



Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
All_20_INTEGRAZIONE_TERRE_ROCCE_SCAVO.docx	04/2021	Terza emissione	G.d.L.	S.Maddè	A. Angeloni

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Santina Maddè	PM	Ordine Ingegneri Provincia di Milano nr.21616
Federico Bernar	Ingegnere	

Montana S.p.A.

Via Angelo Fumagalli 6, 20143 Milano
P.Iva 10414270156 - Cap. Soc. 600.000,00 € Tel. +39 02 54 11 81 73
Fax +39 02 54 12 98 90
www.montanambiente.com





INDICE

1. PREMESSA	4
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
2.1 LOCALIZZAZIONE DELL’INTERVENTO	5
2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	5
2.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	9
2.4 QUALITÀ DEL SUOLO	12
3. STIMA VOLUMI MATERIALI	15
4. PIANO DI GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO	16
4.1 RIUTILIZZO NELLO STESSO SITO DI PROGETTO	16
4.2 UTILIZZO PRESSO SITI ESTERNI	16
4.3 CONFERIMENTO A SITI DI SMALTIMENTO/RECUPERO.....	16
4.4 DEPOSITI TEMPORANEI	17
5. CARATTERIZZAZIONE DEL MATERIALE DI SCAVO	18
5.1 MATERIALI DA SCAVO DA RIUTILIZZARE	18
5.1.1 Determinazione del numero e l’ubicazione dei punti di prelievo per volumi totali < 6.000 mc	18
5.1.2 Campionamento dei terreni per volumi totali < 6.000 mc	19
5.1.3 Determinazioni analitiche	20
5.2 MATERIALI DA SCAVO GESTITI COME RIFIUTI	21
5.2.1 Determinazione del numero e l’ubicazione dei punti di prelievo	21
5.2.2 Campionamento dei terreni	21
5.2.3 Determinazioni analitiche	22

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la relazione tecnica del Piano di gestione delle materie che accompagna il Piano Esecutivo Convenzionato (nel seguito, P.E.C.) inerente al progetto di riqualificazione dell’area “Ponte Mosca” in comune di Torino.

I contenuti del piano sono articolati attraverso:

- un inquadramento territoriale preliminare, con una sezione dedicata all’inquadramento geolitologico dell’area in esame – Capitolo 2,
- la stima dei terreni prodotti durante le operazioni di scavo e del fabbisogno di terre per le esigenze di progetto (rinterri, terrapieni, sistemazione aree verdi, etc.) – Capitolo 3,
- l’individuazione delle procedure di gestione dei terreni prodotti ai sensi della normativa vigente, sia in caso che essi siano oggetto di attività di recupero (interne e/o esterne al sito) o di smaltimento definitivo come rifiuto – Capitolo 4,
- l’individuazione delle procedure di caratterizzazione ambientale dei terreni prodotti dalle attività di scavo – Capitolo 5.

Si specifica che il presente Piano – la cui finalità è fornire una stima preliminare dei volumi prodotti e degli indirizzi generali sulle possibili modalità di gestione dei materiali da scavo - non costituisce Piano di Utilizzo ai sensi dell’art. 9 del D.P.R. 120/2017.

Per quanto riguarda i contenuti progettuali, nella redazione del presente elaborato si è fatto riferimento alle relazioni e agli elaborati grafici in accompagnamento al P.E.C. ed ai relativi Progetti di Fattibilità Tecnica ed Economica, ai quali si rimanda per le informazioni di dettaglio.

Tutto quanto premesso, il presente documento è stato redatto tenendo in considerazione la normativa vigente di riferimento - D.Lgs. 152/2006 e D.P.R. 120/2017, come integrato dalla Circolare 10/11/2017, n. 0015786 del MATTM, nonché della Delibera del consiglio SNPA, seduta del 09/05/19, Doc n. 54/19, “Linee Guida SNPA 22/2019”.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 LOCALIZZAZIONE DELL’INTERVENTO

L’area oggetto del Piano Esecutivo Convenzionato (17.436 mq ST – area catastale) è ubicata nella Circonscrizione Amministrativa n. VII, nell’isolato compreso tra corso Giulio Cesare, Lungo Dora Firenze, via Aosta e corso Brescia. Si tratta di un lotto occupato nell’Ottocento da un fabbricato industriale, poi riutilizzato a sede scolastica, successivamente abbattuto per problemi strutturali e attualmente occupato, nella parte nord lungo l’asse di corso Brescia, da una disordinata presenza di costruzioni, in gran parte fatiscenti e abbandonate, probabile residuo di un secondo insediamento industriale minore. L’utilizzo produttivo dell’area è storicamente legato alla presenza del canale Ceronda oggi totalmente interrato, che attraversa diagonalmente l’intero isolato.

All’interno dell’area di progetto sono presenti altri due sistemi edilizi; il condominio “Quadrifoglio” sull’angolo sud-est e il complesso residenziale “Proprietà Grassi” sull’angolo nord-ovest diviso dall’area “Ponte Mosca” in oggetto grazie ad un alto muro di confine.

Sotto l’aspetto morfologico si rileva un forte dislivello tra la quota media del lotto e il piano stradale del corso Giulio Cesare; il corso risulta “sopraelevato” di circa 5 mt. rispetto al piano medio dell’area che si presenta invece sostanzialmente in linea con la quota stradale della opposta via Aosta; l’area risulta di conseguenza delimitata, lungo i due lati sud e ovest, da una “scarpata” via via degradante sul fronte del Lungo Dora Firenze, fino a scomparire del tutto in prossimità dell’incrocio con la via Aosta.



Figura 2.1: Localizzazione Area Ponte Mosca – Immagine satellitare Google Earth

2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

La Pianura Torinese, compresa tra il bordo alpino ad W e quello della Collina di Torino ad E, costituisce l’elemento di raccordo tra la pianura cuneese e il resto della Pianura Padana. Si tratta di

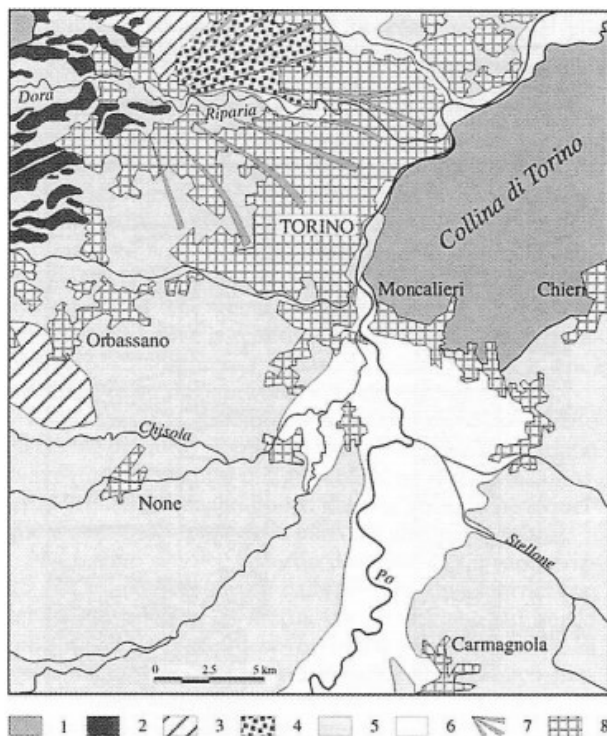
un sistema composito di forme morfologiche, comprendente accumuli depositi ad opera dei corsi d’acqua affluenti del Po. Nata dall’accumulo di materiali clastici, derivati dal graduale smantellamento delle Alpi ad opera degli agenti atmosferici e trasportati dai ghiacciai, dai torrenti e dai fiumi, rappresenta di gran lunga il serbatoio idrico più importante di tutta la Provincia.

Esistono alcune fasce ondulate ai margini contraddistinte dalle colline degli anfiteatri morenici allo sbocco della Valle di Susa (anfiteatro di Rivoli-Avigliana) e della Valle d’Aosta (Anfiteatro di Ivrea): all’interno di queste cerchie si osservano alcuni bacini lacustri e pianure di natura intramorenica, parzialmente collegate ai tratti più esterni attraverso i solchi scavati dagli antichi scaricatori fluvioglaciali.

- In via generale è possibile distinguere le seguenti unità geomorfologiche:
- Antichi terrazzi pedemontani.
- Alta pianura ghiaiosa,
- Fasce di media pianura e di transizione alla bassa pianura,
- Piane di divagazione fluviale olocenica incassate.

La struttura della pianura è costituita in larga massima dalla congiunzione di una serie di conoidi pedalpini. Essi sono formati da ghiaie con sabbia i cui apparati si sovrappongono lateralmente così da formare una fascia continua di corpi ghiaiosi accumulati da corsi d’acqua braided, potenti dai 20 ai 50 m. Questi possono essere definiti come strutture complesse, in quanto presentano fasi di aggradazione durante i periodi glaciali e fasi di erosione durante i periodi interglaciali. Infatti spesso mostrano tracce di idrografie sovradimensionate rispetto alle portate attuali, in quanto riferibili alle ingenti portate solide e liquide compatibili con alimentazioni di tipo glaciale.

La pianura torinese mostra due situazioni sensibilmente diverse a nord e a sud della cosiddetta “stretta di Moncalieri”, cioè della trasversale della pianura con direzione E – W, in corrispondenza alla quale la catena alpina si avvicina di più in affioramento al rilievo delle Colline di Torino. La stretta di Moncalieri è costituita dal lembo di pianura compreso tra il Monte San Giorgio ad ovest (Piossasco), estremo lembo della catena alpina aggettante verso la pianura, e le Colline di Torino ad est (Figura 2.2).



LEGENDA

- 1) Substrato
- 2) Colline Moreniche
- 3) Suoli con alterazione profonda
- 4) Depositi ghiaiosi
- 5) Depositi sabbiosi
- 6) Depositi alluvionali
- 7) Conoidi alluvionali
- 8) Aree urbanizzate

Figura 2.2: Schema geomorfologico della "stretta di Torino" – fonte: Castiglioni&Pellegrini 2001

Dal punto di vista geomorfologico, l'area oggetto del presente documento si colloca all'interno di un settore subpianeggiante stabile e non soggetto a fenomeni gravitativi per un intorno significativo.

La sequenza litostratigrafica tipa della Pianura Torinese è costituita:

- Serie dei Depositi Fluiviali di età pleistocenica-olocenica, avente spessore variabile da alcuni metri, presso il margine con i rilievi della Collina di Torino, fino a circa 60/70 metri in corrispondenza degli alti terrazzi costituiti dai depositi del Pleistocene inf. (Mindel auct.) caratteristici della zona delle Vaude;
- Serie dei depositi di Transizione Villafranchiani, di età pliocenica sup – pleistocenica inf.; tale serie presenta gli spessori massimi nelle aree centrali della Pianura Torinese, valutabili in circa 150 metri in corrispondenza dell'abitato di Collegno e progressivamente minori, sono a scomparire al margine con la Collina di Torino;
- Serie dei depositi Marini Pliocenici, costituisce una struttura sinclinare sepolta avente asse a direzione variabile e parallelo ai margini della Collina di Torino.

Nello specifico, l'area oggetto del PEC è situata all'interno della città di Torino in corrispondenza di un settore subpianeggiante ed è individuabile sulla Carta Geologica Italiana (C.G.I.) 1:100.000 Foglio n. 56 "Torino", di cui viene riportato un estratto in Figura 2.3.

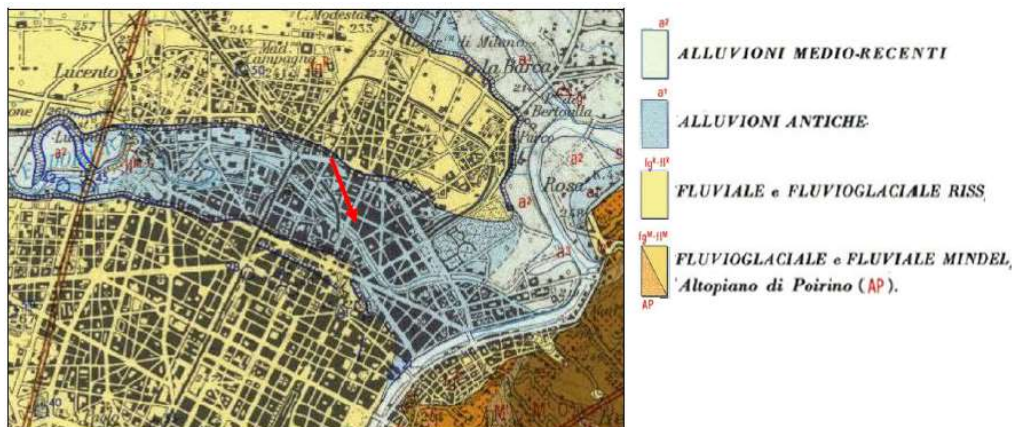


Figura 2.3: Estratto della C.G.I. Foglio n. 56 “Torino” con indicazione dell’area oggetto del PEC

Dall’esame della C.G.I. si evince che il sito in esame ricade in corrispondenza dei depositi alluvionali antichi sabbioso-ghiaiosi postglaciali (a¹).

Per un maggior dettaglio dell’inquadramento geologico in questione è possibile riferirsi al Foglio 156 “Torino Est” alla scala 1:50.000 della Carta Geologica d’Italia (Progetto CARG, ANPA) riportato in Figura 2.4.

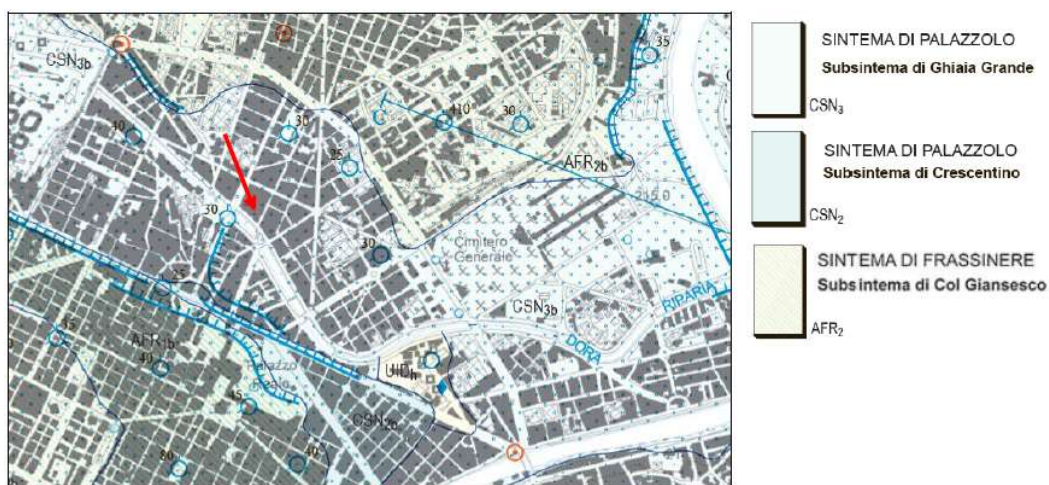


Figura 2.4: Estratto del Foglio 156 “Torino Est” con indicazione dell’area di studio.

La cartografia mostra che l’area oggetto di studio è compresa all’interno del “Sintema di Palazzolo – Subsistema di Ghiaia Grande” (CSN_{3b}), caratterizzato da depositi fluviali (Olocene – Attuale) costituiti da ghiaie e ghiaie-sabbiose inalterate o poco alterate (2,5Y-10Y) con locali intercalazioni sabbiose, coperte in modo generalizzato da una coltre di spessore decimetrico o metrico di sabbie e sabbie siltose inalterate (2,5Y). I depositi alluvionali attribuibili a questa unità costituiscono le attuali fasce di divagazione dei Fiumi Po, Orco, Malone, Stura di Lanzo, Dora Riparia e Sangone.

Si evidenzia che tra la quota media del sito e il piano stradale di corso Giulio Cesare è presente un dislivello di circa 5 metri; l’area risulta di conseguenza delimitata, lungo il lato sud e ovest, da una scarpata degradante sul fronte del Lungo Dora Firenze, fino a scomparire del tutto in prossimità dell’incrocio con via Aosta.

2.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nell'area di studio, in funzione delle caratteristiche litologiche sopra descritte, strutturali e di permeabilità relativa, possono essere distinti due diversi complessi idrogeologici:

- **Complesso Superficiale:** comprende depositi fluviali olocenici e i depositi fluviali e fluvioglaciali del Pleistocene medio-superiore. Essi sono formati fundamentalmente da ghiaie e sabbie con subordinate intercalazioni limoso-argillose, materiali molto permeabili. I termini più antichi, topograficamente più elevati, presentano in superficie un paleosuolo argilloso che, se conservato, garantisce una protezione naturale alle sottostanti falde idriche perché riduce la possibilità di infiltrazione. I depositi più recenti, di età olocenica, sono distribuiti lungo i principali corsi d'acqua e costituiscono fasce di larghezza variabile. La permeabilità relativa del Complesso è piuttosto elevata, anche se si possono incontrare orizzonti con abbondante matrice fine con permeabilità inferiore.
L'insieme di depositi di origine fluviale di età Pleistocene medio – olocene rappresenta l'**Acquifero Superficiale**, contenente una falda idrica a superficie libera caratterizzata da una direzione di deflusso subparallela all'andamento del reticolo idrografico superficiale;
- **Complesso Villafranchiano:** in corrispondenza dei livelli permeabili ghiaioso – sabbiosi di origine fluviale, sono contenute varie falde idriche in pressione, confinate dai livelli limoso-argillosi di origine palustre-lacustre, che fungono da setti impermeabili. Questo sistema multifalde in pressione rappresenta il sistema idrico più sfruttato della Pianura Torinese, anche a motivo delle sue caratteristiche di elevata protezione naturale. Le falde in pressione dell'Acquifero Villafranchiano sono separate tra loro e, soprattutto, lo sono rispetto alla falda superficiale.

L'area oggetto di PEC è caratterizzata dalla sovrapposizione di distinti complessi omogenei dal punto di vista idrogeologico il cui livello di separazione è collocato in corrispondenza del primo orizzonte limoso-argilloso impermeabile.

Per un maggior approfondimento dell'idrogeologia dell'area sono state prese in considerazione la "Carta della base dell'acquifero superficiale del settore di pianura della Provincia di Torino" (Figura 2.5) approvata con D.G.P. n. 60-262846/2000 e la "Carta dei Complessi Idrogeologici della Regione Piemonte – Provincia di Torino" ("Idrogeologia della pianura piemontese" –Regione Piemonte 2005) (Figura 2.6).

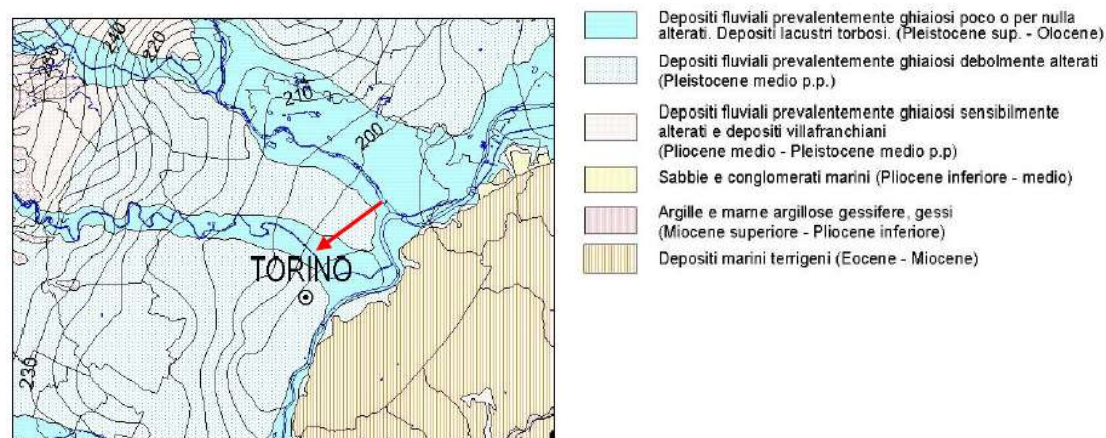


Figura 2.5: Estratto della "Carta della base dell'acquifero superficiale del settore di pianura delle Provincia di Torino" con indicazione dell'area di studio.

Dalla consultazione della “Carta della base dell’acquifero superficiale del settore di pianura delle Provincia di Torino” si evince che l’area indagata risulta collocata all’interno dei depositi fluviali prevalentemente ghiaiosi poco o per nulla alterati (Pleistocene sup-Olocene).

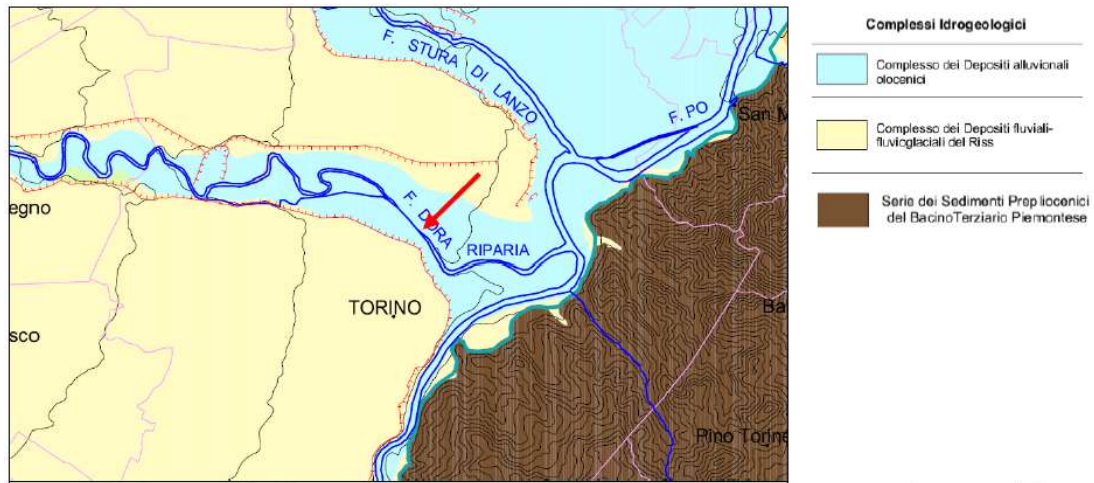


Figura 2.6: Estratto della carta “Carta dei complessi Idrogeologici della Regione Piemonte – Provincia di Torino” con indicazione dell’area di studio

La “Carta dei complessi Idrogeologici della Regione Piemonte – Provincia di Torino” evidenzia come l’area di studio ricada all’interno del Complesso dei Depositi Alluvionali Olocenici appartenente alla Serie di Depositi Continentali (Olocene – Pleistocene inf.).

Il Complesso dei Depositi Alluvionali Olocenici è costituito da depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, talora debolmente terrazzati, con lenti sabbioso-argillose, fiancheggianti i principali corsi d’acqua; tali depositi sono permeabili per porosità e ospitano una ricca falda idrica a superficie libera in diretto collegamento con la rete idrografica.

Per quanto attiene l’assetto idrogeologico puntuale dell’area in esame, in base alle indicazioni bibliografiche e alle conoscenze dirette, la falda libera scorre in direzione est e si colloca ad una profondità di circa 5 m da p.c., con oscillazioni di carattere stagionale (livello piezometrico medio: 222 m s.l.m.).

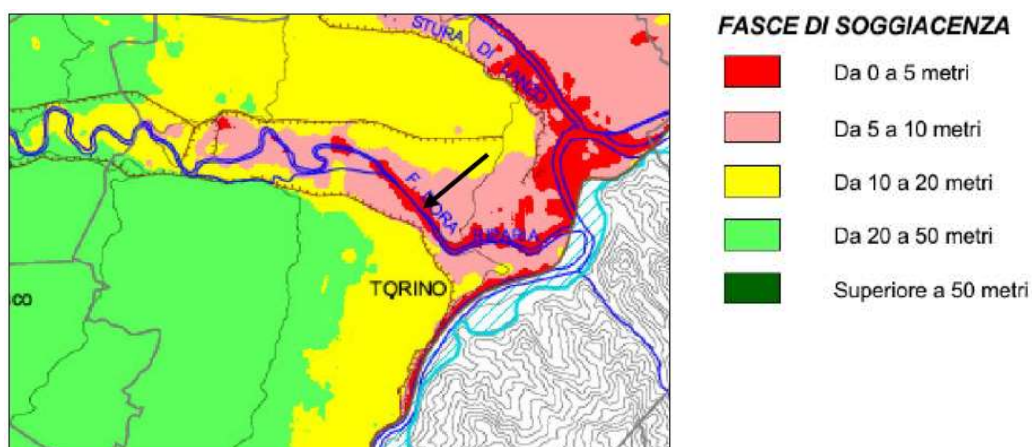


Figura 2.7: Estratto della “Carta della soggiacenza della falda idrica a superficie libera relativa al territorio di pianura della Regione Piemonte – Provincia di Torino” (“Idrogeologia della pianura piemontese” - Regione Piemonte 2005) con indicazione dell’area di studio.

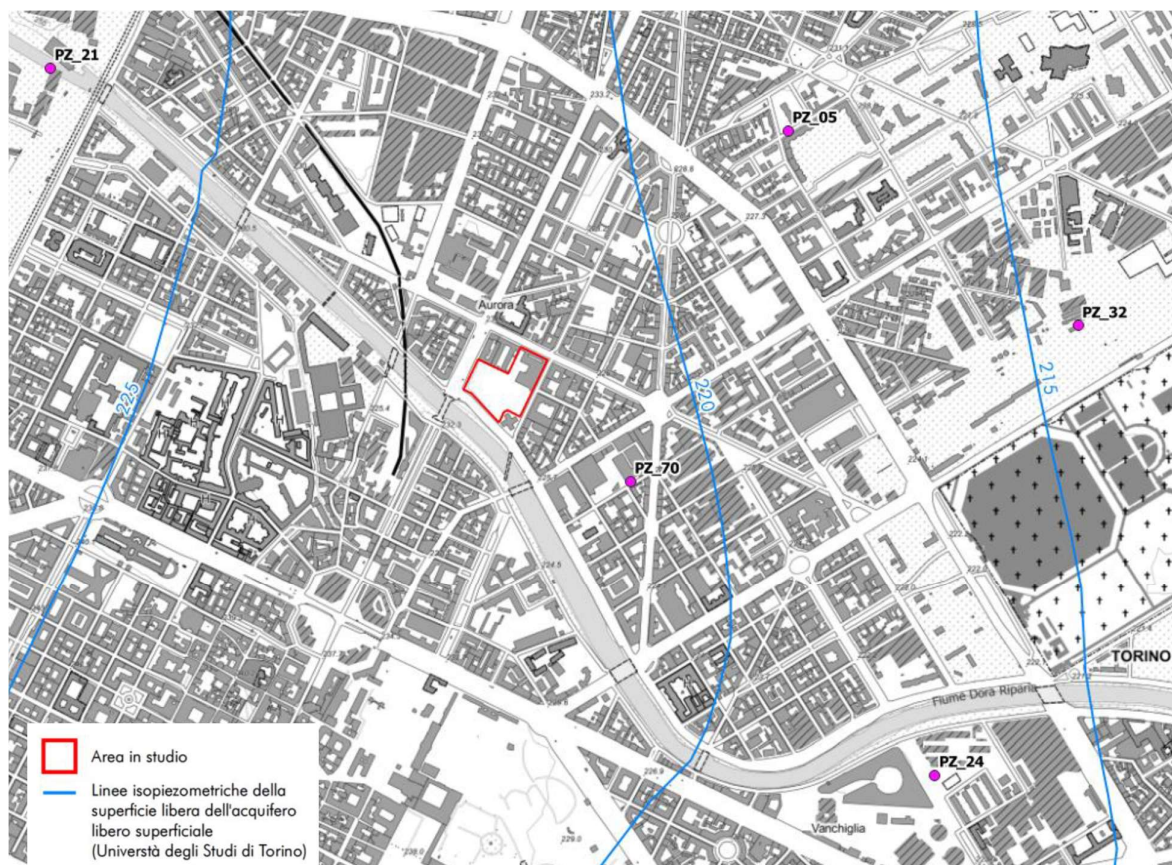


Figura 2.8: Estratto di BDTRE (Ed. 2018) con indicazione dell’area di studio (poligono rosso) e delle linee isopiezometriche della falda idrica a superficie libera

In corrispondenza del sito in studio la differenza di quota tra il piano campagna e la quota piezometrica media della falda libera superficiale è pari a 4-5 m.

Il piezometro della Rete Piezometrica Metropolitana della Città di Torino più prossimo al sito in esame (PZ_70) è ubicato in corrispondenza di un settore caratterizzato da valori di soggiacenza della falda superficiale compresi tra 5 e 10 m da p.c, dato confermato dalle misure registrate

Codice piezometro	Comune	Sito	Indirizzo	Località
PZ_70				

Data misura	Soggiacenza (m su p.c.)	Grado attendibilità della misura
2014-10-03	6.15	Attendibile
2015-10-05	5.98	Attendibile
2016-07-12	6.04	Attendibile
2016-12-21	6.31	Attendibile
2017-05-26	6.32	Attendibile
2017-11-09	6.72	Attendibile

Figura 2.9: Misure effettuate nel piezometro PZ_70 della Rete Piezometrica Metropolitana della Città di Torino

2.4 QUALITÀ DEL SUOLO

Nella Regione Piemonte le criticità maggiori riguardo alla contaminazione diffusa del suolo, sono legate alla presenza di aree estese caratterizzate da elevate concentrazioni di metalli pesanti (cromo, nichel, cobalto arsenico, vanadio) e metalli (arsenico) con valori superiori rispetto ai limiti di legge. L'origine di tali concentrazioni elevate è principalmente attribuibile a cause naturali legate alla composizione chimica litogenica del substrato e/o dei sedimenti da cui il suolo ha avuto origine.

Il sito in oggetto è stato sede di importanti attività industriali (tra cui fonderie e concerie) che si sono succedute nel corso di oltre un secolo sull'area.

Le matrici suolo e sottosuolo dell'area oggetto del PEC sono state oggetto di un'indagine preliminare, i cui risultati sono riportati nel documento "Valutazione di qualità ambientale del sottosuolo ai sensi dell'art. 28 delle NUEA della variante n. 100 del PGRC", datato gennaio 2020 e allegato al PEC, al quale si rimanda. In totale sono stati eseguiti 8 sondaggi geognostici realizzati mediante Geoprobe con prelievo di 16 campioni di terreno poi sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio sul "tal quale" ai sensi del D.lgs. 152/06, con la ricerca di metalli pesanti, BTEXS, IPA, alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni, idrocarburi e amianto.



Figura 2.10: Ubicazione dei sondaggi geognostici

A causa dell'indisponibilità dell'area da parte del proponente del PEC al momento dell'esecuzione delle indagini, non è stato possibile il prelievo di campioni di terreno in corrispondenza delle aree attualmente occupate da edifici o da strutture in calcestruzzo (pista di atterraggio degli elicotteri, sponde di raccordo dell'area con l'adiacente viabilità).

La relazione tecnica di commento dei risultati dell'indagine non segnala particolari potenziali criticità di carattere ambientale. Secondo gli estensori dello studio, i superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale riscontrati relativamente ad

alcuni metalli (cromo totale, nichel e cobalto) sarebbero riconducibili a valori di fondo caratteristici della pianura torinese.

L'area è stata inoltre oggetto di indagini geofisiche, effettuate con metodologia elettromagnetica e georadar, i cui risultati sono descritti in un Rapporto tecnico, datato gennaio 2020 e allegato al PEC, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti. L'indagine elettromagnetica ha evidenziato la presenza su buona parte dell'area di un livello superficiale contenente macerie e resti di varia natura (anche metallici), verosimilmente correlati alle attività di demolizione dei preesistenti fabbricati.

Pertanto, sulla base delle risultanze delle indagini geofisiche condotte, non è stato possibile escludere la presenza nell'area in studio di oggetti metallici interrati, potenzialmente attribuibili a ordigni bellici inesplosi.

A seguito dell'esame della documentazione relativa alle indagini preliminari, il Comune di Torino ne ha rilevato la non esaustività, richiedendo delle integrazioni relativamente ai seguenti aspetti:

- completamento delle indagini effettuate con prelievo e analisi di campioni nelle aree non ancora indagate e negli strati di terreno più profondi (al di sotto dei 3 m),
- effettuazione di una campagna di indagine sulle matrici di riporto presenti in sito con effettuazione di test di cessione;
- ricostruzione stratigrafica del sottosuolo dell'area,
- effettuazione di una valutazione statistica a supporto dell'attribuzione dei valori fortemente anomali di cobalto, nichel e cromo totale al fondo naturale.

Alla luce di tali richieste, e delle potenziali criticità – connesse soprattutto alla presenza in sito di materiali di riporto– messe in luce durante la campagna di indagini geotecniche eseguite nel luglio 2020, è stato ritenuto opportuno proporre direttamente un Piano della Caratterizzazione ai sensi del D.Lgs. 152/06, che è stato trasmesso agli Enti competenti in data 8/10/2020 (prot. 7724) ed il cui iter di valutazione risulta in via di conclusione.

Il piano di indagini proposto ha i seguenti obiettivi:

1. terreni e materiali di riporto: verifica delle conformità attenute (limiti previsti dalla Tab.1 colonna A dell'Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006 per aree ad uso verde/residenziale); verifica dei risultati in riferimento ai valori di fondo di zona;
2. materiali di riporto: verifica di conformità ai sensi dell'art. 41 DL 69/13, quali eventuali fonti primarie di contaminazione;
3. acque sotterranee: conferma dell'assenza di apporti alla falsa da parte del sito;
4. verifica Stratigrafica e Merceologica di tutti i materiali presenti nell'orizzonte insaturo;
5. precisazione tramite indagine geofisica di eventuali anomalie e punti di rischio sia nelle aree demolite che ancora edificate (tramite sondaggio).

Il Piano è in fase di esecuzione ed in base ai risultati delle indagini potrà essere necessario presentare un Progetto Operativo di Bonifica con Analisi di rischio ed eventuale Messa in Sicurezza Permanente.



3. STIMA VOLUMI MATERIALI

Nel presente paragrafo si procede a una stima dei volumi di terre e rocce da scavo che saranno prodotte durante l'intervento in progetto e dei fabbisogni di terreno di progetto.

Nella stima dei volumi si è ipotizzato che tutto il materiale di riporto presente nelle aree degli scavi del cantiere edile è conforme ai requisiti di legge sia sul tal quale che sull'eluato e concorre quindi alla produzione delle terre e rocce da scavo considerate nel presente Piano.

La realizzazione dell'intervento in esame prevede la **produzione** di terre di scavo edile da movimentare pari ad un volume di circa **5.900 m³**, provenienti dallo scavo eseguito per la realizzazione degli interrati e delle fondazioni di progetto.

Il **fabbisogno** di terre/inerti in ingresso, per la realizzazione dell'intervento in oggetto, è pari a circa **10.840 m³**, suddiviso come segue:

- 10.030 m³ per i rinterri degli scavi edili,
- 55 m³ per la formazione dei rilevati del parco delle fondazioni e la modellazione del parco, provenienti in parte dal riutilizzo del materiale di scavo nell'ambito del cantiere ed in parte dall'esterno,
- 510 m³ di terriccio di coltivo per le sistemazioni a verde (previsto uno strato di 20 cm),
- 245 m³ di inerti per la fondazione dello strato drenante al di sotto delle aree a verde del parco (previsto strato con spessore variabile da 5 a 17 cm).

4. PIANO DI GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO

La realizzazione delle opere edili previste nel presente progetto produrrà del materiale da scavo (circa **5.900 m³**) che, nelle intenzioni del proponente, sarà totalmente riutilizzato internamente al sito di produzione per i rinterri di progetto. Nel caso in cui tale materiale non possedesse i requisiti tecnici necessari al riutilizzo in sito, questo potrà essere gestito secondo le seguenti modalità, elencate in ordine di priorità:

1. conferimento presso un sito di riutilizzo esterno,
2. conferimento presso un sito di recupero come rifiuti,
3. smaltimento presso impianti dedicati.

4.1 RIUTILIZZO NELLO STESSO SITO DI PROGETTO

I materiali da scavo stoccati nei depositi temporanei interni al sito di progetto potranno essere riutilizzati all'interno dello stesso sito principalmente a titolo indicativo per i seguenti scopi:

- Rinterri dello scavo di sbancamento.

Questi materiali, prima del loro riutilizzo in sito potranno subire uno o più dei trattamenti previsti nell'Allegato 3 "Normale pratica industriale - Articolo 2, comma 1, lettera o" del D.P.R. 120/2017, finalizzati al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche e per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente più efficace. Tali operazioni potranno prevedere:

- la selezione granulometrica delle terre e rocce da scavo, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;
- la riduzione volumetrica mediante macinazione;
- la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle terre e rocce da scavo al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.

Mantengono la caratteristica di sottoprodotto le terre e rocce da scavo anche qualora contengano la presenza di pezzature eterogenee di natura antropica non inquinante, purché rispondente ai requisiti tecnici/prestazionali per l'utilizzo delle terre nelle costruzioni.

4.2 UTILIZZO PRESSO SITI ESTERNI

In questo caso i materiali da scavo saranno trasportati in siti di riutilizzo esterni e potranno a titolo indicativo essere utilizzati per:

- recupero morfologico,
- produzione di aggregati per l'edilizia,
- rilevati o sottofondi stradali,
- rinterri.

Questi materiali, prima del loro riutilizzo nel sito esterno, potranno subire uno o più dei trattamenti previsti nell'Allegato 3 "Normale pratica industriale - Articolo 2, comma 1, lettera o" del D.P.R. 120/2017, esplicitati nel paragrafo precedente.

4.3 CONFERIMENTO A SITI DI SMALTIMENTO/RECUPERO

Qualora non possa essere riutilizzato, il materiale - non oggetto quindi di Piano di utilizzo o riutilizzo all'interno dello stesso sito di progetto - sarà gestito ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/06.

I materiali da scavo da smaltire saranno scavati e trasportati direttamente presso idonei siti di conferimento, in base ai risultati della loro classificazione ed ammissibilità in discarica ai sensi del

D.M. 27/09/2010 ed alla verifica di recuperabilità ai sensi del D.M. 05/02/1998 e s.m.i, che saranno eseguiti su questi materiali prima della loro rimozione.

Prima dell'inizio della rimozione di questi materiali saranno comunicati agli Enti preposti i nomi delle ditte di autotrasporto che saranno utilizzate.

4.4 DEPOSITI TEMPORANEI

Il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo, in accordo con l'art. 5 del D.P.R. 120/2017, può essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito (deposito intermedio) a condizione che siano rispettati i seguenti requisiti:

- a) *"il sito rientra nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione, nel caso di sito di produzione i cui valori di soglia di contaminazione rientrano nei valori di cui alla colonna B (...) del D.Lgs. 152/2006, oppure in tutte le classi di destinazione urbanistiche, nel caso in cui il sito di produzione rientri nei valori di cui alla colonna A (...) del medesimo decreto legislativo";*
- b) *"l'ubicazione e la durata del deposito sono indicate nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21";*
- c) *"la durata del deposito non può superare il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21";*
- d) *"(...) è fisicamente separato e gestito in modo autonomo anche rispetto ad altri depositi di terre e rocce da scavo oggetto di differenti piani di utilizzo o dichiarazione di cui all'articolo 21, e a eventuali rifiuti presenti nel sito in deposito temporaneo";*
- e) *"(...) è conforme alle previsioni del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21 e s'identifica tramite segnaletica posizionata in modo visibile, nella quale sono riportate le informazioni relative al sito di produzione, alle quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi (...)".*

Tali depositi saranno fisicamente separati da altre tipologie di depositi eventualmente presenti nel sito, come ad es. deposito rifiuti, e saranno gestiti in maniera autonoma. I depositi temporanei stoccheranno solamente materiali da scavo aventi le medesime caratteristiche analitiche rispetto alla Col. A e alla Col. B. del D.Lgs. 152/2006.

Ogni deposito sarà delimitato e al suo ingresso sarà posto un cartello riportante la denominazione univoca del deposito e la tipologia di materiale da scavo stoccato (conforme Col. A o B del D.Lgs. 152/2006) e sarà dotato di telo in materiale polimerico posizionato su tutta la superficie del deposito stesso.

La disponibilità aree da adibire per il deposito temporaneo sarà verificata nella successiva fase progettuale, in funzione dello sviluppo e dell'attuazione del progetto.

5. CARATTERIZZAZIONE DEL MATERIALE DI SCAVO

5.1 MATERIALI DA SCAVO DA RIUTILIZZARE

La caratterizzazione ambientale ha lo scopo di accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo ed è svolta dal proponente, a sue spese, in fase progettuale e, comunque, prima dell'inizio delle attività di scavo.

Il proponente potrà presentare un piano di indagini preliminari per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo prima della presentazione dell'eventuale Piano di Utilizzo, chiedendo il coinvolgimento di ARPA per la verifica in contraddittorio delle indagini proposte, ai sensi dell'art. 9, comma 8 del D.P.R. 120/2017.

La caratterizzazione dei materiali di scavo che saranno riutilizzati internamente alle aree di progetto o presso siti esterni, sarà ottenuta dal prelievo e dall'analisi di campioni di terreno ottenuti secondo i criteri descritti di seguito. A tal fine potranno essere utilizzati, se rappresentativi dei terreni da scavare, i risultati delle indagini ambientali di approfondimento che verranno eseguite sull'area, di cui si è fatto breve cenno nel paragrafo 2.4.

Di seguito verranno riportate le modalità di determinazione del numero di punti di prelievo e di formazione dei campioni applicabili ai Cantieri di piccole dimensioni (produzione di Terre e Rocce da scavo inferiore a 6.000 m³), come si configura il cantiere in analisi.

5.1.1 Determinazione del numero e l'ubicazione dei punti di prelievo per volumi totali < 6.000 mc

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita preferibilmente, e compatibilmente con le caratteristiche sito specifiche, mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e in subordine con sondaggi a carotaggio.

Nel caso di scavi con volumetria minore di 6.000 mc, la densità dei punti di indagine, nonché la loro ubicazione, saranno basate – come da accordi con la normativa vigente di settore (D.P.R. 120/2017, L.G. SNPA 22/2019) - tenendo conto della correlazione di due elementi: l'estensione della superficie di scavo e il volume di terre e rocce oggetto di scavo.

La tabella che segue riporta il numero minimo di campioni da analizzare, incrementabile in relazione all'eventuale presenza di elementi sito specifici quali singolarità geolitologiche o evidenze organolettiche. Nel caso di scavi lineari (ad es. per posa condotte e/o sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.), dovrà essere prelevato un campione ogni 500 metri di tracciato, e in ogni caso ad ogni variazione significativa di litologia, fermo restando che deve essere comunque garantito almeno un campione ogni 3.000 mc.

Tabella 5.1: Criterio areale per la determinazione dei punti di prelievo per gli scavi edili

CASO	AREA DI SCAVO	VOLUME DI SCAVO	MIN. N. CAMPIONI
a)	< 1.000 mq	< 3.000 mc	1
b)	< 1.000 mq	3.000 mc ÷ 6.000 mc	2
c)	1.000 mq ÷ 2.500	< 3.000 mc	2
d)	1.000 mq ÷ 2.500	3.000 mc ÷ 6.000 mc	4
e)	> 2.500 mq	< 6.000 mc	Rif: DPR 120/17 (All. 2, Tab. 2.1)

L'ubicazione dei punti di prelievo previsti per una determinata area da caratterizzare sarà ottenuta suddividendo la stessa in un numero di maglie uguale al numero dei punti di prelievo previsti e posizionando il punto di prelievo all'interno di ciascuna maglia ottenuta in modo opportuno (ubicazione sistematica causale).

I punti di prelievo per ogni area da caratterizzare saranno eseguiti con il seguente criterio:

- Per scavi fino a 3 metri di profondità = per ogni punto di prelievo sarà eseguita una trincea mediante l'utilizzo di escavatore spinto fino alla profondità di scavo prevista;
- Per scavi oltre i 3 metri di profondità = per ogni punto di prelievo sarà eseguito un sondaggio spinto fino alla profondità di scavo prevista, il sondaggio sarà eseguito a carotaggio continuo con recupero integrale dei terreni attraversati.

5.1.2 Campionamento dei terreni per volumi totali < 6.000 mc

La formazione del campione per ogni area da caratterizzare sarà eseguita con il seguente criterio, con riferimento alla Tabella 5.1:

- Caso a): saranno condotti almeno tre saggi di scavo (pozzetti o trincee); dai tre saggi di scavo saranno prelevati dalle pareti un numero congruo di campioni elementari (anche in funzione delle dimensioni del pozzetto/trincea) che andranno a costituire un unico campione composito rappresentativo di tutta l'area, con l'accortezza di comporre il composito con un uguale apporto di materiale dai tre punti di saggio.
- Caso b): saranno condotti almeno tre saggi di scavo (pozzetti o trincee); dai tre saggi di scavo saranno prelevati dalle pareti due set di campioni elementari, costituiti ognuno da un numero congruo di campioni elementari (anche in funzione delle dimensioni del pozzetto/trincea) che andranno a costituire due campioni composti rispettivamente rappresentativi, per tutta l'area, di un livello più superficiale del terreno (approssimativamente per la profondità 0-1m) e del terreno più profondo. Anche in questo caso ogni campione composito sarà composto con un uguale apporto di materiale dai tre punti di saggio.
- Caso c): saranno condotti almeno sei saggi di scavo (pozzetti o trincee); dalla prima terna di saggi di scavo saranno prelevati dalle pareti un numero congruo di campioni elementari (anche in funzione delle dimensioni del pozzetto/trincea) che andranno a costituire un unico campione composito rappresentativo dell'area pertinente ai tre saggi (es. settore ovest, affioramento litologia x), con l'accortezza di comporre il composito con un uguale apporto di materiale dai tre punti di saggio. Analogamente dalla seconda terna di saggi sarà ottenuto un secondo campione composito rappresentativo dell'area ad essi pertinente (es. settore est, affioramento litologia y).
- Caso d): saranno condotti almeno sei saggi di scavo (pozzetti o trincee); dalla prima terna di saggi di scavo saranno prelevati dalle pareti due set di campioni elementari, costituiti ognuno da un numero congruo di campioni elementari (anche in funzione delle dimensioni del pozzetto/trincea) che andranno a costituire due campioni composti rappresentativi dell'area pertinente ai tre saggi (es. settore ovest, affioramento litologia x), rispettivamente di un livello più superficiale del terreno (approssimativamente per la profondità 0-1m) e del terreno più profondo. Anche in questo caso ogni campione composito sarà composto con un uguale apporto di materiale dai tre punti di saggio. Analogamente dalla seconda terna di saggi saranno ottenuti altri due campioni composti rappresentativi dell'area ad essi pertinente (es. settore est, affioramento litologia y).

Nel caso in cui le indagini per caratterizzare le terre e rocce da scavo siano condotte attraverso sondaggi, sarà necessario effettuare un numero di sondaggi tale che ognuno di essi risulti rappresentativo di un volume di terreno non superiore ai 3.000 mc con riferimento alle profondità di

scavo di progetto (ad esempio su uno scavo di 500 mq e profondità 10 m, totale stimato 5.000 mc di terreno scavato, saranno necessari almeno due sondaggi). Per ogni sondaggio saranno formati almeno due campioni rappresentativi rispettivamente del livello più superficiale del terreno (approssimativamente per la profondità 0-1m) e del livello più profondo (compreso fra la profondità di un metro e il fondo scavo).

Resta inteso che per tutti i casi (trincea o sondaggi), al verificarsi di significative variazioni litologiche o di proprietà del materiale, si dovrà valutare l'effettuazione di un numero maggiore di saggi e di campioni compositi al fine di caratterizzare tutte le tipologie presenti.

Le modalità con cui il campione è stato formato devono essere descritte adeguatamente nella documentazione tecnica detenuta dal proponente (verbale/scheda tecnica/relazione di campionamento).

La formazione del campione dovrà infine seguire le indicazioni dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 in merito alla vagliatura. In caso di ricerca di sostanze volatili, il campione sarà prelevato direttamente dalla parete dello scavo o dalla carota estrusa, pertanto esso non sarà soggetto né a vagliatura, né a quartatura, e quindi non si costituirà un campione composito derivante dal miscelamento di più aliquote.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procederà con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

5.1.3 Determinazioni analitiche

Il set di parametri analitici da ricercare è definitivo in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello che è riportato nella tabella 4.1 dell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

I campioni di terreno prelevati saranno analizzati presso laboratori certificati e che adottano metodologie di analisi ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Le analisi di laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e la concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il protocollo analitico previsto per ogni campione, tenendo conto degli esiti di caratterizzazione dell'area e dei contenuti di cui all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, sono i seguenti.

Tabella 5.2: Protocollo analitico per le determinazioni in laboratorio

PARAMETRI	
Arsenico	Mercurio
Cadmio	Idrocarburi C>12
Cobalto	Cromo totale

PARAMETRI	
Nichel	Cromo VI
Piombo	Amianto
Rame	BTEX
Zinco	IPA

Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, come definiti dall'art. 3, comma 1 del D.L. 25/01/2012, nr.2, convertito con modifiche in L. 28/12, oltre all'esecuzione delle analisi sul tal quale, secondo il protocollo analitico riportato nella tabella precedente, i materiali di riporto saranno sottoposti a test di cessione, effettuato secondo le metodiche di cui al D.M. 05/02/98, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, per accertare il rispetto delle CSC delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della parte IV del D.lgs. 152/06 e s.m.i..

Ai fini del riutilizzo di TRS contenenti materiali di riporto in siti esterni, si dovrà ulteriormente verificare che la componente di materiali di origine antropica non superi la quantità massima del 20% in peso, da quantificarsi secondo la metodologia di cui all'allegato 10 del D.P.R. 120/201. Tale limitazione non si applica invece per il riutilizzo all'interno dello stesso sito di produzione.

Una volta ricevuti gli esiti analitici di tutti i campioni prelevati per la caratterizzazione di un'area o di una infrastruttura si procederà al loro confronto con le CSC di cui alle colonne A e B della Tab. 1 All. 5 al titolo V Parte IV del decreto legislativo n. 152/2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica prevista per l'area di riferimento.

Gli esiti degli eventuali test di cessione sui materiali di riporto verranno confrontati con le CSC delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della parte IV del D.lgs. 152/06.

Verificata la conformità di tutti i campioni prelevati per l'area da caratterizzare, si trasmetteranno gli esiti alle Autorità competenti unitamente alla comunicazione di avvio degli scavi previsti.

5.2 MATERIALI DA SCAVO GESTITI COME RIFIUTI

Per la classificazione dei materiali da scavo che saranno gestiti come rifiuti si procederà con il prelievo di campioni che saranno analizzati come descritto nei paragrafi successivi.

5.2.1 Determinazione del numero e l'ubicazione dei punti di prelievo

Per la determinazione del numero dei punti di prelievo si adotteranno gli stessi criteri previsti per i materiali da scavo da riutilizzare e descritti nel paragrafo 5.1.1.

5.2.2 Campionamento dei terreni

Sia nel caso di sondaggio che di trincea, il campionamento dei terreni avverrà in modo da ottenere, per ciascun punto di prelievo, un unico campione rappresentativo di tutto lo spessore del materiale da scavo da classificare.

Il campione sarà realizzato secondo i criteri e le procedure di cui alla norma UNI 10802:2013 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

In pratica si otterrà un campione composito che nel caso di sondaggio sarà formato prelevando più spezzoni dell'intera carota di terreni estratti.



Per la trincea il campione sarà sempre composito e sarà ottenuto dal prelievo di terreno in più punti sia dalle pareti che dal fondo scavo.

5.2.3 Determinazioni analitiche

I campioni di terreno così prelevati saranno analizzati presso laboratori certificati secondo le indicazioni di cui ai seguenti decreti:

- D.M. 27/09/2010 ai fini della loro classificazione ed ammissibilità in discarica;
- D.M. 05/02/1998 e s.m.i ai fini del loro recupero.

I relativi esiti analitici saranno confrontati con i rispettivi limiti normativi di riferimento per definire la tipologia di impianto (discarica, impianto di recupero) presso il quale conferire il materiale così classificato.