



AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI PESCARA

RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA DI RISULTA DELL'EX STAZIONE FERROVIARIA

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

**Redatto ai sensi dell'art. 245 e All. 2 alla Parte IV del D.Lgs. 152/06
Adeguito al parere Arta prot. n. 17897/2023 del 19.04.2023 allegato alla
Conferenza di Servizi del 05 aprile 2023 e alle Linee guida per la gestione dei
materiali di riporto nei siti oggetto di procedimento di bonifica doc. n. 210/23
approvato con Delibera SNPA del 07.06.2023**



Pescara, dicembre 2023

INDICE

	PREMESSA
Sez. 1	RACCOLTA E SISTEMATIZZAZIONE DATI ESISTENTI
1.1	Inquadramento del sito
1.2	Caratterizzazione geologica e idrogeologica
1.3	Il sito e la sua evoluzione
1.4	Criticità potenziali nelle aree confinanti
1.5	I dati analitici disponibili
1.6	Modello concettuale preliminare e scelta del percorso tecnico – amministrativa di bonifica per lotti
Sez. 2	PIANO DI INVESTIGAZIONE
2.1	Strategia di caratterizzazione
2.2	Progettazione delle indagini
2.3	Cronoprogramma
	ALLEGATI
1	Planimetria della proposta di indagini - Rev. 01
2	Rapporto di indagine e stratigrafie 2022
3	Rapporti di prova riporti 2022: 6/23, 14/23, 15/23, 16/23, 19/23, 23/23, 24/23, 25/23, 26/23, 27/23, 28/23, 29/23, 30/23, 31/23, 32/23, 33/23, 34/23, 35/23, 36/23
4	Rapporti di prova terreni 2022: 37/23, 38/23, 39/23, 40/23, 41/23, 42/23, 43/23, 44/23, 45/23, 46/23, 47/23, 48/23, 49/23, 50/23, 51/23, 52/23, 53/23, 54/23, 55/23, 56/23, 57/23, 58/23, 59/23, 60/23, 61/23, 62/23, 63/23, 64/23, 65/23, 66/23, 67/23, 68/23, 69/23, 70/23, 71/23, 72/23, 73/23
5	Rapporti di prova rifiuti 2022: 401/23, 402/23, 403/23, 404/23, 405/23, 406/23, 407/23, 408/23, 409/23, 410/23, 411/23, 412/23, 413/23, 414/23, 415/23, 416/23, 417/23, 418/23
6	Rapporti di prova acque sotterranee 2022: 196/23, 197/23, 198/23, 199/23, 200/23, 201/23, 202/23, 203/23, 204/23, 205/23, 206/23, 207/23, 208/23, 209/23, 210/23, 211/23, 212/23, 213/23
7	Rapporti di prova Arta 2022
8	Verbali di campionamento Arta 2022
9	Materiali di riporto tabella riepilogo analisi - Rev. 01
10	Terreni tabella riepilogo analisi - Rev. 01
11	Acque sotterranee tabella riepilogo analisi
12	Materiali di riporto planimetria superamenti - Rev. 01
13	Terreni planimetria superamenti - Rev. 01
14	Acque sotterranee planimetria superamenti
15	Relazione Arta 2017 con rapporti di prova
16	Rapporto di indagine e stratigrafie 2017
17	Rapporti di prova terreni 2017: 13420/17, 13421/17, 13415/17, 134525/17, 13426/17, 13427/17, 13422/17, 13423/17, 13424/17
18	Analisi storiografica del sito e successione delle ortofoto
19	Allegato planimetrico Atto di compravendita RFI

PREMESSA

Il presente Piano di Caratterizzazione, approvato in sede di Conferenza di Servizi del 5 aprile 2023, viene adeguato alle prescrizioni del parere Arta prot. n. 17897/2023 del 19.04.2023 (recepito in allegato al Verbale della Conferenza di Servizi) e tiene conto dei criteri di cui alle sopravvenute Linee guida di gestione dei materiali di riporto nei siti oggetto di procedimento di bonifica doc. n. 210/23 approvato con Delibera SNPA del 07.06.2023. Le prescrizioni di ARTA hanno effetto sia sulla sezione dei disponibili che sul piano delle investigazioni, ovvero sia sulla definizione del modello concettuale preliminare, derivante dalla interpretazione dei dati disponibili, sia sul progetto di caratterizzazione, con l'introduzione di nuovi punti di monitoraggio, per la definizione del modello concettuale definitivo.

Si ripropone per sintesi una tabella di riscontro delle prescrizioni impartite da Arta.

Prescrizioni Arta	Riscontro
I rifiuti dovranno essere sottoposti a test di cessione ai sensi del D.Lgs. 121/2020 (Modifiche al decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36)	Nel paragrafo 2.2 “Progettazione delle indagini”, nel sottoparagrafo “Parametri analitici da ricercare”, viene specificato per i Rifiuti il riferimento al test di cessione di cui al D.Lgs. 121/2020, che prevede l'applicazione della UNI EN 12457/2004 sulla frazione passante a 4 mm. Si evidenzia che il DM Ambiente 05/04/2006 n. 186 e gli allegati al DLGS 121/20 richiedono l'applicazione dello stesso metodo UNI EN 12457-2, (rapporto L/S di 10 l/kg per una durata di 24h sulla frazione a 4 mm), cambiando solo i limiti di riferimento per la valutazione della conformità.
Per la definizione del modello concettuale dovranno essere considerati tutti i superamenti delle CSC adottate quale riferimento rilevati da ARTA o dal laboratorio di parte prese con le concentrazioni massime rilevate	Si assumono tutti i dati di superamento pervenuti agli atti della procedura.
Le risultanze analitiche sui terreni e sui riporti vanno ricontestualizzate in ragione della destinazione d'uso attuale e futura del sito	Considerate le successive revisioni del progetto urbanistico, nel presente documento vengono aggiornate le valutazioni delle risultanze analitiche sui terreni e sui riporti considerando sia la parte destinata a verde dell'area terminal bus, sia con le analisi integrative di Arta con il parametro idrocarburi leggeri C<12 (come da parere Arta prot. n. 17329/2023 del 17.04.2023). Inoltre vengono anche aggiornate le relative rappresentazioni grafiche nel testo.

Prescrizioni Arta	Riscontro
Sebbene all'interno del lotto 1 siano stato individuato quale centro di pericolo potenziale l'ex fabbricato manutenzione locomotori, lo stesso non risulta indagato, pertanto dovrà essere previsto almeno un sondaggio per il prelievo di campioni di terreno, riporto o rifiuto, da attrezzare successivamente a piezometro ed includere nella rete di monitoraggio delle acque sotterranee all'interno dell'area di impronta dell'ex fabbricato.	Nella sezione 2 Piano di investigazione viene inserito il nuovo sondaggio da attrezzare a piezometro in corrispondenza del centro di pericolo potenziale, ovvero dell'ex fabbricato manutenzione locomotori
Si rileva l'assenza di punti di monitoraggio delle acque sotterranee lato stazione, e pertanto anche al fine di favorire la ricostruzione dell'andamento della superficie piezometrica si rende necessario chiedere un ulteriore sondaggio tra Spz1 e Spz15 (indicativamente in posizione centrale tra i due piezometri citati) da utilizzare per il campionamento di terreni/riporti e o rifiuti e da includere nella rete di monitoraggio delle acque sotterranee.	Nella sezione 2 Piano di investigazione viene inserito il nuovo sondaggio da attrezzare a piezometro tra Spz1 e Spz15.
La data delle indagini dovrà essere concordata al fine di consentire ad ARTA il contraddittorio	La data di esecuzione delle indagini sarà concordata con Arta al fine di garantire il contraddittorio
Nell'ambito del modello concettuale definitivo del sito dovranno essere incluse anche le risultanze delle analisi integrative eseguite da ARTA sul parametro idrocarburi leggeri con C<12 e già trasmesse con le note sopra citate	Si assumono tutti i dati di superamento pervenuti agli atti della procedura.
Si rappresenta infine l'opportunità di delimitare con maggior dettaglio anche mediante soli saggi esplorativi le aree interessate dai rifiuti neri.	Nel paragrafo 2.2 "Progettazione delle indagini" vengono aggiunti i sondaggi esplorativi mirati alla caratterizzazione del materiale antropico nero rinvenuto nelle indagini preliminari

Obiettivo del presente piano di caratterizzazione è **definire il modello concettuale della contaminazione, mettendo a sistema le indagini preliminari effettuate dal 2005 al 2022**, integrando gli accertamenti di campo e analitici necessari alla implementazione dell'Analisi di rischio e alla individuazione di conseguenti obiettivi e interventi di bonifica, in funzione delle previsioni definitive e assentite di riqualificazione urbanistica e scenari di fruizione dell'area e le ulteriori osservazioni e prescrizioni di ARTA chiarite in Conferenza dei servizi e pervenute nel parere allegato al verbale.

Particolare attenzione nel piano delle investigazioni è ora prestata alla caratterizzazione del materiale

antropico nero, sia in termini di mappatura e quantificazione che in termini qualitativi per risalire al processo di origine di detti residui e per quanto possibile alla datazione dell'abbanco, con una rivalutazione in campo, alla luce delle Linee guida SNPA dei criteri per distinguere i materiali antropici, assimilabili ai terreni, e quindi su cui si può istruire una Analisi di rischio, dai rifiuti.

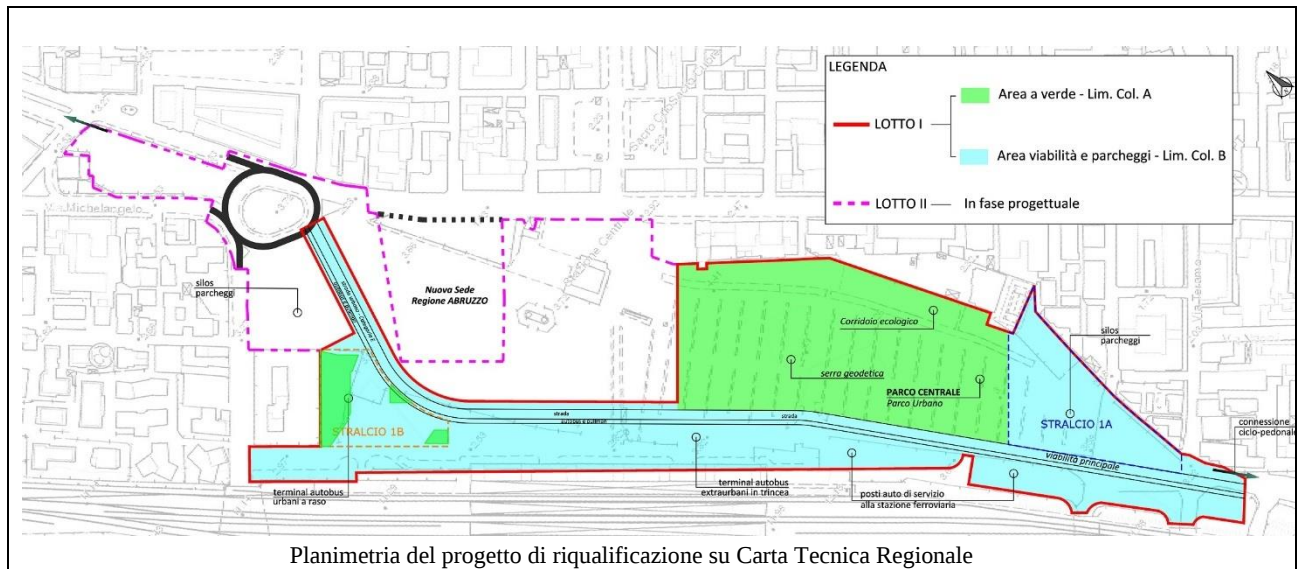
L'area di risulta è una risorsa strategica del tessuto urbano, sia per ubicazione che per consistenza, censita nell'elenco dei siti potenzialmente contaminati con scheda Arta PE900089.

Le prime indagini sulle matrici ambientali risalgono infatti al 2005, ma vengono svolte su iniziativa di parte, senza contraddittorio, con metodi analitici non sempre adeguati, prima dell'entrata in vigore del DLGS 152/06. Nel 2016 il Comune di Pescara comunica il rinvenimento di contaminazione storica ai sensi dell'art. 242 c. 11 del DLGS 152/06; rimette l'ordinanza n. 191/16 di divieto di emungimento di acque sotterranee nell'area dell'ex tracciato Ferroviario; procede a indagini preliminari puntuali, in contraddittorio con ARTA e ad una Analisi di rischio sito specifica preliminare con le evidenze disponibili. Nel 2017 viene sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale il progetto di riqualificazione del Parco Centrale, che viene valutato favorevolmente e con prescrizioni nel giudizio n. 2833 del 05.10.2017. La proposta viene aggiornata e sottoposta a nuova Verifica preliminare valutata favorevolmente con giudizio n. 3286 del 19.11.2020 e a presa d'atto con giudizio favorevole del Comitato CCR-VIA n. 3786 del 01.12.2022. A dicembre, perfezionato l'assetto definitivo del progetto, vengono svolte ulteriori indagini preliminari, in contraddittorio con ARTA, con un livello di dettaglio conformato alla condivisa strategia tecnico-amministrativa di gestione degli interventi di bonifica. Vengono realizzati n° 25 sondaggi del terreno spinti fino alla profondità di 10 m, di cui 18 attrezzati a piezometro, con prelievo e analisi di un totale di n° 75 campioni di matrici solide e n°18 campioni di acque sotterranee; n° 17 sondaggi del terreno spinti fino a 3 m senza campionamenti, ai soli fini di raffinare la classificazione stratigrafica locale e la natura delle matrici solide.

La riqualificazione è stata suddivisa in n° 2 lotti funzionali, in funzione delle risorse finanziarie disponibili all'Amministrazione: il 1° lotto, con una superficie di circa 78.000 mq, è oggetto del presente piano di caratterizzazione. Il 2° lotto sarà oggetto di un successivo piano di caratterizzazione.

Il progetto di riqualificazione del 1° lotto è a sua volta articolato in stralci:

- 1A, area destinata alla realizzazione di un silos per parcheggi nella zona sud;
- 1B, area destinata alla realizzazione di un terminal per autobus;
- area destinata a verde pubblico nella zona centrale;
- aree adibite a viabilità e parcheggi.



I limiti di conformità per suolo e sottosuolo e riporti - come definiti nella Legge 108/2021 e come individuabili ai sensi delle Nuove Linee Guida di gestione dei materiali di riporto nei siti oggetto di procedimento di bonifica doc. n. 210/23 approvato con Delibera SNPA del 07.06.2023 - saranno quelli delle previsioni di progetto, ovvero

- nelle aree a parcheggi e viabilità saranno applicabili i limiti Tab. 1 Col. B A all. 5 al titolo V DLGS 152/06 Siti ad uso industriale e commerciale
- nelle aree di parco centrale a verde saranno applicabili i limiti Tab. 1 Col. A all. 5 al titolo V DLGS 152/06 Siti ad uso verde e residenziale.
- Nella parte a verde dell'area adibita a Terminal per saranno quindi rispettati i limiti della col. A,
- Nella parte destinata allo stazionamento e alla viabilità degli autobus e saranno applicabili i limiti di cui alla col. B.

I limiti per le acque sotterranee sono quelli riferiti alla Tab. 2 all. 5 al titolo V DLGS 152/06.

Le aree competenti agli stralci 1A e 1B sono già oggetto di 2 progetti di bonifica approvati ai sensi dell'art. 242 bis. Pertanto il presente piano di caratterizzazione deve assolvere anche alla funzione di collaudo di detti interventi, tesi a riportare i terreni alle concentrazioni soglia di contaminazione applicabili alle nuove destinazioni urbanistiche applicabili.

SEZ. 1 – RACCOLTA E SISTEMATIZZAZIONE DEI DATI ESISTENTI

1.1 – INQUADRAMENTO DEL SITO

L'area di intervento è una porzione di quasi 8 ettari nel cuore di Pescara, intagliata fra la nuova stazione e la viabilità pedecollinare di via Ferrari, che collega la zona nord alla zona sud con il Ponte Flaiano, delimitata fra via Michelangelo e via Teramo. L'area è completamente pavimentata e adibita a parcheggi a raso, con circa 2000 stalli, viabilità urbana, piazzole di sosta per il traffico di autolinee regionali, interregionali e internazionali, passaggio pedonale, con funzione di cerniera nel tessuto urbano.



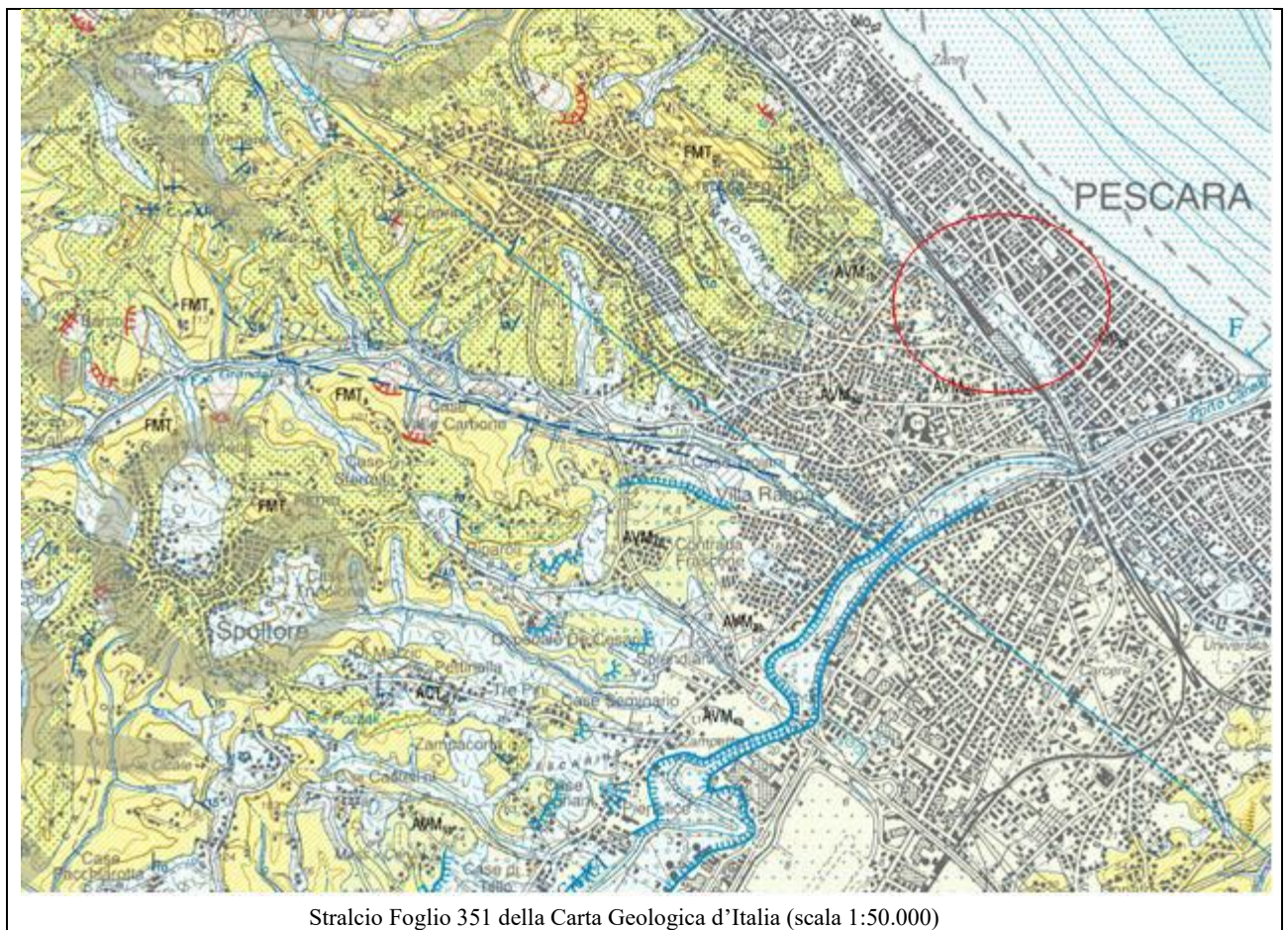
Catastalmente l'area è individuata al Foglio 20 part.lla n. 2 (parte) e 102 (parte), ed al Foglio n. 22 part.lla 616 (parte), 617 (parte) e strada (parte).

1.2 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Inquadramento geologico e geomorfologico

Il contesto geologico strutturale è quello del settore abruzzese dell'avanfossa adriatica (bacino di Pescara), in prossimità della linea di costa. I terreni sono costituiti da una sequenza deposizionale silicoclastica terrigena e sabbiosa, potente fino a 3.000 m, cui segue, a colmamento del settore centrale dell'avanfossa periadriatica, una successione di depositi grossolani in facies di spiaggia sommersa, di spiaggia, di conoide e/o di laguna costiera (Crescenti, 1971; Casnedi et alii, 1981; Ghisetti & Vezzani, 1983). I sedimenti della sequenza deposizionale Plio-pleistocenica si sono depositi, dunque, in un'area a forte subsidenza, il bacino di Pescara, il cui asse risulta orientato in direzione NW-SE. In particolare l'area indagata si localizza nella parte terminale della piana del Fiume Pescara, sulla sinistra idrografica, in corrispondenza di una vasta area sub-pianeggiante che caratterizza la zona più prossima alla linea di costa.

Il fondo vallivo del Fiume Pescara è caratterizzato da sedimenti alluvionali recenti e da depositi alluvionali terrazzati del Pleistocene; questi ultimi hanno maggiore potenza verso Nord-Ovest rispetto alla destra idrografica. La coltre alluvionale recente che colma il fondo vallivo del Pescara è costituita prevalentemente da depositi fini o medio fini, dove sono abbondanti gli eventi torbosi, argillosi plastici e soffici, a tratti molto compressibili, non mancano lenti e livelli anche di una certa potenza di ghiaie e ciottoli a matrice sabbiosa; questi ultimi si rinvencono soprattutto al letto delle alluvioni. Il substrato di questo materasso alluvionale così costituito è rappresentato da argille grigie siltose del Calabriano (Pleistocene).

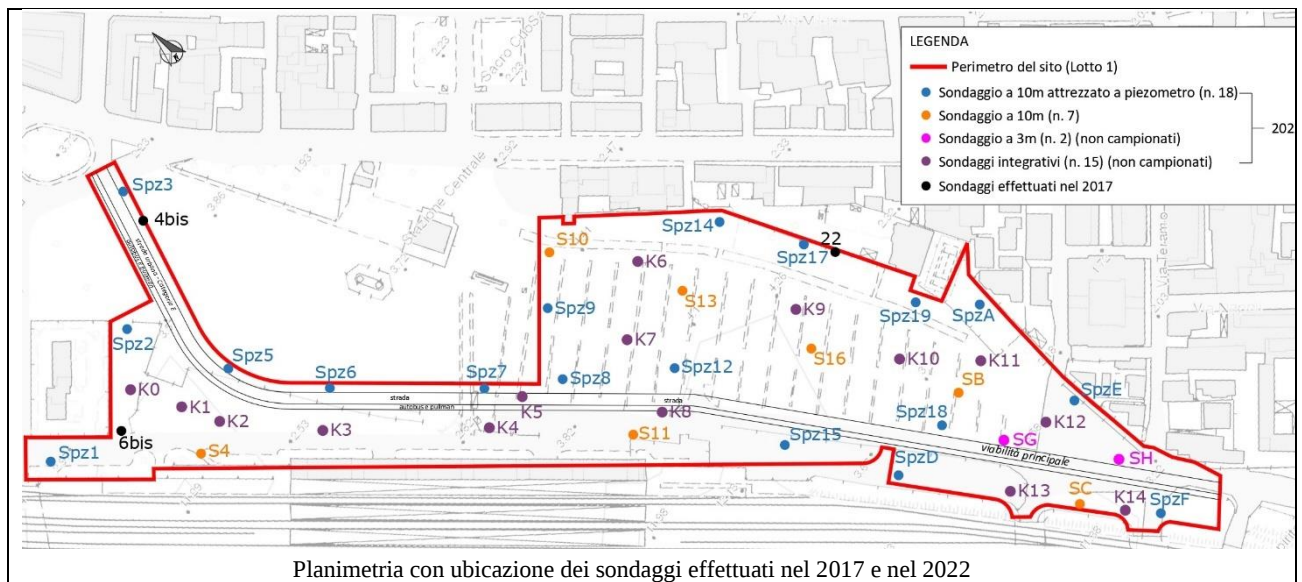


In dettaglio l'area di studio è ubicata su depositi quaternari costituiti da **alternanze di sabbie limose, limi e ghiaie da sciolte a moderatamente addensate, per lo più nel tempo rimaneggiate ed alterate nella parte più alta da una intensa attività antropica tipica della zona.** Al di sotto di questi ultimi si rinvenivano i depositi limo argillosi del Calabrianiano inferiore. Dal punto di vista morfologico, l'area ricade all'interno di una ampia zona sub-pianeggiante ad una **quota topografica pari a circa 4 m s.l.m., che presenta verso Ovest una superficie erosiva** che mette in contatto i depositi alluvionali terrazzati disposti in diversi ordini di altezza, con i depositi più recenti della piana costiera ad Est.

Stratigrafia locale

La competenza stratigrafica è stata notevolmente integrata nel 2022. Nel 2017 sono stati realizzati n. 3 sondaggi attrezzati a piezometro, e nel 2022 sono stati realizzati n. 25 sondaggi del terreno di profondità di 10 m, di cui 18 attrezzati a piezometro e ulteriori n. 17 sondaggi di 3 metri di profondità.

Le stratigrafie attestano una presenza di materiale antropico nero chiaramente alloctono, e materiali di riporto con spessori variabili: al di sotto di questi si presenta una tessitura prevalente di limi sabbiosi e argillosi. Si rimanda alle allegate stratigrafie 2017 e stratigrafie 2022 e relazione di indagine.



Assetto idrogeologico dell'area

L'area in esame ricade in prossimità dell'acquifero di subalveo del Fiume Pescara. In linea generale, il sito oggetto di questo studio è compreso in uno dei complessi idrogeologici caratterizzati da acquiferi alluvionali e costieri differenziati in base alla loro locale potenzialità.

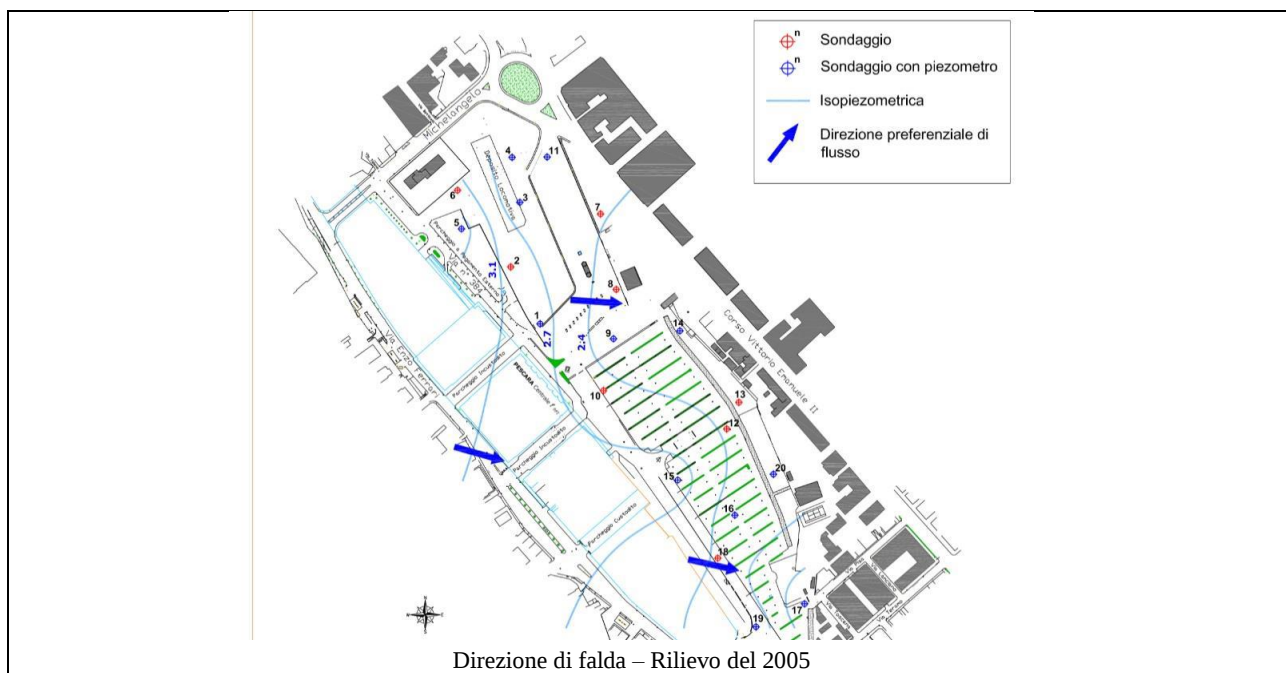
In dettaglio l'area appartiene al complesso idrogeologico dei depositi detritici di limitato spessore, in cui si individuano i depositi continentali (argillosi, sabbiosi e ghiaiosi) e marini costieri (argillosi, sabbiosi e conglomeratici), caratterizzati da una notevole eterogeneità litologica e da spessori limitati. Contengono falde a superficie libera di spessore, estensione ed importanza molto variabile con la geometria e la prevalente natura litologica del deposito. Si rinvencono acquiferi importanti nei depositi alluvionali sabbiosi e ciottolosi dei principali corsi d'acqua ed acquiferi di interesse locale nei depositi alluvionali dei corsi d'acqua minori e nei depositi neritici ed eolici costieri.

Soggiacenza di falda.

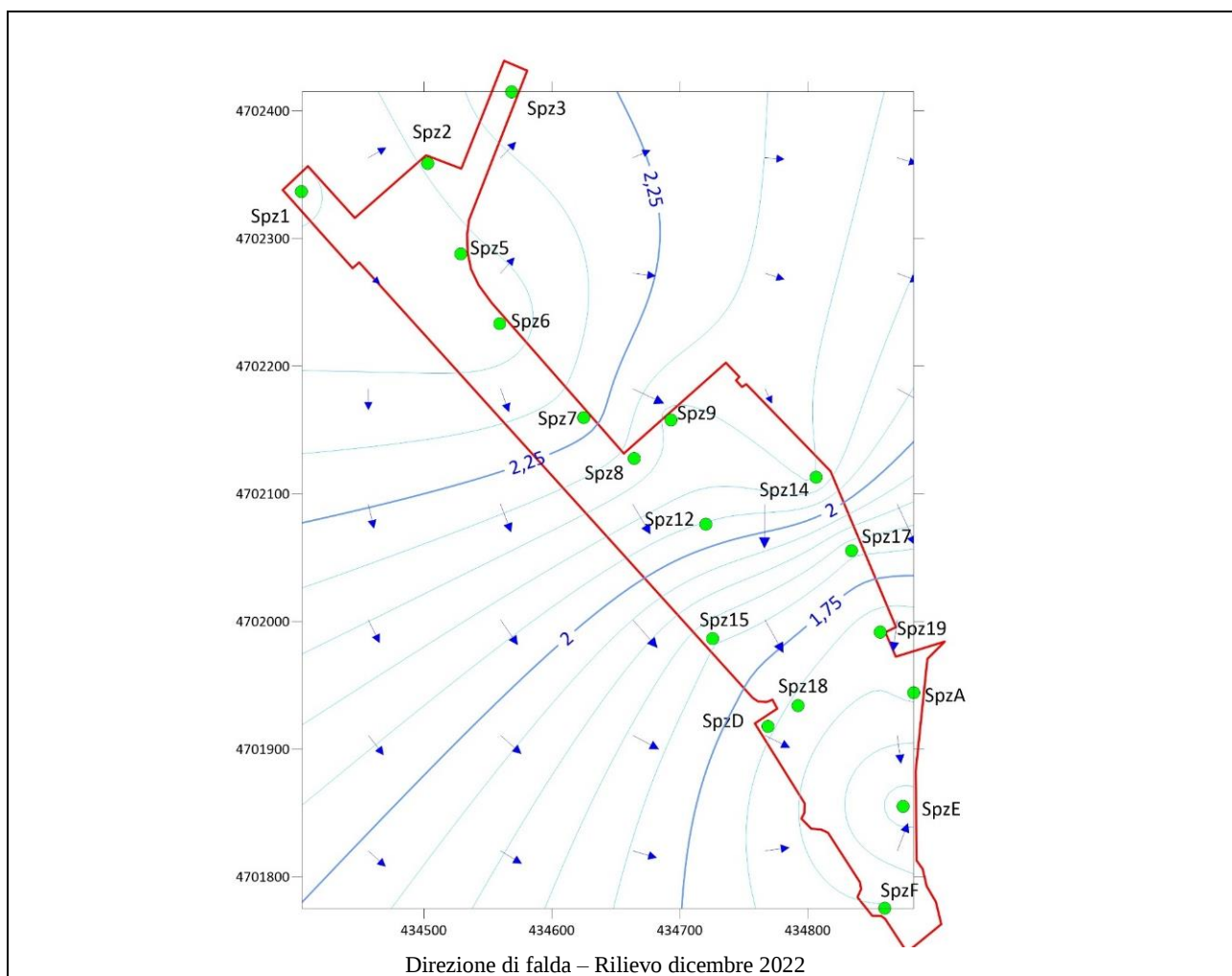
L'indagine geologica del 2005 attestava un valore medio di soggiacenza di 3 metri dal piano campagna.

Il rilievo del 2022 rileva un valore compreso tra 2 e 3 m da p.c.

La direzione di falda del 2005 è come da figura:



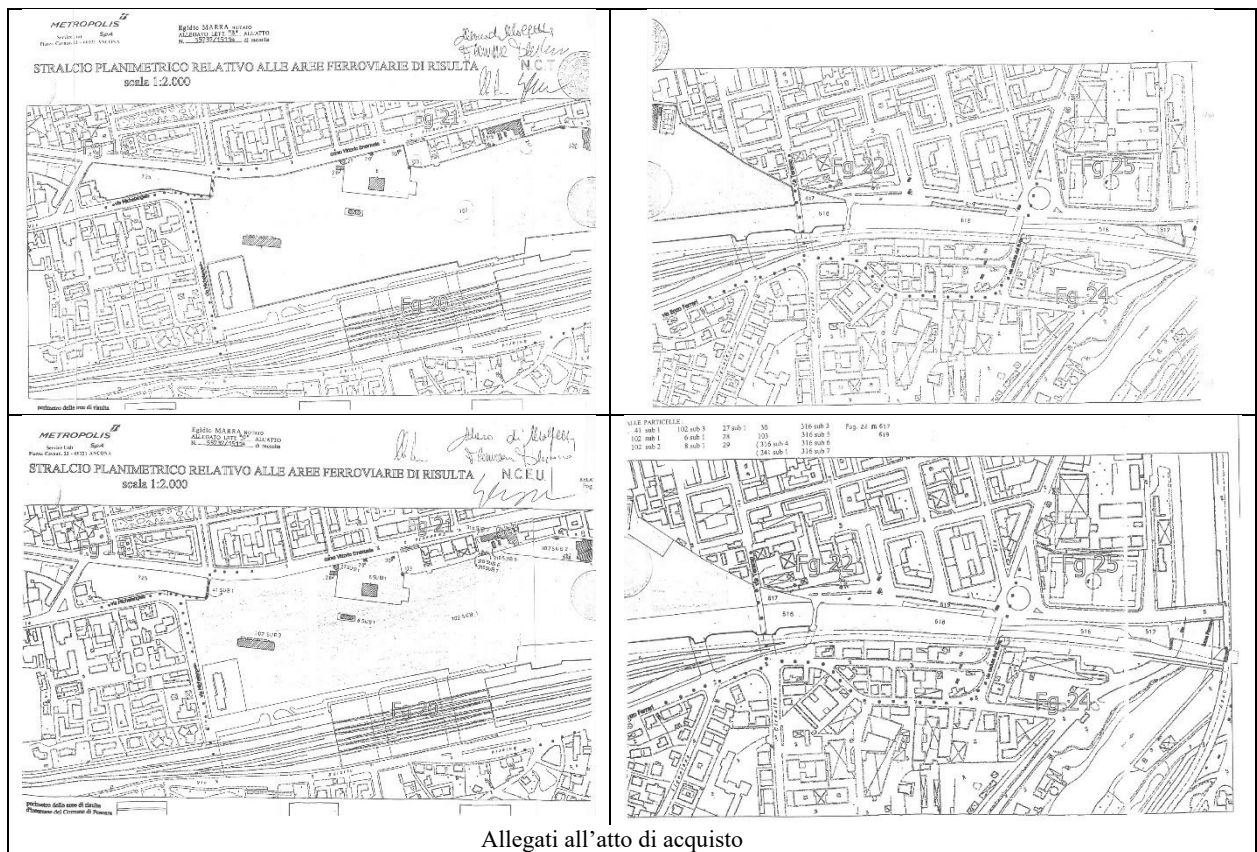
La direzione di falda rilevata nel 2022 viene modellata come di seguito:

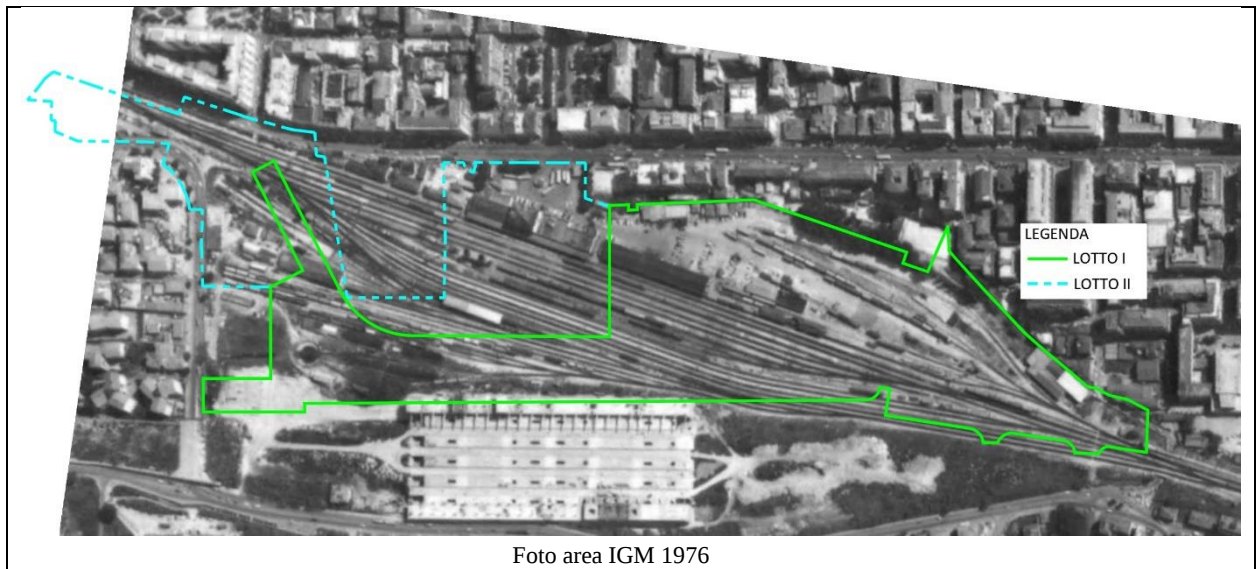


1.3 – IL SITO E LA SUA EVOLUZIONE

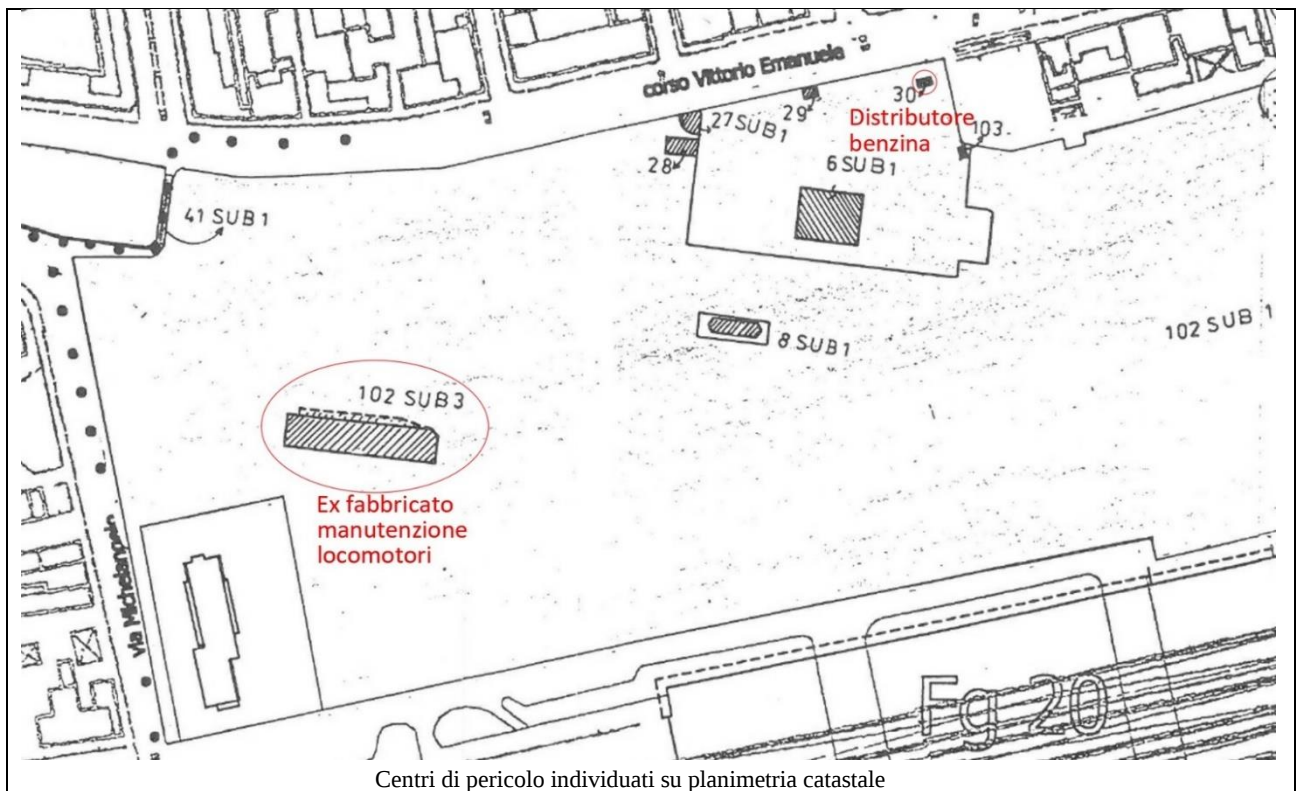
Storicamente l'area è stata sempre adibita a stazione ferroviaria, compresa fra Corso Vittorio Emanuele e la quinta posteriore del fascio binari. I fabbricati risultavano 2: stazione passeggeri/biglietteria, locale di manutenzione locomotori. La progettazione della nuova stazione ferroviaria inizia negli anni 60 e prevedeva una struttura in acciaio strallata. La modifica della struttura strallata in acciaio con una in cemento armato precompresso risale al 1970. Nel 1988 è stata completata la realizzazione della nuova stazione ferroviaria in arretramento rispetto alla posizione precedente. **L'area di risulta perviene al Comune di Pescara da RFI con atto d'acquisto del 23/07/2001** - quindi 13 anni dopo la effettiva rilocalizzazione dell'infrastruttura - e viene adibita a funzioni di supporto alla mobilità urbana, con parcheggio a raso e stazione degli autobus.

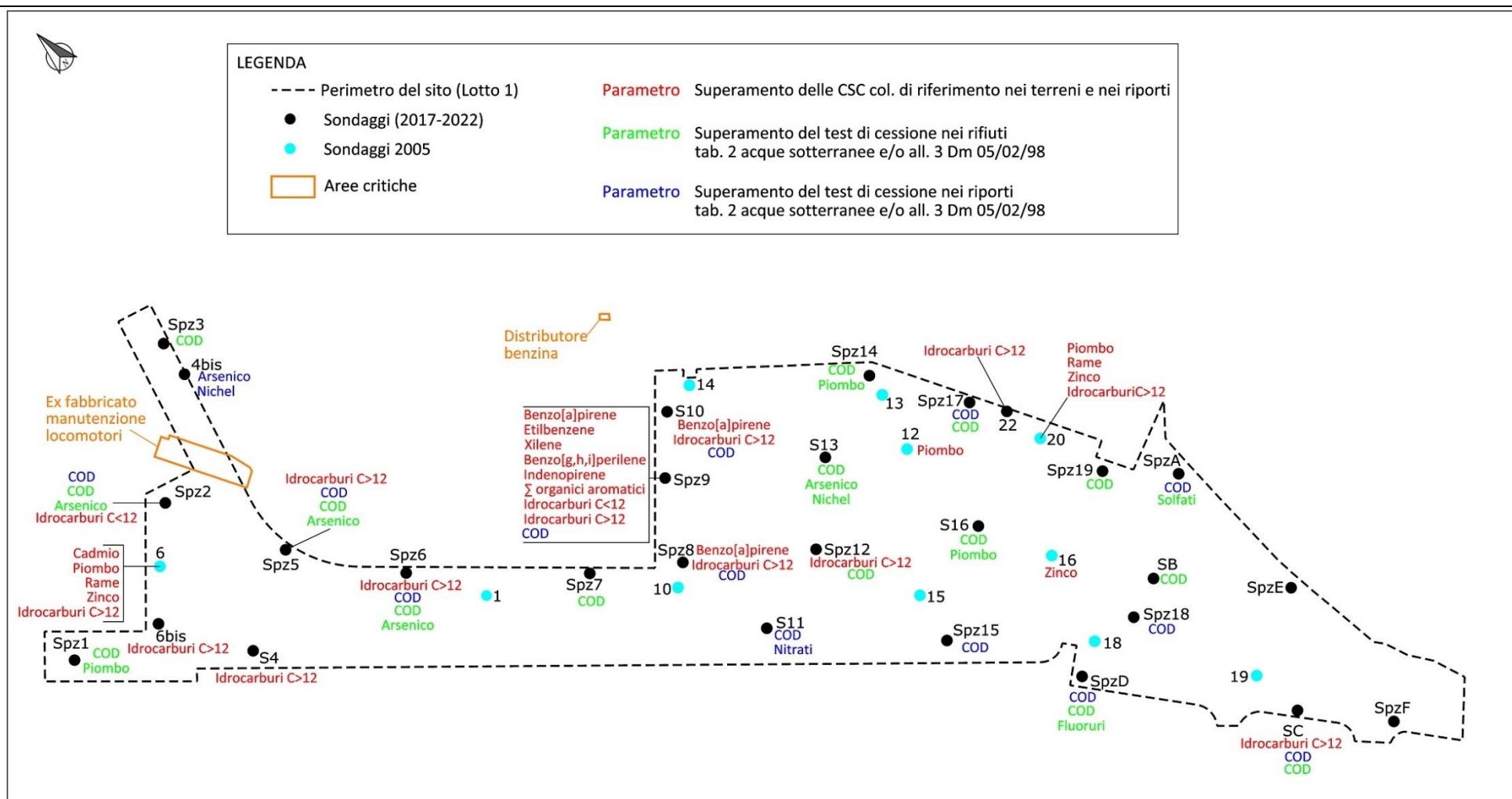
Si riporta la sovrapposizione dell'area oggetto di intervento alla rilevazione ortofotografica del 1976, in cui già è enucleata la nuova struttura dell'edificio passeggeri.





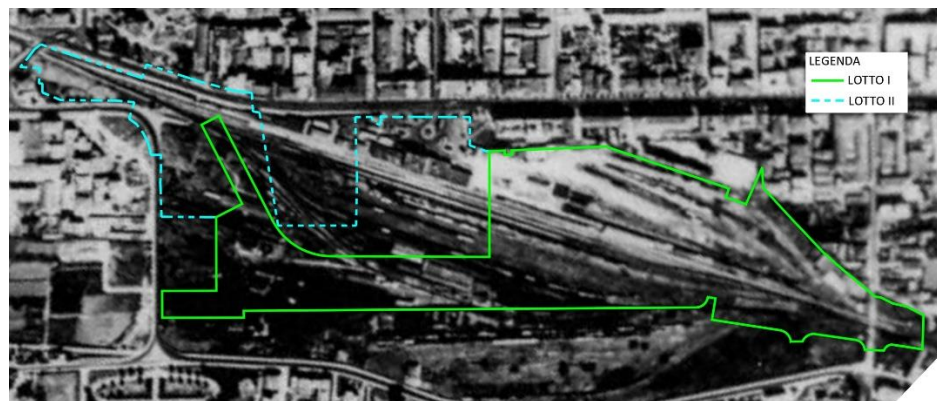
L'analisi storiografica del sito, le stratigrafie disponibili e i dati riportati nell'atto d'acquisto del 23/07/2001, consentono di individuare alcune funzioni/aree potenzialmente critiche (APC) nell'immobile pervenuto, francamente correlabili alle attuali sorgenti secondarie, ovvero alle porzioni di terreno e matrici solide che sono connotate da superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione e che hanno interagito con la falda: l'ex fabbricato manutenzione locomotori e l'area prospiciente alla manutenzione, il distributore di benzina, il fascio binari. Si riportano di seguito le funzioni/aree potenzialmente critiche prima sulla planimetria catastale allegata all'atto di compravendita e successivamente sulla planimetria dei punti di monitoraggio, con evidenza dei superamenti.





Planimetria con superamenti nelle matrici solide (indagini 2005, 2017, 2022) e con individuate le aree critiche

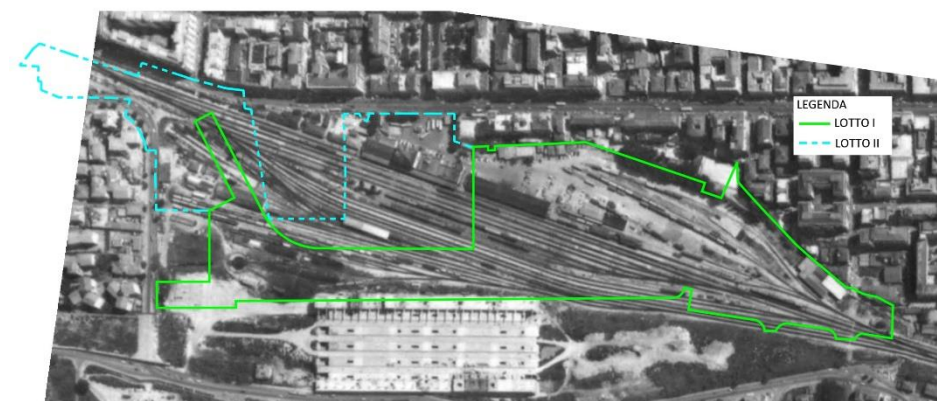
ANALISI STORIOGRAFICA DEL SITO



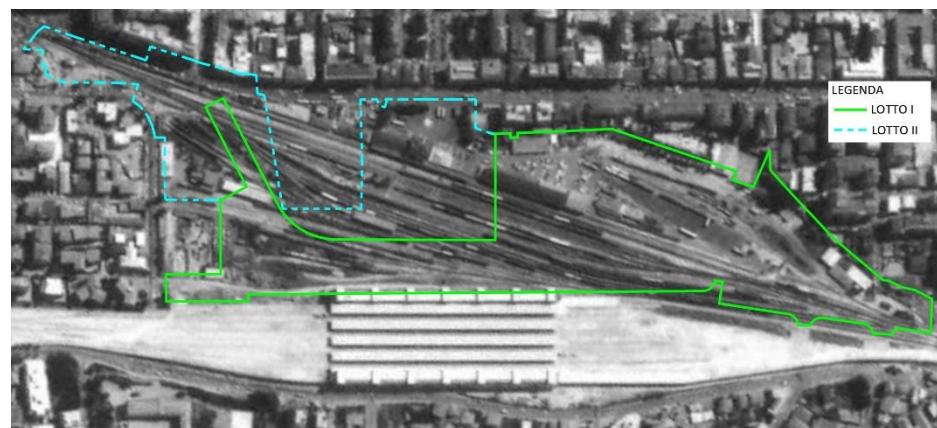
Fotogramma volo IGM - 1954



Fotogramma volo Enel - 1974



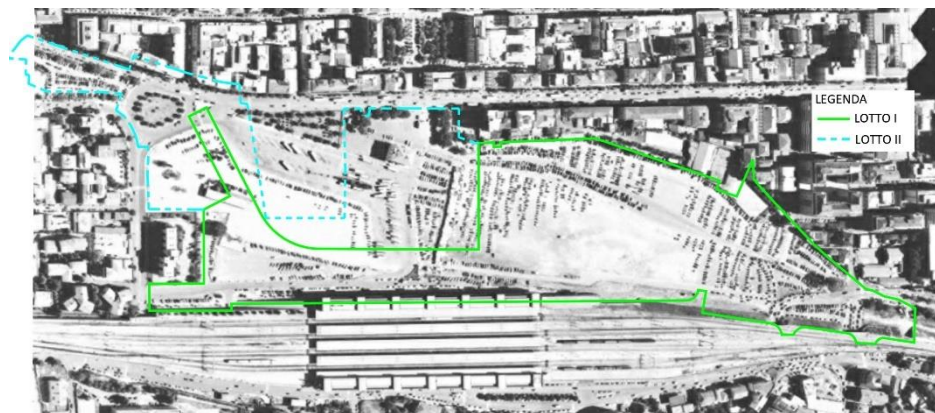
Fotogramma volo IGM - 1976



Fotogramma volo IGM - 1985



Fotogramma volo IGM - 1991



Fotogramma volo Regione Abruzzo - 2001



Fotogramma volo Regione Abruzzo - 2010



Ortofoto Regione Abruzzo 2018-2019

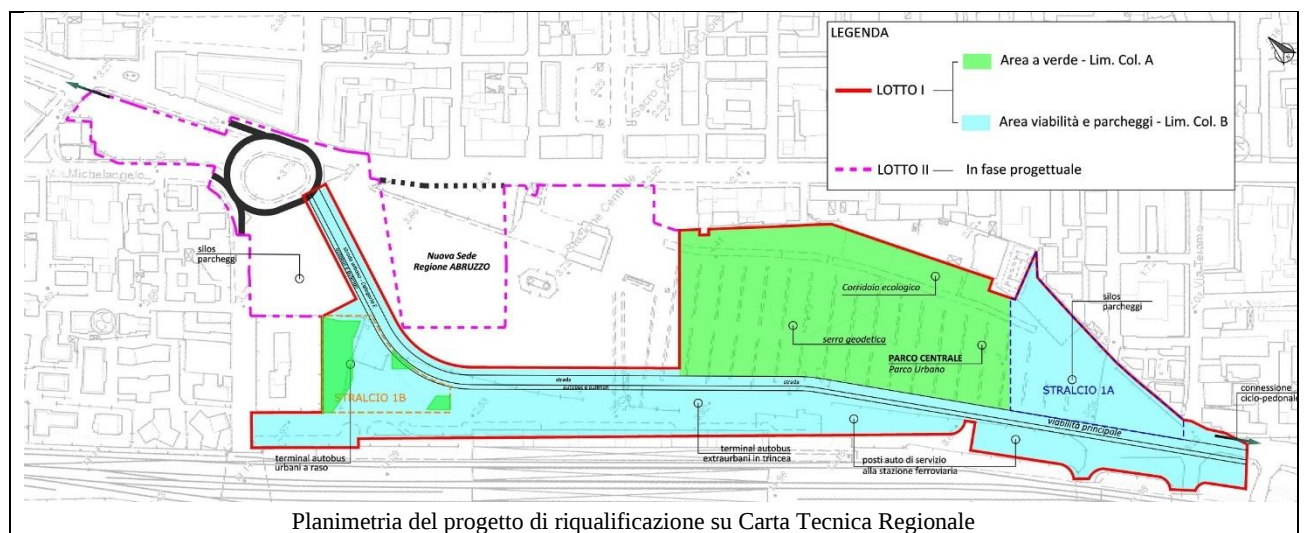
1.4 – CRITICITÀ POTENZIALI NELLE AREE CONFINANTI

Il sito in questione è ubicato in un'area prevalentemente e storicamente residenziale, innervata di strade, che tuttavia non possono essere definite di “grande comunicazione”, per cui non ci si aspetterebbe criticità da BTEX* e IPA*. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152]. Non risultano attività produttive confinanti.

1.5 – I DATI ANALITICI DISPONIBILI

Si riferiscono gli esiti analitici delle campagne realizzate con ARTA/ in contraddittorio con ARTA fra 2016 e 2022 **a fronte della pianificazione urbanistica di progetto.**

Si riporta la ripartizione spaziale dei limiti di conformità di col. A “Siti ad uso verde e residenziale” e col. B “Siti ad uso commerciale e industriale” dell’Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/06.



La caratteristica saliente del sito è la presenza di materiale antropico nero in quantità tale da non consentire l’assimilazione dell’orizzonte stratigrafico indagato a matrice di riporto.

Le origini di questo materiale antropico possono essere varie: esso si potrebbe configurare o meno come rifiuto nel caso in cui si individuassero nel materiale le caratteristiche del basalto/porfido. Sempre come riferimento normativo si richiama l’allegato 10 al DPR 120/17, che ai fini della classificazione riporto/rifiuto specifica che il materiale antropico da considerare come rifiuto debba essere diverso da quelli derivanti da prospezioni, estrazioni di miniera o di cava che risultano geologicamente distinguibili dal suolo originario presente in sito (es. strato drenante costituito da ciottoli di fiume, o substrato di fondazione costituito da sfridi di porfido). Si riporta una foto del porfido nero/basalto di cui erano costituite le

mattonelle della pavimentazione esterna per l'accesso ai binari. Il basalto è composto da circa il 50% da ossidi di silicio, con importanti quantità di alluminio.



Composizione chimica e norma [\[modifica | modifica wikitesto \]](#)

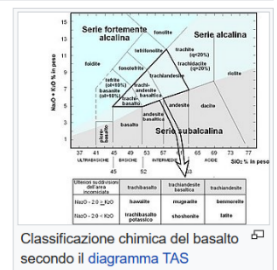
I basalti sono normalmente ricchi in MgO , SiO_2 e in CaO , mentre sono poveri in Na_2O e K_2O rispetto alle altre rocce magmatiche.

Media di 3594 analisi ^[3]

	% in peso
SiO_2	49,97
TiO_2	1,87
Al_2O_3	15,99
Fe_2O_3	3,85
FeO	7,24
MnO	0,20
MgO	6,84
CaO	9,62
Na_2O	2,96
K_2O	1,12
P_2O_5	0,35

Minerali normativi ^[3]

	% in peso
Ortoclasio	6,52
Albite	24,66
Anortite	26,62
Diopside	14,02
Iperstene	15,20
Olivina	1,50
Magnetite	5,49
Ilmenite	3,49
Apatite	0,82

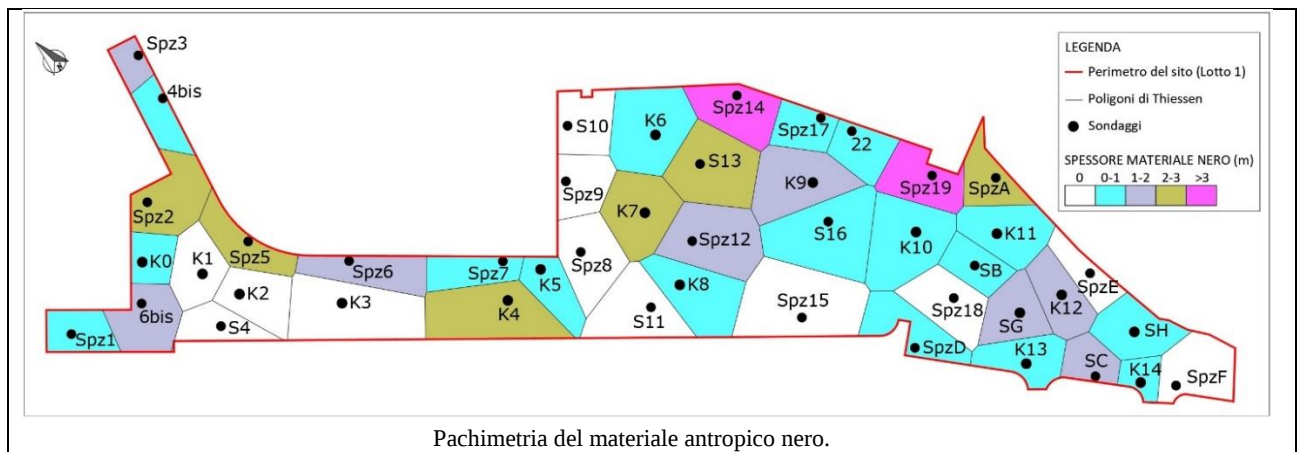


Altra ipotesi è l'utilizzo come sottofondo o la dispersione sul fascio binari delle ceneri di carbone. Prima degli anni 80 non erano poche le locomotive a vapore, con caldaie a carbone. La manutenzione delle caldaie poteva generare ceneri di carbone. Le ceneri di carbone sono caratterizzate da significative concentrazioni di metalli pesanti.

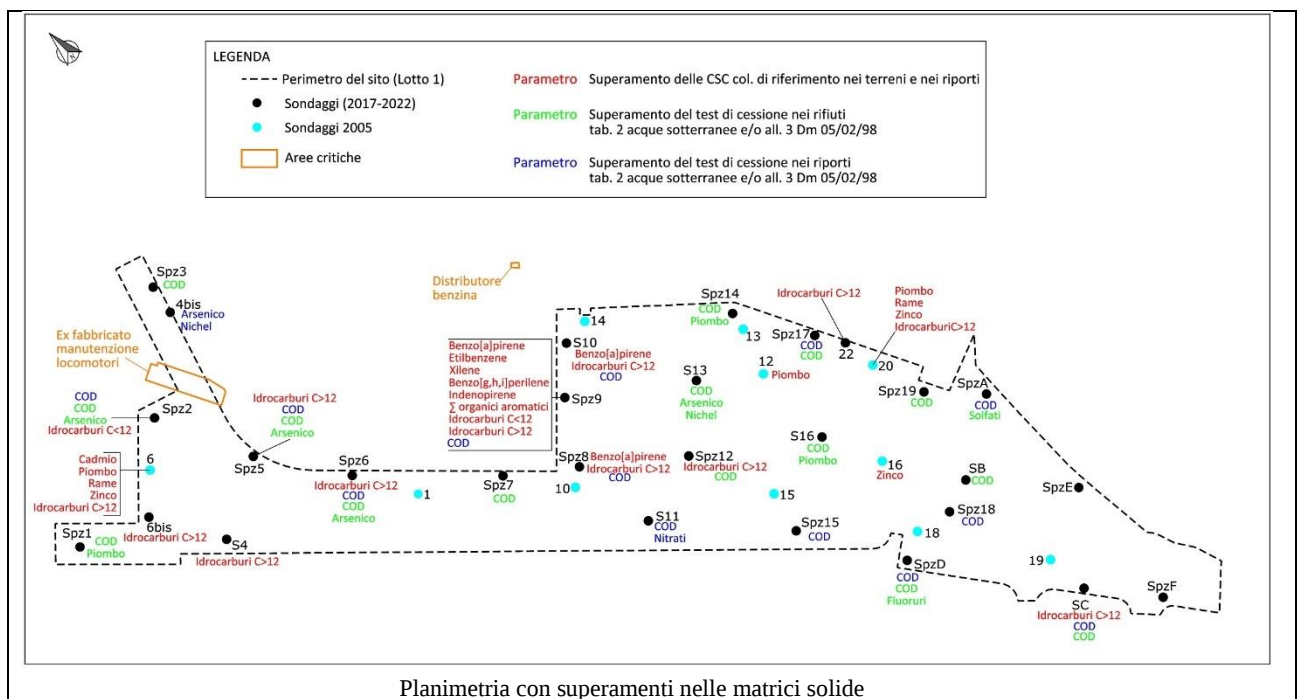
Le ceneri di carbone sono formate di ossidi di silicio, ferro, alluminio, titanio, calcio, Magnesio, Manganese, zinco, rame, Cobalto, nichel, vanadio, fosfati e IPA. La presenza di IPA è un marcatore specifico delle ceneri. La presenza non trascurabile di vanadio – tipico dei combustibili fossili - è un indicatore ricorrente dei referti analitici dei materiali rinvenuti nel sondaggio del piezometro 14 (RP 401/23 spessore 0-3,5 metri 18 mg/kg), 17 (RP 402/23 spessore 2, 5- 3, 2 m 38 mg/kg), 19 (RP 403/23 spessore 0-3,2 m, 18 mg/kg), SpzA (RP 404/23, spessore da 0 a 2,8 m, 20 mg/kg), SP6 (RP 409/23, spessore da 0,8 a 2,5 m, 42 mg/kg).

Il vanadio in questi campioni è rilevabile anche in cessione.

Si riportano di seguito una pachimetria del materiale nero e gli esiti analitici nelle tre matrici solide: riporti, terreni e rifiuti.



La massima concentrazione di materiale antropico è nella zona antistante l'ex Dopolavoro Ferroviario.



Si precisa che la classificazione delle matrici solide (terreni, riporti, rifiuti) è stata effettuata nelle indagini 2022 con una valutazione caso per caso in campo, con ispezione visiva, in base alla percentuale di materiale antropico apprezzata nella matrice terrosa in analogia ai criteri di cui al DPR 120/17 (maggiore o minore del 20%) e poi su base analitica, come da L. 108/2021, rispetto alle Concentrazioni soglia di contaminazione sulla frazione selezionata in campo nel sottovaglio a 2 cm, e conformità.

Sono state prodotte una serie di tabelle, con l'esito condiviso della classificazione delle matrici.

Sondaggio	Profondità (m)	Tipologia	Analisi	Data	Camp. da Artà
S 13	0.2-1.2	Rifiuto	Rifiuto	05/12/22	no
	1.8-2.2	Rifiuto	Rifiuto	05/12/22	no
	2.8-3.8	Terreno	Terreni + se superamento limiti idrocarburi MADEP	05/12/22	no
Spz 14	0 - 3.5	Rifiuto	Rifiuto	28/11/22	si
	3.5 - 4.5	Terreno	Terreni	28/11/22	si
Spz 15	0 - 1.8	Riporto	Terreni + test di cessione	29/11/22	no
	1.8 - 2.8	Terreno	Terreni	29/11/22	no

Stralcio delle tabelle di classificazione delle matrici da sondaggio

Le nuove Linee guida SNPA per distinguere terreni, materiali di riporto e rifiuto, formalizzano una metodologia di lavoro che prevede la valutazione caso per caso in campo e poi in laboratorio, che è stata in vero già anticipata nelle indagini del 2022.

Le linee guida chiariscono che il materiale di riporto è una miscela di terreno e materiale antropico ma che questa miscela può essere sia una commistione di terreno e materiali antropici sia una alternanza di strati di terreno e materiali antropici.

Nel caso dell'alternanza di strati vanno fatte valutazioni caso per caso, sulle caratteristiche del materiale antropico che può essere ascrivibile a riporto certamente se frutto di una attività di gestione rifiuti autorizzata. Esclude qualsiasi ipotesi di assimilazione a riporto la presenza di MCA.

Tabella 1. Criteri a supporto della identificazione delle matrici materiale di riporto

Criteri	Termine di riferimento	Esempi di metodologie di determinazione
a. Storicità	Messa in opera antecedente al D.P.R. 915/1982	1. Confronto foto aeree 2. Fonti documentali 3. Riferimento ad eventuali opere realizzate al di sopra dei potenziali MdR 4. Posizione stratigrafica 5. Ulteriori elementi di supporto alla datazione
b. Modalità di abbancamento e grado di miscelazione dei materiali antropici con il terreno	Miscela eterogenea; Alternanza di livelli	1. Stratigrafie 2. Cassette catalogatrici 3. Report fotografici 4. Nuovi sondaggi/Saggi di scavo (a campione)
c. Finalità dell'utilizzo (o funzione d'uso)	Utilizzo per fondazioni, riempimenti, rilevati e reinterri; funzione d'uso autorizzata	1. Confronto foto aeree 2. Documentazione fornita dal soggetto obbligato (progetti, autorizzazioni, riferimenti normativi che ne consentivano la messa in posto ecc.) 3. Evidenze di campo

Ai fini dell'applicazione di quanto illustrato nella Tabella 1 si potrà considerare quanto segue:

- Storicità.** Su base sito-specifica potrà essere valutata l'opportunità di indentificare come MdR i materiali antropici di comprovata o probabile origine storica (comunque antecedenti al 1982). Andranno valutate caso per caso le situazioni in cui non sia fattibile stabilire la data dell'abbancamento, così come quelle situazioni in cui sia o non sia possibile discriminare, all'interno del sito, il materiale abbancato precedentemente al 1982 da quello abbancato successivamente, ovvero, se quello abbancato successivamente sia, a scala di sito, non rilevante rispetto a quello abbancato precedentemente. In linea generale, quando la data degli abbancamenti all'interno dello stesso sito oggetto di procedura non sia la stessa, l'identificazione dei materiali potrà essere fatta in maniera disgiunta.
- Le modalità di abbancamento e il grado di miscelazione** dei materiali antropici possono essere estremamente variabili. Si possono individuare, a titolo esemplificativo e non esaustivo, due modalità di riferimento:
 - **Miscela:** il terreno è frammisto a materiali antropici e la miscela è complessivamente distinguibile dal terreno in posto.

- **Alternanza di livelli di materiali antropici e terreno:** i livelli di materiale antropico, di spessore variabile, sono distinguibili e alternati da livelli di terreno a formare un corpo unico di "materiali di riporto" di spessore anche consistente. Questa modalità operativa è stata ed è utilizzata in una pluralità di operazioni di riempimento e riinterro; si ritiene pertanto che tale fattispecie (i.e. alternanza di livelli di materiali antropici e terreno) debba essere inclusa nella formazione del giudizio sulla rispondenza alla definizione di MdR del D.L. 2/2012, fatte salve valutazioni da condurre caso per caso che ne richiedano l'esclusione, in funzione delle caratteristiche dei materiali antropici presenti e del modello concettuale del sito. Nel caso di un'alternanza di livelli di materiali antropici e terreno, che, in base alle valutazioni di questo paragrafo, risulti ascrivibile alla matrice MdR, tale definizione comprenderà l'intero spessore dei materiali abbancati, compreso fra il piano campagna e il terreno in posto "incassante" (**Figura 3**).
- Finalità dell'utilizzo.** Il materiale di riporto deve avere avuto per sua natura all'origine una funzione d'uso ben precisa, se possibile, documentata e per la quale ad esempio siano state considerate idonee le caratteristiche tessiturali, merceologiche e

LINEE GUIDA | SNPA 46/2023

geotecniche del materiale, ossia strumentali all'uso previsto. Per gli abbancamenti successivi al 1982 andrà verificata l'esistenza di un titolo autorizzativo o

di altre norme o disposizioni che rendevano lecita la messa in posto del materiale.

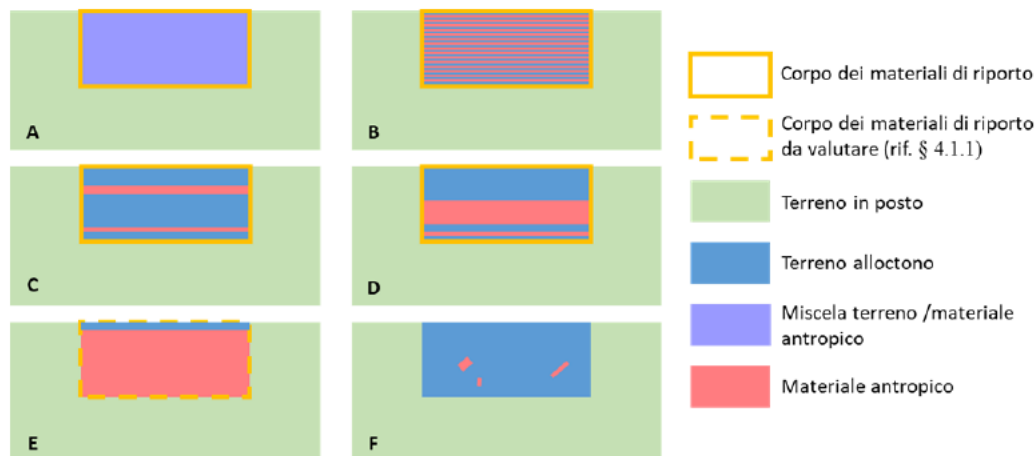


Figura 3. Identificazione schematica del corpo dei MdR (bordo in giallo) nel caso di riempimenti, rilevati, rinterrati. A) il corpo dei MdR è dato da una miscela costituita da materiale antropico e terreno. B), C), D) Alternanze di livelli di materiali antropici e terreni: il "corpo" che costituisce i MdR comprenderà l'intero spessore dei materiali abbancati, compreso fra il piano campagna e il terreno in posto "incassante". E) La sequenza materiale antropico/terreno può essere riconosciuta MdR in base a valutazioni sito specifiche e agli ulteriori criteri di cui al § 4.1.1. F) La "sporadicità" e la tipologia degli elementi antropici consentono di definire dei "terreni alloctoni" e non dei MdR

Di fatto il caso e) delle Linee guida è esattamente quello del sondaggio 14, in cui sono stati rinvenuti 3,5 metri di materiale antropico ascrivibile a rifiuto, che su base analitica è risultato pericoloso (cfr. RdP 401-23).

MATERIALI DI RIPORTO

Nei materiali di riporto sono stati rilevati superamenti rispetto alle CSC col. A e B (si vedano anche gli allegati "Tabella materiali di riporto" e "Riporti planimetria superamenti"), nei seguenti campioni.

Area del Parco centrale (limiti col. A), esito indagine sulla frazione passante a 2 mm:

Materiale di riporto - Campionamenti novembre, dicembre 2022 - Contraddittorio Arta						
Parametri	u.m.	limiti col. A	Spz8	Spz9	S10	Spz12
			Rdp 30-23 0-0.5 m	Rdp 28-23 0-1 m	Rdp 29-23 0-2 m	Rdp 32-23 0-0.15 m
Benzo[a]pirene	mg/kg ss	0.1	0.17	0.53	0.17	0.091
Benzo[g,h,i]perilene	mg/kg ss	0.1	0.037	0.16	0.024	0.025
Indeno[1,2,3-c,d]pirene	mg/kg ss	0.1	0.04	0.17	0.035	0.012
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	50	1184	889	402	386

Area terminal bus (limiti col. A), esito indagine sulla frazione passante a 2 mm

Nel progetto esecutivo del terminal bus sono state individuate delle aree con destinazione a verde, nelle quali rientrano i sondaggi Spz2 e 6bis.

Nel sondaggio Spz2 (anno 2022) non sono stati rilevati superamenti rispetto alla col. A.

Nel sondaggio 6bis (anno 2017, contraddittorio Arta), sono stati riscontrati superamenti, rispetto ai limiti della col. A, nel solo parametro idrocarburi pesanti C>12.

Per quanto riguarda i sondaggi Spz5 e Spz6 essi non rientrano nell'area del terminal bus ma in quella di viabilità e parcheggi, il fatto che siano comunque limitrofi alle aree a verde del terminal bus e, in base alla distribuzione spaziale dei poligoni di Thiessen, hanno una influenza su di esse è stato approfondito nel Progetto di bonifica dello stralcio 1B-Terminal bus adeguato al parere Arta e alle prescrizioni della Conferenza di Servizi del 05.04.2023, e al quale si rimanda.

Materiale di riporto - Campionamenti novembre, dicembre 2022 e 2017- Contraddittorio Arta				
Parametri	u.m.	Limiti col. A	Spz2	6bis
			Rdp 25-23	13422/17
			0-0.4 m	0-1.2 m
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	50	44	192

Area destinata a viabilità e parcheggi (limiti col. B), esito indagine sulla frazione passante a 2 mm

Materiale di riporto - Campionamenti novembre, dicembre 2022 - Contraddittorio Arta						2017
Parametri	u.m.	limiti col. B	SC	S4	Spz5	22
			Rdp 16-23	Rdp 36-23	Rdp 26-23	Rdp 13425-17
			0-0.4m	0-0.5 m	0-0.3 m	0-1 m
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	750	2338	981	1448	109

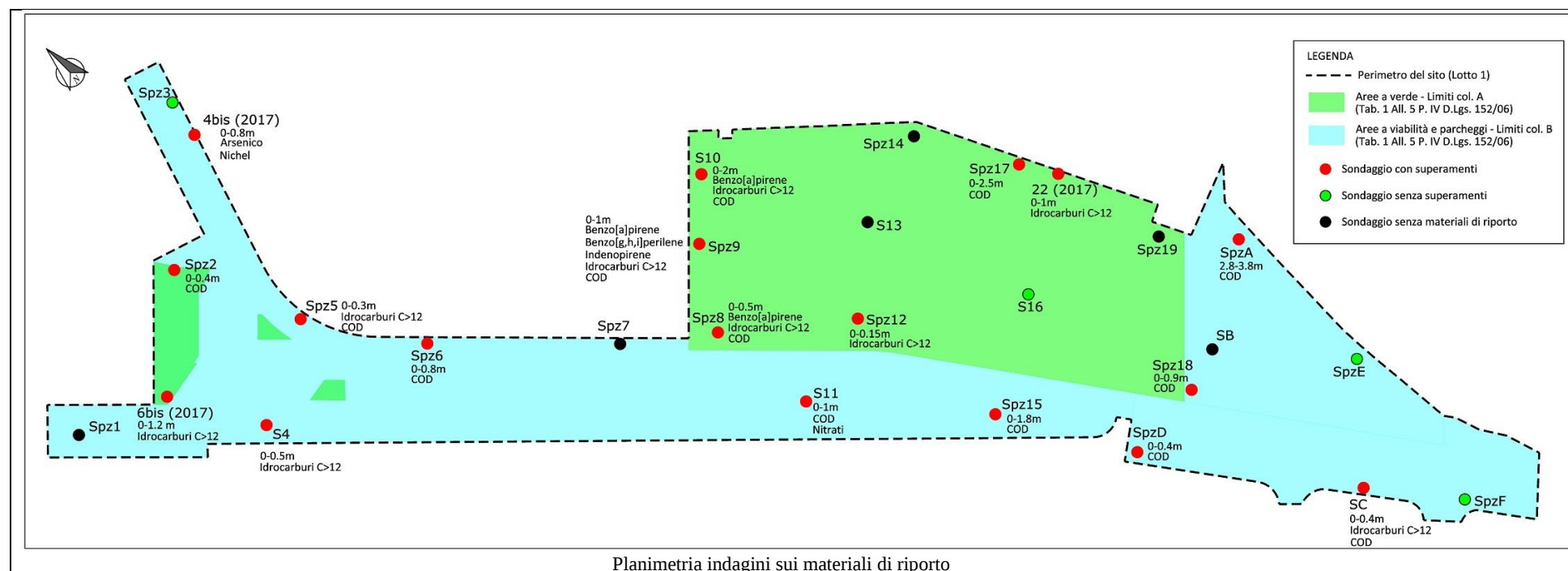
In tutti i materiali di riporto campionati nel 2022 è stato effettuato il test di cessione in acqua che ha restituito, in tutte le analisi, valori inferiori ai limiti delle acque sotterranee previsti nella TAB. 2 Allegato 5 al titolo V parte IV D.Lgs. 152/06 e ha invece riscontrato superamenti dei limiti previsti dall'All. 3 al Dm 05/02/98 per i soli parametri COD e nitrati. Nel solo campione dell'insaturo superficiale del 4bis del 2017 (RdP 13420/17, 0-0.8 m) nel test di cessione sono stati riscontrati superamenti della TAB. 2 Allegato 5 al titolo V parte IV D.Lgs. 152/06 per i parametri arsenico e nichel. Nella tabella seguente si rappresenta il riepilogo dei superamenti riscontrati nel test di cessione.

I riporti, per gli effetti della L 108/21 sono assimilati a tutti gli effetti al terreno e potranno rientrare nell'Input dell'Analisi di rischio sito – specifica. I test di cessione sui riporti entreranno nella caratterizzazione integrativa.

Nel sondaggio 6bis (0-1.2 m, anno 2017) non è stato effettuato il test di cessione.

Materiali di riporto - Test di cessione - Campionamenti novembre, dicembre 2022 - Contraddittorio Arta																							2017		
Parametri	u.m.	Limiti		SpzA	SC	SpzD	SpzE	SpzF	Spz2	Spz3	S4	Spz5	Spz6	Spz8	Spz9	S10	S11		Spz12	Spz15	S16	Spz17	Spz18	4bis	Sond.
		All. 3	Tab.2	2.8-3.8 14-23	0-0.4 16-23	0-0.4 19-23	0-3 34-23	0-1 15-23	0-0.4 25-23	0-1.5 31-23	0-0.5 36-23	0-0.3 26-23	0-0.8 27-23	0-0.5 30-23	0-1 28-23	0-2 29-23	0-1 24-23 126000 Arta		0-0.15 32-23	0-1.8 23-23	0.7-2 33-23	0.5-2.5 6-23	0-0.9 35-23	0-0.8 13420	Prof. m RdP
Arsenico	µg/L	50	10	1.2	<1.0	1	<1.0	<1.0	2.5	3.5	<1	1.6	1.5	2.1	2.6	2.3	<1.0	<2.0	<1.0	1.9	2.4	1.7	2.6	13.5	
Nichel	µg/L	10	20	1.1	<1.0	1.3	<1.0	<1.0	1.9	<1.0	<1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.2	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	30.2	
COD	mg/L	30	-	61	54	81	7.9	29	120	23	13	86	86	96	71	106	50	31	29	87	9.9	54	123	<2.8	
Nitrati	mg/L	50	-	12	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2.9	14	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	84.5	10	<1.0	1.3	2.6	<1.0	1.66	

Nella figura che segue viene rappresentata la planimetria dell'area con individuati i sondaggi in cui è stato rilevato materiale di riporto, le profondità di rinvenimento e i parametri con superamenti dei limiti.



TERRENI

Nel report dei superamenti si tiene conto anche dei dati ARTA e delle nuove destinazioni urbanistiche. Nel 2022 su un totale di 25 sondaggi e di n. 37 campioni di terreno sono stati riscontrati superamenti delle CSC nei soli sondaggi Spz2, Spz6 e Spz9; nel 2017 è stato riscontrato un superamento delle CSC nel sondaggio n. 22. I superamenti nei terreni sono tutti riferibili a inquinanti organici (BTEX, idrocarburi).

Riepilogo dei superamenti nell'area del parco centrale (lim. col. A):

Campionamenti novembre, dicembre 2022 - Contraddittorio Arta					2017	
Parametri	u.m.	Limiti col. A	Spz9 (2022)		22(2017)	
			Rdp 55-23	RdP 56-23	RdP 13426/17	RdP 13427/17
			1-4 m	4-5 m	2-4 m	4-5 m
Benzene	mg/kg ss	0.1	0.008	0.15	<0.00075	<0.00083
Etilbenzene	mg/kg ss	0.5	1.7	11	<0.00034	<0.00038
Xilene	mg/kg ss	0.5	7.8	56	0.071	<0.0018
Σ organici aromatici	mg/kg ss	1	9.6	67	0.112	<0.041
Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	10	412	1123	2.89	5.1
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	50	<3.7	<3.8	115	<3

Riepilogo superamenti nelle aree destinate e a viabilità e parcheggi (lim. col. B)

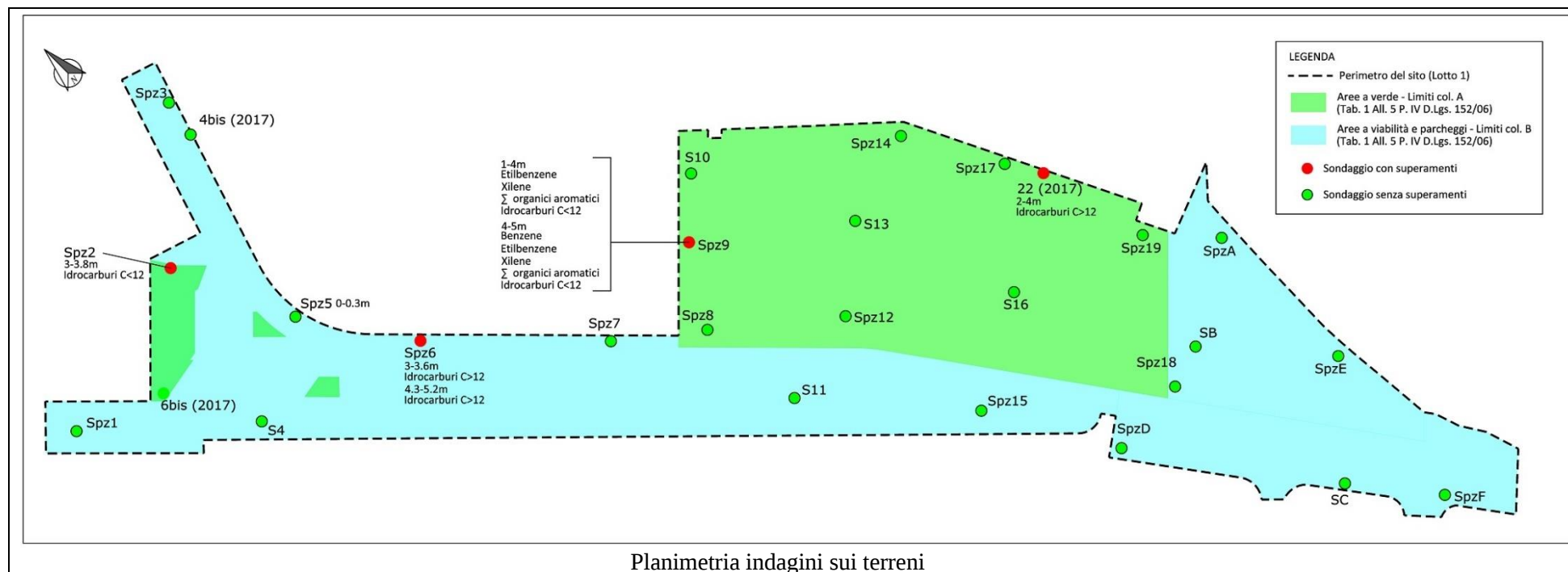
Campionamenti novembre, dicembre 2022 - Contraddittorio Arta						
Parametri	u.m.	Limiti col. B	Spz6 (2022)			
			Rdp 51-23	RdP 72-23	RdP 52-23	12605/22 Arta
			2.5-3 m	3-3.6 m	4.3-5.2 m	
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	750	6.9	948	738	1240

Riepilogo superamenti nelle aree a verde del terminal bus (lim. col. A)

Campionamenti novembre, dicembre 2022 - Contraddittorio Arta				
Parametri	u.m.	Limiti col. A	Spz2 (2022)	
			Rdp 48-23	RdP 12602/22 Arta
			3-3.8 m	
Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	10	<0.60	14.6

In figura si rappresenta la planimetria dell'area con individuati i sondaggi con e senza superamenti delle rispettive CSC. Nel sondaggio S6 del 2005 sono stati rilevati superamenti per i parametri cadmio, piombo, rame, zinco e idrocarburi pesanti C>12, ma si tratta di dati non supportati da contraddittorio ARTA e non verificati nei sondaggi 6 bis del 2017, Spz 2 e Spz 5 del 2022, nell'intorno del sondaggio S6.

Campionamenti anno 2005					
Parametri	u.m.	Limiti col. A	S 6		
			Rdp 13757	RdP 13758	RdP 13759
			0.5-0.8 m	1.5-1.8 m	2.6-2.9 m
Cadmio	mg/kg ss	2	3.2	<0.5	<0.5
Piombo	mg/kg ss	100	1356	1256	896
Rame	mg/kg ss	120	1135	965	759
Zinco	mg/kg ss	150	401	320	193
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	50	963	1286	320



Planimetria indagini sui terreni

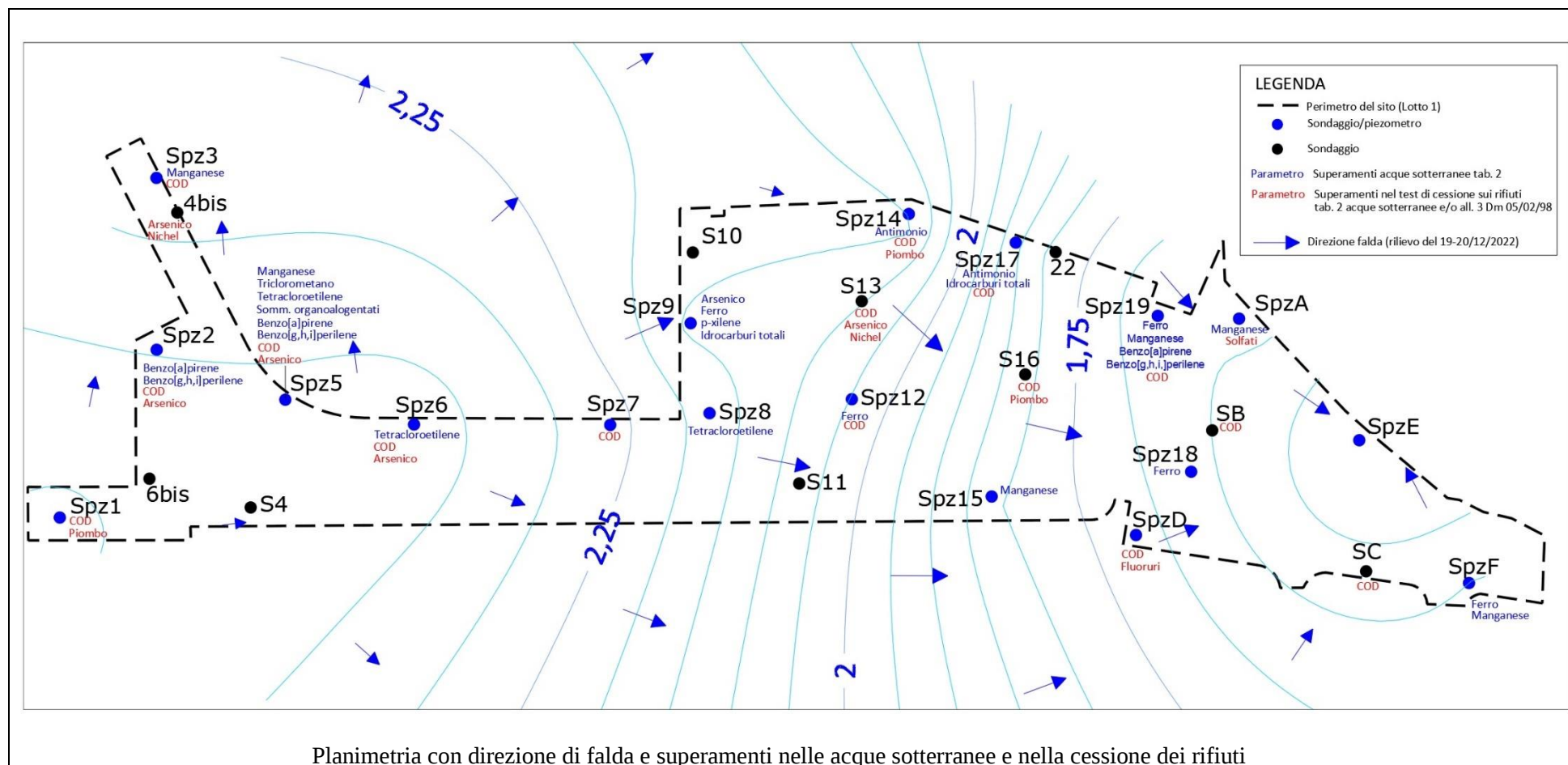
RIFIUTI

Nel corso delle indagini è stato rinvenuto, in diversi sondaggi, un materiale nero che è stato sottoposto a indagine analitica per la valutazione della natura di pericolosità/non pericolosità del rifiuto, al quale dovrà essere attribuito un codice CER in fase di escavo. Il test di cessione è stato effettuato con riferimento sia al DM 186/06 che al DLGS 121/2020.

Su un totale di n. 17 campioni analizzati (tra rapporti di prova del laboratorio di parte e di Arta), risultano superate le soglie della pericolosità di cui all'allegato 1 alla parte IV del DLGS 152/06 nel solo campione del sondaggio Spz14 (RdP 401-23, relativo agli spessori 0-3.5 m).

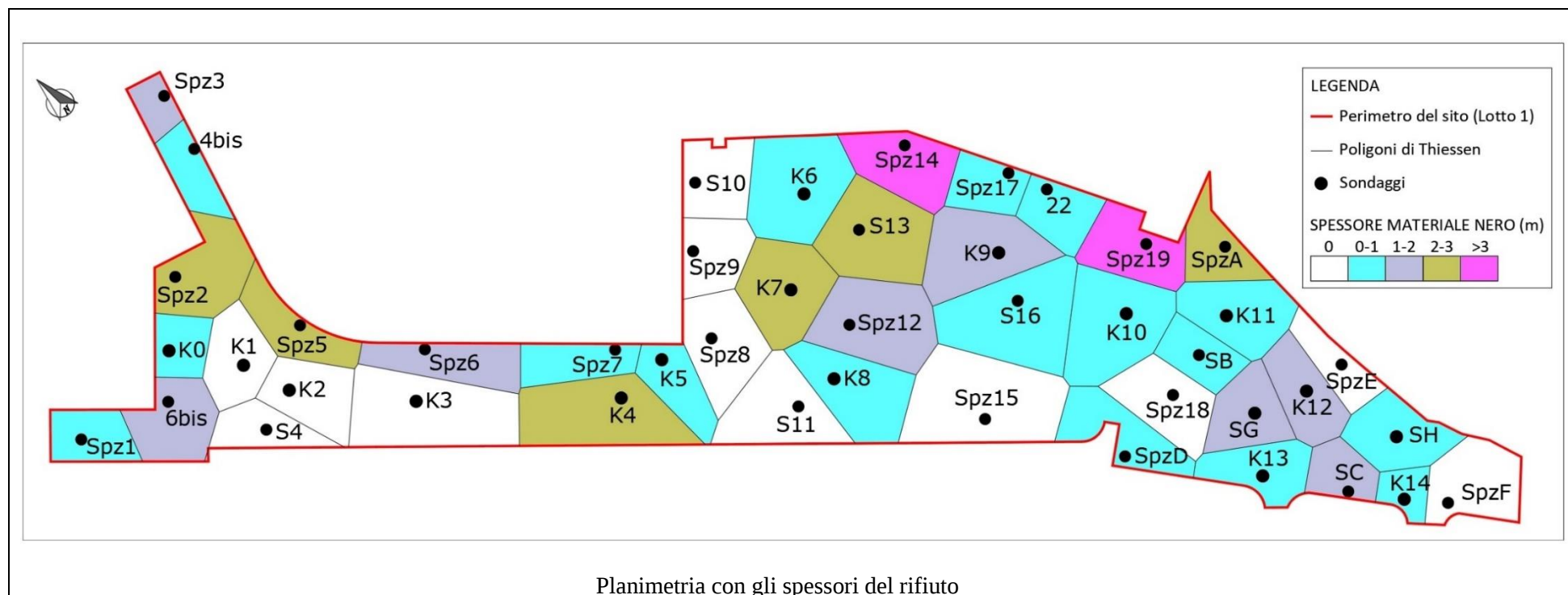
Sugli stessi campioni sono stati effettuati i test di cessione e sono stati rinvenuti superamenti nei parametri **COD e nichel**, rispetto ai limiti dell'all. 3 al Dm 05/02/98, e dei parametri **arsenico, piombo, fluoruri e solfati** rispetto ai limiti della tab. 2 "acque sotterranee" dell'all. 5 alla P. IV del D.Lgs. 152/06.

È stata predisposta una planimetria con la ricostruzione della direzione preferenziale di falda e la visione d'insieme dei superamenti nelle acque e nella cessione da rifiuto, al fine di discriminare il rifiuto- sorgente dal rifiuto - non sorgente.

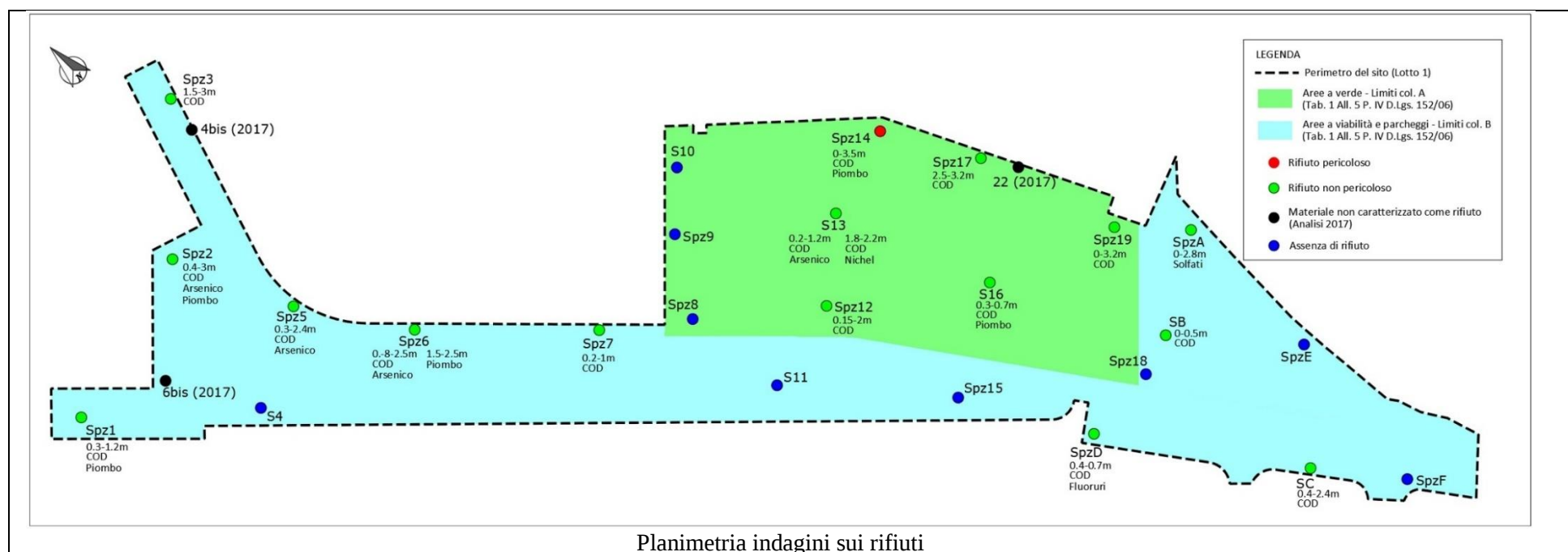


Planimetria con direzione di falda e superamenti nelle acque sotterranee e nella cessione dei rifiuti

La planimetria delle sorgenti va letta anche in funzione della Planimetria degli spessori di materiale antropico nero.



Rifiuti - Test di cessione - Campionamenti novembre, dicembre 2022 - Contraddittorio Arta																								
Parametri	u.m.	Limiti		Spz A	SB	SC	Spz D	Spz1	Spz2		Spz 3	Spz5	Spz6		Spz7	Spz1 2	S13		Spz14		S16	Spz17	Spz19	Sond.
		All. 3	Tab. 2	0-2.8	0-0.5	0-4-2.4	0.4-0.7	0.3-1.2	0.4-3		1.5-3	0.3-2.4	0.8-2.5	1.2-2.5	0.2-1	0.15-2	0.2-1.2	1.8-2.2	0-3.5		0.3-0.7	2.5-3.2	0-3.2	Prof. m
				404	416	405	406	417	407	15959 Arta	411	408	409	12596 Arta	410	412	413	414	401	14401 Arta	415	402	403	RdP
COD	mg/L	30	-	6.2	54	80	97	103	54	<10	57	84	80	14	71	61	59	185	65	t.d.c. non effettuato	48	117	50	
Arsenico	µg/L	50	10	<10	<10	<10	<10	<10	16	4.6	10	12	12	4.1	10	<10	11	<10	<10		<10	<10	<10	
Nichel	µg/L	10	20	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	16	<5		<5	<5	<5	
Piombo	µg/L	50	10	<10	<10	<10	<10	11	<10	28.2	<10	<10	<10	16.3	<10	<10	<10	<10	28		13	<10	<10	
Fluoruri	mg/L	1.5	1.5	<1	<1	<1	2.6	<1	1.1	0.09	1	<1.0	<1.0	0.11	<1	<1	<1	<1	1.3		<1.0	1.2	1.1	
Solfati	mg/L	250	250	1179	16	3.5	9.7	4.8	9.6	6.8	77	1.4	4.6	5.6	17	3.6	3.5	3.5	15		4.2	4.3	4.1	



Si propone di seguito una lettura ragguagliata dei superamenti nei test di cessione e nelle acque

Rifiuti - Test di cessione - Campionamenti novembre, dicembre 2022 - Contraddittorio Arta																															
Parametri	u.m.	Limiti		Spz1	Spz2		Spz3	Spz5		Spz6	Spz7	Spz8	Spz9	Spz12	S13		Spz14		Spz15	S16	Spz17	Spz18	Spz19	SpzA	SB	SC	SpzD	SpzE	SpzF		
		All. 3	Tab.2	0.3-1.2	0.4-3	1.5-3	0.3-2.4	0.8-2.5	1.2-2.5	0.2-1	0.15-2			0.2-1.2	1.8-2.2	0-3.5	0-3.2	0-2.8		0-0.5	0.4-2.4		0.4-0.7								
				417	407	15959 Arta	411	408	409	12596 Arta	410	rifiuto non presente	rifiuto non presente	412	413	414	401	14401 Arta	rifiuto non presente	415	402	rifiuto non presente	403	404	416	405	406	rifiuto non presente	rifiuto non presente		
COD	mg/L	30	-	103	54	<10	57	84	80	14	71			61	59	185	65	48		117	50		6.2	54	80	97					
Arsenico	µg/L	50	10	<10	16	4.6	10	12	12	4.1	10			<10	11	<10	<10	<10		<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10			<10	<10
Nichel	µg/L	10	20	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5			<5	<5	16	<5	<5		<5	<5		<5	<5	<5	<5	<5			<5	<5
Piombo	µg/L	50	10	11	<10	28.2	<10	<10	<10	<10	16.3			<10	<10	<10	28	13		<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10			<10	<10
Fluoruri	mg/L	1.5	1.5	<1	1.1	0.09	1	<1.0	<1.0	0.11	<1			<1	<1	<1	1.3	<1.0		1.2	1.1		<1	<1	<1	2.6					
Solfati	mg/L	250	250	4.8	9.6	6.8	77	1.4	4.6	5.6	17			3.6	3.5	3.5	15	4.2		4.3	4.1		1179	16	3.5	9.7					
Acque sotterranee - Campionamenti dicembre 2022 - Contraddittorio Arta																															
Parametri	u.m.	Limiti Tab. 2		Spz1	Spz2	Spz3	Spz5		Spz6	Spz7	Spz8	Spz9	Spz12	non attrezzato a piezometro	Spz14		Spz15	non attrezzato a piezometro	Spz17	Spz18	Spz19	SpzA		non attrezzato a piezometro	non attrezzato a piezometro	SpzD		SpzE	SpzF		
				203	198	13094 Arta	204	196	13092 Arta	197	13093 Arta	211	213		212	209	199		13095 Arta	210	207	208	206			200	13092 Arta	201	13097 Arta	205	202
Antimonio	µg/L	5		<0.50	0.53	0.6	0.67	1.5	1.7	<0.5	0.3	2.7	0.62	<0.50	<0.50	6.9	9.1	<0.50	5.4	<0.50	<0.50	<0.50	0.4	<0.50	0.4	<0.50	<0.50				
Arsenico	µg/L	10		<1.0	1.3	1.5	<1.0	<1.0	<1	<1.0	<1	1	1.2	19	3.7	1.6	2	<1.0	<1.0	<1.0	1.2	<1.0	1	<1.0	<1	<1.0	4.1				
Ferro	µg/L	200		6.8	55	37.5	11	13	12.4	7.3	14.4	14	56	936	504	18	19.6	23	23	310	802	24	32.9	12	27.5	18	1757				
Manganese	µg/L	154*		31	114	99.1	640	181	163	31	28.4	30	86	89	87	44	43.3	281	124	117	160	246	266	37	37.2	54	177				
p-xilene	µg/L	10		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.1	<0.10	<0.10	1.7	32	<0.10	<0.10	<0.10	<0.1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.10	<0.10				
Triclorometano	µg/L	0.15		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	22.2	<0.01	0.089	<0.01	<0.010	<0.01	<0.01	<0.10	0.06	<0.10	<0.010	<0.010	<0.010	<0.1	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01				
Tetracloroetilene	µg/L	1.1		0.62	1	0.54	<0.10	5.6	7.9	9.3	9.9	<0.10	1.9	<0.10	<0.10	<0.10	<0.1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.1	<0.10	<0.1	<0.10	<0.10					
Σ organoalogenati	µg/L	10		0.96	1.6	<1	0.77	6.22	31.1	9.68	<1	<0.45	2.5	<0.45	<0.45	<0.45	<1	<0.45	<0.45	<0.45	<0.45	<1	<0.45	<1	<0.45	<0.45	<0.45				
Idrocarburi totali	µg/L	350		<20	<20	<50	<20	<20	<50	107	226	<20	28	1647	<20	<20	<50	<20	1981	<20	<20	<20	<50	<20	<50	<20	<20				
Benzof[apirene	µg/L	0.01		<0.001	0.017	<0.001	<0.001	0.013	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.009	0.009	<0.001	<0.001	0.003	<0.001	0.016	0.003	<0.0018	<0.001	<0.018	0.002	<0.001				
Benzofg,h,i]perilene	µg/L	0.01		<0.001	0.017	<0.005	<0.001	0.014	<0.005	0.003	<0.005	<0.001	<0.001	<0.001	0.008	0.008	<0.005	<0.001	0.003	<0.001	0.016	0.003	<0.005	<0.001	<0.005	0.002	<0.001				

Dalla tabella precedente, si evince che non è presente una correlazione tra i superamenti nel test di cessione sui rifiuti e i superamenti delle acque sotterranee nel piezometro corrispondente. La correlazione è evidente considerando la direzione di falda.

ACQUE SOTTERRANEE

Nelle indagini preliminari del 2022 sono stati realizzati n. 18 piezometri, su questi n. 4 acque sotterranee sono risultate conformi alle CSC della Tab. 2 A. 5 P. IV D.Lgs. 152/06.

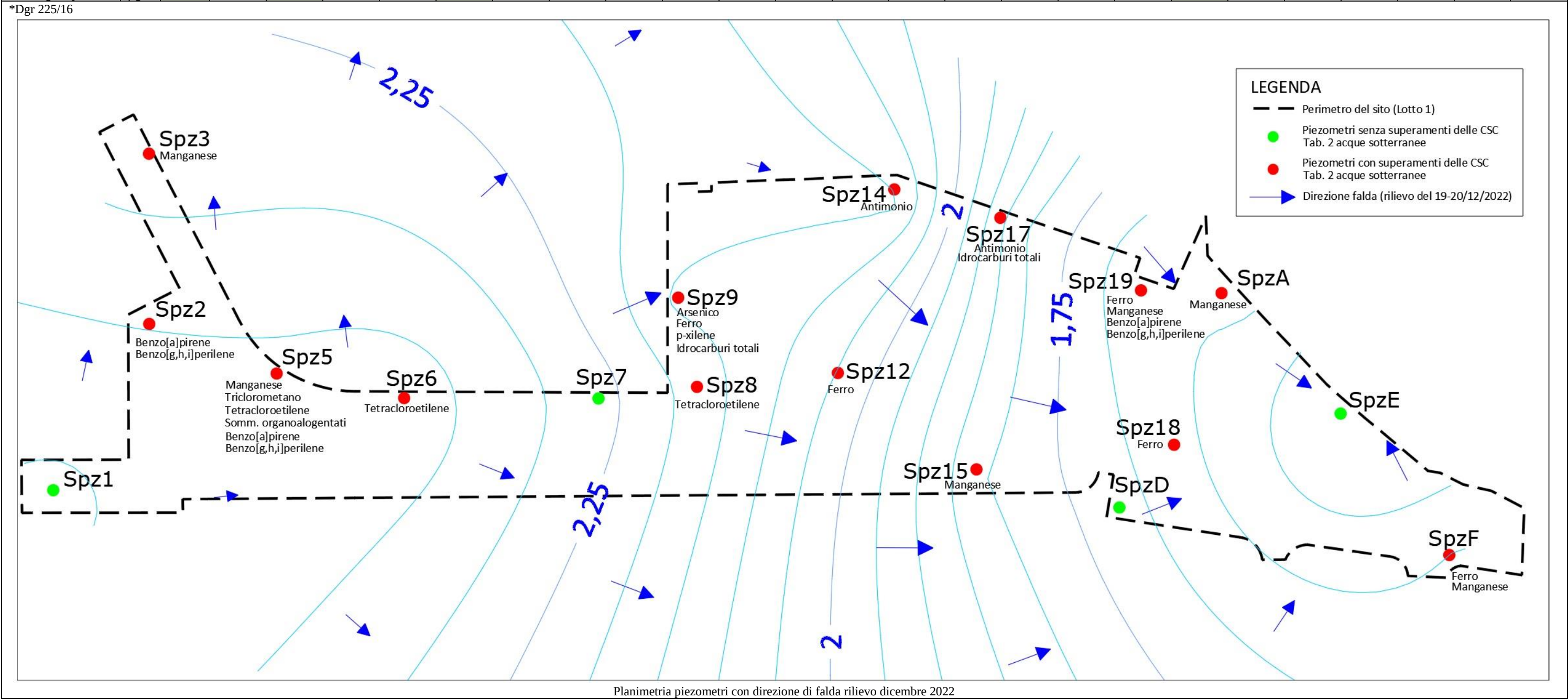
Sono stati riscontrati superamenti, per i parametri:

- **Antimonio** (Spz14, Spz17);
- **Arsenico** (Spz9);
- **Ferro** (SpzF, Spz9, Spz12, Spz18 e Spz19)
- **Manganese** (SpzA, SpzF, Spz3, Spz5, Spz15, Spz19);
- **p-xilene** (Spz9);
- **Triclorometano** (Spz5)
- **Tetracloroetilene** (Spz5, Spz6, Spz8);
- **Sommatoria organoalogenati** (Spz5);
- **Idrocarburi totali** (Spz9, Spz17);
- **Benzo[a]pirene** (Spz2, Spz5, Spz19);
- **Benzo[g,h,i]perilene** (Spz2, Spz5, Spz19).

Nella tabella viene proposto il riepilogo dei superamenti nelle acque sotterranee, e la planimetria con indicata la direzione di falda rilevata il 19 e 20 dicembre 2022.

Si vedano anche gli allegati Tabella acque sotterranee e Planimetria acque sotterranee.

Acque sotterranee - Campionamenti dicembre 2022 - Contraddittorio Arta																											
Parametri	u.m.	Limiti Tab. 2	Spz1	Spz2		Spz3	Spz5		Spz6		Spz7	Spz8	Spz9	Spz12	Spz14		Spz15	Spz17	Spz18	Spz19	SpzA		SpzD		SpzE	SpzF	
			203/22	198/22	13094 Arta	204/22	196/22	13092 Arta	197/22	13093 Arta	211/22	213/22	212/22	209/22	199/22	13095 Arta	210/22	207/22	208/22	206/22	200/23	13092 Arta	201/23	13097 Arta	205/23	202/23	
Antimonio	µg/L	5	<0.50	0.53	0.6	0.67	1.5	1.7	<0.5	0.3	2.7	0.62	<0.50	<0.50	6.9	9.1	<0.50	5.4	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	0.4	<0.50	0.4	<0.50	<0.50
Arsenico	µg/L	10	<1.0	1.3	1.5	<1.0	<1.0	<1	<1.0	<1	1	1.2	19	3.7	1.6	2	<1.0	<1.0	<1.0	1.2	<1.0	1	<1.0	<1	<1.0	4.1	
Ferro	µg/L	200	6.8	55	37.5	11	13	12.4	7.3	14.4	14	56	936	504	18	19.6	23	23	310	802	24	32.9	12	27.5	18	1757	
Manganese	µg/L	154*	31	114	99.1	640	181	163	31	28.4	30	86	89	87	44	43.3	281	124	117	160	246	266	37	37.2	54	177	
p-xilene	µg/L	10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.1	<0.10	<0.1	<0.10	1.7	32	<0.10	<0.10	<0.1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.1	<0.10	<0.1	<0.10	<0.10	
Triclorometano	µg/L	0.15	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	22.2	<0.01	0.089	<0.01	<0.010	<0.01	<0.01	<0.10	0.06	<0.10	<0.010	<0.010	<0.010	<0.1	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01	
Tetracloroetilene	µg/L	1.1	0.62	1	0.54	<0.10	5.6	7.9	9.3	9.9	<0.10	1.9	<0.10	<0.10	<0.10	<0.1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.1	<0.10	<0.1	<0.10	<0.10	
Σ organoalogenati	µg/L	10	0.96	1.6	<1	0.77	6.22	31.1	9.68	<1	<0.45	2.5	<0.45	<0.45	<0.45	<1	<0.45	<0.45	<0.45	<0.45	<0.45	<1	<0.45	<1	<0.45	<0.45	
Idrocarburi totali	µg/L	350	<20	<20	<50	<20	<20	<50	107	226	<20	28	1647	<20	<20	<50	<20	1981	<20	<20	<20	<50	<20	<50	<20	<20	
Benzo[a]pirene	µg/L	0.01	<0.001	0.017	<0.001	<0.001	0.013	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.009	0.009	<0.001	<0.001	0.003	<0.001	0.016	0.003	<0.0018	<0.001	<0.018	0.002	<0.001	
Benzo[g,h,i]perilene	µg/L	0.01	<0.001	0.017	<0.005	<0.001	0.014	<0.005	0.003	<0.005	<0.001	<0.001	<0.001	0.008	0.008	<0.005	<0.001	0.003	<0.001	0.016	0.003	<0.005	<0.001	<0.005	0.002	<0.001	



Planimetria piezometri con direzione di falda rilievo dicembre 2022

1.6 – MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE E SCELTA DEL PERCORSO TECNICO – AMMINISTRATIVA DI BONIFICA PER LOTTI

Il modello concettuale ricostruisce le caratteristiche specifiche per l'area di studio in termini di identificazione ed estensione delle sorgenti primarie, ovvero ampiezza e spessore del materiale antropico nero a cui è stata attribuita la natura di rifiuto, identificazione ed estensione delle sorgenti secondarie, ovvero ampiezza e spessore dei terreni e/o riporti e che risultano caratterizzati da superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione, acque sotterranee contaminate, caratteristiche fisiche ed ecotossicologiche dei contaminanti competenti all'area di studio, percorsi di migrazione degli inquinanti nel sistema terreno/falda/aria, possibili bersagli, on site e off site e scenari di esposizione.

CONTAMINANTI

Prima della modellazione spaziale delle sorgenti, si riporta un riepilogo dei contaminanti osservati, con individuazione dei campioni impattati nell'intero Lotto 1:

MATRICI SOLIDE

Si riportano i superamenti nelle matrici solide alle CSC applicabili

- **Benzo[a]pirene** (Spz8 0-0.5 m, Spz9 0-1m, S10 0-2m - Limiti col. A)
- **Benzo[g,h,i]perilene** (Spz9 0-1m - Limiti col. A)
- **Indeno[1,2,3-c,d]pirene** (Spz9 0-1m - Limiti col. A)
- **Benzene** (Spz9, 4-5m - Limiti col. A)
- **Etilbenzene** (Spz9 1-4m e 4-5m - Limiti col. A)
- **Xilene** (Spz9, 1-4m e 4-5m - Limiti col. A)
- **Σ organici aromatici** (Spz9, 1-4m e 4-5m - Limiti col. A)
- **Idrocarburi leggeri C<12** (Spz2 3-3.8 m, Spz9, 1-4m e 4-5m - Limiti col. A)
- **Idrocarburi pesanti C>12** (22/2017 2-4m, Spz8 0-0.5m, Spz9 0-1m, S10 0-2m, Spz12 0-0.15m-6bis/2017 0-1.2 m, Limiti col. A) (Spz6 3-3.6m e 4.3-5.2m, SC 0-0.4m, S4 0-0.5m, Spz5 0-0.3m, 22 0-1m e 2-4m- Limiti col. B)

INPUT COMPLESSIVO DELLA CONTAMINAZIONE (mg/kg s.s.)

Parametro	Insaturo superficiale 0-1 m	Insaturo profondo > 1 m	Note
Benzo[a]pirene	0.53	0.17	Ex Fascio binari
Benzo[g,h,i]perilene	0.16	--	Ex Fascio binari
Indeno[1,2,3-c,d]pirene	0.17	--	Ex Fascio binari
Benzene	--	0.15	
Etilbenzene	--	11	
Xilene	--	56	
Σ organici aromatici	--	67	
Idrocarburi leggeri C<12	--	1123	
Idrocarburi pesanti C>12	2338	1448	

ACQUE SOTTERRANEE

- **Antimonio** (Spz14, Spz17);
- **Arsenico** (Spz9);
- **Ferro** (SpzF, Spz9, Spz12, Spz18 e Spz19)
- **Manganese** (SpzA, SpzF, Spz3, Spz5, Spz15, Spz19);
- **p-xilene** (Spz9);
- **Triclorometano** (Spz5)
- **Tetracloroetilene** (Spz5, Spz6, Spz8);
- **Sommatoria organoalogenati** (Spz5);
- **Idrocarburi totali** (Spz9, Spz17);
- **Benzo[a]pirene** (Spz2, Spz5, Spz19);
- **Benzo[g,h,i]perilene** (Spz2, Spz5, Spz19).

Valori massimi dei superamenti nei parametri delle acque sotterranee

Parametro	Valore massimo (µg/L)	Piezometro
Antimonio	9.1	Spz 14
Arsenico	19	Spz 9
Ferro	1757	Spz F
Manganese	640	Spz 3
p-xilene	32	Spz 9
Triclorometano	22.2	Spz 5
Tetracloroetilene	9.9	Spz 6
Sommatoria organoalogenati	31.1	Spz 5
Idrocarburi totali	1981	Spz 17
Benzo[a]pirene	0.017	Spz 2
Benzo[g,h,i]perilene	0.017	Spz 2

Altri parametri per l'Analisi di rischio:

FOC analizzato nel 2022

SB 0.5-1.5 m FOC 4.1 %ss

SB 2.5-3.5 m FOC 0.25 %ss

Spz9 0-1 m FOC 5.8 %ss

Spz9 1.4 m FOC 4.4 %ss

GRANULOMETRIA 2022: Spz 9(1- 4 m): ghiaia 0 %, sabbia 4 %, limo 79.8 %, argilla 16.2 %

MADEP 2022: Su Spz6 4.3-5.2 m gli idrocarburi C>12 sono pari a 738 mg/kg. s.s quindi la speciazione

MADEP non è stata eseguita: nel dato di Arta gli idrocarburi C>12 sono 1240 mg/kg. s.s

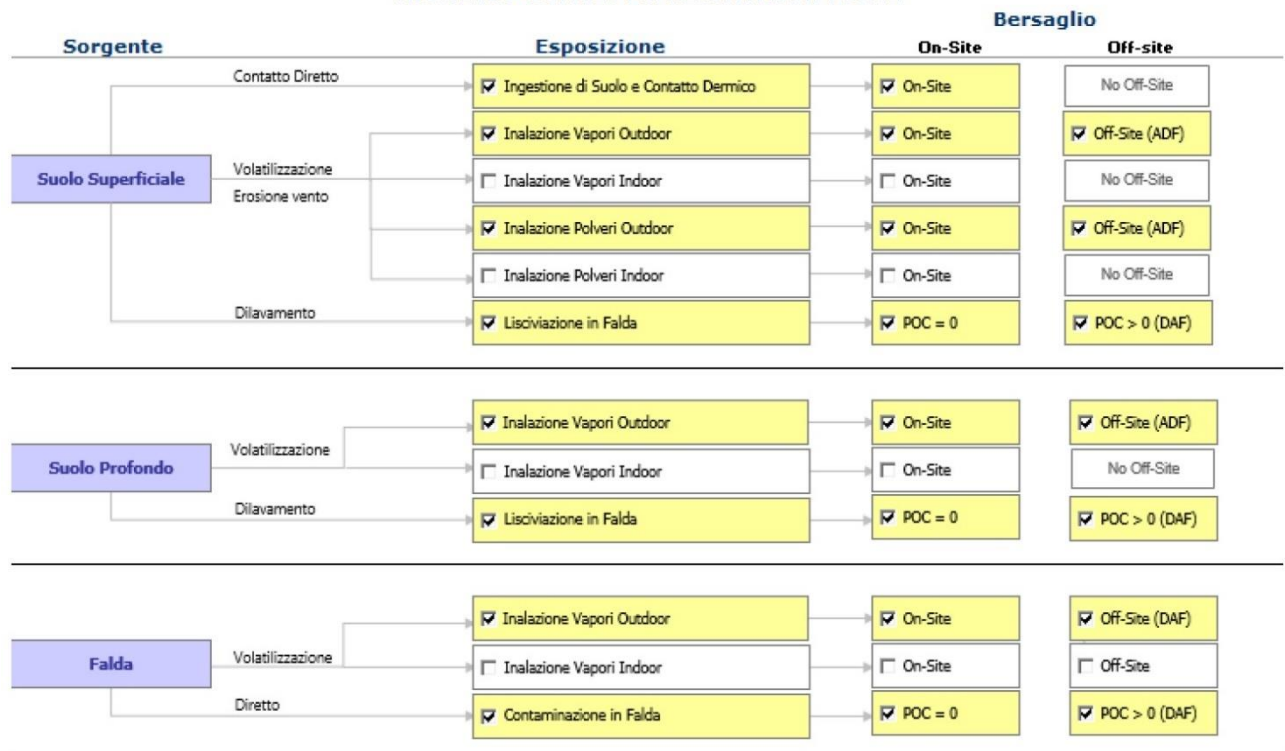
MADEP 2022	u.m.	Spz 6 3-3.6 m	Spz 9 4-5m	S13 2.8-3.8m
		Rdp 72-23	Rdp 56-23	62-23
Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg ss	<0.48	1123	<0.58
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg ss	948	<3.8	8.9
MADEP				
Alifatici C5-C8	mg/kg ss	<0.59	532	<0.79
Aromatici C9-C10	mg/kg ss	<0.049	175	<0.061
Alifatici C9-C18	mg/kg ss	59	3413	2.6
Alifatici C19-C36	mg/kg ss	723	<3.0	6
Aromatici C11-C22	mg/kg ss	134	<6.4	<6.4

RECETTORI

recettori dell'area nello scenario attuale sono on site: lavoratori addetti alla regolamentazione tariffaria dei parcheggi, o utenti occasionali, esposti 8 ore.

off site: residenziali/commerciali e lavoratori della infrastruttura ferroviaria, esposti 24 ore.

MODELLO CONCETTUALE STATO ATTUALE



Allo stato attuale sono attivati i percorsi diretti di esposizione anche se l'area è prevalentemente pavimentata. L'ingestione e il contatto dermico sono scenari altamente improbabili per i fruitori occasionali, visto che le sole aree non pavimentate sono i corridoi incolti che delimitano le aree funzionali e le corsie dei parcheggi, ma si tiene conto della permanenza 8 ore al giorno in modalità outdoor dei regolatori della sosta.

Non sono attivi i percorsi di esposizione indoor on site, ma solo off site, in quanto non ci sono strutture chiuse abitate sul sito. Cautelativamente i recettori off site sono considerati residenziali, ovvero con esposizione 24 ore/giorno.

Il percorso tecnico – amministrativo selezionato per la bonifica dell'area di risulta tiene conto

- dell'ampiezza dell'area
- della necessità di conservare quanto più possibile l'accesso e la fruizione a parcheggio dell'area anche nelle fasi di cantiere
- della necessità di intercettare più fonti di finanziamento: il Lotto 1 è stato finanziato con Fondi per lo Sviluppo e Coesione - FSC programmazione 2021-2027; la realizzazione del terminal bus urbani gestita da TUA S.p.A., è con fondi Masterplan ABRUZZO – Patti per il Sud. Le restanti opere previste nel Lotto II saranno realizzate in una fase successiva con altro finanziamento pubblico.

Da tali esigenze operative nasce lo sfasamento temporale che avranno i lavori di bonifica, fermo restando l'unitarietà del progetto.

Si è deciso quindi di presentare in una unica Conferenza dei servizi convocata per la procedura tecnico amministrativa prevista dal titolo V del DLGS 152/06 tre elaborati tecnici:

1. Progetto operativo di bonifica in forma semplificata ai sensi dell'art. 242 bis dell'area competente al primo stralcio del primo lotto dei lavori (zona SILOS) con bonifica dei suoli alle concentrazioni soglia di contaminazione, atteso che la gestione della falda può essere unica per l'intera area;
2. Progetto operativo di bonifica in forma semplificata ai sensi dell'art. 242 bis dell'area competente al secondo stralcio del primo lotto dei lavori (zona TUA) con bonifica dei suoli alle concentrazioni soglia di contaminazione, atteso che la gestione della falda può essere unica per l'intera area;
3. Piano di caratterizzazione dell'intera area del Lotto I, coordinata con i piani di collaudo delle bonifiche semplificate, riportati nei singoli progetti a stralcio.

SEZ. 2 – PIANO DI INVESTIGAZIONE AREA PARCO CENTRALE

2.1 – STRATEGIA DI CARATTERIZZAZIONE

Il piano di caratterizzazione del Parco Centrale

- va a chiarire l'estensione dell'unica sorgente primaria in cui sono state riscontrate caratteristiche di pericolosità, con ulteriori prospezioni e accertamenti analitici per la conterminazione dell'area in cui è stato rinvenuto rifiuto pericoloso, mettendo a fuoco l'età, la consistenza, le modalità dell'abbanco del materiale antropico nero e garantendo una più approfondita conoscenza delle caratteristiche analitiche della matrice solida.
- monitora gli effetti sulla falda della rimozione di sorgenti primarie e secondarie nelle due aree in cui viene effettuata la bonifica a stralcio, in procedura semplificata

In recepimento del parere Arta prot. n. 17897/23:

- **viene aggiunto un sondaggio da attrezzare a piezometro** in corrispondenza dell'area dell'ex fabbricato di manutenzione locomotori, tenendo conto dei limiti del lotto e delle aree già investigate.
- **viene aggiunto un sondaggio da attrezzare a piezometro** nell'area antistante la stazione ferroviaria in posizione centrale tra i piezometri Spz1 e Spz15, tenendo conto della compresenza di infrastrutture e della necessaria continuità dell'esercizio della zona.
- **vengono aggiunti dei sondaggi esplorativi** da realizzare con carotaggio a secco ed estrazione delle carote di terreno.

Ai fini della corretta individuazione delle porzioni di terreno – materiale di riporto e rifiuto si applicherà caso per caso la sopravvenuta Linea Guida SNPA. Sui rifiuti intercettati verrà applicata la procedura di test di cessione di cui al DM 186/06 e al DM 121/2020, per la verifica di ammissibilità a recupero e/o a discarica.

2.2 – PROGETTAZIONE DELLE INDAGINI

NUOVI SONDAGGI DA ATTREZZARE A PIEZOMETRO

In recepimento delle prescrizioni di Arta si realizzeranno n. 2 sondaggi spinti fino alla profondità di 10 m. dal p.c. e da attrezzare a piezometro.

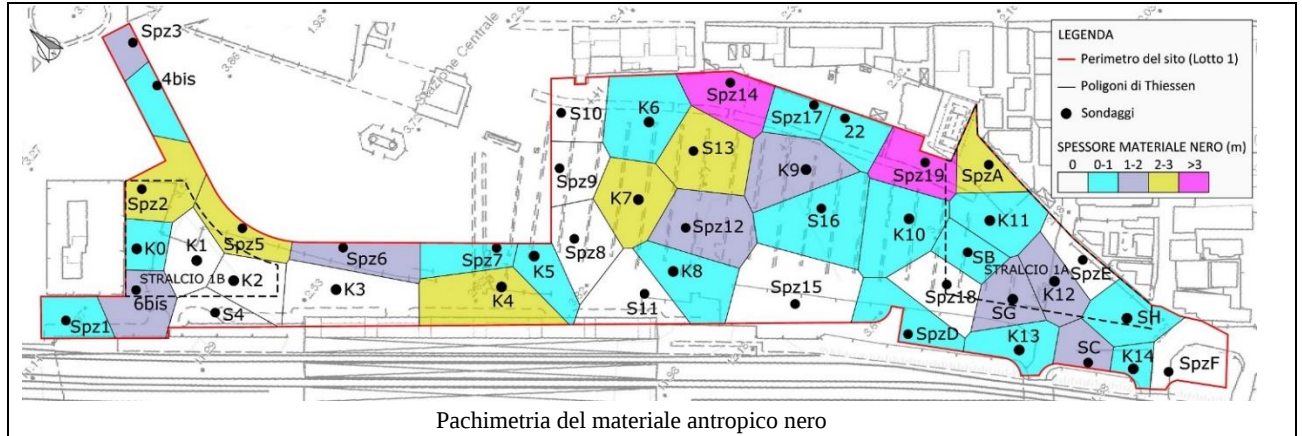
- Il primo sarà ubicato nell'area dell'ex locale di manutenzione dei locomotori, denominato Spz20.
- Il secondo sondaggio verrà ubicato di fronte alla stazione ferroviaria a metà tra i piezometri Spz1 e Spz15, denominato Spz21; considerando la presenza dell'ingresso alla stazione ferroviaria e della strada antistante a elevato traffico, considerando inoltre la presenza di sottoservizi a servizio della stazione stessa, il sondaggio verrà ubicato nei limiti di fattibilità tecnica in un punto equidistante tra i piezometri Spz1 e Spz15, sempre in fronte alla stazione ferroviaria ma a confine della strada lato mare. Nella figura di seguito si rappresenta l'ubicazione dei due nuovi sondaggi da attrezzare a piezometro.

Nella porzione del Parco Centrale, vista la presenza nel tratto tra 0 e 3.5 metri da p.c. del sondaggio Spz14, di un rifiuto con caratteristiche di pericolosità, si propone di realizzare ulteriori n. 3 sondaggi del terreno nell'intorno dell'Spz14 ad una distanza di 5 metri da esso, fino alla profondità di 1 metro oltre il rinvenimento del terreno, con campionamento e analisi del materiale nero come medio composito dell'intero orizzonte e del materiale di riporto (ove presenti) e del terreno sottostante ad essi. Nel caso in cui il nero non si esaurisce a 5 metri si procederà alla ripetizione di ulteriori 3 sondaggi ruotati a 180 gradi rispetto al punto di rinvenimento del nero, con acquisizione di un campione medio dell'orizzonte, che verrà analizzato solo a seguito della conferma della pericolosità del materiale.

The map displays the site perimeter (Lotto 1) as a dashed line. A north arrow is located in the top left corner. Sampling locations are marked with dots: black dots for completed surveys (Sondaggi già realizzati) and green dots for integrative surveys (Sondaggi integrativi). The locations are labeled as Spz14, 14A, 14B, 14C, Spz17, and 22 (2017). A legend in the bottom left corner defines the symbols. A scale bar indicates distances of 5m. The title 'Planimetria indagini integrative' is centered at the bottom.

SONDAGGI ESPLORATIVI INTEGRATIVI

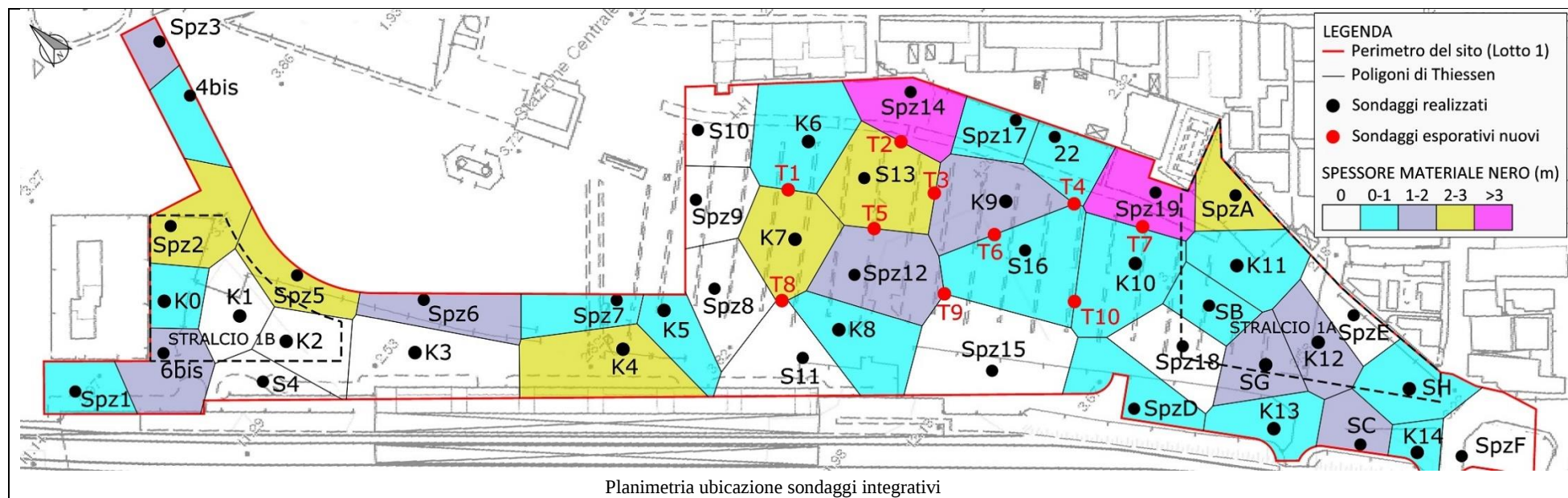
In recepimento dell'indicazione di Arta si propone la realizzazione di ulteriori sondaggi del terreno solo esplorativi ai fini di delimitare con maggior dettaglio le aree interessate dalla presenza di rifiuti. Per l'ubicazione dei sondaggi si prende come riferimento la distribuzione spaziale del rifiuto come rappresentato in figura, con rappresentazione in variazione cromatica degli spessori.



Dalle indagini integrative mediante sondaggi senza realizzazione di piezometro si ritiene di poter escludere le due aree Stralcio 1A e Stralcio 1B in quanto è stato già pubblicato il bando di gara per la bonifica e i cui lavori dovrebbero iniziare entro l'anno e i rispettivi piani già prevedono la realizzazione di accertamenti di collaudo a fondo scavo. Inoltre si escludono le aree interessate dalla viabilità principale che costeggia la stazione ferroviaria. In base alle precedenti considerazioni si propone quindi di realizzare i sondaggi esplorativi nella sola area del parco centrale. Nella porzione del Parco Centrale, vista la presenza nel tratto tra 0 e 3.5 metri da p.c. del sondaggio Spz14, di un rifiuto con caratteristiche di pericolosità, è stata già chiarita la necessità di realizzare ulteriori n. 3 sondaggi del terreno nell'intorno dell'Spz14 ad una distanza di 5 metri da esso, fino alla profondità di 1 metro oltre il rinvenimento del terreno, con campionamento e analisi del materiale antropico nero come medio composito dell'intero orizzonte e del materiale di riporto (ove presenti) e del terreno sottostante ad essi, anche con valutazione in campo secondo le sopravvenute linee guida SNPA. Tali sondaggi integrativi saranno denominati 14A, 14B e 14C. Nel caso in cui il nero non si esaurisce entro un raggio di 5 metri si procederà alla ripetizione di ulteriori 3 sondaggi ruotati a 180 gradi rispetto al punto di rinvenimento del nero, con acquisizione di un campione medio dell'orizzonte, che verrà analizzato solo a seguito della conferma della pericolosità del materiale. La denominazione degli ulteriori sondaggi di conterminazione del materiale antropico nero sarà a seguire 14D, 14E etc.

Si propone inoltre l'esecuzione di n. 10 sondaggi esplorativi, senza analisi dei campioni, da portare fino alla profondità del terreno d'imposta, denominati "T" e ubicati come da figura di seguito, al fine di integrare la mappatura del materiale antropico nero, sia in termini di estensione che si spessore.

I sondaggi corti sono denominati con la serie T1, T2, T3.. sino a T10. Non si escludono eventuali ulteriori accertamenti analitici anche in particolari orizzonti stratigrafici dei sondaggi T, sempre sul tal quale e sull'eluato.



Si propone inoltre un campionamento delle acque sotterranee in tutti e 20 i piezometri (18 esistenti più 2 da realizzare) a 6 mesi dal monitoraggio di dicembre e 6 mesi dopo il completamento della rimozione delle sorgenti primarie e secondarie nei due interventi di bonifica semplificata.

SONDAGGI E INSTALLAZIONE DEI PIEZOMETRI

I sondaggi del terreno per la mappatura del materiale antropico nero (tipo T e 14°, 14B etc..) verranno realizzati a carotaggio continuo a secco, ossia senza l'utilizzo di fluidi di perforazione e spinti fino alla profondità di 5 metri, ovvero un metro oltre la quota di passaggio ad altra litologia (riporto/terreno). La perforazione sarà eseguita con carotiere Ø101 mm con manovre di recupero di 50-100 cm., qualora necessario a fini di indagine verranno utilizzati tubi di rivestimento provvisorio Ø127 mm. Per ogni punto di sondaggio, le carote di terreno saranno poste in cassette catalogatrici al fine di poter redigere il rapporto di indagine contenente la stratigrafia di dettaglio e il report fotografico. Questi sondaggi non saranno attrezzati a piezometro. I sondaggi da attrezzare a piezometro, per integrare la rete di monitoraggio della falda, saranno approfonditi a 10 metri e fessurati per intercettare la falda. Verranno realizzati a carotaggio continuo a secco, ossia senza l'utilizzo di fluidi di perforazione. La perforazione sarà eseguita con carotiere Ø101 mm con manovre di recupero di 50-100 cm. Saranno impiegati idonei rivestimenti per l'installazione del piezometro campionabile e carrabile.

CAMPIONAMENTI DEI TERRENI E DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Data la finalità dell'indagine, ovvero della delimitazione del rifiuto pericoloso, e della mappatura del materiale antropico nero, in ogni sondaggio del terreno verranno prelevati campioni medi compositi rappresentativi della matrice solida rifiuto, e un campione puntuale della matrice al punto di passaggio di litologia, ovvero immediatamente al di sotto del rifiuto (o riporto o terreno). Nel caso in cui si intercetterà una unica matrice (rifiuto) sino a 5 metri si procederà la prospezione sino al rinvenimento della successione ad altra matrice (o riporto o terreno) e verranno prelevati 2 campioni: uno relativo al rifiuto e uno nella diversa matrice solida, immediatamente al di sotto del rifiuto. Ogni campione sarà prelevato in n. 3 aliquote, uno per le analisi del laboratorio della ditta, uno a disposizione per l'Arta, una terza aliquota per eventuali contro analisi da conservare nel laboratorio di parte.

Per le matrici solide assimilate a rifiuto verranno prelevati n. 2 campioni senza scarto in campo e in modalità rappresentativa, e ciascuno in doppia aliquota, dal momento che debbono essere svolti sia accertamenti sul tal quale, per escludere le caratteristiche di pericolo, sia sull'eluato, con test di cessione per determinare la destinazione del rifiuto (o il recupero semplificato o il recupero ordinario o la gestione a discarica), e accertamenti. Nel caso in cui non dovessero essere rinvenute caratteristiche di pericolo si procederà all'analisi anche dei campioni di prossimità, al fine di confinare il più accuratamente la presenza di questa particolare tipologia di materiale antropico nero.

Per i riporti e terreni verrà esclusivamente indagato il rispetto dei limiti di cui alla col. A tab. 1 all. 5 al titolo V del DLGS 152/06 o B a seconda della previsione di destinazione urbanistica, sulla frazione fine, con gli opportuni accertamenti di granulometria, scheletro. Per il campionamento dei terreni e dei riporti verranno utilizzati i metodi di cui all'All. 2 della Parte Quarta del Titolo V del D.Lgs. 152/2006.

Per le acque sotterranee verrà prelevato un campione per ogni piezometro, per un totale di n. 20 campioni, previo spurgo per un volume tra 3 e 5 volte il volume del piezometro stesso. Il campionamento sarà di tipo statico con bailer monouso. Le acque saranno filtrate e acidificate in campo esclusivamente per l'aliquota riservata ai metalli pesanti. Per lo spurgo e il campionamento verranno utilizzati i metodi dell'All. 2 della Parte Quarta del Titolo V del D.Lgs. 152/2006. La conservazione dei campioni sarà a temperatura refrigerata, fino al momento dell'apertura e l'avvio delle analisi. In adesione alle prescrizioni di ARTA è previsto un doppio campionamento di acque sotterranee, ovvero un monitoraggio in caratterizzazione e una ripetizione dopo 6 mesi dalla rimozione del materiale antropico nero nelle aree di bonifica in procedura semplificata.

PARAMETRI ANALITICI DA RICERCARE NEI TERRENI

TERRENI	
PARAMETRI	METODI DI INDAGINE ANALITICA
Scheletro	DM n. 185 13/0/1190 Met. II.1
pH	EPA 9045D 2004
Umidità	UNI EN 14346:2007
Antimonio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Arsenico	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Berillio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cadmio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cobalto	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cromo VI	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 2 1986
Cromo totale	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Mercurio	EPA 3051A 2007
Nichel	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Piombo	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Rame	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Selenio	EPA 3051A 2007
Stagno	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Tallio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Vanadio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Zinco	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Aromatici	
Benzene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017
Etilbenzene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017
Stirene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017
Toluene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017
Xilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017
Sommatoria organici aromatici	Calcolo
Aromatici policiclici	
Benzo(a)antracene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Benzo(a)pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Crisene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018

Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,i)pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Indenopirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Naftalene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Alifatici clorurati cancerogeni	
Clorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Diclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Triclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Cloruro di vinile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,2 Dicloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,1 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Alifatici clorurati non cancerogeni	
1,1 Dicloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,2 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,1,1 Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,2 Dicloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,1,2 Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,2,3 Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,1,2,2 Tetracloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Alifatici alogenati cancerogeni	
Tribromometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,2-Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Bromodiclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
IDROCARBURI	
Idrocarburi C<12	EPA5021A 2003+EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C 2007+EPA 8015D 2003
SPECIAZIONE MADEP - IN CASO DI SUPERAMENTO DEI LIMITI DEGLI IDROCARBURI	
MADEP	MADEP-VPH-01-2 2017 + MADEP-EPH-04 2004
Su n. 1 campione di terreno, oltre i parametri sopraelencati, verranno analizzati anche i seguenti:	
FOC Frazione Organica del carbonio	DM n°185 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/99 Met. VII.2
Granulometria	UNI CEN ISO/TS 17892-4

Tabella 1 – Parametri e metodi analitici per i terreni

PARAMETRI ANALITICI DA RICERCARE SUI MATERIALI DI RIPORTO

MATERIALI DI RIPORTO	
PARAMETRI	METODI DI INDAGINE ANALITICA
Scheletro	DM n. 185 13/0/1190 Met. II.1
pH	EPA 9045D 2004
Umidità	UNI EN 14346:2007
Antimonio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Arsenico	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Berillio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cadmio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cobalto	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cromo VI	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 2 1986
Cromo totale	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Mercurio	EPA 3051A 2007
Nichel	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Piombo	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Rame	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009

Selenio	EPA 3051A 2007
Stagno	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Tallio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Vanadio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Zinco	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Aromatici	
Benzene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017
Etilbenzene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017
Stirene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017
Toluene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017
Xilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017
Sommatoria organici aromatici	Calcolo
Aromatici policiclici	
Benzo(a)antracene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Benzo(a)pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Crisene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,i)pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Indenopirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Pirene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Naftalene	EPA 3550C 2007+EPA 8270E 2018
Alifatici clorurati cancerogeni	
Clorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Diclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Triclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Cloruro di vinile	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,2 Dicloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,1 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Alifatici clorurati non cancerogeni	
1,1 Dicloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,2 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,1,1 Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,2 Dicloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,1,2 Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,2,3 Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,1,2,2 Tetracloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Alifatici alogenati cancerogeni	
Tribromometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
1,2-Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
Bromodiclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018
IDROCARBURI	
Idrocarburi C<12	EPA5021A 2003+EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C 2007+EPA 8015D 2003
SPECIAZIONE MADEP - IN CASO DI SUPERAMENTO DEI LIMITI DEGLI IDROCARBURI	
MADEP	MADEP-VPH-01-2 2017 + MADEP-EPH-04 2004
TEST DI CESSIONE ALLEGATO 3 D.M. AMBIENTE 5 FEBBRAIO 1998 E S.M.I	
TEST DI CESSIONE	UNI EN 12457-2:2004

Tabella 2 – Parametri e metodi analitici per i materiali di riporto

PARAMETRI ANALITICI DA RICERCARE SUL RIFIUTO NEL TAL QUALE

PARAMETRI	METODO di INDAGINE ANALITICA
Residuo a secco 105°C	UNI EN 14346:2007 Met A
pH	CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985
Alluminio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Antimonio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Argento (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Arsenico (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Bario (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Berillio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Boro (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cadmio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Calcio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cobalto (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cromo (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cromo esavalente (composti)	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992
Ferro (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Litio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Magnesio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Manganese (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Mercurio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Molibdeno (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Nichel (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Osmio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Piombo (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Potassio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Rame (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Selenio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Sodio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Stagno (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Tallio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Titanio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Vanadio (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Zinco (composti)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Amianto	VDI 3866 Parte 1 Cap 6:2000 + VDI 3866 Parte 2:2001
Carbonio organico totale (TOC)	UNI EN 13137:2002 Met B
Idrocarburi totali	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006 + UNI EN 14039:2005
Policlorobifenili (PCB)	CNR IRSA 24b Q 64 Vol.3 1998
Solventi alogenati	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Solventi organici	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Idrocarburi C>10	UNI EN 14039:2005
Idrocarburi alifatici C5-C8	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Benzo (a) antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (a) pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (b) fluorantene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (e) pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (j) fluorantene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (k) fluorantene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
1,3-Butadiene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Crisene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Dibenzo (a,h) antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Dipentene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Isopropilbenzene (Cumene)	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Naftalene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006

Tabella 3 – Parametri e metodi analitici per i rifiuti sul tal quale

PARAMETRI ANALITICI DA RICERCARE SUL RIFIUTO NELL'ELUATO

PARAMETRI	METODO di INDAGINE ANALITICA APPENDICE A alla norma Uni 10802, secondo la metodica prevista dalla norma Uni En 12457-2.
Fluoruri	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Solfati	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Cloruri	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Cianuri	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + M.U. 2251:2008
Bario	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Rame	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Zinco	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Nichel	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Arsenico	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Cadmio	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Cromo tot	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Piombo	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Selenio	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Mercurio	Uni 10802:2013 A1-A2-B + UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2016
Amianto	UNI EN 12457-2:2004 + CNR IRSA App III Q 64 Vol.3 1996
COD	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705:2002
pH	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 10523:2008

Tabella 4 – Parametri e metodi analitici per eluato rifiuti

PARAMETRI ANALITICI DA RICERCARE SULLE ACQUE SOTTERRANEE

ACQUE SOTTERRANEE	
PARAMETRI	METODI DI INDAGINE ANALITICA
Conducibilità	Sonda multiparametrica all'atto del campionamento
pH	Sonda multiparametrica all'atto del campionamento
Potenziale redox	Sonda multiparametrica all'atto del campionamento
Salinità	Sonda multiparametrica all'atto del campionamento
Alluminio	UNI EN ISO 17294-2:2016
Antimonio	UNI EN ISO 17294-2:2016
Argento	UNI EN ISO 17294-2:2016
Arsenico	UNI EN ISO 17294-2:2016
Berillio	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cadmio	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cobalto	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cromo totale	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cromo VI	APAT CNR IRSA 3040 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Ferro	UNI EN ISO 17294-2:2016
Mercurio	UNI EN ISO 17294-2:2016
Nichel	UNI EN ISO 17294-2:2016
Piombo	UNI EN ISO 17294-2:2016
Rame	UNI EN ISO 17294-2:2016
Selenio	UNI EN ISO 17294-2:2016
Manganese	UNI EN ISO 17294-2:2016
Tallio	UNI EN ISO 17294-2:2016
Zinco	UNI EN ISO 17294-2:2016
Boro	UNI EN ISO 17294-2:2016
Composti organici aromatici	
Benzene	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Etilbenzene	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Stirene	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Toluene	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
o,m,p-xileni	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Policiclici aromatici	EPA 3510C 1996+EPA 8270E 2018
Benzo(a)antracene	EPA 3510C 1996+EPA 8270E 2018
Benzo(a)pirene	EPA 3510C 1996+EPA 8270E 2018
Benzo(b)fluorantene	EPA 3510C 1996+EPA 8270E 2018

Benzo(k)fluorantene	EPA 3510C 1996+EPA 8270E 2018
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3510C 1996+EPA 8270E 2018
Crisene	EPA 3510C 1996+EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3510C 1996+EPA 8270E 2018
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	EPA 3510C 1996+EPA 8270E 2018
Pirene	EPA 3510C 1996+EPA 8270E 2018
Sommatoria	calcolo
Naftalene	EPA 3510C 1996+EPA 8270E 2018
Alifatici clorurati cancerogeni	
Clorometano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Triclorometano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Cloruro di vinile	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
1,2 dicloroetano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
1,1 dicloroetilene	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Tricloroetilene	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Tetracloroetilene (PCB)	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Esaclorobutadiene	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Sommatoria	Calcolo
Alifatici clorurati non cancerogeni	
1,1 dicloroetano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
1,2 dicloroetilene	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
1,2 dicloropropano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
1,1,2 tricloroetano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
1,2,3 tricloropropano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
1,1,2,2 tetracloroetano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Alifatici alogenati cancerogeni	
Tribromometano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
1,2 - Dibromoetano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Dibromoclorometano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Bromodiclorometano	EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 D 2018
Idrocarburi totali	EPA5021A 2003 + EPA 8015D 2003 + UNI EN ISO 9377-2:2002

Tabella 5 – Parametri e metodi analitici per le acque sotterranee

Le indagini dovranno essere effettuate in contraddittorio con Artà.

LIMITI DI CONFORMITA'

I limiti di conformità degli accertamenti su terreni e riporti nell'area del Parco Centrale saranno quelli generalmente della previsione urbanistica, ovvero Tab. 1 colonna A “siti ad uso verde e residenziale”, allegato 5 al titolo V Parte Quarta D.Lgs. 152/06. I sondaggi Spz20 e Spz21 si trovano in area a viabilità e parcheggi, pertanto per i terreni i limiti saranno quelli della Tab. 1 colonna B “siti ad uso commerciale e industriale.

Acque sotterranee: allegato 5 al titolo V Parte Quarta D.Lgs. 152/06, Tab. 2: “acque sotterranee”.

I rifiuti, oltre alle determinazioni analitiche previste per la caratterizzazione dei rifiuti stessi, dovranno essere sottoposti al test di cessione ai sensi del D.Lgs. 121/2020.

SINTESI DEL PIANO DI CAMPIONAMENTO

Matrice	Matrici solide da sondaggio
N° di sondaggi a 10 metri Da attrezzare a piezometro	2, Spz20 e Spz21
N° di sondaggi a 5 metri	Non inferiore a 13 (più eventuali altri 3 sondaggi nell'area Spz14), T da 1 a 10, 14A, 14B, 14C (più eventuali 14D, 14E, 14F).
Punti di prelievo	n° 3 medio composito dello spessore in ciascuno dei sondaggi a 10 metri n° 3 in ciascuno dei sondaggi 14A, 14B, A4C Non superiore a n° 5 eventuali anomalie nei sondaggi a 5 metri
N° totale campioni	Non inferiore a 15, oltre eventuali ulteriori 5 campioni di anomalie nei sondaggi a 5 metri
Metodo campionamento	All. 2 della Parte Quarta del Titolo V del D. Lgs. 152/2006
Riferimenti norme	All. 5 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 Tab. 1/A - Tab. 1/B Allegato 1 alla parte IV Test di cessione all. 3 al DM 5.2.98 e s.m.i. e in caso di non conformità DM 27.09.2010 e s.m.i.

Matrice	Acque sotterranee in doppia campagna di monitoraggio
N° di piezometri	20
Denominazione sondaggi	SpzA, SpzD, SpzE, SpzF, Spz1, Spz2, Spz3, Spz5, Spz6, Spz7, Spz8, Spz9, Spz12, Spz14, Spz15, Spz17, Spz18, Spz19, Spz20, Spz21
N° campioni	20 in ciascuna campagna di monitoraggio, per un totale di 40 analisi
Metodo campionamento	APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003
Riferimento norma	All. 5 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 Tab. 2

2.3 – CRONOPROGRAMMA

FASE	DESCRIZIONE	CRONOPROGRAMMA (gg)			
1	Realizzazione sondaggi intorno al pz14 e sondaggi corti				
	Realizzazione nuovi piezometri PZ20, PZ21				
2	Campionamento terreni				
3	Spurgo piezometri				
4	Campionamento acque sotterranee				
5	Restituzione rapporti di prova				Entro 20 gg

Dopo 6 mesi dalla rimozione del materiale antropico nero nelle aree di bonifica in procedura semplificata

FASE	DESCRIZIONE	CRONOPROGRAMMA (gg)			
6	Spurgo piezometri				
7	Campionamento acque sotterranee				
8	Restituzione rapporti di prova				Entro 20 gg

Sulla base dei dati acquisiti verrà rimessa Analisi di rischio sito specifica.