

CAVALLERIZZA REALE DI TORINO

LOTTO ZERO

**DPR 120/17, art 24: Piano preliminare di
utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo
escluse dalla disciplina dei rifiuti**

1. PREMESSA

La presente costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” di cui all’art. 24 del DPR 120/17 inerente il progetto di “Realizzazione di un impianto centralizzato con fonte geotermica nell'ambito del progetto di riqualificazione del complesso della Cavallerizza Reale a Torino”: nello specifico, trova qui applicazione il suddetto art. 24 del DPR 120/17 trattandosi di intervento sottoposto - ex art. 27 bis del D.Lgs. 152/2006 “Norme in materia ambientale” e s.m.i. - a Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) comprendente il Giudizio di Valutazione di Impatto Ambientale, comportante un volume di scavo superiore a 6.000 mc.

Nella presente relazione vengono presi in esame i seguenti aspetti:

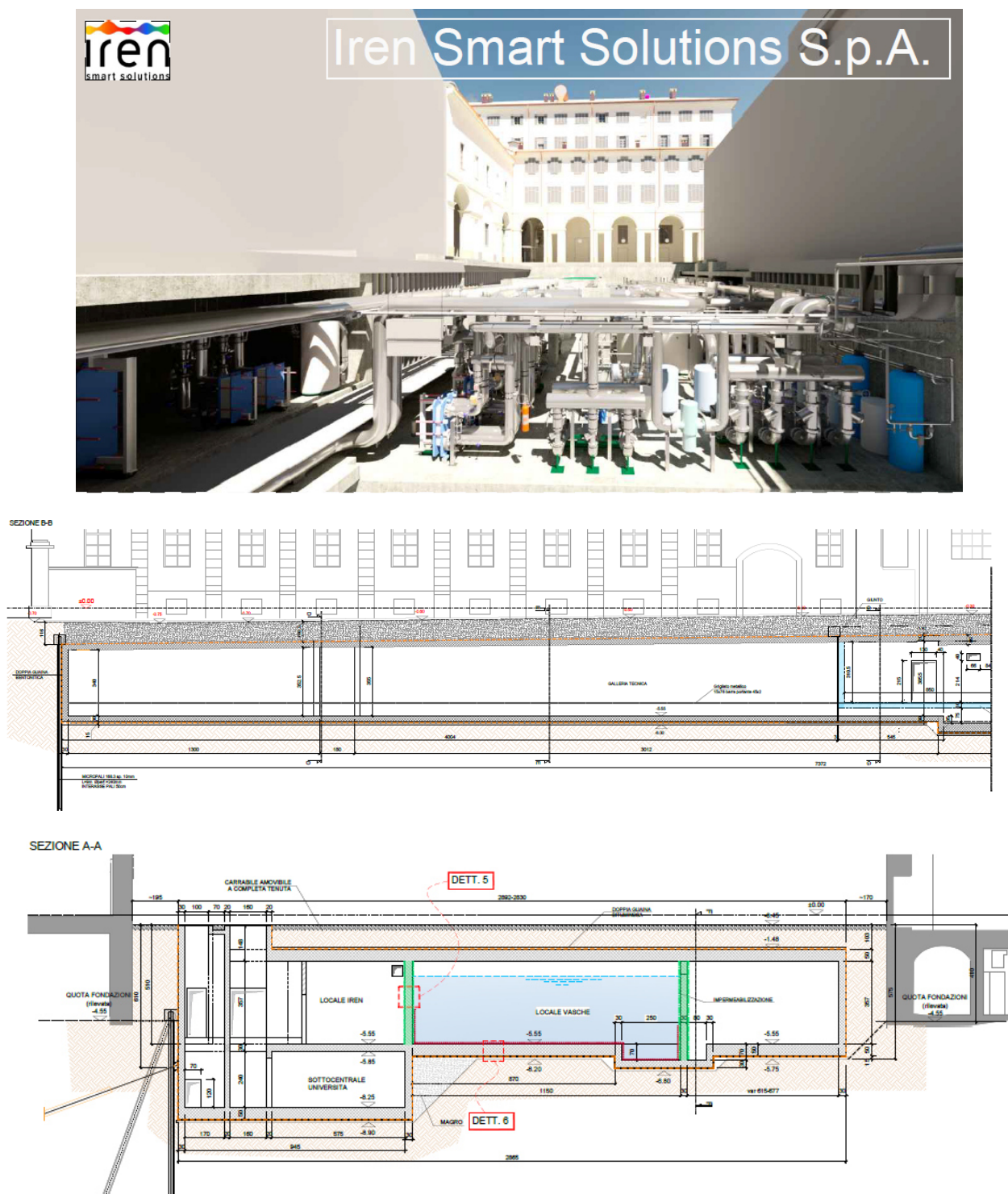
- descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico geologico, idrogeologico, destinazione d’uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito;
- piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori.

Si anticipa, rimandando per il richiesto dettaglio ai paragrafi successivi, che la volumetria complessiva di terre e rocce prodotte dalle attività di scavo per la realizzazione delle opere oggetto della presente ammonta a circa 11.000 mc: di questi è previsto il riutilizzo in sito tal quale ex art. 185 del D. Lgs. 152/06 “Norme in materia ambientale di 3.200 mc e la gestione dell’eccedenza in regime di rifiuto, con conferimento ad attività autorizzata al recupero (r) o smaltimento (D).

2. OPERE IN PROGETTO

Il complesso della Cavallerizza Reale si colloca nel cuore del centro storico e monumentale cittadino, a breve distanza verso Nord dal gradino morfologico, in questo caso artificialmente sagomato dai bastioni murari che delimitano i giardini reali separandoli dalla piana sottostante (settore corso San Maurizio/corso Regina Margherita), depresso di alcuni metri che, a sua volta risulta sopraelevato di circa 10 metri rispetto al settore solcato dal Fiume Dora Riparia. L’area ricade quindi in un settore che storicamente è stato soggetto a imponenti rimaneggiamenti e riporti per assecondare nel tempo le necessità militari, urbanistiche e architettoniche.

Il rendering sottostante (relativo alla Piazzetta Fratelli Vasco) illustra in modo efficace la natura dell’intervento in progetto: si tratta della realizzazione di ampie strutture interrato, nella Piazzetta Fratelli Vasco e nel cortile delle Guardie, ospitanti le componenti dell’impianto geotermico centralizzato. Nel cortile delle Guardie la porzione lato Ovest, il piano d’imposta della centrale e sottocentrale Iren è previsto a circa 9 metri di profondità mentre la parte restante, contenente vasche di accumulo e sedimentazione dell’acqua, avrà il piano d’imposta fondazionale a profondità variabili da -6,20 a -6,80 m rispetto al piano cortile. Le strutture presenti nella Piazzetta Fratelli Vasco avranno anch’esse il piano d’imposta fondazionale a profondità variabili da -6,20 a -6,80 m rispetto al piano cortile.



Estratto da elaborati progettuali - sezioni di progetto: P.tta F.lli Vasco (in alto) e Cortile delle Guardie (in basso).

L'appalto riguarda la costruzione di vani tecnici interrati, concepiti con tipologia strutturale in c.a., oltre ad alcuni elementi previsti in carpenteria metallica come scalette interne e piani grigliati.

Le strutture verticali sono costituite da pilastri e setti in c.a. Il sistema resistente dell'edificio è quindi di tipo "scatolare", ossia tutta la resistenza ai carichi orizzontali è affidata ai setti perimetrali.

Le altre strutture verticali, considerate come secondarie agli effetti sismici e alle azioni orizzontali, fungono unicamente come elementi di sostegno dei carichi gravitazionali.

Le strutture di nuova costruzione risulteranno strutturalmente indipendente dai fabbricati adiacenti.

La dimensione planimetrica degli interventi è la seguente:

- Centrale di scambio termico – 28.5 m x 16 m circa – h interna 3.5 m;
- Centrale termofrigorifera – 28.5 m x 16 m circa – h interna variabile da 3.95 m a 4.25 m;
- Cunicolo Impianti – 45.5 m x 2.4 m circa – h interna variabile da 3.4 m a 3.85 m;
- Cabina Ireti – 17.5m x 4.1 m circa – h interna 2.8 m;
- Intercapedine CSP – 25.5 m x 2.4 m medi circa – h interna 4.15 m;
- Pozzetti di presa e di resa;
- Sottocentrale UMI 6 – 8.5 m x 4.1 m – h interna

Le strutture di Piazza Fratelli Vasco sono interrato di circa 6.55 m dal piano 0

Le strutture del Cortile delle Guardie sono interrato di circa 6.35 m circa dal piano 0

L'estradosso della copertura dei locali tecnici risulterà interrato di circa 1 m rispetto alla sistemazione dei piazzali soprastanti.

Per permettere gli scavi verranno realizzate delle berlinesi di micropali.

Le fondazioni sono costituite da una platea di spessore pari a 50cm realizzate sopra un getto di pulizia di spessore minimo pari a 10cm.

Le elevazioni sono costituite da elementi in c.a., pilastri, setti e fodere delle berlinesi.

La copertura dei locali tecnici è costituita da un solaio in c.a con comportamento a piastra di spessore 50 cm.

I passaggi nelle murature storiche esistenti verranno effettuate mediante l'inserimento di elementi metallici prima di effettuare le demolizioni a mano. In alcuni casi, lì dove la muratura è costituita da ciottoli è stato previsto il consolidamento mediante iniezioni di malta.

I principali interventi previsti in appalto, si possono sommariamente riassumere nel seguente elenco, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Opere provvisoriale;
- Esecuzione di scavi con mezzi meccanici;
- Demolizioni e rimozioni;
- Esecuzione di scavi a mano in prossimità di piccoli tratti;
- Esecuzioni di puntonature metalliche interne allo scavo in fase transitoria nella zona cabina IRETI e Sottocentrale UMI 6;
- Realizzazione delle strutture in cemento armato in opera
 - platee di fondazione;
 - fodera di rivestimento micropali;
 - strutture in elevazione (muri e pilastri);
 - orizzontamenti/copertura;
 - scala in c.a.
- Realizzazione delle strutture in carpenteria metallica:

- grigliati pedonabili, completi di relativa struttura di sostegno;
- scale metalliche.

Prima di procedere a qualsiasi lavorazione, l'Appaltatore, in conformità a quanto previsto dal piano di sicurezza e dalle misure per la garanzia della qualità, dovrà accertarsi, presso l'ufficio tecnico della Committenza e gli enti erogatori,

1. della presenza di eventuali reti di sottoservizi esistenti interrati, per evitare qualsiasi interruzione delle erogazioni delle quali sarà l'unico responsabile.
2. della presenza di eventuali strutture esistenti interrate, per evitare qualsiasi manomissione non autorizzata dalla Soprintendenza.

Prima di iniziare i lavori in oggetto l'Appaltatore dovrà accertare la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale.

Nell'appalto è prevista la demolizione di una camera interrata in c.a.

Saranno impiegati i mezzi previsti dal progetto e/o ritenuti idonei dalla Direzione Lavori: scalpellatura a mano o meccanica, martello demolitore, agenti demolitori non esplosivi ad azione chimica con espansione lenta e senza propagazione dell'onda d'urto.

Nell'esecuzione delle demolizioni è compreso e compensato nei prezzi di appalto l'impiego di fog cannon e attrezzature similari per consentire l'abbattimento delle polveri provenienti dalle lavorazioni.

Si dovranno anche predisporre, nel caso di edifici adiacenti esposti a rischi connessi con le lavorazioni da eseguire, opportune puntellature o rinforzi necessari a garantire la più completa sicurezza di persone o cose in sosta o di passaggio nelle immediate vicinanze.

Prima di iniziare le operazioni di scavo l'impresa dovrà inoltre provvedere alla rimozione dell'attuale pavimentazione e a discrezione della committenza dovrà provvedere all'accatastamento della stessa.

Le operazioni di movimentazione terra, previste in progetto, riguardano sostanzialmente gli scavi per la realizzazione dei vani tecnici interrati e comunque di tutti i manufatti collocati al di sotto del piano di fondazione previsto a progetto.

In appalto sono previsti i lavori di bonifica precauzionale preventiva da ordigni esplosivi residuati bellici.

Lo "Scavo cauto" o assistenza tecnica specialistica allo scavo verrà applicata in terreni caratterizzati dalla presenza diffusa di anomalie magnetiche che rendono inefficace la bonifica bellica sistematica (superficiale o profonda/trivellazioni) da effettuarsi con presenza di personale tecnico formato E.O.R. abilitato allo "scavo cauto" o assistenza tecnica specialistica allo scavo.

A seconda della tipologia di opere da realizzare, lo scavo potrà essere a sezione aperta (o di sbancamento) oppure a sezione obbligata (o di trincea).

Lo scavo dovrà essere eseguito per strati successivi di spessore consono alla particolare natura del terreno ove si opera, mediante impiego di idonei mezzi meccanici muniti di benna liscia, con movimento lento e continuo pronto ad essere arrestato alla minima resistenza.

L'avanzamento della benna del mezzo meccanico sul terreno dovrà essere controllato a vista da un assistente tecnico, con adeguati requisiti tecnico-professionali, posto a terra ed in contatto visivo con l'operatore del mezzo in maniera tale da potere arrestare le operazioni in caso di contatto con qualsiasi oggetto metallico.

La "Bonifica sistematica terrestre", ove prevista, è da intendersi tassativamente propedeutica a qualsiasi altra attività lavorativa e deve essere svolta sulla base di un parere vincolante dell'Autorità Militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute.

Ottenuta la certificazione di avvenuta bonifica da parte dell'Autorità Militare competente per territorio, per la prosecuzione gli scavi dovranno essere eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici dotati di benna rovescia e dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le indicazioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento, tenendo presente la relazione geologica e geotecnica, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno fornite all'atto esecutivo dalla D.L.

Prima di procedere nelle operazioni di scavo, l'Appaltatore dovrà predisporre idonee protezioni provvisorie ed adottare tutte le cautele atte a prevenire ed evitare dissesti statici e danneggiamenti a strutture e reti impiantistiche e di sottoservizi preesistenti.

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

L'area di previsto intervento, localizzabile sulla Sezione n°156090 della Carta Tecnica Regionale della Regione Piemonte – scala 1:10.000, ad una quota del p.c. di 236 m c.ca s.l.m.m., si inserisce nel settore centrale del territorio comunale di Torino, immediatamente a Est del teatro Regio, lungo la via Verdi.

Come si evince dalla **Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e della idoneità all'utilizzazione urbanistica**, allegata alla Variante n°100 al P.R.G.C., approvata con Delibera della Giunta Regionale 27/10/08 n. 21/9903, pubblicata sul BUR n. 45 del 6/11/08, l'area è inserita all'interno della **Classe I (P)** a pericolosità assente e con nessuna prescrizione. Analoga classificazione è stata attribuita nel Progetto Preliminare della Variante Generale al P.R.G.C. di Torino adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale nr. 123/2026 in data 16/03/2026 a cui si riferisce l'immagine alla pagina seguente.



Estratto Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e della idoneità all'utilizzazione urbanistica.

Il sito si inquadra nel contesto geomorfologico dell'ampia pianura torinese che, estendendosi dall'edificio collinare a est della Città, giunge a lambire il margine interno alpino ad ovest.

L'assetto morfologico è caratterizzato dalla coalescenza dei due ampi conoidi fluviali di pertinenza del Fiume Dora Riparia e del Torrente Stura di Lanzo, situati rispettivamente allo sbocco delle valli di Susa e di Lanzo. Trattasi di complessi apparati formati dall'incastro di elementi di età diversa ("conoidi telescopiche") che si manifestano con una serie di terrazzi sub-pianeggianti situati a quote diverse, i più recenti dei quali appaiono spesso incassati di parecchi metri rispetto a quelli più antichi. In prossimità dei corsi d'acqua attuali affiorano infatti sedimenti fluviali post-glaciali (Alluvioni Antiche, Alluvioni Medio Recenti, Alluvioni Attuali) fiancheggiati da depositi fluviali più antichi (mindeliani e rissiani), costituenti i più alti terrazzi latitanti e debolmente degradanti verso il Po.

Il substrato su cui riposa il complesso sedimentario sopra descritto è costituito da depositi marini terziari e da depositi quaternari: il fianco occidentale dell'anticlinale strutturata entro i depositi marini del Bacino Terziario Ligure Piemontese (e costituente l'ossatura della Collina di Torino) si immerge infatti al di sotto della pianura torinese, a formare un bacino subsidente con asse orientato NE-SW, circa parallelo all'anticlinale.

Tale bacino, sede durante il Quaternario di intensa sedimentazione dei depositi noti in letteratura come "Villafranchiano", risulta maggiormente depresso sulla verticale del Comune di Venaria Reale, dove i depositi quaternari raggiungono spessori superiori a 200 m. Procedendo verso il Po gli spessori coinvolti diminuiscono, seppur in maniera non uniforme, fino ad azzerarsi. I depositi quaternari villafranchiani sono suddivisibili in una facies lacustre più antica, costituita da alternanze limoso-argillose, ed in una facies successiva di tipo fluvio-lacustre costituita da alternanze sabbioso-ghiaiose.

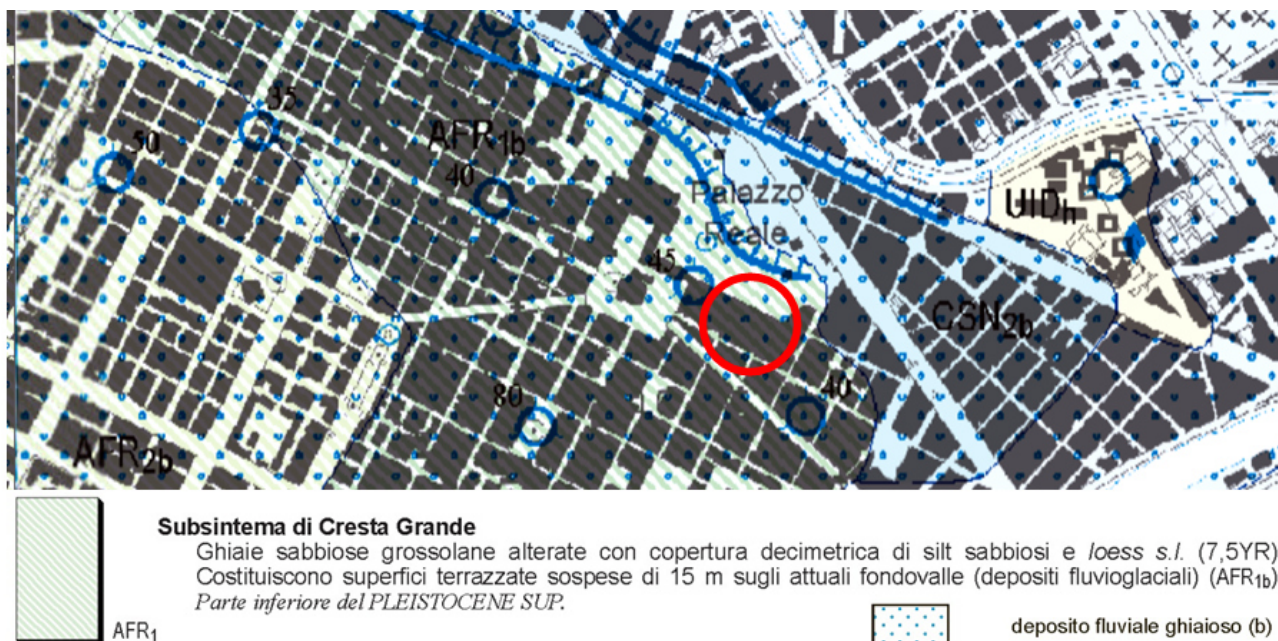
Nel dettaglio il sito di previsto intervento si localizza sulla vasta pianura che si estende in sponda destra del Fiume Dora Riparia a monte dell'immissione nel Fiume Po, sulla superficie terrazzata e lievemente

ondulata del “Terrazzo Fluvioglaciale Riss” costituente il livello fondamentale dell’alta pianura distinta e sopraelevata dalle più recenti alluvioni che bordano il corso attuale del Fiume Dora Riparia.

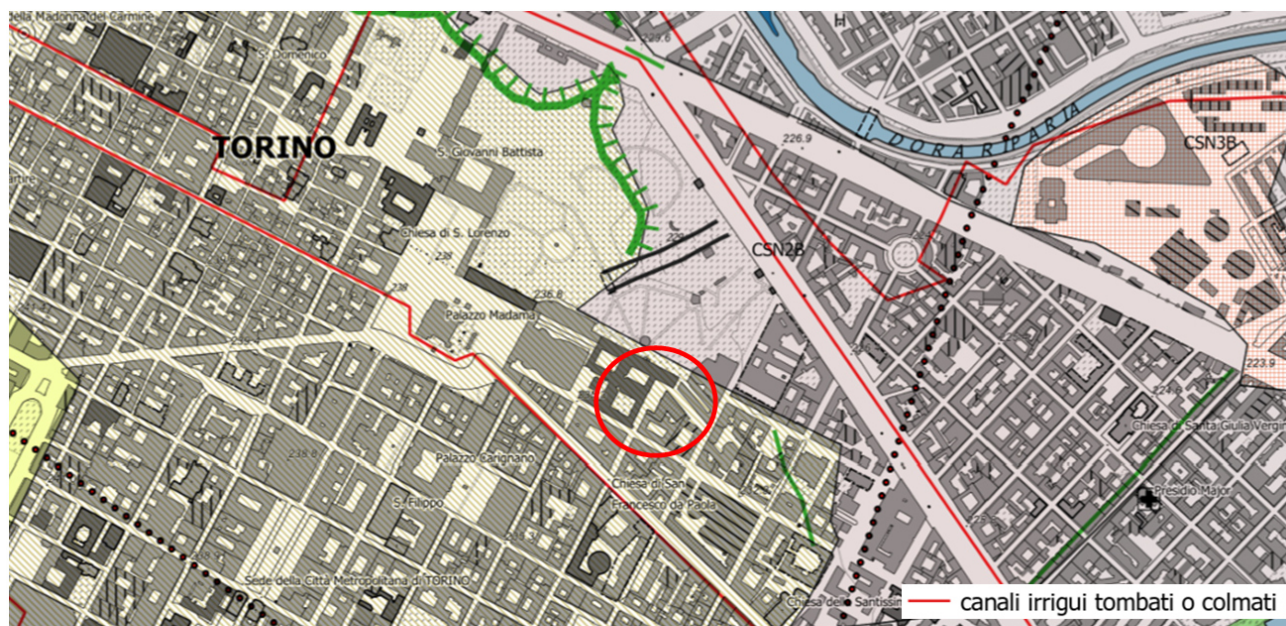
Il raccordo tra queste due superfici di terrazzo non è quindi sottolineato da una ripida scarpata poiché trattasi di un’area fortemente urbanizzata ed inserita all’interno del concentrico tardo-seicentesco della città, con probabile migrazione del ciglio superiore a seguito di riporti e rimaneggiamenti storici.

In linea generale i depositi alluvionali affioranti nell’area sono prevalentemente costituiti da ghiaie e ghiaie sabbiose con ciottoli, talora con paleosuolo rosso-arancio più o meno sviluppato nelle porzioni più superficiali: in profondità le ghiaie tendono a prevalere sulla matrice sabbiosa e ad assumere un colore grigio. A luoghi tali depositi sono mascherati da una copertura discontinua limoso-sabbiosa di colore nocciola con sfaldatura prismatica, ascrivibile a fasi di sedimentazione eolica in un ambiente di steppa durante le fasi di ritiro glaciale (loess rissiano, F. 56 “Torino” - Carta Geologica d'Italia - scala 1:100.000): ove, come nell’area in esame, sono soggiate trasformazioni urbanistiche, tale terreno loessico, pedogenizzato e destrutturato nella porzione corticale, è talora assente o troncato e si osserva un orizzonte superficiale di riporto di spessore cospicuo.

Nel Foglio 155 “Torino Ovest” della **Carta Geologica d’Italia - scala 1:50.000 del Progetto CARG** e nella **Carta geologica del settore di pianura** allegata al Progetto Preliminare della Variante Generale al P.R.G.C. di Torino, l’area in esame è inserita in corrispondenza del “Sintema di Frassinere” e, nello specifico, all’interno del “Subsintema di Cresta Grande” costituito in tale settore da ghiaie sabbiose grossolane alterate con copertura decimetrica di silt sabbiosi e loess s.l. (7,5YR), che costituiscono superfici terrazzate sospese di 15 m sugli attuali fondovalle (depositi fluvioglaciali).



Estratto del Foglio 155 “Torino Ovest” della Carta Geologica d’Italia – scala 1:50.000 del progetto CARG.



Subsintema di Cresta Grande

AFR1B: Ghiaie sabbiose grossolane alterate con copertura decimetrica di silts sabbiosi e loess. Costituiscono superfici terrazzate sospese di 15 metri sugli attuali fondovalle – depositi fluvioglaciali (Pleistocene sup.)

Estratto da “Carta geologica del settore di pianura” del PRGC.

La suddetta cartografia di piano evidenzia anche come il sito di intervento ricada ben al di fuori di canali irrigui tombati o colmati che nel passato storico hanno caratterizzato l’andamento della rete idrografica.

In linea generale l’analisi delle stratigrafie conservate nel database della Provincia di Torino relative ad alcuni pozzi trivellati in zone contigue, nonché i dati di indagini geognostiche in possesso dello scrivente e le risultanze delle indagini svolte sul sito di intervento, nel seguito dettagliate, confermano la presenza di ghiaia e ghiaia con sabbia almeno fino a 40 m c.ca cui seguono in profondità alternanze più fini sabbiose e ghiaiose o francamente limose.

Nel “**PIANO STRALCIO per l’ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)** - Interventi sulla rete idrografica e sui versanti - redatto dall’Autorità di Bacino del Fiume Po ai sensi della Legge 18 maggio 1989, n.183, art.17, comma 6-ter, ed adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.18 in data 26.04.2001” non sussistono segnalazioni e perimetrazioni riguardanti l’area in esame.

Nell’aggiornamento per il terzo ciclo di pianificazione sessennale (2027 – 2033) delle mappe di pericolosità e rischio del **PIANO di GESTIONE dei RISCHI ALLUVIONE (PGRA)** (aggiornamento 2026) di cui all’art. 6 della Direttiva 2007/60/CE, adottate in salvaguardia con Deliberazione n.11 dalla Conferenza Istituzionale permanente dell’Autorità di bacino distrettuale del fiume Po nella seduta del 18 dicembre 2025, l’area in oggetto ricade al di fuori degli scenari di alluvioni.

3.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO

Per quanto concerne l’assetto idrogeologico, dai dati disponibili in letteratura il sottosuolo della pianura torinese ospita una falda multistrato di tipo multiradiale complesso, il cui deflusso risulta essere condizionato dai locali corsi d’acqua cittadini (Po, Sangone, Dora Riparia, Stura di Lanzo) e dalle opere idrauliche ad essi collegate.

Secondo i più recenti studi effettuati dalla Provincia di Torino, nell'ambito della pianura torinese si possono riconoscere tre complessi idrogeologici caratterizzati da comportamento omogeneo e, in genere, idraulicamente ben separati. Partendo dalla superficie topografica si possono distinguere:

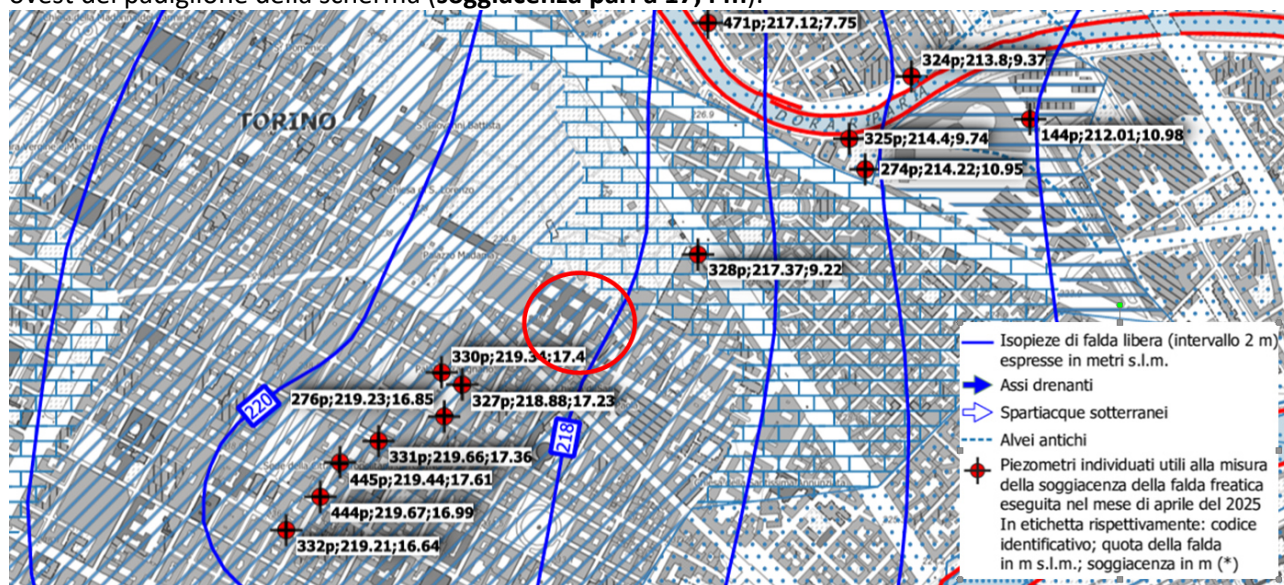
- **Complesso Superficiale** costituito dai depositi continentali fluviali olocenici e fluviali e fluvioglaciali del Pleistocene medio-superiore, consistenti prevalentemente in ghiaie sabbiose e sabbie talora con subordinate intercalazioni limoso-argillose. Trattasi di materiali molto permeabili distribuiti lungo superfici terrazzate di età differente: i termini più antichi, altimetricamente più elevati, presentano in superficie un paleosuolo argilloso che, ove conservato, garantisce una certa protezione alle falde idriche sottostanti riducendo la possibilità di infiltrazioni; i termini più recenti presentano una alterazione superficiale meno spinta e sono pertanto maggiormente vulnerabili. Questo insieme di depositi di origine fluviale e fluvioglaciale costituisce il cosiddetto acquifero superficiale che ospita una falda idrica a superficie libera.
- **Complesso Villafranchiano** costituito da depositi di età compresa tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore, con alternanze di sedimenti fluviali (ghiaie e sabbie) e di ambiente lacustre-palustre (limi e argille con frequenti intercalazioni di livelli ricchi di sostanza organica vegetale o francamente torbosi). Il complesso Villafranchiano, di spessore molto variabile, ospita all'interno dei livelli più grossolani e permeabili di origine fluviale varie falde idriche in pressione, confinate dai livelli limoso-argillosi di origine palustre-lacustre: tale sistema multifalde in pressione, ciascuna generalmente ben separata dalle altre e dalla falda superficiale, rappresenta la riserva idrica più sfruttata e redditizia della Pianura Torinese. Solo nel settore perialpino le differenti falde tendono a collegarsi tra di loro e con la falda superficiale, formando un acquifero praticamente indifferenziato: in questo settore, costituente la zona di ricarica del sistema, sono da ricercarsi generalmente le maggiori criticità per la salvaguardia della qualità delle acque sotterranee profonde.
- **Complesso Pliocenico** caratterizzato da litotipi di origine marina che spaziano dalle sabbie alle argille, con predominanza di depositi più grossolani verso i margini alpino e collinare e di depositi fini verso la zona assiale della pianura. Tali alternanze consentono la formazione di falde idriche confinate con buona produttività entro gli acquiferi prevalentemente sabbiosi.

Il Fiume Po costituisce il livello di base ricettore della falda acquifera superficiale, mentre i rapporti fra la stessa ed i corsi d'acqua minori sono d'interscambio reciproco, variabili stagionalmente e talvolta anche tra la sponda destra e quella sinistra dei corsi d'acqua.

Dai dati disponibili in letteratura ed in base alla ricostruzione litostratigrafica del sottosuolo il settore esaminato è caratterizzato da un potente materasso alluvionale ghiaioso-sabbioso, caratterizzato da una permeabilità piuttosto elevata, sebbene a piccola e media scala i sedimenti alluvionali possano presentare una notevole eterogeneità dal punto di vista granulometrico e/o dal grado di addensamento e cementazione che si ripercuote anche sulla permeabilità del mezzo attraversato.

In base alla ricostruzione dell'andamento delle isopieze effettuata coi i dati in possesso dello scrivente, la falda nel sito d'intervento è alimentata dal fiume Dora Riparia e drenata dal fiume Po, con tendenza delle isopieze a disporsi parallele allo stesso.

Per quanto concerne il settore comprendente l'area in esame, l'analisi delle stratigrafie di pozzi profondi raccolti nel database della Provincia di Torino - Servizio Risorse Idriche e i dati in possesso dello scrivente relativi ad ambiti immediatamente contigui al sito di intervento consentono di attestare la superficie piezometrica della prima falda freatica in condizioni di regime idrogeologico ordinario ad una profondità di c.ca 15÷16 m dal p.c., non interferente pertanto con l'intervento in progetto. Tale quota è confermata dalle risultanze della misura del piezometro allestito nel sondaggio S1 all'uopo effettuato lungo il lato nord del corpo F, in corrispondenza del quale è stato misurato un **valore di soggiacenza pari a 17,05 m dal p.c.**, valore del tutto congruente con quanto misurato ad aprile nel piezometro installato sul lato ovest del padiglione della scherma (**soggiacenza pari a 17,4 m**).



Estratto da "Carta idrogeologica" allegata al PRGC.

3.3 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE INTERESSATE DALLA PRODUZIONE DI MATERIALE DI SCAVO

Le destinazioni d'uso in progetto per l'area oggetto di intervento prevedono Attività terziarie; nella Tavola n.1, foglio n.9A, "Azionamento - Aree normative e destinazioni d'uso" del PRGC viene indicata come "Aree da trasformare comprese nella Zona urbana centrale storica AT".

Per alcune aree è previsto l'assoggettamento ad uso pubblico; gli edifici sono sottoposti a vincoli dalla Sovrintendenza.

In termini ambientali per la conformità del materiale di scavo, il riferimento normativo sono pertanto le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alla colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla parte quarta del D. Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.

3.4 RICOGNIZIONE SUL SITO E AREE A POTENZIALE RILEVANZA AMBIENTALE

Per la definizione delle aree a potenziale rilevanza ambientale (APEC, areas of potential environmental concern) in merito alla produzione e gestione delle terre e rocce da scavo si è fatto riferimento ai sopralluoghi speditivi effettuati sull'area, alle ricostruzioni storiche ed alle indagini disponibili tratte da relazioni redatte a supporto dei titoli edilizi abilitativi alla trasformazione urbanistica.

Storicamente, gli edifici della Manica del Mosca e delle Pagliere, realizzati tra il 1830 e il 1856 durante la restaurazione sabauda, venivano utilizzati come aree delle scuderie, maneggi reali e attività di servizio (rimessaggio e pagliere) che si inseriscono nelle strutture seicentesche preesistenti: la Piazza Fratelli Vasco (ove è prevista complessivamente la produzione di oltre 5.700 mc di materiale di scavo) e il Passaggio Chiablese (ove sono previsti i pozzi di restituzione dell'impianto geotermico e relative linee, i cui volumi di scavo sono contemplati nelle c.d. "aree esterne") si inseriscono proprio negli spazi interclusi tra i suddetti edifici Ottocenteschi e il complesso Seicentesco.

Altro ambito principale di intervento con produzione di materiale di scavo (oltre 3.700 mc) è il cortile interno dell'UMI 7, identificato come "Cortile delle Guardie", ove - come dettagliato nel seguito - la realizzazione della centrale di scambio termico e vasche e delle sottocentrali con area anticentrale.

Da fine Ottocento l'area inizia a subire un processo di impoverimento ed espulsione di funzioni fino a subire i bombardamenti nella Seconda guerra mondiale che colpiscono gli edifici adiacenti dell'Accademia.

Successivamente gli edifici sono stati utilizzati come residenze e sono stati anche occupati abusivamente fino a circa una quindicina di anni fa. Inoltre, una parte della porzione est degli edifici dell'area delle Pagliere è stata soggetta ad un episodio incendiario.

Fatta eccezione per la pregressa presenza di serbatoi interrati a servizio di centrali termiche, ubicati nel settore occidentale di Piazza Fratelli Vasco per i quali gli interventi di bonifica e rimozione risultano già eseguiti, non si individuano APEC.

Assume per contro rilevanza ambientale la diffusa presenza di materiale di riporto correlato all'evoluzione storico-urbanistica dell'area, come da riscontri della documentazione geologica redatto a corredo della progettazione strutturale dell'intervento in oggetto.

Nella stessa, per la ricostruzione del modello concettuale litostratigrafico, idrogeologico e geotecnico dell'area d'intervento si è fatto riferimento alle numerose campagne d'indagine susseguitesesi negli ultimi anni per lo sviluppo dei singoli lotti di intervento che hanno interessato il Polo delle Arti, l'ex Accademia Militare, l'Ala del Mosca, la Corte delle Pagliere, il Passaggio Chiablese e la Piazzetta Fratelli Vasco: in quest'ultimo sito si localizzano parte delle opere del presente progetto. Le restanti opere qui di maggior rilevanza sono previste nel cortile delle Guardie (lotto UMI7) delimitato dal Corpo delle Guardie a Est, dalla Cortina Edilizia Orientale a Sud, dalla Manica Semplice a Ovest e dalla Cavallerizza Alfieriana a Nord. Nel cortile delle Guardie non sono stati rinvenuti dati di indagini pregresse

In linea generale, dalle indagini si delinea un assetto stratigrafico generale caratterizzato dalla presenza di un orizzonte superficiale poco addensato, rappresentato da limi e sabbie con subordinate ghiaie e frammenti di laterizi, cui fanno seguito ghiaie eterometriche con ciottoli, da addensate a molto addensate, con struttura prevalente di tipo clast-supported. La potenza del primo orizzonte scarsamente addensato è risultata estremamente variabile, con profondità massima pari a 11 m c.ca nel settore centrale del cortile dell'ex Accademia Militare e mediamente variabile tra 7÷8 m e tra 4,5÷5,5 nei restanti settori per poi ridursi significativamente a NO del passaggio Chiablese.

La natura e la composizione granulometrica dei suddetti depositi nelle aree d'intervento può infatti essere così descritta: fino a circa 4,0÷4,5 metri di profondità presenza di terreno di riporto/rimaneggiato sabbioso-ghiaioso a tratti limoso con frammenti lateritici poco addensato. Seguono ghiaie eterometriche in

matrice sabbioso-siltosa, a tratti abbondante e/o prevalente, con grado di addensamento moderato fino a circa 5 m di profondità e da addensato a molto addensato oltre tale quota. A partire da circa 19 metri di profondità affiorano le ghiaie con sabbia debolmente limosa (a livelli prevalente) intensamente ossidate ed alterate del Fluvioglaciale Mindel, risultate anch'esse molto addensate.

3. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per il dettaglio delle **volumetrie previste delle terre e rocce da scavo** si rimanda all'**Allegato 1** del presente **Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**, nel quale è riportata la tavola esplicativa recante il dettaglio delle volumetrie previste.

4. VOLUME PREVISTO DI RIUTILIZZO IN SITO EX ART. 185 DEL D.LGS. 152/06

Per il dettaglio sul **volume previsto di riutilizzo in sito** si rimanda all'**Allegato 1** del presente **Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**, nel quale è riportata la tavola esplicativa recante il dettaglio delle volumetrie previste.

5. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Alla luce del modello concettuale geologico e stratigrafico illustrato, con particolare riferimento alla presenza di materiale di riporto/rimaneggiato localmente fino a 4,5 m circa di profondità, e tenuto conto delle indicazioni delle Linee Guida n°22/2019 “Linee guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo” del Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (nel seguito “rif. LG 22/19 SNPA”), si prevede il seguente piano di caratterizzazione per l’accertamento della sussistenza dei requisiti ambientali per il riutilizzo tal quale in sito della quota parte di materiale di scavo individuata e dettagliata nei paragrafi precedenti.

ambito	Area di scavo* (mq)	rif. LG 22/19 SNPA (mq)	Volume di scavo (mc)	rif. LG 22/19 SNPA (mc)	Campioni minimi LG 22/19 SNPA	Verticali di indagine previste	campioni per verticale	Totale campioni previsti	Riutilizzo ex art. 185 (mc)
Piazza Vasco	946,40	< 1.000	5.757,17	3.000÷6.000	2	2	2	4	1.294,08
Cortile Guardie	563,40	< 1.000	3.734,96	3.000÷6.000	2	2	2	4	664,15
Aree esterne	1.392,22	1.000÷2500	1.496,37	<3.000	2	4	1	4	1.242,66

*al netto delle opere provvisorie (micropali)

Ne conseguono un totale di 8 verticali di indagine per un complessivo di n°12 campioni prelevati per la caratterizzazione analitica delle terre e rocce da scavo.

Si rimanda all'**Allegato 2** del presente **Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**, nel quale è riportata la tavola esplicativa con l’ubicazione delle verticali di indagine proposte sui differenti ambiti di intervento precedentemente descritti.

I saggi ambientali saranno realizzati mediante escavatore cingolato previa pulizia dello stesso nelle parti mobili, nei raccordi e nella benna onde evitare contaminazioni accidentali del sedime affiorante; in corrispondenza delle aree con pavimentazione si procederà preliminarmente alla demolizione della stessa con martellone idraulico. La profondità prevista è di 5,0 m dal piano campagna.

Il tombamento dei saggi avverrà con il medesimo terreno scavato, previa posa sul fondo e sulle pareti dello scavo di una rete di allerta in polietilene arancione, ridistribuendo per quanto possibile i terreni provenienti da differenti orizzonti litostratigrafici.

Il prelievo dei campioni destinati alle analisi avverrà nel momento in cui il terreno sarà estratto dallo scavo in modo da minimizzare la perdita di sostanze volatili o la contaminazione del campione stesso.

Il suolo (ivi compreso il materiale di riporto) per le analisi di caratterizzazione sarà prelevato formando campioni compositi rappresentativi (realizzati con un numero minimo di 4 incrementi con successiva omogeneizzazione, setacciatura in loco per l’esclusione della pezzatura > 2 cm e quartatura); per l’analisi dei composti volatili si procederà al prelievo di aliquote specifiche non sottoposte a omogeneizzazione e vagliatura al fine di evitarne la dispersione.

Per i test di cessione sul materiale di riporto si procederà al confezionamento di specifiche aliquote medie composite “tal quali”, ovvero senza setacciatura.

Il prelievo dei campioni avverrà con l'adozione di tutte le precauzioni necessarie per mantenere inalterate le caratteristiche fisico-chimiche originarie, adottando guanti monouso e riponendo il materiale in contenitori in vetro nuovi immediatamente sigillati e conservati in sito in frigo box.

Tutti i campioni prelevati saranno identificati in modo chiaro e univoco dal personale in campo: l'etichetta conterrà i dati essenziali del campione, quali l'identificativo del campione e del sito, la data e l'ora del prelievo e la sigla del tecnico che ha effettuato il prelievo. I campioni saranno riposti all'interno di frigo box portatili, avendo cura di evitare l'esposizione a fonti di calore o a sorgenti di contaminazione.

L'elenco di tutti i campioni di suolo inviati al laboratorio, le informazioni a essi relativi riportati su ciascuna etichetta e l'elenco delle analisi chimiche previste sarà riportato su un'apposita scheda (catena di custodia) che accompagnerà i campioni durante la spedizione

Su ciascun campione di suolo/materiale di riporto prelevato si procederà con la ricerca sul secco degli analiti riportati nella tabella seguente.

<i>rif: Tab. 1, Allegato 5, Parte Quarta</i>	<i>sostanza</i>
2	ARSENICO
4	CADMIO
5	COBALTO
6	CROMO TOTALE
7	CROMO VI
8	MERCURIO
9	NICHEL
10	PIOMBO
11	RAME
16	ZINCO
19	BENZENE
20	ETILBENZENE
21	STIRENE
22	TOLUENE
23	XILENE
24	SOMMATORIA AROMATICI
25÷37	IPA
38	SOMMATORIA IPA
39÷46	ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
47÷53	ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI
54÷57	ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI
93	PCB
94	IDROCARBURI LEGGERI C<12
95	IDROCARBURI PESANTI C>12
96	AMIANTO

Sui campioni di materiale di riporto sarà eseguito il test di cessione ex D.M. 05/02/98 – Allegato 3 al fine di verificare la compatibilità della permanenza in sito, ricercando i seguenti parametri.

<i>rif: Allegato 3 al D.M. 05/02/88 e s.m.i.</i>	<i>sostanza</i>
	NITRATI
	FLUORURI
	SOLFATI
	CLORURI
	CIANURI

	BARIO
	RAME
	ZINCO
	BERILLIO
	COBALTO
	NICHEL
	VANADIO
	ARSENICO
	CADMIO
	CROMO TOTALE
	PIOMBO
	SELENIO
	MERCURIO

Il risultato delle analisi chimiche sul suolo/materiale di riporto sarà rapportato con le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC tabellari) normate dall'Allegato 5 alla Parte Quarta del D. Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale" e s.m.i., Tabella 1 - colonna B per siti ad uso commerciale, industriale e assimilabili.

Il risultato dei test di cessione eseguiti sul materiale di riporto sarà rapportato con i limiti di cui all'Allegato 3 del DM 05/02/98.