



CAMPUS THE STUDENT HOTEL

Lungo Dora Firenze, Torino

COMMITTENTE

THE STUDENT HOTEL

TSH Turin PropCo S.r.l.
Via Ludovisi, 45 - 00187 Roma

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO:



tectoo

TCTOO S.r.l. - Arch. Susanna Scarabicchi
Viale Italia, 572 - 20099 Sesto San Giovanni (MI)



PROGETTO ARCHITETTONICO
TCTOO S.r.l.
Viale Italia, 572 - 20099 Sesto San Giovanni (MI)
Arch. Susanna Scarabicchi



IMPIANTI E ACUSTICA
E.S.A. ENGINEERING S.r.l.
Piazza San Sepolcro, 1 - 20123 Milano
Ing. Francesco Gori



STRUTTURE
MILAN INGEGNERIA S.r.l.
Via Thaon di Revel, 21 - 20159 Milano
Ing. Maurizio Milan



Studio Bossolano

URBANISTICA
STUDIO BOSSOLANO S.r.l.
Via Villa Gori, 11/b - 10133 Torino
Arch. Ubaldo Bossolano



COST MANAGEMENT
B&B PROGETTI S.r.l.
Via L.B. Alberti, 12 - 20149 Milano
Arch. Ing. Giampiero Brioni



www.erikasabbar.com

LANDSCAPE PLANNING
ERIKA SKABAR
Via Campo Marzio, 4 - 34123 Trieste
Arch. Erika Skabar



AMBIENTE E ACUSTICA
MONTANA S.p.a.
Via A.Fumagalli, 12 - 20143 Milano
Ing. Santina Maddè



ENGINEERING

PREVENZIONE INCENDI
GAE ENGINEERING S.r.l.
Corso Marconi, 20 - 10125 Torino
Ing. Giuseppe Amaro



LIGHT DESIGN
VOLTAIRE LIGHT DESIGN
Via F. Brioschi, 26 - 20136 Milano
Arch. Jacopo Acciari



studio idrogeotecnico

GEOLOGIA E IDRAULICA
STUDIO IDROGEOTECNICO S.r.l.
Bastioni di Porta Volta, 7 - 20121 Milano
Dott. geol. Efrem Ghezzi



STUDIO VIABILISTICO
TRM Engineering srl con socio unico
Via Giuseppe Ferrari, 39 - 20900 Monza
Dott. Paolo Galbiati

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO

Relazione di fattibilità geologica geotecnica e sismica
ai sensi del D.M 11.03.88 e D.M. 17.01.2018

Data **Settembre 2020**

Descrizione **Seconda emissione**

Revisione **01**

Scala ---

TSH
Codice Commessa

TSH
Codice Opera

PEC
Livello di Progettazione

O
Disciplina

STD
Competenze

002
Tipo

001
Elaborato

01
Revisione



THE STUDENT HOTEL

TSH Europe B.V.

**AREA "PONTE MOSCA" IN TORINO TRA VIA AOSTA, LUNGO
DORA FIRENZE, C.SO G. CESARE E C.SO BRESCIA**

**RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA
GEOTECNICA e SISMICA AI SENSI DEL
D.M. 11.03.88 e D.M. 17/01/2018**

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	RELAZIONE GEOLOGICA.....	3
2.1	COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PGT	3
2.1.1	<i>Vincoli idrogeologici e Fasce P.A.I.</i>	<i>3</i>
2.1.2	<i>Pericolosità sismica locale.....</i>	<i>4</i>
2.1.3	<i>Pericolosità geomorfologica e idoneità all'utilizzazione urbanistica.....</i>	<i>5</i>
2.1.4	<i>Direttiva Alluvioni</i>	<i>7</i>
2.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	9
2.2.1	<i>Lineamenti geomorfologici, idrografici e geologici.....</i>	<i>9</i>
2.2.2	<i>Unita' idrogeologiche</i>	<i>13</i>
2.2.3	<i>Piezometria.....</i>	<i>19</i>
2.3	ASPETTI SISMICI SITO SPECIFICI	21
2.3.1	<i>Approfondimento sismico di primo livello.....</i>	<i>21</i>
2.3.1.1	<i>Pericolosità sismica locale</i>	<i>21</i>
3	RELAZIONE GEOTECNICA	21
3.1	INDAGINE GEOGNOSTICA.....	21



1 PREMESSA

TSH Europe B.V. ha affidato allo Studio Idrogeotecnico Srl di Milano l'incarico per la redazione della relazione di fattibilità geologica, sismica e geotecnica nell'ambito degli interventi di realizzazione di una nuova struttura turistico-ricettiva e attività terziaria, ubicata tra Via Aosta, Lungo Dora Firenze, C.so G. Cesare e C.so Brescia nel Comune di Torino.

Il presente documento contiene:

- la verifica della fattibilità dell'intervento in riferimento alla componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano Regolatore Generale vigente;
- la caratterizzazione geologica ed idrogeologica del sito;
- la caratterizzazione sismica di base del sito, necessaria alla programmazione delle indagini geognostiche. Per l'individuazione della categoria di sottosuolo si farà riferimento ad indagine sismiche sito specifiche in via di realizzazione.

Il presente documento e' propedeutico all'effettuazione delle indagini geognostiche in sito (sondaggi geognostici con prove penetrometriche SPT e prova geofisica MASW): una volta eseguite le indagini, esso verrà integrato con la caratterizzazione geotecnica e l'analisi di risposta sismica semplificata di II livello, costituendo la relazione geologica R3+R1 in conformità alle NTC 17/01/2018 (punto 6.2.1).



2 RELAZIONE GEOLOGICA

2.1 COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PGT

Nei paragrafi seguenti vengono esaminate le relazioni dell'area di intervento con gli aspetti relativi ai vincoli idrogeologici, alla pericolosità sismica locale, alla sintesi degli elementi conoscitivi e alla fattibilità geologica, desunti dallo componente geologica, idrogeologica e sismica di supporto al PRG del Comune di Torino, approvato con Delibera Giunta Comunale n. 3-45091 del 21.04.2012 pubblicata sul B.U.R. n.21 del 24 maggio 95 e aggiornato con le variazioni al PRG approvate alla data del 31 Dicembre 2019.

2.1.1 Vincoli idrogeologici e Fasce P.A.I.

L'area oggetto di intervento, come osservabile dall'immagine seguente (Figura 2.1 e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) desunta dalla carta dei vincoli della componente geologica del PGT, non risulta interferente con le zone di rispetto con criterio geometrico ai sensi del D.Lgs. 152/06 dei pozzi del pubblico acquedotto.

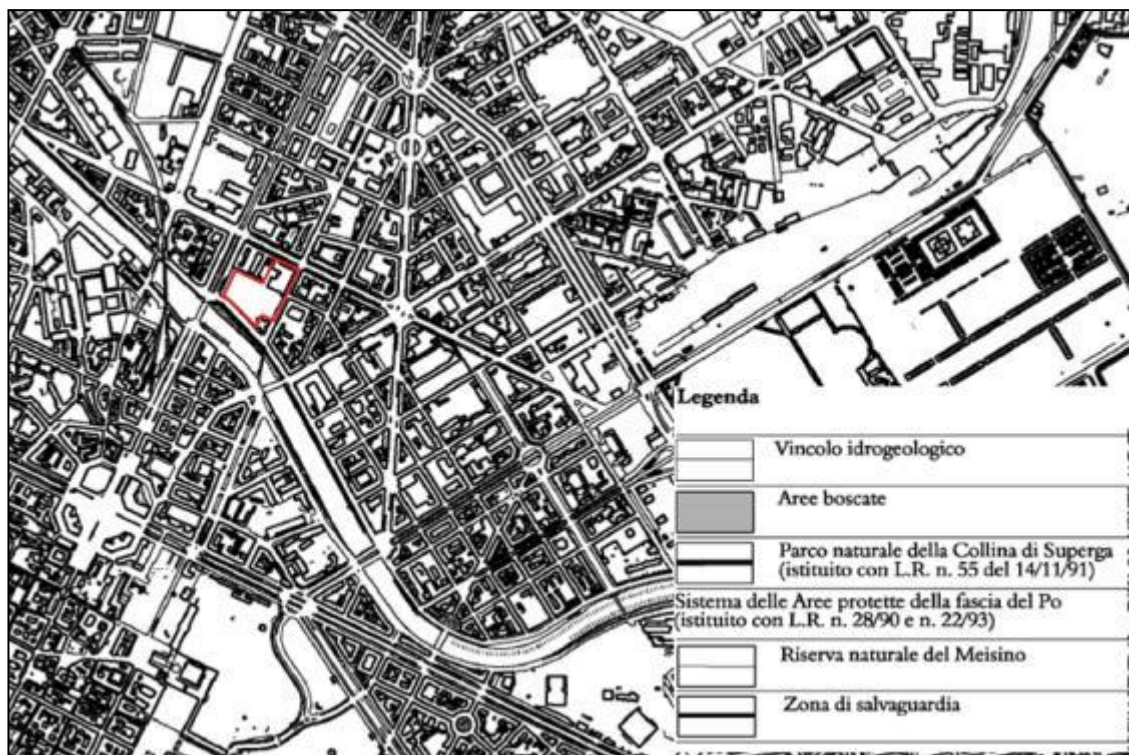


Figura 2.1 - PRG Torino - Tavola unica (1:20.000) - Boschi e Vincolo idrogeologico Parchi regionali



Come si può osservare negli estratti di BDTRE riportati nelle figure seguenti l'area in studio si colloca all'interno sia della Fascia C del P.A.I. (Figura 2.2).

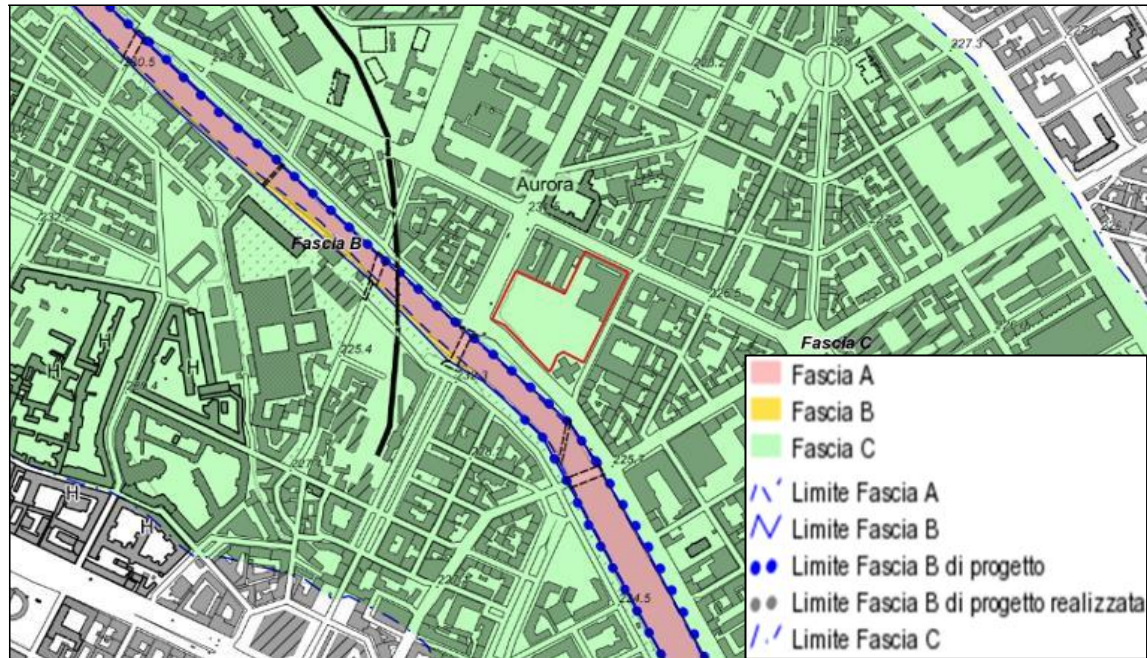


Figura 2.2 - Estratto della BDTRE con indicazione delle fasce fluviali del P.A.I. e dell'area (poligono rosso)

2.1.2 Pericolosità sismica locale

Il Comune di Torino, secondo la previgente classificazione sismica del territorio nazionale (Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 maggio 2003 Supplemento ordinario n. 72, ricade in zona sismica 3 (zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti).

Si sottolinea che per il Piemonte, l'elenco delle zone sismiche è stato in un primo momento aggiornato con la DGR n. 11-13058 del 19/01/2010 e successivamente precisato dalla DGR n. 65-7656 del 21/05/2014, attualmente vigente, con cui sono state aggiornate anche le procedure di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico.

Sul B.U. n. 4 del 23 gennaio 2020 è stata pubblicata la D.G.R. n. 6 - 887 del 30.12.2019 "OPCM 3519/2006. Presa d'atto ed approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte" di aggiornamento della classificazione regionale.

Si evidenzia, tuttavia, che fino all'aggiornamento delle procedure per la gestione e il controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico,



per la cui predisposizione la D.G.R. n. 6 – 887 del 30.12.2019 ha fissato un periodo di 6 mesi, continueranno a valere le disposizioni vigenti, stabilite dalla D.G.R. 21 maggio 2014, n. 65-7656.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Tabella 2.1 Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	ag >0.25
2	0.15 <ag ≤ 0.25
3	0.05 <ag ≤ 0.15
4	ag ≤ 0.05

2.1.3 Pericolosità geomorfologica e idoneità all'utilizzazione urbanistica

Dall'esame degli elaborati tecnici del vigente Piano Regolatore Generale Comunale, ed in particolare in riferimento agli aspetti geologico-geomorfologici in essi contemplati, si evince che l'area oggetto della presente relazione ricade nelle seguenti categorie:

- Pericolosità geomorfologica: sottoclasse IIIb2b (P)

Si tratta di aree collocate all'esterno e all'interno del perimetro del centro abitato, ai sensi dell'art. 81 della L.R. 56/77 e s.m.i., comprese nei territori di fascia C, a modesta pericolosità, edificabili, con limitazioni nella tipologia costruttiva, adottando accorgimenti tecnici finalizzati alla salvaguardia dei manufatti e della popolazione insediata.

[] Nota variante: id 226, var. n. 100 - variante geologica, approvata il 06/11/2008*

Sono ammessi tutti gli interventi previsti dal P.R.G. per le singole zone e aree normative, nel rispetto delle seguenti condizioni:

a) il primo piano abitabile/agibile comportante la presenza continuativa di persone, dovrà essere posto al di sopra della quota della piena di riferimento - da verificare tramite apposito studio redatto da tecnico competente sulla base delle modalità indicate al capitolo 4 del presente allegato. Le limitazioni di cui sopra non si applicano per gli interventi non comportanti cambio di destinazione d'uso e che non eccedono il restauro e risanamento conservativo.

b) E' ammessa la costruzione di piani seminterrati o interrati, ad una quota più bassa di quella di riferimento o di quella della falda, purchè adibiti esclusivamente ad autorimessa, cantine, depositi senza presenza continuativa di persone, nel caso di interventi pubblici ricompresi in strumenti urbanistici complessi che prevedono le specifiche indagini di cui al D.M. 11 marzo 1988 lett. H. Tali indagini dovranno



comprendere uno studio che evidenzi, mediante idonee sezioni quotate, ortogonali al corso d'acqua, l'effettivo andamento del terreno in rapporto alla quota della piena di riferimento e alla quota della falda e dimostri la fattibilità degli interventi.

[] Nota variante: id 226, var. n. 100 - variante geologica , approvata il 06/11/2008*

A seguito degli studi di cui al comma 43 dovrà essere valutata l'idonea soluzione tecnocotipologica, pilotis, riporti artificiali di terreno, ecc.

Il ricorso all'innalzamento artificiale del piano campagna è permesso qualora sia accertato che tale intervento non provochi innalzamenti anomali del livello idrico, nel corso di fenomeni di piena, tali da provocare maggiori danni nelle aree adiacenti.

[] Nota variante: id 226, var. n. 100 - variante geologica , approvata il 06/11/2008*

Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Nelle "aree inondabili" presenti nei territori della fascia C situati a tergo della delimitazione definita cartograficamente "limite di progetto tra la fascia B e C", individuate con apposito segno grafico nella "Carta di Sintesi", fino alla avvenuta realizzazione e collaudo delle opere previste nella Variante al P.A.I. del Fiume Dora Riparia , il rilascio dei titoli abilitativi edilizi è subordinato alla sottoscrizione di apposito atto liberatorio, di cui al capitolo 1 comma 8 del presente allegato, ed alla presentazione di apposita relazione, da redigersi a cura di tecnico competente incaricato dalla proprietà.

Tale documentazione dovrà dimostrare la compatibilità degli interventi previsti con le condizioni di dissesto e con il livello di rischio esistente, anche in funzione della possibilità di mitigazione, in modo da garantirne la sicurezza. Sono comunque fatte salve le ulteriori disposizioni del presente allegato più restrittive.

[] Nota variante: id 226, var. n. 100 - variante geologica , approvata il 06/11/2008*

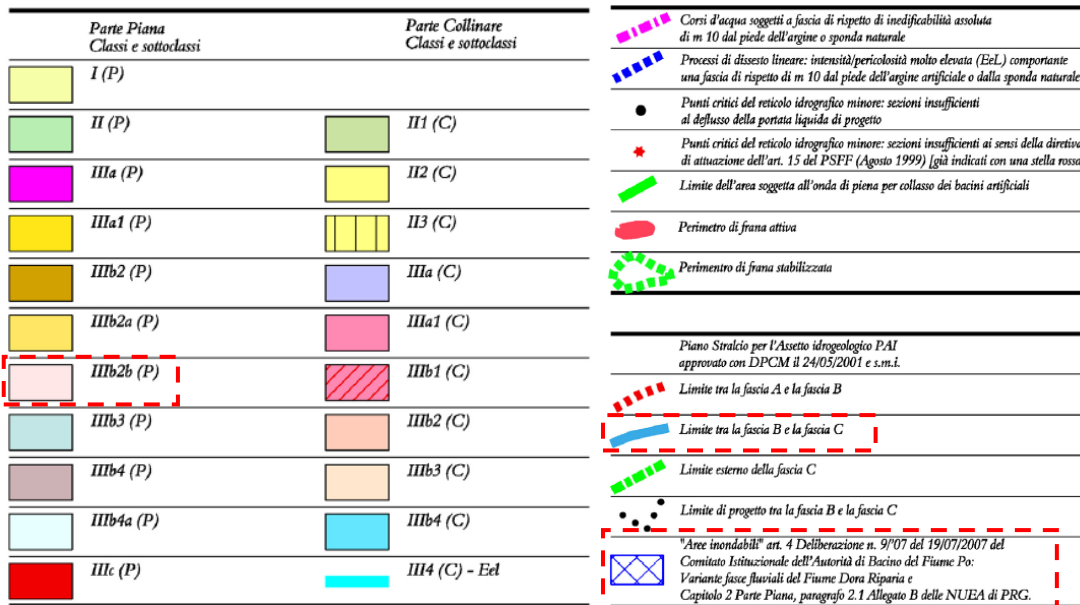


Figura 2.3 - Estratto della "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" (PRG di Torino - Tavola n.3/Dora - Foglio n. 9A) e area in studio (poligono rosso)

2.1.4 Direttiva Alluvioni

Il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA) è stato predisposto in attuazione del D.Lgs 49/2010 di recepimento della Direttiva Alluvioni, approvato con DPCM 27 ottobre 2016. Le relative mappe di pericolosità e rischio di alluvione costituiscono



integrazione al quadro conoscitivo del PAI e quadro di riferimento per la verifica delle previsioni e prescrizioni del PAI. Per tale Piano l'area in oggetto rientra tra le aree con "Probabilità di alluvioni media (tr. 100/200)" e aree con livello di rischio R3 (elevato) e R4 (molto elevato).



Figura 2.4 - PGRA - Scenari di alluvione (Pericolosità)



Figura 2.5 - PGRA - Scenari di rischio



La Regione Piemonte con DGR n. 25-7286 del 30 luglio 2018 ha emanato le "Disposizioni regionali riguardanti l'attuazione del Piano di Gestione rischio alluvioni (PGRA)". Ai sensi di tali disposizioni sono state dettate, tra le altre, al capitolo 2.5, le modalità attuative e metodologie per le verifiche da effettuare nelle aree interessate dalle fasce fluviali vigenti e dal PGRA, che di seguito si riportano per estratto:

2.5 MODALITÀ ATTUATIVE E METODOLOGIE PER LE VERIFICHE DA EFFETTUARE NELLE AREE INTERESSATE DALLE FASCE FLUVIALI VIGENTI E DAL PGRA: *"La valutazione di compatibilità dell'intervento di cui al precedente punto 2.1.5.2 b), deve essere effettuata verificando le condizioni di pericolosità, sulla base dei livelli idrici in corrispondenza dell'intervento previsto o attraverso modellistiche idrauliche monodimensionali o attraverso l'interpolazione dei livelli di piena, così come rappresentati nelle mappe di pericolosità [...]".*

I profili idrici sottesi alle mappe di pericolosità del PGRA vigente non sono aggiornati, in quanto non tengono conto degli interventi di adeguamento della traversa di derivazione del canale Regio Parco ubicata a valle rispetto all'area di progetto, i cui effetti idraulici sono stati simulati tramite modellistica bidimensionale nello studio di compatibilità idraulica redatto dallo Studio Rosso in accompagnamento al progetto definitivo dei lavori. Lo studio ha evidenziato che l'adeguamento della traversa, opera prevista dal PAI nel piano degli interventi attivi, comporta una riduzione dei livelli idrici di piena che si estende a tutto il tratto di fiume a monte della stessa, oltre al ponte Bologna.

Nell'attuale scenario di pericolosità conseguente al rifacimento della traversa, l'area di progetto non risulta più oggetto di esondazione.

2.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

2.2.1 Lineamenti geomorfologici, idrografici e geologici

L'area di progetto è situata nell'abitato di Torino in corrispondenza di un settore subpianeggiante ed è individuabile sul Foglio 56 - Torino - Carta Geologica d'Italia (Scala 1:100.000), di cui viene riportato un estratto nella figura seguente.

Dall'esame della Carta Geologica d'Italia si evince che il sito in esame ricade in corrispondenza dei depositi alluvionali antichi sabbioso-ghiaiosi postglaciali (a¹).



Figura 2.6 - Estratto Carta Geologica d'Italia (1:100.000) - Foglio 56 - Torino (Area di studio indicata dalla freccia rossa)

Per ottenere uno sguardo d'insieme della geologia della zona è opportuno fornire un inquadramento generale a più larga scala della Pianura Torinese.

La sequenza litostratigrafica tipica della Pianura Torinese risulta costituita dalla Serie dei Depositi Fluviali di età pleistocenica-olocenica, avente spessore variabile da alcuni metri, al margine con i rilievi della Collina di Torino, a circa 60-70 m in corrispondenza



degli alti terrazzi costituiti dai depositi del Pleistocene inf. (Mindel auct.) caratteristici della zona delle Vaude.

Inferiormente è presente la 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 m in corrispondenza dell'abitato di Collegno e progressivamente minori, sino a scomparire, al margine con la Collina di Torino, dove la serie risulta assente.

La sequenza litostratigrafica prosegue con la Serie dei depositi Marini Pliocenici; questa costituisce una struttura sinclinale sepolta avente asse a direzione variabile e circa parallelo al margine dei rilievi della Collina di Torino.

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, Agenzia Nazionale Protezione Ambientale).

In questa carta, della quale si riporta uno stralcio nella figura seguente, l'area in studio è compresa all'interno del "Sintema di Palazzolo - Subsintema di Ghiaia Grande" (CSN_{3b}).

Il Subsintema di Ghiaia Grande (CSN_{3b}) è caratterizzato da depositi fluviali (Olocene-Attuale) costituiti da ghiaie e ghiaie-sabbiose inalterate o poco alterate (2,5Y-10YR) 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.

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

Si sottolinea il dislivello tra la quota media del sito e il piano stradale di corso Giulio Cesare che risulta sopraelevato di circa 5 m rispetto al piano campagna medio della restante area che si presenta invece sostanzialmente in linea con la quota stradale di via Aosta; l'area risulta di conseguenza delimitata, lungo i due lati 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.

Il reticolato idrografico nell'areale di indagine è rappresentato dal Fiume Dora Riparia che scorre con andamento rettilineo nelle immediate vicinanze del sito in esame, a S dello stesso.

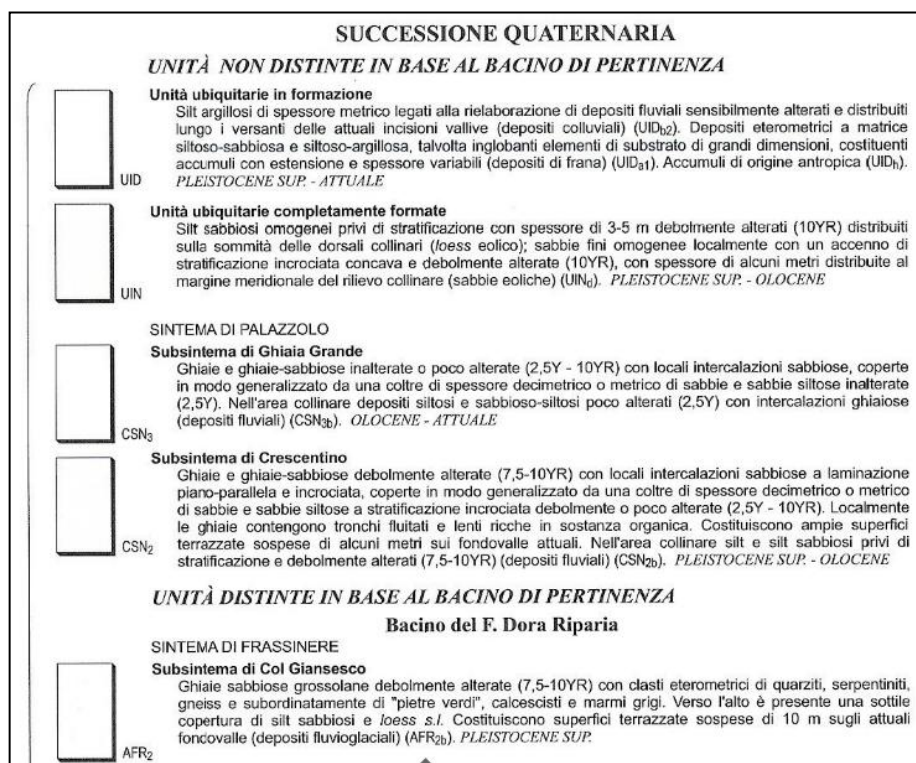
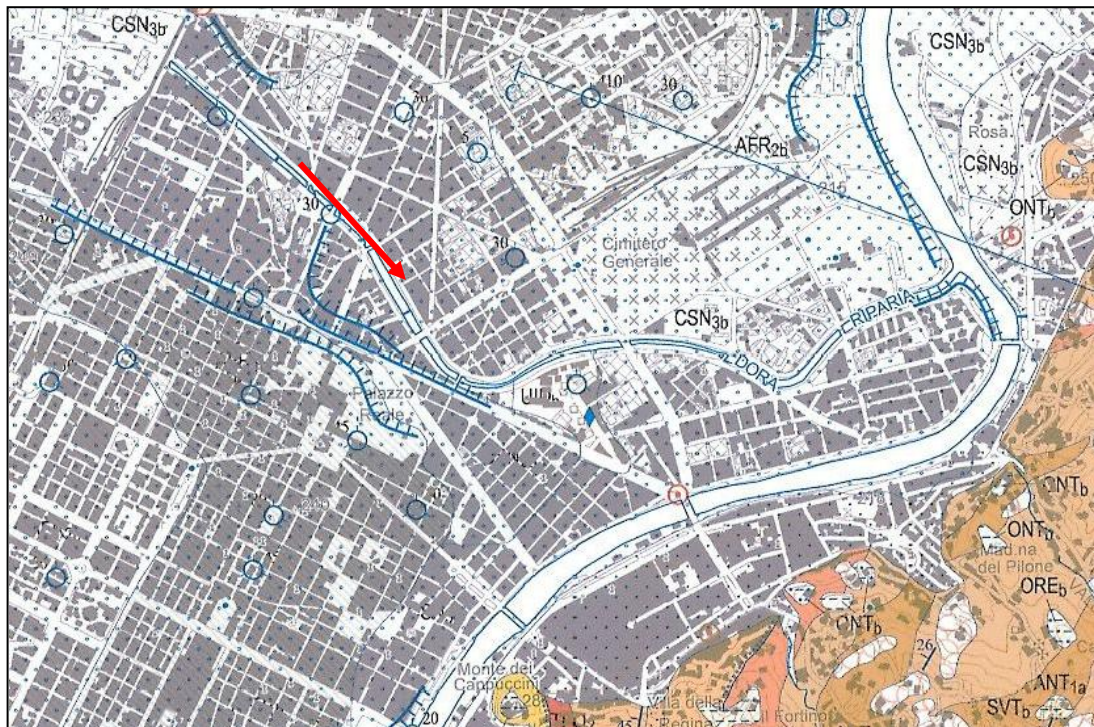


Figura 2.7 - Estratto carta Geologica d'Italia Progetto Carg (1:50.000) - Foglio 156 - Torino Est (Area di studio indicata dalla freccia rossa)



2.2.2 Unita' idrogeologiche

Nell'area in studio, in funzione delle caratteristiche litologiche, strutturali e di permeabilità relativa, possono essere distinti due diversi Complessi idrogeologici di seguito descritti:

- **Complesso Superficiale** - comprende i depositi fluviali olocenici e i depositi fluviali e fluvioglaciali del Pleistocene medio-superiore. Essi sono formati fondamentalmente da ghiaie e sabbie con subordinate intercalazioni limoso-argillose; si tratta perciò di 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.

Questo insieme di depositi di origine fluviale-fluvioglaciale 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** - si tratta di depositi fluvio-lacustri con età compresa tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore, costituiti da alternanze di sedimenti di ambiente fluviale (ghiaie e sabbie) e di ambiente lacustro-palustre (limi e argille con frequenti intercalazioni di livelli ricchi di sostanza organica).

All'interno del 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.

Il sito oggetto di studio è quindi caratterizzato 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 vecchia "Carta della base dell'acquifero superficiale del settore di pianura della Provincia di Torino" 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) oltre all'inquadramento e alle sezioni idrogeologiche riportate rispettivamente in Figura 2.10 e Figura 2.11.



Dalla consultazione della "Carta della base dell'acquifero superficiale del settore di pianura della 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).

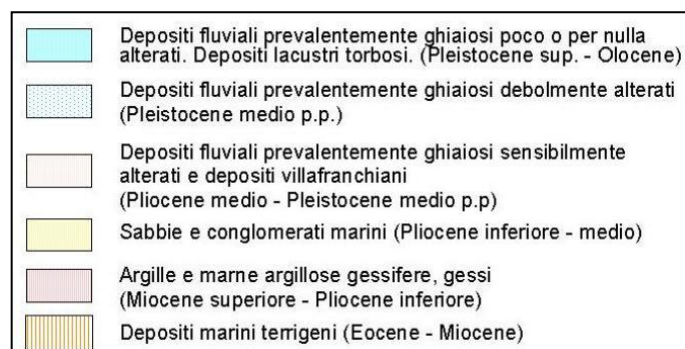
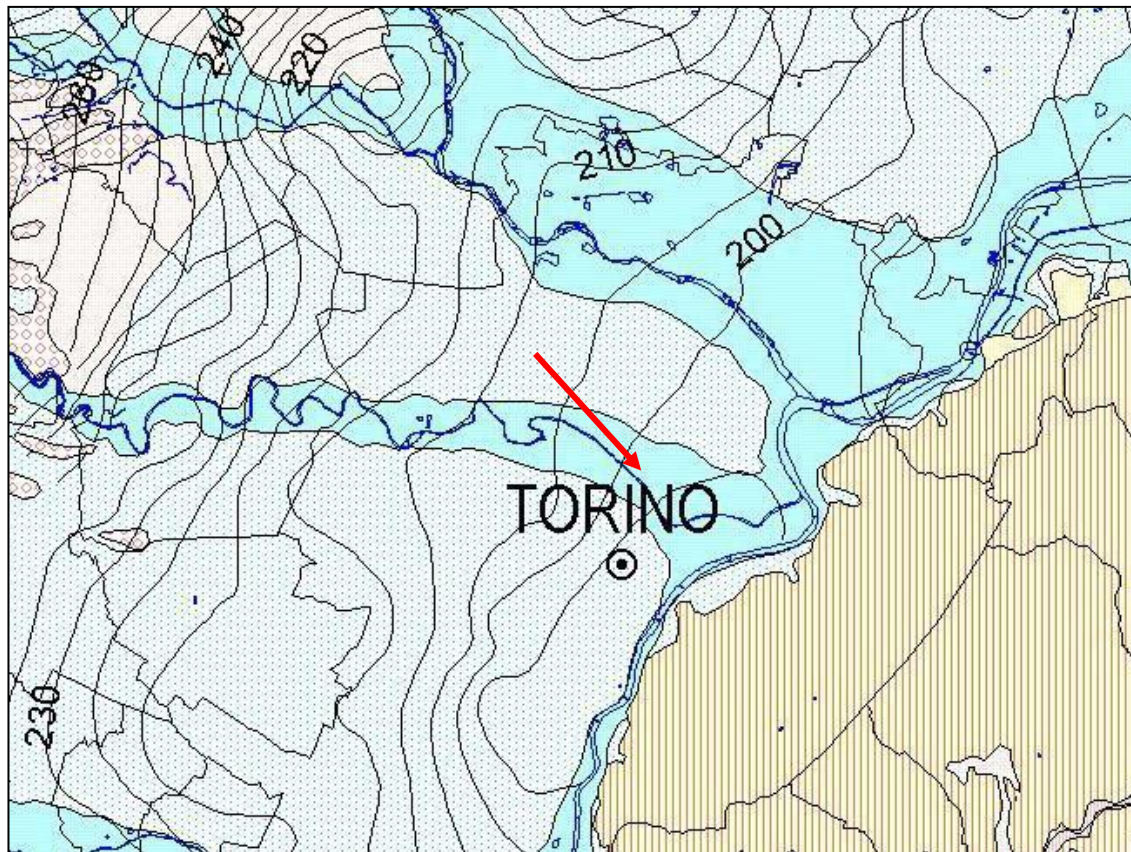


Figura 2.8 - Estratto della vecchia "Carta della base dell'acquifero superficiale del settore di pianura della Provincia di Torino" (Prov. di Torino e Università degli Studi di Torino, 2002) con indicazione dell'area in studio (freccia rossa)



La "Carta dei Complessi Idrogeologici della Regione Piemonte – Provincia di Torino" ("Idrogeologia della pianura piemontese", REGIONE PIEMONTE, 2005), di cui se ne riporta un estratto in Figura 2.9, evidenzia come l'area in studio ricada all'interno del Complesso dei Depositi Alluvionali Olocenici appartenente alla Serie dei 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.

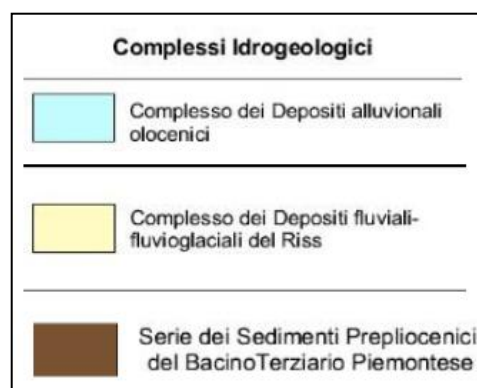
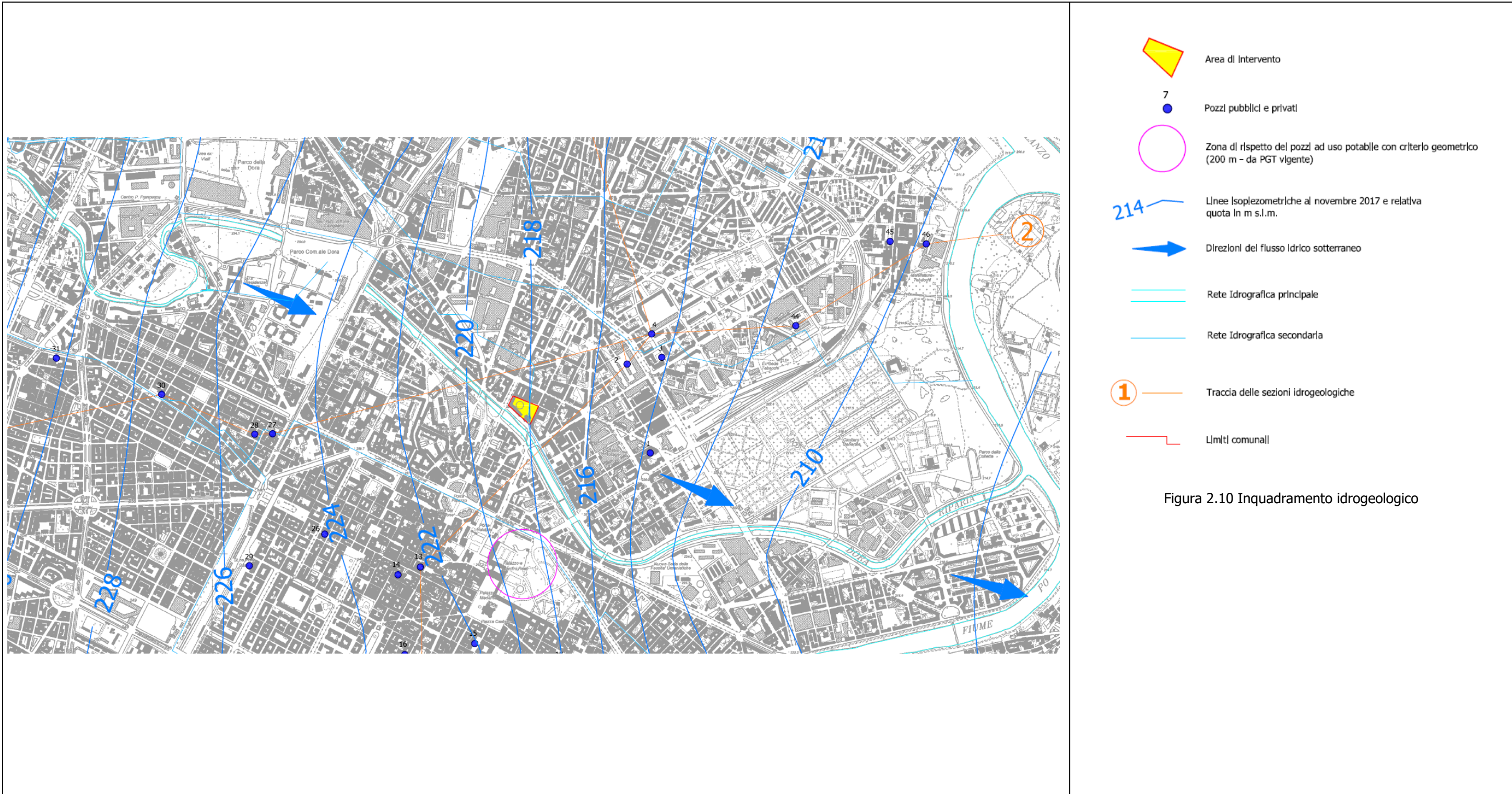


Figura 2.9 - Estratto della "Carta dei Complessi Idrogeologici della Regione Piemonte – Provincia di Torino" 9 ("Idrogeologia della pianura piemontese", REGIONE PIEMONTE, 2005) con indicazione dell'area di studio (freccia rossa)












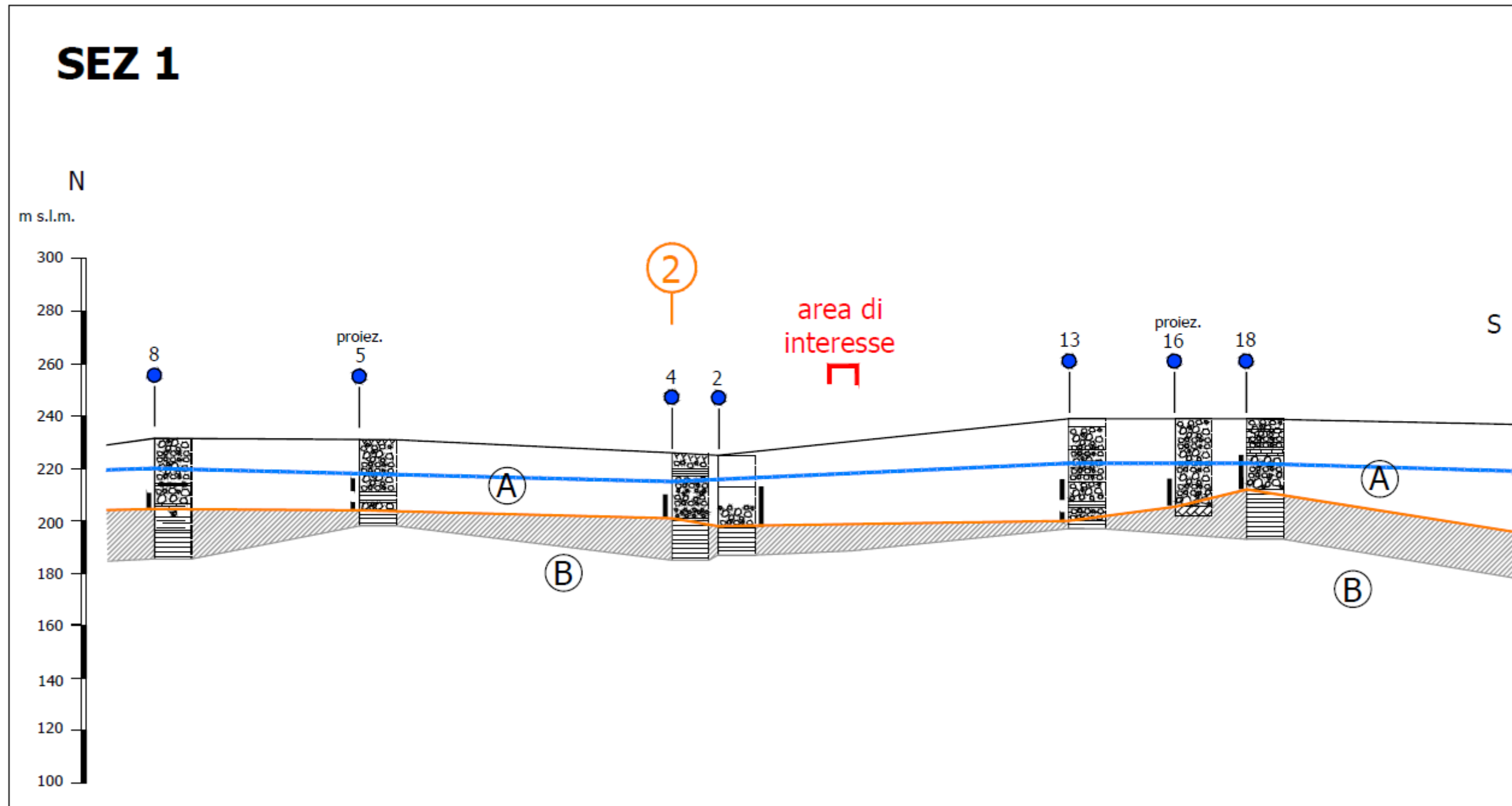
-  Area di intervento
-  7
Pozzi pubblici e privati
-  Zona di rispetto dei pozzi ad uso potabile con criterio geometrico (200 m - da PGT vigente)
-  214
Linee isoplezometriche al novembre 2017 e relativa quota in m s.l.m.
-  Direzioni del flusso idrico sotterraneo
-  Rete idrografica principale
-  Rete idrografica secondaria
-  1
Traccia delle sezioni idrogeologiche
-  Limiti comunali

Figura 2.10 Inquadramento idrogeologico



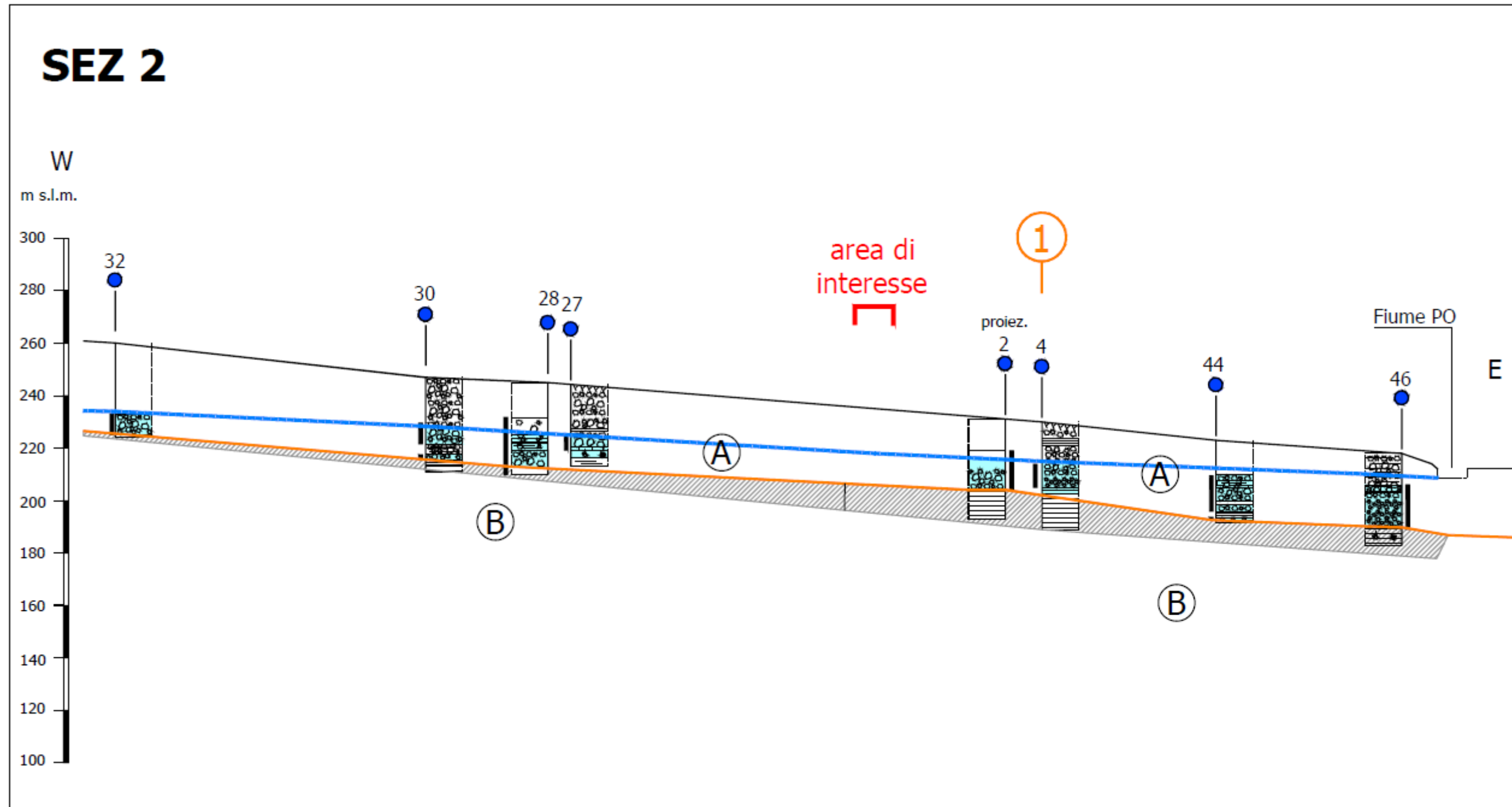


Figura 2.11 Sezioni idrogeologiche



2.2.3 Piezometria

La morfologia della superficie piezometrica dell'acquifero superiore è stata ricostruita tramite campagne di misurazioni dirette effettuate da ARPA sui pozzi e piezometri del territorio aggiornate a maggio 2018.

Per quanto concerne l'assetto idrogeologico puntuale del sito in esame, in base alle indicazioni bibliografiche e alle conoscenze dirette dello scrivente, la falda libera si colloca ad una profondità di circa 5 m da p.c., con oscillazioni di carattere stagionale.

Tale dato trova conferma nella "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), in quanto l'area oggetto di studio si colloca all'interno di un settore contraddistinto da valori compresi tra 0 e 5 m da p.c..

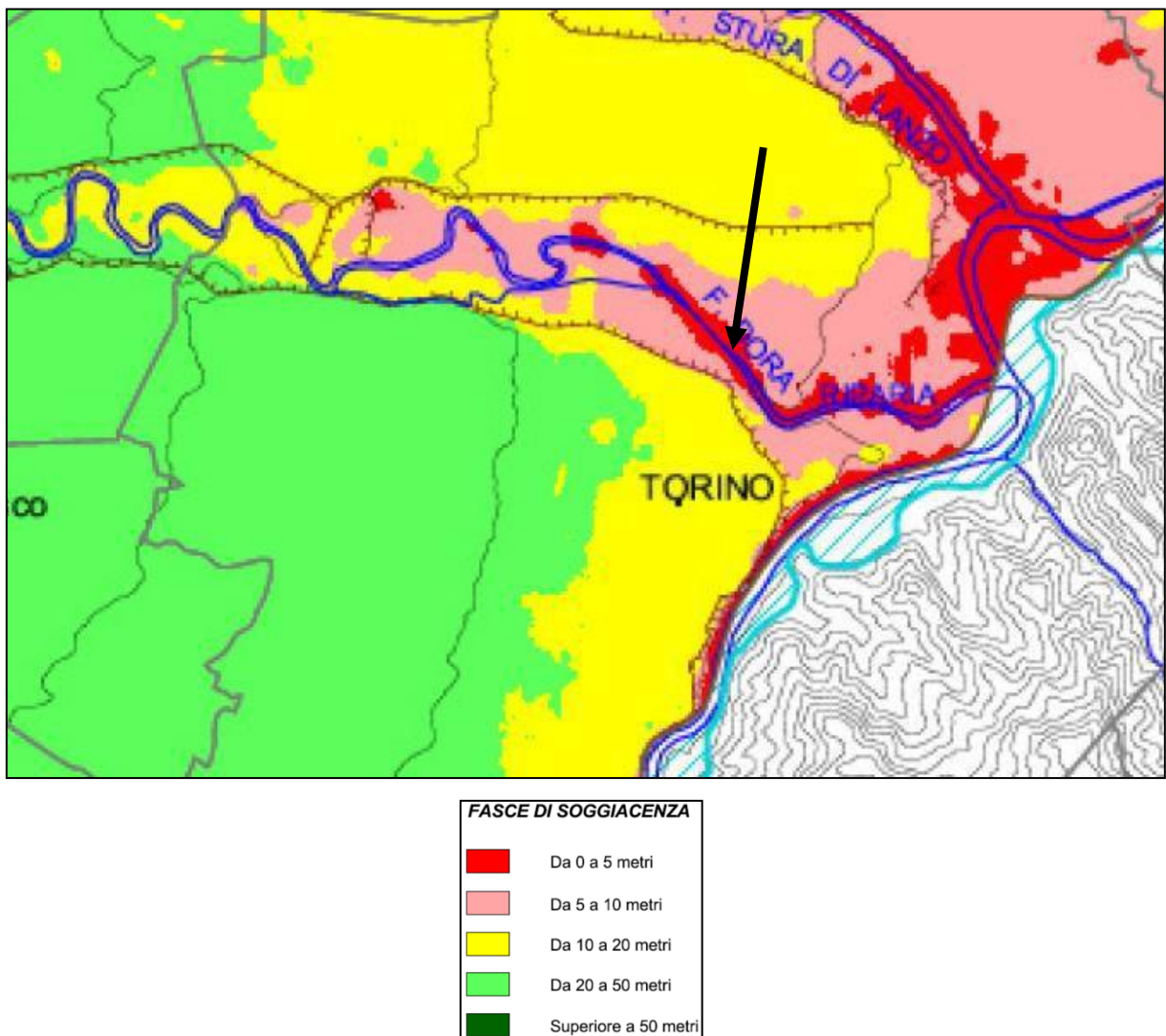


Figura 2.12 Estratto della "Carta della soggiacenza della falda idrica a superficie libera relativa al territorio di pianura della Regione Piemonte – Provincia di Torino" ("Idrogeologia della pianura piemontese", REGIONE PIEMONTE, 2005) con indicazione dell'area di studio (freccia nera)



Nell'area di studio, si evidenzia una falda, con quote comprese tra 218 e 219 m s.l.m. e una principale direzione del flusso idrico sotterraneo orientata NW-SE.

Non essendo disponibili dati sito specifici, la dinamica nel tempo delle variazioni della superficie piezometrica è illustrata dal grafico seguente ottenuto dalle misure di livello effettuate annualmente da ARPA Piemonte sul piezometro 3011 di Torino (Via Bioglio), punto più prossimo al sito di progetto (800 m Est) ricadente nella fascia di soggiacenza 5-10 m da p.c. ma in linea con la quota piezometrica illustrata in Figura 2.10.

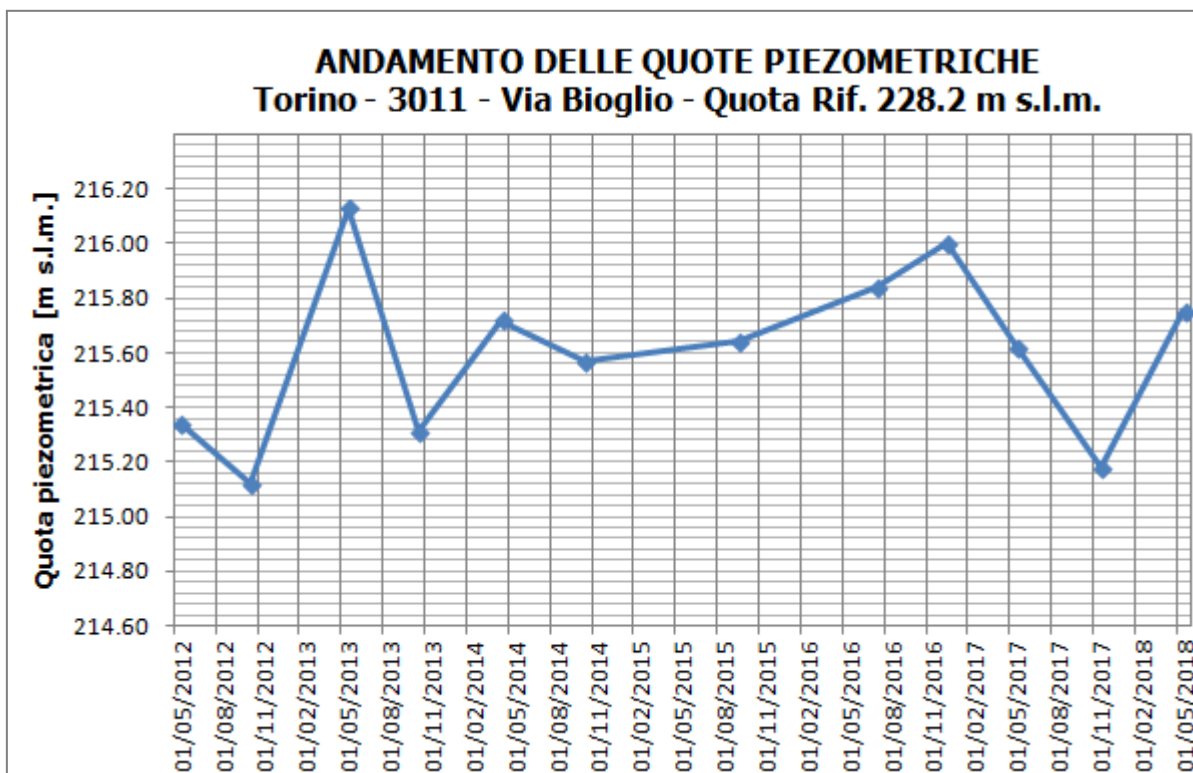


Figura 2.13 Andamento delle quote piezometriche (Via Bioglio, Torino)

Come è possibile osservare, la superficie piezometrica subisce considerevoli variazioni nel tempo, con cicli sia a scala annuale che pluriennale.

L'aumento delle precipitazioni meteoriche registrato dal 2008-09 ha determinato una generalizzata risalita dei livelli in tutta l'area metropolitana torinese. L'andamento successivo evidenzia nuova tendenza alla decrescita (da fine 2016 a fine 2017) dei livelli piezometrici, pur meno marcata seguita da un trend in crescita sino agli ultimi dati disponibili (maggio 2018).

L'andamento descritto, conforme al generale comportamento del territorio Torinese, risulta quindi influenzato da cicli naturali e periodici di ricarica, rispetto all'entità dei prelievi in atto sul territorio, generalmente stazionari o in lieve aumento; all'interno di ogni singolo anno si nota un massimo estivo e un minimo invernale in relazione ai cicli stagionali delle precipitazioni.



Rep. DD 23/06/2022.0002898.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da GHEZZI EPRM

2.3 ASPETTI SISMICI SITO SPECIFICI

2.3.1 Approfondimento sismico di primo livello

2.3.1.1 Pericolosità sismica locale

La procedura di **1° livello** è un approccio di tipo qualitativo e consente l'individuazione, a partire dalle informazioni già acquisite nella fase di analisi territoriale di base (caratterizzazione geologica e geologico-tecnica), di ambiti areali caratterizzati da specifici scenari di pericolosità sismica locale in cui gli effetti della sollecitazione sismica di base attesa sono prevedibili con sufficiente approssimazione.

Come indicato nel paragrafo 2.1.2, secondo la classificazione sismica vigente (DGR n. 65-7656 del 21/05/2014), il comune di Torino risulta inserito in **zona sismica 3**.

Le NTC 2018 raccomandano fortemente la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio Vs e la stima della categoria sismica di sottosuolo con i quali verranno determinati i parametri sismici di scuotimento sismico dell'area di Progetto; a tale scopo verrà eseguita una prova sismica MASW.

3 RELAZIONE GEOTECNICA

3.1 INDAGINE GEOGNOSTICA

Come citato in premessa, la caratterizzazione geologica-tecnica dei terreni dell'area in oggetto verrà ottenuta mediante l'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni da destinare a laboratorio geotecnico e di prove penetrometriche SPT in foro in corso di organizzazione.

3.1.1 Metodologia dei sondaggi a carotaggio continuo

I sondaggi verranno eseguiti con una sonda idraulica a partire dal piano campagna attuale.

Le perforazioni verranno eseguite con metodo a rotazione, a carotaggio continuo, con l'impiego di carotiere semplice con $\Phi_{int} = 101$ mm.

Dopo ogni manovra di perforazione si provvederà al sostenimento del foro con l'impiego di tubi di rivestimento con $\Phi_{est} = 127$ mm.

Caratteristiche tecniche dell'attrezzatura da perforazione:

- Carotiere: - diametro nominale $\Phi = 101 \div 127$ mm; lunghezza utile $l = 300$ cm;
- Aste di perforazione con filettatura tronco conica: diametro nominale $\Phi = 60 \div 76$ mm.

3.1.2 Metodologia delle prove penetrometriche dinamiche SPT

Durante l'esecuzione dei sondaggi verranno eseguite minimo n.10 prove penetrometriche dinamiche SPT in ciascun foro.

In particolare, verranno rilevati i numeri di colpi necessari all'infissione di 45 cm di asta, suddivisi in tratti da 15 cm.

L'attrezzatura impiegata avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- testa di battuta in acciaio avvitata su aste $\phi = 51$ mm;
- altezza di caduta del maglio = 75 cm;
- peso del maglio = 63,5 kg.

Le prove verranno eseguite con l'impiego di campionatore Raymond a punta chiusa a causa della probabile presenza prevalente di materiale sabbioso e ghiaioso, avente diametro esterno di 51 mm, diametro interno di 35 mm e lunghezza di 457 mm, dotato di scarpa tagliente.

Il Tecnico incaricato

Dott. Geol. Efrem Ghezzi



The image shows a circular professional stamp of the 'Ordine dei Geologi della Lombardia'. The stamp contains the text: 'ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA', 'EFREM GHEZZI', 'Geologo specialista', 'Nbo. n. 640 AP', and 'sezione A'. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in blue ink that reads 'Efrem Ghezzi'.