

Chieti 07/11/24

A Comune di Pescara
protocollo@pec.comune.pescara.it

OGGETTO: Sito “Ex Abbondanza ed ex Conglomerati Bituminosi Vomano”, via Lago di Campotosto Pescara. Indizione e convocazione della Conferenza di Servizi decisoria ai sensi dell'art. 14, comma 2 della L.241/90 in forma semplificata e in modalità asincrona ex art. 14-bis della L.241/90, per l'approvazione del report “Revisione dell'Analisi di Rischio Sito-Specifica e Progetto Operativo di Bonifica con Messa in Sicurezza Permanente ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.” – documento elaborato dal Geol. William Palmucci per conto di VEGA S.R.L. in riferimento agli esiti della Conferenza dei Servizi Decisoria del 21/05/2024. – Valutazioni tecniche.

Si premette che questo Ufficio esprime valutazioni tecniche di competenza ai sensi della normativa vigente relativamente alle funzioni dettate dalla L.132/16 che istituisce l'SNPA e dalle leggi istitutive dell'Agenzia Regionale (L. 61/94 e L.R. 64/98), sia in materia di conferenza dei servizi (L.241/90 e s.m.i.), quale organo consultivo, che ai sensi della normativa ambientale (D.Lgs 152/06). Infatti tale normativa prevede che ciascun Ente è chiamato, per le proprie competenze, ad esprimere il proprio motivato parere specifico non surrogabile.

Si evidenzia che in data 22/10/24 con Prot. 41267 è stata acquisita la nota di indizione della conferenza di servizi richiamata in oggetto, cui si rimanda per i dettagli con allegata la relativa documentazione tecnica prodotta dalla società Vega S.r.l., attuale proprietaria del sito, comprendente la revisione dell'analisi di rischio e il progetto operativo di bonifica.

Il sito risulta suddiviso in due porzioni delle quali, una parte corrispondente a 10278 m² (superficie fondiaria), sarà oggetto di realizzazione di edifici ad uso residenziale/direzionale/commerciale mentre la restante parte, con estensione pari a 10279 m² sarà invece oggetto di cessione al Comune di Pescara per la realizzazione di verde pubblico e di parcheggi pubblici. La suddivisione del sito è rappresentata nell'immagine seguente mentre il dettaglio relativo al parcheggio e/o alle aree di verde pubblico è illustrato nel testo del documento.

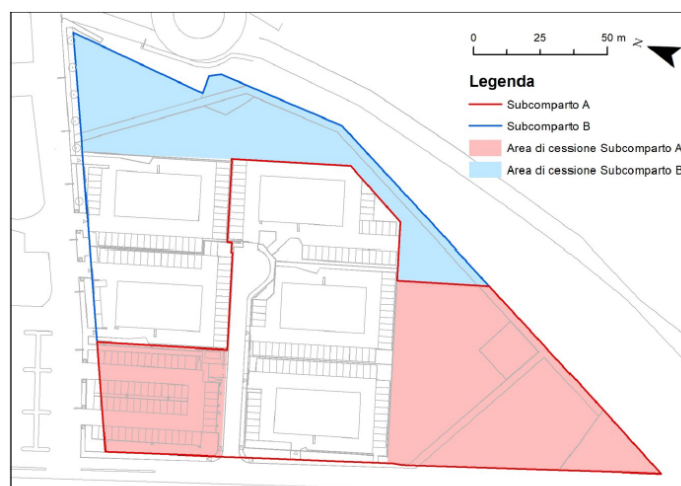


Figura 1-1. Inquadramento del sito in esame con indicazione della superficie fondiaria e dell'area di cessione

Lo stato qualitativo delle matrici ambientali è sintetizzato nelle tabelle 7-1 (sintesi dei superamenti rilevati nel suolo superficiale), 7-2 (Sintesi dei superamenti rilevati nel suolo profondo) e 7-4 (sintesi dei superamenti rilevati a carico delle acque sotterranee). Relativamente a tale ultima matrice viene evidenziato dal consulente di parte che i parametri rilevati in concentrazioni eccedenti i limiti di legge (Solfati, Selenio, Boro e Manganese) non sono correlati allo stato della contaminazione dei terreni e che in ragione degli elevati valori di conducibilità elettrica, del tenore dei cloruri e di altre considerazioni di carattere idrogeologico è ipotizzabile la presenza di un contributo alla contaminazione legato ad un fenomeno di intrusione di acque marine.

Il sito inoltre è interessato dalla presenza di rifiuti interati, rinvenuti in corrispondenza delle trincee T07 e T04, dei quali si prevede la rimozione.

In analogia alla precedente versione dell'Analisi di rischio, vengono individuate su base geometrica (poligoni di Thiessen) quattro sorgenti secondarie di contaminazione il cui dimensionamento non è influenzato dalla presenza delle sorgenti primarie (rifiuti sopra citati).

Tabella 9-3. Schematizzazione delle sorgenti secondarie di contaminazione individuate

Denominazione sorgente	Matrice	Contaminanti indice	Punti interessati
SS1	Suolo superficiale	Cadmio, Rame, Piombo, Zinco, Idrocarburi C>12	T01 - T02 - T03 - T04 - T05 T06 - T08 T12 - S7 - T7 - S3 - S2
SS2	Suolo superficiale	Mercurio, Idrocarburi C>12, Cloruro di Vinile	T04 - T05 - T07
SP1	Suolo profondo	Idrocarburi C>12, Rame, Zinco	T04 - S3 - S2 - S7 - T7
SP2	Suolo profondo	Mercurio, Idrocarburi C<12, Cloruro di Vinile, Tricloroetilene, Tetracloroetilene	T04 - T06 - T07
GW1	Acque sotterranee	Solfati, Fluoruri, Boro, Manganese	S1 - S3 - S11 - S13

Due di tali sorgenti secondarie (SS1 e SS2) sono relative al comparto suolo superficiale (0-1 m) e due al suolo profondo (SP1 e SP2).

A differenza della precedente versione dell'analisi di rischio, relativamente alle sorgenti secondarie nei terreni, viene valutata l'accettabilità dei rischi sanitari sia nello stato attuale che nello scenario futuro, distinguendo le porzioni che saranno oggetto dell'intervento edilizio in parola e quelle oggetto di cessione al Comune di Pescara e destinate a verde pubblico e parcheggio. A tal riguardo si premette che in presenza di eventuali modifiche al modello concettuale proposto dovrà necessariamente essere aggiornato anche il documento di analisi di rischio sito specifica.

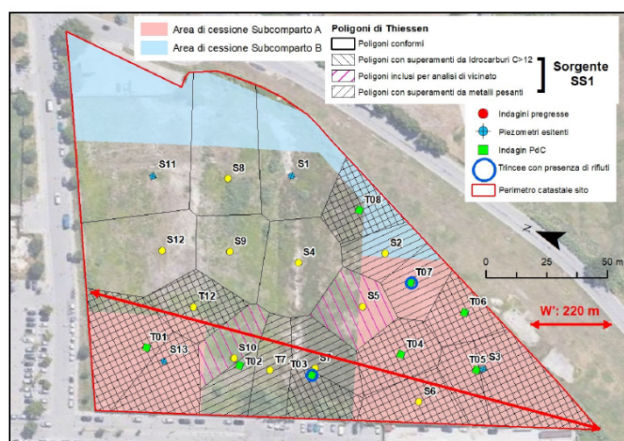


Figura 9-2. Sorgente secondaria di contaminazione nel suolo superficiale SS1

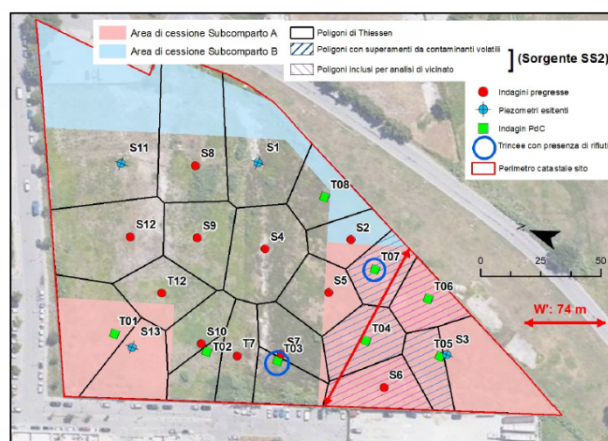


Figura 9-3. Sorgente secondaria di contaminazione nel suolo superficiale SS2



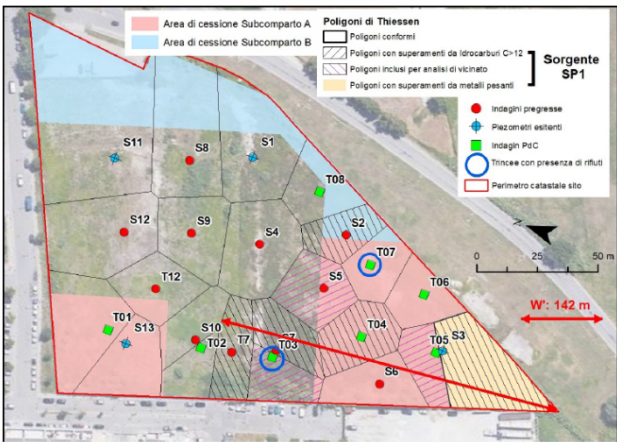


Figura 9-4. Sorgente secondaria di contaminazione nel suolo profondo SP1

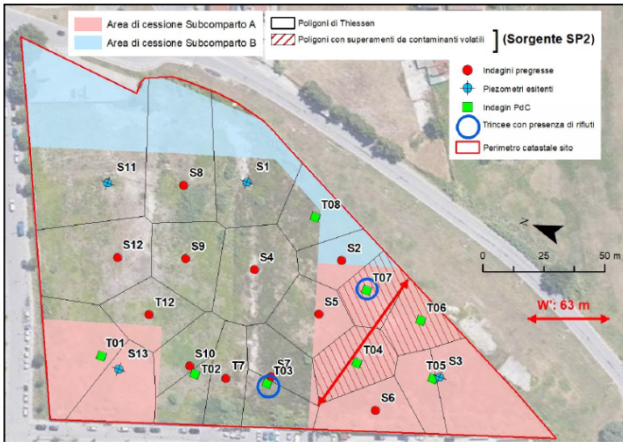


Figura 9-5. Sorgente secondaria di contaminazione nel suolo profondo SP2

Tabella 9-4. Concentrazioni rappresentative alle sorgenti secondarie di contaminazione.

Contaminante	CSC (mg/kg)	Concentrazione (mg/kg)	Contaminante	CSC (mg/kg)	Concentrazione (mg/kg)
Sorgente SS1			Sorgente SS2		
Idrocarburi C>12	50	947	Idrocarburi C>12	50	220
Cadmio	2	3.3	Cloruro di Vinile	0.01	2.28
Rame	120	596	Mercurio	1	14.1
Piombo	100	330			
Zinco	150	2060			
Contaminante	CSC (mg/kg)	Concentrazione (mg/kg)	Contaminante	CSC (mg/kg)	Concentrazione (mg/kg)
Sorgente SP1			Sorgente SP2		
Idrocarburi C>12	50	947	Idrocarburi C<12	10	130
Rame	120	596	Mercurio	1	1.14
Zinco	150	2060	Cloruro di Vinile	0.01	2.79
			Tricloroetilene	1	19.7
			Tetracloroetilene	0.5	76.2
Contaminante	CSC	Concentrazione (µg/L)			
Sorgente GW1					
Solfati (mg/l)	250	1390			
Selenio	10	16.8			
Manganese	154	1650			
Boro	1000	1874			

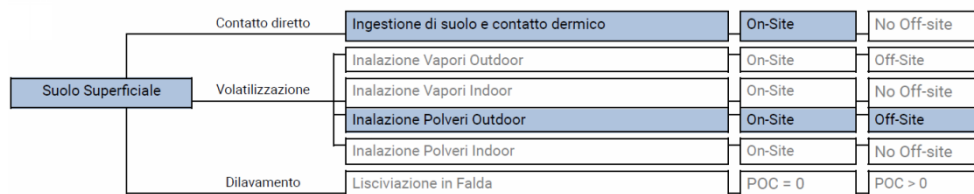
Relativamente alla falda tutto il sito viene considerato come sorgente secondaria di contaminazione. Per quanto inerente ai parametri sito specifici si rimanda al testo del documento evidenziando comunque che le impostazioni relative a tipo di tessitura (sand), profondità del piano di falda ecc. sono state mantenute invariate rispetto alla precedente versione dell'A.d.R.

Le verifiche sull'accettabilità dei rischi sanitari in relazione allo scenario attuale sono state eseguite ipotizzando recettori di tipo residenziale esterni al sito e di tipo lavoratore all'interno del sito, mentre limitatamente allo scenario futuro sono stati ipotizzati recettori di tipo residenziale on site sia nelle aree fondiarie che in quelle oggetto di cessione (parcheggi e verde pubblico). Le valutazioni del rischio per il recettore off site (con esposizione outdoor) non sono state replicate nello scenario futuro (essendo state già eseguite nell'ambito dello scenario attuale). Relativamente alle verifiche dell'accettabilità dei rischi eseguite si evidenzia quanto di seguito riportato.



Sorgente SS1 (suolo superficiale 1) nello scenario attuale:

Poiché i contaminanti indice sono considerati “non volatili”, sono stati attivati i soli percorsi di esposizione diretta di ingestione di suolo e contatto dermico e di inalazione di polveri (dentro e fuori dal sito).



Rischio da Suolo Superficiale

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	Cres	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
-	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	-	-
Cadmio	3.30e+0	-	3.30e+0	-	-	8.23e-11	3.27e-3	-
Rame	5.96e+2	-	5.96e+2	-	-	-	8.25e-3	-
Piombo	3.30e+2	-	3.30e+2	-	-	5.55e-7	5.22e-2	-
Zinco	2.06e+3	-	2.06e+3	-	-	-	3.80e-3	-
Alifatici C13-C18	9.47e+2	-	9.47e+2	6.81e+1	6.81e+1	-	1.07e-2	-
Cumulato Outdoor (On-site)						5.55e-7	7.83e-2	-
Cumulato Indoor (On-site)						-	-	-
Cumulato ingestione di acqua (On-site)						-	-	-
Cumulato Outdoor (Off-site)						1.37e-10	1.10e-5	-
Cumulato ingestione di acqua (Off-site)						-	-	-

Tabella 10-1. Calcolo indici di rischio e pericolo per la Sorgente SS1 (Scenario attuale)

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		Off-Site		Off-Site	
					Ingestione di suolo		Contatto Dermico		Polveri Outdoor		Cumulato outdoor		Polveri Outdoor		Cumulato outdoor	
					R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Cadmio</u>	3.30e+0	3.30e+0	-	-	3.23e-3	-	4.26e-5	1.63e-11	2.54e-6	1.63e-11	3.27e-3	8.23e-11	1.07e-5	8.23e-11	1.07e-5	1.07e-5
<u>Rame</u>	5.96e+2	5.96e+2	-	-	7.29e-3	-	9.62e-4	3.28e-8	8.25e-3	-	8.25e-3	-	1.38e-7	-	1.38e-7	-
<u>Piombo</u>	3.30e+2	3.30e+2	-	4.90e-7	4.61e-2	6.47e-8	6.09e-3	1.09e-11	5.55e-7	5.22e-2	5.49e-11	-	5.49e-11	-	5.49e-11	-
<u>Zinco</u>	2.06e+3	2.06e+3	-	-	3.36e-3	-	4.43e-4	1.51e-8	3.80e-3	-	6.35e-8	-	6.35e-8	-	6.35e-8	-
Alifatici C13-C18	9.47e+2	9.47e+2	6.81e+1	-	4.63e-3	-	6.12e-3	3.65e-8	1.07e-2	-	1.53e-7	-	1.53e-7	-	1.53e-7	-
Rischio Cumulato					4.90e-7	6.46e-2	6.47e-8	1.37e-2	2.72e-11	2.63e-6	5.55e-7	7.83e-2	1.37e-10	1.10e-5	1.37e-10	1.10e-5

I rischi sanitari, in relazione ai recettori ipotizzati ed ai percorsi di esposizione selezionati come attivi, sono risultati accettabili (e di conseguenza non si rendono necessari interventi nello stato attuale).

Tuttavia nel testo del documento vengono proposte delle concentrazioni soglia di rischio sanitarie (CSR) che, fatte salve le valutazioni di competenza della ASL, non si ritengono accettabili poiché in ragione dell'interpretazione autentica della norma fornita dall'ex Ministero della Transizione Ecologica nell'ambito dell'allegato 2 (vincoli ai valori di CSR) al proprio decreto direttoriale 269/21, si ritiene necessario limitare le CSR alle concentrazioni massime (C Max) utilizzate quali concentrazioni rappresentative del sito (CRS) e riportate nelle tabelle precedenti.

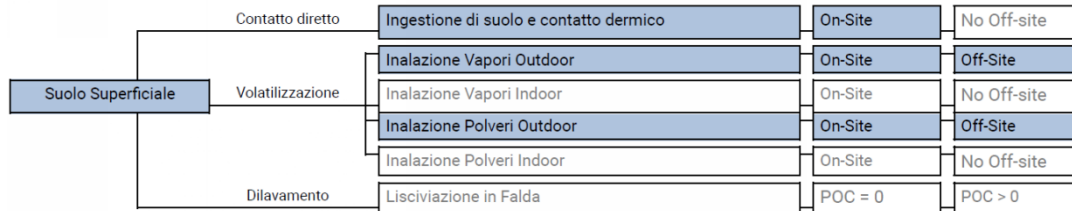
Sorgente SS2 (suolo superficiale 2) nello scenario attuale:

Tra i contaminanti indice sono presenti anche composti volatili quali cloruro di vinile e mercurio e pertanto sono stati attivati i percorsi di esposizione diretta e indiretta. Si evidenzia che in mancanza di speciazione, il mercurio è stato interamente attribuito alla frazione volatile “mercurio elementare” (attribuzione cautelativa).

I rischi sanitari, in relazione ai recettori ipotizzati ed ai percorsi di esposizione selezionati come attivi, sono risultati accettabili per il recettore di tipo lavoratore ipotizzato all'interno del sito, ma non



sono risultati accettabili per il recettore residenziale esposto ad inalazione dei vapori di mercurio all'esterno del sito (rischio tossico in ambiente outdoor).



Rischio da Suolo Superficiale

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	Cres	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
-	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	-	-
Cloruro di vinile	2.28e+0	-	2.28e+0	4.13e+3	-	6.94e-7	1.05e-3	-
Mercurio elementare	1.41e+1	-	1.41e+1	3.13e+0	3.13e+0	-	1.60e+0	-
Alifatici C13-C18	2.20e+2	-	2.20e+2	6.81e+1	6.81e+1	-	2.50e-3	-
Cumulato Outdoor (On-site)						6.94e-7	3.84e-1	-
Cumulato Indoor (On-site)						-	-	-
Cumulato ingestione di acqua (On-site)						-	-	-
Cumulato Outdoor (Off-site)						1.75e-7	1.60e+0	-
Cumulato ingestione di acqua (Off-site)						-	-	-

Tabella 10-3. Calcolo indici di rischio e pericolo per la Sorgente SS2 (Scenario attuale)

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		Off-Site		Off-Site		Off-Site	
					Ingestione di suolo		Contatto Dermico		Vapori Outdoor		Polveri Outdoor		Cumulato outdoor		Vapori Outdoor		Polveri Outdoor		Cumulato outdoor	
					R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloruro di vinile	2.28e+0	-	2.28e+0	4.13e+3	2.87e-7	3.72e-4	3.79e-7	4.91e-4	2.90e-8	1.85e-4	9.28e-15	5.91e-11	6.94e-7	1.05e-3	1.75e-7	7.75e-4	5.61e-14	2.48e-10	1.75e-7	7.75e-4
Mercurio elementare	1.41e+1	-	1.41e+1	3.13e+0	-	-	-	-	-	3.80e-1	-	1.22e-7	-	3.80e-1	-	1.60e+0	-	5.11e-7	-	1.60e+0
Alifatici C13-C18	2.20e+2	-	2.20e+2	6.81e+1	-	1.08e-3	-	1.42e-3	-	-	-	2.85e-9	-	2.50e-3	-	-	-	1.20e-8	-	1.20e-8
Rischio Cumulato					2.87e-7	1.45e-3	3.79e-7	1.91e-3	2.90e-8	3.81e-1	9.28e-15	1.25e-7	6.94e-7	3.84e-1	1.75e-7	1.60e+0	5.61e-14	5.24e-7	1.75e-7	1.60e+0

Relativamente al parametro mercurio viene proposta una CSR pari a 8,82 mg/kg quale obiettivo di bonifica. Tale CSR risulta superata nel poligono T04 ove il mercurio è stato rinvenuto in concentrazione di 14,1 mg/kg. La sorgente SS2 è da ritenersi contaminata in relazione al mercurio e sono necessari interventi nel poligono T04. Relativamente agli altri parametri non vi è necessità di bonifica e si rimanda alla specifica valutazione della ASL relativamente agli aspetti sanitari di competenza.

Sorgente SP1 (suolo profondo 1) nello scenario attuale:

I contaminanti indice sono considerati "non volatili" e pertanto non risultando attivi percorsi di esposizione non viene eseguita l'A.d.R. (assenza di rischi sanitari). Ad ogni buon conto viene avanzata la proposta di limitare le CSR alle Concentrazioni massime rilevate nel sito. Fatte salve le valutazioni di competenza della ASL, si ritiene che tale proposta sia accettabile e coerente con quanto indicato nel sopracitato decreto direttoriale 269/21.

Sorgente SP2 (suolo profondo 2) nello scenario attuale:

Tra i contaminanti indice sono presenti anche composti volatili quali solventi clorurati (cloruro di vinile, tricloroetilene e tetracloroetilene) e mercurio; di conseguenza sono stati considerati attivi anche i percorsi di esposizione indiretta. Anche in tale sorgente tutto il mercurio è stato interamente attribuito alla frazione volatile "mercurio elementare" (attribuzione cautelativa). Limitatamente a quanto indicato nel testo del documento i rischi sanitari in relazione ai recettori ipotizzati ed ai percorsi di esposizione selezionati come attivi, sono risultati accettabili per



l'ipotetico lavoratore all'interno del sito, ma non accettabili per il recettore residenziale ipotizzato all'esterno del sito (inalazione vapori di Tricloroetilene in ambiente outdoor).

Tabella 10-7. Calcolo indici di rischio e pericolo per la Sorgente SP2 (Scenario attuale)

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	On-Site		Off-Site	
					Vapori Outdoor		Vapori Outdoor	
					R	HI	R	HI
	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	-	-	-	-
Aromatici C9-C10	1.30e+2		1.30e+2	9.13e+2	-	4.73e-2	-	1.99e-1
Cloruro di vinile	2.79e+0		2.79e+0	4.13e+3	3.99e-8	2.54e-4	2.41e-7	1.07e-3
Tricloroetilene	1.97e+1		1.97e+1	9.24e+2	2.62e-7	8.96e-2	2.38e-6	3.76e-1
Tetracloroetilene	7.62e+1		7.62e+1	2.32e+2	6.44e-8	1.73e-2	3.24e-7	7.28e-2
Mercurio elementare	1.14e+0		1.14e+0	3.13e+0	-	3.46e-2	-	1.45e-1
Rischio Cumulato					3.67e-7	1.89e-1	2.95e-6	7.94e-1

Si rileva tuttavia che in base alle schermate del software riportate in allegato 9 i rischi legati ai percorsi di inalazione vapori da suolo profondo risulterebbero accettabili a differenza di quanto indicato nel testo del documento. Tale circostanza viene inoltre confermata dal file Risknet editabile riportato in allegato oltre che dalla verifica diretta eseguita con gli stessi parametri di input in modo autonomo e con analogo software.

Rischio da Suolo Profondo

Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	Cres	R (HH)	HI (HH)	Rgw (GW)
-	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	-	-
Aromatici C9-C10	1.30e+2		1.30e+2	9.13e+2	9.13e+2	-	4.73e-2	-
Cloruro di vinile	2.79e+0		2.79e+0	4.13e+3	-	3.99e-8	2.54e-4	-
Tricloroetilene	1.97e+1		1.97e+1	9.24e+2	1.41e+4	3.12e-7	8.96e-2	-
Tetracloroetilene	7.62e+1		7.62e+1	2.32e+2	1.49e+4	6.44e-8	1.73e-2	-
Mercurio elementare	1.14e+0		1.14e+0	3.13e+0	3.13e+0	-	3.46e-2	-
Cumulato Outdoor (On-site)						3.67e-7	1.89e-1	
Cumulato Indoor (On-site)						-	-	
Cumulato ingestione di acqua (On-site)						-	-	
Cumulato Outdoor (Off-site)						3.86e-7	1.04e-1	
Cumulato ingestione di acqua (Off-site)						-	-	

Pertanto fatte salve le verifiche specifiche e le valutazioni di competenza della ASL in materia sanitaria, verificata l'accettabilità dei rischi sanitari per tutti i recettori (interni ed esterni al sito), si propone di limitare le CSR sanitarie alle concentrazioni massime in riferimento ai contenuti del decreto direttoriale sopra citato n. 269/21 e ai chiarimenti normativi in esso contenuti.

Sorgente GW1 (acque) nello scenario attuale:

In ragione della presenza di contaminanti non volatili non è stata eseguita l'A.d.R. sanitaria (e quali CSR sanitarie vengono proposte le concentrazioni massime). Dal punto di vista ambientale vengono individuati S1 e S11 quali punti di conformità (POC) cui imporre il rispetto dei limiti di legge.

Nello scenario attuale, nelle more di eventuali verifiche circa la sorgente SP2, per la quale risultano rischi sanitari accettabili contrariamente a quanto indicato nel testo del documento, risultano necessari interventi di bonifica sul solo poligono T04 incluso nella sorgente SS2 in ragione della concentrazione di mercurio ivi rinvenuta (considerato come mercurio elementare) che determina rischi sanitari non accettabili per un recettore di tipo residenziale esposto ai relativi vapori in ambiente aperto.

Le criticità evidenziate in merito alla sorgente SP2 riguardano nello specifico il poligono T07 che sarà comunque oggetto di intervento per la rimozione dei rifiuti. Entrambi i poligoni T04 e T07 sono inclusi tra le aree oggetto di cessione, destinate a verde pubblico.



Relativamente agli aspetti ambientali di competenza dello scrivente Ufficio si evidenzia che non sono stati attivati i percorsi di lisciviazione in falda. Sarà pertanto necessario il monitoraggio delle acque sotterranee. Si ritiene comunque di poter esprimere una valutazione favorevole all'A.d.R. proposta, limitando le CSR alle C Max in assenza di rischio sanitario.

Relativamente allo scenario futuro, nelle simulazioni eseguite non è stata modificata la geometria delle sorgenti. Le sorgenti SS1 e SP1 includono quindi sia le aree fondiarie che quelle oggetto di cessione mentre le sorgenti SS2 e SP2 ricadono interamente nelle aree oggetto di cessione al Comune. Nel documento vengono tuttavia ripotate valutazioni specifiche per le aree fondiarie (interessate dall'intervento edilizio) e le aree che saranno destinate a verde/parcheggio. In ragione della futura destinazione d'uso viene ipotizzato un recettore di tipo residenziale in tutte e quattro le sorgenti di contaminazione secondaria SS1, SS2, SP1 e SP2. Relativamente alle sorgenti SS2 e SP2 viene anche ipotizzata la presenza di un edificio con fondazioni di 70 cm (e conseguente esposizione indoor) per simulare la vicinanza delle aree oggetto dell'intervento edilizio.

Sorgente SS1 (suolo superficiale) nello scenario futuro:

I contaminanti non sono volatili ed i percorsi considerati come attivi sono pertanto quelli diretti e quelli di inalazione polveri all'aperto e al chiuso (si ricorda che parte dell'area sarà edificata e parte rimarrà ad uso verde pubblico/parcheggio).

Il software restituisce rischi sanitari non accettabili (tossici e cancerogeni) in relazione al percorso di ingestione di piombo per il recettore residenziale (oltre che rischio sanitario cumulato outdoor non accettabile legato al piombo).

Suolo Superficiale	Contatto diretto	Ingestione di suolo e contatto dermico	On-Site	No Off-site
		Inalazione Vapori Outdoor	On-Site	Off-Site
	Volatilizzazione	Inalazione Vapori Indoor	On-Site	No Off-site
		Inalazione Polveri Outdoor	On-Site	Off-Site
		Inalazione Polveri Indoor	On-Site	No Off-site
	Dilavamento	Lisciviazione in Falda	POC = 0	POC > 0

Relativamente all'area fondiaria viene tuttavia specificato che i percorsi diretti non dovranno essere considerati attivi in ragione delle attività di edificazione con conseguente assenza di rischio derivante dall'interruzione del percorso nelle aree pavimentate/edificate.

Suolo Superficiale

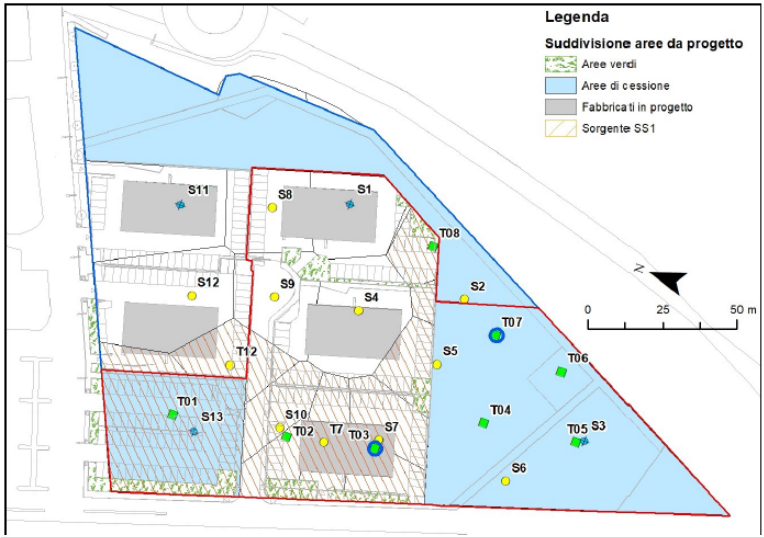
Dettaglio Rischi - Suolo Superficiale																	Copia tabella	Help
Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site			
					Ingestione di suolo		Contatto Dermico		Polveri Outdoor		Cumulato outdoor		Polveri Indoor		Cumulato indoor			
					R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI		
	mg/kg		mg/kg	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Cadmio	3.30e+0		3.30e+0	-	-	8.44e-2	-	2.36e-4	8.23e-11	1.07e-5	8.23e-11	8.46e-2	8.23e-11	1.07e-5	8.23e-11	1.07e-5		
Rame	5.96e+2		5.96e+2	-	-	1.91e-1	-	5.33e-3	-	1.38e-7	-	1.96e-1	-	1.38e-7	-	1.38e-7		
Piombo	3.30e+2		3.30e+2	-	4.39e-6	1.21e+0	1.39e-7	3.38e-2	5.49e-11	-	4.53e-5	1.24e+0	5.49e-11	-	5.49e-11	-		
Zinco	2.06e+3		2.06e+3	-	-	8.78e-2	-	2.46e-3	-	6.35e-8	-	9.03e-2	-	6.35e-8	-	6.35e-8		
Alifatici C13-C18	9.47e+2		9.47e+2	6.81e+1	-	1.21e-1	-	3.39e-2	-	1.53e-7	-	1.55e-1	-	1.53e-7	-	1.53e-7		
Rischio Cumulato					4.39e-6	1.69e+0	1.39e-7	7.57e-2	1.37e-10	1.10e-5	4.53e-5	1.76e+0	1.37e-10	1.10e-5	1.37e-10	1.10e-5		

Quali CSR sanitaria nell'area fondiaria (quota parte della sorgente SS1) vengono pertanto proposte le Concentrazioni massime (CRS) che tuttavia limitatamente ai parametri rame e zinco, a giudizio dello scrivente e fatte salve le specifiche valutazioni della ASL, sarebbe opportuno ridurre cautelativamente a 170 mg/kg per il rame e a 260 mg/kg per il piombo adottando quale riferimento



le indagini interessate da superamenti delle CSC effettivamente incluse nell'impronta dell'areale. Relativamente alla porzione della sorgente SP1 oggetto di cessione al Comune si rileva che in presenza di un recettore di tipo residenziale l'area sorgente diverrà "contaminata" in ragione di un rischio sanitario non accettabile legato al percorso di ingestione di suolo contenente piombo (oltre al rischio cumulato).

La CSR per il parametro piombo nell'area oggetto di cessione viene quantificata in 100 mg/kg (pari alla CSC di tab. 1 colonna A). I poligoni contaminati per il piombo all'interno dell'area sorgente sono T03, T08 e T05. Il tecnico di parte a tal proposito evidenzia la necessità di intervento nel solo poligono T05. Tuttavia, si osserva che mentre il poligono T03 ricade pressoché integralmente nell'area fondiaria ove il percorso sarà di fatto interrotto dalle attività di edificazione (e il terreno sarà comunque oggetto di verifiche a seguito della rimozione dei rifiuti), il poligono T08 rientra solo parzialmente nell'area fondiaria. Ne consegue che anche la porzione del T08 che ricade nell'area oggetto di cessione dovrà essere oggetto di uno specifico intervento di bonifica o di verifiche ulteriori in relazione al parametro piombo.



Sorgente SS2 (suolo superficiale) nello scenario futuro:

Sebbene tale sorgente sia esterna alle aree edificate, sono stati valutati i rischi sanitari anche in relazione ai percorsi di inalazione indoor (nel sito) per simulare la presenza degli edifici che saranno realizzati nel vicino comparto fondiario.

Suolo Superficiale	Contatto diretto	Ingestione di suolo e contatto dermico	On-Site	No Off-site
		Inalazione Vapori Outdoor	On-Site	Off-Site
	Volatilizzazione	Inalazione Vapori Indoor	On-Site	No Off-site
		Inalazione Polveri Outdoor	On-Site	Off-Site
		Inalazione Polveri Indoor	On-Site	No Off-site
		Lisciviazione in Falda	POC = 0	POC > 0
	Dilavamento			

L'A.d.R. restituisce rischi sanitari non accettabili per il recettore di tipo residenziale in relazione ai contaminanti volatili dettagliati nella schermata seguente.

Le CSR proposte per lo scenario futuro sono 0,0718 mg/kg per il cloruro di vinile (risulta necessario intervenire nel poligono T07) e 2,86 mg/kg per il Mercurio (risulta necessario intervenire nel solo poligono T04 poiché la concentraizone di tale parametro in T05 non eccede la CSR calcolata).



Dettaglio Rischi

Suolo Superficiale

Dettaglio Rischi - Suolo Superficiale																		
Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site	
					Ingestione di suolo		Contatto Dermico		Vapori Outdoor		Polveri Outdoor		Cumulato outdoor		Vapori Indoor		Polveri Indoor	
					R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
	mg/kg		mg/kg	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloruro di vinile	2.28e+0		2.28e+0	4.13e+3	4.37e-6	9.72e-3	1.32e-6	2.72e-3	1.46e-7	6.46e-4	5.61e-14	2.48e-10	5.83e-6	1.31e-2	3.17e-5	1.40e-1	5.61e-14	2.48e-10
Mercurio elementare	1.41e+1		1.41e+1	3.13e+0	-	-	-	-	-	1.33e+0	-	5.11e-7	-	1.33e+0	-	4.94e+0	-	5.11e-7
Alifatici C13-C18	9.47e+2		9.47e+2	6.81e+1	-	1.21e-1	-	3.39e-2	-	-	-	5.15e-8	-	1.55e-1	-	-	-	5.15e-8
Rischio Cumulato					4.37e-6	1.31e-1	1.32e-6	3.66e-2	1.46e-7	1.33e+0	5.61e-14	5.63e-7	5.83e-6	1.50e+0	3.17e-5	5.08e+0	5.61e-14	5.63e-7

Tabella 13-4. Sintesi dei poligoni non conformi nella sorgente SS2 (Area di Cessione – Scenario futuro)

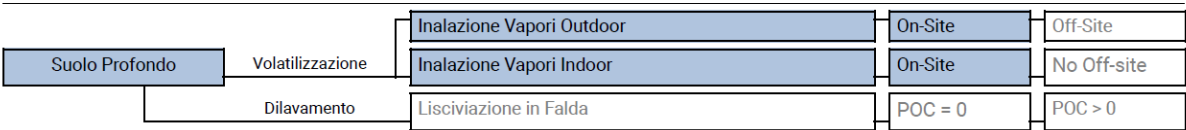
Contaminante	CRS SS2 (AREA DI CESSIONE)	CSRcum	Poligoni non conformi
	mg/kg	mg/kg	-
Cloruro di vinile	2.28	0.0718	T07
Mercurio elementare	14.1	2.86	T04
Alifatici C13-C18	220	4364.6	Nessuno

Sorgente SP1 (suolo profondo) nello scenario futuro:

La sorgente interessa sia l'area fondiaria che quella oggetto di cessione tuttavia anche nello scenario futuro, in analogia allo scenario attuale, data la presenza di soli contaminanti non volatili, non risulteranno attivi eventuali percorsi di esposizione. Quali CSR sanitarie vengono proposte le C Max. A tal riguardo, fatte salve le valutazioni di competenza della ASL sarebbe opportuno considerare le concentrazioni massime in modo separato, tra superficie fondiaria e aree oggetto di cessione in base alle indagini realizzate.

Sorgente SP2 (suolo profondo) nello scenario futuro:

La sorgente non interessa l'area fondiaria, tuttavia analogamente alla sorgente SS2 viene ipotizzata la presenza di un edificio con fondazioni di 0,7 m con conseguente attivazione dei percorsi indiretti indoor in ragione delle vicinanza con le aree edificate.



L'Analisi di rischio restituisce rischi sanitari non accettabili per il recettore residenziale esposto ai vapori in ambiente aperto (rischio cancerogeno legato al Tricloroetilene) e in ambiente chiuso (rischio tossico e cancerogeno) come illustrato nelle schermate seguenti nelle quali vengono riepilogate anche le CSR.

Tabella 13-7. Sintesi dei poligoni non conformi nella sorgente SP2 (Area di Cessione – Scenario futuro)

Contaminante	CRS SS2 (AREA DI CESSIONE)	CSRcum	Poligoni non conformi
	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Aromatici C9-C10	130	41.69	T07
Cloruro di vinile	2.79	0.0544	T07
Tricloroetilene	19.7	1.000	T07
Tetracloroetilene	76.2	0.863	T07
Mercurio elementare	1.14	2.86	Nessuno



Dettaglio Rischi

Dettaglio Rischi - Suolo Profondo								
Contaminante	CRS	f	CRS/f	Csat	On-Site		On-Site	
					Vapori Outdoor		Vapori Indoor	
					R	HI	R	HI
	mg/kg		mg/kg	mg/kg	-	-	-	-
Aromatici C9-C10	1.30e+2		1.30e+2	9.13e+2	-	1.66e-1	-	2.56e+0
Cloruro di vinile	1.68e+0		1.68e+0	4.13e+3	1.21e-7	5.35e-4	3.09e-5	1.36e-1
Tricloroetilene	1.97e+1		1.97e+1	9.24e+2	1.98e-6	3.14e-1	5.06e-4	8.00e+1
Tetracloroetilene	7.62e+1		7.62e+1	2.32e+2	2.70e-7	6.07e-2	6.90e-5	1.55e+1
Mercurio elementare	1.14e+0		1.14e+0	3.13e+0	-	1.21e-1	-	3.98e-1
Rischio Cumulato					2.38e-6	6.61e-1	6.06e-4	9.86e+1

Il consulente di parte evidenzia la necessità di intervento nel poligono T07. Tuttavia, in ragione del modello concettuale risulta contaminato anche il poligono T06 ove la concentrazione di cloruro di vinile è pari a 0,12 mg/kg e pertanto eccede la CSR cumulata proposta.

Ciò rende necessario aggiornare le stime sugli interventi proposti nel testo del documento.

Limitatamente a quanto di competenza, si evidenzia la non attivazione del percorso di lisciviazione in falda: l'A.d.R. è pertanto prettamente sanitaria. Si ritiene comunque che l'A.d.R. proposta sia valutabile positivamente nelle more di quanto osservato. Si evidenzia che in ragione dell'interpretazione normativa del citato decreto direttoriale 269/21, fatte salve le valutazioni della ASL, è opportuno limitare le CSR alle C Max in assenza di rischi e che comunque il rinvenimento di concentrazioni eccedenti tale soglia costituisce una variazione al modello concettuale del sito.

In base agli esiti dell'A.d.R. sanitaria eseguita viene delineata la seguente strategia di intervento:

Rimozione dei rifiuti interrati (trincee T03 e T07):

- in T03 (nell'ipotesi del tecnico di parte di non contaminazione dei terreni) viene proposto uno scavo di dimensioni 5x5 m fino a 2,5 m di profondità con allargamento successivo, fino all'eliminazione dei rifiuti presenti.
- In T07 (SS e SP contaminati) viene proposto uno scavo di dimensioni 10x10 m fino a 2,5 m di profondità con allargamento successivo, fino all'eliminazione dei rifiuti presenti e al raggiungimento della conformità agli obiettivi di bonifica sulle pareti.

Si rileva tuttavia che in ragione di quanto sopra esposto, in T03 (sorgente SS1) è superata la CSR per il piombo. Sebbene il percorso nell'area fondiaria sarà interrotto dall'edificazione, dovrà essere verificato il rispetto delle CSR nella porzione del poligono oggetto di cessione o adottata altra strategia di intervento.

Scavo e smaltimento dei terreni non conformi alle CSR nell'area di cessione (poligoni T04, T05 e T07):

Viene proposto un intervento di bonifica consistente nello scavo e asportazione del terreno contaminato nei poligoni T04, T05 e T07 come illustrato nello schema seguente. L'ipotesi di lavoro è quella di allargare progressivamente gli scavi in ragione degli esiti del collaudo.

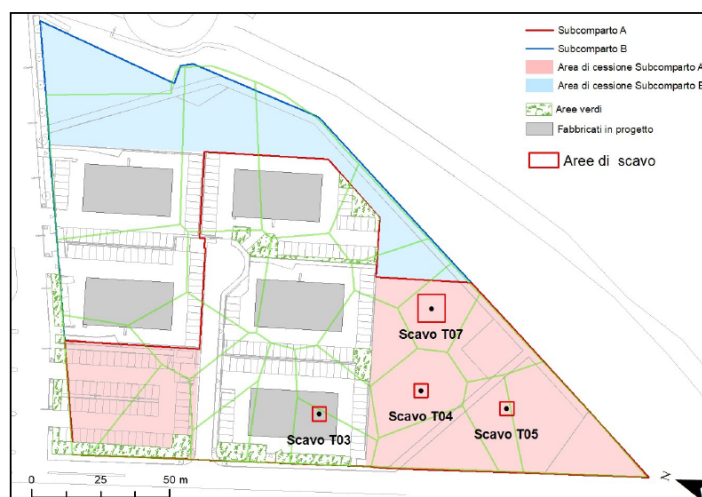
Ciò premesso, oltre a quanto indicato in relazione al poligono T03 (area sorgente SS1), si ravvisa la necessità intervenire anche sul poligono T06 (area SP2) ove la concentrazione di cloruro di vinile pari a 0,12 mg/kg eccede la CSR come sopra indicato. Inoltre si ricorda che il poligono T08 (sorgente SS1) ricade solo parzialmente nell'area fondiaria e dovrà essere oggetto di specifici interventi di rimozione o in alternativa di ulteriori verifiche in relazione alla concentrazione di piombo nell'area che non sarà interessata dall'interruzione del percorso diretto.



Tabella 17-1. Aree oggetto intervento di scavo

Scavo	Dimensioni [m]	Area impronta [m²]	Profondità di scavo [m]	Volume in posto [m³]	Volume da rimuovere [m³] (ipotizzando rigonfiamento del 20%)	Modalità collaudo
Scavo T03	5 x 5	25	2.5	55*	65	Visivo + Analitico
Scavo T07	10 x10	100	2.5	220	265	Visivo + Analitico
Scavo T04	5 x 5	25	1.0	25	30	Analitico
Scavo T05	5 x 5	25	1.0	25	30	Analitico
TOTALE					390	

* ipotizzato escludendo 0.3 metri di spessore di rifiuti



In relazione allo scavo T03 viene paventata la possibilità del riutilizzo in sito dell'orizzonte di terreno di riporto sopra ai rifiuti previa verifica analitica mentre per lo scavo T07 si prevede lo smaltimento dei terreni come rifiuto (rif. pag. 87 di 135 del testo del documento). Ciò premesso si ricorda che il poligono T03 è incluso in area sorgente SS1 e risultato contaminato a seguito di ADR per il parametro Piombo (CSR pari a 100 mg/kg) nello scenario futuro. Inoltre è interessato anche da ulteriori contaminanti eccedenti la CSC quali idrocarburi con C>12 e cadmio. Non si ritiene pertanto possibile il riutilizzo in sito del materiale scavato con concentrazioni eccedenti la CSR.

Relativamente alle modalità di collaudo degli scavi, si rimanda al testo del documento. Tuttavia, fatto salvo quanto sopra indicato in relazione alle maglie T03, T06 e T08, si rileva la necessità di includere Piombo Cadmio e Idrocarburi pesanti con C>12 nel set di collaudo dello scavo T03.

Fitorimedio per le acque sotterranee:

Viene proposto un intervento di fitorimedio in relazione alle acque sotterranee i cui dettagli sono indicati in una relazione tecnica allegata. Nell'ambito di tale intervento si prevede lo scavo di una trincea disposta al confine con l'area fondiaria. Si prevede inoltre la realizzazione di ulteriori due piezometri Pz1 e Pz2. Ciò premesso si ricorda che i piezometri indicati nello stato attuale come POC sono S11 e S1. Il Pz1 di nuova realizzazione a valle della barriera sarà assunto come nuovo POC mentre il Pz2 dovrà essere sposato a valle idrogeologica della barriera al fine di assumere valenza di punto di controllo.



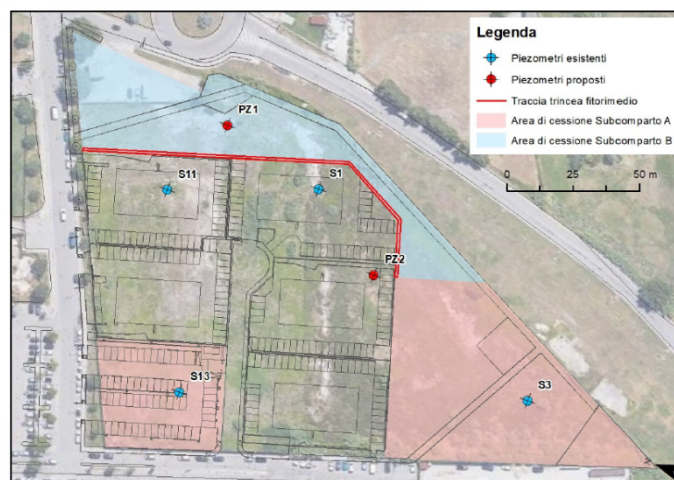


Figura 17-4. Ubicazione dei piezometri di monitoraggio

Nell'ambito della realizzazione di tale trincea viene proposta (pag. 91/135) la possibilità di reimpiego del materiale da scavo. Fatte salve le considerazioni già espresse relativamente allo scavo T03 (materiali da gestire come rifiuto) si evidenzia che l'attuale riferimento normativo è rappresentato dagli articoli 25 e 26 del DPR 120/2017 (essendo il sito oggetto di procedura di bonifica).

La gestione dei materiali di scavo, così come proposta è accettabile solo nella porzione esterna alle sorgenti secondarie di contaminazione. Infatti, parte dello scavo per il fitorimedio attraverserà aree esterne alle sorgenti secondarie di contaminazione (interessando quindi una porzione di sito già caratterizzata in contraddittorio e risultata esente da passività ambientali a carico del suolo superficiale e del suolo profondo) mentre una parte dello scavo attraversa le sorgenti secondarie di contaminazione SS1 e SP1. Non è chiaro dove e come verranno gestiti i materiali di scavo in relazione all'analisi di rischio proposta.

La proposta del consulente di parte che prevede, scavo e caratterizzazione in cumulo finalizzata al riutilizzo in sito è accettabile limitatamente alla sola porzione di tracciato che non attraversa le sorgenti secondarie di contaminazione. Limitatamente alle altre porzioni del tracciato che interessano le aree oggetto dell'analisi di rischio, si rimanda agli articoli sopra citati e in particolare all'art. 26 del DPR 120/2017. A tal proposito si rappresenta che i materiali di scavo (che peraltro attraversano il poligono contaminato T08) potranno essere gestiti come rifiuto o in alternativa dovranno essere preventivamente ricaratterizzati in contraddittorio con i tecnici dello scrivente Ufficio. In tal caso dovrà essere avanzata apposita proposta, comprensiva anche delle indicazioni delle aree di eventuale riutilizzo in sito, contestualizzata con gli esiti dell'analisi di rischio. Non si ritiene opportuno l'utilizzo del materiale da scavo qualora determini modifiche al modello concettuale proposto, fatta salva ovviamente la possibilità di aggiornare l'Analisi di Rischio.

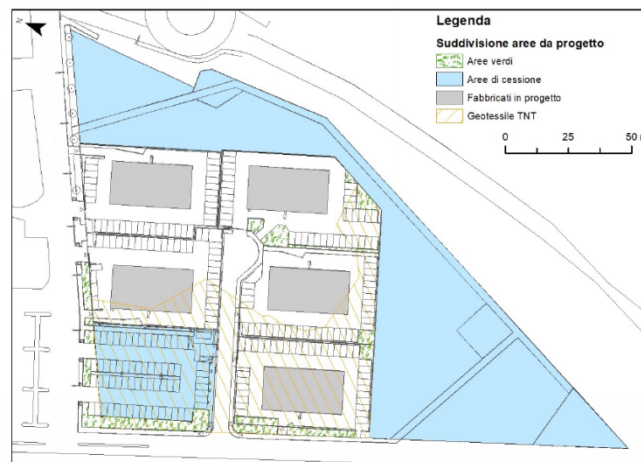
In caso di riempimento degli scavi con materiali esterni certificati, o sottoprodotti, gli stessi dovranno essere distinguibili dal materiale in posto mediante l'impiego di un geotessile di separazione.

Relativamente alla gestione dei rifiuti si rappresenta che l'attribuzione del CER è di competenza del produttore del rifiuto. Tuttavia in fase di scavo dovranno essere mantenute separate, ove tecnicamente fattibile, le varie tipologie di rifiuto. Prima dell'avvio a discarica o ad impianto autorizzato i rifiuti dovranno essere sottoposti ad omologa da cumulo per la verifica delle caratteristiche di pericolosità e l'ammissibilità a discarica o a recupero, seguendo la procedura descritta nel testo del documento (procedura per la gestione del rifiuto).



Taglio dei percorsi di esposizione diretti nell'area fondiaria

Nell'ambito del progetto proposto non sono previsti interventi nell'area fondiaria sui percorsi di esposizione diretta (oltre alla rimozione dei rifiuti e agli interventi di scavo sopra indicati) in quanto si prevede l'interruzione degli stessi a causa dell'attività edilizia. Inoltre viene prevista la stesa di un geotessile di separazione tra il materiale in posto e quello che verrà riportato nel corso dell'attività edilizia.



A tal proposito si ritiene opportuna la messa in posto di un geotessile anche nelle aree sorgenti secondarie oggetto di cessione (a seguito degli interventi di scavo) qualora fosse necessario riportarvi materiale dall'esterno nell'ambito delle future attività.

Nel documento tecnico inoltre si prevede il monitoraggio delle acque sotterranee a valle degli interventi sopra descritti.

In conclusione si ritiene di poter valutare favorevolmente dal punto di vista tecnico e limitatamente a quanto di competenza la documentazione proposta (analisi di rischio, proposta di intervento, e piano di monitoraggio delle acque sotterranee) nel rispetto delle prescrizioni / osservazioni sopra esposte.

Il Responsabile dell'Ufficio Siti Contaminati, Materiali
da Scavo e Discariche
Dott. Geol. Gianluca MARINELLI

IL DIRETTORE
Dott. Massimo GIUSTI
(documento informatico firmato digitalmente
ai sensi dell'art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii.)

