamenti industriali. Spesso si assiste ad una configurazione a "scacchiera" delle fonti di pressione dove l'ubicazione casuale dei punti di monitoraggio, rispetto ai percorsi di circolazione idrica sotterranea potenzialmente influenzati dall'una o dall'altra situazione, rende ancora più problematica l'interpretazione del fenomeno. Questo aspetto è stato affrontato nell'ambito dello studio "*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*" che, analogamente al Nichel, ha permesso di individuare una "superficie areale indicativa" all'interno di GWB-S9 sulla quale è stato stimato il valore limite superiore delle concentrazioni di Cromo esavalente associabile al Valore di Fondo Naturale (VF) nell'area d'interesse nell'intervallo 16,2-19,2 µg/L (Figura 6.12.8).

Come osservato per il Nichel, considerata l'incidenza degli altri contaminanti, l'assunzione di tali valori come VS per il Cromo esavalente potrebbe non essere sufficiente, da solo, a portare un miglioramento dello SC generale a livello di GWB.

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.12.4)

Gli esiti del monitoraggio confermano l'analisi delle pressioni che indicano come significativa la pressione relativa all'agricoltura, infatti vi sono riscontri notevoli di Nitrati e minori di Pesticidi, contaminanti derivanti appunto dalla pratica agricola.

La presenza di Nichel e Cromo esavalente potrebbe derivare da pressioni relative a siti contaminati e di smaltimento rifiuti (effettivamente presenti sul territorio), ma lo studio effettuato sui Valori di Fondo fanno propendere, nelle aree individuate, per una origine naturale.

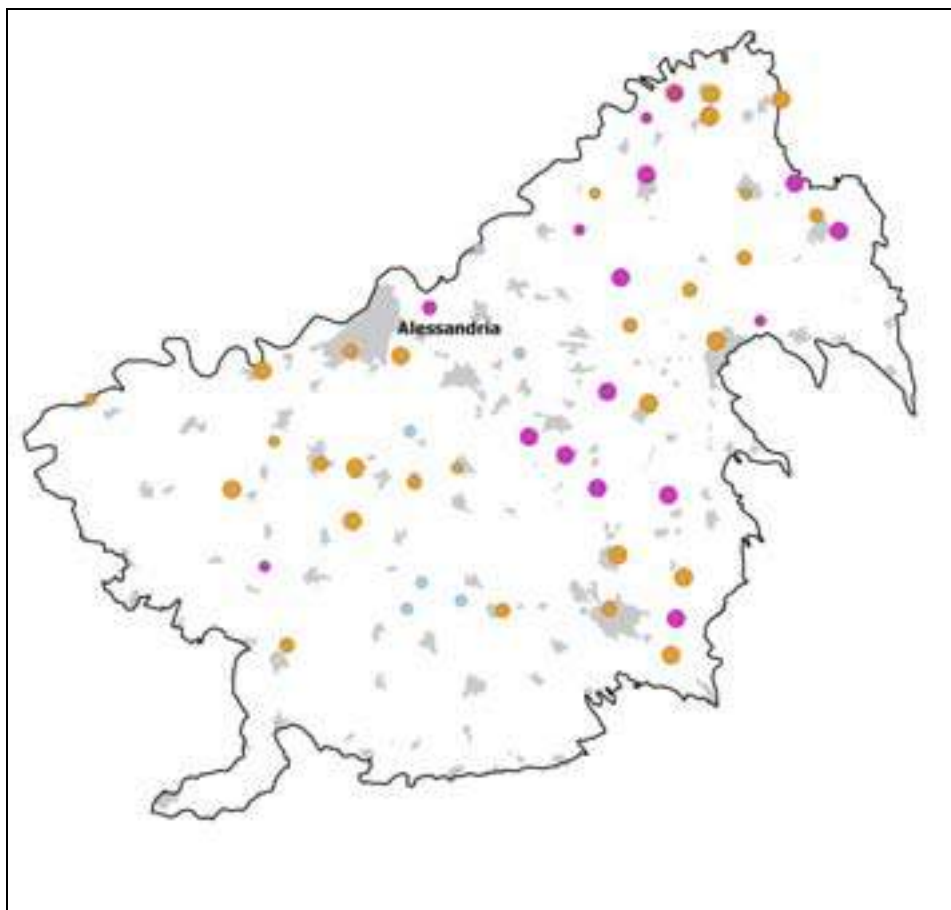


Figura 6.12.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S9

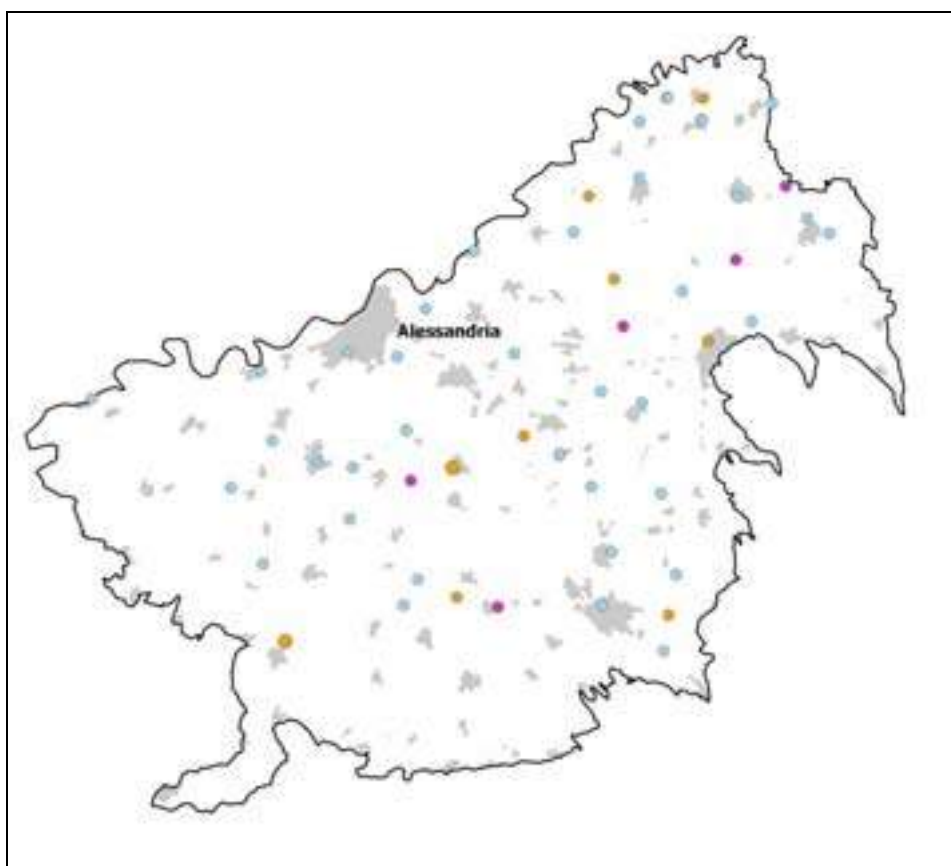


Figura 6.12.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S9

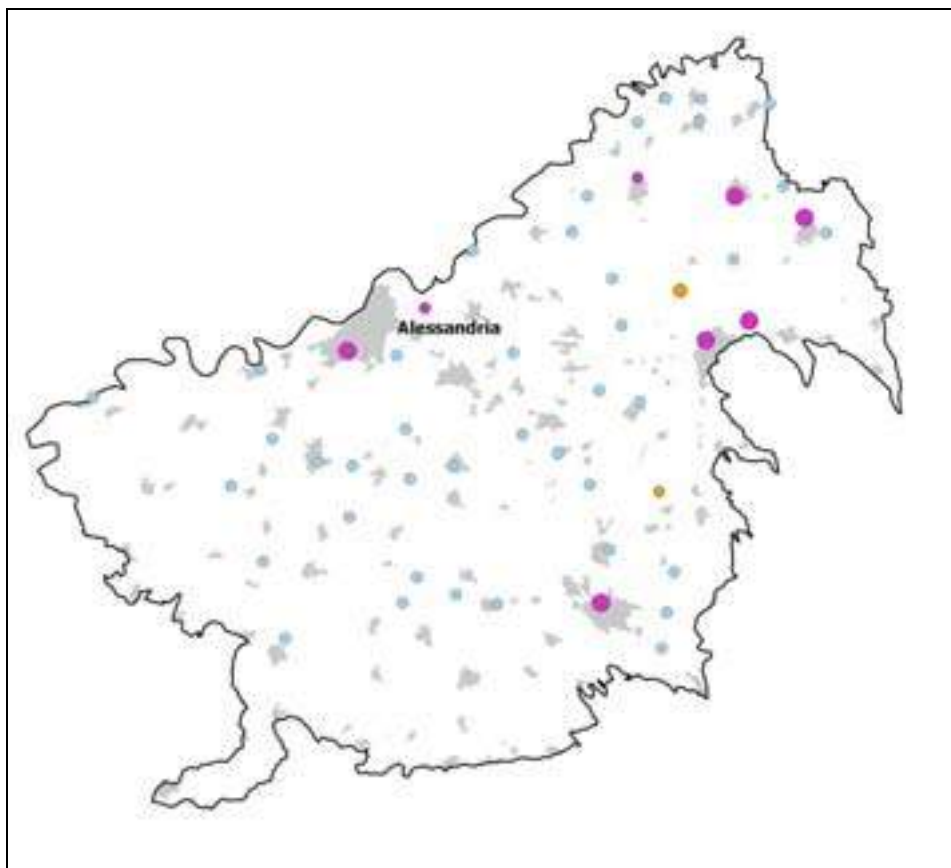


Figura 6.12.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S9

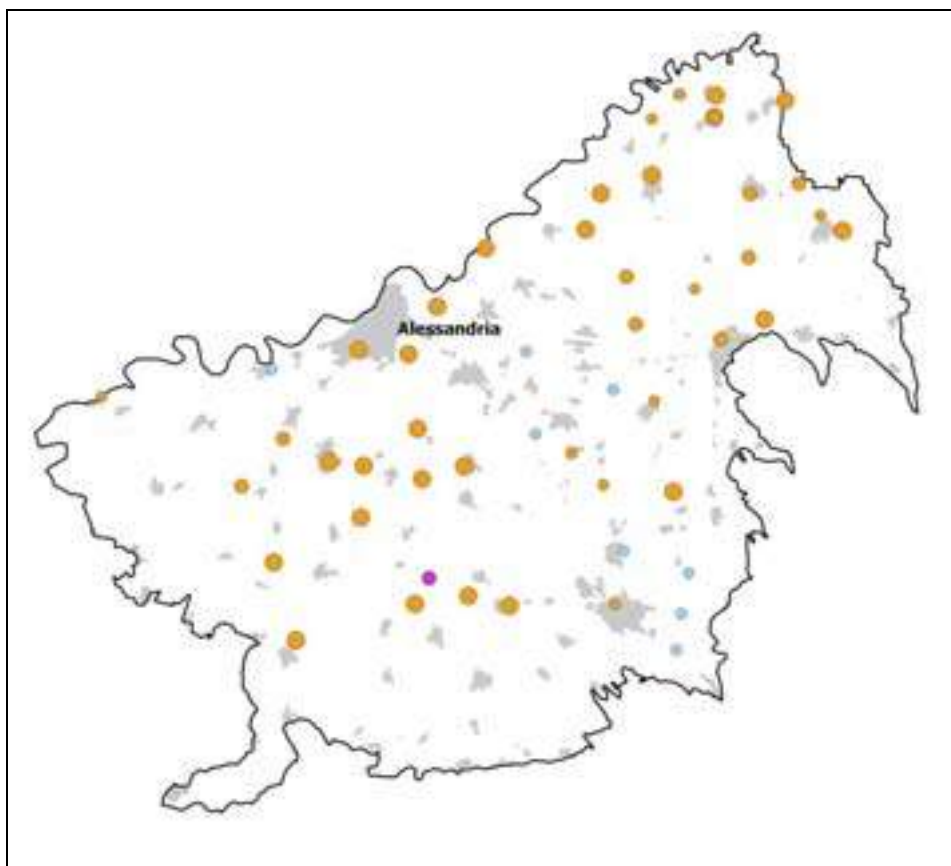


Figura 6.12.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S9

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

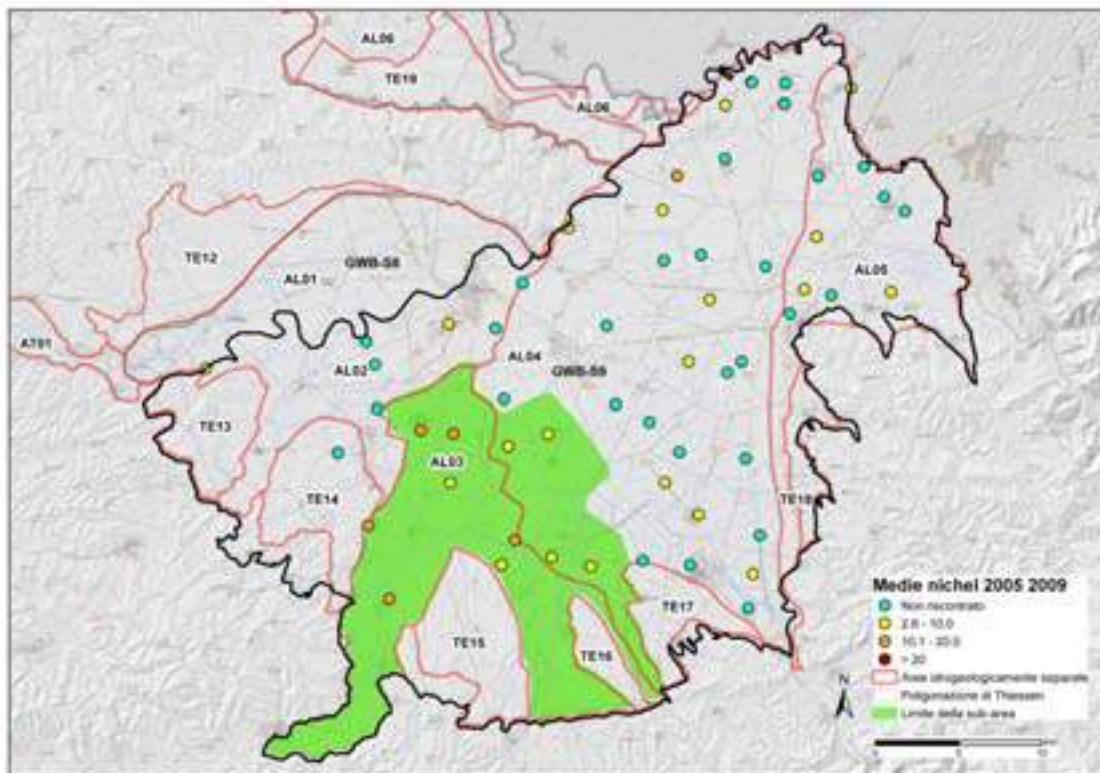


Figura 6.12.6 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Nichel

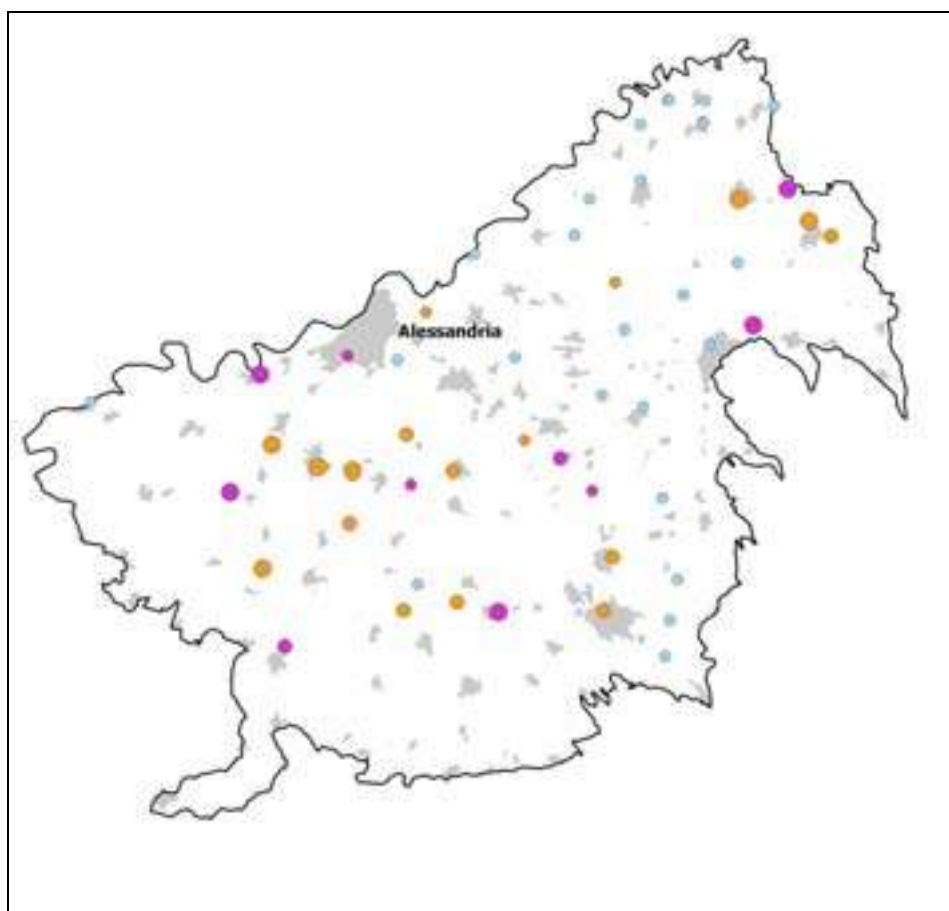


Figura 6.12.7 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S9

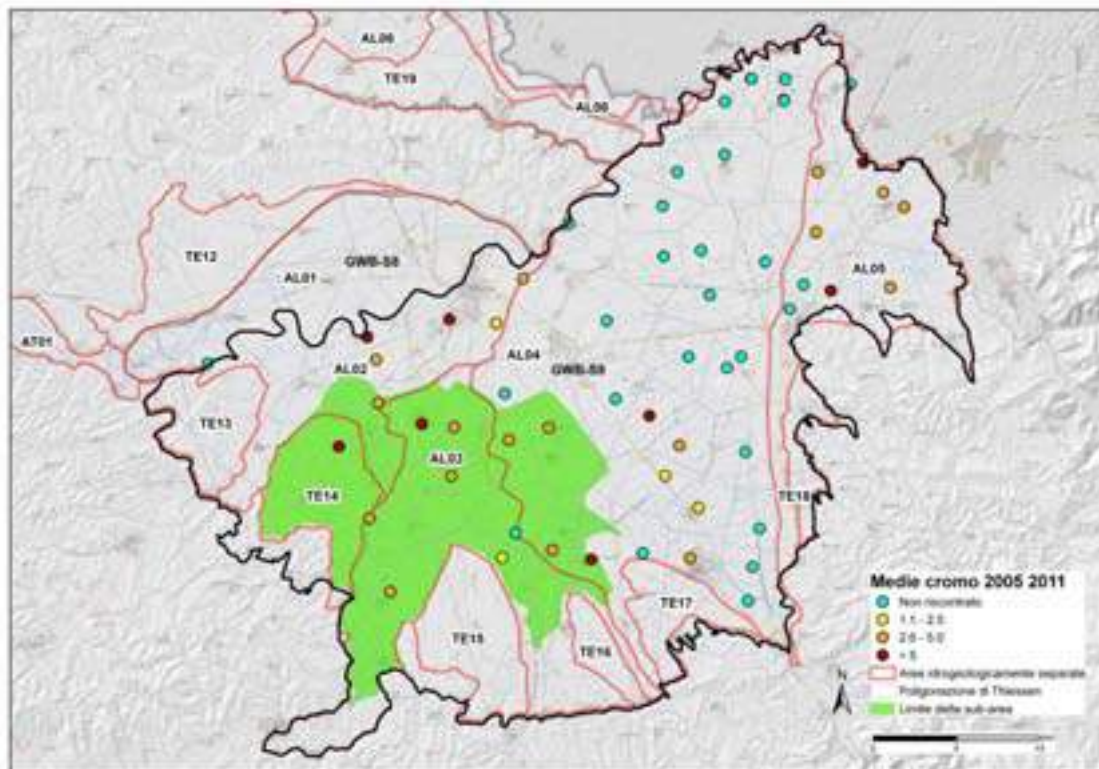
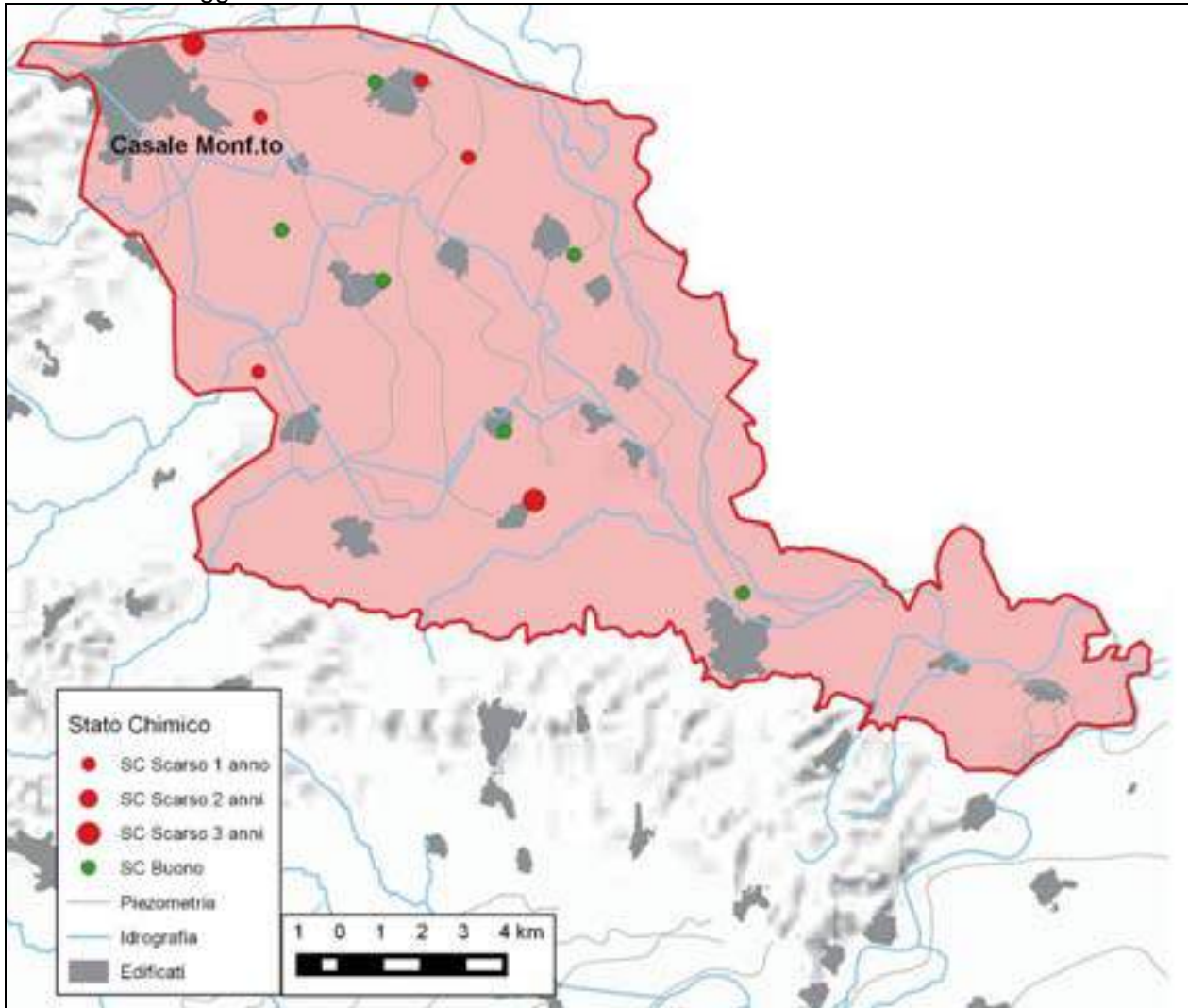


Figura 6.12.8 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Cromo VI

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.13. GWB-S10: Pianura CasaleseSuperficie: 210 km²

Punti di monitoraggio: 12

**Figura 6.13.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S10****Tabella 6.13.1 - Stato chimico del GWB-S10 nel triennio 2012-2014**

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	71,4	BUONO	82,3	SCARSO	69,8	SCARSO	Medio

Tabella 6.13.2 - Stato chimico del GWB-S10 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	61,2	SCARSO	53,9	SCARSO	60,0	SCARSO	Alto

Tabella 6.13.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S10

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	13,0	13,0	13,0	12,8	12,8	12,8
Pesticidi	6,6	19,0	0,0	0	0	5,7
VOC	19,2	19,7	30,8	15,8	4,9	15,7
Nichel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cromo VI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabella 6.13.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S10

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.13.5- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S10

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	37,6	13,0	13,0	21,6	12,8	12,8
Pesticidi	39,0	35,8	44,7	38,4	19,7	54,8
VOC	44,9	44,9	44,9	32,3	41,0	56,4
Nichel	31,8	22,9	59,0 (31,0)	98,3	92,6	89,6
Cromo VI	13,0	13,0	25,3 (13,0)	24,7	12,8	15,9

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S10 risulta SCARSO, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 (Figura 6.13.1 e Tabelle 6.13.1 e 6.13.2). Il livello di confidenza è medio in quanto si è verificata una variazione di stato nel 2013, denotando una situazione "border line".

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.13.3 e 6.13.5)

Nitrati: la percentuale di area interessata dall'impatto di questo parametro al di sopra di 25 mg/L di concentrazione è esigua, con solo due pozzi in cui sono stati riscontrati i Nitrati nei pressi di Giarole. Uno dei due presenta un riscontro solo nel 2012, mentre nell'altro (Valenza Po) si verifica anche un superamento dello SQA in tutti gli anni (Figura 6.13.2).

Pesticidi: il fenomeno è diffuso in tutta la parte settentrionale del GWB-S10, a conferma dell'analisi delle pressioni, anche se con una manifestazione discontinua nel corso degli anni, con un solo punto in cui si ha superamento dello SQA nel 2014 (Figura 6.13.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Metolaclor, Oxadiazon, Alaclor, Azoxystrobina. Le sostanze più ritrovate come

quantità (>SQA) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Oxadiazon, Azoxystrobina, Metolaclo. r.

VOC: questi contaminanti vengono riscontrati nella parte settentrionale del GWB-S10, con alcuni punti in cui si rilevano dei superamenti del VS, essenzialmente nei pressi di Casale Monferrato (Figura 6.13.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, 1,2-Dicloroetene, 1,1-Dicloroetano, Tricloroetene, 1,1-Dicloroetene, 1,2-Dicloropropano.

Nichel: la presenza di questo contaminante è diffusa in tutto il GWB-S10, senza mostrare superamenti del VS, ma con una presenza costante e importante in tutto il corpo idrico, anche laddove sembrano non sussistere fonti di pressione puntuale (Figura 6.13.5).

Cromo esavalente: l'impatto di questo contaminante è sporadico, molto meno diffuso del Nichel, essendo presente soltanto in tre punti senza superamento del VS, a Giarole e a Frassineto Po. In questo caso risulta difficoltoso fornire una spiegazione del fenomeno in quanto, pur sottointendendo una genesi naturale comune con il Nichel, le concentrazioni e la diffusione dei metalli riscontrati possono differire in funzione delle caratteristiche mineralogiche e petrografiche delle rocce incassanti e degli equilibri geochimici e termodinamici peculiari per ciascuna specie in soluzione (Figura 6.13.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.13.4)

La presenza di Pesticidi e di Nitrati, anche se questi ultimi in misura minore, avvalorano l'analisi delle pressioni che ha individuato come significativa quella relativa all'agricoltura.

La stessa analisi ha individuato come significativa anche la pressione relativa alla presenza di siti per lo smaltimento rifiuti, e infatti vi sono riscontri di VOC, Nichel e Cromo esavalente (quest'ultimo in misura molto ridotta rispetto agli altri due), anche se la diffusione del Nichel in particolare potrebbe far pensare ad un contributo naturale dello stesso.

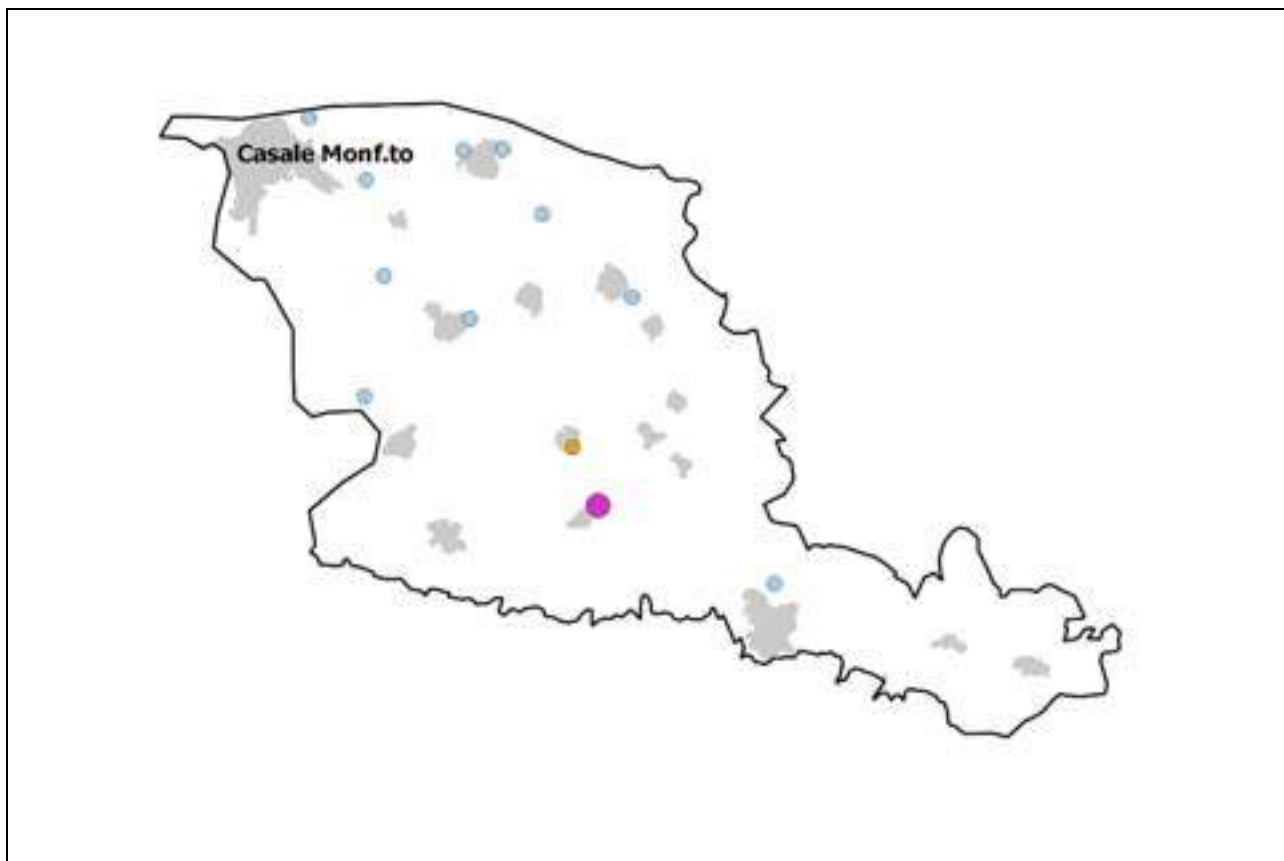


Figura 6.13.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S10

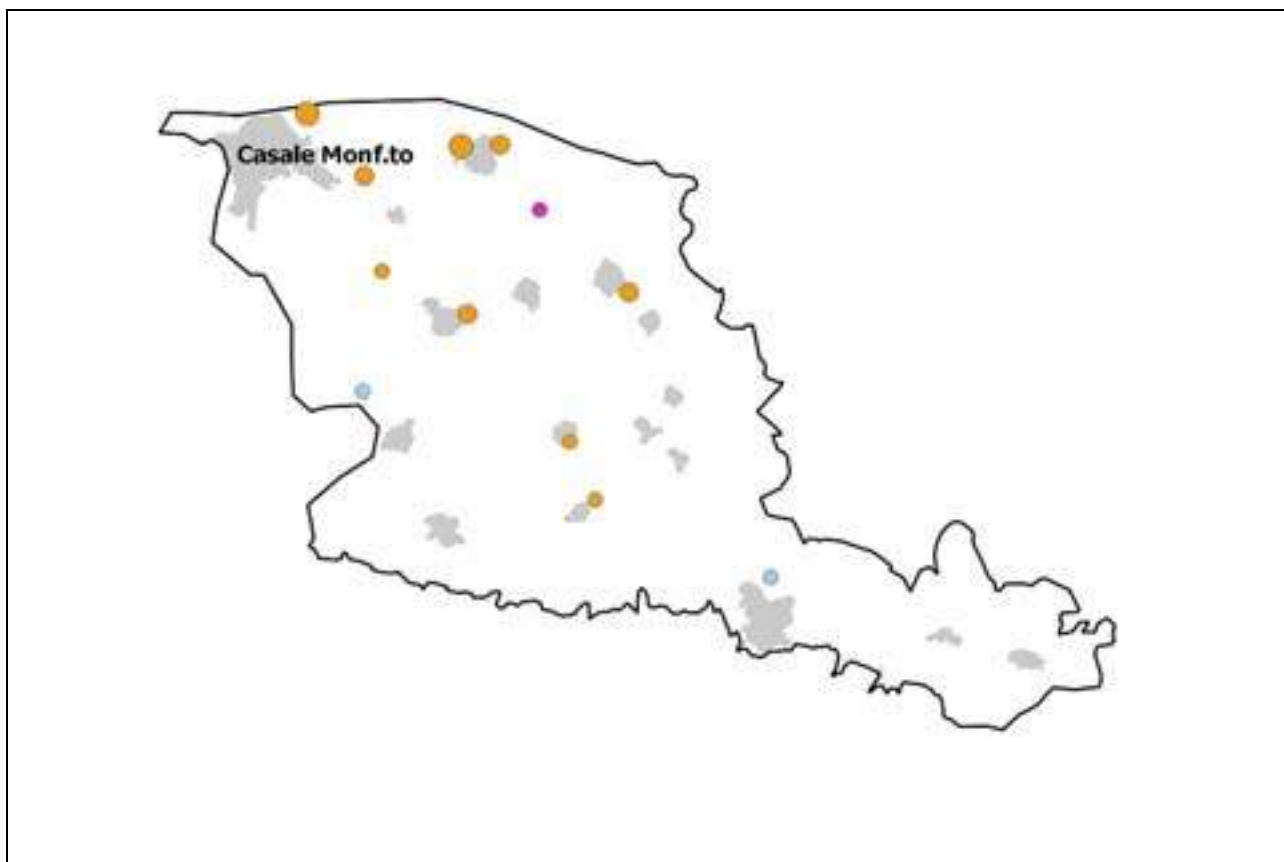


Figura 6.13.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S10

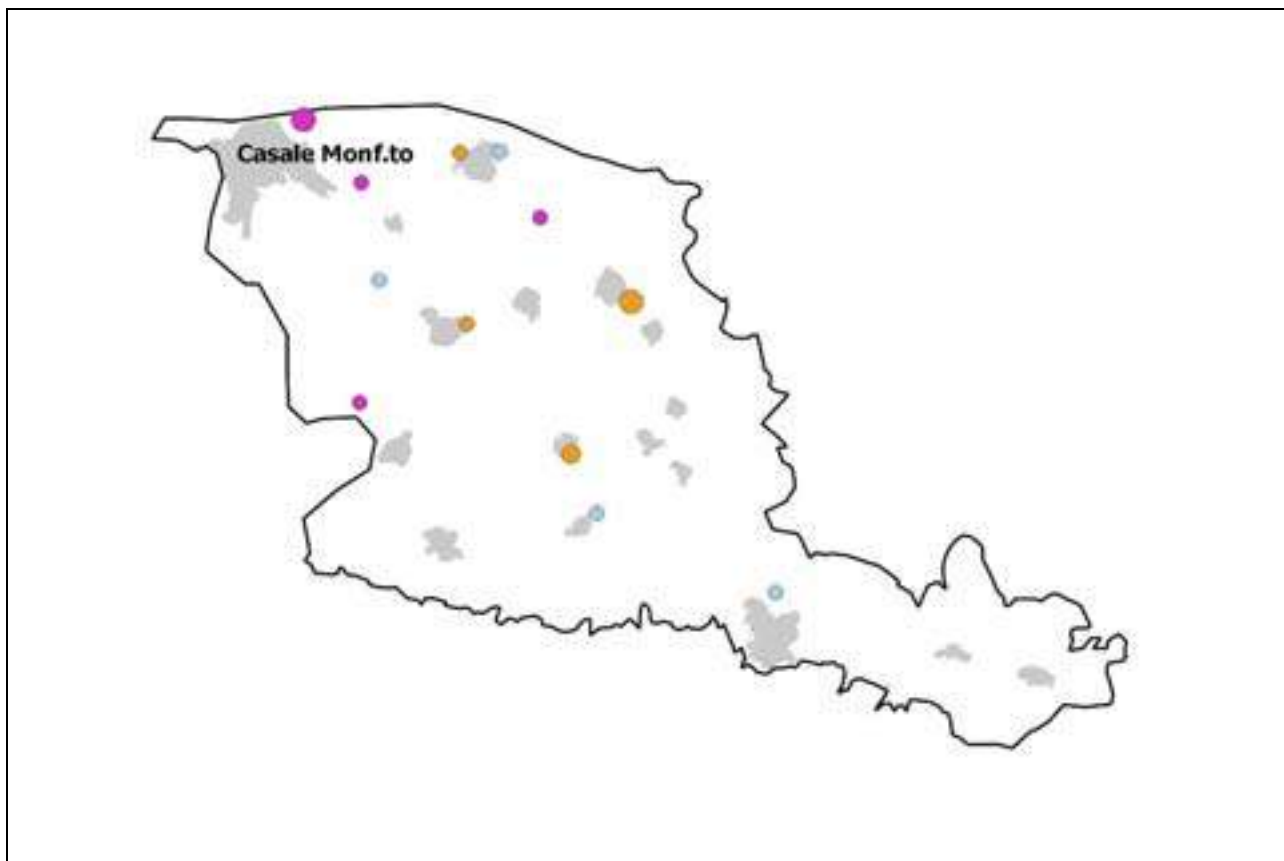


Figura 6.13.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S10

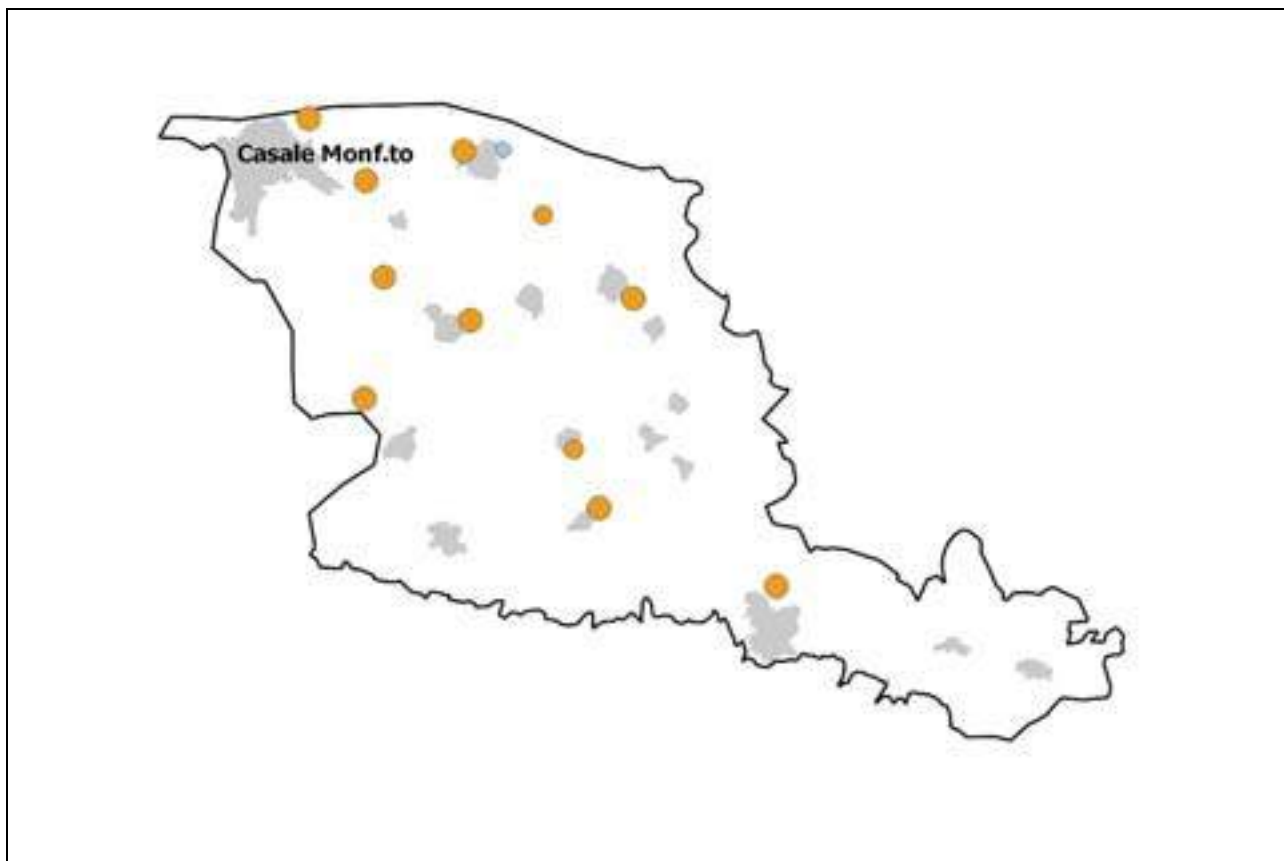


Figura 6.13.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S10

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

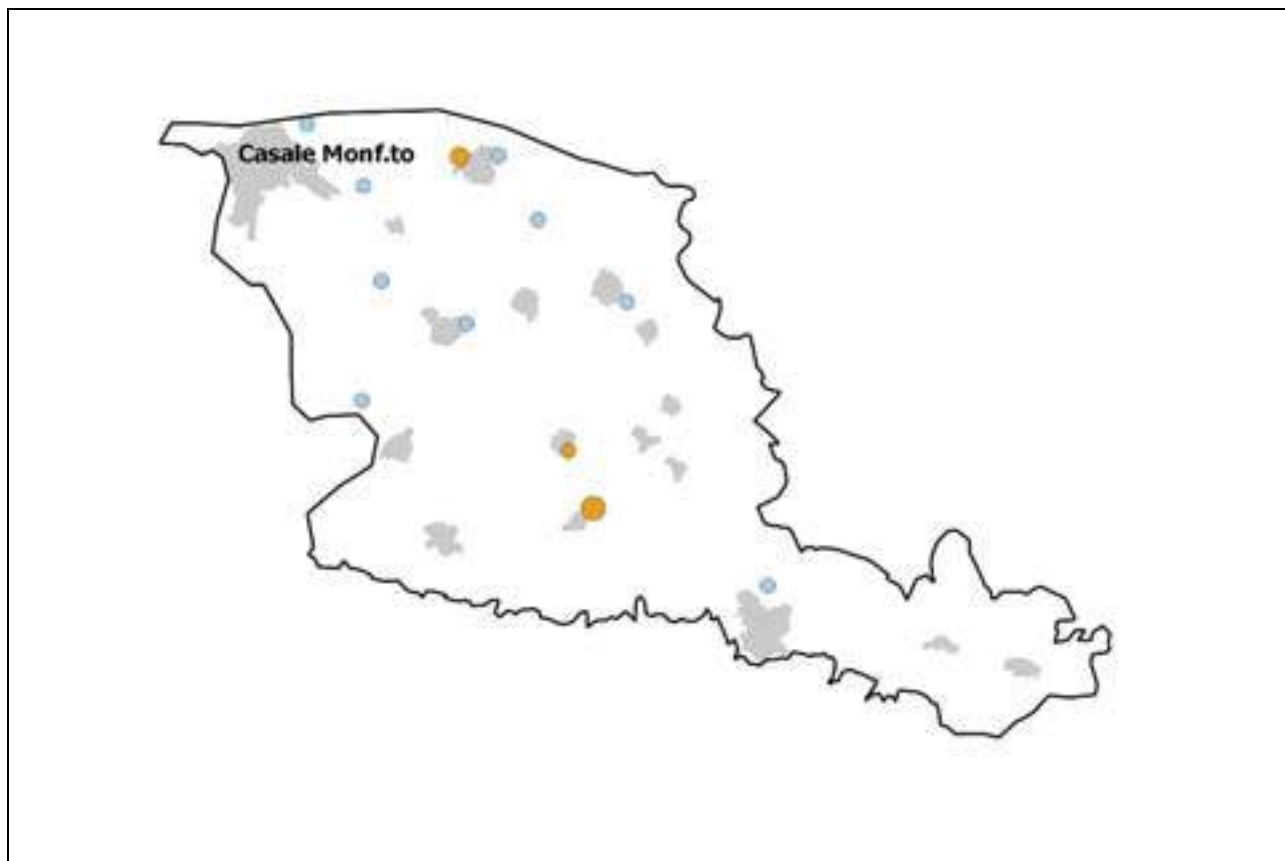


Figura 6.13.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S10

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.14. GWB-FTA: Fondovalle Tanaro

Superficie: 168 km²

Punti di monitoraggio: 37

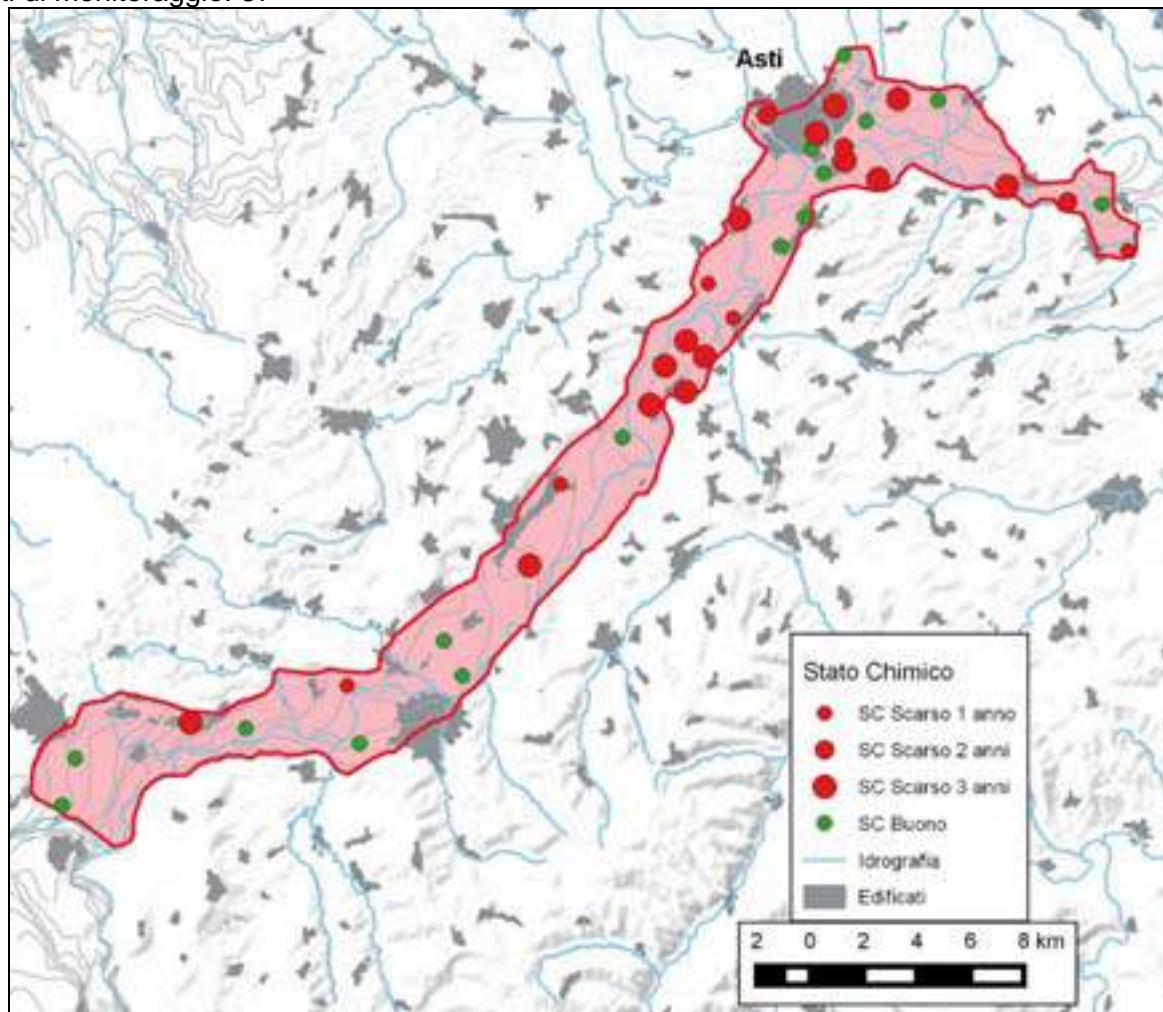


Figura 6.14.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-FTA

Tabella 6.14.1 - Stato chimico del GWB-FTA nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	59,0	SCARSO	62,6	SCARSO	57,6	SCARSO	Alto

Tabella 6.14.2 - Stato chimico del GWB-FTA nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	46,8	SCARSO	35,7	SCARSO	51,5	SCARSO	Alto

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Tabella 6.14.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FTA

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	19,7	13,0	14,3	2,0	3,6	3,0
Pesticidi	3,2	0,7	0	0	7,4	1,9
VOC	2,3	8,9	2,1	2,5	2,5	5,6
Nichel	1,5	3,8	3,8	4,8	0	0
Cromo VI	1,5	0	1,1	0	0	6,8

Tabella 6.14.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-FTA

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.14.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FTA

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	57,2	51,4	47,5	34,5	41,0	30,8
Pesticidi	6,9	7,0	3,5	0,8	16,8	28,8
VOC	13,7	14,0	7,5	8,2	10,2	13,5
Nichel	16,4	21,9	46,0 (15,5)	59,5	47,6	56,8
Cromo VI	7,7	0	7,7 (6,2)	8,5	7,2	8,5

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-FTA risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.14.1 e Tabelle 6.14.1 e 6.14.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.14.3 e 6.14.4)

Nitrati: questo parametro presenta pochi superamenti dello SQA, essenzialmente nei pressi di Asti, Rocchetta Tanaro e Costigliole d'Asti, tuttavia il fenomeno è presente come impatto a concentrazioni superiori a 25 mg/L con percentuali delle aree interessate apprezzabili, evidenziando l'incidenza della pressione agricola su tutto il fondovalle Tanaro (Figura 6.14.2). Rispetto al triennio precedente si può notare un cauto miglioramento come diminuzione sia di punti impattati che di punti in cui si è riscontrato un superamento dello SQA.

Pesticidi: all'interno del GWB-FTA si riscontrano superamenti dello SQA in piccole percentuali di area, tuttavia la presenza generalizzata di questi contaminanti mostra alcune peculiarità, poiché si passa da una quasi assenza di riscontri negli anni 2011 e 2012, ad una presenza importante soprattutto nel 2014 (Figura 6.14.3). Le sostanze più riscontrate come

numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Metamitron, Tiofanato-Metile, Desetilterbutilazina, Lenacil, Terbutilazina, Clomazone, Oxadiazon, Furilazole. Le sostanze più ritrovate come quantità ($>SQA$) sono: Oxadiazon, Metamitron, Dimetenamide, Linuron, Imidacloprid.

VOC: la presenza di questi contaminanti si rileva nella parte settentrionale del GWB-FTA, e vi sono dei superamenti del VS principalmente nella zona urbanizzata-industriale di Asti, dove sono ubicati alcuni siti contaminati ormai in fase di ultimazione della bonifica, e ad Antignano (Figura 6.14.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, 1,2-Dicloroetene, Tricloroetene, 1,1-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetene.

Nichel: l'impatto di questo metallo è diffuso in tutto il GWB, anche se in modo più continuativo nella parte nord, con un solo superamento del VS ad Alba nel 2012 (Figura 6.14.5). La situazione riscontrata fa propendere per un'origine naturale del metallo, anche se la presenza di pressioni antropiche specifiche può rendere difficoltosa la discretizzazione fra le due origini.

Cromo esavalente: la presenza di questo contaminante è sporadica, con solo tre punti vulnerati, dei quali due presentano un superamento del VS, a Rocchetta Tanaro e a Govone. (Figura 6.14.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.14.4)

L'analisi delle pressioni e i risultati del monitoraggio concordano: le pressioni significative riscontrate sono quella agricola e quelle puntuali relative ai siti contaminati e ai siti per lo smaltimento dei rifiuti, mentre i parametri riscontrati sono tutti quelli presi in considerazione per l'esame dello stato della risorsa.

Occorre tuttavia notare che lo stato Scarso di questo GWB non è dato solo dai contaminanti di cui sopra ma anche da altri parametri che superano il valore soglia previsto dalla normativa vigente, quali Solfati, Cloruri, Conducibilità e Ammoniaca che in questo contesto possono essere riconducibili a cause naturali, dovute essenzialmente all'origine di queste acque sotterranee.

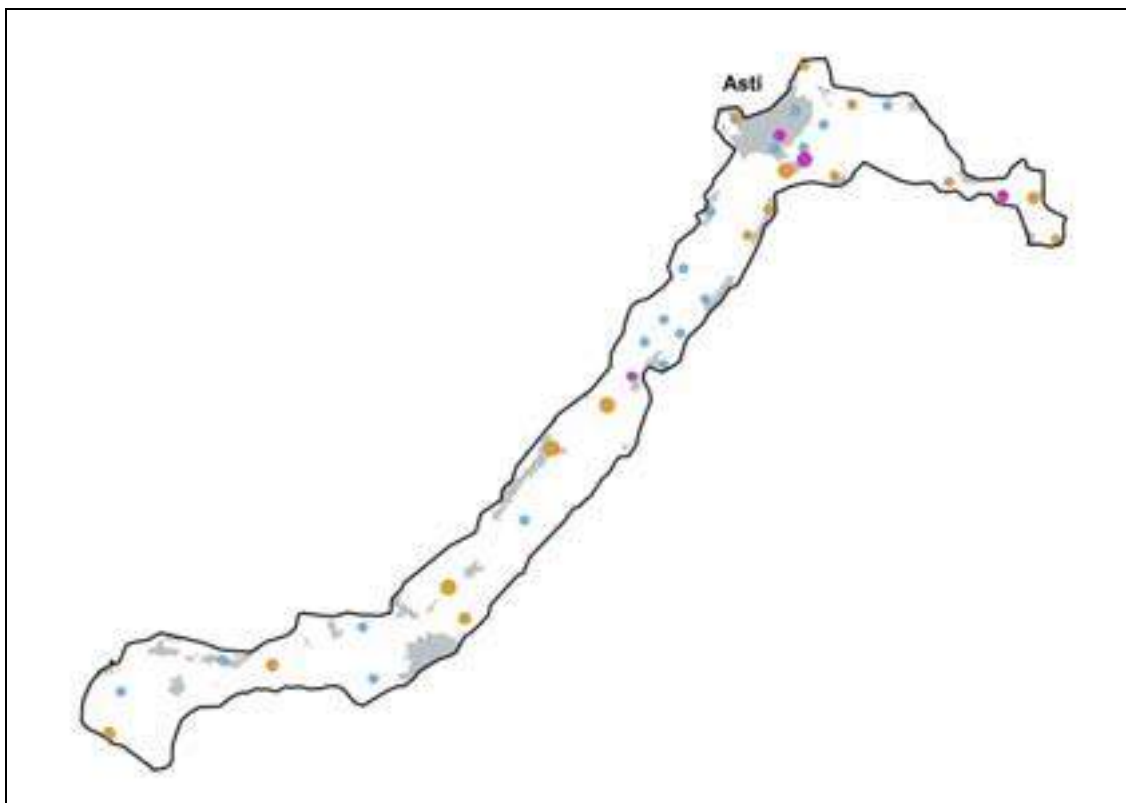


Figura 6.14.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-FTA

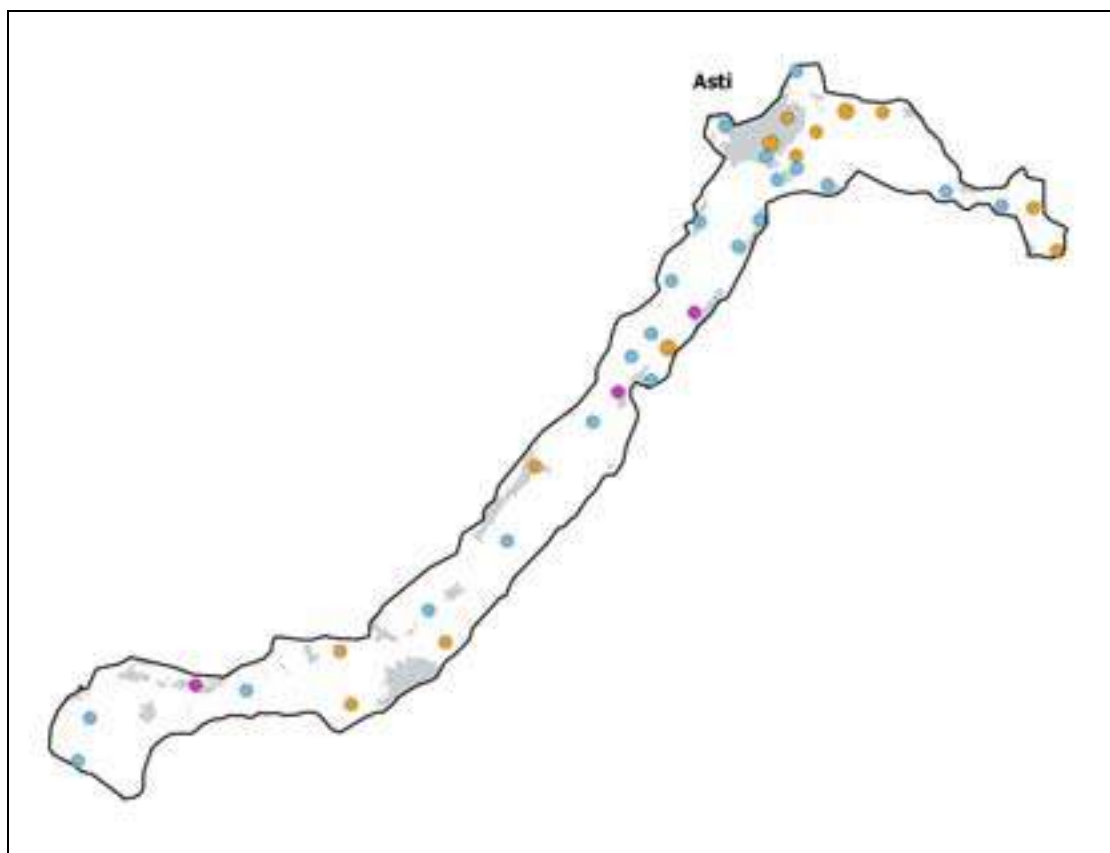


Figura 6.14.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-FTA

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

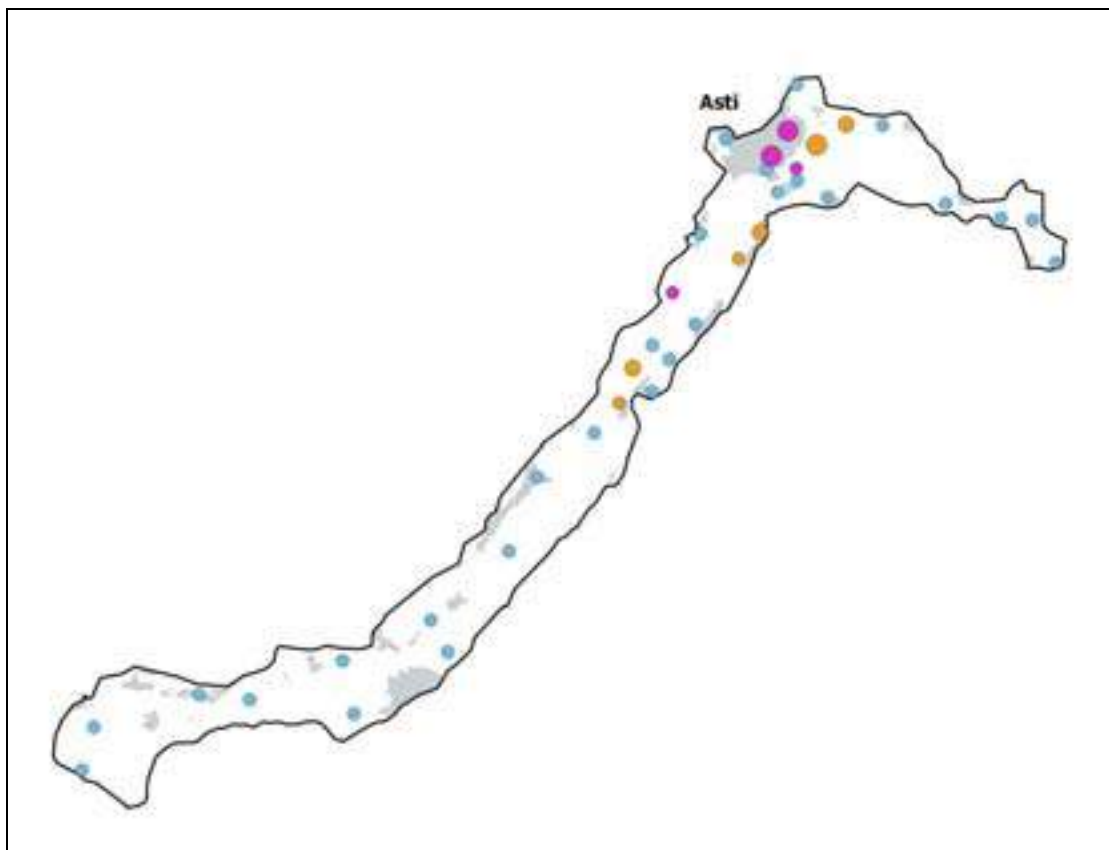


Figura 6.14.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-FTA

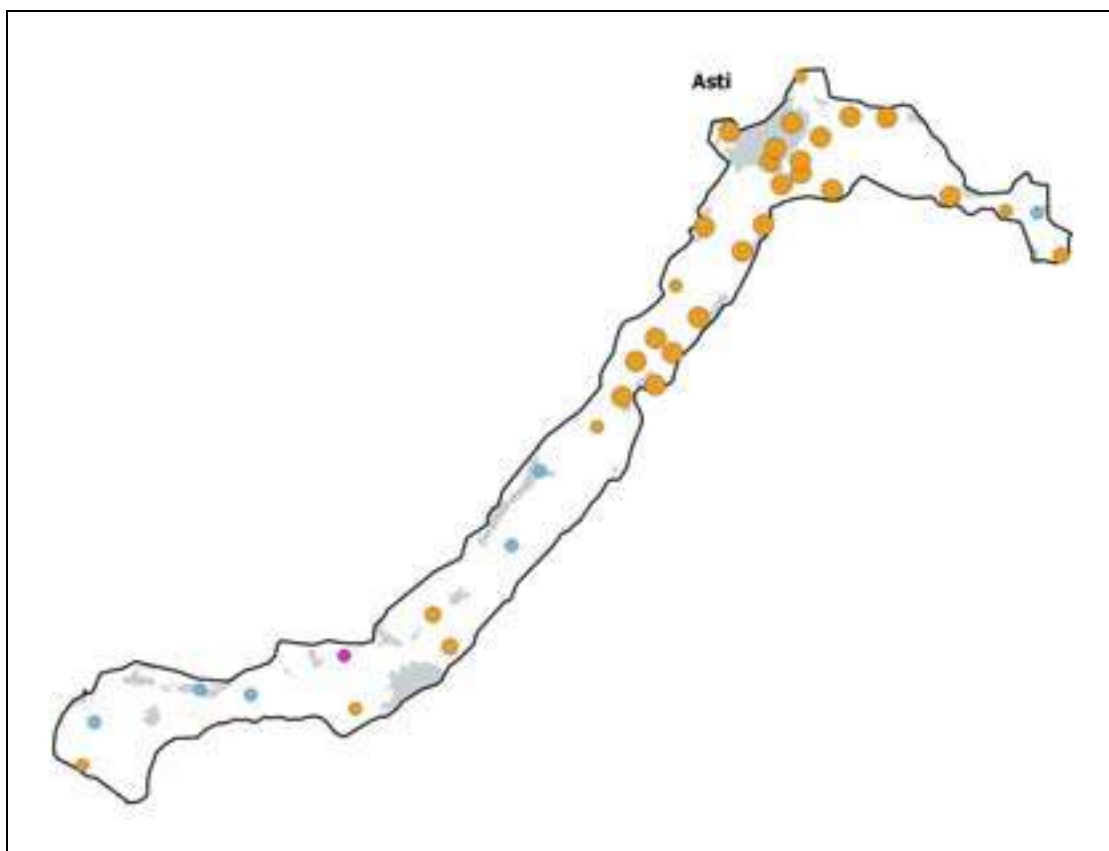


Figura 6.14.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-FTA

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

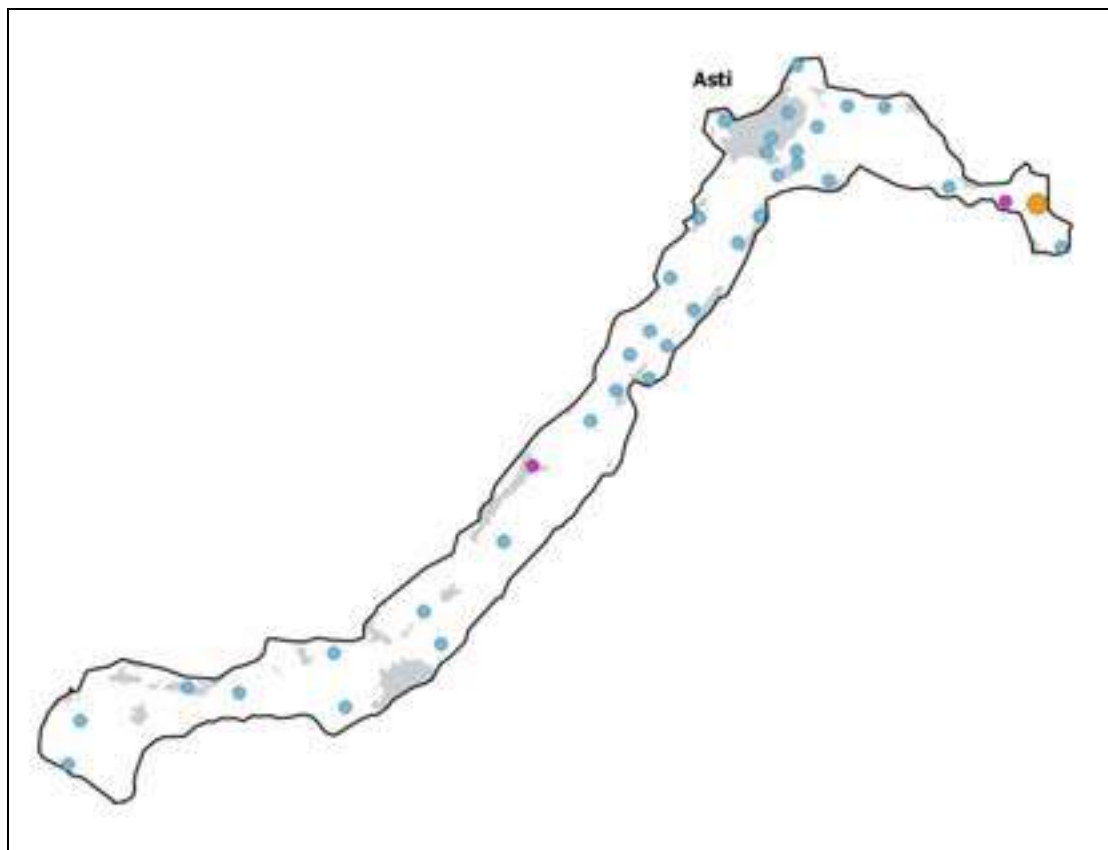


Figura 6.14.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-FTA

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.15. GWB-FDR: Fondovalle Dora Riparia

Superficie: 82 km²

Punti di monitoraggio: 4

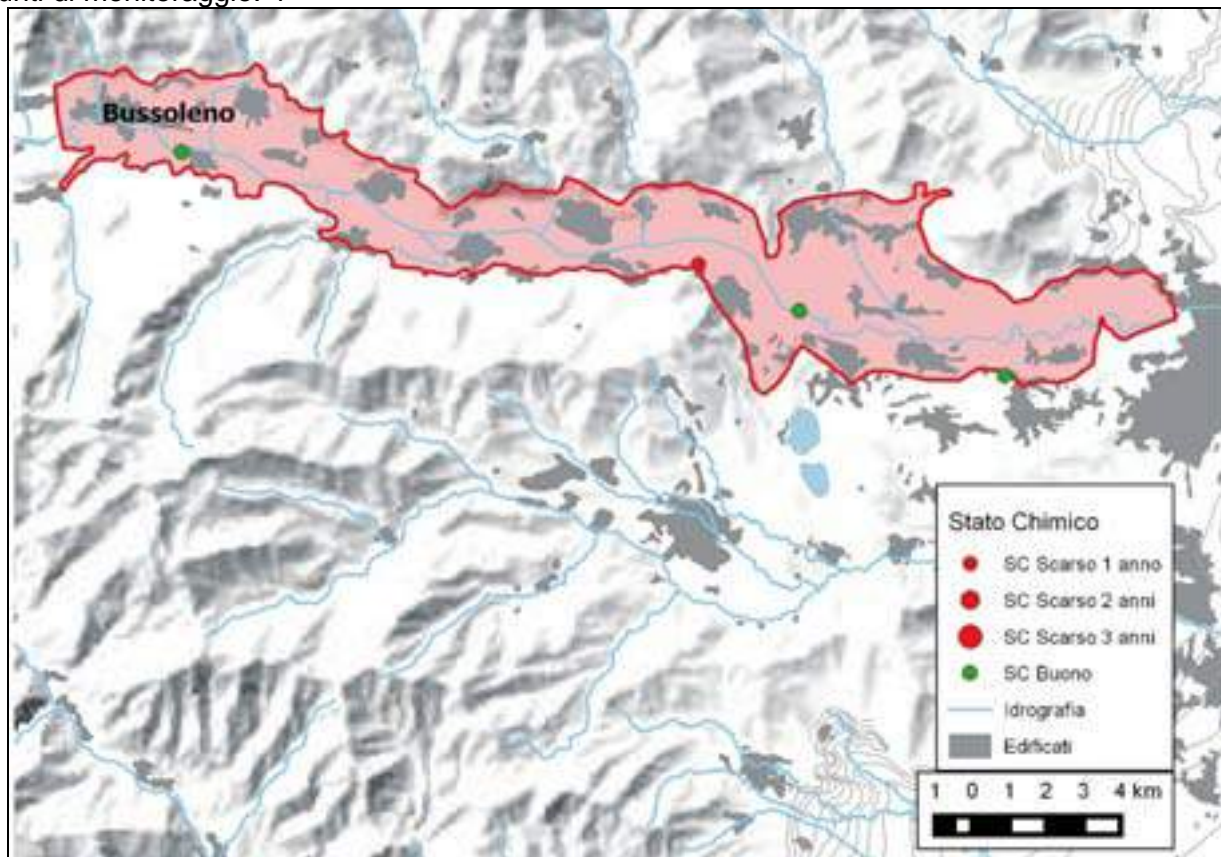


Figura 6.15.1 - Stato chimico areale e puntuale anni 2012-2014 in GWB-FDR

Tabella 6.15.1 - Stato chimico del GWB-FDR nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Proposta di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
N.D.*	-	BUONO	100,0	SCARSO	75,9	SCARSO	Basso

* N.D. a causa di problemi tecnici nel monitoraggio dei VOC

Tabella 6.15.2 - Stato chimico del GWB-FDR anno 2011

2011		LC
Stato	% Area BUONO	
SCARSO	75,8	Basso

Tabella 6.15.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FDR

Parametri	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	0	0
VOC	25,6	ND	0	24,1
Nichel	0	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0

Tabella 6.15.4 – Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-FDR

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	No
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.15.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FDR

Parametri	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	0	20,2	0	0
Pesticidi	0	0	0	0
VOC	25,6	N.D.	0	24,1
Nichel	0	20,2	20,2	51,6
Cromo VI	0	20,2	0	20,2

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-FDR risulta SCARSO (Figura 6.15.1 e Tabella 6.15.1) con un livello di confidenza basso, dovuto principalmente ad una situazione particolare per il GWB in questione. Infatti nel 2012 non è stato possibile determinare lo SC a causa di problemi tecnici occorsi nel protocollo di monitoraggio dei VOC (questi composti rappresentano una quota importante nella determinazione dello SC) e nel 2013 si è riscontrato uno SC Buono mentre nel 2014 uno SC Scarso, pertanto queste variazioni hanno determinato un LC basso. Nel triennio precedente si ha solo lo SC Scarso del 2011 in quanto questo fondovalle è stato inserito nella RMRAS in quell'anno (Tabella 6.15.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.15.3 e 6.15.5)

Nitrati: non si riscontrano superamenti di SQA per questo contaminante e si rileva solo un impatto nel 2012 con concentrazione superiore a 25 mg/L nei pressi di Rosta (Figura 6.15.2).

Pesticidi: non si hanno riscontri per questa categoria di contaminanti in questo GWB.

VOC: le percentuali di area di GWB in SC SCARSO relativamente ai principali contaminanti evidenziano come i VOC siano i responsabili dell'attribuzione del giudizio di stato anche se riferiti ad un solo punto di monitoraggio, a Sant'Ambrogio. Si sono rilevati infatti superamenti del SQA in un punto nel 2011 e nel 2014 (Figura 6.15.3). La sostanza più riscontrata come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) è il Tetracloroetene.

Nichel: questo metallo è stato rilevato in due punti, uno a Rosta e uno nei pressi di Bussoleno, senza superamenti del VS (Figura 6.15.4).

Cromo esavalente: si osserva la presenza di questo contaminante in un solo punto nel comune di Rosta, senza superamenti del VS (Figura 6.15.5).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.15.4)

L'analisi delle pressioni evidenzia la significatività di quelle relative ai siti contaminati e ai siti per lo smaltimento rifiuti che trova riscontro nella presenza dei VOC, anche se su un solo punto di monitoraggio, e di Nichel e Cromo esavalente.

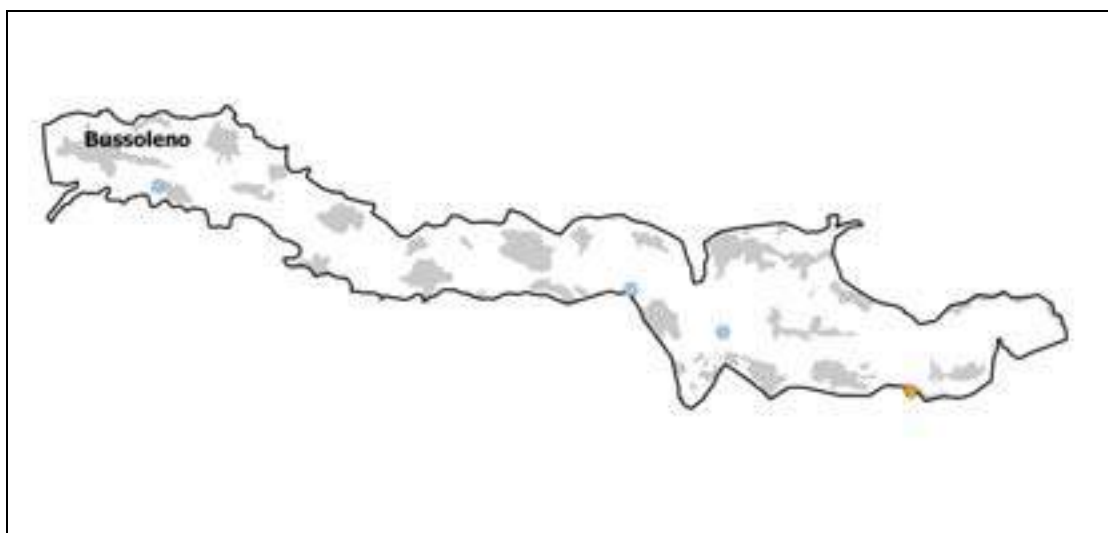


Figura 6.15.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-FDR

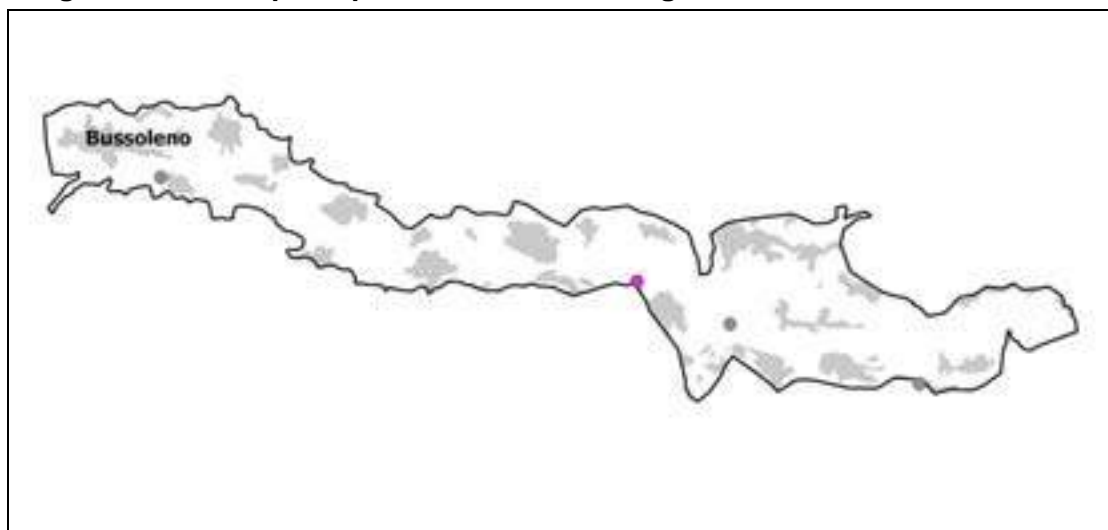


Figura 6.15.3 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-FDR

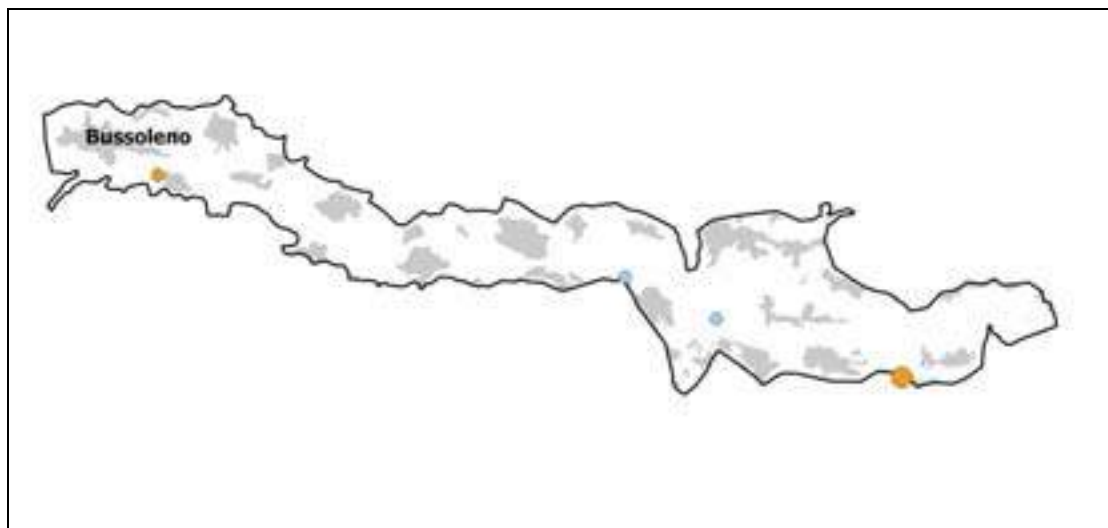


Figura 6.15.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-FDR

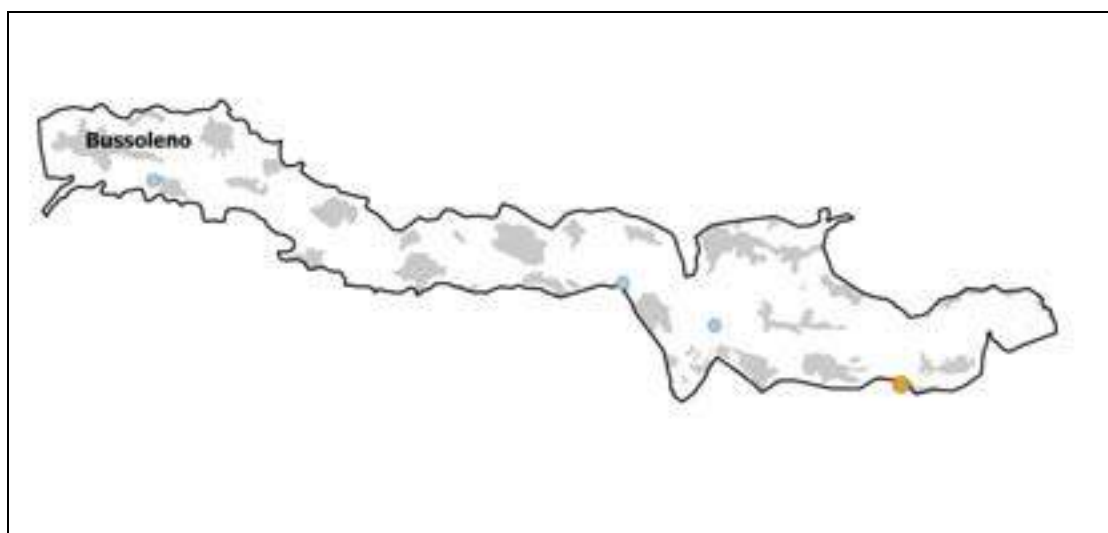


Figura 6.15.5 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-FDR

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.16. GWB-FS: Fondovalle SesiaSuperficie: 34 km²

Punti di monitoraggio: 5

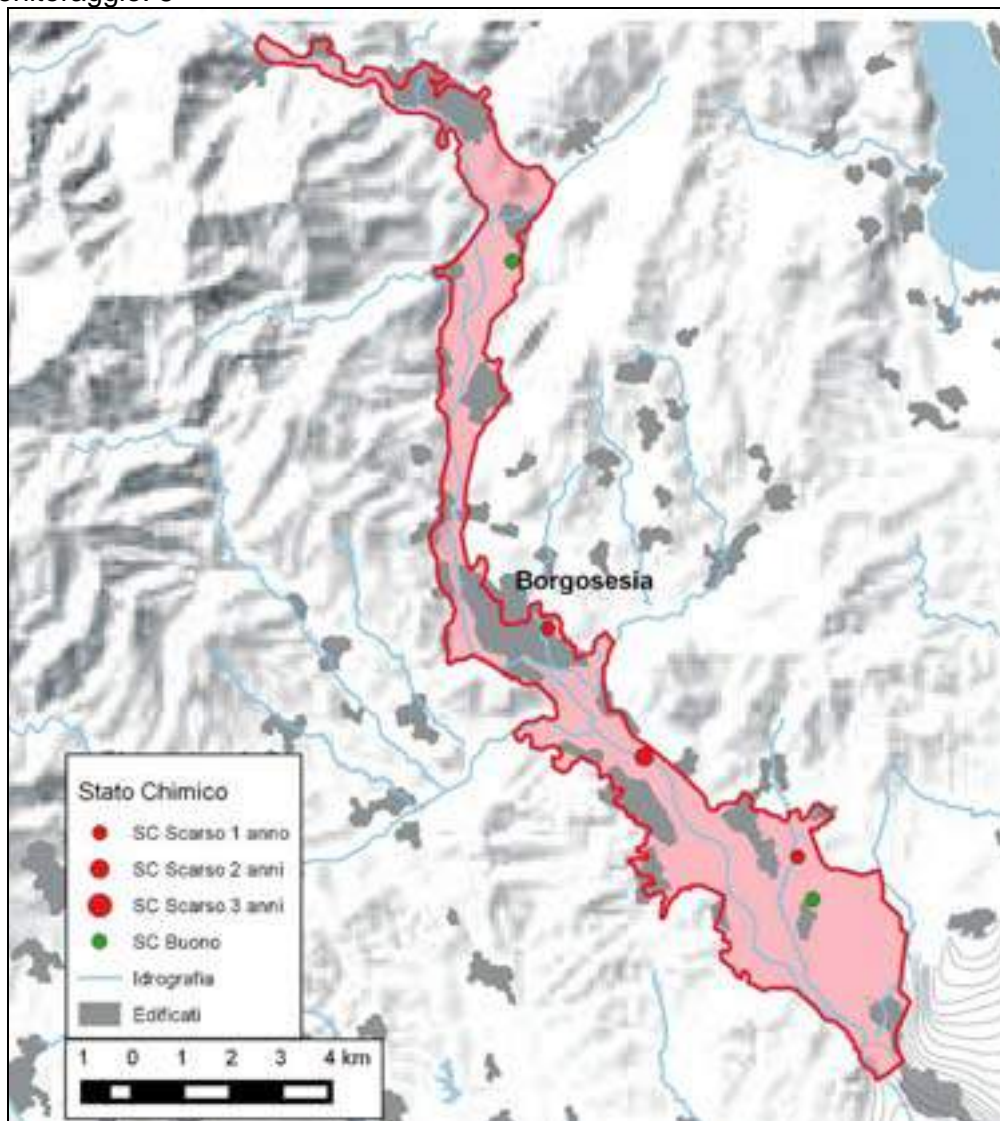


Figura 6.16.1– Stato chimico areale e puntuale anno 2011 in GWB-FS

Tabella 6.16.1 - Stato chimico del GWB-FS nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Proposta di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
N.D.*	-	SCARSO	72,6	SCARSO	67,2	SCARSO	Medio

* N.D. a causa di problemi tecnici nel monitoraggio dei VOC

Tabella 6.16.2- Stato chimico del GWB-FS anno 2011

2011		LC
Stato	% Area BUONO	
BUONO	84,7	Basso

Tabella 6.16.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FS

Parametri	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	0	0
VOC	14,8	N.D.	27,4	32,8
Nichel	0	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0

Tabella 6.16.4 - Indicatore delle pressioni incidenti su GWB-FS

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	Sì
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	No
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.16.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FS

Parametri	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	0	0
VOC	28,5	N.D.	45,0	45,0
Nichel	10,8	39,1	0	0
Cromo VI	0	0	0	0

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-FS risulta SCARSO (Figura 6.16.1 e Tabella 6.16.1) con un livello di confidenza medio, dovuto alla mancanza di determinazione dello SC nel 2012. Infatti in quell'anno non è stato possibile determinare lo SC a causa di problemi tecnici occorsi nel protocollo di monitoraggio dei VOC, che rappresentano una quota importante nella determinazione dello SC. Nel triennio precedente si ha solo lo SC Buono del 2011 in quanto questo fondovalle è stato inserito nella RMRAS in quell'anno (Tabella 6.16.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.16.3 e 6.16.5)

Nitrati: non si rileva la presenza di questi contaminanti nel periodo preso in esame.

Pesticidi: non si hanno riscontri per questa categoria di contaminanti nel periodo esaminato.

VOC: questo contaminante è quello più critico per questo corpo idrico, poiché le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento del VS sono tali da declassare il GWB-FS (figura 6.16.2). Il fenomeno è presente soprattutto nella parte meridionale del corpo idrico in tutti gli anni in cui si è svolto il monitoraggio. La sostanza più riscontrata come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) è il Tetracloroetene.

Nichel: questo metallo è stato rilevato in due punti nella parte meridionale del GWB, nel 2011 e nel 2012, senza superamenti del VS (Figura 6.16.3).

Cromo esavalente: non si rileva la presenza di questo contaminante nel periodo preso in esame.

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.16.4)

Il riscontro dei VOC concorda pienamente con l'analisi delle pressioni che evidenziano la significatività di quelle relative ai siti per lo smaltimento rifiuti e al dilavamento urbano.

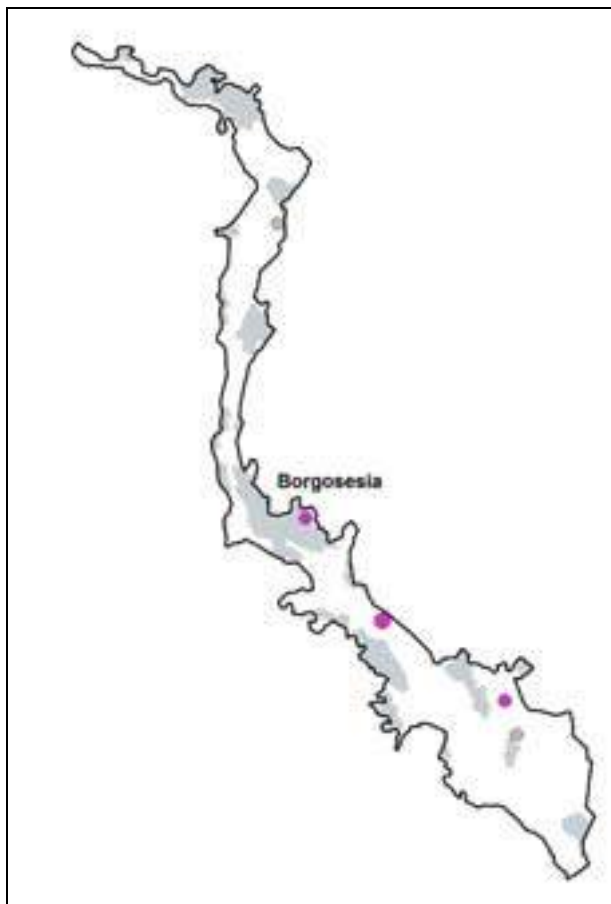


Figura 6.16.2 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-FS

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021



Figura 6.16.3 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-FS

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

6.17. GWB-FTO: Fondovalle Toce-StronaSuperficie: 81 km²

Punti di monitoraggio: 7

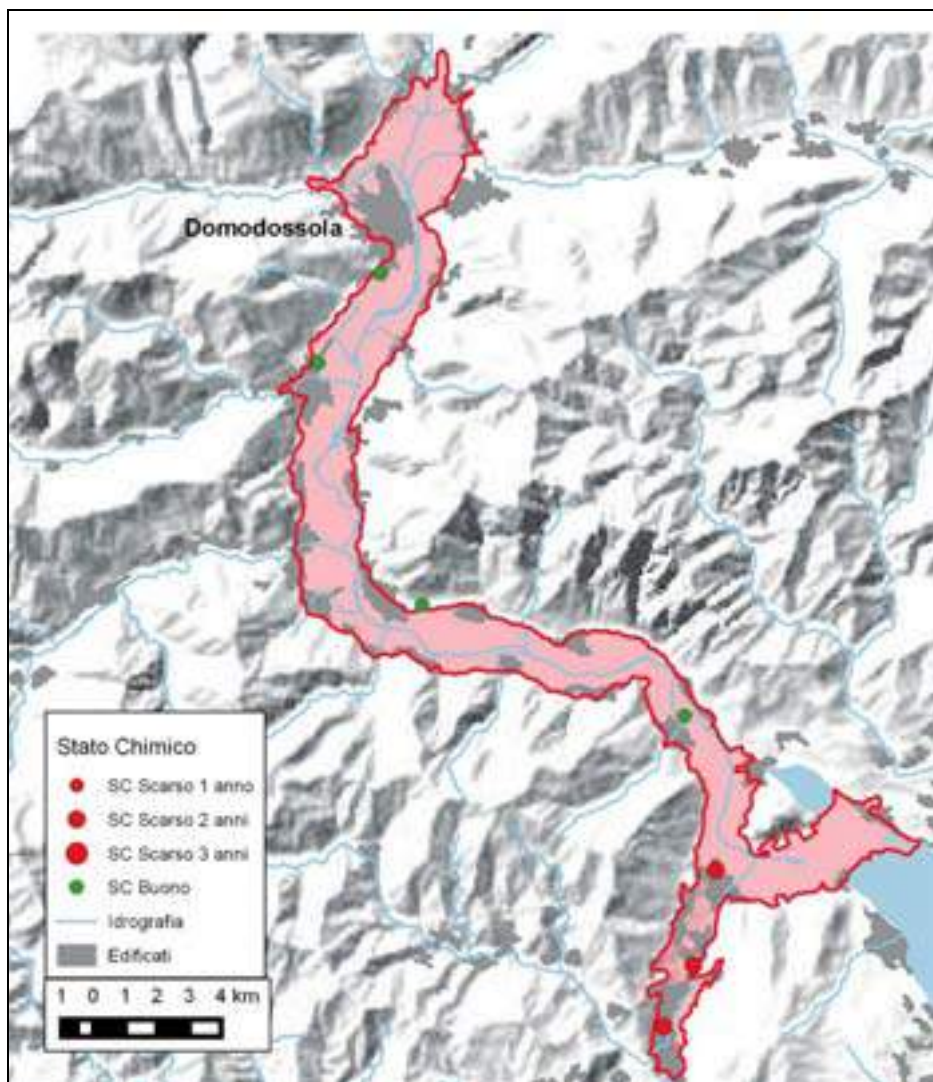


Figura 6.17.1 - Stato chimico areale e puntuale anno 2011 in GWB-FTO

Tabella 6.17.1 - Stato chimico del GWB-FTO nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Proposta di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
N.D.*	-	SCARSO	74,6	SCARSO	74,6	SCARSO	Medio

* N.D. a causa di problemi tecnici nel monitoraggio dei VOC

Tabella 6.17.2 - Stato chimico del GWB-FTO anno 2011

2011		Livello di Confidenza
Stato	% Area BUONO	
BUONO	80,9	Basso

Tabella 6.17.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FTO

Parametri	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	0	0
VOC	19,0	N.D.	25,4	25,4
Nichel	0	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0

Tabella 6.17.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-FTO

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	Sì
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	No
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.17.5- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FTO

Parametri	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	0	0	0	0
Pesticidi	0	13,8	0	0
VOC	19,9	N.D.	25,4	25,4
Nichel	0	0	0	0
Cromo VI	0	4,1	4,1	0

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-FTO risulta SCARSO (Figura 6.17.1 e Tabella 6.17.1) con un livello di confidenza medio, dovuto alla mancanza di determinazione dello SC nel 2012. Infatti in quell'anno non è stato possibile determinare lo stato chimico a causa di problemi tecnici occorsi nel protocollo di monitoraggio dei VOC, che rappresentano una quota importante nella determinazione dello SC. Nel triennio precedente si ha solo lo SC Buono del 2011 in quanto questo fondovalle è stato inserito nella RMRAS in quell'anno (Tabella 6.17.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.17.3 e 6.17.5)

Nitrati: non si rileva la presenza di questi contaminanti nel periodo preso in esame.

Pesticidi: si è riscontrato solo un punto che presenta un impatto senza superamento dello SQA nel 2012 a Villa D'Ossola.

VOC: questi contaminanti rappresentano una criticità ambientale che interessa la bassa valle Strona, nei pressi di Omegna, in virtù delle pressioni industriali che insistono su tale settore (Figura 6.17.2). Infatti le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento del VS sono

tali da declassare il GWB-FS. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, 1,2-Dicloroetene, Tricloroetene.

Nichel: questo metallo non è stato riscontrato nel periodo preso in esame nel GWB-FS.

Cromo esavalente: si osserva un riscontro localizzato del metallo in un punto nella basse valle Strona con valori inferiori al VS, non più rilevato nel 2014.

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.17.4)

I risultati del monitoraggio, con i riscontri dei VOC, concordano pienamente con l'analisi delle pressioni che evidenziano la significatività di quelle relative ai siti contaminati e ai siti per lo smaltimento rifiuti.

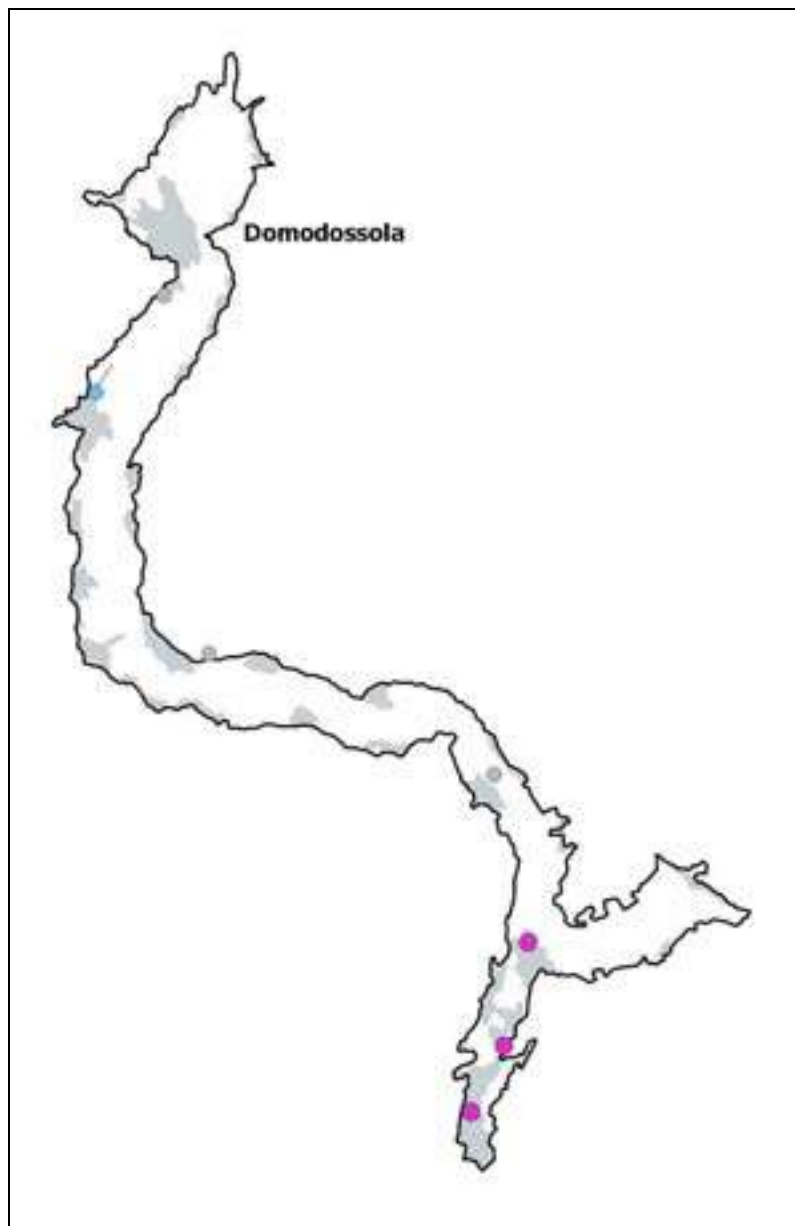


Figura 6.17.2 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-FTO

7. MONOGRAFIE GWB PROFONDI

Per una valutazione complessiva delle problematiche ambientali che coinvolgono i GWB del sistema idrico sotterraneo profondo (falde profonde), nei paragrafi seguenti sono state allestite delle monografie (una per ogni GWB profondo appartenente alla RMRAS) dove oltre al giudizio di stato annuale e complessivo per i trienni 2012-2014 e 2009-2011, vengono riportate le percentuali delle aree di superamento SQA o VS e le percentuali di aree con impatti dei principali contaminanti (per quanto concederne il Nichel ed il Cromo esavalente, viene indicato anche il valore simulato per l'anno 2011 considerando l'LCL del biennio precedente).

Le percentuali, calcolate sulla base della spazializzazione del dato medio puntuale (tramite il metodo dei poligoni di Thiessen/Voronoi), forniscono un'idea dell'influenza di ciascuna parametro nell'attribuzione del giudizio di stato a livello di GWB nel corso dei trienni.

La classificazione di stato triennale non è prevista dalla legislazione vigente per le acque sotterranee e non vi sono ancora metodologie condivise a livello di distretto idrografico per definirla, pertanto è stata avanzata una ipotesi che si basa sulla prevalenza (due volte su tre nell'arco triennale) dello stato di qualità del GWB.

E' importante rimarcare come la somma totale delle percentuali di aree di superamento SQA o VS relative ai principali contaminanti (Nitrati, Pesticidi, VOC e Metalli) possa determinare un valore che si discosta sensibilmente dall'area totale SCARSO a livello di GWB. Questo è dovuto al fatto che uno stesso punto può presentare uno o più parametri che determinano lo stato SCARSO; in questo caso si ha un effetto cumulativo sull'area identificata dal punto ma ricalcolata per ognuno dei contaminanti che esprime il giudizio SCARSO.

Tale impostazione è indirizzata a comprendere le fenomenologie in atto ed i potenziali processi ambientali. Nella Tabella 7.1 si riporta l'elenco dei GWB trattati in questo capitolo.

Tabella 7.1 - Elenco monografie GWB del sistema acquifero profondo

N°	GWB	Sistema idrogeologico	Riferimento geografico
1	GWB-P1	Profondo	Pianura Novarese-Biellese-Vercellese
2	GWB-P2	Profondo	Pianura Torinese settentrionale
3	GWB-P3	Profondo	Pianura Cuneese-Torinese sud-Astigiano ovest
4	GWB-P4	Profondo	Pianura Alessandrina Astigiano est
5	GWB-P5	Profondo	Pianura Casalese Tortonese
6	GWB-P6	Profondo	Settore di Cantarana - Valmaggione

Nelle figure sono tematizzati sia lo stato chimico puntuale che quello a livello di GWB, come anche i principali contaminanti responsabili dello stato chimico scarso o che presentano un impatto.

Si è ritenuto opportuno rappresentare lo stato chimico e gli impatti puntuali valorizzando i risultati di ogni singolo anno, più che raffigurare uno stato triennale non previsto dalla normativa. In particolare si è scelto di utilizzare la dimensione del punto per presentare le occorrenze dello stato chimico negli anni: il punto a dimensioni maggiori per lo stato identico nei tre anni (es. tre anni scarso), quello a dimensioni medie per lo stato identico in due anni (es. due anni scarso e uno buono), quello più piccolo per lo stato in un solo anno. In questo caso prevale l'evidenziazione dello stato scarso in quanto rappresentativo di una criticità da monitorare. Per quanto riguarda i colori, il rosso raffigura lo SC scarso e il verde lo SC buono, sia a livello puntuale che a livello di GWB, come perimetro.

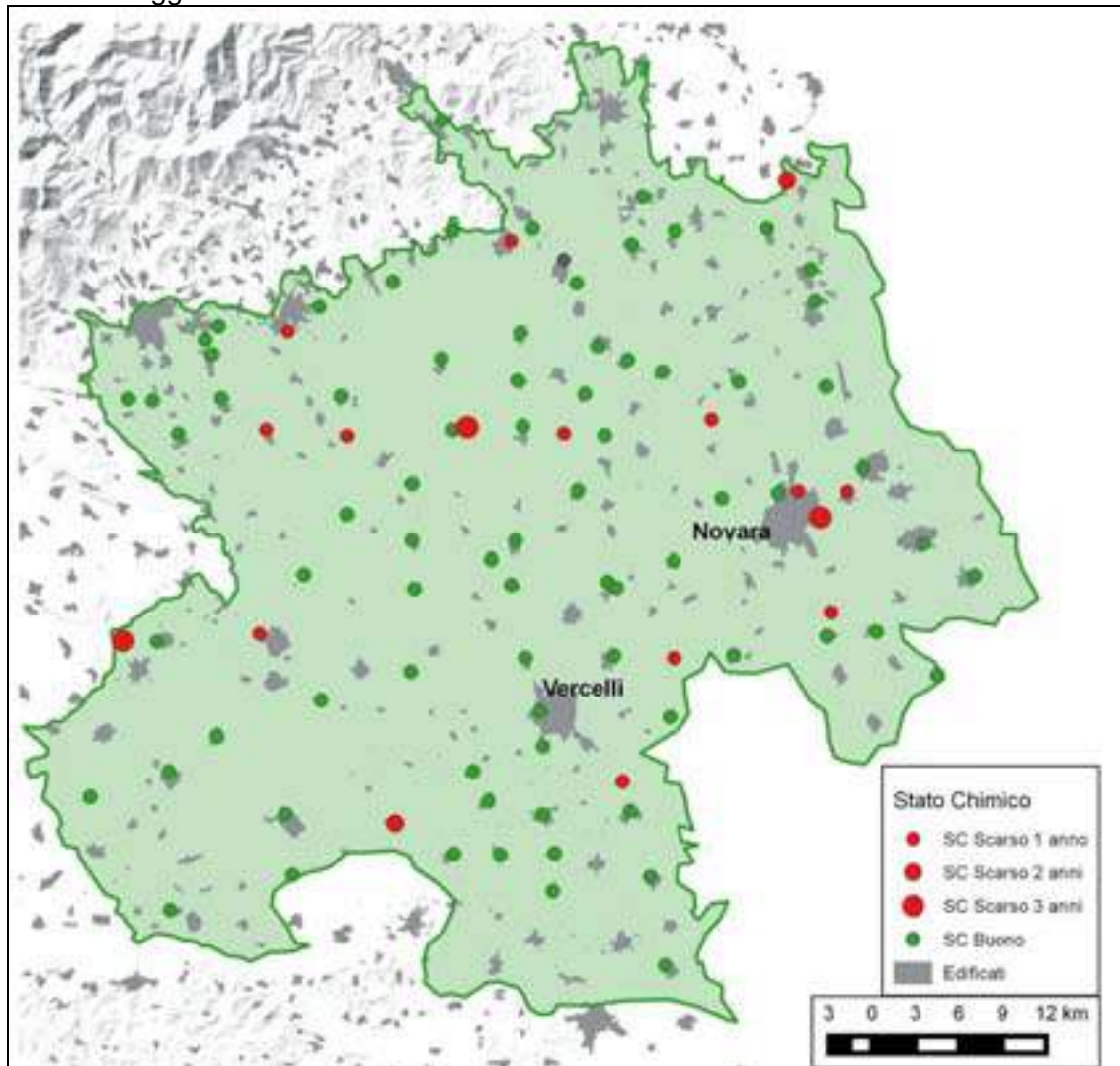
Per le carte che tematizzano gli impatti si è mantenuta la stessa scelta, utilizzando le dimensioni per raffigurare le ricorrenze nei vari anni del triennio e i colori per raffigurare in fuxia il superamento del VS/SQA, in arancione l'impatto, in azzurro l'assenza di impatto e in grigio la non determinazione del parametro. Anche in questo caso la gerarchia prevede che il superamento prevalga sull'impatto, il quale prevale sull'assenza di impatto.

Nella Tabella 1 dell'Allegato 1 sono riportati, per tutti i punti della RMRAS (falde profonde), lo SC di ogni anno dal 2009 al 2014, i parametri che superano SQA/VS e i parametri che presentano un impatto senza superamento di SQA/VS.

Anche in questo caso è evidente che gli acquiferi profondi, anche se tendenzialmente più protetti da quelli superficiali, risentono delle criticità esistenti in superficie, in ragione dell'insieme delle pressioni (dirette ed indirette) che derivano da un contesto territoriale variamente antropizzato, il quale produce degli impatti le cui cause non sono sempre riferibili a indicatori generici.

7.1. GWB-P1: Pianura Novarese, Biellese e VercelleseSuperficie: 2691 km²

Punti di monitoraggio: 95

**Figura 7.1.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P1****Tabella 7.1.1 - Stato chimico del GWB-P1 nel triennio 2012-2014**

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	92,5	BUONO*	N.D.	BUONO*	N.D.	BUONO	Alto

* Monitoraggio operativo puntuale in quanto il GWB è nella rete di sorveglianza perché in stato Buono.

Tabella 7.1.2 - Stato chimico del GWB-P1 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	84,3	BUONO	88,4	BUONO	88,6	BUONO	Alto

Tabella 7.1.3- Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P1

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0,7	0	0	0	N.D.	N.D.
Pesticidi	2,7	1,9	2,5	4,2	N.D.	N.D.
VOC	9,4	6,2	7,5	1,8	N.D.	N.D.
Nichel	0	0	1,0	0	N.D.	N.D.
Cromo VI	3,3	1,4	0,4	1,5	N.D.	N.D.

Tabella 7.1.4- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P1

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	6,2	2,7	1,2	3,8	N.D.	N.D.
Pesticidi	11,3	14,7	10,3	27,9	N.D.	N.D.
VOC	13,8	7,8	10,8	10,8	N.D.	N.D.
Nichel	6,6	1,5	9,3 (3,7)	12,9	N.D.	N.D.
Cromo VI	13,8	4,7	20,4 (2,9)	18,6	N.D.	N.D.

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P1 risulta BUONO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 7.1.1 e Tabelle 7.1.1 e 7.1.2). Nel 2013 e nel 2014 il GWB è stato sottoposto a monitoraggio operativo puntuale, anche se in rete di sorveglianza in quanto con SC Buono, per tenere sotto controllo alcune criticità ambientali emerse durante l'anno in cui si è svolto il monitoraggio di sorveglianza.

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.1.3 e 7.1.4)

Nitrati: i riscontri di questo contaminante con una concentrazione al di sopra di 25 mg/L sono sporadici, soltanto in tre punti, senza superamenti dello SQA, denotando la sostanziale assenza del fenomeno.

Pesticidi: si riscontrano alcuni superamenti dello SQA ed è il contaminante con le più elevate percentuali di aree impattate, un aspetto che caratterizza anche il sovrastante GWB superficiale (GWB-S1). Risulta evidente che le sostanze che hanno provocato la contaminazione dell'acquifero superficiale, in determinate condizioni idrogeologiche e/o idrauliche, possono interessare anche il sottostante acquifero confinato o semiconfinato (Figura 7.1.2). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Bentazone, Desetilatrizona, Atrazina, Oxadiazon, Terbutilazina, 2,6-Diclorobenzamide, Alaclor, Metolaclor, Carbofuran, Dimetenamide, Esazinone, Tiofanato-Metile. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Bentazone, Oxadiazon, 2,6 Diclorobenzamide, Desetilatrizona, Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Atrazina, Fluroxipir, Dimetenamide, Carbofuran, Furilazole.

VOC: questi contaminanti hanno una diffusione limitata essendo presenti soprattutto nella parte settentrionale del GWB, con pochi superamenti del VS (Figura 7.1.3). La loro presenza può essere riconducibile a situazioni localizzate di drenanza dell'acquifero superficiale soprastante che, localmente, può essere interessato da episodi di contaminazione da solventi clorurati. Occorre anche considerare che l'elevata persistenza e la scarsa degradabilità di questi composti li rende rilevabili anche in situazioni dove il fenomeno che li

ha generati può essersi concluso anche da diversi anni. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, Tricloroetene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloroetene, Diclorometano, 1,1-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetene, Triclorometano (Cloroformio).

Nichel: la presenza di questo metallo è sporadica e casuale, senza superamenti del VS (Figura 7.1.4).

Cromo esavalente: i superamenti del VS sono sporadici, localizzati in tre punti a Borgo d'Ale, Novara e San Giacomo Vercellese, mentre l'impatto di questo contaminante è più consistente (Figura 7.1.5). La distribuzione del Cromo esavalente in GWB-P1 evidenzia due situazioni apparentemente diverse: nell'area del novarese sembrerebbe associata a fenomeni localizzati di drenanza dall'acquifero superficiale, sul quale insistono attività antropiche di tipo industriale, mentre nella parte sud-ovest (vercellese) in assenza di tali attività sui GWB superficiali, ma soprattutto in ragione delle conferme idrogeologiche che stabiliscono una consolidata continuità della superficie di interfaccia tra acquifero superficiale e profondo, farebbe propendere per un contributo di tipo naturale.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

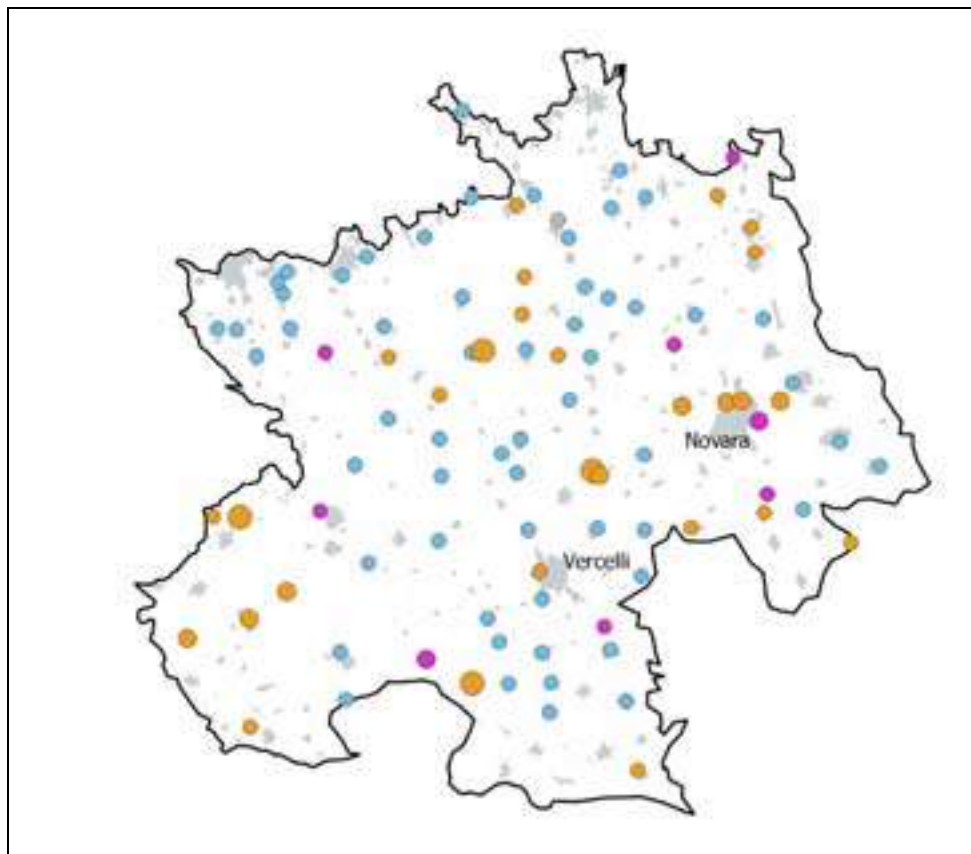


Figura 7.1.2- Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-P1

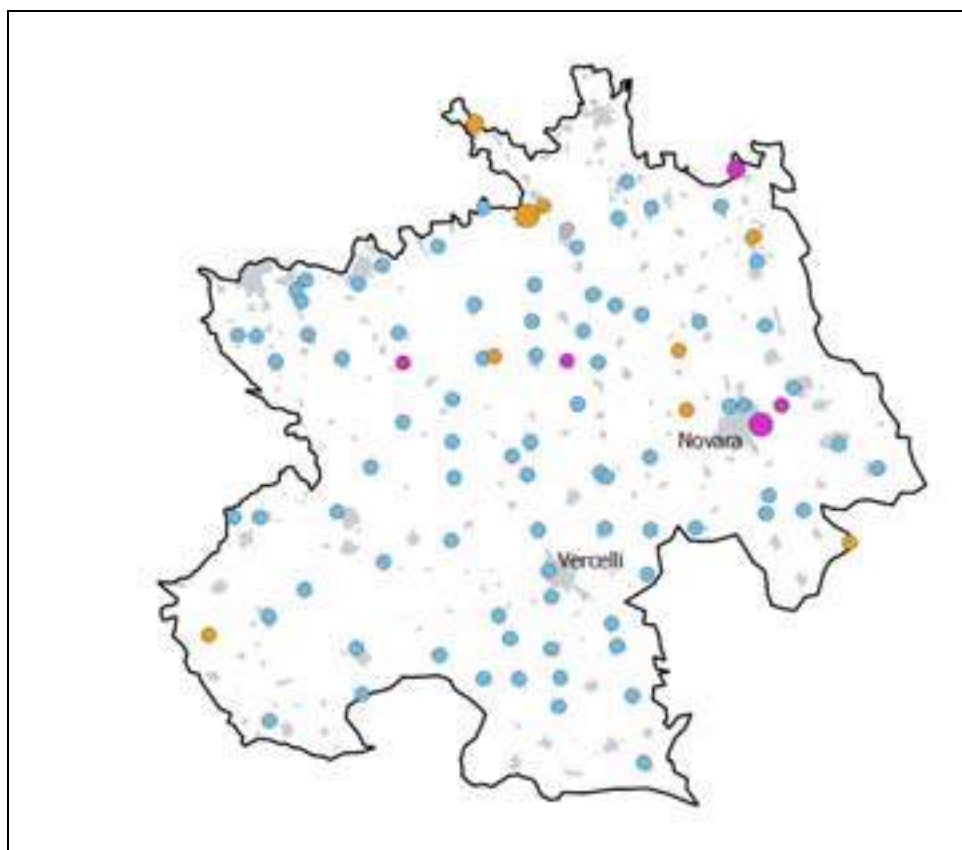


Figura 7.1.3 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-P1

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

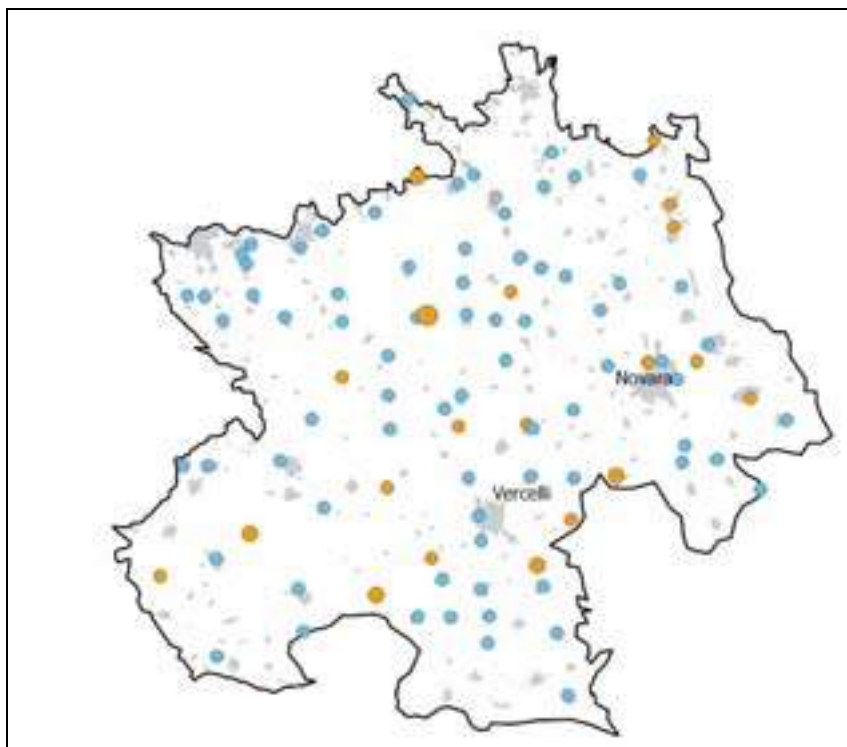


Figura 7.1.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-P1

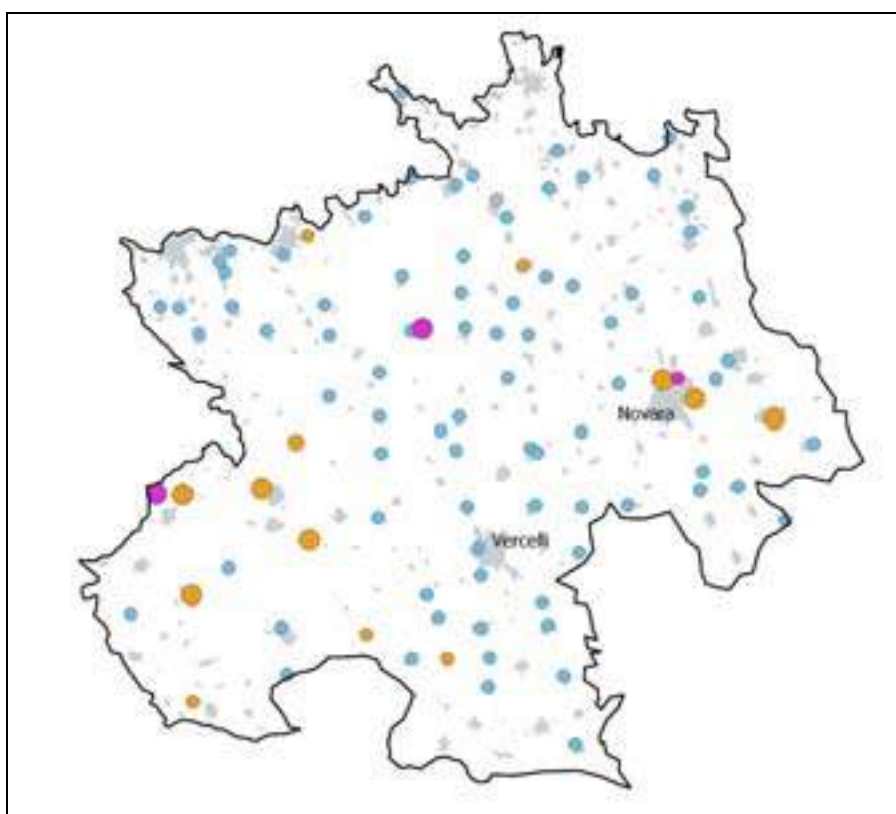


Figura 7.1.5- Impatto puntuale del CrVI negli anni 2012-2014 in GWB-P1

7.2. GWB-P2: Pianura Torinese settentrionale

Superficie: 1174 km²

Punti di monitoraggio: 36

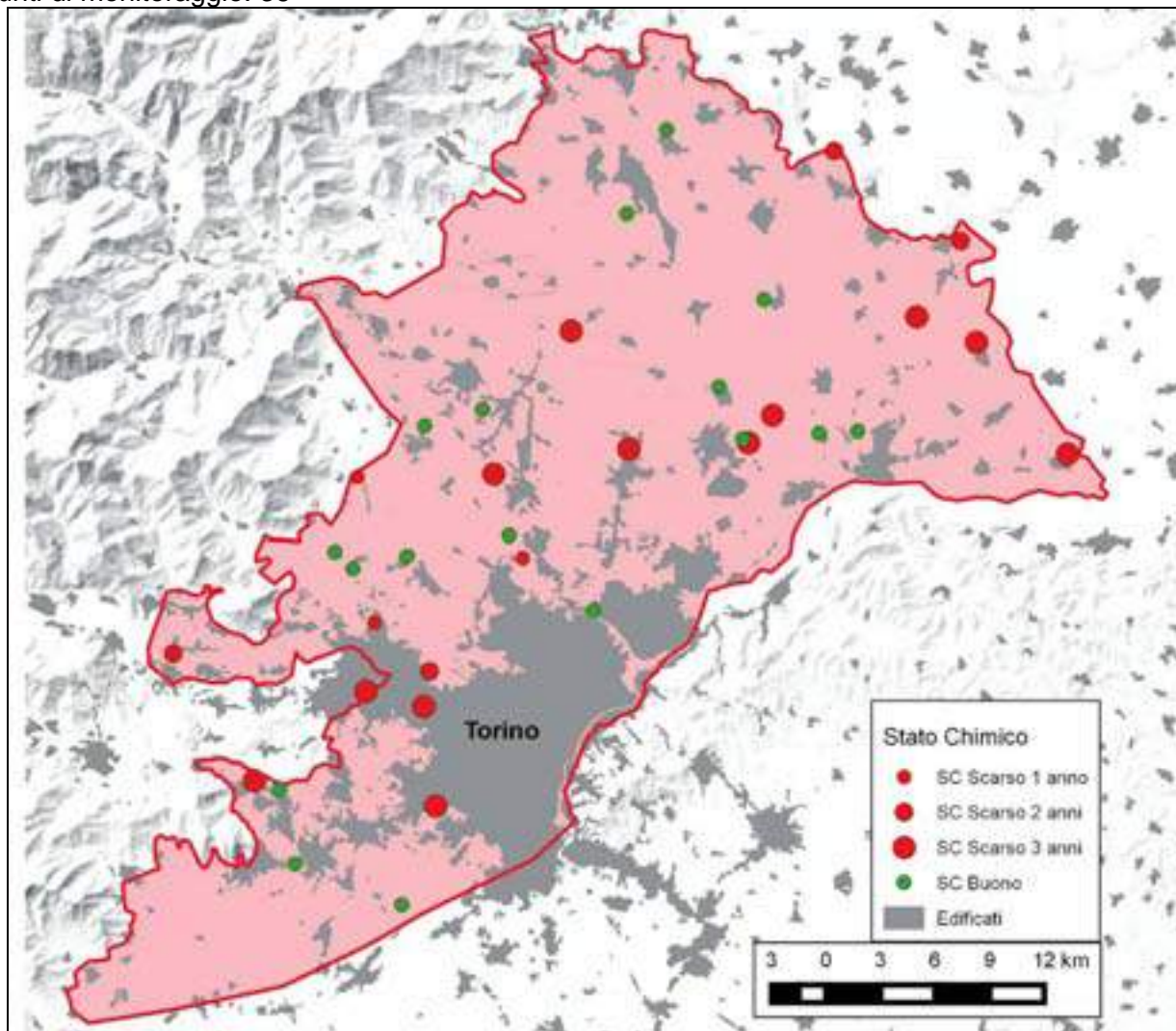


Figura 7.2.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P2

Tabella 7.2.1 - Stato chimico del GWB-P2 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	60,0	SCARSO	57,7	SCARSO	51,8	SCARSO	Alto

Tabella 7.2.2 - Stato chimico del GWB-P2 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Proposta di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	45,8	SCARSO	56,7	SCARSO	57,3	SCARSO	Alto

Tabella 7.2.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P2

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area SQA/VS	2011 % Area SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area SQA/VS	2014 % Area SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	1,3	7,2	3,2	0
VOC	7,5	20,9	11,8	30,8	28,6	30,5
Nichel	0	0	1,8	3,0	7,2	7,2
Cromo VI	10,4	4,5	8,7	6,6	5,5	4,3

Tabella 7.2.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P2

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	11,0	9,0	12,9	12,8	12,8	12,8
Pesticidi	5,2	17,4	9,7	8,2	18,2	9,5
VOC	17,7	24,6	24,9	36,5	40,8	39,8
Nichel	11,5	1,3	31,1 (18,8)	41,6	25,9	41,7
Cromo VI	19,5	8,7	22,2 (9,6)	69,8	59,3	64,3

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P2 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 7.2.1 e Tabelle 7.2.1 e 7.2.2).

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.2.3 e 7.2.4)

Nitrati: non vi sono superamenti dello SQA per questo contaminante e anche gli impatti con concentrazioni superiori a 25 mg/L sono esigui pertanto il fenomeno appare sostanzialmente poco presente (Figura 7.2.2).

Pesticidi: la presenza di queste sostanze è occasionale e localizzata, con sporadici superamenti dello SQA nella parte nord del GWB-P2, in quattro punti: Leinì, Mazzè, La Cassa e Rondissone (Figura 7.2.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Desetilterbutilazina, Desetilatrizona, Atrazina, Terbutilazina, Oxadiazon, Metolaclor, Furilazole. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Metolaclor, Oxadiazon, Desetilatrizona, Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Atrazina.

VOC: questi composti rappresentano i principali contaminanti di GWB-P2 con numerosi superamenti del VS, e il motivo principale del declassamento del GWB (Figura 7.2.4).

Il fenomeno può essere dovuto a vari fattori quali: situazioni localizzate di drenanza dall'acquifero superficiale, condizioni costruttive e/o degrado di alcune opere di captazione che possono mettere in comunicazione gli acquiferi, accumulo e persistenza di tali sostanze nell'acquifero a causa della loro scarsa degradabilità, anche in assenza di un continuo apporto attuale. I riscontri sono per lo più localizzati nell'area Torinese, con uno scenario abbastanza simile a quello dei sovrastanti corpi idrici sotterranei superficiali (GWB-S3a e GWB-S3b) per i quali era stata confermata l'analisi delle pressioni che identificava per quest'area pressioni significative relative a siti contaminati e siti per lo smaltimento rifiuti. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tricloroetene, Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), 1,2-Dicloroetene, 1,1-Dicloroetene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, Diclorometano.

Nichel: vi sono riscontri di questo metallo in tutto il GWB-P2 e soprattutto nell'area metropolitana torinese, con due superamenti del VS rispettivamente a Leinì e Mazzè (Figura 7.2.5). In questo contesto, considerando anche le pressioni incidenti sui GWB superficiali, la provenienza del Nichel dall'acquifero soprastante per fenomeni di drenanza appare più probabile rispetto ad una sua origine naturale.

Cromo esavalente: la presenza di questo metallo è molto diffusa all'interno di GWB-P2, con quattro punti in cui si verificano superamenti del VS (Figura 7.2.6). La sua distribuzione spaziale come impatto (specialmente nei settori centrale e sud), paragonabile a quella dei VOC, farebbe propendere per una sua provenienza essenzialmente antropica, ma i superamenti del VS, che interessano principalmente la parte nord-est del GWB, cioè l'unico settore dove l'influenza delle pressioni appare meno incisiva, potrebbe altresì denotare un'anomalia da prevalente origine naturale.

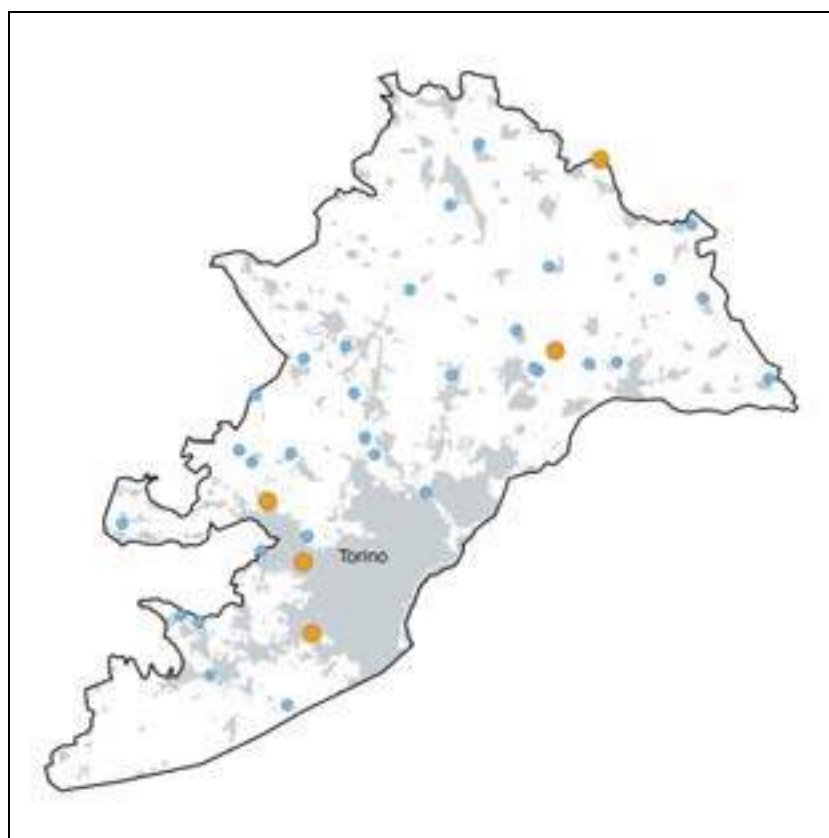


Figura 7.2.2 - Impatto puntuale Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-P2

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

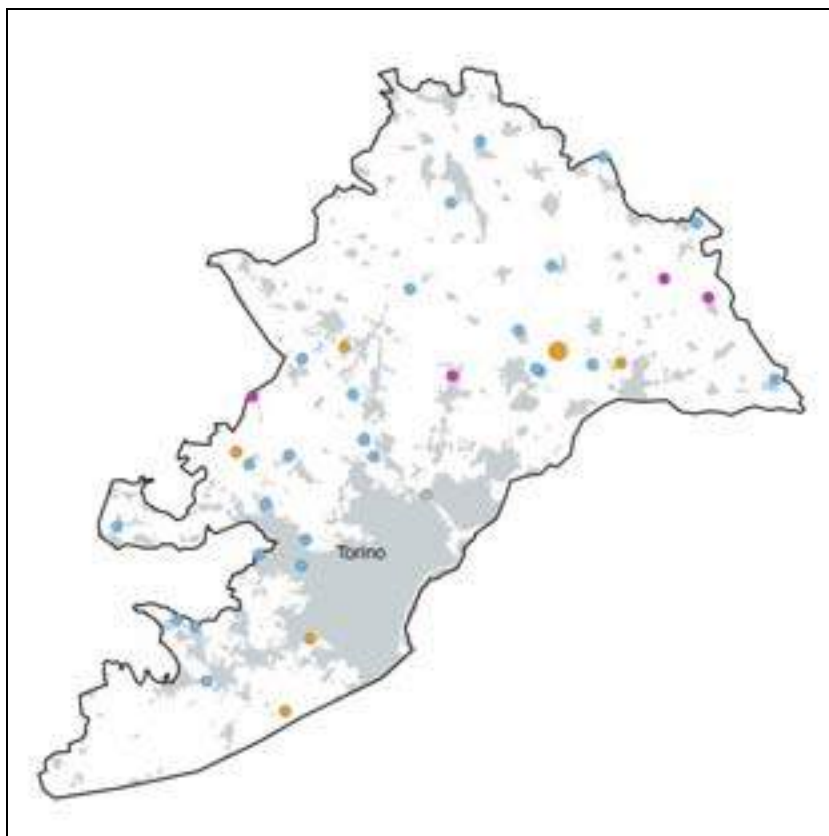


Figura 7.2.3 - Impatto puntuale Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-P2

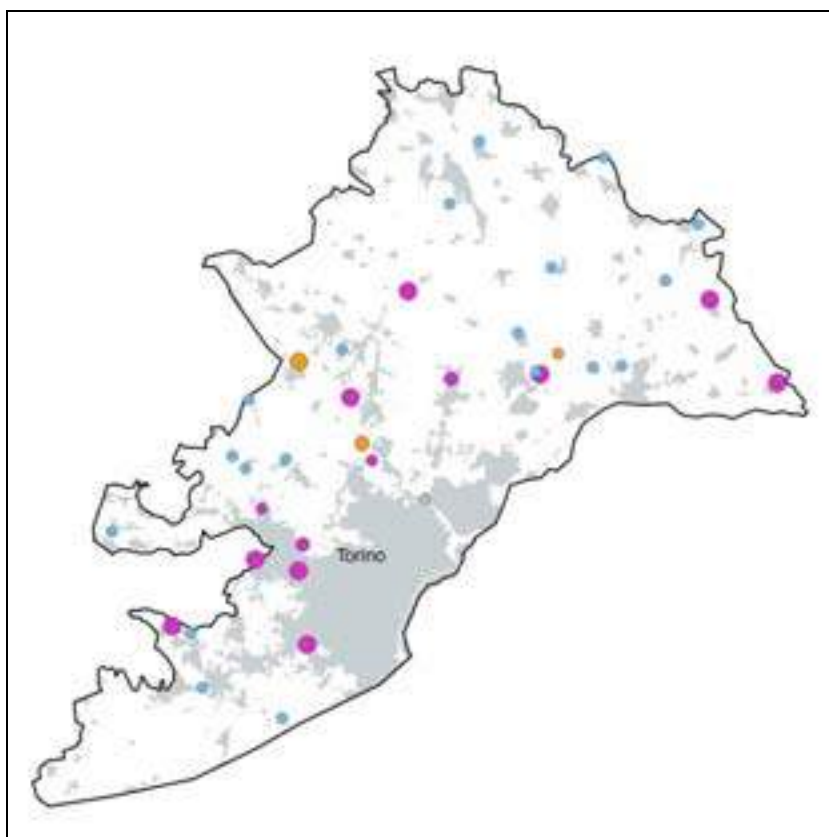


Figura 7.2.4 - Impatto puntuale VOC negli anni 2012-2014 in GWB-P2

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

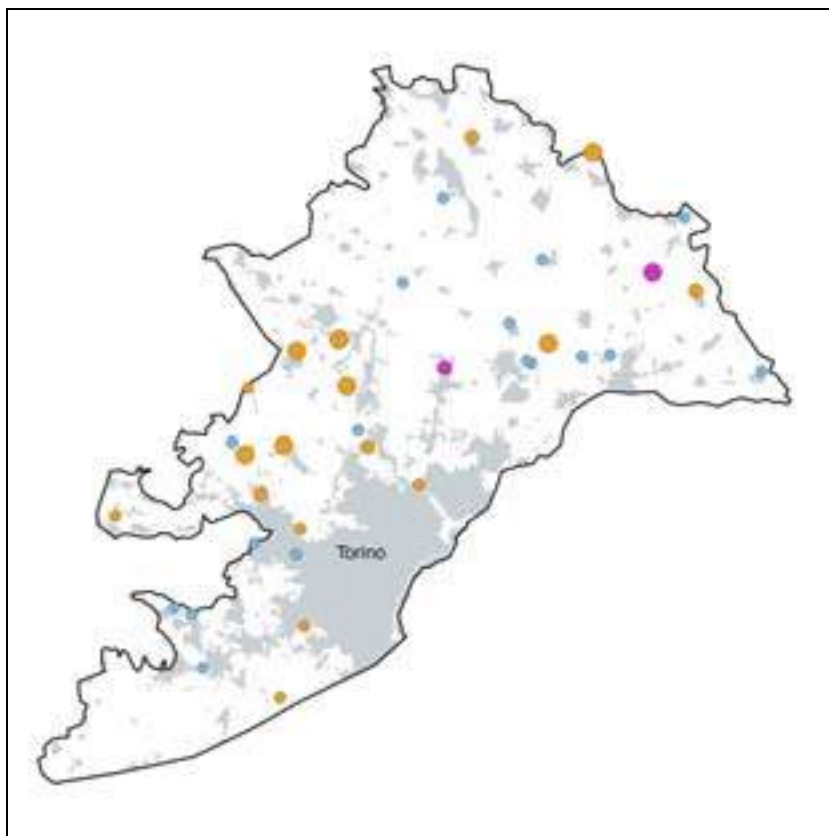


Figura 7.2.5 - Impatto puntuale Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-P2

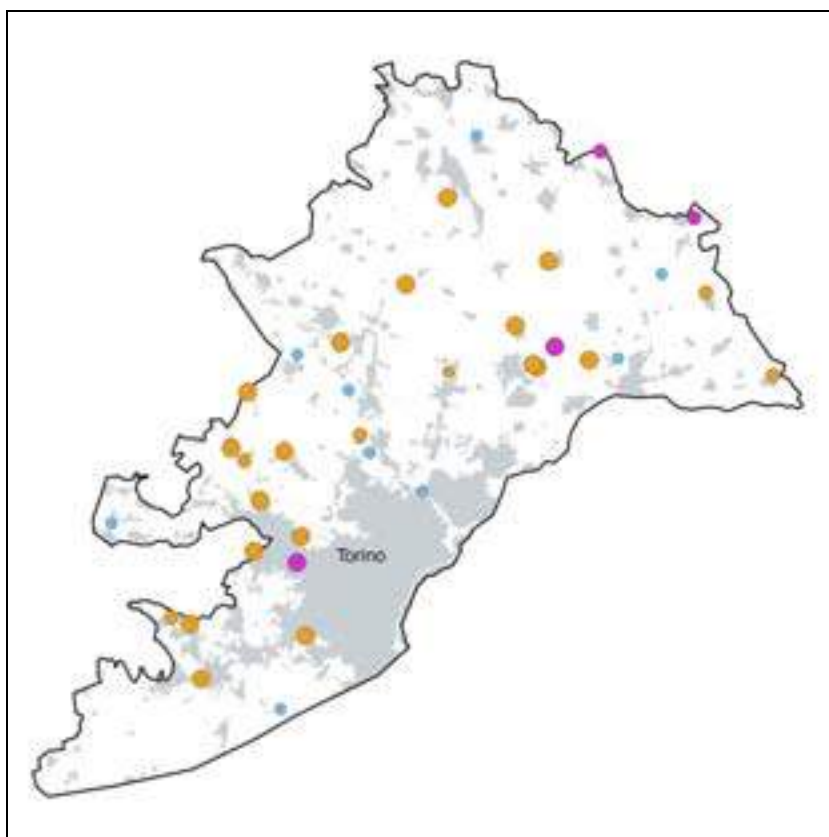
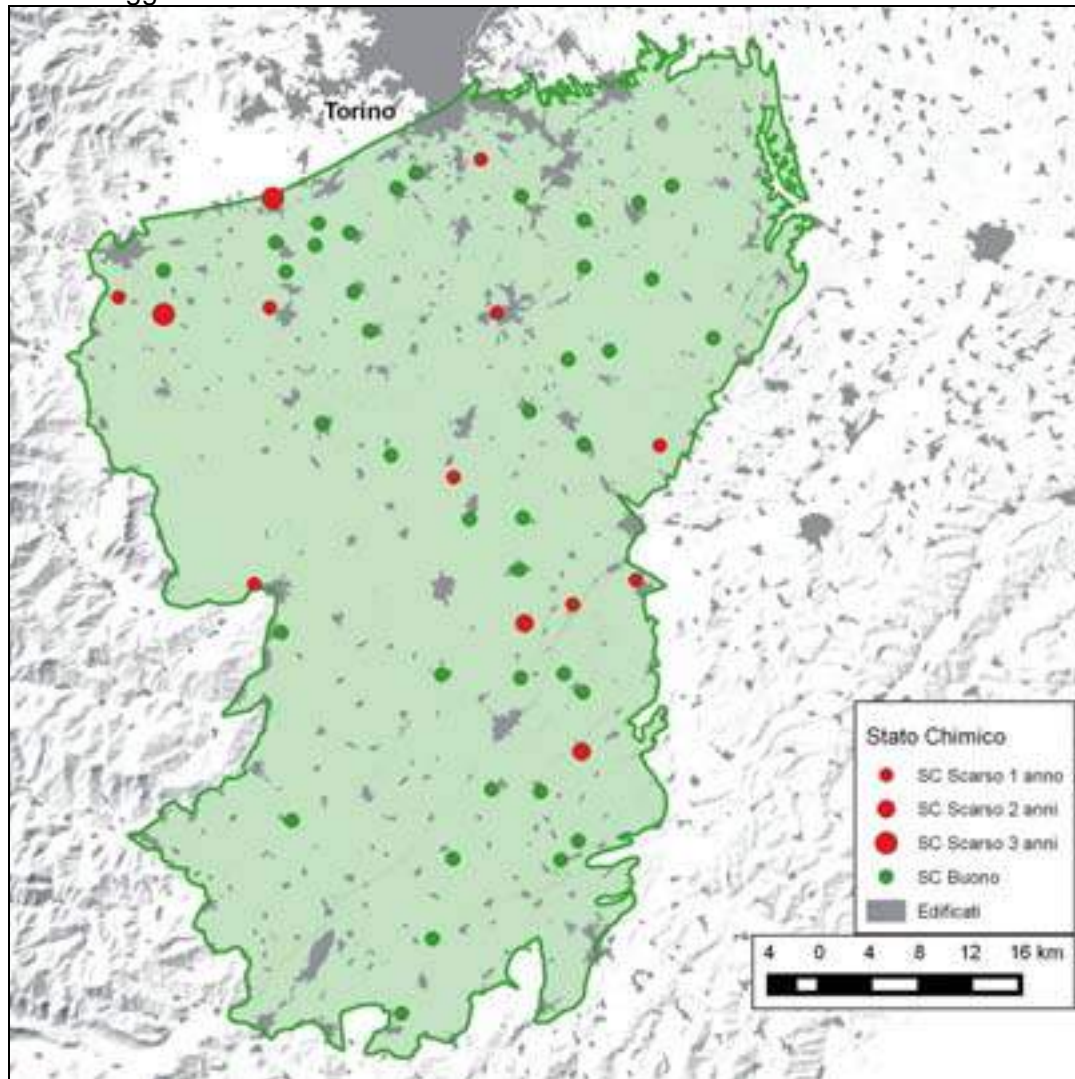


Figura 7.2.6 - Impatto puntuale Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-P2

7.3. GWB-P3: Pianura Cuneese Torinese meridionale ed Astigiano occidentaleSuperficie: 2921 km²

Punti di monitoraggio: 52

**Figura 7.3.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P3****Tabella 7.3.1 - Stato chimico del GWB-P3 nel triennio 2012-2014**

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	86,9	BUONO	89,8	BUONO	88,1	BUONO	Alto

Tabella 7.3.2 - Stato chimico del GWB-P3 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	79,5	SCARSO	76,0	BUONO	80,4	SCARSO	Basso

Tabella 7.3.3 – Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P3

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area SQA/VS	2011 % Area SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area SQA/VS	2014 % Area SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	1,3	0	2,1	0
VOC	7,5	20,9	11,8	5,9	5,0	5,5
Nichel	0	0	1,8	1,7	1,7	5,7
Cromo VI	10,4	4,5	8,7	5,4	1,4	0,5

Tabella 7.3.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P3

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2010	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	11,0	9,0	12,9	9,8	17,6	7,5
Pesticidi	5,2	17,4	9,7	13,9	57,8	8,12
VOC	17,7	24,6	24,9	17,6	18,3	12,9
Nichel	11,5	1,3	31,1 (18,8)	40,6	23,0	34,3
Cromo VI	19,5	8,7	22,2 (9,6)	23,1	17,0	24,7

Stato chimico: lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P3 risulta BUONO con un livello di confidenza alto, non confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 (Figura 7.3.1 e Tabelle 7.3.1 e 7.3.2). A tal proposito occorre però considerare che le percentuali di area Buono negli anni dal 2009 al 2011 sono prossime alla soglia del 80%, necessaria per avere lo SC Buono, tanto da raggiungerlo poi nel 2011, quindi sostanzialmente si può di fatto considerare la risorsa idrica di questo GWB di buona qualità.

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.3.3 e 7.3.4)

Nitrati: non si riscontrano superamenti di SQA per questo contaminante e gli impatti con concentrazioni superiori a 25 mg/L sono sporadici e localizzati (Figura 7.3.2).

Pesticidi: per queste sostanze si ha una esigua percentuale di area in cui si rileva il superamento dello SQA, mentre gli impatti si riscontrano in tutto il GWB, con una copertura areale maggiore nel 2013, anno in cui si è effettuato il monitoraggio di sorveglianza (Figura 7.3.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Desetilterbutilazina, Desetilatraxina, Atrazina, Terbutilazina, 2,6 Diclorobenzamide, Diuron, Metolaclor, Metomil, Furilazole, Tiofanato-Metile, Alaclor. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Desetilatraxina, Desetilterbutilazina, Atrazina, Metolaclor, 2,6 Diclorobenzamide, Metomil, Diuron, Terbutilazina.

VOC: la presenza di questi contaminanti è sporadica e occasionale, con alcuni superamenti del VS a ovest, nei comuni di Garzigliana, San Secondo di Pinerolo e Vigone, e a est, nei comuni di Cherasco e Cervere (Figura 7.3.4). Nel primo caso si può ritenere che vi siano influenze di superficie dell'area torinese, come già trattato precedentemente, mentre nel secondo caso si può ipotizzare una attività antropica su piccola scala. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, Diclorometano, Tricloroetene, Triclorometano (Cloroformio), 1,2-Dicloroetene.

Nichel: questo metallo è presente in maniera diffusa nel GWB-P3 come percentuale di aree impattate, ma con pochi superamenti del VS (Figura 7.3.5). Considerando lo scenario si può propendere per un'origine naturale del metallo, anche se le pressioni insistenti sui GWB

superficiali potrebbero far supporre anche un contributo antropico. Anche in GWB-P3 la qualità della risorsa risente delle pressioni che incidono sulla superficie (sia di tipo agricolo che industriale) che possono tradursi in un impatto di maggiore o minore intensità in relazione alle caratteristiche dei contaminanti ed al ruolo esercitato dall'acquifero superficiale. Quest'ultimo infatti può agire sia come isolante sia come veicolante delle criticità esistenti.

Cromo esavalente: la distribuzione del metallo in GWB-P3 è localizzata lungo una fascia centrale con orientamento nord-sud (Figura 7.3.6), dove si riscontrano anche superamenti del VS. Non esistendo correlazione tra la presenza di Cromo e VOC (come osservato in GWB-P2), appare più complicato attribuirne la provenienza antropica, pur non sussistendo elementi certi per escluderla completamente. Al riguardo, il processo implementato nell'ambito dello studio sui VF (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*) è riuscito a individuare una superficie areale indicativa all'interno della quale il fenomeno può considerarsi di origine naturale e dove è stato appunto calcolato il VF per il Cromo esavalente (Figura 7.3.7). Il risultato ottenuto indica il valore limite superiore delle concentrazioni di Cromo esavalente contenuto nell'intervallo 7,9 - 10,4 µg/L. Essendo il GWB in stato Buono, l'applicazione dei VF come nuovi VS non comporterebbe cambiamento di SC.

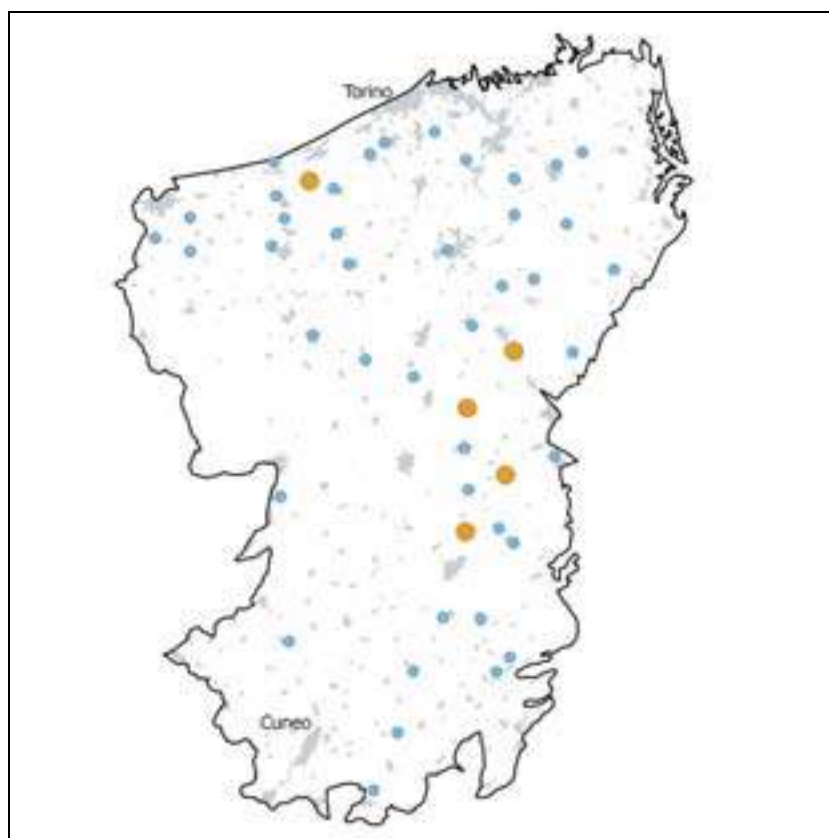


Figura 7.3.2 - Impatto puntuale Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-P3

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

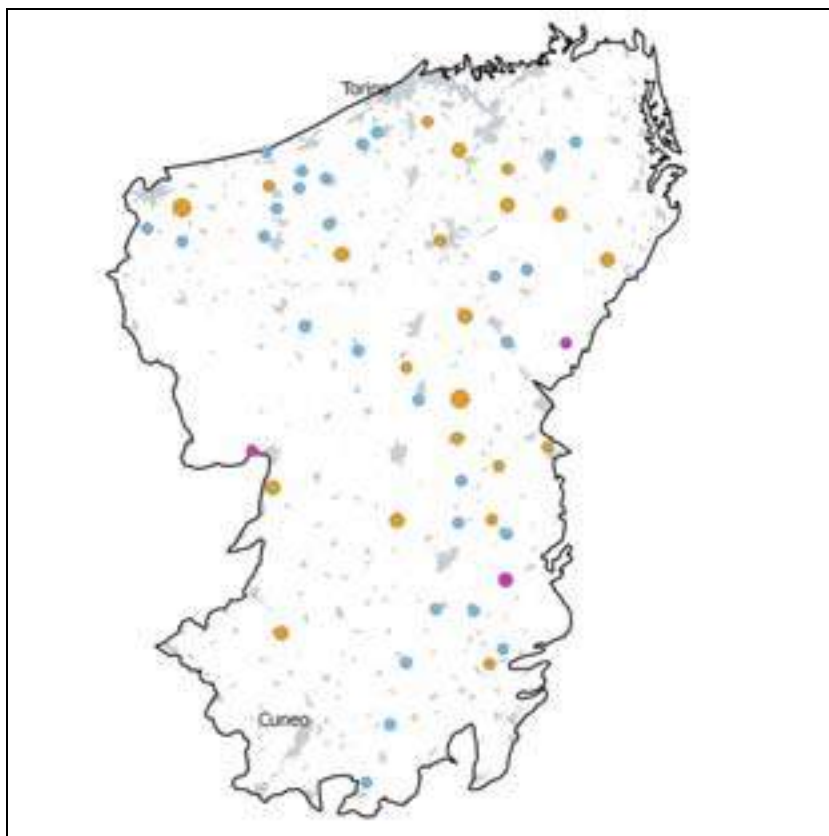


Figura 7.3.3 - Impatto puntuale Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-P3

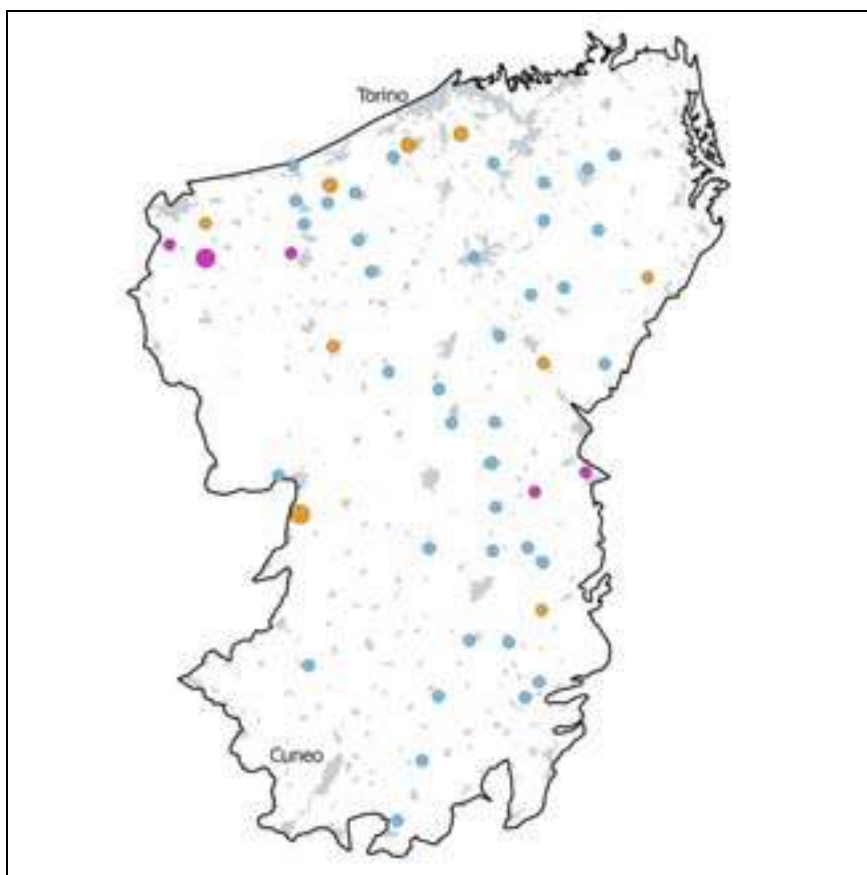


Figura 7.3.4 - Impatto puntuale VOC negli anni 2012-2014 in GWB-P3

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

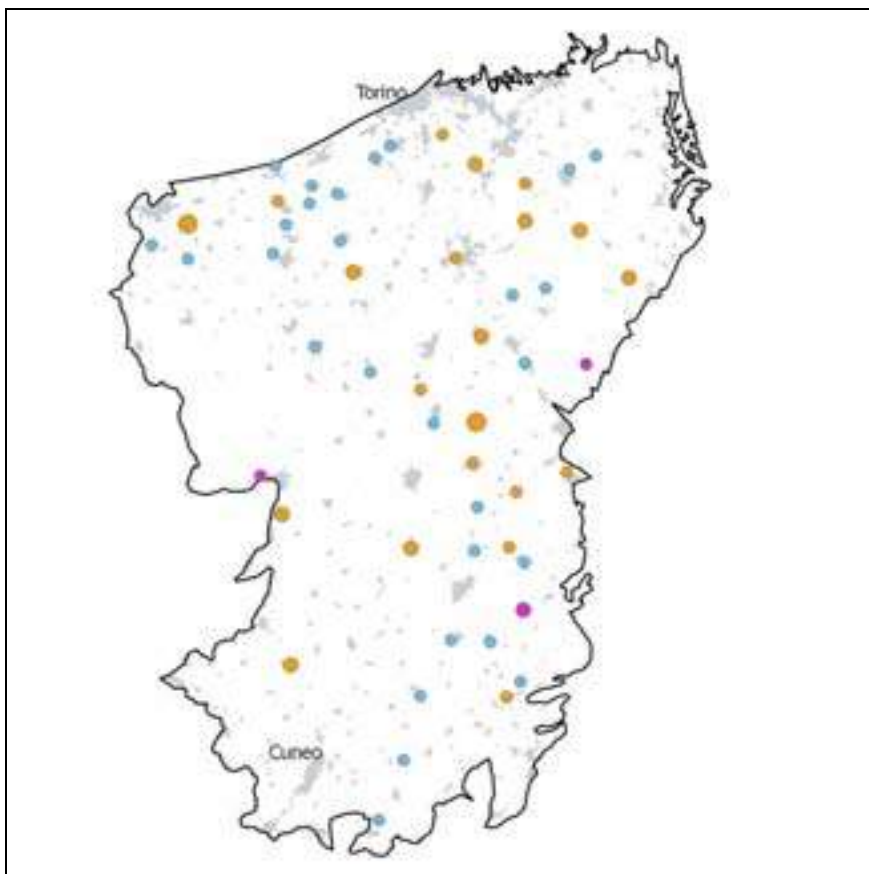


Figura 7.3.5 - Impatto puntuale Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-P3

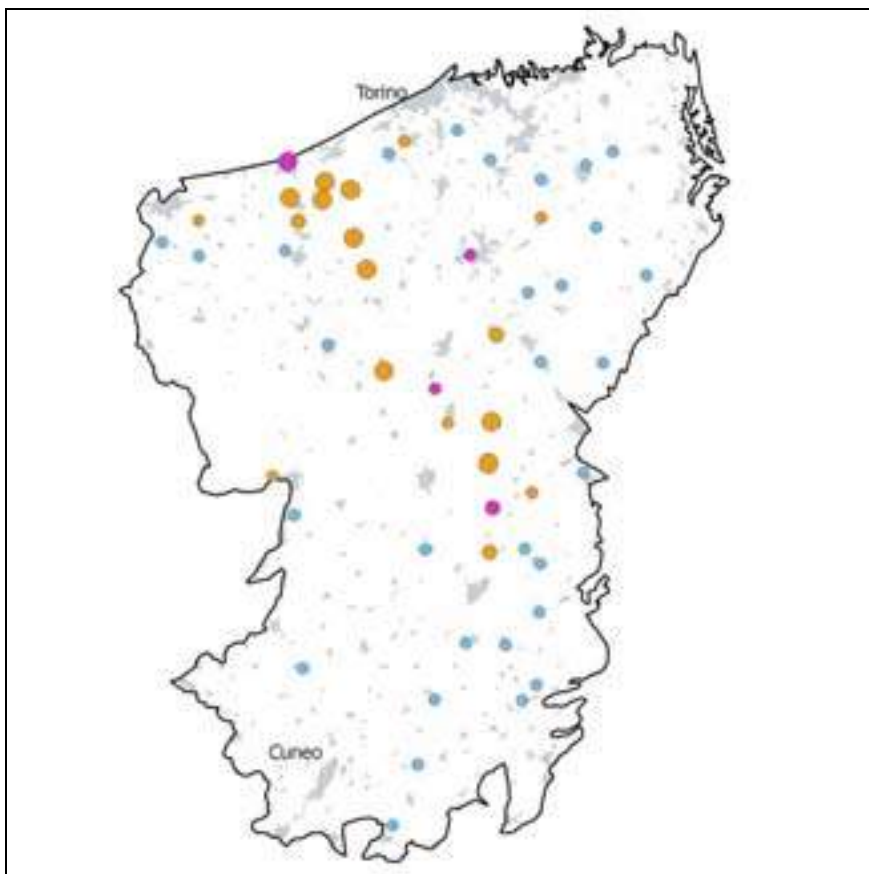


Figura 7.3.6- Impatto puntuale Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-P3

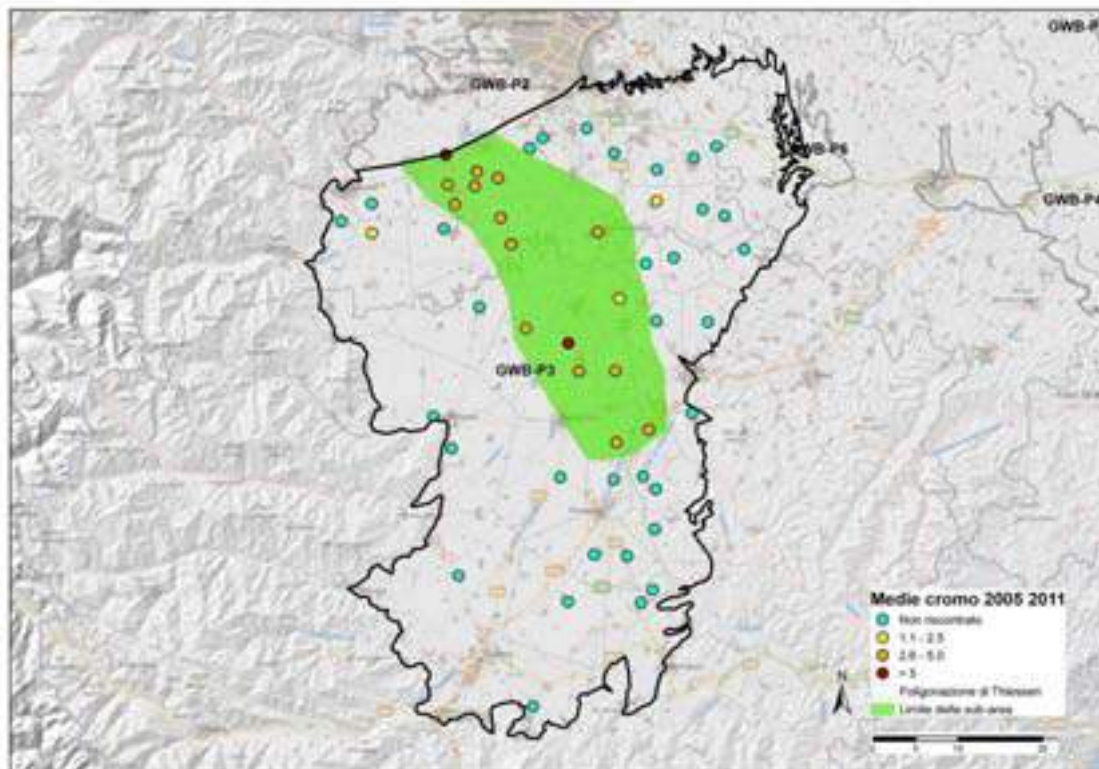
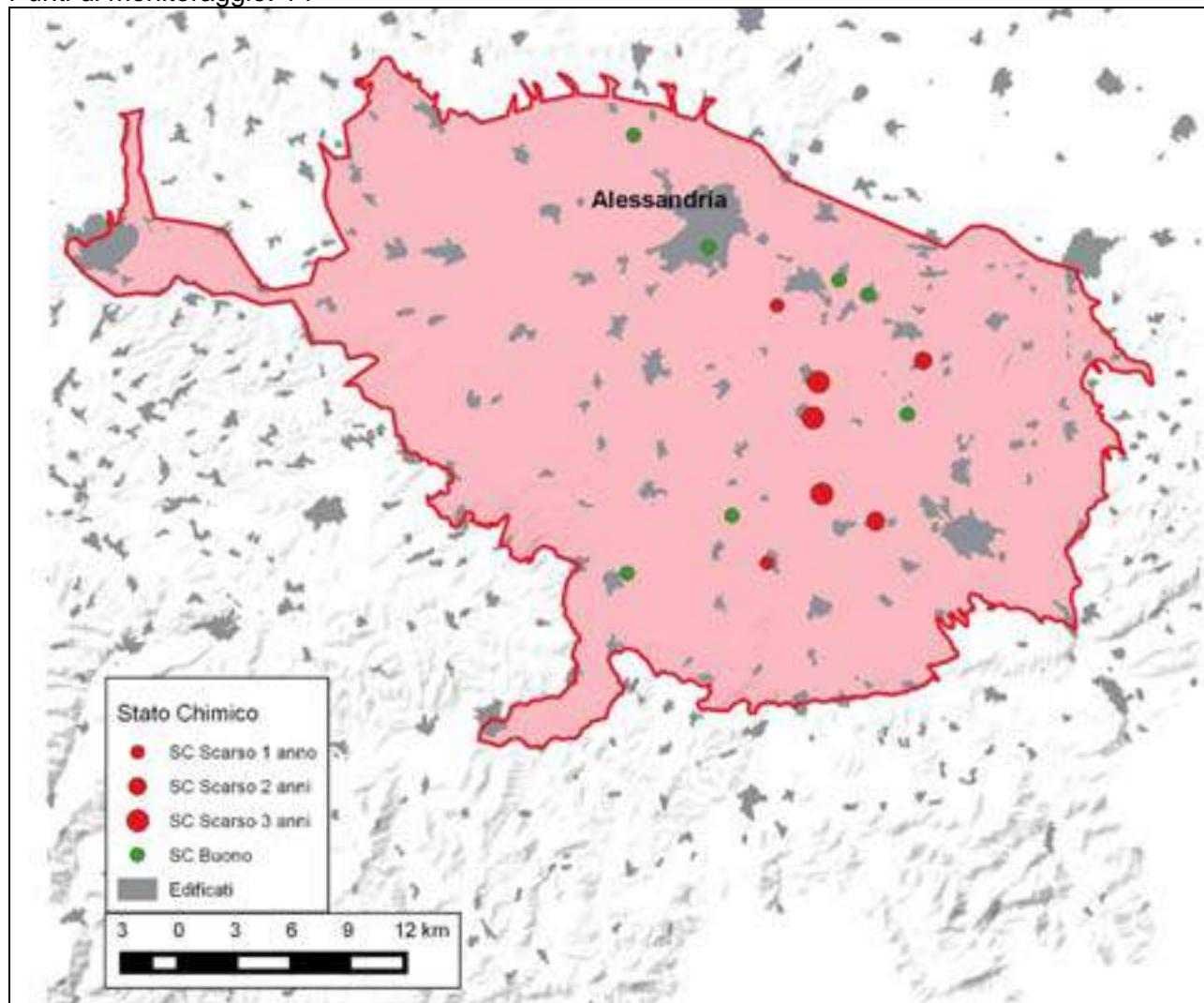


Figura 7.3.7 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Cromo VI

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

7.4. GWB-P4: Pianura Alessandrina Astigiano orientaleSuperficie: 1167 km²

Punti di monitoraggio: 14

**Figura 7.4.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P4****Tabella 7.4.1 - Stato chimico del GWB-P4 nel triennio 2012-2014**

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	76,4	SCARSO	69,8	BUONO	90,8	SCARSO	Medio

Tabella 7.4.2 - Stato chimico del GWB-P4 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	57,9	SCARSO	78,1	SCARSO	76,0	SCARSO	Alto

Tabella 7.4.3– Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P4

Parametri	2009 % Area SQA/VS	2010 % Area SQA/VS	2011 % Area SQA/VS	2012 % Area SQA/VS	2013 % Area SQA/VS	2014 % Area SQA/VS
Nitrati	12,5	0	0	8,2	8,2	0
Pesticidi	0	0	0	0	0	0
VOC	14,9	8,6	8,6	0	6,6	0
Nichel	4,4	0	0	0	0	0
Cromo VI	10,4	19,7	26,4	15,4	15,4	9,2

Tabella 7.4.4 – Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P4

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2010	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	39,0	33,3	34,9	24,6	33,6	27,0
Pesticidi	0	0	0	0	1,8	28,1
VOC	20,8	15,3	8,6	16,1	16,1	8,0
Nichel	26,8	36,8	82,2 (38,9)	74,6	90,0	78,8
Cromo VI	24,8	26,4	51,3 (26,4)	72,8	51,9	47,0

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P4 risulta SCARSO, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 (Figura 7.4.1 e Tabelle 7.4.1 e 7.4.2). Il livello di confidenza è medio in quanto si è verificata una variazione di stato nel 2014, denotando una situazione "border line".

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.4.3 e 7.4.4)

Nitrati: il fenomeno risulta diffuso, soprattutto nella parte centrale del GWB-P4, con un solo superamento dello SQA a Bosco Marengo (Figura 7.4.2). Questa situazione evidenzia un fenomeno caratteristico di questo GWB attribuibile a deboli ma diffusi fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale. Infatti, sulla base di alcune ricostruzioni idrogeologiche, questa zona sembrerebbe caratterizzata da una certa discontinuità della superficie di separazione tra acquifero superficiale e profondo, favorendo in tal modo il verificarsi dei processi ipotizzati.

Pesticidi: queste sostanze hanno una rilevanza modesta per questo GWB, con solo quattro punti vulnerati e senza superamento di SQA, anche se esaminando i trienni sembra ci sia un graduale aumento degli stessi, con un picco nel 2014, anno del monitoraggio di sorveglianza (Figura 7.4.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze >1) sono: Oxadiazon, Clomazone, Imidacloprid, Tiofanato-Metile.

VOC: la presenza di questi contaminanti è sostanzialmente limitata con un solo superamento del VS a Pedrosa (Figura 7.4.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Tetracloroetene, Tetraclorometano.

Nichel: questo metallo è presente diffusamente in tutti punti di monitoraggio del GWB-P4, senza superamenti del VS (Figura 7.4.5). Considerando lo scenario appare plausibile una origine naturale del Nichel.

Cromo esavalente: la distribuzione di Cromo esavalente in GWB-P4 interessa il settore a sud-est di Alessandria (Figure 7.4.6), dove vengono riscontrati anche numerosi superamenti del VS. Come accennato nel paragrafo dei Nitrati, la particolare conformazione idrogeologica

del settore Alessandrino potrebbe innescare deboli ma estesi fenomeni di drenanza tra l'acquifero superficiale e quello profondo, privilegiando sostanze molto solubili come i Nitrati ed il Cromo esavalente che le pressioni rilevate in superficie potrebbero generare.

E' tuttavia più probabile un'origine naturale del fenomeno, come traspare anche dallo studio sui valori di fondo realizzata da Arpa Piemonte (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*) che, pur limitato dall'esigua numerosità campionaria dei punti di monitoraggio anomali di GWB-P4, consente l'individuazione di una "superficie areale indicativa" (Figura 7.4.7) all'interno della quale il Cromo esavalente può considerarsi di origine naturale fino ad una soglia di 13 µg/L. In questo caso l'adozione dei valori calcolati per il VF come nuovo VS del Cromo esavalente per la porzione di GWB individuata, comporterebbe una modifica migliorativa dell'indice di stato a livello di GWB nel 2012, passando da Scarso a Buono, anche se la percentuale di area risultante (80.5%) è molto prossima alla soglia di passaggio di stato.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

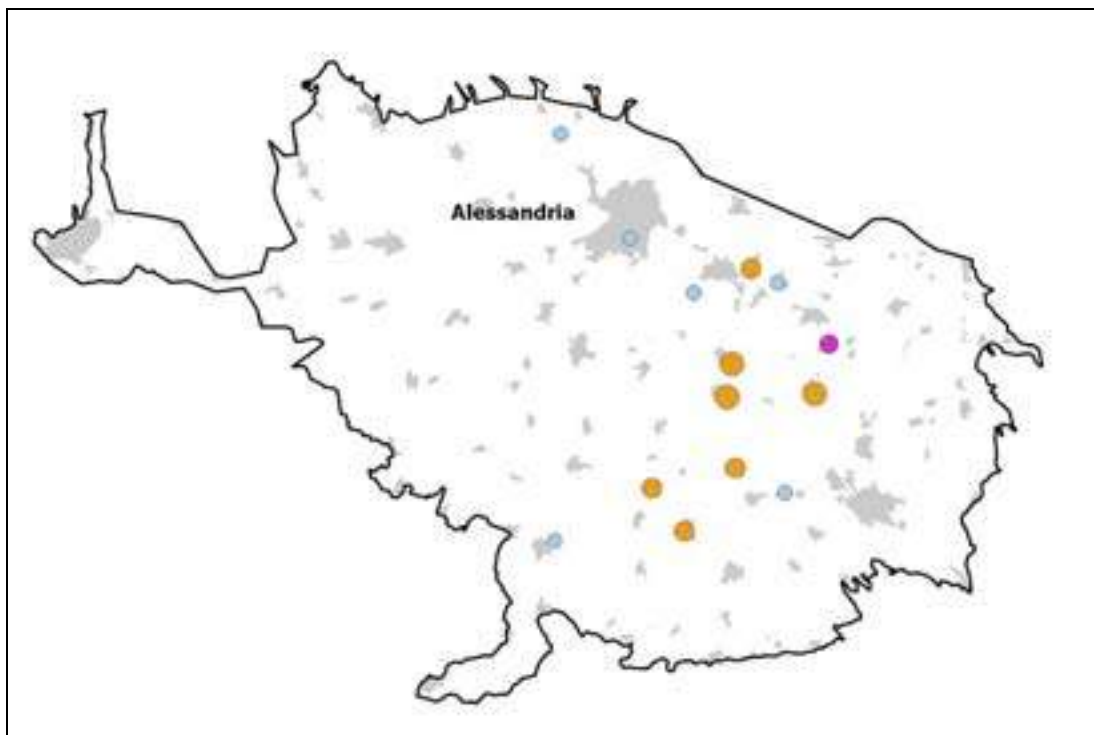


Figura 7.4.2 - Impatto puntuale Nitrati nel triennio 2012-2014 in GWB-P4

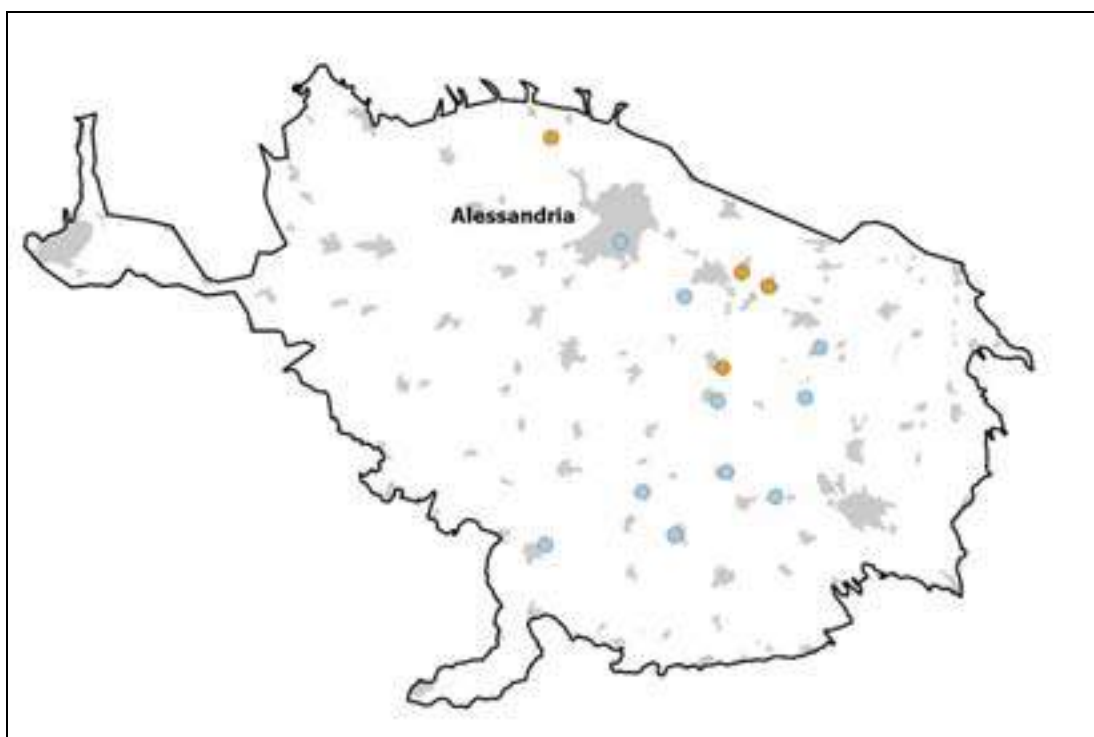


Figura 7.4.3 - Impatto puntuale Pesticidi nel triennio 2012-2014 in GWB-P4

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

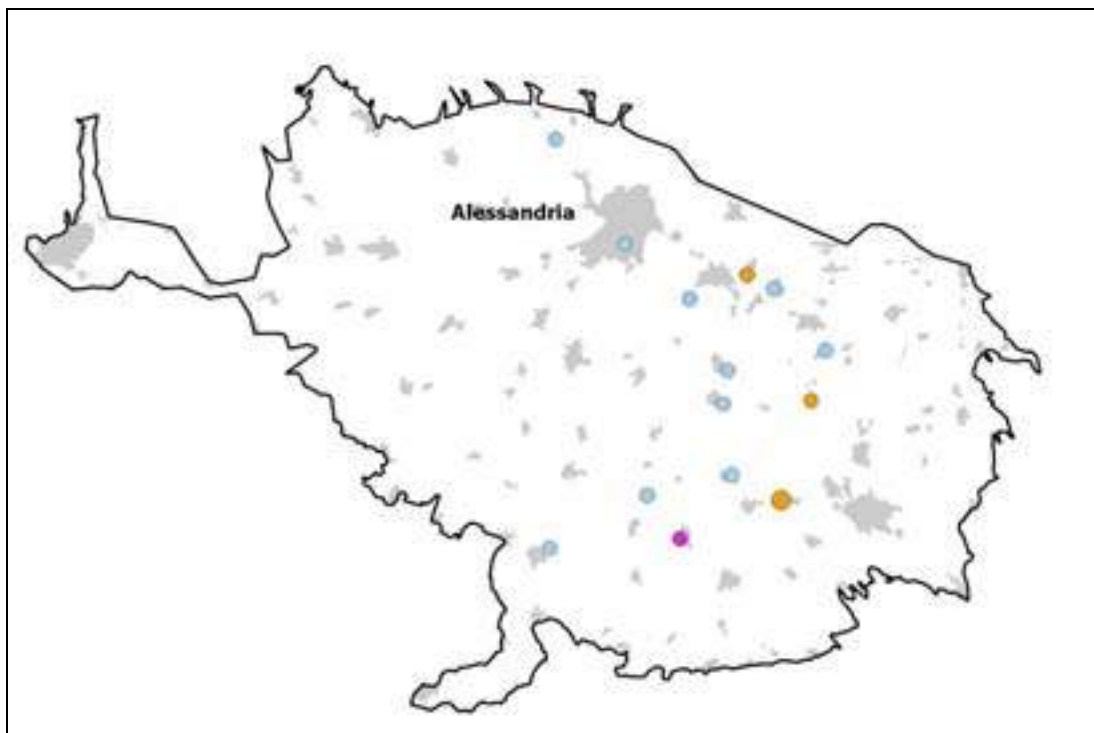


Figura 7.4.4 - Impatto puntuale VOC nel triennio 2012-2014 in GWB-P4

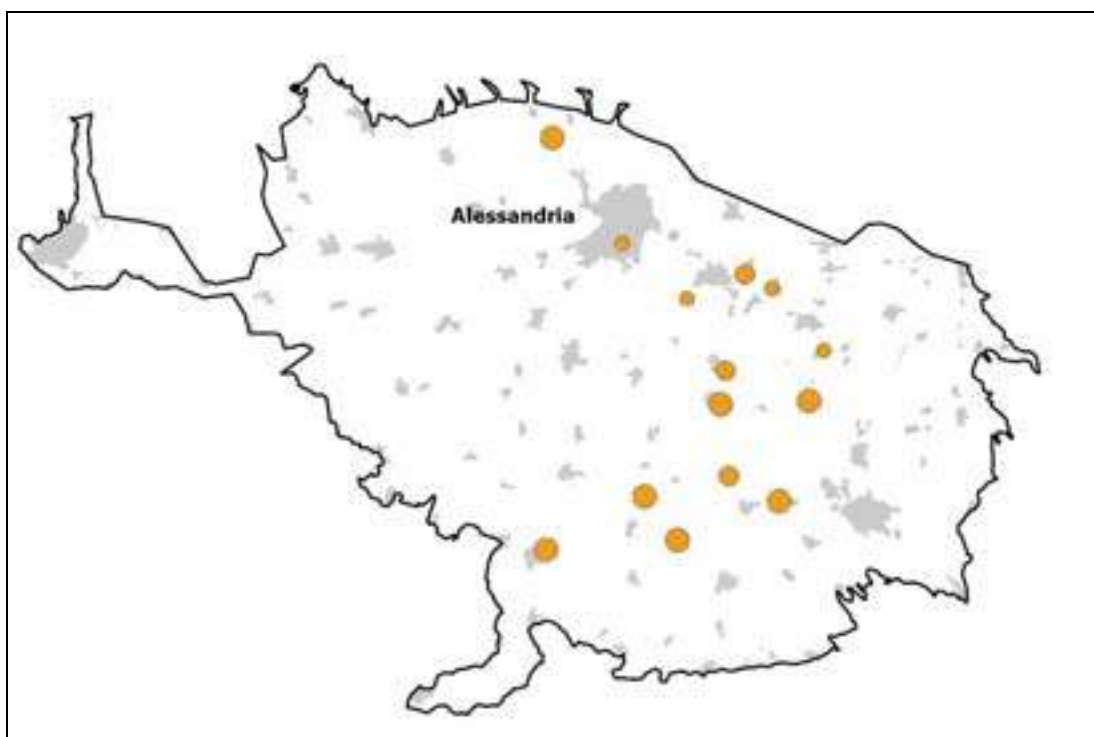


Figura 7.4.5 - Impatto puntuale Nichel nel triennio 2012-2014 in GWB-P4

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

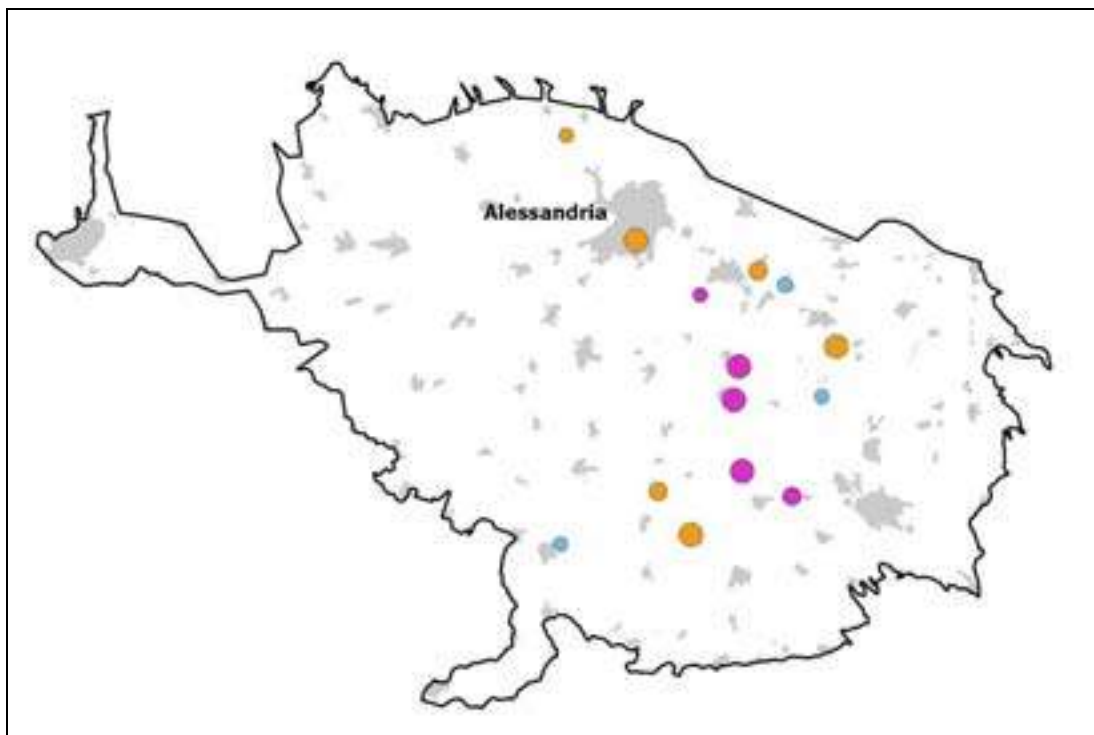


Figura 7.4.6 - Impatto puntuale Cromo VI nel triennio 2012-2014 in GWB-P4

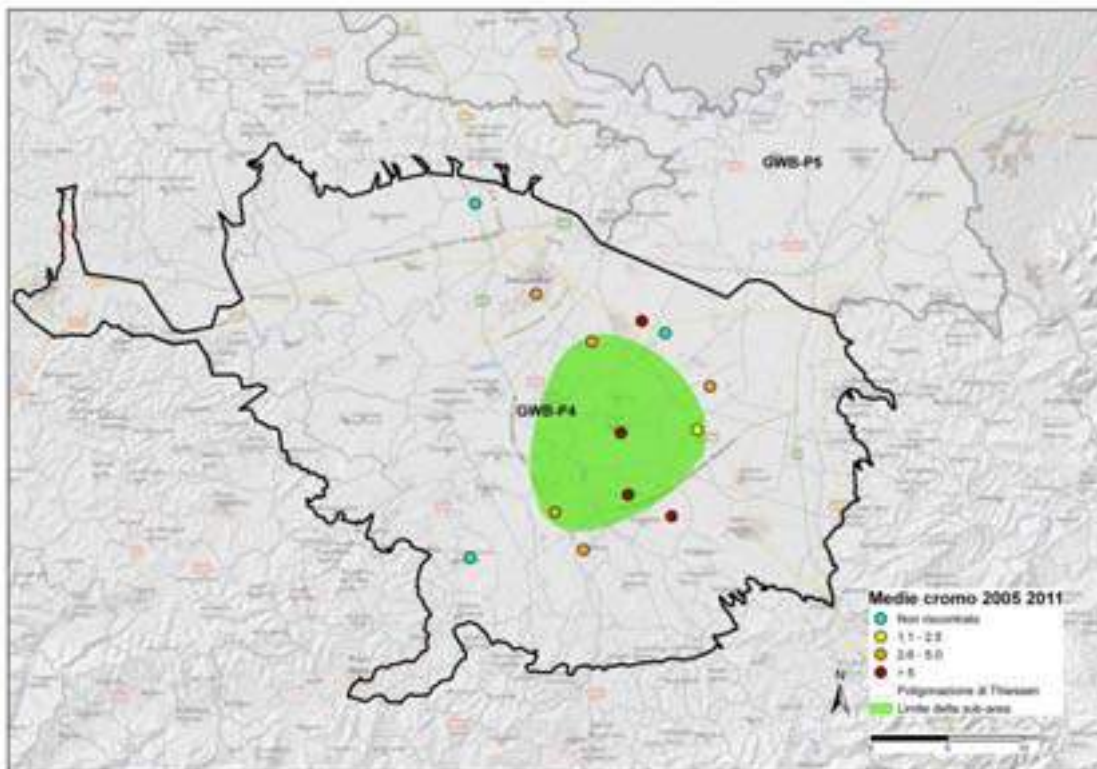
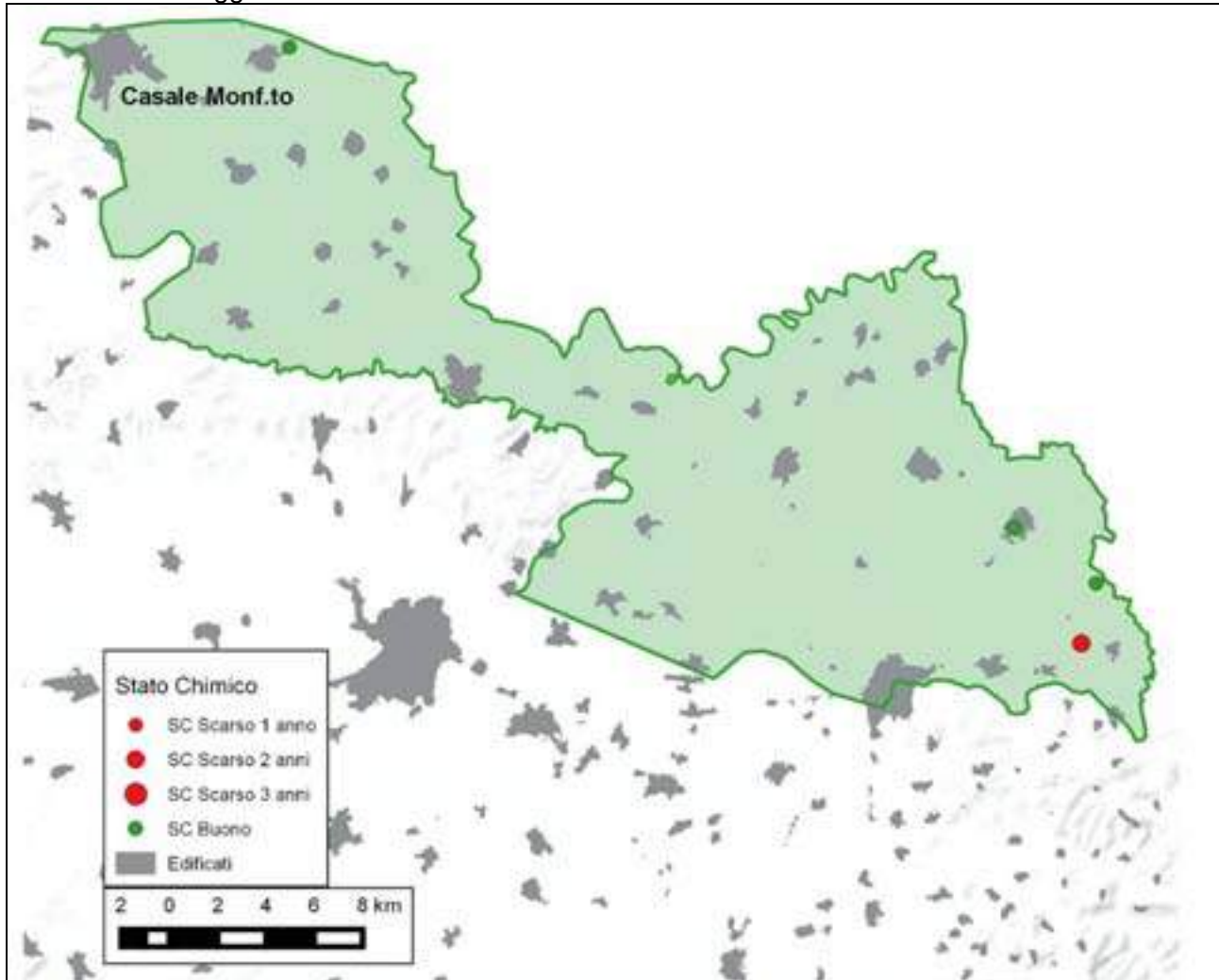


Figura 7.4.7 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Cromo VI

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

7.5. GWB-P5: Pianura Casalese TortoneseSuperficie: 182 km²

Punti di monitoraggio: 4

**Figura 7.5.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P5****Tabella 7.5.1 - Stato chimico del GWB-P5 nel triennio 2012-2014**

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO*	ND	BUONO*	ND	BUONO**	ND	BUONO	Medio

* Monitoraggio operativo puntuale in quanto il GWB è nella rete di sorveglianza perché in stato Buono.

** Buono attribuito con giudizio esperto per problemi tecnici.

Tabella 7.5.2 - Stato chimico del GWB-P5 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	100,0	BUONO	93,6	BUONO	100,0	BUONO	Medio

Tabella 7.5.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P5

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014* % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	N.D.	N.D.	0
Pesticidi	0	0	0	N.D.	N.D.	0
VOC	0	17,0	0	N.D.	N.D.	6,4
Nichel	0	0	0	N.D.	N.D.	0
Cromo VI	0	0	0	N.D.	N.D.	0

Tabella 7.5.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB -P5

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014*
Nitrati	17,0	17,0	17,0	N.D.	N.D.	8,3
Pesticidi	0	0	0	N.D.	N.D.	6,4
VOC	17,0	17,0	17,0	N.D.	N.D.	6,4
Nichel	0	0	95,4 (17,0)	N.D.	N.D.	59,2
Cromo VI	0	0	95,4 (0)	N.D.	N.D.	6,4

* mancano dati dell'area relativa al punto 00607300003

Stato chimico: lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P5 risulta BUONO con un livello di confidenza medio, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 7.5.1 e Tabelle 7.5.1 e 7.5.2). Nel 2012 e nel 2013 il GWB è stato sottoposto a monitoraggio operativo puntuale, anche se in rete di sorveglianza in quanto con SC Buono, per tenere sotto controllo alcune criticità ambientali emerse durante l'anno in cui si è svolto il monitoraggio di sorveglianza nel triennio precedente. Nel 2014 il GWB-P5 ha un SC BUONO con "giudizio esperto" poiché il punto 00607300003 (Frassineto Po) non è stato campionato nel 2014 in quanto era stato assegnato erroneamente al GWB-P1, che nel 2014 era sottoposto a monitoraggio operativo puntuale; poiché nel 2012 (anno del monitoraggio di sorveglianza) tale punto era in stato BUONO (così come il GWB-P5) si può ragionevolmente estendere uno SC Buono a tutto il GWB. L'area Voronoi attribuita al punto in questione è di 40.8%.

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.5.3 e 7.5.4)

Nitrati: valutando i due trienni nel loro insieme possiamo considerare i Nitrati come un contaminante del GWB-P5, essenzialmente nella parte sud-est e senza superamenti dello SQA (Figura 7.5.2).

Pesticidi: queste sostanze, sempre valutando i due trienni, sembrano non vulnerare il GWB-P5, a parte un riscontro nel punto di Casalnoceto nel 2014, dove sono stati riscontrati il Metolaclor e la Terbutilazina, senza superamento dello SQA.

VOC: la presenza di queste sostanze si evidenzia nel punto di Casalnoceto, unico monitorato nel 2012 e nel 2013, con una conferma anche nel 2014 (Figura 7.5.3). La sostanza più riscontrata come numerosità (n° di occorrenze ≥2) è il Tetracloroetene.

Nichel: questo metallo è stato riscontrato nella zona sud del GWB, senza superamenti del VS (Figura 7.5.4).

Cromo esavalente: anche in questo caso i riscontri interessano il punto di Casalnoceto nel triennio 2012-2014 (Figura 7.5.5).

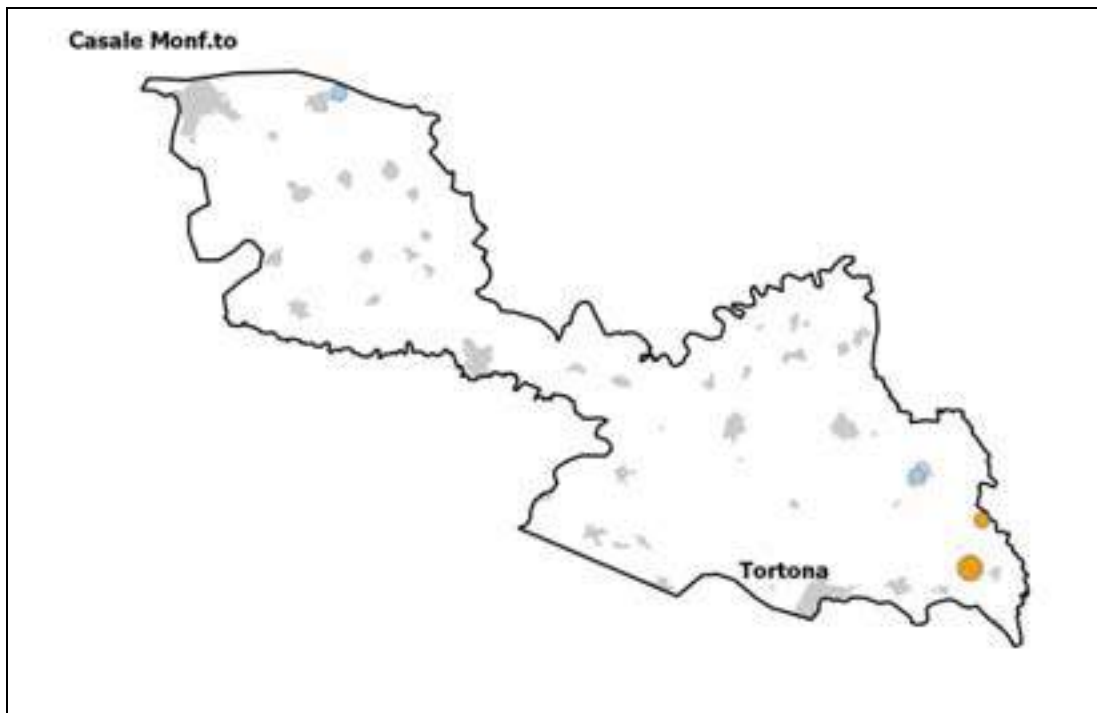


Figura 7.5.2 - Impatto puntuale Nitrati nel triennio 2012-2014 in GWB-P5

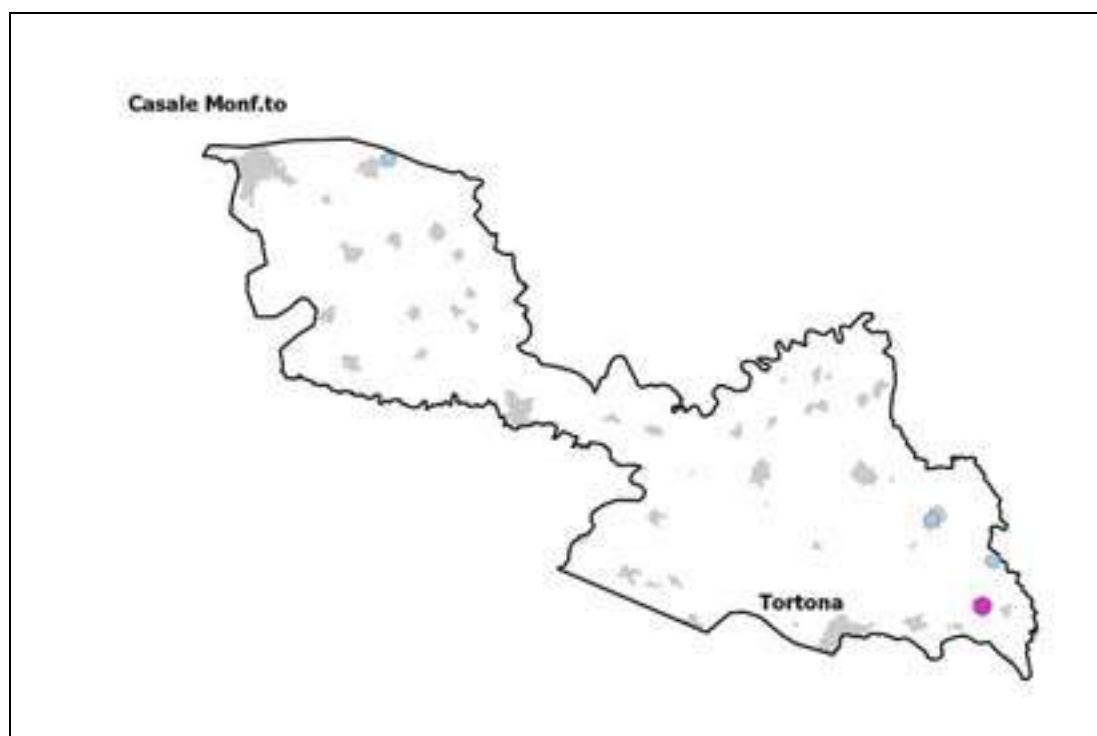


Figura 7.5.3 - Impatto puntuale VOC nel triennio 2012-2014 in GWB-P5

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

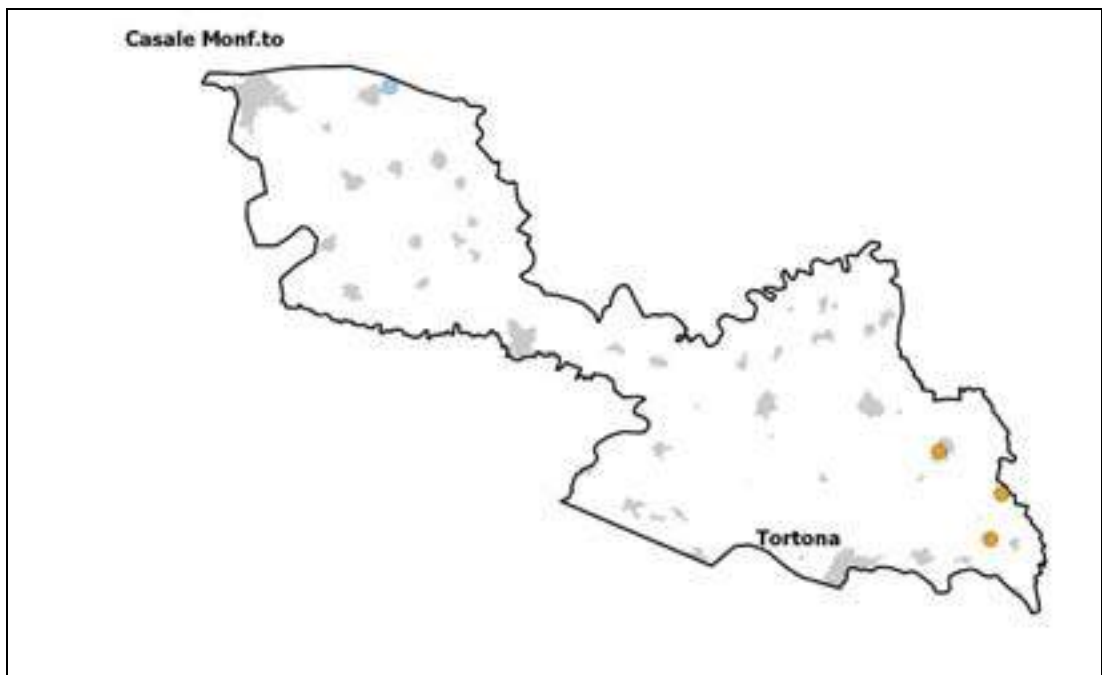


Figura 7.5.4 - Impatto puntuale Nichel nel triennio 2012-2014 in GWB-P5

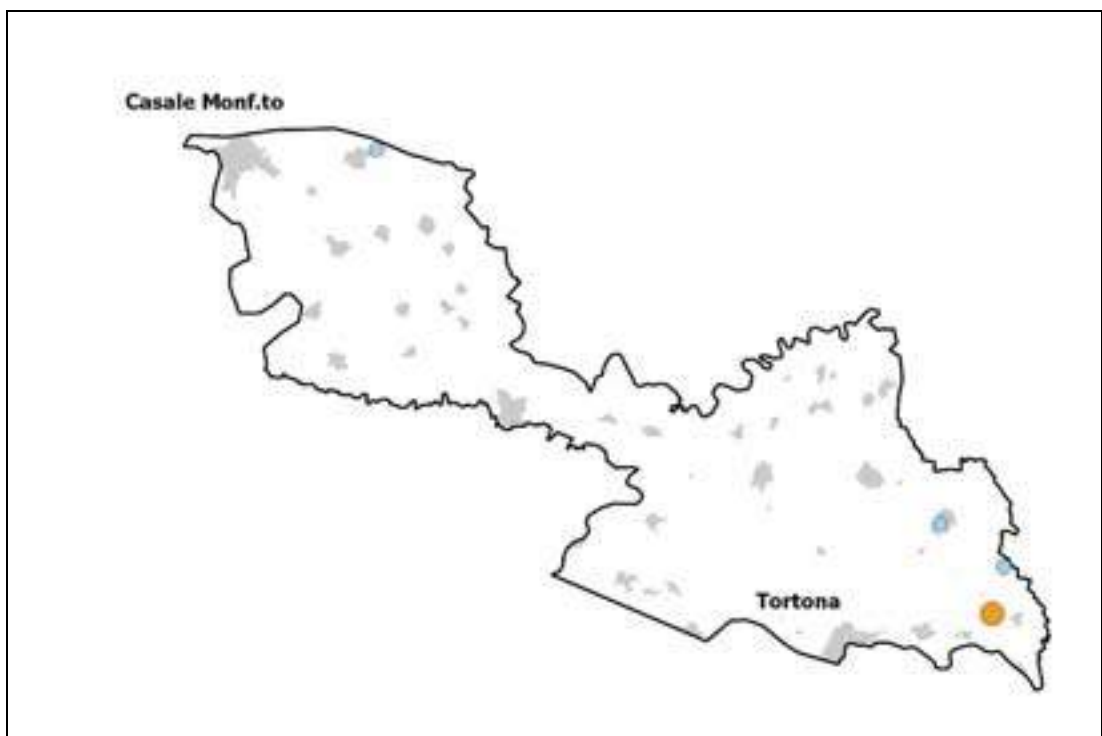
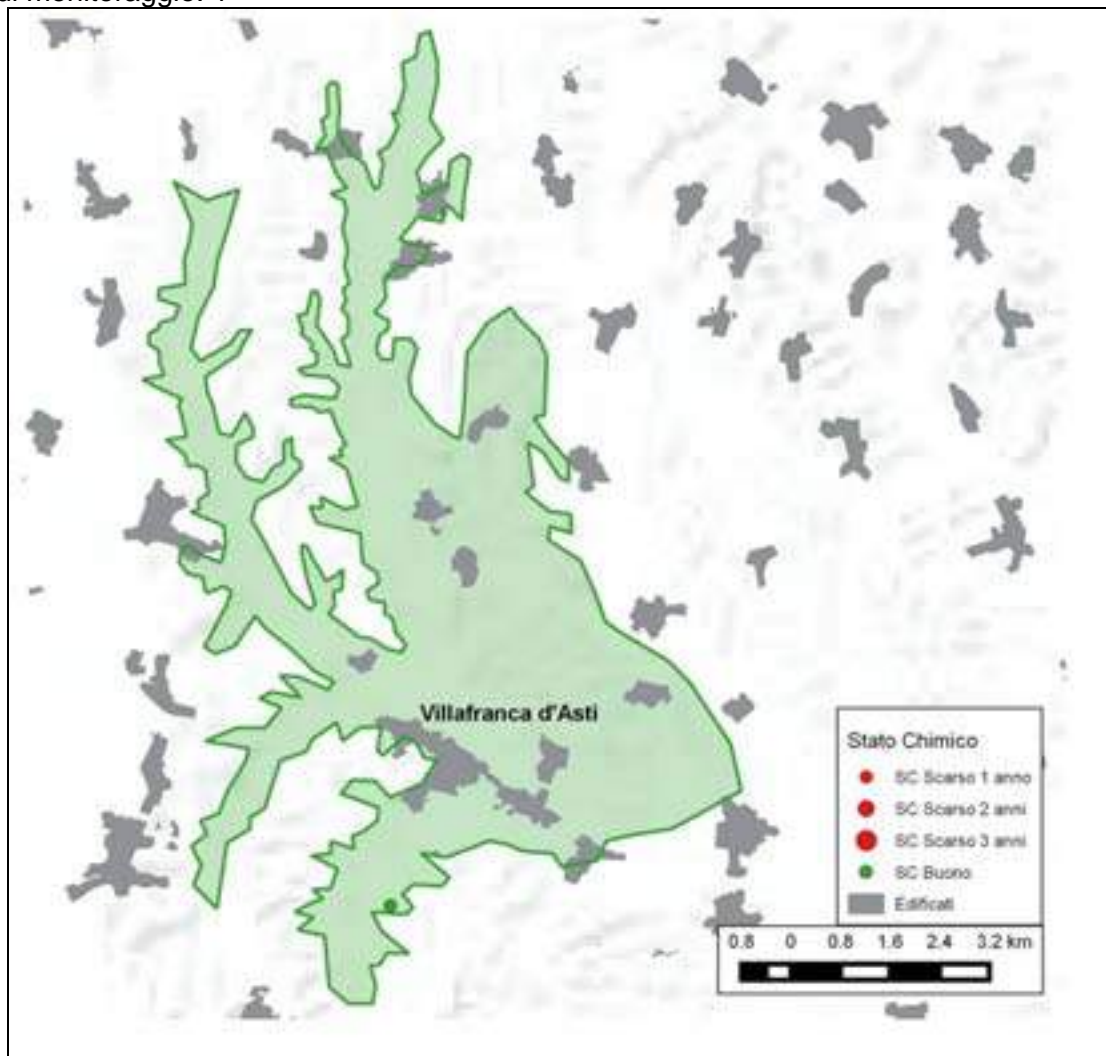


Figura 7.5.5 - Impatto puntuale Cromo VI nel triennio 2012-2014 in GWB-P5

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

7.6. GWB-P6: Cantarana ValmaggioneSuperficie: 126 km²

Punti di monitoraggio: 1

**Figura 7.6.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P6****Tabella 7.6.1 - Stato chimico del GWB-P6 nel triennio 2012-2014**

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO*	ND	BUONO*	ND	BUONO	100,0	BUONO	Medio

*Monitoraggio non effettuato perché in rete di sorveglianza in quanto Buono

Tabella 7.6.2 - Stato chimico del GWB-P6 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	100,0	BUONO	100,0	BUONO	100,0	BUONO	Medio

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P6 risulta BUONO, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 7.6.1 e Tabelle 7.6.1 e 7.6.2). Il livello di confidenza risulta medio in quanto vi è un solo punto di monitoraggio per tutto il GWB.

Impatto dei principali contaminanti sul GWB

Non sono stati rilevati i contaminanti presi in esame in nessun anno nel periodo 2009-2014.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

8. STATO QUANTITATIVO

La valutazione dello stato quantitativo è stata effettuata per il GWB-P6 e per un sottoinsieme degli altri GWB, mediante il “giudizio esperto”, tenendo conto anche dei risultati derivanti dalla rete automatica costituita da 116 piezometri strumentati per la misura in continuo della soggiacenza, di cui 113 interessano la falda superficiale e i rimanenti 3 le falde profonde.

Ai sensi del D.L.vo 30/2009 la valutazione dello stato quantitativo si dovrebbe basare sull'analisi del bilancio idrico e sul riconoscimento di particolari tendenze negative del livello piezometrico (aumento della soggiacenza) sui punti di monitoraggio afferenti ad un determinato GWB. Nel caso non si interrompa una eventuale tendenza negativa (nei punti di monitoraggio quantitativo del GWB) ne deriverebbe uno stato quantitativo SCARSO.

Allo stato attuale non esiste ancora una metodologia standardizzata che permetta di valutare in modo oggettivo lo stato quantitativo di un GWB; riguardo questa tematica entro il 2015 sarà pubblicata una linea guida ISPRA prodotta da uno specifico gruppo di lavoro del Sistema Nazionale delle Agenzie Ambientali (ISPRA e ARPA/APPA), con indicazioni sulla metodologia da adottare per il calcolo del bilancio (apporti-asporti) e del monitoraggio quantitativo.

I criteri generali utilizzati per la valutazione dello stato quantitativo finora utilizzati sono sintetizzati di seguito.

Nel contesto di pianura piemontese la produttività dell'acquifero superficiale, costituito in generale da litologie permeabili con un elevato coefficiente di immagazzinamento, garantisce una disponibilità di risorsa poco influenzabile da deflussi e prelievi. Si segnala soltanto il fenomeno presente nell'area novarese-vercellese (GWB-S1), dove si verifica una ricarica artificiale dell'acquifero (che si riflette come innalzamento della soggiacenza nei piezometri), dovuta alle perdite dalla rete irrigua superficiale a servizio della pratica risicola. Tale fenomeno si riscontra essenzialmente tra aprile e ottobre in coincidenza con apertura e chiusura dei principali canali adduttori.

In definitiva, a parte quest'ultimo caso, non si riconoscono tendenze significative nelle variazioni del livello piezometrico a scala di GWB, un aspetto che risalta anche dall'esame delle serie storiche pregresse e/o in corrispondenza di anni particolarmente siccitosi. Pertanto la valutazione del sessennio 2009-2014, non fornendo alcuna tendenza degna di nota, concorre a definire uno stato quantitativo assimilabile a BUONO per tutti i GWB superficiali di pianura.

Un giudizio analogo si può esprimere anche per i GWB dei fondovalle e per gli altri GWB superficiali che non sono direttamente investigati dai piezometri strumentati.

Una valutazione diversa compete ai GWB profondi, che sono per la quasi totalità dei casi filtrati da pozzi acquedottistici, per i quali gli enti gestori del Servizio Idrico Integrato (SII) registrano portate ed escursione dei livelli. In generale, secondo quanto riportato dai gestori del SII, anche a fronte di notevoli portate emunte, non si riscontrano variazioni significative dei livelli (statico e dinamico) anche prendendo in considerazione le serie storiche pregresse disponibili. Un caso a parte è rappresentato da GWB-P6 che identifica l'area sottesa dal campo pozzi di Cantarana Val Maggiore, uno dei principali della regione. Il sovrasfruttamento del campo ha innescato da diversi anni un declino della pressione idrica che ha rappresentato un campanello di allarme sia nei confronti della gestione/programmazione della produzione attuale e futura, che nei confronti della capacità di ulteriore sviluppo del campo. Su questa base, in via cautelativa è stato attribuito uno stato quantitativo SCARSO a GWB-P6.

9. VALUTAZIONI CONCLUSIVE

L'analisi dei risultati del primo sessennio di applicazione del nuovo sistema di monitoraggio e classificazione dello stato di qualità delle acque sotterranee, ai sensi del Decreto 260/210 e D.L.vo 30/2009, permette di formulare alcune considerazioni conclusive sull'approccio metodologico proposto dalla normativa e sulla sensibilità del sistema di classificazione nel rilevare gli effetti delle pressioni antropiche presenti sul territorio.

In generale, con l'adozione della WFD, emerge un sistema di monitoraggio e classificazione articolato, che permette di fornire elementi di conoscenza addizionali rispetto al passato.

Il contesto di riferimento, ascrivibile ai corpi idrici sotterranei (GWB), e l'oggetto del monitoraggio, assimilabile ad un volume d'acqua con determinate caratteristiche quali-quantitative (parte integrante del GWB), introducono una concezione meno aleatoria dei precedenti elementi riconducibili a "falde e/o acquiferi" (più o meno generalizzabili a scala regionale), ma soprattutto forniscono uno scenario contestualizzabile da un punto di vista territoriale in relazione alle pressioni antropiche incidenti. Sono infatti l'analisi delle pressioni (in particolare per il sistema idrico sotterraneo superficiale) e la valutazione dei dati pregressi, soprattutto quelli derivanti dall'anno di monitoraggio di sorveglianza, gli elementi fondamentali sui quali si basa l'impostazione del nuovo impianto normativo diretto a razionalizzare le attività di monitoraggio, nell'ottica di "analizzare quello che serve dove serve". Un aspetto quest'ultimo strettamente collegato alla modulazione dei cicli di monitoraggio rispetto al programma considerato (Sorveglianza, Operativo, Operativo Puntuale) e all'aggiornamento dei protocolli analitici per il monitoraggio chimico, che risultano, per il monitoraggio Operativo, sempre più sito-specifici in quanto strettamente connessi alla tipologia di pressioni che interessano i GWB.

La classificazione dello stato chimico e l'individuazione dei GWB da considerare per gli interventi di tutela necessari al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti, rappresenta un processo sufficientemente esaustivo per riconoscere le criticità esistenti.

Lo studio degli impatti, cioè l'analisi delle occorrenze dei principali contaminanti, anche quando presenti in concentrazioni inferiori agli SQA/VS, permette di ottenere una panoramica di maggior dettaglio per valutare i fenomeni in atto e fornire un quadro più completo per la valutazione della coerenza pressioni-stato.

Si è osservato inoltre come in determinate situazioni la classificazione dello stato chimico possa essere influenzata dai valori di fondo naturale (VF), in particolare per i metalli e, nello specifico per il contesto Piemontese, dalla presenza di Nichel e Cromo esavalente. Pertanto, le risultanze dello studio sui VF naturali (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009* disponibile sul sito istituzionale ARPA Piemonte), ha permesso di attribuire un VS specifico per le subaree di GWB individuate e di simulare il calcolo dello stato chimico considerando i VF individuati. Permangono tuttavia delle difficoltà nello stabilire con esattezza situazioni di contributo misto (antropico + naturale) in scenari ambientali complessi, anche con il supporto di tecniche analitiche sofisticate.

Per quanto attiene i risultati dello stato di qualità, nella Tabella 9.1 è rappresentato lo stato chimico rilevato nel triennio 2012-2014, mentre nella Tabella 9.2 è rappresentato lo stato chimico rilevato nel triennio 2009-2011, sia per il sistema idrico sotterraneo superficiale che per il sistema idrico sotterraneo profondo, unitamente al dettaglio degli indicatori utilizzati per la determinazione del Livello di Confidenza Totale (LCT). In particolare, vengono riportate le percentuali relative di aree complessive risultate Buono all'interno di ciascun GWB, rimarcando tuttavia come solo percentuali uguali o superiori all' 80% di area Buono conferiscono uno stato chimico Buono al GWB considerato.

Nell'ambito del sessennio si osserva una situazione nel complesso stabile con la maggior parte dei GWB che mantengono la stessa attribuzione di stato, tuttavia vi sono alcuni corpi idrici che hanno mostrato oscillazioni ottenendo un giudizio di stato diverso nel corso del sessennio.

I corpi idrici della falda superficiale di pianura che hanno variato lo SC nel corso dei due trienni sono il GWB-5a, che da Scarso è diventato Buono, e il GWB-5b, che da Buono è declassato a Scarso.

Per il GWB-5a si può ipotizzare un miglioramento in quanto già nel 2011 lo SC era Buono, stato che è stato mantenuto anche nel triennio successivo, mentre per il GWB-5b la situazione è piuttosto instabile anche all'interno dello stesso triennio, con oscillazioni dello SC.

A questo proposito occorre considerare il "livello di confidenza" (LC), che è stato introdotto proprio al fine di comprendere il grado d'incertezza nell'attribuzione del giudizio di stato nel corso del triennio, un parametro che permette di valutare l'affidabilità del giudizio espresso tenendo conto di una serie d'indicatori operanti sia a livello di GWB che in ambito puntuale. Per quanto riguarda la valutazione del LC a scala di GWB sono stati considerati due elementi principali: la stabilità del giudizio di stato e l'occorrenza delle situazioni "border line" nel corso del triennio, come descritto dettagliatamente nel paragrafo 4.3. Esaminando le Tabelle 9.1 e 9.2 per i due corpi idrici sopra menzionati si può notare che in entrambi i casi il LC è medio-basso, a segnalare situazioni di "border line" in evoluzione.

Anche per i GWB di fondovalle introdotti nel monitoraggio nel 2011 si evidenziano variazioni di stato nel corso dei due trienni, come il declassamento di GWB-FTO e GWB-FDR, con LC medio-bassi a segnalare situazioni instabili ma prossime alla soglia del passaggio di stato.

Per quanto concerne le falde profonde l'unico corpo idrico che nel corso dei due trienni ha presentato un giudizio di stato discordante è GWB-P3, mentre tutti gli altri conservano una valutazione concorde. Per questo GWB si può notare un miglioramento nel corso degli anni, a partire dal 2011, tanto che nel triennio 2012-2014 presenta uno SC Buono con LCT alto, ad indicare una relativa stabilità di giudizio.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Tabella 9.1 – Confronto stato chimico e proposta di classificazione triennio 2012-2014 con Livello di Confidenza Totale areale

Anno	2012		2013		2014		Proposta di Classificazione Triennio	LC Stabilità	LC border line 2012	LC border line 2013	LC border line 2014	LC border line Triennio	LC TOTALE	N° Punti	% Area Media per punto
	% Area Buono	Stato	% Area Buono	Stato	% Area Buono	Stato									
GWB-S1	71.0	SCARSO	68.3	SCARSO	72.2	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	102	1.0
GWB-S2	79.7	SCARSO	100.0	BUONO	81.6	BUONO	BUONO	B	B	A	B	B	B	9	11.1
GWB-S3a	55.7	SCARSO	51.1	SCARSO	45.6	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	21	4.8
GWB-S3b	72.0	SCARSO	68.2	SCARSO	64.1	SCARSO	SCARSO	A	B	B	A	B	M	8	12.5
GWB-S4a	42.7	SCARSO	48.8	SCARSO	29.6	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	9	11.1
GWB-S4b	57.0	SCARSO	78.5	SCARSO	78.5	SCARSO	SCARSO	A	B	B	B	B	M	4	25.0
GWB-S5a	89.5	BUONO	89.2	BUONO	82.1	BUONO	BUONO	A	A	A	B	B	M	17	5.9
GWB-S5b	59.1	SCARSO	100.0	BUONO	78.8	SCARSO	SCARSO	B	A	A	B	B	B	10	10.0
GWB-S6	69.2	SCARSO	72.3	SCARSO	74.4	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	40	2.5
GWB-S7	90.3	BUONO	72.2	SCARSO	77.1	SCARSO	SCARSO	B	A	A	A	A	M	34	2.9
GWB-S8	49.8	SCARSO	47.3	SCARSO	36.1	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	12	8.3
GWB-S9	53.6	SCARSO	49.8	SCARSO	35.7	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	52	1.9
GWB-S10	71.4	SCARSO	82.3	BUONO	69.8	SCARSO	SCARSO	B	A	B	A	B	B	12	8.3
GWB-FTA	59.0	SCARSO	62.6	SCARSO	57.6	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	37	2.7
GWB-FTO	-	-	74.6	SCARSO	74.6	SCARSO	SCARSO	A	A	B	B	B	M	7	14.3
GWB-FS	-	-	72.6	SCARSO	67.2	SCARSO	SCARSO	A	A	B	B	B	M	5	20.0
GWB-FDR	-	-	100.0	BUONO	75.9	SCARSO	SCARSO	B	A	B	B	B	B	4	25.0
GWB-P1	92.5	BUONO	ND	BUONO	ND	BUONO	BUONO	A	A	A	A	A	A	95	1.1
GWB-P2	60.0	SCARSO	57.7	SCARSO	51.8	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	36	2.8
GWB-P3	86.9	BUONO	89.8	BUONO	88.1	BUONO	BUONO	A	A	A	A	A	A	52	1.9
GWB-P4	76.4	SCARSO	69.8	SCARSO	90.8	BUONO	SCARSO	B	B	A	A	B	B	14	7.1
GWB-P5	ND	BUONO	ND	BUONO	52.8	BUONO	BUONO	A	A	A	A	A	A	4	25.0
GWB-P6	ND	BUONO	ND	BUONO	100.0	BUONO	BUONO	A	A	A	B	B	M	1	100.0

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Tabella 9.2 – Confronto stato chimico e proposta di classificazione triennio 2009-2011 con Livello di Confidenza Totale areale

Anno	2009		2010		2011		Proposta di Classificazione Triennio	LC Stabilità	LC border line 2009	LC border line 2010	LC border line 2011	LC border line Triennio	LC TOTALE	N° Punti	% Area Media per punto
	% Area	Stato	% Area	Stato	% Area	Stato									
GWB	Buono		Buono		Buono										
GWB-S1	62,0	SCARSO	72,2	SCARSO	61,8	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	104	1,0
GWB-S2	63,4	SCARSO	96,3	BUONO	89,1	BUONO	BUONO	B	A	A	B	B	B	10	10,0
GWB-S3a	49,3	SCARSO	45,7	SCARSO	58,0	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	23	4,3
GWB-S3b	47,5	SCARSO	64,5	SCARSO	57,0	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	7	14,3
GWB-S4a	4,4	SCARSO	29,5	SCARSO	21,7	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	9	11,1
GWB-S4b	63,1	SCARSO	78,5	SCARSO	78,5	SCARSO	SCARSO	A	B	B	B	B	M	4	25,0
GWB-S5a	73,4	SCARSO	74,0	SCARSO	86,9	BUONO	SCARSO	B	A	A	A	A	M	17	5,9
GWB-S5b	63,7	SCARSO	92,3	BUONO	84,9	BUONO	BUONO	B	A	A	B	B	B	10	10,0
GWB-S6	56,3	SCARSO	63,6	SCARSO	58,3	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	41	2,4
GWB-S7	74,5	SCARSO	58,3	SCARSO	78,3	SCARSO	SCARSO	A	A	A	B	B	M	35	2,9
GWB-S8	34,4	SCARSO	49,8	SCARSO	29,9	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	12	8,3
GWB-S9	46,0	SCARSO	26,4	SCARSO	35,1	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	55	1,8
GWB-S10	61,2	SCARSO	53,9	SCARSO	60,0	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	12	8,3
GWB-FTA	46,8	SCARSO	35,7	SCARSO	51,5	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	38	2,6
GWB-FTO	-	-	-	-	80,9	BUONO	BUONO	-	-	-	-	B	B	6	16,7
GWB-FS	-	-	-	-	84,7	BUONO	BUONO	-	-	-	-	B	B	5	20,0
GWB-FDR	-	-	-	-	75,8	SCARSO	SCARSO	-	-	-	-	B	B	4	25,0
GWB-P1	84,3	BUONO	88,4	BUONO	88,6	BUONO	BUONO	A	A	A	A	A	A	99	1,0
GWB-P2	45,8	SCARSO	56,7	SCARSO	57,3	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	36	2,8
GWB-P3	79,5	SCARSO	76,0	SCARSO	80,4	BUONO	SCARSO	B	B	A	B	B	B	52	1,9
GWB-P4	57,9	SCARSO	78,1	SCARSO	76,0	SCARSO	SCARSO	A	A	B	B	B	M	14	7,1
GWB-P5	100,0	BUONO	93,6	BUONO	100,0	BUONO	BUONO	A	B	B	B	B	M	3	33,3
GWB-P6	100,0	BUONO	100,0	BUONO	100,0	BUONO	BUONO	A	B	B	B	B	M	1	100,0

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Per quanto attiene la **valutazione degli impatti** per concentrazioni inferiori al SQA /VS, si rimarca che l'obiettivo di tale attività è quello di esaminare la presenza/assenza di una determinata sostanza o di una categoria di sostanze nel contesto ambientale di riferimento e valutare l'evoluzione di tale "presenza" sulla matrice acque sotterranee, nel corso degli anni. Questo processo deve essere considerato anche nell'ottica di un perfezionamento degli interventi da adottare per la gestione e pianificazione del territorio sul quale insistono le pressioni che generano gli impatti. Al riguardo, i risultati del monitoraggio sono stati organizzati in modo tale da evidenziare le situazioni di cui sopra, in particolare per i principali contaminanti del sistema idrico sotterraneo piemontese: Nitrati, Pesticidi, VOC, Nichel e Cromo esavalente. Sono stati quindi considerati dei criteri per identificare l'impatto, in relazione al riscontro dei suddetti contaminanti; per quanto concerne i Nitrati la soglia di concentrazione individuata per definire un impatto presente è stata di 25 mg/L.

Prendendo in esame la panoramica che emerge da questa valutazione riguardo ai principali contaminanti riscontrati nella **falda superficiale** si osserva quanto segue:

- **NITRATI.** Le aree maggiormente interessate dal fenomeno sono la parte est di GWB-S9 (Alessandrino), il GWB-S4a (settore est dell'altopiano di Poirino) e le zone centrali di GWB-S6 e GWB-S7 (Cuneese). In tutte queste porzioni di territorio, contraddistinte da un'intensa vocazione agricola e in alcuni casi zootecnica, incidono notevolmente le pressioni caratteristiche che generano l'impatto da Nitrati sulle acque sotterranee. Si evidenziano poi altri settori dove il fenomeno è meno incisivo, come la parte est di GWB-S5a (Pinerolese), la parte ovest di GWB-S1 (alto Biellese e la zona a sud dell'anfiteatro dei monti della Serra) e GWB-FTA (Valle Tanaro). Anche queste zone sono caratterizzate da pratiche agricole intensive.
- **PESTICIDI.** La zona più critica, con numerosi superamenti del SQA e un impatto significativo, è GWB-S1 (pianura Novarese-Biellese-Vercellese) che evidenzia uno scenario intimamente legato alle sostanze impiegate nella pratica risicola, molto diffusa in questa parte del territorio piemontese. Per quanto riguarda le altre zone interessate dal fenomeno, si osserva una ripartizione dei punti abbastanza simile a quella dei Nitrati, nel senso che ambedue le sostanze hanno un impiego ai fini agricoli. Al riguardo tale associazione si rileva in GWB-S3a, GWB-S4a, GWB-S5a, GWB-S6 e GWB-S7.
- **VOC.** Il fenomeno interessa principalmente settori localizzati all'interno di alcuni GWB, anche in concomitanza con superamenti dei VS. Gli areali maggiormente interessati riguardano il settore nord-est di GWB-S9 (Alessandrino), il settore nord-ovest di GWB-S10 (zona di Valenza Po), il settore sud-ovest di GWB-S6 (Cuneese), il settore Astigiano di GWB-FTA e buona parte di GWB-S3b (Torinese sud). Oltre a questi, si riconoscono situazioni che denotano una distribuzione più sporadica e irregolare dei riscontri e/o dei superamenti del VS all'interno dei GWB, come in GWB-S3a (Torinese nord), GWB-S1 (Biellese), GWB-FS e GWB-FTO. I settori dove si manifesta l'impatto sono generalmente associati a zone industriali, zone altamente urbanizzate e zone con presenza di siti contaminati, pur sussistendo anche alcune eccezioni.
- **NICHEL.** La valutazione dell'impatto da Nichel nell'arco dei due trienni mostra delle differenze dovute essenzialmente all'abbassamento del LCL avvenuto nel 2011, permettendo così nel triennio successivo di intercettare impatti prima trascurati. A questo proposito emerge la presenza del Nichel in quasi tutti i GWB (ad eccezione del GWB-FTO, della parte nord di GWB-FS, della parte nord-est di GWB-S1 e della zona sud di GWB-S7), tuttavia i corpi idrici sotterranei in cui si riscontrano superamenti del VS sono principalmente la parte sud-ovest di GWB-S1, GWB-S3a e GWB-S5b. Una disamina più approfondita del fenomeno porta a ritenere che nella maggior parte dei casi l'origine del metallo sia naturale, tanto da portare ARPA Piemonte a condurre uno studio sui valori di fondo naturali (*"Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009"*) nel quale si sono potuti identificare alcuni settori con anomalie da Nichel come la parte sud-ovest di GWB-S1, l'intero GWB-S3a e la parte centrale di GWB-S9, per i quali si potrebbe considerare un nuovo VS sulla base del valore di fondo naturale (VF) individuato.
- **CROMO ESAVALENTE.** La zona che presenta il maggior numero di riscontri e superamenti del VS è GWB-S9 (Alessandrino); mentre con un numero minore di

riscontri/superamenti seguono GWB-S8 (pianura Alessandrina in sinistra Tanaro), GWB-S3b e GWB-S4a (altopiano di Poirino). Anche per il Cromo esavalente è stato effettuato lo studio per la determinazione del VF, ma il processo di discriminazione per appurarne l'origine naturale o antropica risulta molto più complesso rispetto al Nichel. Pur sussistendo degli elementi comuni dal punto di vista dei processi di genesi e delle caratteristiche dell'acquifero, che lo rendono appunto affine al Nichel, la valutazione dell'influenza antropica/naturale non è un elemento di facile interpretazione, mentre, al contrario, possono verosimilmente crearsi situazioni "miste" ai fini dell'anomalia (coesistenza del contributo antropico e naturale) difficilmente distinguibili.

Per quanto riguarda invece le **falde profonde** si formulano le seguenti considerazioni:

- **NITRATI.** Le aree maggiormente interessate dal fenomeno sono il GWB-P4 (Alessandrino), dove si riscontra anche un superamento dello SQA, il GWB-P3 (Cuneese) e il GWB-P2 (Torinese). Nei primi due casi le occorrenze si ritrovano in zone con notevoli pressioni agricole e dove l'acquifero superficiale risulta comunque vulnerato da Nitrati. E' presumibile pertanto che in queste zone si verifichino fenomeni localizzati di drenanza dall'acquifero superficiale verso il profondo.
- **PESTICIDI.** Il fenomeno si estende in varia misura, anche con superamenti dello SQA, a GWB-P1 (pianura Novarese-Biellese-Vercellese), GWB-P2 (Torinese) e GWB-P3 (Cuneese), un aspetto che aveva caratterizzato ugualmente i sovrastanti GWB superficiali. Anche in questo caso è evidente che le sostanze che hanno provocato la contaminazione dell'acquifero superficiale, in determinate condizioni idrogeologiche e/o idrauliche, possono interessare (localmente) anche il sottostante acquifero confinato o semiconfinato. Generalmente si tratta di fenomeni localizzati che non coinvolgono l'intero acquifero, come dimostrato dai risultati dei punti contigui a quelli impattati.
- **VOC.** Queste sostanze rappresentano una delle principali criticità del sistema acquifero profondo e identificano in GWB-P2 (corrispondente all'area Torinese) il settore più critico. Mentre nell'area Torinese il fenomeno evidenzia una caratteristica di tipo diffuso, negli altri GWB appare più localizzato e circoscritto ai rispettivi poli industriali. Questo aspetto è più evidente in GWB-P1, dove sia i riscontri che i superamenti dei VS, si manifestano (in prevalenza) sulle verticali dei settori di territorio associati alle aree industriali di Novara, Borgomanero e Biella. Oppure, come nella parte apicale di GWB-P3 (Cuneese), in corrispondenza dei poli industriali ubicati nella parte sud della cintura Torinese. Anche in questo caso sono da ipotizzare fenomeni di veicolazione dall'acquifero superficiale. Questo fatto si verifica anche se le falde profonde sono naturalmente più protette dalle infiltrazioni provenienti dalla superficie, in quanto alcuni VOC non sono idrosolubili, hanno una densità nettamente maggiore di quella dell'acqua, mentre la loro viscosità è considerevolmente minore. Tutte queste proprietà favoriscono una loro veloce migrazione nella parte inferiore delle falde acquifere, dove questi composti tendono a depositarsi sulla base impermeabile. Fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale a quello profondo, o le cattive condizioni delle opere di captazione, possono favorirne l'ulteriore veicolazione verso le falde profonde dove permangono nel tempo a causa della loro scarsa degradabilità ed elevata persistenza. Per queste caratteristiche peculiari la sorgente di contaminazione può essere anche di origine pregressa e non necessariamente ancora attiva.
- **NICHEL.** La valutazione dell'impatto da Nichel nell'arco dei due trienni mostra delle differenze dovute essenzialmente all'abbassamento del LCL avvenuto nel 2011, permettendo così nel triennio successivo di intercettare impatti prima trascurati. Infatti la presenza di Nichel nel triennio 2012-2014 si può riscontrare in tutti i corpi idrici delle falde profonde, in modo più o meno consistente, soprattutto in GWB-P2 (Torinese), GWB-P4 (Alessandrino) e GWB-P3; i punti in cui vi sono superamenti del VS sono limitati al GWB-P2 e occasionalmente al GWB-P3. E' interessante osservare come i corrispondenti GWB superficiali (GWB-S9 per GWB-P4 e GWB-S3a per GWB-P2) siano quelli che sono stati selezionati (in funzione delle rispettive anomalie da Nichel) per la determinazione del VF. Pertanto, anche in questo caso, è possibile ipotizzare fenomeni di drenanza da parte dell'acquifero superficiale, oppure delle interazioni chimico fisiche tra le acque circolanti e le formazioni incassanti profonde che abbiano caratteristiche simili (da un punto di vista

geochimico-mineralogico) a quelle che compongono il sovrastante acquifero superficiale dove sussiste l'arricchimento in Nichel.

- CROMO ESAVALENTE. Ai fini della valutazione dell'impatto, questo metallo rappresenta, insieme ai VOC, una delle principali criticità per le falde profonde. Inoltre si evidenzia una peculiare difficoltà nel discriminare l'origine naturale e/o antropica. Ad esempio, in GWB-P1 (Novarese-Vercellese-Biellese) le occorrenze e superamenti del VS nei dintorni di Novara (dove erano stati individuati anche anomalie da VOC) sono ascrivibili a fattori antropici, mentre le occorrenze di Cromo esavalente nella parte sud-ovest dello stesso GWB (dove nel GWB-S1 superficiale era stata definita una sub area con anomalia da Nichel e comunque in assenza di pressioni caratteristiche), potrebbero ricondursi a fattori naturali. Tuttavia, per complicare l'interpretazione dei fenomeni ed evidenziarne le complessità esistenti, lo stesso settore di GWB-P1 non ha mostrato occorrenze da Nichel introducendo l'eventuale sussistenza (tutta da comprovare) di processi geochimici differenziali, per quanto riguarda la solubilizzazione dei metalli, in funzione del contesto chimico-fisico di riferimento presente in quel settore di acquifero profondo. Nell'area torinese (GWB-P2) si osserva una corrispondenza biunivoca con i riscontri di VOC, deponendo a favore di una sostanziale origine antropica del Cromo esavalente. Nel sottostante GWB-P3 (Cuneese) la situazione è più complicata, manifestando nella zona nord una componente antropica (avvalorata anche dalla presenza dei VOC), mentre nella parte centrale del GWB potrebbe prevalere un fattore naturale in possibile coesistenza con elementi antropici. Anche il GWB-P4 (Alessandrino) potrebbe denotare una situazione "mista", con coesistenza di fattori antropici e naturali. A questo proposito lo studio effettuato da ARPA Piemonte sui valori di fondo naturale dei metalli (*"Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009"*) ha riscontrato due sub-aree all'interno di GWB-P3 e GWB-P4 nelle quali si possono evidenziare dei valori di fondo naturali di Cromo VI.

Per quanto attiene infine la definizione dello **stato quantitativo**, che rappresenta comunque un requisito importante previsto dalla normativa vigente, questo aspetto è stato sommariamente trattato nella presente relazione in mancanza di strumenti più idonei per affrontare tale questione. Riguardo questa problematica, entro il 2015 sarà pubblicata una linea guida ISPRA prodotta da uno specifico gruppo di lavoro del Sistema Nazionale delle Agenzie Ambientali (ISPRA e ARPA/APPA) con indicazioni sulla metodologia da adottare per il calcolo del bilancio (apporti-asporti) e del monitoraggio quantitativo.

Si ritiene che l'approccio allo stato quantitativo debba comprendere un'analisi approfondita degli apporti (precipitazioni) ed asporti (prelievi d'acqua) da inserire in un modello che includa anche le tendenze piezometriche derivate dal monitoraggio quantitativo. Tuttavia, è importante sottolineare come una tendenza piezometrica negativa debba necessariamente confrontarsi con l'effettiva disponibilità della risorsa (in senso volumetrico) e con le numerose implicazioni al contorno per le quali si richiedono calcoli approfonditi ed approcci modellistici. Mentre per la falda superficiale la questione potrebbe essere affrontata con maggiore facilità, una volta disponibili tutte le variabili in gioco, per le falde profonde la situazione a livello di GWB appare molto più complessa e potrebbe richiedere l'utilizzo di procedure di tipo modellistico.

10. ACRONIMI

GWB: Corpi idrici sotterranei (Groundwater bodies)

GWD: Groundwater Directive (2006/118/CE) – Direttiva acque sotterranee

LCL: Limite di quantificazione

LC: Livello di Confidenza

LCT: Livello di Confidenza Totale

PdG: Piano di Gestione Sessennale

PMT: Piano di Monitoraggio Triennale 2012-2014

RMRAS: Rete di Monitoraggio Regionale Acque Sotterranee

SC: Stato Chimico

SII: Servizio Idrico Integrato

SQA: Standard di Qualità Ambientale (definito a livello europeo)

VOC: Composti Organici Volatili

VF: Valore Fondo Naturale

VS: Valore Soglia (definito a livello nazionale)

WFD: Water Framework Directive (2000/60/CE) – Direttiva Quadro sulle acque

11. ALLEGATI

Allegato 1:

- Tabella 1: Stato Chimico puntuale, superamenti del SQA/VS e impatti sulla Falda Superficiale sessennio 2009–2014 per singoli parametri.
- Tabella 2: Stato Chimico puntuale, superamenti del SQA/VS e impatti sulle Falde Profonde sessennio 2009–2014 per singoli parametri.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

09607700003	GWB-S1	B	/	/						B	/	/				S		S			B						B					B	/	/							
09607900002	GWB-S1	S			S					B		/	/			S	S	S			S	/	/			S		S		/	S		S		/	S					
00100410001	GWB-S2	B								B						B		/			B		/			B		/			B		/								
00103000011	GWB-S2	---								---						B		/			B		/			B		/			B		/								
00103010001	GWB-S2	S			S	S				S		/	S			S	/	/	S		S		/	S		B		/		B		/									
00105700001	GWB-S2	---								---						B					B					B				B											
00112500007	GWB-S2	B	/			/				B		/	/			B		/	/		B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00119600001	GWB-S2	B			/					B						S		/	S	B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/									
00121000001	GWB-S2	---								---						B					B	/	/			B	/	/		B	/	/									
00126910001	GWB-S2	B	/	/						B	/	/				B	/	/	/	/	B	/	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/	/								
00129500002	GWB-S2	S			S					B		/				B		/			S		/	S		B		/		S		/	S								
00100100001	GWB-S3a	S			S	S				S		/	S	S		S		/	S	S	S		/	S	/	S	/	S	/	S	/	S	/	S	/	S	/	S			
00104700002	GWB-S3a	S	/	/	S	/				S	/	S	S	/		S	/	/	S	/		B	/	/	/		B	/	/	/	/		S		/	S	/				
00104710001	GWB-S3a	B	/	/		/				B	/	/				B	/	/	/	/	B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00106300001	GWB-S3a	S			S					S			S			S		/	S		S	/	/	S		S		/	S		/	S									
00106310001	GWB-S3a	S	/	/	S	S				S		/	S	/		S	/	/	S	/		B		/		S		/	S		/	S		/	S		/	S			
00108200003	GWB-S3a	B	/	/						B	/	/				B		/	/	/	B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00108210001	GWB-S3a	B	/	/	/	/				B	/	/	/	/	/	B	/	/	/	/	B	/	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/	/								
00108610001	GWB-S3a	S	/			S				S	/		S			S	/		S		S		/	S		S		/	S		/	S									
00110100003	GWB-S3a	B	/	/	/					B	/	/	/			B	/	/	/	/	B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00111600001	GWB-S3a	B								B						B		/	/		B		/	/		B		/	/		B		/	/							
00113000004	GWB-S3a	S			S					S	/	S				S		/	S		S	/	/	S		S		/	S		/	S									
00113010001	GWB-S3a	S		S	S					S		/	S			B		/	/	/	S		/	/	S		S		/	S		/	S								
00121710001	GWB-S3a	S	S	/						B	/					B	/	/	/	/	B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00122510001	GWB-S3a	B	/	/		/				B	/	/	/			B	/	/	/	/	B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00124810001	GWB-S3a	S			/	S				S		/	S			S		/	S	S		S	/	/	S		S	/	/	S	/	S		/	S		/	S			
00127210002	GWB-S3a	B								B						B					---				---				---												
00127300002	GWB-S3a	B	/	/		/				S	/	S				B	/	/	/	/	B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00129310001	GWB-S3a	B	/	/						B	/	/				B	/	/	/	/	B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00130110001	GWB-S3a	S	/		S					S	/	S	S			S		/	S		S	/	/	S		S		/	S		/	S									
00131400001	GWB-S3a	S		/	S					S		/	S	S		S		/	S		S		/	S		S		/	S		/	S									
00131410001	GWB-S3a	S		S	S					S		/	S	S		S		/	S		S		/	S		S		/	S		/	S									
00105110001	GWB-S3b	S	/		S	/				B	/	/	/	/		B	/	/	/	/	B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00109010001	GWB-S3b	B			/					B		/	/			B		/	/		B		/	/		B		/	/	/	/		S		/	S	/				
00109910003	GWB-S3b	---								---						B		/	/	/	B		/	/		S	/	/	/	S		/	S		/	S		/	S		
00117110001	GWB-S3b	B			/					B		/	/			B	/	/	/	/	B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00121900003	GWB-S3b	S	/		S	S				S	/	S	S			S	/	/	/	S		/	S	S		S	/	/	S	/	S		/	S		/	S		/	S	
00127210001	GWB-S3b	S	/	S	S	S				S	/	S	S			S	/	/	S	/	S		/	S		S	/	/	S	/	S		/	S		/	S		/	S	
00127210003	GWB-S3b	S	/	/	S	/	S			S		/	/	S		S		/	/	/	S		/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00129210001	GWB-S3b	B			/					B		/	/			S		/	S		B		/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								
00119700009	GWB-S4a	S	S							B	/	/				S	S	/	/		B	/	/		B		/	/		---											
00119700015	GWB-S4a	S	S	S						S	/	S				B	/	/			B	/	/		B		/	/		B	/	/									
00119710001	GWB-S4a	S			/					B						S		/	/	S	B	/	/		B		/	/		B	/	/									
00121500001	GWB-S4a	S	S	/		S				S	/	S		S		B	/	/	/	/	S	S	/	/	S		S	S	S		/	S		/	S		/	S		/	S
00121500005	GWB-S4a	S	/	S		S				S	/	S				S	S	/	/	/	S	S	/	/		S	S	/	/	S	S	/									
00511800003	GWB-S4a	S	S							S	S					S	S				S	S			S	S		/	S		/	S		/	S		/	S		/	S
00511800076	GWB-S4a	B	/	/						B	/	/	/			S	S	/	/	/	B	/	/		S	S	/	/		B	/	/									
00511800090	GWB-S4a	S	/		S					S		/	S			S		/	/	S	S	/	/	S		S	S	S	/	/	/										
00511800092	GWB-S4a	S	S	S	/					S	S	S	/			S	S	/	/	/	S	S	S	/	/	S	S	S	/	/	/										
00105900006	GWB-S4b	S	S	/		/				S	S	/	/			S	S	/	/	/	S	S	/	/	S	S	/	/	S	S	S		/								
00105910001	GWB-S4b	S	/	S	S					B	/	/	/			B	/	/	/	/	S		/	S		B	/	/	/	B	/	/									
00119700003	GWB-S4b	B	/							B	/	/				B	/	/	/	/	B	/	/		B	/	/	/	B	/	/										
00125700004	GWB-S4b	B								B						B					B				B		/	/		B	/	/									
00100200003	GWB-S5a	S	S	S	/					S	S	S	/			S	S	/	/	/	B	/	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/								

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

00100200004	GWB-S5a	B	/	/	/	/	S	/	S	/	/	S	S	/	/	/	B	/	/	/	S	S	/	/	/						
00104110001	GWB-S5a	S	/	S			S	/	S			B	/	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/	/	/						
00105800006	GWB-S5a	B					B		/			B			/	/	B			/	B			/	/						
00105910002	GWB-S5a	B					B					B		/	/	/	B		/	/	B			/	/						
00109700002	GWB-S5a	B	/	/			B	/	/			B	/		/	/	B	/	/	/	B	/	/	/	/						
00111000002	GWB-S5a	B	/				B	/				B	/				B				S	S			B	/	/				
00112710001	GWB-S5a	S			S		B					B		/			B		/		B	/	/	/	B	/	/				
00113600002	GWB-S5a	B					B					B					B		/		B	/	/	/	B	/	/				
00114200001	GWB-S5a	B		/			B		/			B		/			B		/		B	/	/	/	B	/	/				
00116800001	GWB-S5a	B		/			B		/			B			/	/	B	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/				
00119100003	GWB-S5a	B	/				B	/	/			B	/				B	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/				
00119500001	GWB-S5a	S	S	/	/	/	S	/	S			B	/	/	/	/	B	/	/	/	B		/	/	S	S	/	/	/		
00126000005	GWB-S5a	B	/	/			B	/	/			B	/	/			B		/	/	B	/	/	/	B	/	/	/			
00126010001	GWB-S5a	S	/	S			S	S	/			S	S	/			S	S	/		S	S	/		S	S	/	/			
00130900901	GWB-S5a	B			/		B		/			B		/			B		/		B		/	/	B		/	/			
00131010001	GWB-S5a	B					B					B					B				B			/	B		/	/			
00102500001	GWB-S5b	B			/		B		/			B		/			B		/		B		/	/	S		/	S			
00103510001	GWB-S5b	B			/		B		/			B		/	/	/	B		/	/	B		/	/	B		/	/			
00107000003	GWB-S5b	B			/		B		/			B		/	/	/	B		/	/	B		/	/	B		/	/			
00107000004	GWB-S5b	B	/				B					B		/			B		/		B	/	/	/	B	/	/	/			
00107000005	GWB-S5b	B	/	/	/		B	/	/			B		/	/	/	B	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/	/			
00107010001	GWB-S5b	B			/		B		/			B		/	/	/	B		/	/	B	/	/	/	B	/	/	/			
00117300001	GWB-S5b	B	/	/			S		S			B	/	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/	/			
00130000004	GWB-S5b	S			S		B		/			S			S	/	S	/	/	/	B		/	/	S		/	S			
00401210001	GWB-S5b	B					B					B					B				B			/	B		/	/			
00418000001	GWB-S5b	S			S		B		/			B		/			S			S	B	/	/	/	B		/	/			
00402910001	GWB-S6	B	/	/			B		/			B		/	/	/	B	/	/	/	S	/	/	S	/	B	/	/			
00403410001	GWB-S6	B	/	/			B		/			B	/	/			B	/	/		B		/	/	B		/	/			
00404000003	GWB-S6	B					B					B					B				B			/	B		/	/			
00404000004	GWB-S6	B	/				B	/				B			/		B		/		B	/	/	/	B		/	/			
00404110001	GWB-S6	B	/	/			S	/	S			S	S	S			S	S	S		S	S	S		B	/	/	/			
00405900008	GWB-S6	B	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/			
00406100001	GWB-S6	S			S		S		/	S		S			S		S	/	S		B		/	/	B		/	/			
00406700001	GWB-S6	S	S	/			S	S	S			S	S	/	/	/	S	S	/		S	S	/		S	S	/	/			
00407810001	GWB-S6	B					B		/			B		/			B		/		B	/	/	/	B		/	/			
00408900002	GWB-S6	S	/	/	S		B	/				B	/	/			S	/	S		B	/	/	/	B	/	/	/			
00408900009	GWB-S6	B	/	/			B	/	/			B	/	/	/	/	B	/	/		S	S	/		S	S	/	/			
00408900015	GWB-S6	B	/	/			B	/	/			B	/	/			B	/	/		B		/	/	B	/	/	/			
00408900020	GWB-S6	S	S	/			B	/	/			B	/	/			B	/	/		B		/	/	B	/	/	/			
00408910001	GWB-S6	S	S				B	/				S	S		/	/	B		/		B	/	/	/	B	/	/	/			
00408910002	GWB-S6	S	S				B	/	/			S	S	/	/	/	B	/	/		B	/	/	/	S	S	/	/			
00409600003	GWB-S6	B	/				S	S				S	S	/			B	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/			
00410400002	GWB-S6	B					B					B			/		S			S	/	/	/	S		/	/	/			
00410400004	GWB-S6	S			S		S			S		S			S	/	S	/	/	/	S			S	/	S		/	S		
00412800001	GWB-S6	B	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/		B		/	/	B	/	/	/			
00414310002	GWB-S6	B					B					B		/			B		/	/	B		/	/	B		/	/			
00417900002	GWB-S6	S	/		/		S	B	/			B	/				B		/		B	/	/	/	B	/	/	/			
00417900004	GWB-S6	S	S	S	/		S	S				S	S	/	/	/	B	/	/		B	/	/	/	B	/	/	/			
00417910001	GWB-S6	S	S	S			S	S	/			S	S	/			S	S	/		S	S	/		S	S	/	/			
00420300001	GWB-S6	S	/		S	/	S	/		S	/	S	/		S	/	S	/		S	/		S	/	B	/	/	/	S	/	/
00420300003	GWB-S6	S			S		S			S		S			S		S			S	/		S	/	S		/	/	S	/	/
00421500001	GWB-S6	B	/	/	/	/	B	/	/	/	/	B	/	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/	/	/		
00421500002	GWB-S6	B	/	/	/	/	B	/	/	/	/	B	/	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/	/	/		
00421500004	GWB-S6	S	S	/	/	/	S	S	/	/	/	S	S	/	/	/	B	/	/	/	S	S	/	/	S	S	/	/	/		

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

00421500005	GWB-S6	B	/							S	/	S					B	/	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/					
00421500008	GWB-S6	S	S							B	/	/						B	/	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/				
00421500012	GWB-S6	S	S							S	S	/						S	S	/				S	S	/			S	S	/			S	S	/				
00421510001	GWB-S6	S	S	/						B	/	/						B	/	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/				
00421700003	GWB-S6	B	/			/				B								B						B					B					B				/	/	
00421710001	GWB-S6	B	/		/	/				B								B	/	/	/	/		B		/	/		B	/	/	/		B	/	/	/		/	
00422510001	GWB-S6	B	/	/						B	/	/						B	/	/	/			B	/	/			B	/	/	/		B	/	/			/	
00422800001	GWB-S6	B								B		/						B		/	/			B		/	/		B		/	/		B		/			/	
00424400006	GWB-S6	B	/			/				B		/						B	/	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/			/	
00424400007	GWB-S6	S			S					S			S					S			S			S			S	/	S				S			S				
00425000001	GWB-S6	S	S							S	/		S					B	/					S			S	/		B		/			B	/	/	/		
00425010001	GWB-S6	S	S		S					S	/	S	S					S	/	/	S			B	/	/			B	/	/			S	/	/	S			
00401600003	GWB-S7	B								B		/						B						B					B		/			B						
00401610001	GWB-S7	B	/							S		S						B			/			B					B		/			B						
00401900006	GWB-S7	S	S							S	S							S	S					S	S				S	S				S	S			/		
00401910001	GWB-S7	B		/						S		S						B		/	/			B		/	/		B		/	/		B						
00404300004	GWB-S7	B	/							B	/							B	/					B	/				S	/				S	/					
00404300005	GWB-S7	B	/							B	/							B	/	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/				
00404900001	GWB-S7	B	/	/		/				S	/	/		S				S	/	/	S			S	/	/	S		B				B							
00406700005	GWB-S7	B	/	/						B	/	/						B	/					B	/	/			B	/	/			B	/	/				
00407800001	GWB-S7	B	/							B								B						B					B		/			B						
00407800003	GWB-S7	B	/	/						B	/	/						B	/	/				B	/	/			S	S				B						
00407800004	GWB-S7	B								B								B						B					B					B						
00410700001	GWB-S7	S	S							S	/	S						S	/	S				B	/			B	/				B	/						
00410700002	GWB-S7	S		S						B		/						B		/				B		/			B		/			B						
00411800004	GWB-S7	B	/							S				S				S				S			B				B	/				B						
00411800005	GWB-S7	S		/		S				B	/	/						B	/	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/				
00413000001	GWB-S7	B	/	/						B	/	/						B	/	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/				
00413600002	GWB-S7	S	S							B	/	/						B	/	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/				
00413600003	GWB-S7	B	/	/		/				B	/	/	/					B	/	/	/			B	/	/			S	/	S			B	/					
00414410001	GWB-S7	B								B								B						B					B	/				B						
00414700003	GWB-S7	B	/			/				B	/	/						B	/	/	/			B	/	/	/		B	/	/	/		B	/	/	/		/	
00414700005	GWB-S7	B	/	/						B		/						B	/	/	/			B	/	/			S	S	/			B						
00414700008	GWB-S7	B	/	/						S	S	/						B	/					B	/				B		/			B	/					
00415200002	GWB-S7	S	S		/	/				B	/	/						S	/	S	/			B		/	/		B		/	/		B	/	/	/		/	
00416300004	GWB-S7	S	S	/						S	/	S						S	/	S				B				S	S				S	/	S					
00416900001	GWB-S7	S	/	S						B	/	/						B	/	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/				
00416900002	GWB-S7	S	S	/						B	/	/						B	/	/				B	/	/			B	/	/			B	/	/				
00418900002	GWB-S7	B								B								B		/				B		/			S		/			B						
00418900003	GWB-S7	S	S							S	S							B	/					B	/				B	/				B	/					
00418900004	GWB-S7	B	/	/						B	/	/						B	/	/	/			B	/	/	/		B	/	/			B	/	/				
00418900005	GWB-S7	B	/			/				S	S		/					B	/		/			B	/		/		B	/	/	/		B	/	/				
00420200004	GWB-S7	B								B			/					B						B					B	/	/	/		B						
00421100002	GWB-S7	S	S	S						S	S	S						B	/	/				S	S	/			S	S	/			S	S	/				
00421100003	GWB-S7	B	/	/						S	S	/						S	S					B					B					S	S					
00423200006	GWB-S7	S	S	/						S	S	S						S	S	/				S	S	/			S	S	/			S	S	/				
00502800004	GWB-S8	B								B								S	/		/	S		B				B		/			B	/	/			/		
00503600001	GWB-S8	B								B								B						B					B					B						
00509600002	GWB-S8	B								B								B			/			B		/			B					B		/			/	
00600300009	GWB-S8	B								B								B						B		/			B		/			B		/			/	
00600300011	GWB-S8	S	S							B	/		/					S	S		/			B		/			S	S	/	/		S	S	/	/		/	
00600310003	GWB-S8	B		/		/				B		/						S			S	/		B		/	/		B		/	/		B		/		/		
00600310004	GWB-S8	S	S	/						S	S							S	S	/	/			S	S	/			S	S	/			S	S	/				
00606800001	GWB-S8	S	/		/	S				S	/			S				S	/		/	S		S		/	S		S	/	/	S		S	/	/	S		/	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

00500500019	GWB-FTA	S		S	/	/			S					S	S			/		S	S			/		S	S		/	/	/		S	S		/	/	/		S			
00500510001	GWB-FTA	B	/			/			S		S	/	/		S	S		/	/	/		B			/	/		S	S		/	/	/		S			S	/			S	
00502800001	GWB-FTA	S	/					S	S	/				S	S	/			/		S	S			/		S	S				/				S	S		/			S	
00505000003	GWB-FTA	S	S					S	S	/	/	/		S	S			/		/		S	S	S		/		S	S		/	/	/		S	/	S	/	/			S	
00505000004	GWB-FTA	B			/			S	S			/		S	S			/	/		S	S			/	/		S	S		/	/	/		S			/				S	
00505000005	GWB-FTA	S						S	S					S	S			/		/		S	S			/		S	S		/	/	/		S	S		/				S	
00505900001	GWB-FTA	S			/			S	S	/				S	S	/		/		/		S	S			/		S	S		/	/	/		S	S		/				S	
00505900002	GWB-FTA	S	/					S	S	/	/			S	S			/		/		S	S			/		S	S		/	/	/		S	S		/				S	
00505900003	GWB-FTA	B						B					B	/	/			/		/		S	S			/		S	S		/	/	/		B			/				S	
00509000001	GWB-FTA	B						B					B					/		/		B				/		B			/	/	/		B			/	/			S	
00509600001	GWB-FTA	S	/				S	B	/				B					/		/		B				/		B			/	/	/		B			/				S	
00509600003	GWB-FTA	S					S	B					S					/		/		S				/		S			/	/	/		S	B	/	/					S
00509600004	GWB-FTA	B	/		/	/		S	S				S	S				/	/		S	S			/	/		B			/	/	/		S	S			/				S

Stato Chimico: S = Scarso; B = Buono.

Parametri: S = Supero SQA/VS; I = Impatto (presenza del parametro senza superamento del SQA/VS). Nel caso di "Altri parametri" è stato solo indicato il superamento del VS.

Codice punto	Codice GWB	SC 2009	2009					Altri parametri 2009	SC 2010	2010					Altri parametri 2010	SC 2011	2011					Altri parametri 2011	SC 2012	Nitrat	Pesticidi	VOC	Nichel	CrVI	Altri parametri 2012	SC 2013	Nitrat	Pesticidi	VOC	Nichel	CrVI	Altri parametri 2013	SC 2014	Nitrat	Pesticidi	VOC	Nichel	CrVI	Altri parametri 2014
			NO3	Pesti	VOC	Ni	CrVI			NO3	Pesti	VOC	Ni	CrVI			NO3	Pesti	VOC	Ni	CrVI																						
00119700002	GWB-P3	B				/		B							B							B						B							B						/		
00119700008	GWB-P3	B						B							B								B			/			B							B					/		
00119700012	GWB-P3	B						B							B								B	/				B							B								
00125400002	GWB-P3	B						B							B								B				S	/	S					B									
00126000001	GWB-P3	B						B							B								B		/	/		B			/			B					/				
00126000004	GWB-P3	B			/			B							B								B	/	/	/		B	/	/			B	/	/				/				
00126000006	GWB-P3	B						B							B								B		/		B	/	/	/			B							/			
00129900903	GWB-P3	B						S			S				B								B	/			B		/			S					S			S			
00130800001	GWB-P3	B						S			S				B								B		/		B	/	/			B											
00130900003	GWB-P3	B			/			B	/						B								B		/		B	/	/			B							/				
00131000001	GWB-P3	B	/	/				B	/						B			/					B		/		B	/	/			B							/				
00401900001	GWB-P3	B	/	/	/			S			S				S	/	S					S				S	/		S			B	/		S				/	/			
00404100001	GWB-P3	B		/				B							B			/					B	/	/	/	B	/	/	/		B							/				
00405800001	GWB-P3	S					S	B							S			S					S				B	/	/		B							/	/				
00405900909	GWB-P3	B			/			B							S			S					B	/		/	B	/	/		B	/											
00405900910	GWB-P3	S					S	B							S	/	S	/					B	/	/	/	B	/	/	/	B	/						/	/				
00406200002	GWB-P3	B						B	/						B								B				B				B												
00406200003	GWB-P3	B						B							B								B				B	/			B												
00406500001	GWB-P3	B				/		B							B			/					S			S		S		S						S				/			
00406500002	GWB-P3	B	/	/	/		/	B	/	/	/				S	/	S	/	/				S	/	/	S	/	/	B	/	/		B	/									
00406700907	GWB-P3	S			S		/	S			S				S	/	S	/					S	/	/	S	/	B	/	/		B	/										
00408900019	GWB-P3	B		/				B	/						B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/							/				
00409600001	GWB-P3	B						B	/						B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/						/					
00411400001	GWB-P3	B						B							B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/											
00411400002	GWB-P3	S					/	S			S				B	/	/	/					B	/	/	/	B	/	/		B	/						/					
00411600001	GWB-P3	B	/		/			B	/	/	/				B	/	/	/					B	/	/	/	B	/	/	/	B	/	/					/	/				
00411700001	GWB-P3	B						B	/						B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/						/	/				
00411800001	GWB-P3	B					/	B							B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/											
00413300001	GWB-P3	B	/	/			/	B	/	/					B	/	/	/					B	/	/	/	B	/	/		B	/											
00413600001	GWB-P3	S	/	/	S		/	B	/	/					B	/	/	/					B	/	/	/	B	/	/		B	/											
00414300001	GWB-P3	B						B							B								B		/		B	/	/		B	/											
00414600001	GWB-P3	B					/	B							B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/								/			
00416300001	GWB-P3	B				/		B							B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/											
00420200001	GWB-P3	B	/		/	/		B	/						B	/	/	/					B	/	/	/	B	/	/		B	/											
00420200002	GWB-P3	B		/	/			S			S				B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/											
00420300002	GWB-P3	B	/					B	/						B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/					S			S	/		
00420800001	GWB-P3	B						S			S				S	/	S	/					B	/	/	/	B	/	/		B	/											
00421100001	GWB-P3	B						B							B								B				B	/	/		B	/											
00422300001	GWB-P3	B		/				B	/						B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/					S			S			
00422500904	GWB-P3	B			/			B	/						B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/							/				
00423200001	GWB-P3	B						B							B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/											
00600300001	GWB-P4	B						B							B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/								/			
00600300002	GWB-P4	B		/				B							B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/							/				
00600300004	GWB-P4	B						B							B	/	/						B	/	/	/	B	/	/		B	/							/				
00600300005	GWB-P4	S					S	B							S	/	S	/					B	/	/	/	B	/	/		B	/						/	/				
00600300006	GWB-P4	B						S			S				S	/	S	/					S	/	/	/	B	/	/		S	/									S		
00601200001	GWB-P4	B						S	/	S					S	/	S	/					S	/	/	/	S	/	/		B	/							/	/			
00602100001	GWB-P4	S				S		S	/	S					S	/	S	/					S	/	/	/	S	/	/		S	/							/	/		S	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Codice punto	Codice GWB	SC 2009						SC 2010						SC 2011						SC 2012						SC 2013						SC 2014						
		NO3 2009	Pesti 2009	VOC 2009	Ni 2009	CrVI 2009	Altri parametri 2009	NO3 2010	Pesti 2010	VOC 2010	Ni 2010	CrVI 2010	Altri parametri 2010	NO3 2011	Pesti 2011	VOC 2011	Ni 2011	CrVI 2011	Altri parametri 2011	NO3 2012	Nitrati 2012	Pesticidi 2012	VOC 2012	Nichel 2012	CrVI 2012	Altri parametri 2012	NO3 2013	Nitrati 2013	Pesticidi 2013	VOC 2013	Nichel 2013	CrVI 2013	Altri parametri 2013	NO3 2014	Nitrati 2014	Pesticidi 2014	VOC 2014	Nichel 2014
00602100002	GWB-P4	S	S		/		B					B	/			/			S	S				/		S	S				/		B	/			/	/
00605200001	GWB-P4	S		S			B					B				/			B				/			B				/		B				/		
00607400001	GWB-P4	S				S	S			S		S			/	S			S				/	S		S			/	S		S	/				S	
00607500001	GWB-P4	B					B					B			/				S				/	S		S			/	S		S	/				S	
00613800001	GWB-P4	S	S			/	B	/	/	/		B	/			/			B				/			B			/		B	/		/	/			
00614000001	GWB-P4	S			S		S			S		S			/	S			B				/	/		B			/	/	B	/			/			
00614000002	GWB-P4	B	/				B		/	/	/	B		/	/	/			B			/	/	/		S		S	/	/	B			/	/			
00604000001	GWB-P5	B					S		S		B								B			/	/		S		S		/	S	/	/	S	/	/		/	
00604000003	GWB-P5	B					B					B			/				---							---					B	/			/			
00607300003	GWB-P5	B					B	/				B			/				B							---					---							
00613200001	GWB-P5	---					B					B			/				---							---					B				/			
00501800102	GWB-P6	B					B					B							---							---					B							

Stato Chimico: S = Scarso; B = Buono.

Parametri: S = Supero SQA/VS; I = Impatto (presenza del parametro senza superamento del SQA/VS). Nel caso di "Altri parametri" è stato solo indicato il superamento del VS.

Allegato 6

**ARPA Piemonte – Studio sulla contaminazione
diffusa da solventi clorurati nelle acque
sotterranee – Gennaio 2016**



STUDIO SULLA CONTAMINAZIONE DIFFUSA DA SOLVENTI CLORURATI NELLE ACQUE SOTTERRANEE

Struttura Specialistica Qualità delle Acque

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

A cura di:
Claudia Vanzetti, Nicoletta Gianoglio, Elio Sesia

Data: Gennaio 2016

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
2. I SOLVENTI CLORURATI: NORMATIVA E CARATTERISTICHE	4
2.1. Riferimenti normativi sui solventi clorurati.....	4
2.2. Caratteristiche dei principali solventi clorurati e loro prodotti di degradazione..	6
3. CONTESTO DI RIFERIMENTO E DATI UTILIZZATI.....	9
3.1. Dati utilizzati per lo studio.....	9
3.2. Stato Chimico.....	10
4. DELIMITAZIONE DELLE AREE OGGETTO DI STUDIO	13
4.1. Presenza di VOC nelle acque sotterranee in Piemonte.....	13
4.2. Criteri per la selezione.....	16
4.3. VOC nei GWB selezionati	19
5. LE PRESSIONI E GLI IMPATTI	24
6. CONCLUSIONI.....	29

1. INTRODUZIONE

I solventi clorurati rappresentano una delle principali forme di inquinamento delle acque sotterranee. La contaminazione di tali sostanze è riconducibile sia al loro impiego su vasta scala e in vari comparti del settore industriale, sia alle loro caratteristiche chemio-dinamiche, in quanto poco solubili in acqua, poco degradabili e quindi persistenti nell'ambiente idrico sotterraneo. I fenomeni di contaminazione diffusa dei solventi clorurati costituiscono un'importante criticità ambientale nei confronti delle falde acquifere superficiali, e soprattutto profonde, in quanto diversi composti a causa del loro peso specifico superiore a quello dell'acqua migrano nelle parti più profonde degli acquiferi.

Lo studio nell'ambito della valutazione del fenomeno prenderà in esame i GWB per i quali i solventi clorurati sono responsabili dell'attribuzione di un giudizio di Stato Chimico "Scarso"; oppure dove sia riconosciuta una vulnerazione diffusa. Verrà effettuata un'analisi approfondita delle pressioni e degli impatti con elaborazioni dedicate sulle base dei dati provenienti dal monitoraggio regionale e verrà valutata la correlazione esistente tra falda superficiale e falde profonde (con i relativi GWB) ai fini dell'evoluzione e propagazione del fenomeno.

2. I SOLVENTI CLORURATI: NORMATIVA E CARATTERISTICHE

2.1. Riferimenti normativi sui solventi clorurati

I composti organici volatili in generale e i solventi clorurati in particolare sono considerati in alcune normative europee e nazionali che riguardano essenzialmente acque superficiali, sotterranee e suoli.

Per questo studio si farà riferimento alla Direttiva 2000/60/CE, la Direttiva Quadro europea in materia di Acque (DQA o WFD – Water Framework Directive) che in Italia è stata recepita con il D.Lgs. n. 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni.

Per le acque sotterranee, oggetto di questo studio, è poi stata emanata la Direttiva 2006/118/CE, recepita con il D.Lgs. 30/2009 che fissa i Valori Soglia nazionali ai fini del buono stato chimico per gli inquinanti di interesse, fra cui anche i solventi clorurati.

Tabella 2.1 – Sintesi dei VS per i solventi clorurati (D.L.vo 30/2009)

SOLVENTI CLORURATI	VS Nazionale (µg/L)
Alifatici Clorurati Cancerogeni	
Triclorometano (Cloroformio)	0,15
Cloruro di Vinile	0,5
1,2 Dicloroetano	3
Tricloroetilene (Trielina)	1,5
Tetracloroetilene (Percloroetilene)	1,1
Esaclorobutadiene	0,15
Sommatoria organoalogenati	10
Alifatici Clorurati Non Cancerogeni	
1,2 Dicloroetilene	60
Alifatici Alogenati Cancerogeni	
Dibromoclorometano	0,13
Bromodiclorometano	0,17

Altre normative di interesse che riguardano i solventi clorurati sono quelle relative alla bonifica dei siti contaminati e quelle relative alle acque destinate al consumo umano, per quanto riguarda i pozzi di prelievo.

Il D.Lgs. n. 152/2006 parte IV, Titolo V – Bonifica di siti contaminati, nella tabella 2 dell'allegato 5 distingue, nell'ambito dei composti organici volatili, le categorie di sostanze con le relative concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee presentate in Tabella 2.2.

Tabella 2.2 – Sintesi dei valori limite per i solventi clorurati (D.Lgs. n. 152/2006 parte IV)

SOSTANZE	Valore limite (µg/L)
Alifatici Clorurati Cancerogeni	
Clorometano	1,5
Triclorometano (Cloroformio)	0,15
Cloruro di Vinile	0,5
1,2 Dicloroetano	3
1,1 Dicloroetilene	0,05
Tricloroetilene	1,5
Tetracloroetilene	1,1
Esaclorobutadiene	0,15
Sommatoria organoalogenati	10
Alifatici Clorurati Non Cancerogeni	
1,1 Dicloroetano	810
1,2 Dicloroetilene	60
1,2 Dicloropropano	0,15
1,1,2 Tricloroetano	0,2
1,2,3 Tricloropropano	0.001
1,1,2,2 Tetracloroetano	0,05
Alifatici Alogenati Cancerogeni	
Tribromometano (bromoformio)	0,3
1,2 Dibromoetano	0,001
Dibromoclorometano	0,13
Bromodiclorometano	0,17

Il **D. Lgs 31/2001** (Allegato 1 parte B) prevede per alcuni solventi clorurati nelle acque destinate al consumo umano i limiti presentati in tabella 2.3

Tabella 2.3 – Sintesi dei valori limite per i solventi clorurati (D. Lgs 31/2001)

Parametro	Valore di parametro (µg/L)
1,2 Dicloroetano	3,0
Somma di Tricloroetilene e Tetracloroetilene	10
Trialommetani - Totale	30
Cloruro di vinile	0,5

I diversi decreti evidenziano dei limiti sostanzialmente comuni per la somma dei composti organoalogenati (10 µg/L), per il 1,2-Dicloroetano (3 µg/L) e il Cloruro di Vinile (0,5 µg/L); si rilevano differenze per il Tetracloroetilene (1,1 µg/L) ed il Tricloroetilene (1,5 µg/L) per il D.Lgs. 30/2009 e il D.Lgs. n. 152/2006 parte IV, Titolo V – Bonifica di siti contaminati, rispetto alla somma di questi ultimi di 10 µg/L prevista dal D.Lgs 31/2001, dovute al fatto che le normative in questione sono state concepite per fini diversi.

Da questa panoramica emerge che i VS fissati dal D.Lgs. 30/2009 risultano uguali o più bassi delle altre normative di settore pertanto, anche nel caso di presenza di area protetta per le acque potabili, le soglie sono adeguate.

Si sottolinea nella normativa la mancanza di un valore di riferimento per il 1,1,1-Tricloroetano, per il quale esiste un parere rilasciato nel 2003 dall'Istituto Superiore di Sanità che fissa il valore limite per questa sostanza a 200 µg/L, in analogia a quanto fissato da US-EPA applicabile alla bonifica di siti contaminati.

2.2. Caratteristiche dei principali solventi clorurati e loro prodotti di degradazione

I solventi clorurati rappresentano un sottogruppo dei composti organoalogenati nel quale uno o più atomi di cloro costituiscono l'elemento alogeno. Per composti organoalogenati si intendono essenzialmente due categorie di sostanze: gli alometani e gli idrocarburi alogenati di sintesi volatili, entrambi composti che contengono uno o più atomi di alogeno legati covalentemente alla struttura di carbonio della molecola.

Mentre la presenza nelle matrici ambientali di idrocarburi alogenati di sintesi (principalmente Diclorometano, Tetracloruro di carbonio, Tricloroetilene (TCE), Tetracloroetilene (PCE), 1,2-Dicloropropano, 1,1,1-Tricloroetano) è strettamente correlata ad inquinamento da attività industriali/commerciali o artigianali, la presenza per esempio nelle acque potabili degli alometani (Cloroformio, Bromoformio etc.) è dovuta principalmente ai processi di clorazione delle acque.

I solventi clorurati rappresentano una delle principali forme di inquinamento delle acque sotterranee a causa della loro grandissima diffusione in quanto largamente utilizzati come sgrassanti di parti meccaniche ed elettroniche, per la pulizia dei metalli e dei vestiti (lavanderie), oppure come solventi e materie prime nell'industria chimico-farmaceutica (farmaci, vernici, coprenti ed adesivi).

Si tratta di composti poco solubili in acqua, persistenti, tossici ed in alcuni casi cancerogeni e mutageni. Le più gravi fonti di inquinamento sono sicuramente i pozzi perdenti, che inseriscono direttamente in falda i contaminanti; un'altra fonte pericolosa sono le cisterne interrate a cattiva tenuta che, anche se non presentano enormi perdite, a causa dell'elevata persistenza e scarsa degradazione dei solventi clorurati, possono dar luogo nel tempo ad accumuli di prodotto creando gravissime criticità sotto il profilo ambientale.

La migrazione dei solventi clorurati nel sottosuolo avviene secondo un meccanismo molto particolare, in quanto la loro scarsa solubilità e la loro viscosità cinematica e densità (rispettivamente più bassa e più alta di quella dell'acqua), favoriscono un rapido movimento di discesa nel mezzo insaturo e saturo. Infatti, mentre nelle acque superficiali la presenza dei solventi, per l'elevata volatilità di alcuni di questi composti, è ridotta, nel sottosuolo la loro presenza è molto più consistente, in quanto riescono a raggiungere agevolmente la falda attraversando velocemente il terreno insaturo (anche in presenza di livelli litologici più fini), fino ad accumularsi nelle zone più depresse dell'acquifero caratterizzate da livelli di minore permeabilità. I prodotti più solubili, contraddistinti da una densità leggermente superiore rispetto a quella dell'acqua, riescono invece a scendere più lentamente e possono migrare secondo la direzione di deflusso della falda fino ad interessare superfici di qualche km².

I solventi clorurati, una volta immessi nell'ambiente, non rimangono inalterati ma subiscono dei processi di trasformazione, soprattutto ad opera di agenti biologici che, da un lato possono ridurre la presenza, ma dall'altro possono originare sottoprodotti ancora più pericolosi di quelli originali. E' questo il caso di composti estremamente diffusi come il Tetracloroetilene (PCE) ed il Tricloroetilene (TCE) che, nel percorso metabolico che caratterizza la loro biodegradazione, danno luogo a cis-1,2-Dicloroetilene (cis-1,2-DCE) e quest'ultimo al Cloruro di Vinile (VC), cancerogeno, più tossico e mobile di quanto non lo siano i suoi progenitori. Il processo che induce queste trasformazioni viene definito dealogenizzazione riduttiva in quanto il composto organo alogeno viene usato come accettore di elettroni dove un atomo di cloro viene sostituito da uno di idrogeno secondo lo schema della Figura 2.1.

Il processo di degradazione naturale dei solventi clorurati (attenuazione naturale) partendo da composti capostipite come PCE e TCE include una varietà di trasformazioni fisiche, chimiche e biologiche che in condizioni favorevoli e senza l'intervento umano possono ridurre la massa, la tossicità, la mobilità, il volume e le concentrazioni dei contaminanti nel saturo e nell'insaturo.

Si prendono adesso in esame le attività d'impiego di alcuni dei principali composti esaminati indicando tra parentesi le denominazioni più comuni.

Percloroetilene (*Tetracloroetilene, Tetracloroetene, PCE*)

Produzione oli e grassi alimentari; trattamenti per sgrassaggi, produzione vernici e pigmenti; produzione pesticidi; tempra e trattamento dei metalli; rottamazione ed autodemolizione, lavaggio tessuti. E' poco solubile e molto volatile.

Tricloroetilene (*Trielina, Tricloroetene, TCE*)

Produzione oli e grassi alimentari; trattamenti per sgrassaggi, produzione vernici e pigmenti; trasformazione stoccaggio oli (anche usati); industria della carta e trattamento legno; trattamento dei metalli; rottamazione ed autodemolizione, lavaggio tessuti. E' poco solubile e molto volatile.

1,1,1-Tricloroetano (*Metilcloroformio, TCA*)

Produzione vernici e pigmenti; produzione pesticidi; trasformazione stoccaggio oli (anche usati); tempra e trattamento dei metalli; trattamento dei metalli (sgrassaggio), sverniciatura del legno, lavaggio tessuti. E' molto poco solubile ed altamente volatile.

Tetracloruro di carbonio (*Tetraclorometano, CT*)

All'inizio del XX secolo il tetracloruro di carbonio era ampiamente usato come solvente per il lavaggio a secco, come liquido di raffreddamento e negli estintori. Dal 1940 il suo impiego comincia a diminuire, per via della sua dimostrata tossicità. Prima della stipula del protocollo di Montreal, grandi quantità di tetracloruro di carbonio erano impiegate per produrre i freon R-11 e R-12, oggi non più usati per via del loro effetto deleterio sullo strato di ozono dell'alta atmosfera. È tuttavia ancora una materia prima per la produzione di freon meno distruttivi. E' poco solubile e molto volatile.

Cloroformio (*Triclorometano, Metano tricloruro*)

Attività di raffinerie di petrolio e gas; fonderie di metalli ferrosi; produzione metalli grezzi non ferrosi; fusione e lega di metalli non ferrosi; produzione di clinker e calce viva; fabbricazione del vetro; fusione di sostanze minerali; produzione di base di prodotti fitosanitari e biocidi; produzioni farmaceutiche di base, produzione esplosivi; incenerimento rifiuti urbani; eliminazione rifiuti pericolosi; discariche; produzione pasta per carta e cartoni; pretrattamento/tintura fibre tessili; fabbricazione del carbonio.

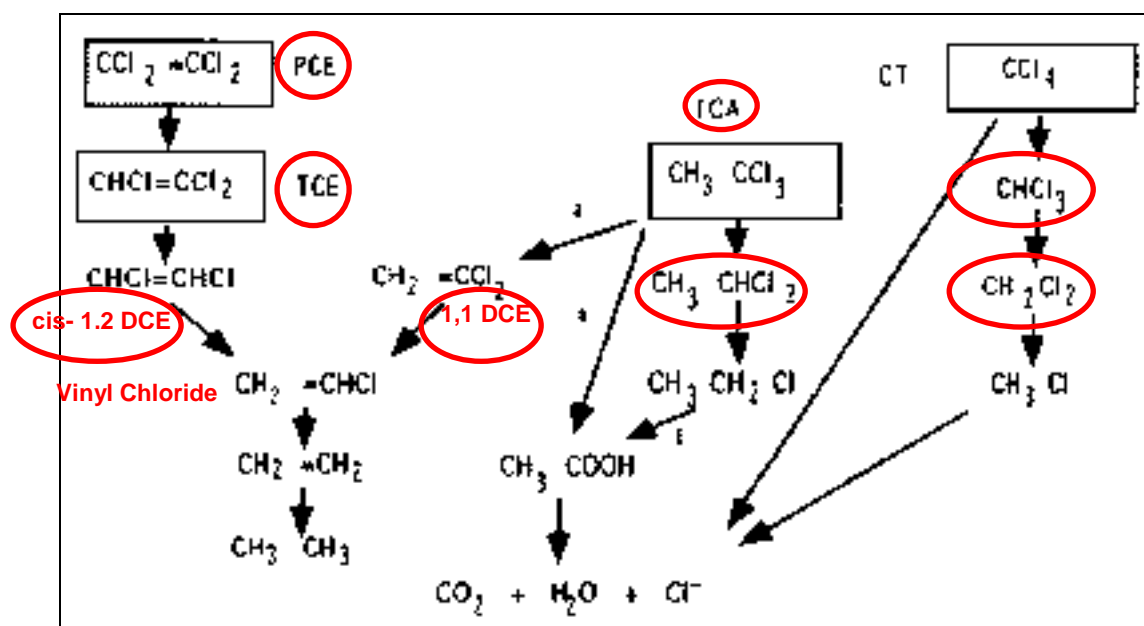


Figura 2.2: Percorsi di trasformazione chimica e biologica anaerobica dei solventi clorurati, partendo dai prodotti capostipite (inclusi nel rettangolo). In rosso sono cerchiati i prodotti tipici dell'area di studio. (P.L. McCarty 2000, modificato)

3. CONTESTO DI RIFERIMENTO E DATI UTILIZZATI

3.1. Dati utilizzati per lo studio

La fonte dei dati relativi alla presenza dei solventi clorurati utili per la realizzazione dello studio è la Rete di Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee (RMRAS), che copre tutto il territorio di pianura del Piemonte e, a partire dal 2011, anche i principali fondovalle. Il periodo preso in esame è l'ultimo sessennio, in particolare gli anni che vanno dal 2009 al 2014.

La RMRAS e il monitoraggio afferente sono stati aggiornati da Arpa Piemonte seguendo i dettami della Direttiva 2000/60/CE, la Direttiva Quadro europea in materia di Acque (DQA o WFD – Water Framework Directive), recepita in Italia con il D.Lgs. n. 152/2006, successivamente integrato con il D.M. 260/2010. Si sono pertanto individuati i corpi idrici sotterranei (GWB – Ground Water Body) come unità gestionale oggetto di monitoraggio, rappresentati da un "volume d'acqua" in seno ad uno stesso acquifero con simili caratteristiche qualitative e quantitative.

La RMRAS risulta pertanto composta, nel periodo preso in esame, da 13 GWB relativi al sistema idrico sotterraneo superficiale di pianura, 4 GWB relativi al sistema idrico sotterraneo superficiale dei fondovalle e 6 GWB relativi al sistema idrico sotterraneo profondo. In questi GWB sono ubicati i 585 punti di monitoraggio (pozzi e/o piezometri), dei quali 383 sono inerenti al sistema acquifero superficiale e 202 a quello profondo. Tutti i punti sopra citati sono sottoposti a monitoraggio qualitativo nell'ambito di due campagne effettuate a cadenza semestrale, nel periodo marzo-aprile e settembre-ottobre, di ogni anno.

Il protocollo analitico a cui sono stati sottoposti i punti di monitoraggio è sito-specifico e prevede una serie di parametri in ottemperanza a quanto richiesto dalla normativa sopra citata. In particolare è stata valutata la presenza dei composti organici volatili (VOC - Volatile Organic Compounds) di cui fanno parte anche i solventi clorurati oggetto dello studio. Le analisi sulle acque sotterranee sono state eseguite nei laboratori della Struttura Specialistica Qualità delle Acque di Arpa Piemonte sul campione tal quale utilizzando uno spettrometro di massa con Purge & Trap, adottando come limite di quantificazione (LOQ) un valore uguale od inferiore al 30% dei valori dello standard di qualità, come previsto dal D.L.vo 219/2010 (recepimento della direttiva 2009/90/CE).

Nella tabella 3.1 vengono riportati i VOC ricercati nel protocollo di monitoraggio previsto per la RMRAS nel periodo 2009-2014.

Tabella 3.1– VOC ricercati nella RMRAS

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	LOQ
Composti clorurati alifatici		
1,1,1 TRICLOROETANO	µg/L	0.5
1,2 DICLOROETANO	µg/L	0.5
TRICLOROMETANO (CLOROFORMIO)	µg/L	0.1
TETRACLOROETENE	µg/L	0.5
TETRACLOROMETANO	µg/L	0.5
TRICLOROETENE	µg/L	0.5
ESACLOROBUTADIENE	µg/L	0.02
1,1 DICLOROETANO	µg/L	0.5
1,1 DICLOROETENE	µg/L	0.5
1,1,2 TRICLOROETANO	µg/L	0.5
1,1,2,2 TETRACLOROETANO	µg/L	0.5
1,2 DICLOROETENE	µg/L	0.5
1,2 DICLOROPROPANO	µg/L	0.5
1,3 DICLOROPROPENE	µg/L	0.5
CLOROETENE	µg/L	0.2
DICLOROMETANO	µg/L	0.5
DICLORODIFLUOROMETANO	µg/L	0.5
TRICLOROFLUOROMETANO	µg/L	0.5
Composti clorurati aromatici		
1,2 DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,2,3 TRICLOROBENZENE	µg/L	0.1
1,2,4 TRICLOROBENZENE	µg/L	0.1
1,3 DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,4 DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
2-CLOROTOLUENE	µg/L	0.5
4-CLOROTOLUENE	µg/L	0.5
CLOROBENZENE	µg/L	0.5
Composti aromatici		
BENZENE	µg/L	0.2
ETILBENZENE	µg/L	0.5
ISOPROPILBENZENE	µg/L	0.5
METILBENZENE (TOLUENE)	µg/L	0.5
XILENI (1,2DIMETILBENZENE, 1,3 DIMETILBENZENE, 1,4 DIMETILBENZENE)	µg/L	0.5

3.2. Stato Chimico

Lo Stato Chimico (SC) delle acque sotterranee è l'indicatore per valutare lo stato della risorsa idrica e fornisce anche un quadro di riferimento per il contesto relativo allo studio in questione.

La definizione dello stato chimico ha portato ad una categorizzazione su base areale dei singoli GWB, che si distinguono in due categorie: BUONO e SCARSO.

Ai fini della valutazione dello Stato Chimico, sono stati adottati gli standard di qualità ambientale (SQA) individuati a livello comunitario ed i valori soglia (VS) individuati a livello nazionale, indicati, rispettivamente, dalle tabelle 2 e 3 della Parte A dell'Allegato 3 del D.L.vo 30/2009 già citato, che comprende diverse sostanze oltre ai solventi clorurati. Si è così definito lo Stato Chimico in ogni anno per tutti i punti della rete.

Lo “stato chimico complessivo” annuale, a livello di ciascun GWB, si è ottenuto considerando quanto contemplato dall’art. 4 comma 2c del sopracitato decreto, che prevede l’attribuzione dello stato BUONO quando “*lo standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia è superato in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20 per cento dell’area totale o del volume del corpo idrico, per una o più sostanze*”.

Per le acque sotterranee non è prevista dalla normativa vigente una aggregazione di Stato di Qualità in multipli di anni ma per valutare in modo più sintetico lo stato della risorsa si è ritenuto opportuno fornire una ipotesi di classificazione dello stato chimico triennale sulla base dei risultati annuali. Nel caso in cui nel triennio si sia verificata un’oscillazione del giudizio di stato a livello di GWB si è considerato lo stato prevalente (2 su 3). Risulta fondamentale, pertanto, valutare l’attendibilità e l’effettiva stabilità della classificazione triennale mediante il Livello di Confidenza, “*una stima del livello di attendibilità e precisione dei risultati ottenuti con i programmi di monitoraggio*”.

Nella Tabella 3.2 vengono riportati sia lo SC annuale che la proposta di classificazione per il triennio 2012-2014 dei GWB afferenti al sistema acquifero superficiale (falda superficiale), e nella Tabella 3.3 vengono riportati sia lo SC annuale che la proposta di classificazione per il triennio 2012-2014 dei GWB afferenti al sistema acquifero profondo (falde profonde), entrambe corredate del Livello di Confidenza.

Esaminando la tabella relativa alla falda superficiale si può notare come la maggior parte dei corpi idrici sia in SC Scarso, anche se con SC non costanti negli anni, mentre solo due hanno raggiunto lo SC triennale Buono (GWB-S2 e GWB-S5a), evidenziando una situazione di vulnerazione diffusa delle risorse idriche sotterranee.

Viceversa la falda profonda presenta una situazione migliore, con la maggior parte dei GWB in SC Buono e due in SC Scarso (GWB-P2 e GWB-P4), rilevando come gli acquiferi profondi siano naturalmente più protetti.

Nelle figure 3.1 e 3.2 sono riportate le classificazioni di SC di ogni GWB per l’ultimo triennio (2012-2014), per le falde superficiali e profonde, con indicazione dei GWB che hanno mantenuto un SC stabile nel corso dei tre anni e di quelli che lo hanno variato.

Tabella 3.2 – Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2012-2014 falda superficiale

Anno	2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
	GWB	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato		
GWB-S1	Scarso	71,0	Scarso	68,30	Scarso	72,2	SCARSO	Alto
GWB-S2	Scarso	79,7	Buono	100,0	Buono	81,6	BUONO	Basso
GWB-S3a	Scarso	55,7	Scarso	51,1	Scarso	45,6	SCARSO	Alto
GWB-S3b	Scarso	72,0	Scarso	68,2	Scarso	64,1	SCARSO	Medio
GWB-S4a	Scarso	42,7	Scarso	48,8	Scarso	29,6	SCARSO	Alto
GWB-S4b	Scarso	57,0	Scarso	78,5	Scarso	78,5	SCARSO	Medio
GWB-S5a	Buono	89,5	Buono	89,2	Buono	82,1	BUONO	Medio
GWB-S5b	Scarso	59,1	Buono	100,0	Scarso	78,8	SCARSO	Basso
GWB-S6	Scarso	69,2	Scarso	72,3	Scarso	74,4	SCARSO	Alto
GWB-S7	Buono	90,3	Scarso	72,2	Scarso	77,1	SCARSO	Medio
GWB-S8	Scarso	49,8	Scarso	47,3	Scarso	36,1	SCARSO	Alto
GWB-S9	Scarso	53,6	Scarso	49,8	Scarso	35,7	SCARSO	Alto
GWB-S10	Scarso	71,4	Buono	82,3	Scarso	69,8	SCARSO	Basso
GWB-FTA	Scarso	59,0	Scarso	62,6	Scarso	57,6	SCARSO	Alto
GWB-FTO	-	-	Scarso	74,6	Scarso	74,6	SCARSO	Medio

GWB-FS	-	-	Scarso	72,6	Scarso	67,2	SCARSO	Medio
GWB-FDR	-	-	Buono	100,0	Scarso	75,9	SCARSO	Basso

Tabella 3.3 - Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2012-2014 falde profonde

Anno	2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC	
	GWB	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato			% Area BUONO
GWB-P1		BUONO	92,5	BUONO*	-	BUONO*	-	BUONO	Alto
GWB-P2		SCARSO	60,0	SCARSO	57,7	SCARSO	51,8	SCARSO	Alto
GWB-P3		BUONO	86,9	BUONO	89,8	BUONO	88,1	BUONO	Alto
GWB-P4		SCARSO	76,4	SCARSO	69,8	BUONO	90,8	SCARSO	Basso
GWB-P5		BUONO*	-	BUONO*	-	BUONO	52,8	BUONO	Alto
GWB-P6		BUONO*	-	BUONO*	-	BUONO	100	BUONO	Medio

* indica un giudizio di stato non calcolato ma assunto in quanto il GWB è nella rete di Sorveglianza, con SC Buono.

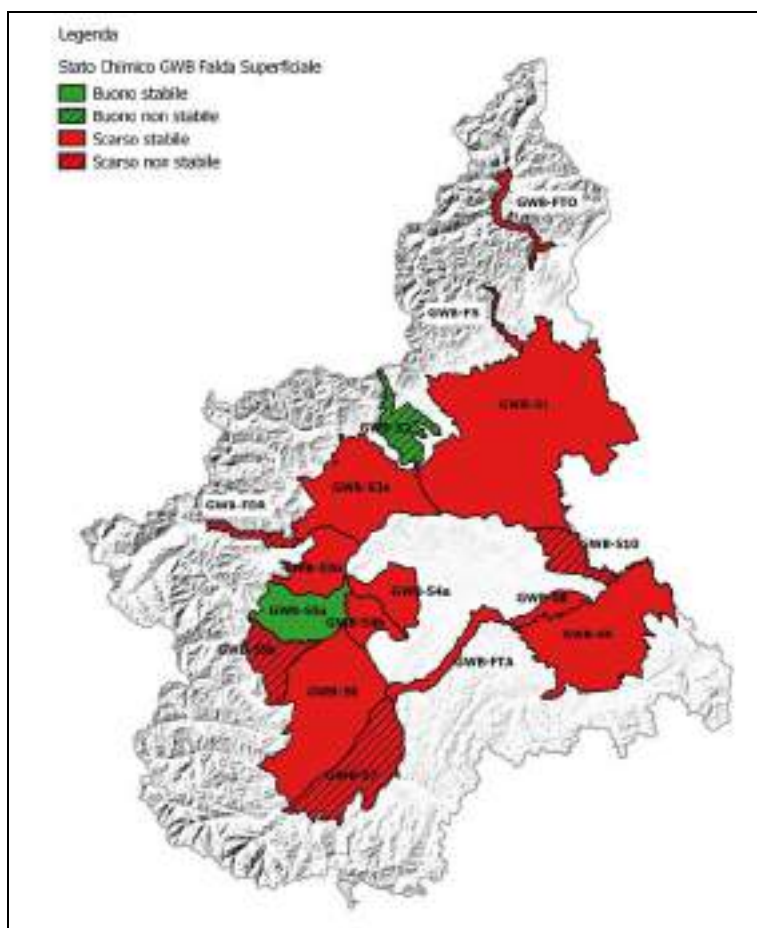


Figura 3.1 –Classificazione dello stato chimico per il triennio 2012-2014 falda superficiale

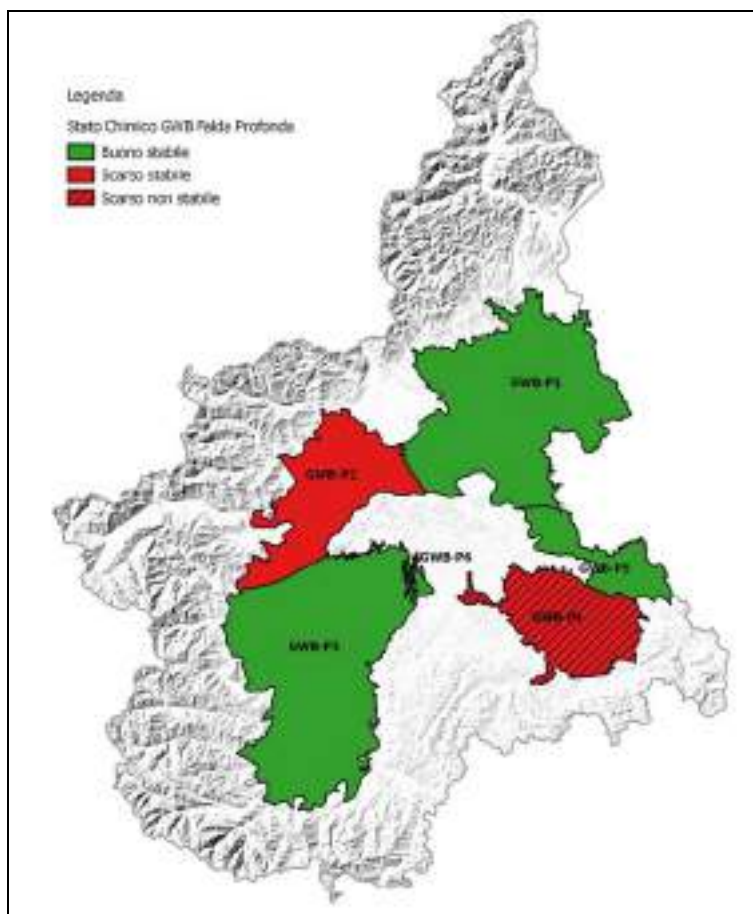


Figura 3.4 –Classificazione dello stato chimico per il triennio 2012-2014 falda profonda

4. DELIMITAZIONE DELLE AREE OGGETTO DI STUDIO

4.1. Presenza di VOC nelle acque sotterranee in Piemonte

La situazione rilevata dal monitoraggio svolto risulta alquanto complessa e variegata, tuttavia evidenzia la presenza di VOC in molte aree del Piemonte, con una prevalenza di punti contaminati a valle idrogeologica di scenari apparentemente critici per la concentrazione di siti contaminati e produttivi, esistendo altresì situazioni di non semplice interpretazione.

Di seguito vengono riportati i cartogrammi riferiti ai risultati del monitoraggio negli anni più recenti (triennio 2012-2014) relativamente ai VOC, nei quali sono compresi i solventi clorurati che in questo contesto sono la loro componente più numerosa e significativa, sia per il sistema acquifero sotterraneo superficiale che per quello profondo. Nelle cartografie viene rappresentato per ogni singolo punto di monitoraggio se vi sono stati superamenti del VS (colore fuxia), se vi sono impatti qualificati con la presenza di almeno una sostanza nel periodo considerato (colore arancione), se non è stata riscontrata la presenza di Solventi clorurati (colore azzurro) o se il contaminante in quel punto non è stato determinato (colore grigio). Vi è inoltre una indicazione di quante volte si è manifestato l'impatto o il superamento del VS nei tre anni utilizzando un criterio dimensionale: il punto più grande indica 3 riscontri su 3 anni, quello medio 2 su 3 e il più piccolo 1 su 3. Se in tre anni si è avuto un anno il superamento di VS e negli altri due un impatto, viene visualizzato solo il superamento poichè ritenuto più significativo dell'impatto (in quanto provoca lo SC scarso del punto) per non generare confusione visiva. Inoltre il contorno del GWB indica lo SC triennale: in rosso lo SC scarso e in verde lo SC buono.

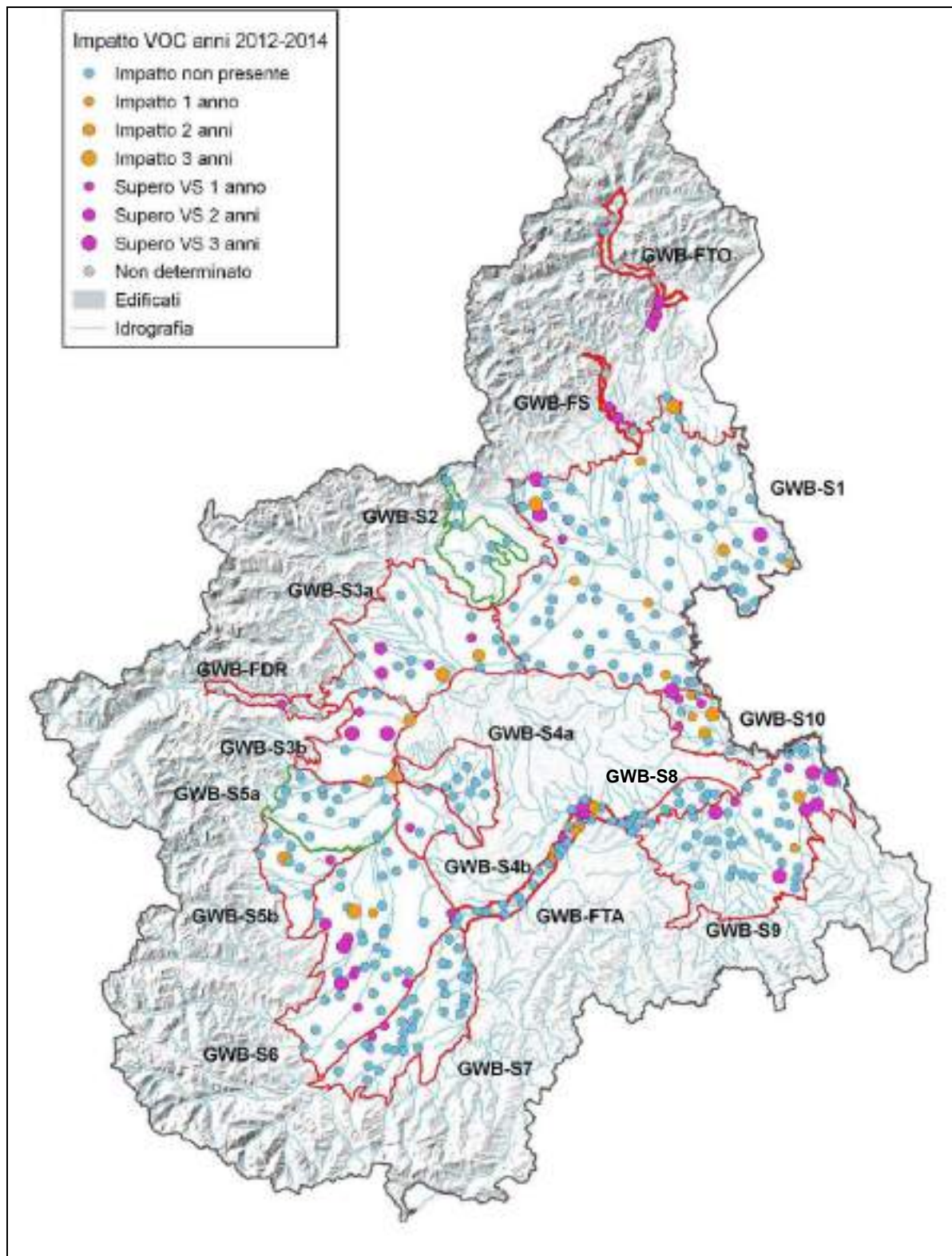


Figura 4.1 - Impatto puntuale VOC e SC triennio 2012-2014 acquifero superficiale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

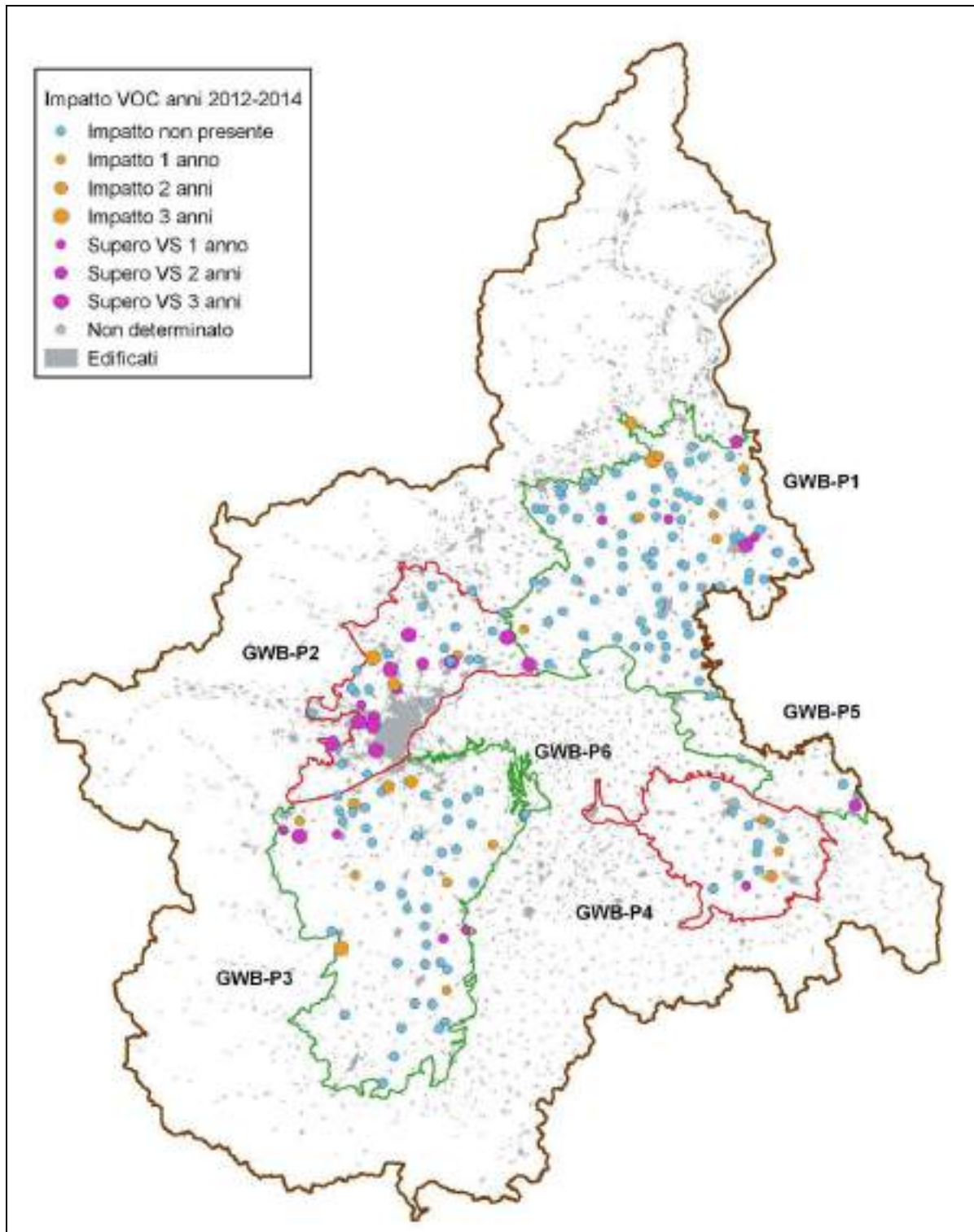


Figura 4.2 - Impatto puntuale VOC e SC triennio 2012-2014 acquifero profondo

Le carte tematiche mostrano come i solventi clorurati rappresentino un fattore di contaminazione importante per le acque sotterranee, anche se in misura diversa nei differenti corpi idrici delle falde superficiale e profonda.

La valutazione dell'impatto da VOC nell'arco del triennio 2012-2014 per il sistema acquifero superficiale (Figura 4.1) evidenzia come il fenomeno interessi principalmente sezioni localizzate all'interno di alcuni GWB. Le zone maggiormente interessate riguardano: il settore nord-est di GWB-S9, il settore nord-ovest di GWB-S10, il settore sud-ovest di GWB-S6, il settore Astigiano di GWB-FTA e buona parte di GWB-S3b (Torinese sud). Oltre a questi, si riconoscono situazioni che

denotano una distribuzione più sporadica e irregolare dei riscontri all'interno dei GWB, come in GWB-S3a (Torinese nord), GWB-S1 (Biellese), GWB-FS e GWB-FTO.

Per quanto riguarda le falde profonde la distribuzione dell'impatto da VOC nel triennio 2012-2014 (Figura 4.2) sottolinea come tali sostanze rappresentino una delle principali criticità in Piemonte, e in particolare il GWB-P2 (corrispondente all'area Torinese) risulta il settore più problematico. Mentre nell'area Torinese il fenomeno evidenzia una caratteristica di tipo diffuso, negli altri GWB appare più localizzato e circoscritto ad aree produttive e urbanizzate. Questo aspetto è più evidente in GWB-P1, dove sia i riscontri che i superamenti dei VS si manifestano (in prevalenza) sulle verticali dei settori di territorio associati alle aree produttive di Novara, Borgomanero e Biella. Oppure, come nella parte apicale di GWB-P3, in corrispondenza dei poli industriali attivi o dismessi ubicati nella parte sud della cintura Torinese.

I solventi clorurati più ritrovati in Piemonte nel triennio 2012-2014 come numero di riscontri sono stati (in ordine decrescente di numero):

- Tetracloroetene
- Tricloroetene
- 1,2 Dicloroetene
- Triclorometano (Cloroformio)
- 1,1 Dicloroetene
- 1,1,1 Tricloroetano
- Diclorometano
- 1,1 Dicloroetano
- 1,2 Dicloropropano
- Tetraclorometano

I solventi clorurati ritrovati in maggiore quantità sempre nel triennio 2012-2014 sono stati (in ordine decrescente di concentrazione calcolata sulla media annuale):

- Tetracloroetene
- Tricloroetene
- 1,2 Dicloroetene
- Diclorometano
- Triclorometano (Cloroformio)
- 1,1,1 Tricloroetano
- 1,1 Dicloroetene
- 1,1 Dicloroetano
- 1,2 Dicloropropano
- Tetraclorometano

4.2. Criteri per la selezione

Come evidenziato nel paragrafo precedente, in Piemonte le zone in cui è stata riscontrata la presenza dei solventi clorurati sono piuttosto ampie, ma occorre tuttavia dirimere le aree in cui l'inquinamento è effettivamente diffuso in una porzione notevole del corpo idrico sotterraneo rispetto a quelle in cui la contaminazione è rilevante ma circoscritta e localizzata.

Pertanto, per selezionare la zona di studio, si è deciso di utilizzare i dati risultanti dal monitoraggio dell'ultimo sessennio, calcolando per ogni GWB l'area che mostra la presenza dei solventi clorurati mediante l'utilizzo dei poligoni di Thiessen-Voronoi. In seguito si sono circoscritte le aree coinvolte effettuando una selezione dei GWB in base alla percentuale media di area interessata dal fenomeno.

I risultati di queste elaborazioni dei dati sono illustrati nelle tabelle 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4 in cui sono riportate, per le falde superficiale e profonda, sia la percentuale delle aree in cui si è rilevata la presenza dei VOC (anche al di sotto dei valori soglia) che la percentuale delle aree in cui si sono avuti superamenti del valore soglia. Si è anche calcolata la media sul sessennio delle percentuali di area in cui sono stati riscontrati i VOC per avere un dato omogeneo su cui operare la selezione.

Tabella 4.1 – Percentuale aree con impatti dei VOC nella falda superficiale

VOC	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014	Media % Area 2009-2014
GWB-S1	15,7	11,5	8,8	5,9	4,8	8,9	9,3
GWB-S2	2,0	2,0	2,0	0	0	0	1,0
GWB-S3a	32,3	20,2	35,1	17,0	24,4	29,6	26,4
GWB-S3b	55,3	66,1	66,1	35,9	43,4	59,9	54,5
GWB-S4a	0	0	0	0	0	0	0
GWB-S4b	16,5	0	0	21,6	21,6	0	10,0
GWB-S5a	9,8	0	16,1	3,4	0	3,4	5,5
GWB-S5b	18,4	0	18,4	0	0	15,1	8,7
GWB-S6	16,4	12,4	12,9	15,2	15,7	9,7	13,7
GWB-S7	0	6,7	2,8	1,5	2,0	0	2,2
GWB-S8	18,7	8,7	0	0	0	0	4,6
GWB-S9	13,6	21,1	21,3	14,3	12,9	18,9	17,0
GWB-S10	44,9	44,9	44,9	32,3	41,0	56,4	44,1
GWB-FTA	13,7	14,0	7,5	8,2	10,2	13,5	11,2
GWB-FDR	-	-	25,6	N.D.	0	24,1	16,6
GWB-FS	-	-	28,5	N.D.	45,0	45,0	39,5
GWB-FTO	-	-	19,9	N.D.	25,4	25,4	23,6

Tabella 4.2– Percentuale aree di superamento VS dei VOC nella falda superficiale

VOC	2009 %Area > SQA/VS	2010 %Area > SQA/VS	2011 %Area > SQA/VS	2012 %Area > SQA/VS	2013 %Area > SQA/VS	2014 %Area > SQA/VS	2009-2014 Media %Area > SQA/VS
GWB-S1	4,3	2,9	4,5	4,1	2,9	2,9	3,6
GWB-S2	2,0	0	0	0	0	0	0,3
GWB-S3a	9,4	13,9	12,5	0	11,1	21,7	11,4
GWB-S3b	55,3	33,4	28,5	28,0	28,0	35,9	34,9
GWB-S4a	0	0	0	0	0	0	0
GWB-S4b	16,5	0	0	21,6	0	0	6,4
GWB-S5a	9,8	0	0	0	0	0	1,6
GWB-S5b	18,4	0	18,4	0	0	15,1	8,7
GWB-S6	11,6	10,7	11,2	13,5	7,9	6,8	10,3
GWB-S7	0	0	2,8	1,5	2,0	0	1,1
GWB-S8	0	0	0	0	0	0	0
GWB-S9	9,5	16,5	9,7	11,2	11,2	14,6	12,1
GWB-S10	19,2	19,7	30,8	15,8	4,9	15,7	17,7
GWB-FTA	2,3	8,9	2,1	2,5	2,5	5,6	4,0
GWB-FDR	-	-	25,6	N.D.	0	24,1	16,6
GWB-FS	-	-	14,8	N.D.	27,4	32,8	25,0
GWB-FTO	-	-	19,0	N.D.	25,4	25,4	23,3

Tabella 4.3 – Percentuale aree con impatti dei VOC nella falda sotterranea

VOC	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014	Media % Area 2009- 2014
GWB-P1	13,8	7,8	10,8	10,8	N.D.	N.D.	10,8
GWB-P2	17,7	24,6	24,9	36,5	40,8	39,8	30,7
GWB-P3	17,7	24,6	24,9	17,6	18,3	12,9	19,3
GWB-P4	20,8	15,3	8,6	16,1	16,1	8,0	14,2
GWB-P5	17,0	17,0	17,0	N.D.	N.D.	6,4	14,4
GWB-P6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Tabella 4.4 – Percentuale aree di superamento VS dei VOC nella falda sotterranea

VOC	2009 %Area > SQA/VS	2010 %Area > SQA/VS	2011 %Area > SQA/VS	2012 %Area > SQA/VS	2013 %Area > SQA/VS	2014 %Area > SQA/VS	2009-2014 Media %Area > SQA/VS
GWB-P1	9,4	6,2	7,5	1,8	N.D.	N.D.	6,2
GWB-P2	7,5	20,9	11,8	30,8	28,6	30,5	21,7
GWB-P3	7,5	20,9	11,8	5,9	5,0	5,5	9,4
GWB-P4	14,9	8,6	8,6	0	6,6	0	6,5
GWB-P5	0	17,0	0	N.D.	N.D.	6,4	5,9
GWB-P6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Come si può notare nelle tabelle, le percentuali di impatto, cioè di aree interessate dalla presenza di solventi clorurati, differiscono notevolmente nei vari GWB, partendo da un minimo di zero (es. GWB-S4a) ad un massimo di oltre il 50% di area del corpo idrico sotterraneo (es. GWB-S3a), pertanto per circoscrivere l'area di studio si è deciso di effettuare una prima selezione di corpi idrici sotterranei considerando quelli in cui si rileva la presenza del fenomeno, identificandoli in quelli che mostrano una percentuale di impatto al di sopra del 10%. I GWB della falda superficiale risultanti da questa selezione sono GWB-S3a, GWB-S3b, GWB-S6, GWB-S9, GWB-S10, GWB-FTA, GWB-FDR, GWB-FS, GWB-FTO, mentre quelli delle falde profonde sono tutti eccetto GWB-P6, a conferma del fatto che la contaminazione da VOC delle falde profonde è un fenomeno di rilievo per le risorse idriche piemontesi, da tenere sotto controllo.

Si è poi deciso di restringere ulteriormente l'area di studio per selezionare quei GWB che possono presentare un inquinamento importante e diffuso in tutto il corpo idrico, andando ad osservare i GWB con una percentuale di area interessata dal superamento del valore soglia del 20%, percentuale che da sola è in grado di declassare lo stato chimico del GWB a Scarso. I GWB della falda superficiale risultanti da questa ulteriore selezione sono GWB-S3b, GWB-FS e GWB-FTO, mentre l'unico GWB delle falde profonde è il GWB-P2.

Alla luce di quanto enunciato e ai fini del presente studio sull'inquinamento diffuso si ritiene pertanto di selezionare come corpi idrici sotterranei il **GWB-S3b, il GWB-S3a e il GWB-P2**.

Infatti, dato che il GWB-S3b ha una sua naturale estensione nel GWB-S3a, si è deciso di considerare nell'area di studio anche quest'ultimo, riuscendo in tal modo ad avere una buona corrispondenza fra la falda superficiale e le falde sotterranee perché entrambi sono ubicati sopra il GWB-P2.

Si è deciso a tal proposito di non selezionare per questo studio anche i GWB-FS e GWB-FTO, pur avendo una percentuale di area superiore al VS del 20%, in quanto, trattandosi di GWB le cui caratteristiche idrogeologiche e geografiche sono peculiari rispetto agli altri corpi idrici (fondovalle), presentano delle criticità di inquinamento localizzate con pochi punti di monitoraggio.

4.3. VOC nei GWB selezionati

La presenza dei VOC nei GWB selezionati per lo studio (GWB-S3a, GWB-S3b, GWB-P2), come emerge dai risultati del monitoraggio del triennio più recente (2012-2014), è rappresentata nelle figure seguenti, nelle quali sono tematizzati i punti nei quali i VOC presentano un impatto e/o un superamento del valore soglia.

Si è ritenuto opportuno raffigurare gli impatti puntuali valorizzando i risultati di ogni singolo anno, scegliendo di utilizzare la dimensione del punto per presentare le occorrenze negli anni: il punto a dimensioni maggiori per indicare tre anni di impatto, quello a dimensioni medie per i due anni e quello più piccolo per un solo anno. Per quanto riguarda i colori si è scelto il fuxia per indicare il superamento del VS/SQA, in arancione l'impatto, in azzurro l'assenza di impatto e in grigio la non determinazione del parametro. Anche in questo caso la gerarchia prevede che il superamento prevalga sull'impatto, il quale prevale sull'assenza di impatto.

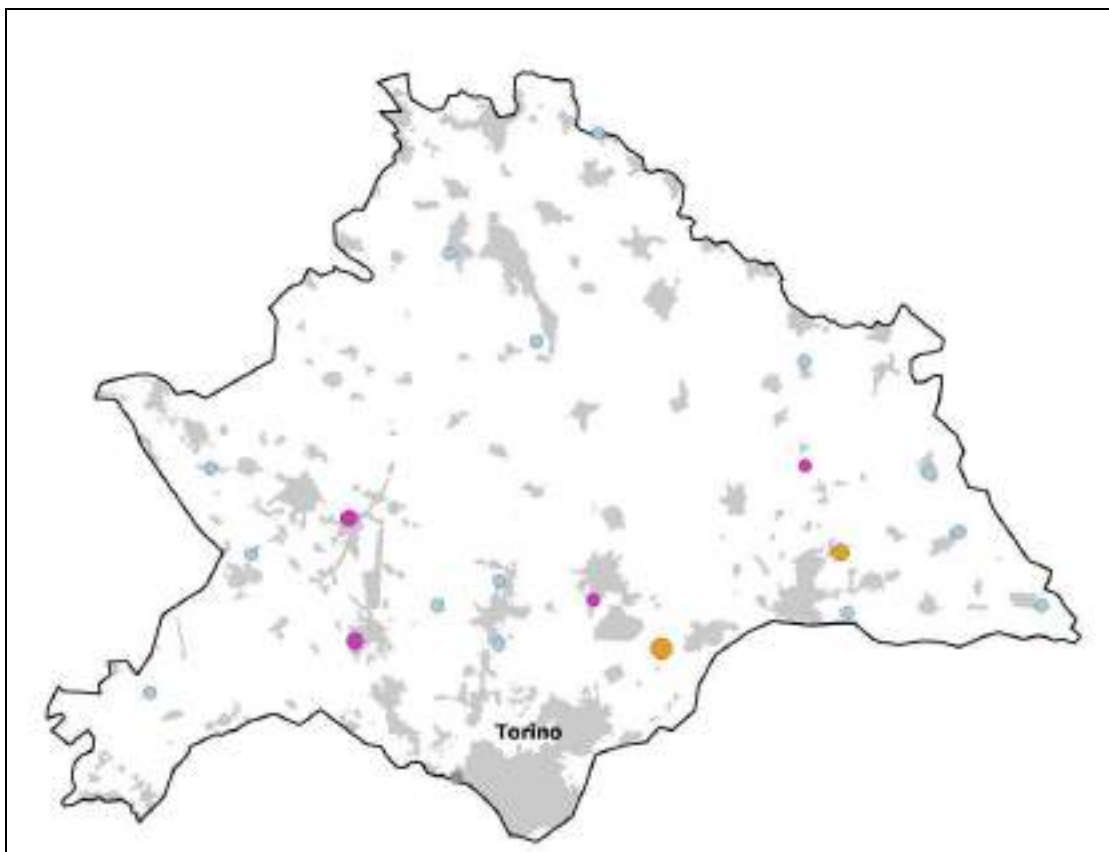


Figura 4.3 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S3a

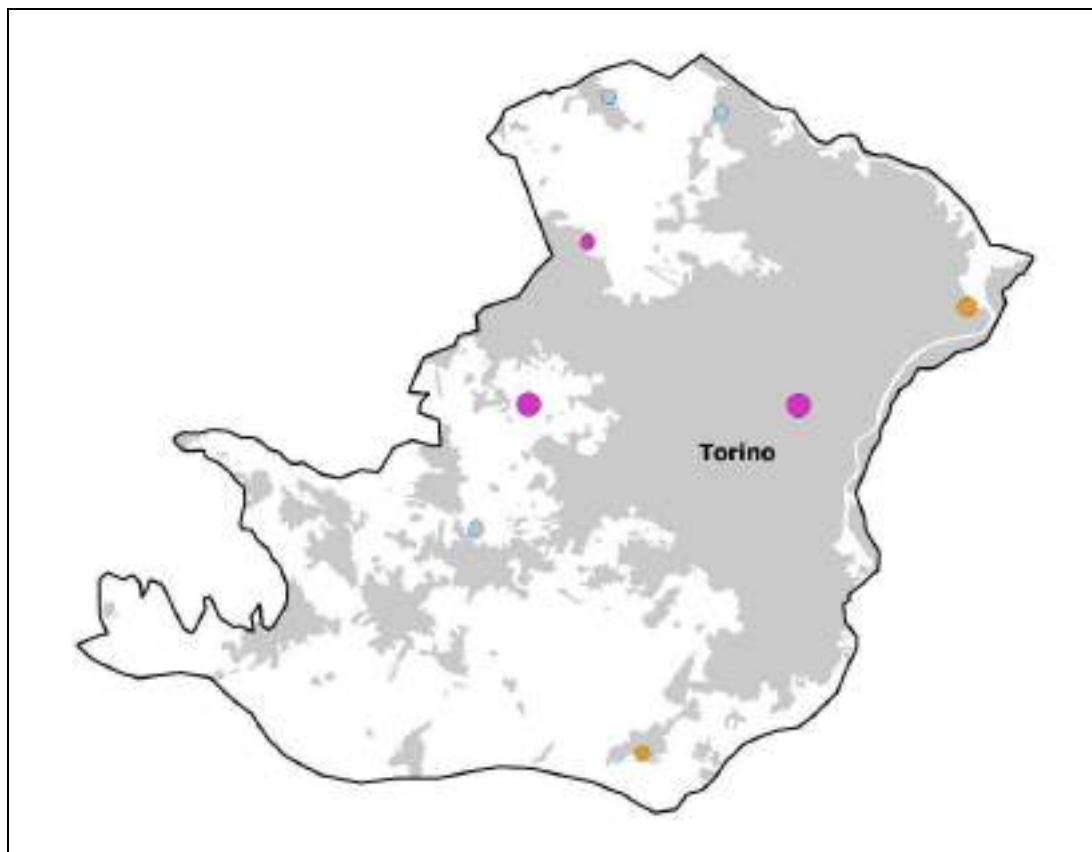


Figura 4.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S3b

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

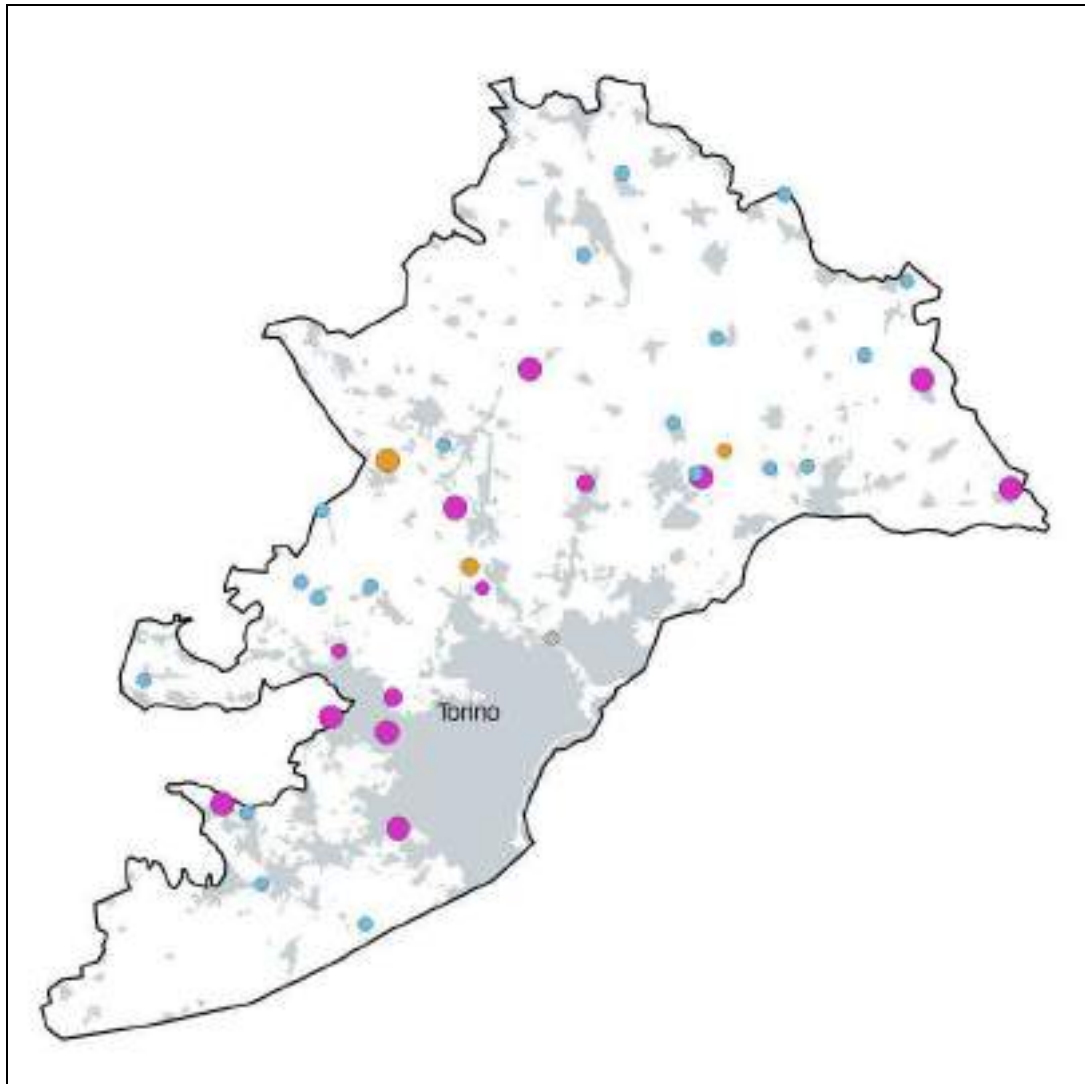


Figura 4.5 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-P2

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021

Nelle tabelle e nei grafici seguenti sono illustrati gli andamenti dei solventi clorurati riscontrati nell'area oggetto di studio nel sessennio 2009-2014.

I valori di concentrazione, espressi in $\mu\text{g/L}$ di sostanza, rappresentano il risultato della media calcolata per ogni parametro per ogni punto dei dati ottenuti nelle due campagne di monitoraggio in ogni anno, poi mediata su tutto il corpo idrico sotterraneo.

Come si può notare le oscillazioni negli anni sono tali da non evidenziare andamenti consolidati della concentrazione dei solventi clorurati, ma possono essere attribuiti alla variabilità naturale intrinseca dell'acquifero, all'incertezza del metodo di analisi, alle caratteristiche chimiche di queste sostanze in relazione anche alla loro scarsa affinità per la fase acquosa.

Tabella 4.5 – Solventi clorurati riscontrati in GWB-S3a anni 2009-2014

Nome Parametro	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TETRACLOROETENE ($\mu\text{g/L}$)	1.24	1.42	1.15	0.76	0.79	1.66
TRICLOROETENE ($\mu\text{g/L}$)	0.73	0.47	0.43	-	0.60	0.85
TRICLOROMETANO (CLOROFORMIO) ($\mu\text{g/L}$)	-	0.57	-	-	0.75	-
DICLOROMETANO ($\mu\text{g/L}$)	-	-	0.43	0.68	-	-

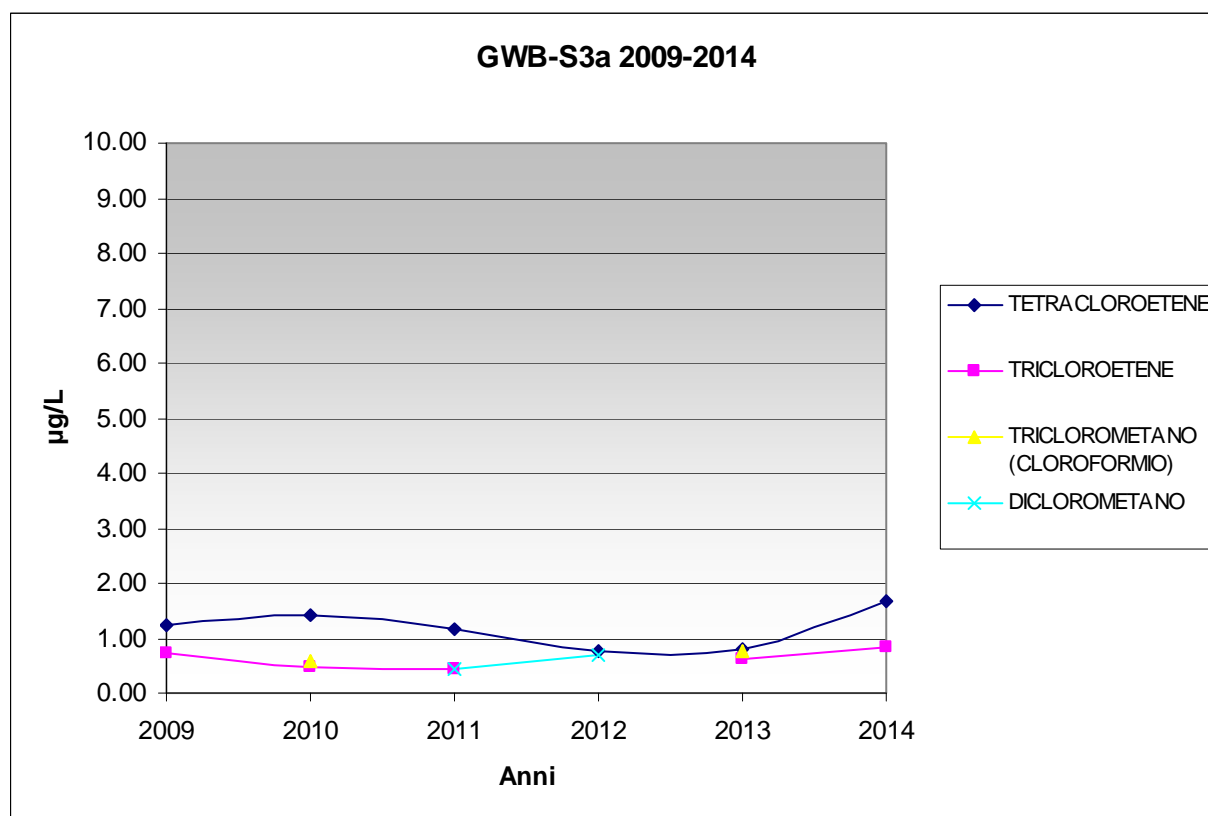


Figura 4.6 – Solventi clorurati riscontrati in GWB-S3a anni 2009-2014

Tabella 4.6 – Solventi clorurati riscontrati in GWB-S3b anni 2009-2014

Nome Parametro	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TETRACLOROETENE ($\mu\text{g/L}$)	4.05	2.10	2.08	2.44	2.39	2.81
TRICLOROETENE ($\mu\text{g/L}$)	14.67	16.44	6.85	6.16	4.10	1.87
1,2 DICLOROETENE ($\mu\text{g/L}$)	0.70	0.45	0.46	0.53	0.60	0.43
1,1,1 TRICLOROETANO ($\mu\text{g/L}$)	3.55	1.69	1.12	0.99	1.18	1.02
1,1 DICLOROETENE ($\mu\text{g/L}$)	0.75	-	0.53	0.55	0.40	0.43
TETRACLOROMETANO ($\mu\text{g/L}$)	0.65	-	-	-	-	0.38
TRICLOROMETANO (CLOROFORMIO) ($\mu\text{g/L}$)	0.38	-	-	-	-	0.28

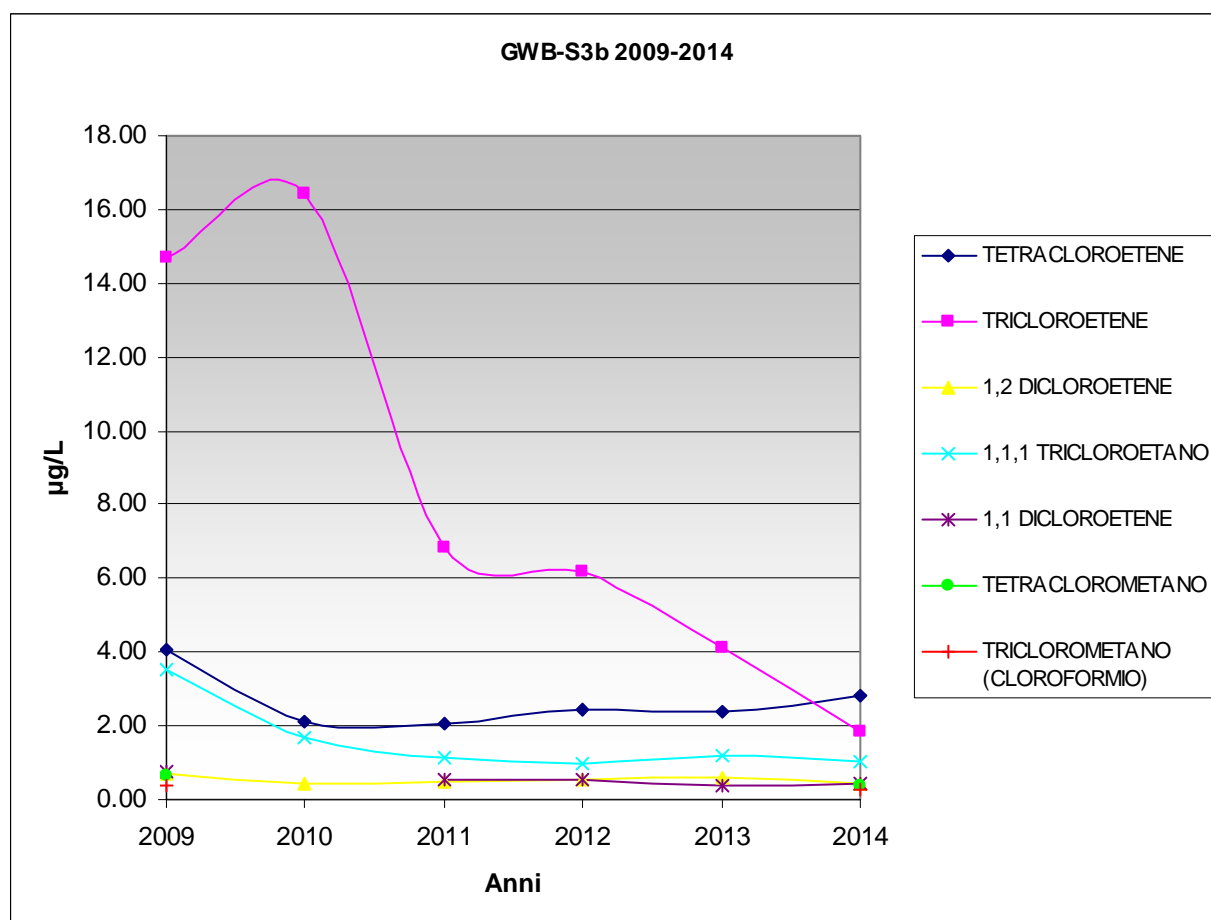


Figura 4.7 – Solventi clorurati riscontrati in GWB-S3b anni 2009-2014

Tabella 4.7 – Solventi clorurati riscontrati in GWB-P2 anni 2009-2014

Nome Parametro	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TETRACLOROETENE ($\mu\text{g/L}$)	3.07	4.48	2.94	3.25	2.46	4.41
TRICLOROETENE ($\mu\text{g/L}$)	3.51	2.55	2.24	2.39	2.19	2.64
1,2 DICLOROETENE ($\mu\text{g/L}$)	0.73	0.72	0.66	0.76	0.61	0.54
1,1,1 TRICLOROETANO ($\mu\text{g/L}$)	0.60	0.67	0.60	0.75	0.85	0.90
1,1 DICLOROETENE ($\mu\text{g/L}$)	0.42	0.80	0.49	0.63	0.51	0.43
TRICLOROMETANO (CLOROFORMIO) ($\mu\text{g/L}$)	2.04	0.79	0.63	0.49	0.53	0.52
DICLOROMETANO ($\mu\text{g/L}$)	-	-	-	0.38	0.63	-
1,1 DICLOROETANO ($\mu\text{g/L}$)	0.50	-	0.38	-	-	-
1,2 DICLOROPROPANO ($\mu\text{g/L}$)	0.66	0.63	0.50	1.10	0.85	0.65

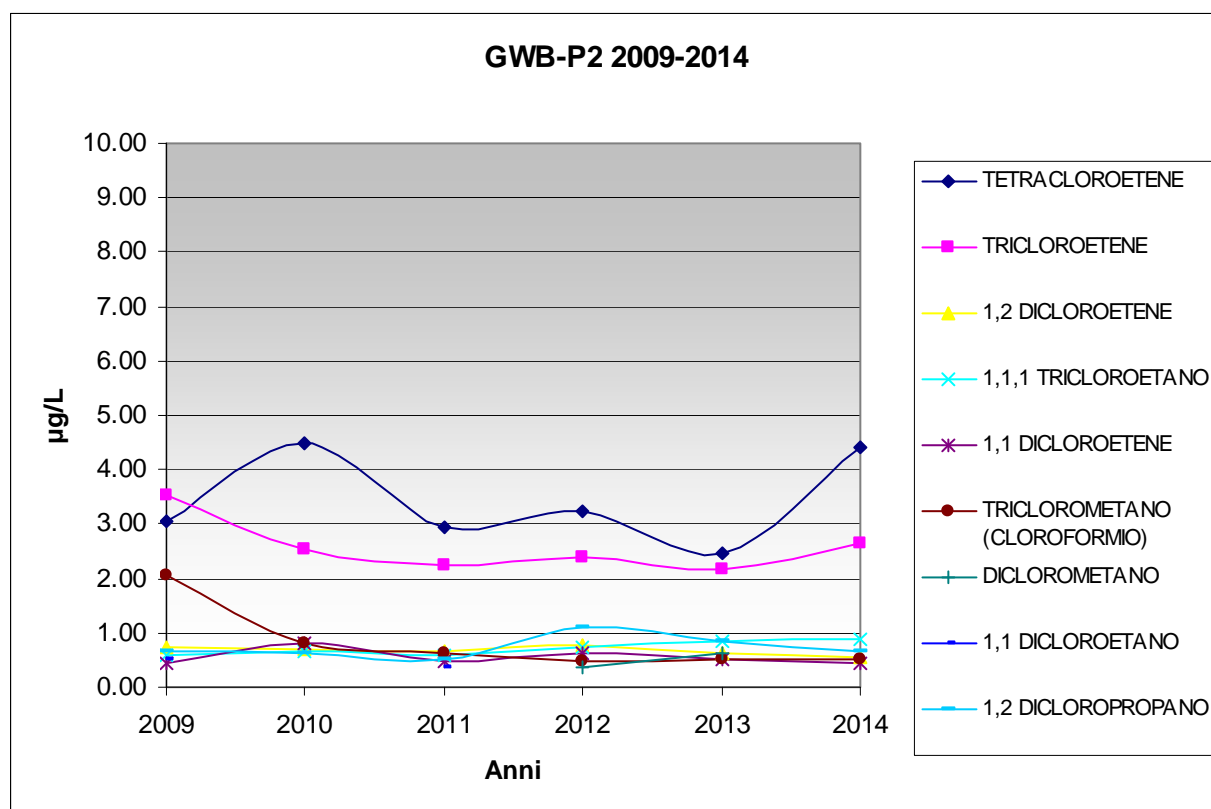


Figura 4.8 – Solventi clorurati riscontrati in GWB-P2 anni 2009-2014

5. LE PRESSIONI E GLI IMPATTI

I solventi organici clorurati sono composti antropogenici, originati principalmente dalle attività umane, pertanto è su questa base che vanno ricercate le loro origini e il passaggio nelle acque sotterranee.

Arpa Piemonte nel 2014 ha riesaminato e aggiornato le pressioni e gli impatti significativi delle attività antropiche che possono incidere sullo stato dei corpi idrici utilizzando un approccio metodologico, definito per la predisposizione del Piano di Gestione 2015-2021, che prevede l'individuazione delle pressioni ritenute significative per lo stato dei corpi idrici, cioè quelle che possono pregiudicare il raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale secondo le tempistiche previste dalla direttiva comunitaria sulle acque (WFD).

Sulla base di questa metodologia sono state ridefinite le pressioni significative per le acque sotterranee della falda superficiale e nella tabella 5.1 sono rappresentate le pressioni insistenti sui GWB oggetto di questo studio che possono essere fonte di un inquinamento da solventi clorurati.

Tabella 5.1 – Pressioni significative incidenti sui GWB della falda superficiale

Codice GWB	1.5 - Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	1.6 - Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	2.1 - Diffuse - Dilavamento urbano (run off)
GWB-S3a	Sì	Sì	No
GWB-S3b	Sì	Sì	Sì

Nella figura 5.1 sono rappresentati i siti contaminati con presenza di solventi clorurati (Catasto siti contaminati ARPA-Regione) che insistono sulla superficie dell'area oggetto di studio unitamente alla rappresentazione già vista relativa ai risultati del monitoraggio dell'ultimo triennio per i VOC relativo alla falda superficiale.

Come si può notare i siti contaminati sono ubicati principalmente nella zona sud dei due GWB esaminati, in particolare nell'area metropolitana torinese e in aree urbanizzate limitrofe, con qualche sporadica presenza anche nelle restanti zone. I riscontri dei VOC mostrano una situazione complessa di non facile interpretazione, nella quale non si verifica sempre una correlazione diretta fra presenza e numerosità dei siti contaminati e rilevamento continuo e costante di solventi clorurati nelle vicinanze.

Questa situazione può essere dovuta a diverse cause fra le quali si possono annoverare le peculiari caratteristiche chemio-dinamiche e ambientali delle sostanze in esame che rendono difficoltoso comprenderne l'evoluzione spazio-temporale oltre al fatto che la loro origine può essere causata anche da fenomeni pregressi non necessariamente ancora attivi.

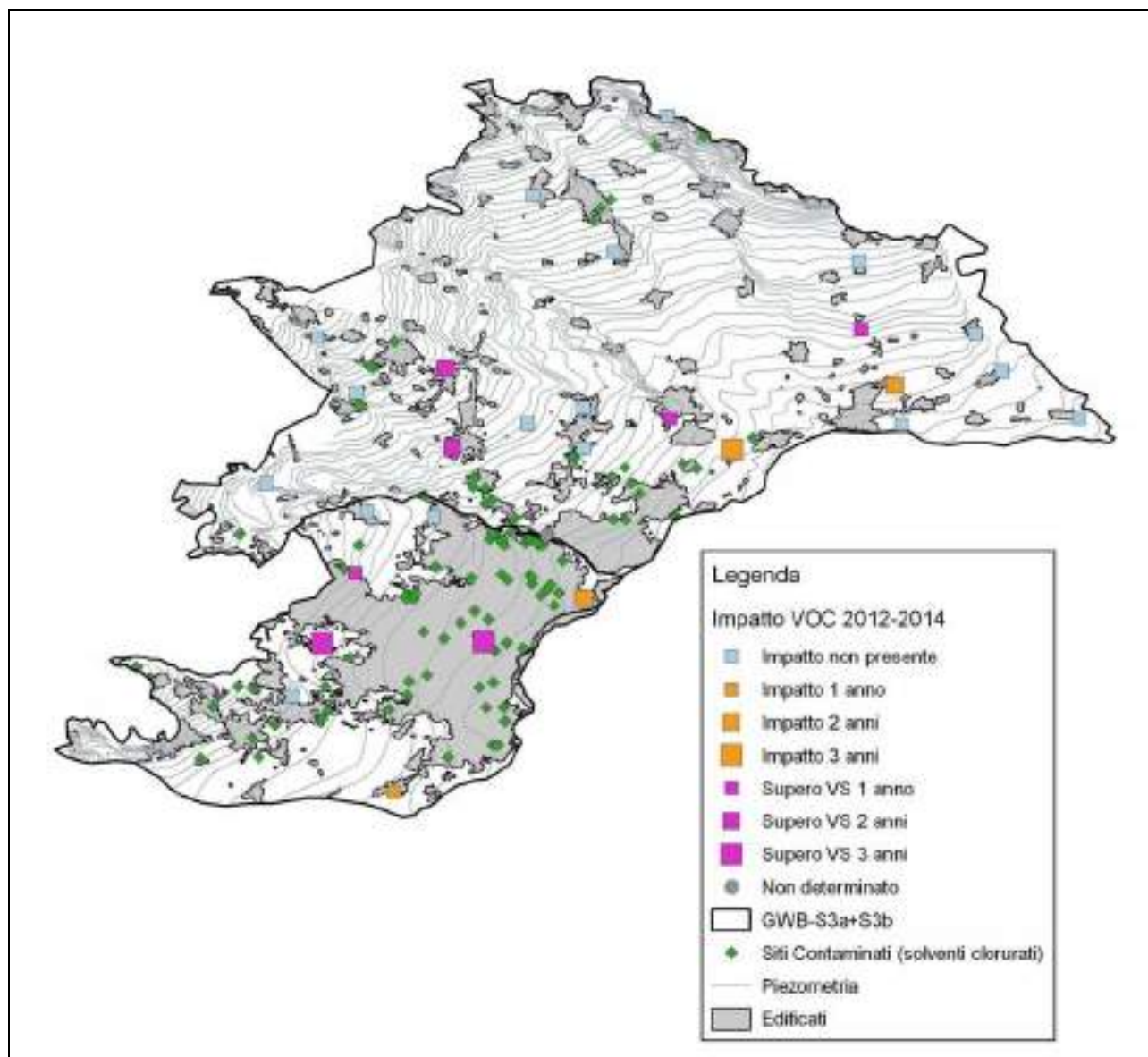


Figura 5.1 - Impatto dei VOC e presenza di siti contaminati in GWB-S3a e GWB-S3b

Per il sistema acquifero profondo invece l'analisi delle pressioni rappresenta un aspetto complesso che richiede una valutazione approfondita di vari fattori (alcuni dei quali non ancora disponibili a scala regionale) quali l'entità delle pressioni specifiche che incidono sull'acquifero superficiale sovrastante, il numero di pozzi profondi e relative caratteristiche di completamento (in questo caso opere obsolete o con cementazioni precarie che possano mettere in comunicazione gli acquiferi), la potenza e continuità laterale della superficie di interfaccia tra acquifero superficiale e profondo che ne garantisce il livello di isolamento, l'utilizzo di un metodo parametrico speditivo per la valutazione della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero profondo rapportato a ciascun GWB, etc. Pertanto, la valutazione delle pressioni per il sistema profondo è stata rimandata ad una fase successiva quando sarà possibile qualificare i succitati elementi con l'ausilio di studi dedicati.

Nella figura 5.2 sono rappresentati i siti contaminati con presenza di solventi clorurati (Catasto siti contaminati ARPA-Regione) che insistono sulla superficie dell'area oggetto di studio unitamente alla rappresentazione già vista relativa ai risultati del monitoraggio dell'ultimo triennio per i VOC relativo alle falde profonde.

Come si può notare i riscontri delle sostanze in questione sono diffusi in tutto il corpo idrico sotterraneo, non solo in concomitanza con la presenza in superficie di siti contaminati, anche se la loro maggiore presenza si localizza principalmente nell'area torinese, con uno scenario abbastanza simile a quello dei sovrastanti corpi idrici sotterranei superficiali (GWB-S3a e GWB-

S3b) per i quali era stata confermata l'analisi delle pressioni che identificava per quest'area pressioni significative relative a siti contaminati e siti per lo smaltimento rifiuti.

In questo caso sono da ipotizzare fenomeni di veicolazione dall'acquifero superficiale. Infatti anche se le falde profonde sono naturalmente più protette dalle infiltrazioni provenienti dalla superficie, questo fenomeno si verifica in quanto alcuni Solventi clorurati non sono idrosolubili e hanno una densità nettamente maggiore di quella dell'acqua mentre la loro viscosità è considerevolmente minore. Tutte queste proprietà favoriscono una loro migrazione nella parte inferiore delle falde acquifere, dove questi composti tendono a depositarsi sulla base impermeabile. Inoltre fenomeni localizzati di drenanza dall'acquifero superficiale a quello profondo o le condizioni costruttive e/o di degrado di alcune opere di captazione che possono mettere in comunicazione gli acquiferi possono favorirne l'ulteriore veicolazione verso le falde profonde dove permangono nel tempo a causa della loro scarsa degradabilità ed elevata persistenza, anche in assenza di un continuo apporto attuale. Per queste caratteristiche peculiari, come già detto, la sorgente di contaminazione può essere anche di origine pregressa e non necessariamente ancora attiva.

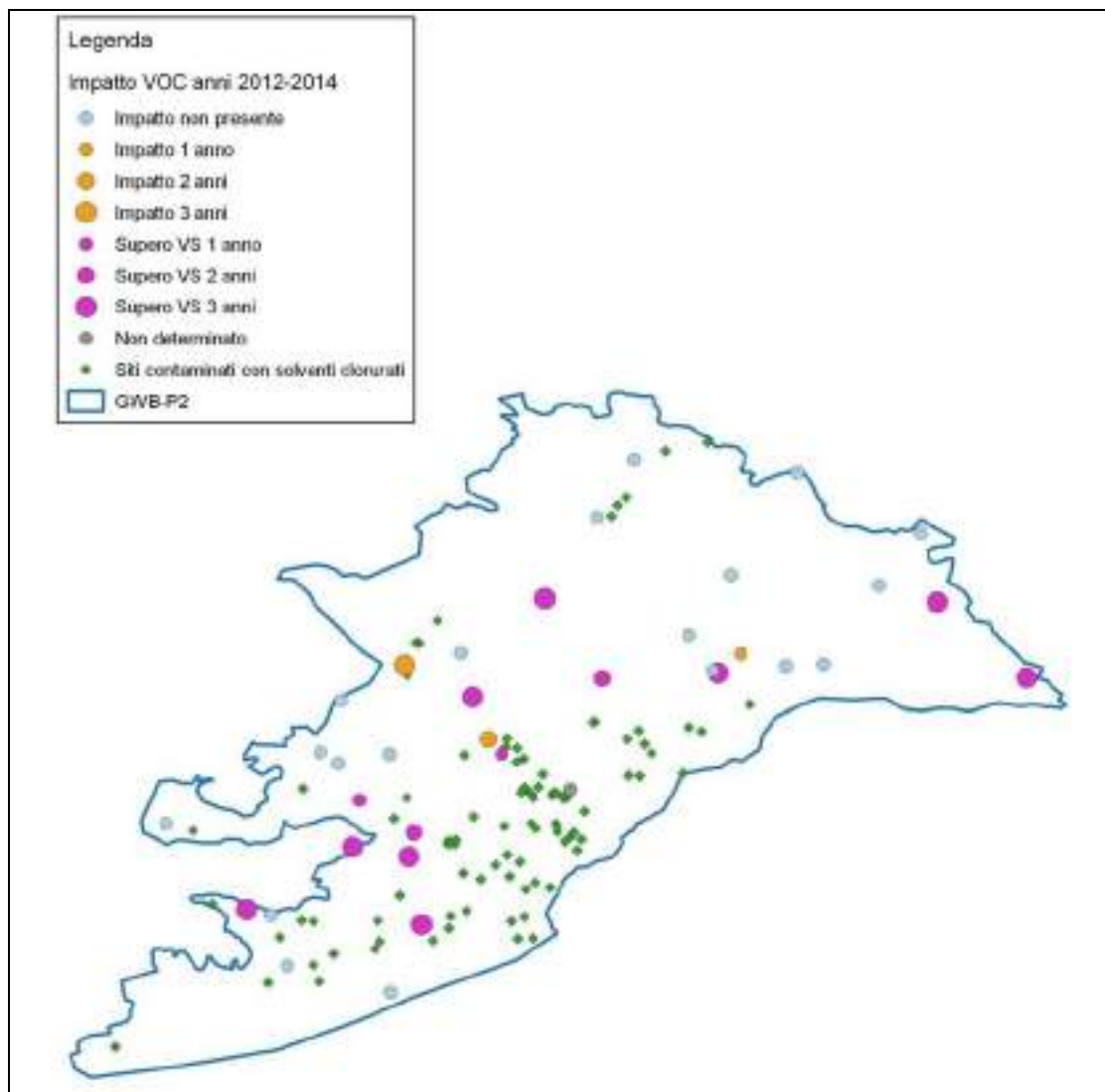


Figura 5.2 - Impatto dei VOC e presenza di siti contaminati in GWB-P2

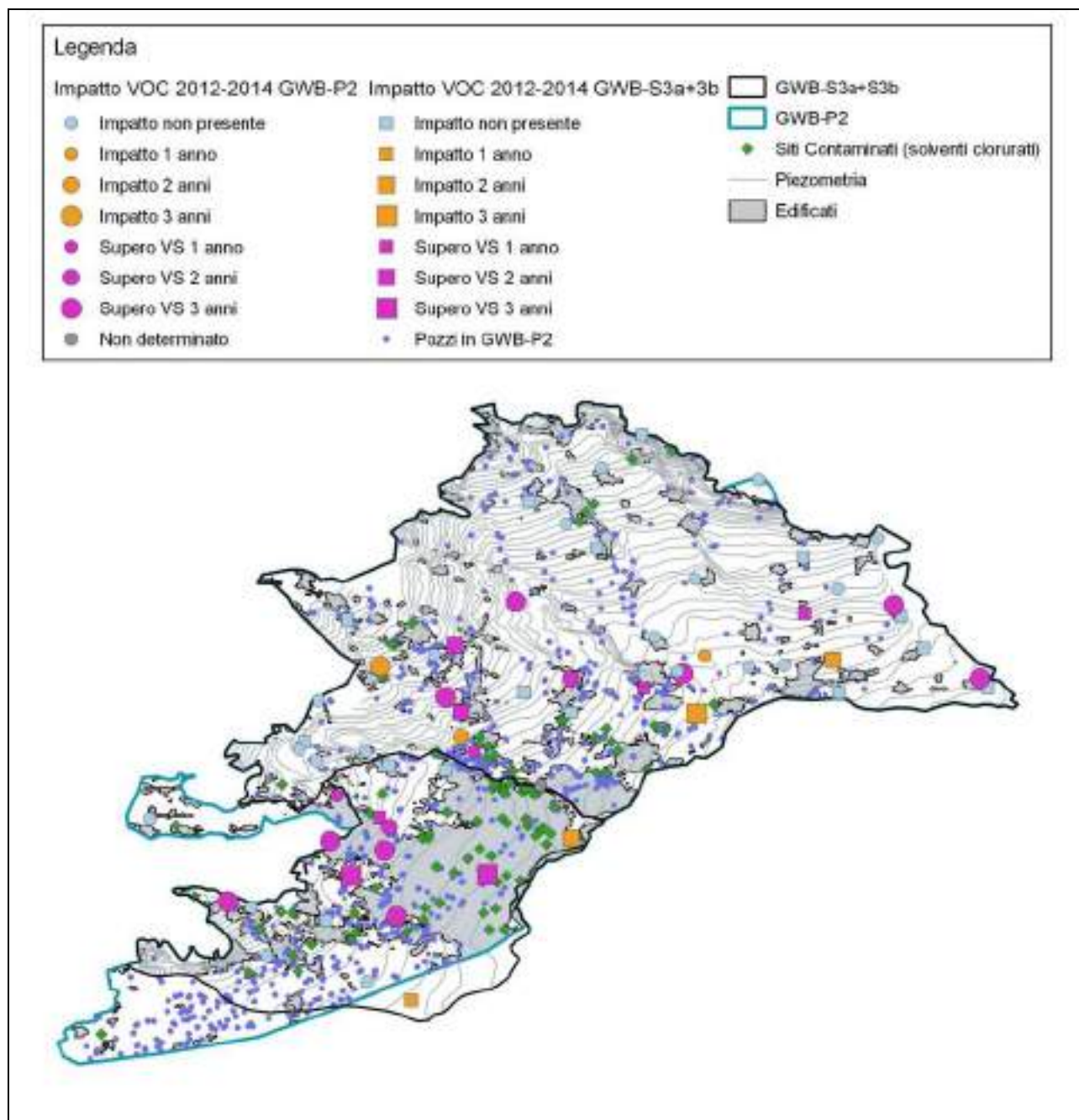


Figura 5.3 - Impatto e pressioni in GWB-S3a, GWB-S3b e GWB-P2

La figura 5.3 riunisce le rappresentazioni di quanto evidenziato finora per avere un quadro completo delle pressioni riguardanti i solventi clorurati insistenti sull'area oggetto di studio (siti contaminati con presenza di solventi clorurati), dei possibili veicoli di traslocazione di inquinanti (pozzi con concessioni di prelievo da falde profonde) e la rappresentazione dei risultati del monitoraggio dell'ultimo triennio per i VOC in falda superficiale e profonda.

Osservando la figura si possono esporre alcune considerazioni sulla situazione presente nell'area di studio rimarcando come la presenza di solventi può essere ritenuta un fenomeno di contaminazione diffusa essendo distribuita su gran parte dell'area interessata, sia nella falda superficiale che in quella profonda. La contaminazione della falda profonda deriva presumibilmente da una veicolazione di inquinanti dalla falda superficiale ma non è evidente una corrispondenza diretta con la densità di siti contaminati, anche perché la maggiore densità di siti corrisponde all'area urbana di Torino dove non ci sono punti di monitoraggio della falda profonda.

Ferme restando le cause potenziali di traslocazione verso le falde profonde, è complesso individuare le correlazioni di tali fenomeni a scala locale in quanto ci possono essere state concause diverse non sempre chiaramente identificate come ad esempio la perdita di solventi occasionale o sistematica, il censimento dei siti contaminati che può aver trascurato alcune realtà che quindi non sono poi state bonificate, etc. Le evidenze finora osservate riguardo alla contaminazione delle falde profonde, anche considerando la presenza in misura non trascurabile dei prodotti di degradazione dei solventi clorurati, indicano che è verosimile un inquinamento pregresso significativo (anche non più in atto).

6. CONCLUSIONI

In questo studio sulla contaminazione diffusa dei solventi clorurati è stato dapprima introdotto l'argomento con una breve trattazione dei composti di interesse e dei relativi prodotti di degradazione, facendo poi seguire una descrizione del contesto in cui queste sostanze sono state ritrovate in Piemonte nel sessennio 2009-2014.

Si è poi passato ad individuare i corpi idrici sotterranei (GWB), appartenenti sia alla falda superficiale sia alle falde profonde, su cui è stata rilevata una presenza importante di solventi clorurati; in seguito si è ristretto il campo di indagine discernendo i GWB per i quali risulta opportuna una focalizzazione specifica.

Sono stati valutati i GWB-S3a e il GWB-S3b per le falde superficiali e il GWB-P2 per le falde profonde, trovandosi entrambi in una situazione adatta per lo studio della contaminazione diffusa dei solventi clorurati e anche perché queste sostanze sono la causa principale del declassamento di due di questi GWB.

La valutazione dei dati del monitoraggio uniti a quelli sulle pressioni insistenti nell'area di studio forniscono informazioni a supporto di come la presenza di solventi può essere ritenuta un fenomeno di contaminazione diffusa essendo distribuita su gran parte dell'area interessata, sia nella falda superficiale che in quella profonda.

I riscontri dei solventi clorurati mostrano una situazione complessa di non facile interpretazione, nella quale non si verifica sempre una correlazione diretta fra presenza e numerosità dei siti contaminati e rilevamento continuo e costante di solventi clorurati. Questa situazione può essere dovuta a diverse cause fra le quali si possono annoverare le peculiari caratteristiche chemio-dinamiche e ambientali delle sostanze in esame che rendono difficoltoso comprenderne l'evoluzione spazio-temporale oltre al fatto che la loro origine può essere causata anche da fenomeni pregressi non necessariamente ancora attivi.

La contaminazione delle falde profonde deriva da una veicolazione di inquinanti dalla falda superficiale con dinamiche complesse. Le evidenze finora osservate riguardo alla contaminazione delle falde profonde, anche considerando la presenza in misura non trascurabile dei prodotti di degradazione dei solventi clorurati, indicano che è verosimile un inquinamento pregresso significativo (anche non più in atto).

La situazione compromessa da solventi clorurati nei GWB oggetto di studio porta al rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti dalla WFD per cui occorre prestare particolare attenzione a questo fenomeno.

Per le falde superficiali una serie di possibili interventi di eliminazione della fonte di inquinamento possono essere o sono stati messi in atto, e in molti casi anche conclusi, quali le procedure di messa in sicurezza e/o di bonifica dei siti contaminati, ove sono stati individuati.

Per le falde profonde gli interventi prospettati sono quelli di protezione da un ulteriore inquinamento, anche questi già avviati e in parte conclusi, come ad esempio il condizionamento dei pozzi profondi, che possono contribuire alla riduzione della traslocazione degli inquinanti dalla falda superficiale a quella profonda. In effetti nel GWB-P2 il problema è difficilmente risolvibile con interventi di disinquinamento delle acque profonde sia per motivi di fattibilità tecnica che per i costi sproporzionati, per cui risulta proponibile attuare tutte le misure di protezione per il non peggioramento della situazione, eventualmente con una deroga al raggiungimento degli obiettivi di qualità. A tal proposito può essere opportuno individuare un fondo antropico con uno studio dedicato che utilizzi tecniche statistiche e un metodo consolidato per arrivare a definire una soglia di concentrazione di cui avvalersi anche come soglia di attenzione per intercettare eventuali trend positivi di solventi clorurati.

Studio su contaminazione diffusa da solventi clorurati

In attesa di effettuare uno studio approfondito per la definizione di valori di fondo antropico su base statistica anche valutando serie storiche più consistenti, sulla base dei dati riscontrati nel sessennio 2009-2014 per il GWB-P2, si possono ipotizzare, ai fini della compatibilità con un fondo antropico, come concentrazioni medie di singole sostanze, in particolare Tricloroetilene e Tetracloroetilene, valori inferiori a 5 µg/L, e per la sommatoria (prevista dal D.Lgs 30/2009), valori fino a 10µg/L.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001651 del 18/05/2021