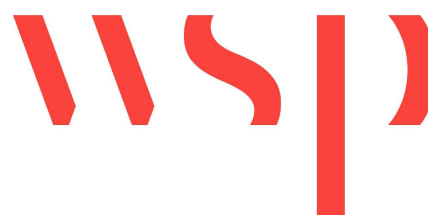
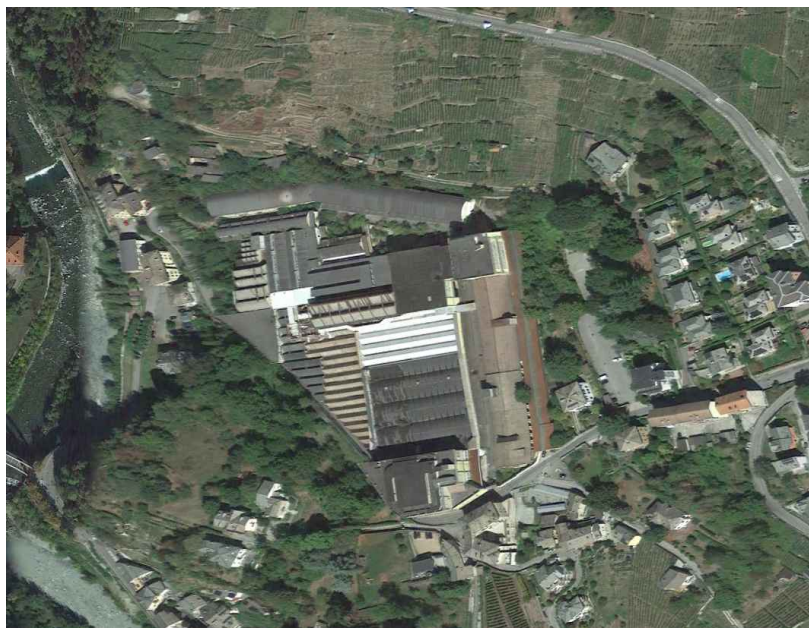


**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) - MISSIONE 2 COMPONENTE 4,
INVESTIMENTO 3.4, INTERVENTI DI BONIFICA E RIPRISTINO AMBIENTALE DEI SITI ORFANI
RICADENTI NEL TERRITORIO DELLA REGIONE LOMBARDIA. FINANZIATO DALL'UNIONE
EUROPEA - NEXT GENERATION EU.**




Analisi di rischio sito specifica e Progetto di Messa in Sicurezza Permanente ai sensi del DLgs 152/06 e s.m.i.

SITO ORFANO AGISCO SO061.0002 - EX COTONIFICIO FOSSATI - SONDRIO

Elaborato 1 - Relazione generale

Progetto	Fase	Edificio/Area	Categoria	Sottocategoria	Blocco	Piano	Ambito	Tipologia	Progressivo	Revisione
E03423	POB	A09	GEN	CAN	BNN	P00	PR	RR	00001	00
Cup		Redatto		Controllato		Approvato		Scala		Data
G71J21000300006		Silvia Ziliani		Marta Bellini		Luna Maldi		-		Agosto 2024

 Via Taramelli 26 - 20124 Milano	IL DIRETTORE GENERALE	IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
	ing. Lorenzo Gubian	Ing. Rosario Luca Cirrelli
REDAZIONE ANALISI DI RISCHIO E PROGETTO MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE		
WSP Italia S.r.l. Ing. Marta Bellini (Project Manager) - Ing. Luna Maldi (Project Director)		

Rev.00	Agosto 2024	Emissione
Emissione / revisione	Data	Riferimento emissione / revisione

Lista di distribuzione

-1 copia ad Aria S.p.A.

Indice

1.0	INTRODUZIONE.....	4
1.1	Scopo e contenuti della relazione	4
1.2	Cronistoria e documentazione di riferimento	5
1.3	Foto aeree storiche del Sito.....	6
1.4	Limitazioni dello studio	9
2.0	RACCOLTA E SISTEMAZIONE DATI ESISTENTI	10
3.0	MORFOLOGIA DEL SITO	15
4.0	MODELLO CONCETTUALE DELL'ANALISI DI RISCHIO.....	21
4.1	Premessa	21
4.2	Sorgenti primarie e secondarie di contaminazione	21
4.2.1	Sorgenti primarie di contaminazione	21
4.2.2	Sorgenti secondarie di potenziale contaminazione.....	21
4.3	Percorsi di migrazione e vie di esposizione.....	22
4.4	Bersagli.....	23
5.0	APPLICAZIONE AL SITO DELL'ANALISI DI RISCHIO.....	24
5.1	Generalità	24
5.1.1	Calcolo delle CSR e obiettivi di bonifica per il sito.....	25
5.1.2	Zona insatura – suolo superficiale	25
5.1.2.1	SS1 – Nichel – colonna A.....	25
5.1.2.2	SS2 – Benzo(a)pirene – colonna A.....	25
5.1.2.3	SS3 – Arsenico – colonna A.....	25
5.1.2.4	SS4 – Arsenico – colonna B.....	26
5.1.2.5	SS5 – Idrocarburi pesanti C>12 – colonna A	26
5.1.2.6	SS6 – Rame – colonna A	26
6.0	OBIETTIVI DI BONIFICA E STATO DI CONTAMINAZIONE RILEVATO	27
6.1	SS3 – Arsenico – colonna A.....	27
6.2	SS5 – Idrocarburi pesanti – colonna A.....	27
6.3	SS6 – Rame – colonna A	27
7.0	INTERVENTI PREVISTI.....	28
7.1	Bonifica mediante Messa in Sicurezza Permanente (“MISP”) della sorgente SS3	29

7.1.1	Allestimento area di cantiere	30
7.2	Rimozione dei rifiuti dall'area della trincea M01	31
7.3	Rimozione materiale di riempimento ex pesa.....	32
7.4	Gestione dei rifiuti	32
7.5	Piano di manutenzione e verifica di integrità delle opere	33
7.6	Quadro economico di spesa.....	33
7.7	Stima della durata degli interventi.....	33
8.0	PROTEZIONE SALUTE, SICUREZZA E AMBIENTE.....	34
9.0	COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI	36
9.1	Mitigazione degli impatti e ripristino ambientale	36
9.2	Produzione di rifiuti.....	36
9.3	Limitazione d'uso del Sito.....	36
10.0	CONCLUSIONI.....	37

TABELLE (nel corpo del testo)

Tabella 1 - Concentrazioni rappresentative delle sorgenti	22
Tabella 2 - Calcolo CSR per la sorgente SS3.....	25
Tabella 3 - Calcolo CSR per la sorgente SS5.....	26
Tabella 4 - Calcolo CSR per la sorgente SS5.....	26

FIGURE

Figura 1 - Foto aerea del Sito, anno 1988 (Fonte: Portale Cartografico Nazionale)	6
Figura 2 - Foto aerea del Sito, anno 1994 (Fonte: Portale Cartografico Nazionale)	7
Figura 3 - Foto aerea del Sito, anno 2000 (Fonte: Portale Cartografico Nazionale)	7
Figura 4 - Foto aerea del Sito, anno 2006 (Fonte: Portale Cartografico Nazionale)	8
Figura 5 - Foto aerea del Sito, anno 2012 (Fonte: Portale Cartografico Nazionale)	8
Figura 6 - Inquadramento urbanistico (Fonte: variante generale 2023 PGT Comune di Sondrio) e Scheda NTA variante generale 2023 del PGT del Comune di Sondrio per l'ambito di trasformazione AT.1 – Fossati	11
Figura 7 - Destinazioni d'uso proposte (Fonte: Esiti delle indagini integrative e conferma variante degli interventi di bonifica, aprile 2024, Tavola 5)	12
Figura 8 - Fotografia estratta da Google Earth attivando l'opzione "Rilievo" (sopra) e profilo elevazione (sotto)	16
Figura 10 - Suddivisione del Sito in aree di pari quota o con caratteristiche morfologiche simili.....	18

Figura 11 - Differenza di quota tra l'area 1 (in basso) e l'area 2, collegate da una rampa carrabile.	19
Figura 12 - Differenza di quota tra l'area 2 (in basso) e l'area 4 (al di sopra del muro di contenimento).	19
Figura 13 - Differenza di quota tra l'area 3 (scarpata con vegetazione), area 2 e l'area 4 a quota maggiore. ...	20
Figura 14 - Area non conforme agli obiettivi di bonifica, oggetto di intervento per il ripristino della pavimentazione.	28
Figura 15 - Stato attuale dell'area della sorgente SS3	30
Figura 16 - Trincea M01	31

APPENDICI

Appendice 1	Analisi chimiche terreni
Appendice 2	Analisi chimiche acque sotterranee
Appendice 3	Estratto dei dati meteorologici
Appendice 4	Glossario e acronimi
Appendice 5	Metodologia dell'Analisi di Rischio
Appendice 6	Dati di input
Appendice 7	File utilizzati per le simulazioni
Appendice 8	Studio di fattibilità urbanistica dell'area - Fossati Uno S.r.l., giugno 2024
Appendice 9	Risultati analitici campione di spaccato di cava da trincee 1-2-3

ELABORATI DEL PROGETTO

Cod. WSP		Titolo	Cod. ARIA
Elaborato	0	Elenco elaborati	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_EE_00001
Elaborato	1	Relazione Generale	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_RR_00001
Elaborato	2	Computo metrico estimativo	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_QE_00001
Elaborato	3	Cronoprogramma	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_CR_00001
Elaborato	4	Tavola 1 - Corografia generale con ubicazione del Sito	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00001
Elaborato	5	Tavola 2 - Planimetria storica del Sito – Piano Terra	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00002
Elaborato	6	Tavola 3 - Planimetria del Sito con ubicazione dei punti di indagine eseguiti	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00003
Elaborato	7	Tavola 4 - Sorgente secondaria zona insatura - suolo superficiale, superamenti CSC	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00004
Elaborato	8	Tavola 5 - Sorgente secondaria zona insatura - suolo profondo, superamenti CSC	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00005
Elaborato	9	Tavola 6 - Sorgente secondaria zona insatura - suolo superficiale - aree oggetto di simulazione per ingestione, contatto dermico e volatilizzazione polveri	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00006
Elaborato	10	Tavola 7 - Layout di cantiere	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00007
Elaborato	11	Tavola 8 - Rilievo topografico aggiornato e sezioni– giugno 2024	E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00008

1.0 INTRODUZIONE

1.1 Scopo e contenuti della relazione

ARIA S.p.A. (di seguito “ARIA” o “Stazione Appaltante”) ha affidato alla scrivente WSP Italia S.r.l. (“WSP”) l’incarico per la redazione della presente relazione che costituisce l’Analisi di Rischio sito-specifica e il Progetto di Messa in Sicurezza Permanente (“MISP”), relativi all’ex Cotonificio Fossati (“Sito”) identificato con Codice Agisco SO061.0002 ubicato nella periferia nord del Comune di Sondrio (SO), in via Fossati 1, nei pressi di Castel Masegra.

L’Analisi di Rischio è stata elaborata a seguito delle indagini integrative svolte nel periodo gennaio-marzo 2024, eseguite da ARIA S.p.A.. Tali indagini sono state svolte nell’ambito della proposta di rivalutazione degli originari interventi per il sottosuolo rimasti inevasi, da determinare in asseverazione del Testo Unico Ambientale e più precisamente all’esito di una Analisi di Rischio sito-specifica elaborata ai sensi dell’art.242, comma 4 del D.lgs. 152/06, che considera, altresì, il mutato quadro tecnico e del piano di governo del territorio locale, rispetto a quanto precedentemente previsto nel Progetto Operativo di Bonifica approvato dal Comune di Sondrio nel novembre 2015, come detto mai attuato.

Le attività previste dal presente procedimento ambientale rientrano nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) - Misura M2C4, Investimento 3.4, Bonifica del "suolo dei siti orfani". Finanziato dall’Unione europea – Next Generation EU, giusto decreto del Ministro della transizione ecologica 4 agosto 2022, n. 301, recante il Piano d’azione per la riqualificazione dei siti orfani (elenco siti orfani allegato 2, articolo 4, comma 1).

Il Sito è oggetto di procedimento ambientale attivato ai sensi del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006⁽¹⁾ e s.m.i. (“D.Lgs 152/06”).

La presente relazione riporta:

- la descrizione del quadro ambientale del Sito, in base agli esiti delle diverse attività di indagine e dei monitoraggi eseguiti;
- l’Analisi di Rischio sito-specifica per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio (“CSR”), così come definite dall’Art. 240 comma 1 lettera c) del D.Lgs 152/06;
- la soluzione prospettata per la Messa in Sicurezza Permanente del Sito secondo gli obiettivi dell’Analisi di Rischio.

La relazione è stata articolata nelle seguenti sezioni:

- introduzione, cronistoria e documentazione di riferimento (Capitolo 1);
- raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti (Capitolo 2), in cui sono riportate le informazioni specifiche disponibili sul sito in esame (inquadramento territoriale, morfologico, geologico e idrogeologico) compresi i risultati ottenuti nell’ambito delle indagini eseguite;
- sviluppo piano altimetrico del Sito (Capitolo 3), che presenta le caratteristiche peculiari del sito dal punto di vista morfologico;
- modello concettuale del Sito (Capitolo 4), elaborato per l’Analisi di Rischio sulla base delle informazioni disponibili a tutt’oggi, nel quale si analizzano le singole componenti (sorgenti, percorsi di migrazione e bersagli) che concorrono alla determinazione del rischio sanitario-ambientale;

⁽¹⁾ Norme in materia ambientale.

- applicazione al sito in esame dell'Analisi di Rischio (Capitolo 5), contenente i criteri di scelta dei parametri di input ed i risultati delle elaborazioni finalizzate alla determinazione delle CSR sito-specifiche (obiettivi di bonifica, Capitolo 6);
- la soluzione prospettata per la Messa in Sicurezza Permanente del Sito e la rimozione rifiuti (Capitolo 7), gli aspetti relativi alla salute e alla sicurezza dei lavoratori che opereranno nelle attività di bonifica (Capitolo 8) e gli aspetti relativi alla compatibilità ambientale degli interventi (Capitolo 9);
- conclusioni dello studio condotto (Capitolo 10).

1.2 Cronistoria e documentazione di riferimento

L'area in oggetto è stata interessata da attività di tessitura già a partire da metà del 1800. In origine di proprietà della tessitura Spelly-Keller, nel 1895 il cotonificio è stato poi acquistato dalla famiglia Fossati che ne ha mantenuto la proprietà e l'attività fino agli anni '70 quando è stato acquisito dapprima dalla società Lanerossi e successivamente, anni '80, dal Gruppo Marzotto. Le attività sono cessate intorno al 2000, dopo tale data lo stabilimento è stato definitivamente chiuso ed è stato interessato da diversi passaggi di proprietà. Attualmente il sito è di proprietà della società FOSSATI UNO S.r.l.

Di seguito la principale documentazione tecnica individuata, che si dà per nota:

- 2009-2010: Campagne di indagini con sondaggi e posa di piezometri – ERM (documento non disponibile); le informazioni note relativamente a tali attività sono contenute Piano di Caratterizzazione del maggio 2015;
- 2010: Riqualificazione area Cotonificio Fossati – redatto da Giuseppe Sgrò, Studio A3 Architetti associati per NEW.CO.COT S.r.l., proprietaria delle aree;
- 2012: Campagne di indagini con sondaggi – Due Diligence Valueconsult (documento non disponibile); le informazioni note relativamente a tali attività sono contenute Piano di Caratterizzazione del maggio 2015;
- Aprile 2015: Relazione Tecnica (pre-caratterizzazione) – redatto da ASTC remediation srl per Euromilano SpA in qualità di promittente acquirente dell'immobile per conto di NEW.CO.COT S.r.l.;
- Maggio 2015: Piano della Caratterizzazione – redatto da ASTC remediation srl per Euromilano SpA;
- Settembre 2015: Nota ARPA di trasmissione delle risultanze delle indagini effettuate e validazione dei dati di parte (nota class.11.2.302 del 25.09.2015);
- Settembre 2015: Relazione finale esiti indagine - redatto da ASTC remediation srl per Euromilano SpA;
- Settembre 2015: Validazione degli esiti analitici da parte di ARPA;
- Ottobre 2015: Progetto Operativo di Bonifica - redatto da ASTC remediation srl per Euromilano SpA;
- Marzo 2023: Variante al PGT (D.C.C. n. 18 del 28/03/2023);
- Luglio 2023: Verbale dell'incontro del 20/07/2023 – redatto da Regione Lombardia;
- Agosto 2023: Verbale di sopralluogo del 29/08/2023 – redatto da ARPA e sottoscritto dai partecipanti ed agli atti di tutti gli Enti;
- Ottobre 2023: Sintesi procedurale e proposta di variante degli interventi di bonifica – redatto da Intellera Consulting S.p.A. ed emesso da ARIA S.p.A.;

- Gennaio 2024: Nulla osta da parte di Regione Lombardia, Comune e ARPA all'esecuzione delle indagini proposte da ARIA S.p.A.;
- Aprile 2024: Report esiti indagini ambientali integrative gennaio 2024 - redatto da Ambiente S.p.A. per conto di ARIA S.p.A.;
- Aprile 2024: Validazione degli esiti analitici da parte di ARPA - Area Ex Cotonificio Fossati in via Fossati n. 1, Sondrio, Codice Agisco SO061.0002 - Validazioni esiti analitici delle indagini integrative per implementazione Analisi di Rischio (AdR) sito specifica;
- Aprile 2024: Esiti delle indagini integrative e conferma variante degli interventi di bonifica – Redatto da Intellera Consulting S.p.A. ed emesso da ARIA S.p.A.;
- Giugno 2024: Studio di fattibilità urbanistica dell'area, redatto dallo Studio di progettazione Arch. Giovan Battista Bonomi di Sondrio per conto della proprietà Fossati Uno S.r.l. (Prot. 23738 del 18.06.2024).

1.3 Foto aeree storiche del Sito

Al fine di ottenere informazioni circa l'evoluzione storica dell'area attualmente interessata dal Sito, si riportano di seguito le foto aeree storiche presenti sul Portale Cartografico Nazionale, per il periodo 1988-2012.



Figura 1 - Foto aerea del Sito, anno 1988 (Fonte: Portale Cartografico Nazionale)



Figura 2 - Foto aerea del Sito, anno 1994 (Fonte: Portale Cartografico Nazionale)

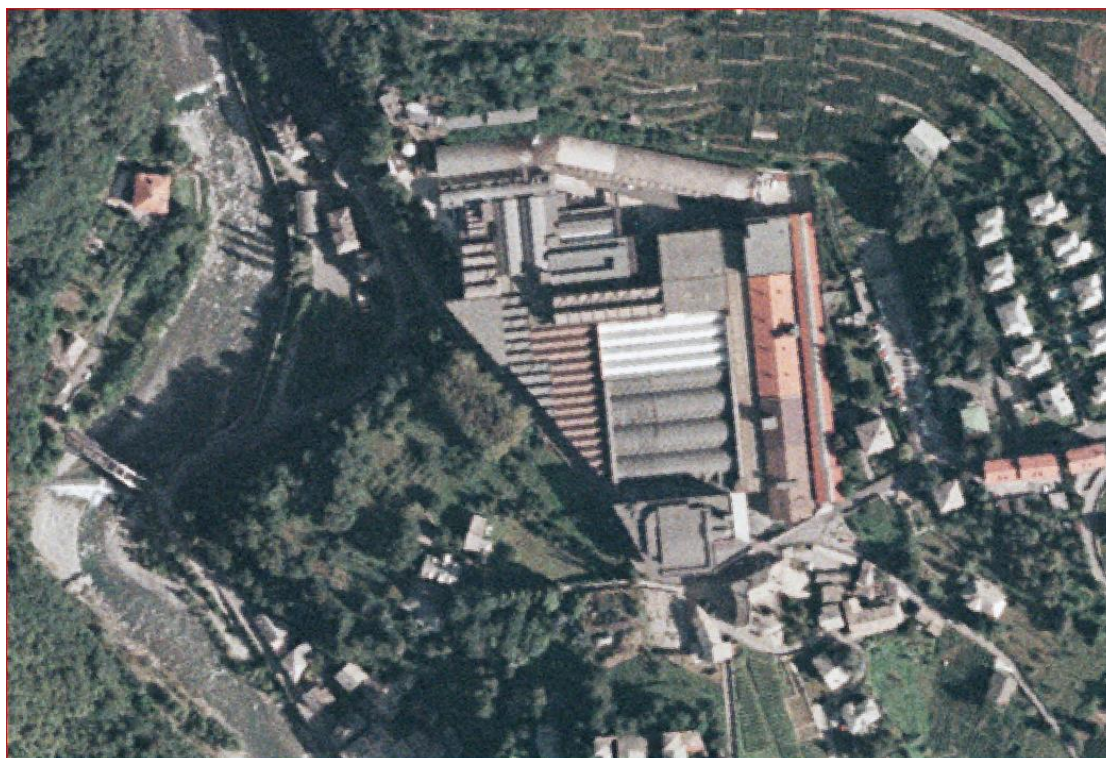


Figura 3 - Foto aerea del Sito, anno 2000 (Fonte: Portale Cartografico Nazionale)



Figura 4 - Foto aerea del Sito, anno 2006 (Fonte: Portale Cartografico Nazionale)



Figura 5 - Foto aerea del Sito, anno 2012 (Fonte: Portale Cartografico Nazionale)

1.4 Limitazioni dello studio

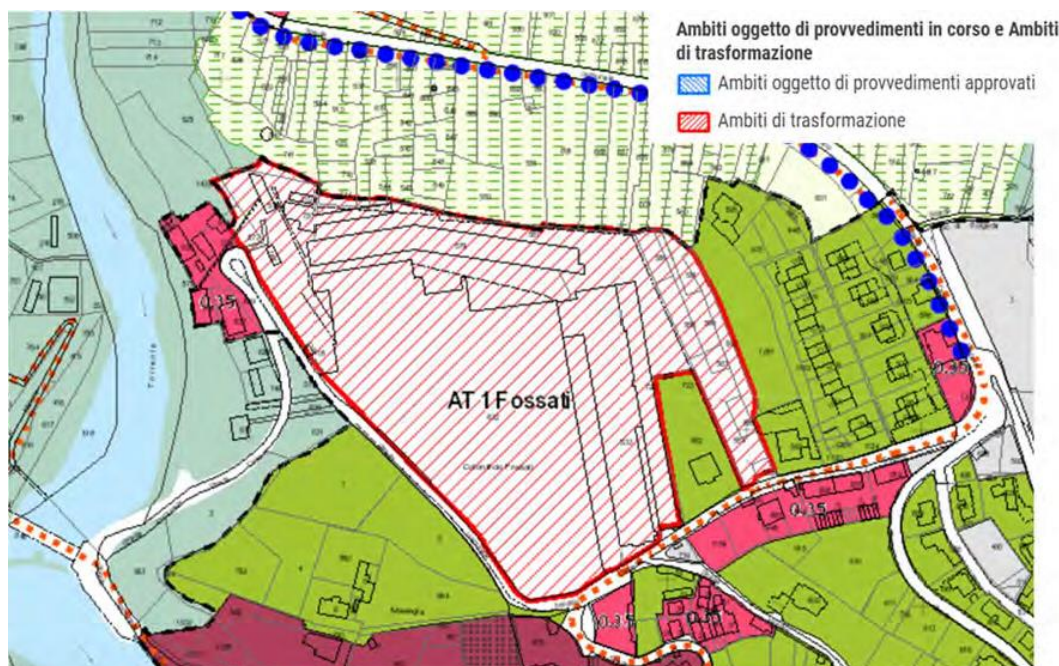
Il presente documento si basa sui dati acquisiti nel tempo da ARIA S.p.A., riportati in una serie di documenti già in possesso delle Autorità competenti, che WSP ha considerato per l'elaborazione della presente Analisi di Rischio e Progetto di Messa in Sicurezza Permanente.

I risultati, i giudizi e le conclusioni presenti in questa relazione rappresentano le nostre valutazioni professionali basate sulle attuali conoscenze scientifiche d'uso corrente concernenti la caratterizzazione ambientale di siti potenzialmente inquinati.

2.0 RACCOLTA E SISTEMAZIONE DATI ESISTENTI

Si riporta nel seguito il quadro ambientale di sintesi del Sito, rimandando alla documentazione di cui al Paragrafo 1.3 per le informazioni di dettaglio.

- L'area dell'insediamento è ubicata a nord del centro abitato di Sondrio; ha una superficie di circa 42.000 m² ed è delimitata a Nord da terrazzi a vigneto verso la frazione di Ponchiera, a Est da un'area adibita a parcheggio, a Sud dal Castello di Masegra e ad Ovest dalla via Gombaro, in fregio al fiume Mallero (Tavola 1, Elaborato E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00001).
- L'inizio delle attività tessili risale a metà del 1800. In origine di proprietà della tessitura Spelly-Keller, nel 1895 il cotonificio è stato poi acquistato dalla famiglia Fossati che ne ha mantenuto la proprietà e l'attività fino agli anni '70 quando è stato acquisito dapprima dalla società Lanerossi e successivamente, anni '80, dal Gruppo Marzotto. Le attività sono cessate intorno al 2000, dopo tale data lo stabilimento è stato definitivamente chiuso ed è stato interessato da diversi passaggi di proprietà. Attualmente il sito è di proprietà della società FOSSATI UNO S.r.l.. In Tavola 2 (Elaborato E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00002) si riporta la planimetria storica del Sito con l'indicazione delle attività svolte nelle diverse aree.
- Come già esplicitato nei documenti di proposta di variante della bonifica dell'ottobre 2023 e dell'aprile 2024, per il Sito si considera uno scenario misto di utilizzo delle aree, che è in linea sia con lo stato di fatto dei mappali (area industriale), sia con le previsioni della variante generale del PGT del Comune di Sondrio del 2023. Con specifico riferimento agli aspetti urbanistici di quest'ultima (Deliberazione n. 18 del 28/03/2023 del Comune di Sondrio) l'area è stata inserita nell'ambito di trasformazione AT.1 – Fossati (Figura 6). Per quanto riguarda la rigenerazione dell'area ed i possibili sviluppi urbanistici a seguito di bonifica, con l'approvazione della variante generale 2023 il Comune di Sondrio ha superato i numerosi vincoli edificatori presenti nella precedente versione del Piano ammettendo qualsiasi riconversione funzionale ad esclusione della creazione di attività di logistica.



Ambito di Trasformazione 1 – Fossati

a. Obiettivi generali di progetto

- riconversione funzionale dell'area, rappresentativa per la città di Sondrio dal punto di vista identitario, finalizzata alla realizzazione di un nuovo polo urbano, a bassa densità e ad alta mescolanza di funzioni;
- innescare nuove relazioni tra la città di Sondrio e il sistema delle frazioni e dei terrazzamenti a nord, passando per il centro storico;
- potenziare l'attrattività di Sondrio anche attraverso la localizzazione di funzioni legate alla creatività e alla cultura;
- realizzazione di un insieme articolato di spazi pubblici in estensione e a cerniera con il tessuto del centro storico e delle aree limitrofe.

b. Obiettivi pubblici di progetto

- rigenerazione edilizia e urbanistica di un ambito degradato localizzato in posizione baricentrica tra sistema urbano di antica formazione (Castello e Centro storico) e terrazzamenti;
- realizzazione di servizi e attrezzature pubbliche o di interesse pubblico;
- realizzazione di infrastrutture destinate a integrare il sistema della mobilità;
- realizzazione di opere a verde per la mitigazione ambientale e paesaggistica;

c. Modalità di intervento e parametri edificatori

L'ambito di trasformazione è interessato da intervento di bonifica con finanziamento pubblico.

A seguito del completamento delle opere di bonifica, eventualmente anche con l'apporto dei privati, il piano urbanistico attuativo, che dovrà essere redatto, definisce i parametri dimensionali e le destinazioni ammesse.

Non è ammessa la destinazione logistica.

d. Disposizioni per l'attuazione degli interventi

Il piano urbanistico attuativo dovrà, oltre che definire i parametri dimensionali e funzionali, dovrà prevedendo idonee salvaguardie ed elementi di mitigazione paesaggistica, con attenzioni differenti a seconda di specifiche esigenze, quali ad esempio il mantenimento di visuali aperte verso il castello e verso la montagna, limitando in particolare l'altezza dei nuovi volumi sul fronte strada che divide il comparto dal complesso del castello, al fine di meglio calibrare il rapporto tra Ambito di trasformazione e contesto di riferimento.

Il Piano Attuativo di Intervento comporta specifico procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

Figura 6 - Inquadramento urbanistico (Fonte: variante generale 2023 PGT Comune di Sondrio) e Scheda NTA variante generale 2023 del PGT del Comune di Sondrio per l'ambito di trasformazione AT.1 – Fossati

- Sulla base di quanto indicato al punto precedente il Sito è stato suddiviso in due porzioni, una con utilizzo verde pubblico/privato o residenziale (area nord del Sito) e una con utilizzo commerciale/industriale (area centrale e meridionale del Sito), come rappresentato in Figura 7.

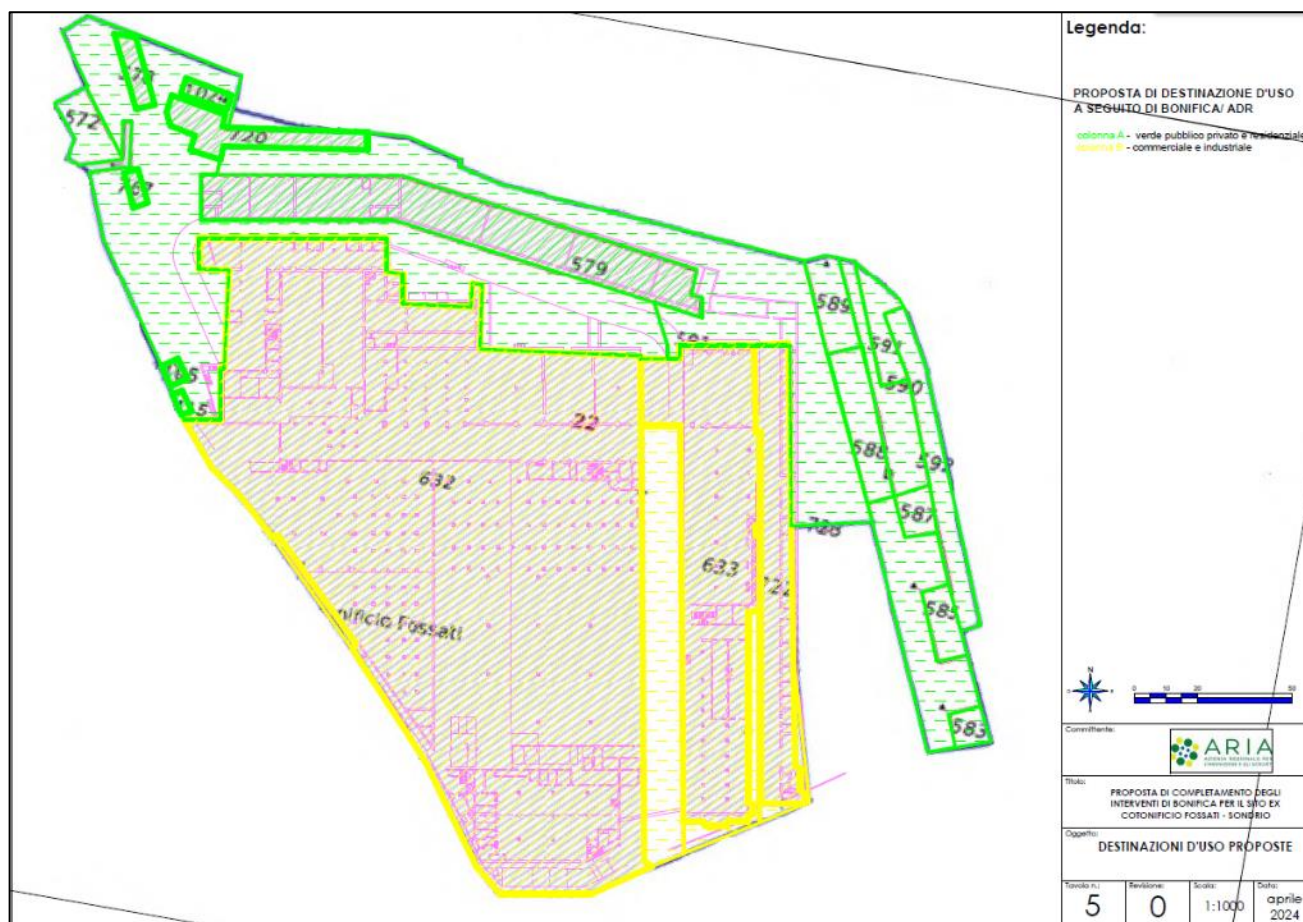


Figura 7 - Destinazioni d'uso proposte (Fonte: Esiti delle indagini integrative e conferma variante degli interventi di bonifica, aprile 2024, Tavola 5)

- Ciascuna delle due aree si pone in riferimento alle CSC compatibili con la destinazione d'uso, ossia quelle relative alla colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) della Tabella 1, Titolo V, Parte IV dell'Allegato 5 previste dal D.Lgs 152/06 per la porzione nord del Sito, indicata in verde in Figura 7, e quelle relative alla colonna B (siti ad uso industriale/commerciale) della Tabella 1, Titolo V, Parte IV dell'Allegato 5 previste dal D.Lgs 152/06 per la porzione centrale e meridionale del Sito, indicata in giallo in Figura 7.
- Conseguentemente, il Modello Concettuale tiene conto delle seguenti indagini ambientali svolte in sito (Tavola 3, Elaborato E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00003):
 - Indagini di Caratterizzazione 2015
 - 35 sondaggi a carotaggio continuo, di cui 10 spinti fino a 7 m dal p.c. ed i restanti 25 fino a 5 m dal p.c.;
 - campionamento piezometri già presenti in sito: dei 6 piezometri esistenti, in una prima fase (luglio 2015), sono stati individuati solo MW3, MW4 e MW5, mentre nel successivo sopralluogo di agosto 2015 è stato possibile individuare anche MW6. Di questi, nel corso del campionamento svoltosi il 09/09/2015 in contraddittorio con ARPA, a causa dello scarso battente idraulico è stato possibile campionare solo MW4 e MW6;
 - Indagini integrative 2024:
 - 6 sondaggi spinti fino a 5 m da p.c. (B01, B02, B03, B04, G01, KD01);

- 1 sondaggio (F01) spinto fino a 3 m da p.c. a causa della presenza di venute d'acqua a profondità di 2 m da p.c.;
- 1 sondaggio spinto fino a 7 m da p.c. (M02) proposto da ARPA in sito;
- 1 trincea profonda 1,7 m da p.c. (M01);
- 3 trincee nei pressi della pesa (TR 1-2-3) per verificare l'eventuale presenza di amianto nel materiale spaccato di cava utilizzato in riempimento delle strutture ipogee dismesse.

Sia le indagini di caratterizzazione che quelle integrative sono state svolte in contraddittorio con ARPA che ha validato i risultati di parte.

- Dall'analisi delle stratigrafie si riscontra in generale la presenza di un livello superficiale costituito da soletta, in cemento o asfalto e materiale di riporto con spessore variabile da 10 a 90 cm, al di sotto del quale si ritrovano strati composti prevalentemente da sabbie e ghiaie, in alcuni casi debolmente limosi. Altri sondaggi hanno riscontrato strati limosi, sempre con componente sabbiosa e/o ghiaiosa nella parte terminale del sondaggio; in corrispondenza della trincea M01, invece, si è riscontrata la presenza di uno strato antropico costituito da frammenti di cemento, laterizi e asfalto a profondità compresa tra 0,0 e 0,8 m da p.c., al limite del quale era presente una nuova soletta/spessore in calcestruzzo. Tale strato è stato campionato e sottoposto ad analisi per la classificazione del rifiuto e test di cessione.

Nel corso della realizzazione dei piezometri, risalente ad indagini precedenti il PdC del 2015, sono stati realizzati 6 piezometri, ubicati come in Tavola 3 (Elaborato E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00003).

- I campioni di terreno prelevati nel corso delle indagini svolte nel 2015 e nel 2024 hanno evidenziato superamenti delle CSC di riferimento solo per contaminanti non volatili ed in particolare:
 - Nel suolo superficiale sono stati rilevati superamenti delle CSC di riferimento per arsenico, nichel, rame, benzo(a)pirene, idrocarburi pesanti C>12; i superamenti rilevati sono concentrati prevalentemente nella zona nord del Sito, con riferimento alla colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) della Tabella 1, Titolo V, Parte IV dell'Allegato 5 del D.Lgs 152/06;
 - Nel suolo profondo sono stati rilevati superamenti delle CSC di riferimento per arsenico, nichel, rame, idrocarburi pesanti C>12; i superamenti rilevati sono concentrati prevalentemente nella zona nord del Sito, con riferimento alla colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) della Tabella 1, Titolo V, Parte IV dell'Allegato 5 del D.Lgs 152/06.

I superamenti rilevati sono riportati nel dettaglio nelle tabelle in Appendice 1.

- L'area poggia su un substrato roccioso, affiorante e visibile in talune porzioni di confine del sito (a ovest lungo la strada che sale dal lungo Mallero, e a nord dove le strutture si legano al versante naturale) oltre che nell'immediato intorno, che si trova variamente nascosto da depositi naturali e materiali di riporto utilizzati per pianeggiare e costituire la superficie principale dello stabilimento. La profondità variabile del substrato è stata rilevata sin dalla realizzazione dei piezometri presenti in Sito (realizzati nel 2009-2010 in occasione di indagini antecedenti al PdC del 2015 e ubicati come in Tavola 3, Elaborato: E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00003), variabile da 7,5 m da p.c. in MW3 a 18-18.5 m in MW2 e MW5. I rilievi svolti nel tempo in tali piezometri hanno chiaramente evidenziato l'assenza di un corpo idrico sotterraneo, ma soli battenti idrici di poco conto: limitati spessori, discontinui e privi di ricarica. Si può quindi ipotizzare che la circolazione idrica negli strati di terreno sovrastanti lo strato roccioso sia legata all'alimentazione dal versante e che le acque di infiltrazione si costituiscono in una lama d'acqua che segue la morfologia del substrato per raggiungere l'incisione vallivo del torrente Mallero e più in generale il fondo valle dell'abitato di Sondrio. Per quanto riguarda i dati di letteratura disponibili (Relazione

illustrativa e norme geologiche di piano - Allegato al PGT – maggio 2011), questi prendono in esame la circolazione idrica del conoide su cui poggia la città di Sondrio, mentre non sono riportate indicazioni per l'area dello stabilimento. Ciò supporta le evidenze sito specifiche già menzionate per cui nell'area manca una vera e propria circolazione idrica sotterranea e non vi sono le condizioni per la formazione di una falda. L'acqua nei punti di monitoraggio dentro al sito si rinviene solo occasionalmente e in coincidenza di eventi piovosi, solo laddove la morfologia del versante e l'imbonimento ricreato per pianeggiare le aree di stabilimento (es. area a monte dove è ubicato il piezometro MW6) permettono accumuli d'acqua.

- Nel corso delle attività di Caratterizzazione, dei 6 piezometri presenti in Sito sono stati rinvenuti in una prima fase solo MW2, MW4 e MW5 e successivamente anche MW6. I campioni prelevati dalla Parte e da ARPA nel corso del campionamento eseguito nel mese di settembre 2015 (MW4 e MW6) hanno mostrato la conformità alle CSC previste dalla Tabella 2, Titolo V, Parte IV dell'Allegato 5 del D.Lgs 152/06. I risultati del monitoraggio delle acque sotterranee sono riportati in Appendice 2.
- L'area dell'insediamento è interessata dalla presenza di una rete di cunicoli sotterranei costituenti la rete di ventilazione e raccolta polveri dai locali di produzione e la rete di raccolta delle acque reflue industriali e bianche di superficie. Le video-ispezioni condotte nell'ambito delle indagini integrative del 2024 hanno permesso di verificare che entrambe le tipologie di cunicoli sono generalmente in buono stato di conservazione e non presentano in linea di massima evidenze di contaminazione e/o presenza di accumulo di rifiuti.
- Nella parte nord-ovest del sito è inoltre presente un vecchio manufatto adibito in passato a serbatoio di nafta, con chiusino metallico che nel corso delle indagini svolte nel 2024 è stato ispezionato visivamente, verificando la presenza di un limitato spessore di liquidi e pochi altri accumuli solidi. È stato inoltre prelevato un campione liquido che è stato sottoposto ad analisi di laboratorio per escludere la presenza di prodotti petroliferi e per la caratterizzazione rifiuto. Le analisi condotte sul campione hanno evidenziato l'assenza di idrocarburi e la non pericolosità del rifiuto che risulta probabilmente essere un accumulo di acqua piovana.
- In corrispondenza dell'ex area adibita a pesa, posta sul lato destro della strada di accesso principale poco a monte dell'ingresso, sono state realizzate n. 3 trincee (TR 1-2-3) con raccolta campioni di accertamento del materiale, spaccato di cava - ballast, utilizzato per colmare la strutturata interrata a servizio proprio del sistema di pesatura camion dismesso. Il campione composito dalle tre trincee, spinte sino al fondo della vasca (intervallo di campionamento tra 0,0 e 1,7 m dal p.c.) è stato inviato al laboratorio analitico di parte per essere sottoposto a macinatura e successiva misura del contenuto in fibre di amianto naturale. I risultati delle analisi, riportati in Appendice 9, mostrano la presenza di amianto (di tipo crisotilo) inoltre, ai fini del conferimento esterno presso impianti autorizzati, dacché tali materiali non rientrano tra quelli in gestione per la bonifica ex Titolo V – D.Lgs.152/06 dell'area, gli stessi vengono classificati come rifiuti pericolosi.

3.0 MORFOLOGIA DEL SITO

Il Sito in oggetto è sviluppato su più livelli, il principale dei quali a quota con l'ingresso carrabile di via Felice Fossati 1, idealmente individuabile con l'area più ampia del Sito, che occupa circa i $\frac{3}{4}$ della superficie totale (29.000 m² sui 42.000 m² complessivi) ed è campita in rosa in Figura 9, e altri di minore superficie posti nella porzione a nord e est del sito, di raccordo con il declivio naturale del versante. Tra i diversi livelli vi sono apprezzabili differenze di quota, dalla quota minima misurata in via Gombaro a 334 m s.l.m. alla quota massima misurata al confine nord del Sito che si attesta sui 363 m s.l.m., come ricavabile dall'apposito rilievo topografico completato a giugno 2024, proprio per la preparazione del presente documento e riportato in Tavola 8 (Elaborato E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00008) con la ricostruzione di alcune sezioni significative, relative allo sviluppo del piano campagna (e piano terra degli edifici).

Il particolare sviluppo planoaltimetrico del Sito è riconoscibile anche solo dall'osservazione delle immagini liberamente consultabili con Google Earth, applicando l'opzione "Rilievo", come rappresentato in Figura 8; nella stessa figura, inoltre, è riportato il profilo di elevazione, sempre estratto da Google Earth. Al fine di meglio comprendere i diversi livelli, si riporta in Figura 9 una suddivisione delle aree rispetto alle quali, grazie anche allo specifico rilievo topografico già citato, è stato possibile assegnare la quota caratteristica di ciascuna. Le fotografie rappresentative delle diverse aree sono riportate invece in Figura 10 e Figura 11.

Alla luce delle caratteristiche del sito, al fine di definire l'area per la quale è possibile ritenere rappresentativi i campioni prelevati dalla verticale di ciascun punto di indagine, sono state fatte ricostruzioni specifiche nell'ambito della perimetrazione dei singoli poligoni di Thiessen e dunque delle sorgenti potenziali di contaminazione secondaria, che sono riportate al Paragrafo 4.2.

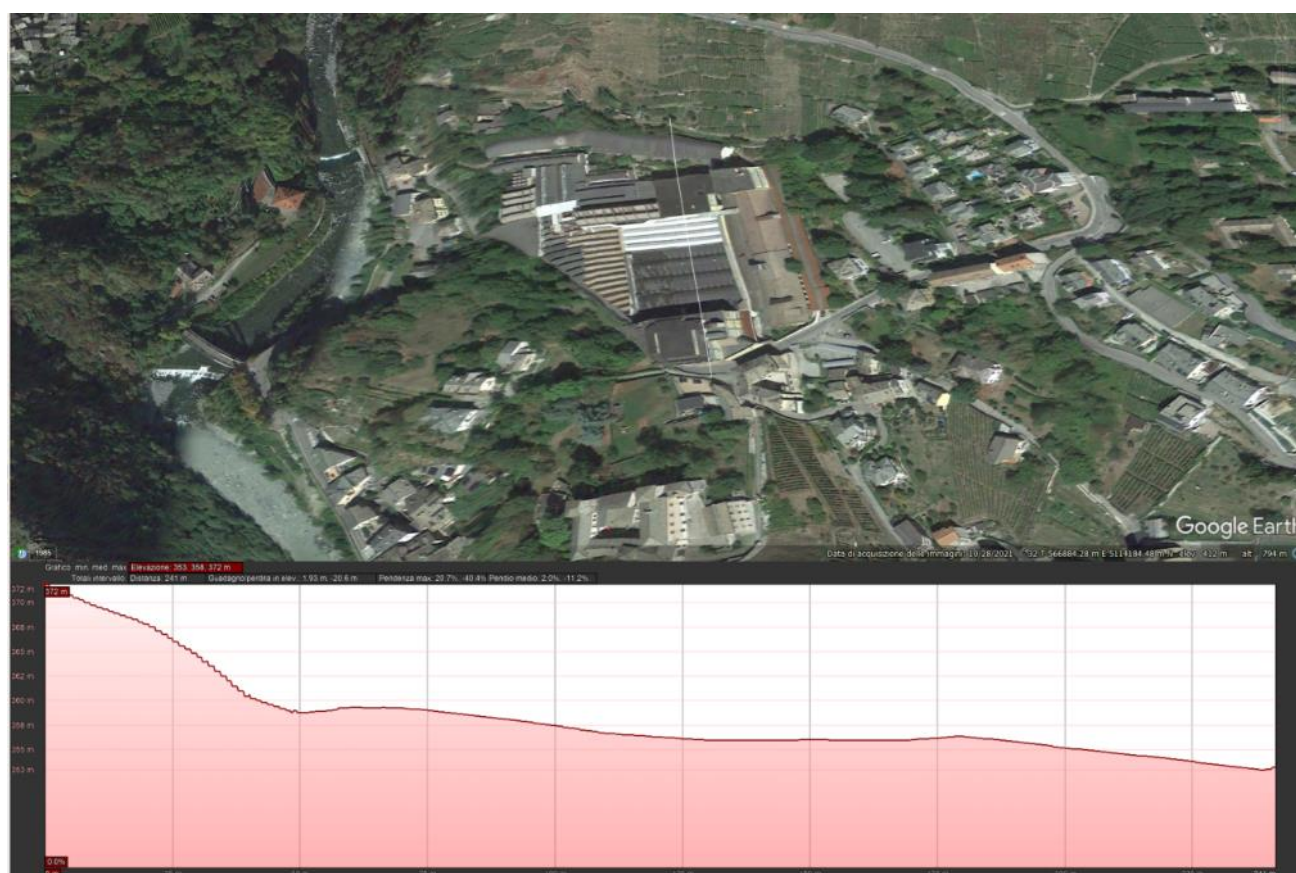


Figura 8 - Fotografia estratta da Google Earth attivando l'opzione "Rilievo" (sopra) e profilo elevazione (sotto)

Schematizzando, sono state individuate n.5 aree che verranno considerate alla stessa quota o aventi caratteristiche morfologiche simili, rappresentate in Figura 9 ed in particolare:

- Area 1: porzione centrale e meridionale del Sito, rappresentata in rosa nella Figura 9: per tale area si ipotizza una quota del p.c. pari a quella dell'ingresso del Sito, pari a circa 351 m s.l.m.;
- Area 2: porzione centro-settentrionale del Sito, in verde chiaro in Figura 9, ubicata ad una quota di circa 3 m più alta della precedente (Figura 10); per tale area si ipotizza una quota del p.c. di circa 354 m s.l.m.;
- Area 3: porzione Ovest del Sito, in blu in Figura 9, costituita dalla scarpata che raccorda il piano di calpestio delle due aree sopra descritte con la strada sottostante; si tratta di una porzione morfologicamente scoscesa, che dalla quota di 351 m s.l.m. dell'area 1 digrada sino a 334 m s.l.m. al bordo della sottostante via Gombaro;
- Area 4: porzione settentrionale del Sito in verde scuro in Figura 9, costituita da una scarpata che collega la soprastrante strada privata con l'area 2; rispetto all'area 2 si trova, nel punto più basso, ad una quota più alta di circa 8 m, a circa 360 m s.l.m. (al confine tra area 2 e area 4), poiché sostenuta da un muro di contenimento che la separa dalla sottostante area 2 (Figura 11). Nel punto più alto, ossia in corrispondenza del confine nord del Sito, la quota è di circa 363 m s.l.m.;
- Area 5: porzione est del Sito, in giallo in Figura 9, esterna rispetto alle mura dello stabilimento ma facente comunque parte del Sito, adibita in parte a parcheggio (nella parte sud) ed in parte a verde, incolta (nella parte nord); si trova ad una quota più alta di circa 10 m rispetto al piano campagna della adiacente area 1, con una quota che va da 363 m s.l.m. nel settore nord a circa 360 m s.l.m. nel settore sud.



Figura 9 - Suddivisione del Sito in aree di pari quota o con caratteristiche morfologiche simili



Figura 10 - Differenza di quota tra l'area 1 (in basso) e l'area 2, collegate da una rampa carrabile.



Figura 11 - Differenza di quota tra l'area 2 (in basso) e l'area 4 (al di sopra del muro di contenimento).



Figura 12 - Differenza di quota tra l'area 3 (scarpata con vegetazione), area 2 e l'area 4 a quota maggiore.

4.0 MODELLO CONCETTUALE DELL'ANALISI DI RISCHIO

4.1 Premessa

Si riportano nel seguito le valutazioni condotte riguardo le componenti che concorrono alla determinazione del potenziale rischio sito-specifico in relazione agli esiti delle indagini ambientali:

- sorgenti di contaminazione, distinte tra primarie ⁽²⁾ e secondarie; queste ultime a loro volta suddivise tra:
 - zona insatura-suolo superficiale ⁽³⁾;
 - zona insatura-suolo profondo;
 - zona satura-falda (acque sotterranee);
- percorsi di migrazione e vie di esposizione;
- bersagli.

4.2 Sorgenti primarie e secondarie di contaminazione

4.2.1 Sorgenti primarie di contaminazione

Alla luce delle informazioni reperite e in conseguenza alla cessazione delle attività in Sito avvenuta negli anni 2000, non si individua la presenza di una sorgente primaria attiva di rilascio nel sottosuolo del Sito. Anche le recenti videoispezioni dell'anno in corso dei cunicoli e delle linee fognarie sotto l'Area 1 (cfr. Figura 10) hanno escluso la presenza di rifiuti assimilabili a sorgenti primarie di contaminazione.

4.2.2 Sorgenti secondarie di potenziale contaminazione

Le sorgenti secondarie di potenziale contaminazione sono definite prendendo in esame i contaminanti riscontrati in concentrazioni superiori alle rispettive CSC nelle varie matrici ambientali.

Le concentrazioni rappresentative delle sorgenti secondarie ("CRS"), secondo quanto riportato nel Manuale ISPRA, sono assunte pari alla **concentrazione massima** rilevata dalle analisi chimiche per ciascun contaminante.

Le sorgenti secondarie individuate nel caso in esame e le corrispondenti concentrazioni rappresentative in sorgente sono le seguenti:

SORGENTE SECONDARIA	AREA IN CUI RICADE LA SORGENTE	CONTAMINANTI DI INTERESSE	CSC (mg/kg)	CRS (mg/kg)	CAMPIONE
SS1	A	Nichel	120	170	A03(1A) - 0-1 m da p.c.
SS2	A	Benzo(a)pirene	0,1	0,24	A04(1A) - 0-1 m da p.c.
SS3	A	Arsenico	20	69,4	A05(1A) 0-1 m da p.c.
SS4	B	Arsenico	50	56,4	A13(1A) - 0-1 m da p.c.
SS5	A	Rame	120	157	G01 (0,0-0,1 m)
SS6	A	Idroc. pesanti C>12	50	56	A12(1A)* - 0-1 m da p.c.

⁽²⁾ La sorgente primaria è rappresentata dall'elemento che è causa di inquinamento, nel caso in esame la struttura che ha causato il rilascio degli idrocarburi (serbatoi, tubazioni, ecc.), mentre la sorgente secondaria è identificata con ciascuna delle matrici ambientali circostanti la sorgente primaria in cui sono presenti inquinanti nelle diverse fasi, che tendono a spostarsi attraverso potenziali percorsi di migrazione (fonte Manuale ISPRA).

⁽³⁾ Il suolo superficiale è compreso tra 0 e 1 m di profondità dal piano campagna mentre il suolo profondo è quello a profondità maggiore di 1 m dal piano campagna (fonte Manuale ISPRA).

* il sondaggio ricade in area con colonna di riferimento B, ma in via cautelativa il superamento della CSC per la colonna A viene comunque preso in considerazione per la porzione di poligono ricadente in area in colonna A

Tabella 1 - Concentrazioni rappresentative delle sorgenti

Nelle tavole fuori testo sono riportate in forma grafica le estensioni areali delle sorgenti secondarie di contaminazione individuate nel suolo superficiale (Tavola 4, Elaborato: E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00004) e nel suolo profondo (Tavola 5, Elaborato: E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00005). Le sorgenti sono state delimitate in considerazione delle evidenze analitiche riscontrate nei campioni prelevati, dei criteri riportati nel Manuale ISPRA (poligoni di Thiessen) e delle planimetrie storiche di impianto, oltre che delle peculiarità morfologiche del Sito; lo stesso, infatti, come illustrato nel Capitolo 3.0, è sviluppato su più livelli a ridosso del pendio del versante e tra le n.5 aree individuate vi sono dislivelli anche di diversi metri.

A tal proposito, al fine di definire l'area per la quale è possibile ritenere rappresentativi i campioni prelevati sulla verticale di ciascun punto di indagine, in particolare per il suolo superficiale, sono state fatte considerazioni specifiche laddove il poligono di Thiessen generato con le consuete regole geometriche interessa aree poste a diverse quote. In queste situazioni, le sorgenti nel suolo superficiale hanno trovato confine sul limite tra i diversi piani quotati, così come rappresentate al Capitolo 3.0, applicando sempre un criterio cautelativo.

Sempre al fine di cautela, per il suolo profondo le sorgenti sono state definite non tenendo conto dei dislivelli presenti in Sito, poiché il suolo profondo costituisce un'unica matrice ed in Tavola 5 (Elaborato: E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00005) sono rappresentati i superamenti delle CSC indipendentemente dalle profondità.

4.3 Percorsi di migrazione e vie di esposizione

Si precisa preliminarmente quanto segue:

- il percorso di volatilizzazione non è stato considerato attivo per le sorgenti ubicate nel suolo superficiale e profondo, considerata l'assenza di contaminanti volatili secondo quanto definito dalla Banca Dati ISS-INAIL di marzo 2018.
- il percorso di lisciviazione dal terreno insaturo superficiale e profondo e di migrazione e trasporto della contaminazione disciolta nelle acque sotterranee è stato escluso dalle simulazioni, poiché come già riportato anche nel documento "Sintesi procedurale e proposta di variante degli interventi di bonifica" dell'ottobre 2023, *valutazioni congiunte portano a ritenere che nell'area manchi una circolazione idrica sotterranea vera e propria, e che non si possa parlare di esistenza di una falda ma che le acque intercettate in alcuni punti ed in tempi diversi siano riconducibili ad acque di versante*, che si infiltrano nel sottosuolo e raggiungono il fondo valle di Sondrio seguendo l'impedenza idraulica rappresentata dall'interfaccia con il substrato roccioso.

L'area, infatti, poggia su un substrato roccioso, affiorante e visibile in talune porzioni di confine del sito (a ovest lungo la strada che sale dal lungo Mallerio, e a nord dove le strutture si legano al versante naturale) oltre che nell'immediato intorno, che si trova variamente nascosto da depositi naturali e materiali di riporto utilizzati per pianeggiare e costituire la superficie principale dello stabilimento. In questi strati di copertura trovano infiltrazione le acque piovane di alimentazione dal versante, che si rilevano in maniera effimera nei piezometri presenti in sito: battenti idrici di limitato spessore, discontinui e privi di ricarica. Per quanto riguarda i dati di letteratura disponibili (Relazione illustrativa e norme geologiche di piano - Allegato al PGT – maggio 2011), questi prendono in esame la circolazione idrica del conoide su cui poggia la città di Sondrio, mentre non sono riportate indicazioni per l'area dello stabilimento. Ciò supporta le evidenze sito specifiche già menzionate per cui nell'area manca una vera e propria circolazione idrica sotterranea e non vi sono le condizioni per la formazione di una falda. L'acqua nei punti di monitoraggio dentro al sito si rinviene solo

occasionalmente e in coincidenza di eventi piovosi, solo laddove la morfologia del versante e l'imbonimento ricreato per pianeggiare le aree di stabilimento (es. area a monte dove è ubicato il piezometro MW6) permettono accumuli d'acqua

Sulla base di quanto riscontrato in campo e in virtù di quanto indicato nelle linee guida ISPRA⁴, un acquifero, per essere definito tale, deve permettere il prelievo *“in media più di 10 m³/giorno, o la quantità prelevabile deve essere sufficiente per 50 persone”*, è possibile concludere che la circolazione idrica intercettata talvolta dai piezometri non rappresenti una falda.

Inoltre, i risultati analitici relativi ai campioni di acque prelevati nei piezometri MW4 ed MW6 mostrano la piena conformità ai limiti di riferimento per tutti i parametri ricercati.

I possibili percorsi di esposizione potenzialmente attivi sul Sito sono di seguito elencati per le sorgenti di contaminazione secondaria individuate.

Zona insatura-suolo superficiale:

- ingestione e contatto dermico con il suolo superficiale contaminato;
- erosione a opera del vento e dispersione in atmosfera delle polveri;
- erosione a opera del vento e accumulo in spazi confinati delle polveri;

Stante l'assenza di contaminanti di interesse volatili, è esclusa da tali percorsi la volatilizzazione di vapori organici sia in ambiente indoor che in ambiente outdoor.

Zona insatura-suolo profondo: considerato che si tratta di suolo profondo, non sono attivi i percorsi diretti di ingestione, contatto dermico e dispersione polveri. Inoltre, considerato quanto sopra esposto in merito alla assenza di falda, non si individuano per tale matrice percorsi attivi.

4.4 Bersagli

Considerato quanto in precedenza esposto in merito alle future destinazioni d'uso del Sito, i bersagli potenzialmente esposti alla diffusione della contaminazione, attraverso i percorsi di esposizione sopra descritti, sono i seguenti:

- i futuri lavoratori del Sito (considerando che il Sito è attualmente dismesso) – scenario commerciale industriale on-site⁽⁵⁾ outdoor e indoor per l'area centrale e meridionale del Sito per la quale si prevede un utilizzo commerciale/industriale (Figura 7);
- futuri adulti e bambini residenti – scenario residenziale on-site outdoor e indoor, nella porzione settentrionale del Sito per la quale si prevede un utilizzo verde pubblico/privato o residenziale (Figura 7). Tale ipotesi risulta cautelativa anche qualora l'area dovesse avere una destinazione d'uso ricreativa (es. parco).

Per i bersagli indoor, essendo soltanto ipotizzati e non basati sull'effettivo stato di fatto per l'area residenziale e non avendo informazioni circa il mantenimento delle strutture esistenti per l'area commerciale, sono stati considerati parametri del sito di default (es. rapporto volume/area di infiltrazione per gli edifici indoor, ecc.).

⁴ Fonte: ISPRA “Protocollo per la Definizione dei Valori di Fondo per le sostanze Inorganiche nelle Acque Sotterranee”, 2009

⁽⁵⁾ Si definiscono bersagli on-site quelli posti in corrispondenza della sorgente di contaminazione e bersagli off-site quelli posti a una certa distanza da questa (fonte “Manuale ISPRA”, Paragrafo 3.4). A parità quindi di bersaglio e di scenario espositivo, la valutazione di un recettore on-site risulta maggiormente cautelativa poiché trascura tutti i meccanismi di attenuazione e diluizione della contaminazione durante la migrazione della stessa verso il bersaglio off-site.

Resta inoltre inteso che, anche alla luce degli esiti della presente Analisi di Rischio, in base al tipo di utilizzo futuro potranno essere definite ulteriori modalità specifiche di calcolo del rischio e/o di gestione, mitigazione o eliminazione dei rischi qui individuati. Tanto quanto in applicazione all'eventuale progetto che sarà sviluppato sulla base dello scenario inteso nello *Studio di fattibilità urbanistica dell'area*, redatto dallo Studio di progettazione Arch. Giovan Battista Bonomi di Sondrio per conto della proprietà Fossati Uno S.r.l., trasmesso al Comune di Sondrio con nota del 18/06/2024 (Prot. 23738 del 18.06.2024),

5.0 APPLICAZIONE AL SITO DELL'ANALISI DI RISCHIO

5.1 Generalità

L'Analisi di Rischio elaborata per il Sito è stata spinta sino al secondo livello. Tale scelta si basa sul fatto che le indagini di caratterizzazione ambientale svolte consentono di disporre di una base dati che, unitamente a quella fornita dalla letteratura, permette di applicare un modello di simulazione del trasporto per lo studio della diffusione della contaminazione alle aree esterne alle sorgenti di contaminazione.

La procedura è stata applicata in **modalità inversa**, essendo finalizzata alla determinazione della massima concentrazione alla sorgente (obiettivo di bonifica del Sito), per le diverse matrici ambientali, compatibile con il livello di rischio ritenuto accettabile per i bersagli esposti.

Le elaborazioni sono state condotte usando il software di calcolo Risk-net versione 3.1.1 Pro ("Risk-net").

In Appendice 3 è riportato un estratto dei dati meteorologici (Fonte <https://scia.isprambiente.it/>, stazione Sondrio), in Appendice 4 è riportato il glossario dei termini e in Appendice 5 è riportata la metodologia utilizzata per l'elaborazione della presente Analisi di Rischio.

Per i contaminanti di interesse, i valori dei parametri chimico-fisici e tossicologici sono desunti dalla banca dati ISS-INAIL elaborata a supporto del Manuale ISPRA e aggiornata a marzo 2018, trasmessa con nota del 4 aprile 2018 al Ministero per l'Ambiente e la Tutela del Territorio e del Mare.

Si rammenta che la suddetta banca dati non considera gli idrocarburi C>12 tra i contaminanti volatili.

Particolare attenzione è stata posta nella scelta dei parametri usati, che rispondono sia a criteri di cautela sia a quelli di sito-specificità ricavati dalle indagini di caratterizzazione svolte.

Al fine di consentire la validazione dei risultati ottenuti da parte delle PP.AA. in Appendice 6 sono riportati i dati di input e le fonti usate. Per i parametri per i quali non sono disponibili misure dirette si è fatto riferimento a fonti bibliografiche.

Si allegano inoltre in Appendice 7 i file delle simulazioni.

5.1.1 Calcolo delle CSR e obiettivi di bonifica per il sito

La procedura di Analisi di Rischio è stata applicata in **modalità inversa** ai percorsi ritenuti completi, anche se in via esclusivamente potenziale.

Di seguito si riportano risultati delle simulazioni condotte.

5.1.2 Zona insatura – suolo superficiale

5.1.2.1 SS1 – Nichel – colonna A

Per tale sorgente non sono attivi percorsi in quanto la sorgente risulta completamente ubicata in area pavimentata; pertanto, i percorsi considerati potenzialmente attivi sul Sito (ingestione e contatto dermico e erosione a opera del vento e dispersione in atmosfera delle polveri) risultano interrotti nell'area caratterizzata dalla presenza di Nichel (Tavola 6, Elaborato: E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00006).

5.1.2.2 SS2 – Benzo(a)pirene – colonna A

Per tale sorgente non sono attivi percorsi in quanto la sorgente risulta completamente ubicata in area pavimentata; pertanto, i percorsi considerati potenzialmente attivi sul Sito (ingestione e contatto dermico e erosione a opera del vento e dispersione in atmosfera delle polveri) risultano interrotti nell'area caratterizzata dalla presenza di Benzo(a)pirene (Tavola 6, Elaborato: E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00006).

5.1.2.3 SS3 – Arsenico – colonna A

Per tale sorgente, i percorsi risultano attivi solo per quelle porzioni di poligoni nei quali la pavimentazione, storicamente presente, risulta ammalorata e pertanto nel tempo si è sviluppata della vegetazione (porzioni di poligoni A07, A13, A17 in Tavola 6, Elaborato: E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00006). A tale proposito si sottolinea che tale ipotesi risulta cautelativa in quanto non è stato possibile verificare la presenza della pavimentazione ed il suo stato di conservazione nelle intere aree considerate, ma dalle foto storiche (Paragrafo 1.3) si evince che tale area risultasse pavimentata anche successivamente alla cessazione delle attività produttive in Sito.

Si fa inoltre presente che la porzione di poligono relativa ad A17 è stata considerata facente parte della sorgente in ottica cautelativa: il sondaggio A17 è stato realizzato in area con destinazione d'uso industriale/commerciale e dal confronto con colonna B non emerge nessun superamento per il campione prelevato nel suolo superficiale; essendo però la concentrazione di arsenico eccedente la colonna A, tale eccedenza è stata considerata per la porzione di poligono che ricade in tale destinazione d'uso.

Per tale sorgente sono state calcolate, considerando un bersaglio residente, le seguenti CSR:

CSR cumulative per il Suolo Superficiale								
Contaminante	CRS	CSRind	f	CSRcum	CSC	Csat	R (HH)	HI (HH)
	mg/kg	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	-
Arsenico	-	3.89E-01		3.89E-01	2.00E+01	-	1.00E-06	1.80E-02
Cumulato Outdoor (On-site)							1.00E-06	1.80E-02
Cumulato Indoor (On-site)							4.79E-11	1.73E-06

Tabella 2 - Calcolo CSR per la sorgente SS3

La CSR calcolata dal software per arsenico nella sorgente SS3 (0,389 mg/kg) è inferiore alla CSC per arsenico in suoli residenziali (20 mg/kg); pertanto, la CSR viene posta pari alla suddetta CSC, ossia a **20 mg/kg**.

5.1.2.4 SS4 – Arsenico – colonna B

Per tale sorgente non sono attivi percorsi in quanto la sorgente risulta completamente ubicata in area pavimentata; pertanto, i percorsi considerati potenzialmente attivi sul Sito (ingestione e contatto dermico e erosione a opera del vento e dispersione in atmosfera delle polveri) risultano interrotti nell'area caratterizzata dalla presenza di Arsenico nella porzione di Sito nella quale si fa riferimento alla colonna B (Tavola 6, Elaborato: E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00006_00).

5.1.2.5 SS5 – Idrocarburi pesanti C>12 – colonna A

Per tale sorgente, i percorsi risultano attivi solo per quelle porzioni di poligoni nei quali la pavimentazione, storicamente presente, risulta ammalorata e pertanto nel tempo si è sviluppata della vegetazione (porzione di poligoni A12 in Tavola 6, Elaborato: E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00006). A tale proposito si sottolinea che tale ipotesi risulta cautelativa in quanto non è stato possibile verificare la presenza della pavimentazione ed il suo stato di conservazione nelle intere aree considerate, ma dalle foto storiche (Paragrafo 1.3) si evince che tale area risultasse pavimentata anche successivamente alla cessazione delle attività produttive in Sito.

Si fa inoltre presente che la sorgente SS5 è costituita da una parte di poligono relativo al sondaggio A12, realizzato in area con destinazione d'uso industriale/commerciale e che dal confronto con colonna B non emergerebbe nessun superamento per il campione prelevato nel suolo superficiale; essendo però la concentrazione di idrocarburi pesanti C>12 eccedente la colonna A, tale eccedenza è stata considerata per la porzione di poligono che ricade in tale destinazione d'uso. Per tale sorgente sono state calcolate, considerando un bersaglio residente, le seguenti CSR:

CSR cumulative per il Suolo Superficiale								
Contaminante	CRS	CSRind	f	CSRcum	CSC	Csat	R (HH)	HI (HH)
	mg/kg	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	-
Alifatici C13-C18	-	6110.5		6110.5	5.00E+01	6.81E+01	-	1.00E+00
Cumulato Outdoor (On-site)							-	1.00E+00
Cumulato Indoor (On-site)							-	4.52E-07

Tabella 3 - Calcolo CSR per la sorgente SS5

La CSR calcolata dal software considerando la classe di idrocarburi pesanti C>12 critica per i percorsi considerati (alifatici C13-C18) risulta pari a **6110 mg/kg**.

5.1.2.6 SS6 – Rame – colonna A

Per la sorgente SS6 sono state calcolate, considerando un bersaglio residente, le seguenti CSR:

CSR cumulative per il Suolo Superficiale								
Contaminante	CRS	CSRind	f	CSRcum	CSC	Csat	R (HH)	HI (HH)
	mg/kg	mg/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	-
Rame	-	3043.4		3043.4	1.20E+02	-	-	1.00E+00
Cumulato Outdoor (On-site)							-	1.00E+00
Cumulato Indoor (On-site)							-	3.21E-07

Tabella 4 - Calcolo CSR per la sorgente SS6

La CSR calcolata dal software per il rame nella sorgente SS6 risulta pari a **3043 mg/kg**.

6.0 OBIETTIVI DI BONIFICA E STATO DI CONTAMINAZIONE RILEVATO

Gli obiettivi di riferimento per la bonifica del sito sono costituiti dalle CSC Colonna A e Colonna B in relazione al destino d'uso ipotizzato per le diverse aree del Sito. Per le aree di pertinenza delle sorgenti SS3, SS5 e SS6 definite mediante procedura di Analisi di Rischio sono state definite CSR per i parametri di interesse che, per l'arsenico, sono inferiori alla CSC e pertanto, in tal caso si adotta la CSC come obiettivo di bonifica.

Gli obiettivi di bonifica relativi alla zona insatura, suolo superficiale, determinati con l'Analisi di Rischio sono di seguito esplicitati e confrontati con le concentrazioni rilevate in Sito, al fine di definire la necessità o meno di intervento. Per quanto concerne le sorgenti SS1, SS2, SS4 la verifica mediante AdR ha permesso di escludere percorsi di esposizione attivi, pertanto non sono state definite CSR.

6.1 SS3 – Arsenico – colonna A

L'obiettivo di bonifica per arsenico nella sorgente SS3 risulta pari alla CSC colonna A, ossia a 20 mg/kg.

La concentrazione massima rilevata in sorgente risulta pari a 67,9 mg/kg nel campione prelevato nel sondaggio A07; negli altri sondaggi facenti parte della sorgente la concentrazione risulta pari a 56,4 mg/kg in A13 e 23,1 mg/kg in A17.

In tutti i poligoni facenti parte della sorgente SS3, si ha il superamento dell'obiettivo di bonifica determinato, posto pari alla CSC colonna A; pertanto, per tale sorgente è necessario prevedere interventi di messa in sicurezza.

6.2 SS5 – Idrocarburi pesanti – colonna A

L'obiettivo di bonifica per idrocarburi pesanti nella sorgente SS5 risulta pari a 6110 mg/kg.

La concentrazione massima rilevata in sorgente risulta pari a 56 mg/kg nel campione prelevato nel sondaggio A12.

Nel poligono che costituisce la sorgente SS5 la concentrazione risulta inferiore all'obiettivo di bonifica determinato; pertanto, non vi è necessità di intervento di bonifica/messa in sicurezza.

6.3 SS6 – Rame – colonna A

L'obiettivo di bonifica per rame nella sorgente SS6 risulta pari a 3043 mg/kg.

La concentrazione massima rilevata in sorgente risulta pari a 157 mg/kg nel campione prelevato nel sondaggio G01.

Nel poligono che costituisce la sorgente SS6 la concentrazione risulta inferiore all'obiettivo di bonifica determinato; pertanto, non vi è necessità di intervento di bonifica/messa in sicurezza.

7.0 INTERVENTI PREVISTI

Alla luce dei risultati emersi dal confronto tra le concentrazioni rilevate in sito e gli obiettivi di bonifica, CSR determinate mediante procedura di AdR, è emersa una non conformità in corrispondenza della sorgente SS3, per il parametro Arsenico nei suoli superficiali. Al fine di definire gli interventi necessari per la bonifica o messa in sicurezza dell'area sono state prese in considerazione e confrontate diverse tecnologie che possono essere applicate in funzione della ricostruzione del Modello Concettuale del Sito e degli obiettivi dell'intervento di bonifica indicati (Capitoli 4 e 6).

Il confronto tra le tecnologie è stato eseguito in accordo con i principi generali e gli strumenti per la selezione delle migliori tecniche disponibili a costi sopportabili ("BATNEEC"), riportate all'Allegato 3 al Titolo V, parte quarta del D.Lgs. 152/2006.

L'applicabilità delle diverse tecnologie di bonifica è stata valutata in funzione di una serie di parametri connessi sia alla tipologia dei contaminanti presenti, alla loro concentrazione e distribuzione spaziale, sia alle caratteristiche della matrice sulla quale occorre operare.

L'Allegato 3 al Titolo V della Parte quarta del D.Lgs. 152/06 indica criteri tecnici generali per la conduzione degli interventi di bonifica; in particolare suggerisce di privilegiare le tecniche di bonifica che riducono permanentemente e significativamente la concentrazione nelle diverse matrici ambientali, gli effetti tossici e la mobilità delle sostanze inquinanti, e quelle tendenti a trattare e riutilizzare il suolo nel sito, con conseguente riduzione dei rischi derivanti dal trasporto e messa a discarica di terreno inquinato.

Alla luce di quanto sopra indicato e dei risultati dello screening eseguito sulle possibili tecnologie di bonifica o messa in sicurezza, si ritiene che l'intervento più adatto presso la sorgente SS3 di Area 1 (cfr. Figura 9) sia ancora l'adeguamento/integrazione dell'esistente pavimentazione in forma di Messa in Sicurezza Permanente. Si prevede, dunque, il ripristino della pavimentazione nelle porzioni della SS3 in cui la stessa risulta mancante e/o ammalorata, rappresentate indicativamente dal contorno rosso in Figura 13.

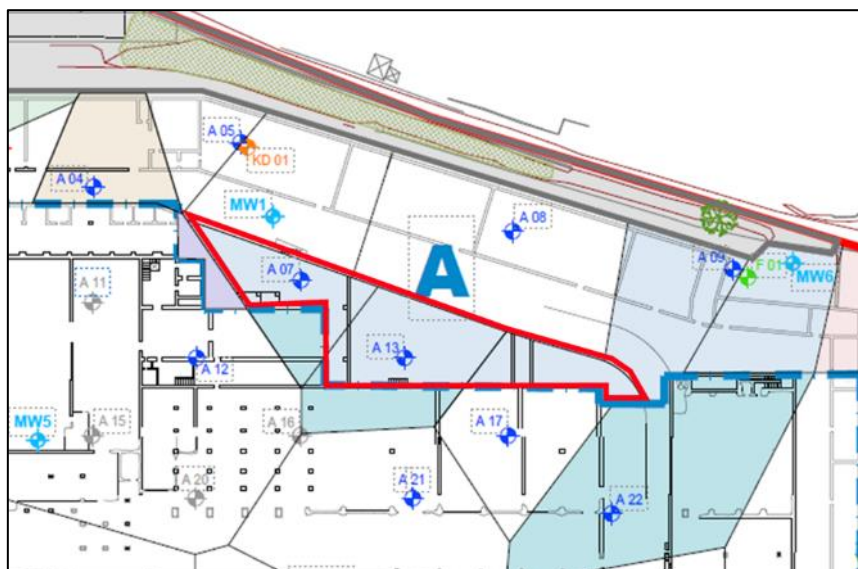


Figura 13 - Area non conforme agli obiettivi di bonifica, oggetto di intervento per il ripristino della pavimentazione

A completamento degli interventi previsti presso il Sito si procederà con la rimozione del materiale caratterizzato come rifiuto, rinvenuto nel corso delle indagini integrative del 2024, in corrispondenza della trincea M01 fino alla profondità di 0,8 m da p.c., che sarà rimpiazzato da materiale di provenienza certificata.

Inoltre, in corrispondenza dell'ex area adibita a pesa, interessata dalla presenza di spaccato di cava ("ballast"), utilizzato per colmare la vasca interrata a servizio proprio del sistema di pesatura camion dismesso. In base ai

i risultati condivisi con ARPA, si ritiene necessario rimuovere il ballast, vista la conferma di presenza di amianto al suo interno. L'attività di rimozione e smaltimento secondo la normativa vigente dello stesso verrà svolta, nell'ambito del presente progetto per un volume complessivo stimato pari a 47 m³. Analogamente a quanto previsto per la trincea M01, il volume di ballast rimosso sarà sostituito da materiale di provenienza certificata.

Infine, si osserva che le indagini di verifica condotte nel 2024 presso la rete di cunicoli sotterranei costituenti la rete di ventilazione e raccolta polveri dai locali di produzione, la rete di raccolta delle acque reflue industriali e bianche di superficie e presso l'ex serbatoio di nafta ubicato in area nord-ovest del Sito hanno mostrato l'assenza di evidenze di contaminazione e pertanto non si ritengono necessari ulteriori interventi in queste zone.

7.1 Bonifica mediante Messa in Sicurezza Permanente ("MISP") della sorgente SS3

L'intervento di messa in sicurezza permanente che interesserà la sorgente SS3 prevede il ripristino della pavimentazione che risulta attualmente mancante/ammalorata.

La pavimentazione dell'area in cui ricade la sorgente SS3, che sino al 2012 risultava omogeneamente presente su tutta la zona, come visibile anche dalle foto aeree storiche riportate nel Paragrafo 1.3, attualmente risulta ammalorata e localmente mancante, con la presenza di piante ed arbusti che si sono insinuati tra le fessure, peggiorando lo stato della stessa (Figura 14).

L'intervento prevederà quindi per prima cosa la rimozione della vegetazione, con operazioni di decespugliamento, taglio alberi ed alla rimozione delle ceppaie. Tale materiale verrà gestito come rifiuto ai sensi della normativa vigente. Si stimano 6 tonnellate di rifiuto classificabile con codice ERR 20 02 01 - Rifiuti biodegradabili; tale volume è stimato tenendo conto anche della porzione di sito che dovrà essere sfalciata e disboscata per l'allestimento dell'area di cantiere (Paragrafo 7.1.1).

Successivamente si procederà al ripristino della pavimentazione procedendo come segue:

- verifica dell'esistenza e della configurazione della rete di raccolta e drenaggio acque meteoriche;
- regolarizzazione del fondo anche tramite la rimozione di eventuali frammenti o parti di pavimentazione preesistente sconnessa ed irregolare, che non consentirebbe una posa omogenea della copertura descritta al punto successivo;
- posa di misto stabilizzato cementato livellato mediante uso di rulli, per uno spessore di 20 cm, con pendenza adeguata agli attuali sistemi di drenaggio delle acque meteoriche precedentemente verificati. La composizione del materiale di copertura dovrà rispettare le seguenti caratteristiche: misto cementato costituito da miscela di inerti con dimensione massima 30 mm e peso specifico medio asciutto [Kg/m³] = 1.500 e legante nella misura del 5% sul peso degli inerti asciutti.

L'area della sorgente SS3 oggetto di intervento (Figura 13) ha una superficie complessiva di circa 970 m²; si stima che l'area di intervento nella quale sarà necessario rimuovere la pavimentazione attualmente presente in quanto sconnessa sia pari al 10% della superficie complessiva, mentre sulla restante parte si prevede di poter procedere con la posa dello strato di misto stabilizzato al di sopra dell'attuale pavimentazione. Il materiale di risulta andrà gestito come rifiuto. Dalle informazioni raccolte dalle stratigrafie dei sondaggi realizzati, lo spessore della attuale pavimentazione nell'area risulta pari a 10-20 cm. Pertanto, si ipotizza che da tale attività verrà prodotto un volume di rifiuti, considerando cautelativamente uno spessore di 20 cm, pari a 970 m² * 0,1 * 0,2 m = 19,4 m³, che sarà gestito con codice EER 17.09.04.

Non sono previsti nuovi interventi di regimazione delle acque meteoriche.

Al termine delle attività di posa, la pavimentazione sarà oggetto di verifica al fine di testarne la conformità al presente progetto; in particolare saranno verificate i) la continuità e lo spessore della pavimentazione (minimo 20 cm) e ii) la composizione del materiale misto stabilizzato cementato fornito.



Figura 14 - Stato attuale dell'area della sorgente SS3

Si fa presente che gli interventi di bonifica proposti consistono nell'interruzione, nelle aree dove presente, del rischio di ingestione e contatto dermico con i terreni superficiali. In tali aree del sito le porzioni già pavimentate sono intrinsecamente già sicure, e solo laddove mancanti o ammalorate (sorgente SS3) sono previsti interventi di messa in sicurezza permanente con la creazione di nuova pavimentazione ad hoc. Con questo a mente, è evidente come siano facilmente praticabili ulteriori scenari di utilizzo del sito e tra questi anche quello proposto da Fossati Uno S.r.l. a giugno di quest'anno, dacché sarà comunque possibile scavare laddove necessario per lo sviluppo urbanistico e ancora proteggersi dal rischio sanitario con la creazione di un orizzonte di separazione (anche in nuda terra), dove effettivamente necessario.

7.1.1 Allestimento area di cantiere

Preliminarmente all'intervento di messa in sicurezza permanente si provvederà all'allestimento dell'area di cantiere per rendere il Sito idoneo all'esecuzione delle attività previste in progetto, in osservanza alle norme generali e alle prescrizioni specifiche in termini di sicurezza. Sarà pertanto realizzata un'area servizi e di sosta veicoli con la posa dei box di cantiere (box ufficio/spogliatoio a due scomparti, bagno chimico, eventuale magazzino per le attrezzature delle imprese esecutrici).

In sintesi, le attività di allestimento dell'area di cantiere e propedeutiche alle attività prevederanno:

- lo sfalcio e la rimozione della vegetazione dalla superficie destinata ad area di cantiere e presso l'area oggetto di intervento;
- il rilievo topografico e il picchettamento delle aree di intervento;
- la realizzazione dell'area destinata ad ufficio, spogliatoio, magazzino e servizi igienici;

La Tavola 7 (Elaborato: E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_PL_00007) descrive in linea di massima il layout di cantiere. Tale layout potrà subire modifiche in fase esecutiva in funzione di esigenze di campo (es. ampliamenti, riposizionamenti degli areali identificati nella tavola ecc.).

7.2 Rimozione dei rifiuti dall'area della trincea M01

Nell'ambito degli interventi si prevede la rimozione del materiale caratterizzato come rifiuto, rinvenuto nel corso delle indagini integrative del 2024 in corrispondenza della trincea M01 fino alla profondità di 0,8 m da p.c., come indicato nella relazione *“Esiti delle indagini integrative e conferma variante degli interventi di bonifica”* dell'aprile 2024, redatta da Intellera Consulting S.p.A. ed emesso da ARIA S.p.A..

L'area interessata dalla presenza di tale rifiuto è quella individuata nel corso della realizzazione della trincea M01 e alla luce delle informazioni attuali ha un'area di circa 4 m² (Figura 15).



Figura 15 - Trincea M01

Nel corso delle attività di indagine integrativa la trincea M01 è stata approfondita fino a 1,7 m da p.c., permettendo di individuare la presenza in successione di uno strato costituito da materiale di riporto misto esteso fino a circa 0,5 m di profondità e quindi di una nuova soletta in magrone fino a circa 0,8 m; al di sotto di questa seconda soletta era presente terreno fino alla profondità massima raggiunta pari a 1,7 m da p.c..

Nel tratto tra le due solette è stato raccolto un campione di terreno (M01-R), prelevato alla profondità di 0,1 – 0,5 m dal p.c., analizzato secondo il test di cessione dell'Allegato 3 del DM 05/02/1998 e in più caratterizzato come rifiuto per la necessità dell'eventuale gestione in allontanamento fuori dal sito.

Dalle analisi effettuate, tale campione risulta:

- un rifiuto speciale non pericoloso;
- non rispettare i limiti per il recupero secondo D.M. 05/02/98 All.3;
- non rispettare i limiti alla tabella 2 dell'allegato 4 al D. Lgs. 36/03 e s.m.i. per la ammissibilità in discarica per rifiuti inerti;
- rispettare i limiti alla tabella 5 dell'allegato 4 al D. Lgs. 36/03 e s.m.i. per l'ammissibilità in discarica per rifiuti non pericolosi.

Nel corso delle attività di realizzazione della trincea stessa, si è proceduto allo stoccaggio in maniera separata del materiale individuato da 0 a 0,8 m da p.c. dal terreno scavato nell'intervallo 0,8-1,7 m da p.c.; la trincea è stata nuovamente riempita al termine delle attività avendo cura di riposizionare il terreno nell'intervallo 0,8-1,7 m da p.c. e il materiale misto e derivante dalla demolizione della soletta nell'intervallo 0-0,8 m da p.c..

Le caratteristiche qualitative del terreno presente al di sotto del rifiuto rimosso sono già state verificate con il prelievo del campione M01 (0,8-1,7 m da p.c.) che, sottoposto ad analisi chimiche, è risultato conforme alle CSC di riferimento per la colonna B (siti ad uso industriale/commerciale) della Tabella 1, Titolo V, Parte IV dell'Allegato 5 previste dal D.Lgs 152/06.

Per tale area si ipotizza di smaltire il materiale rinvenuto fino alla profondità di 0,8 m, per un volume pari a $4 \text{ m}^2 \times 0,8 \text{ m} = 3,2 \text{ m}^3$ come rifiuto con codice EER 17.09.04 ai sensi della normativa vigente. Qualora siano presenti frammenti di materiale bituminoso, gli stessi potranno essere gestiti come rifiuto codice EER 17.03.02.

Il volume di terreno rimosso sarà sostituito da materiale di provenienza certificata.

7.3 Rimozione materiale di riempimento ex pesa

In corrispondenza dell'area adibita alla ex pesa, posta sul margine occidentale dell'Area 1 (cfr. Figura 10) appena oltre l'ingresso carrabile da via Fossati 1 è presente un'area di dimensioni circa $11 \times 2,5 \text{ m}$ interessata dalla presenza di spaccato di cava ("ballast"), utilizzato per colmare la vasca interrata a servizio proprio del sistema di pesatura camion dismesso. In tale area sono state realizzate n. 3 trincee (TR 1-2-3) spinte sino al fondo della vasca (intervallo di campionamento tra 0,0 e 1,7 m dal p.c.) con raccolta campioni di accertamento del materiale; in particolare è stato prodotto un campione composito inviato al laboratorio per essere sottoposto a macinatura e successiva misura del contenuto in fibre di amianto naturale.

I risultati ottenuti hanno confermato la presenza di amianto nei materiali e pertanto si ritiene necessaria la loro rimozione (si rimanda all'Appendice 9 per i risultati); il ballast verrà rimosso e gestito come rifiuto con codice EER 17.05.07* per un volume complessivo stimato pari a 47 m^3 . Analogamente a quanto previsto per la trincea M01, il volume di ballast rimosso sarà sostituito da materiale di provenienza certificata.

I materiali contenenti amianto devono essere bonificati da impresa specializzata, nel rispetto del TITOLO IX CAPO III del D. Lgs. 81/08 e s.m.i. e del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.. Le modalità operative per la bonifica da materiali contenenti amianto saranno stabilite dall'impresa specializzata che risulterà aggiudicataria dei lavori, in base alla tipologia dei materiali e alla loro accessibilità, in conformità a quanto previsto dal DM 6/9/1994, ed eventualmente descritte in un Piano di Lavoro elaborato ai sensi dell'art. 256 del D.Lgs. 81/08, da inviare all'ente competente per approvazione qualora richiesto.

7.4 Gestione dei rifiuti

I rifiuti prodotti nell'ambito degli interventi di MISP e di rimozione e dalle attività di cantierizzazione propedeutiche alle stesse sono riconducibili alle seguenti categorie, per le quali si riporta un elenco dei codici EER indicativo, e non esaustivo:

- rifiuti prodotti dalle attività preliminari (decespugliamento, sfalcio e pulizia prima delle attività di MISP e attività di cantierizzazione):
 - EER 20.02.01: Rifiuti biodegradabili;
- rifiuti prodotti dalle attività di ripristino della pavimentazione in area SS3:

- EER 17.09.04: Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17.09.01, 17.09.02 e 17.09.03*;
- rifiuti prodotti durante le attività di rimozione del materiale presente presso la trincea M01:
 - EER 17.09.04: Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17.09.01, 17.09.02 e 17.09.03*;
 - EER 17.03.02: miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01;
- rifiuti prodotti durante le attività di rimozione del ballast contenente fibre di amianto:
 - EER 17.05.07* pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose.

Tutti i materiali e rifiuti derivanti dalle attività di rimozione della pavimentazione ammalorata, rimozione rifiuti in area trincea M01 e del ballast, saranno caratterizzati, quando necessario, anche mediante test di cessione ex DM 05/02/98 (art. 9 – All. 3) – DM 186/06 Allegato 3 per verificare la possibilità di invio a recupero.

7.5 Piano di manutenzione e verifica di integrità delle opere

Per quanto riguarda l'attività di messa in sicurezza permanente da realizzarsi nell'area della sorgente SS3, successivamente alla conclusione dell'intervento, sarà necessario verificare periodicamente (con cadenza annuale) l'integrità dell'opera e provvedere al suo ripristino laddove dovesse risultare ammalorata, ovvero provvedere ad interdire l'area in caso opposto.

7.6 Quadro economico di spesa

La stima dei costi previsti per l'intervento proposto è stata effettuata in base ai presupposti contenuti nel presente documento; si tratta di una valutazione allineata con il livello di progettazione qui intesa, quindi con un'alea fino al 30%.

Il quadro economico di spesa stimato per l'esecuzione dell'intervento è pari a 63'819,02 Euro, IVA esclusa, come riportato nell'Elaborato E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_QE_0000.

I costi per la sicurezza sono stimati pari al 5% del valore dell'intervento.

7.7 Stima della durata degli interventi

Nell'elaborato E03423_POB_A09_GEN_CAN_BNN_P00_PR_CR_00001 è riportato un cronoprogramma di massima delle attività da eseguire, per le quali si ipotizza una durata complessiva pari a circa 4 settimane di tempo effettivo di esecuzione delle attività, esclusi i tempi necessari all'eventuale approvazione del Piano di Lavoro, necessario per la rimozione di materiali contenenti amianto.

Tali tempistiche sono state stimate sulla base delle dimensioni e dei volumi delle aree di scavo calcolate e considerando la rimozione e il successivo ripristino dell'intera pavimentazione della sorgente SS3.

8.0 PROTEZIONE SALUTE, SICUREZZA E AMBIENTE

Tutte le attività descritte nel presente documento saranno gestite nel pieno rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza sul lavoro e delle procedure previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) da svilupparsi a cura del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione preliminarmente all'inizio delle attività di campo.

Tutte le attività saranno inoltre svolte utilizzando idonei mezzi ed attrezzature.

Durante le attività di scavo, gli addetti alla supervisione si terranno a debita distanza dalle macchine operatrici. Le attività di campo dovranno essere svolte soltanto da personale qualificato ed equipaggiato in modo adeguato seguendo idonee procedure di sicurezza precedentemente concordate e condivise nel PSC e nel Piano Operativo di Sicurezza (POS) dei singoli Appaltatori. Le attività di campo saranno altresì eseguite minimizzando la produzione di polveri e rumore in modo da risultare compatibili con l'ambiente circostante.

La gestione e trasporto dei materiali/rifiuti da/verso il cantiere dovrà avvenire soltanto mediante idonei mezzi autorizzati a tal fine e condotti da personale esperto e formato.

Le aree di lavoro saranno opportunamente confinate mediante idonea recinzione di cantiere perimetrale, ove non già presente segregazione delle aree e sarà severamente vietato l'accesso nell'area di cantiere alle persone non autorizzate. Sul sito dovranno essere sempre presenti adeguati sistemi antincendio e predisposto un adeguato piano di emergenza.

Nel POS delle ditte appaltatrici si riporteranno in dettaglio le caratteristiche delle apparecchiature e dei mezzi utilizzati durante i lavori di cantiere, comprensive delle autorizzazioni e certificazioni necessarie al loro impiego.

Tutti i lavoratori coinvolti nelle attività di campo dovranno essere formati/informati sui rischi legati al sito (mediante la presa visione del PSC e periodici incontri sul tema della sicurezza da tenersi nelle varie fasi di lavoro), e sui rischi legati alla specifica attività per la quale ogni singolo Appaltatore dovrà svolgere una valutazione dei rischi specifici nel POS.

Ogni lavoratore dovrà essere in possesso degli attestati di formazione rilasciati dal proprio datore di lavoro, della relativa idoneità sanitaria rilasciata dal medico competente e dei Dispositivi di protezione Individuale (DPI) individuati quali necessari nel PSC e nei singoli POS.

Particolare attenzione sarà inoltre volta alla definizione dei turni di lavoro del personale e, qualora siano previste più squadre di lavoro contemporaneamente, alla gestione delle interferenze al fine di minimizzare i rischi connessi alle interferenze di diverse squadre di Appaltatori e/o lavorazioni.

L'accesso al cantiere sarà consentito solo al personale addetto alle operazioni, alla Direzione Lavori e ai tecnici degli EE.PP. dotati degli appositi dispositivi di protezione individuale (DPI).

In linea generale, considerando che le attività descritte nel presente documento, che potrebbero generare rischi comprenderanno, essenzialmente operazioni di scavo, movimentazione e riporto di terreni, i maggiori rischi per la sicurezza degli operatori potrebbero essere connessi ai seguenti fattori:

- contatto accidentale con macchine operatrici in movimento;
- caduta di materiale dall'alto, in particolare dalle macchine operatrici;
- inalazione di polveri che potrebbero svilupparsi durante lo scavo del terreno e sua movimentazione/riporto;
- esposizione continuativa al rumore dei mezzi di cantiere.

Per ridurre i rischi derivanti da tali fattori, durante ogni attività di cantiere implicante i rischi suddetti, gli operatori dovranno sempre disporre dei seguenti DPI, da utilizzare quando necessari:

- elmetto protettivo;
- scarpe antinfortunistiche con lama antiforo e puntale in acciaio;
- cuffie auricolari;
- guanti protettivi.

Eventuali DPI aggiuntivi qualora previsti nel PSC.

9.0 COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI

Il potenziale impatto ambientale derivante dall'esecuzione degli interventi presentati nel presente documento è riconducibile alla produzione di rifiuti derivanti dall'intervento di scavo e smaltimento dei rifiuti nell'area della trincea M01 e dalla rimozione e smaltimento della pavimentazione ammalorata in area SS3.

Il documento è redatto tenendo conto dei principi DNSH (Do Not Significant Harm – non arrecare danno significativo); nella successiva fase di sviluppo del progetto di bonificasiprevederà un elaborato apposito per la verifica di tali principi.

9.1 Mitigazione degli impatti e ripristino ambientale

Le misure adottate per la mitigazione degli impatti sopra descritti vengono di seguito illustrate.

9.2 Produzione di rifiuti

I rifiuti prodotti saranno gestiti ai sensi della Parte Quarta, Titolo I del D.Lgs. 152/2006. La ditta incaricata della produzione del rifiuto, nel rispetto della normativa vigente, provvederà alla compilazione del registro di carico e scarico rifiuti e invierà, alle PP.AA. competenti, i relativi Formulari Identificativi del Rifiuto vidimati dall'impianto di conferimento esterno autorizzato.

9.3 Limitazione d'uso del Sito

Durante l'esecuzione degli interventi sarà vietato l'accesso all'area di cantiere alle persone non autorizzate, mediante la recinzione e l'esposizione della cartellonistica appropriata. Il cantiere sia in area M01 che in area SS3 è in area interna al Sito, che risulta chiuso e inaccessibile dall'esterno.

10.0 CONCLUSIONI

Le indagini ambientali storicamente eseguite presso l'ex Cotonificio Fossati di Sondrio (SO), in particolare quelle del Piano di Caratterizzazione del 2015 e quelle più recenti integrative eseguite nel 2024 hanno permesso di individuare taluni superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione nelle matrici suolo superficiale e suolo profondo.

Stante le eccedenze rilevate, ai sensi del D.lgs. 152/06, è stata elaborata la presente Analisi di Rischio sito-specifica, finalizzata a definire gli obiettivi di bonifica (CSR) per il Sito.

Come già esplicitato nei documenti di proposta di variante della bonifica dell'ottobre 2023 e dell'aprile 2024 presentati da ARIA S.p.A., per la destinazione d'uso del Sito si è fatto riferimento allo stato di fatto e, assieme, alle previsioni della variante generale del PGT del Comune di Sondrio del 2023, con uno scenario misto di utilizzo delle aree coordinando con gli esistenti frazionamenti catastali. Il Sito, pertanto, è stato suddiviso in due porzioni, una con utilizzo verde pubblico/privato o residenziale (area nord del Sito) e una con utilizzo commerciale/industriale (area centrale e meridionale del Sito), come rappresentato in Figura 7. La suddivisione d'uso, cautelativamente sviluppata con la compatibilità allo stato di fatto, potrà ulteriormente essere modificata secondo scenari d'uso diversi verificabili grazie alla versatilità dell'analisi di rischio già elaborata, finanche per gli scenari al momento solo ipotizzati da parte della Fossati Uno S.r.l. (Appendice 8).

Per quanto concerne i bersagli, gli stessi sono stati considerati coerenti ai due utilizzi sopra riportati: recettore residenziale nella parte nord del Sito, lavoratore nella parte sud.

L'Analisi di Rischio è stata eseguita applicando, al caso in esame, i criteri riportati nell'Allegato 1 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs 152/06 come modificato dal D.Lgs 4/08.

Le proprietà chimico-fisico tossicologiche dei contaminanti sono stati desunte dalla Banca Dati ISS-INAIL (aggiornamento di marzo 2018).

Il software usato per la simulazione è il Risk-net 3.1.1 con dati in ingresso in parte ricavati direttamente da indagini ambientali condotte in campo e in parte da fonti bibliografiche, adottando valori di tipo cautelativo che hanno massimizzato la conservatività del modello stesso.

Per la matrice suolo superficiale sono stati considerati attivi i percorsi di ingestione, contatto dermico e ingestione polveri; in molte delle sorgenti individuate tali percorsi non sono effettivamente attivi poiché le aree sono caratterizzate dalla presenza di pavimentazione.

Dal confronto tra i risultati delle analisi chimiche ottenuti sui campioni di terreno prelevati dal Sito le CSR calcolate per la zona insatura – suolo superficiale, emergono unici superamenti per la sorgente SS3, pertanto il Sito risulta contaminato.

Per la matrice suolo profondo, non si individuano percorsi di volatilizzazione attivi in quanto non sono state rilevate eccedenze per sostanze volatili.

Sia per il suolo superficiale che per il suolo profondo non sono stati attivati i percorsi di lisciviazione in quanto non è presente presso il Sito in oggetto una falda.

Alla luce del D.lgs. 152/06 il Sito risulta contaminato e in quanto tale si ritiene necessaria l'esecuzione di un intervento di messa in sicurezza permanente sui terreni superficiali in area SS3:

- il ripristino della pavimentazione nell'area SS3, previa attività di rimozione della vegetazione che interessa l'area.

Parimenti, rilevata la potenziale vulnerabilità per le matrici ambientali suolo e sottosuolo riguardo la presenza locale di rifiuti si prevede di intervenire con la rimozione dei rifiuti medesimi:

- nell'area della trincea M01, nell'intervallo tra 0,0 e 0,8 m da p.c. dove sono abbancati materiali di riporto non conformi al test di cessione;
- nell'area della vecchia pesa dei camion, per tutto il materiale usato nel riempimento della vasca interrata qualora si determini (analisi in corso) la presenza naturale di fibre di amianto.

Pagina delle firme

WSP Italia S.r.l.



Ing. Marta Bellini
Project Manager



Ing. Luna Maldi
Project Director

C.F. e P.IVA 03674811009
Registro Imprese Torino
R.E.A. Torino n. TO-938498
Capitale sociale Euro 105.200,00 i.v.

APPENDICE 1 – ANALISI CHIMICHE TERRENI

				A01					A02					A03				
	Limiti		UdM	15-2053	15-2054	15-2055	ARPA	15-2056	15-1983	15-1984	15-1985	ARPA	15-1986	15-2067	15-2068	15-2069	15-2070	ARPA
	Col. A	Col. B		1A 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	3B 2-3m	5A 4-5m	2A 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m	5B 4-5m	7A 6-7m	1A 0-1m	2A 1-2m	5A 4-5m	7A 6-7m	7B 6-7m
Residuo secco a 105°	-	-	%	93.5	93.4	93.2		86.4	91.5	93.7	93.5		97.0	97.4	97.5	97.3	93.8	
Frazione di sottovaglio	-	-	%	54.6	55.6	40.7	36	68.6	52.9	56.8	73.8	51	72.2	65.7	65.5	61.3	62.9	57
Arsenico	20	50	mg/kg SS	17.0	13.3	11.4	6.4	48.3	10.6	22.3	20.0	11.7	84.5	18.9	30.4	11.8	10.6	3.0
Cadmio	2	15	mg/kg SS	<1,0	<1,0	<1,0	<0.03	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0.03	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0.05
Cromo tot	150	800	mg/kg SS	102.0	121.0	92.0	51.2	28.0	85.7	50.0	52.4	40.5	20.2	116.0	72.1	124.0	96.2	75.0
Cromo esavalente	2	15	mg/kg SS	<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2	<2	
Mercurio	1	5	mg/kg SS	<0,5	<0,5	<0,5	<0.1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0.1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0.1
Nichel	120	500	mg/kg SS	80.8	112.0	106.0	75.9	29.6	96.3	57.4	54.8	43.0	20.8	170.0	116	175.0	128.0	107.0
Piombo	100	1000	mg/kg SS	65.5	75.6	10.4	5.6	13.7	11.4	7.2	7.7	4.4	11.6	15.2	17.3	17.2	12.6	5.9
Rame	120	600	mg/kg SS	35.3	40.0	16.9	8.7	19.2	59.8	13.2	25.3	12.5	24.3	31.0	40.9	18.1	18.6	10
Zinco	150	1500	mg/kg SS	60.6	53.4	29.0	16.7	36.2	80.4	85.2	48.9	29.4	46.2	37.8	45.6	36.3	44.8	30.2
Iidrocrcburi pesanti	50	750	mg/kg SS	45.0	25.0	<20	<25	<20	<20	<20	<20	<25	<20	<20	<20	<20	244.0	125.8
IPA																		
- Pirene	5	50	mg/kg SS	0.21	0.11	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	0.02	0.01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)antracene	0.5	10	mg/kg SS	0.09	0.04	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Crisene	5	50	mg/kg SS	0.12	0.06	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	0.02	0.01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(b)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	0.16	0.07	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	0.01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(k)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	0.06	0.03	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)pirene	0.1	10	mg/kg SS	0.12	0.05	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	0.01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01
- Indenopirene	0.1	5	mg/kg SS	0.09	0.04	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	0.01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10	mg/kg SS	0.11	0.05	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	0.02	0.01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(g,h,i)perilene	0.1	10	mg/kg SS	0.10	0.04	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	0.01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10	mg/kg SS	0.05	0.02	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10	mg/kg SS	0.04	0.02	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,j)pirene	0.1	10	mg/kg SS	0.03	0.02	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10	mg/kg SS	0.07	0.03	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	0.02	<0,01	<0,01	<0,01	
IPA totali	10	100	mg/kg SS	0.08	<0,05	<0,05	<0.01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0.01	<0,05	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01
PCB	0.06	5	mg/kg SS	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	<0,005	<0,005	<0,005		<0,005	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

				A04							A05						A06						
	Limiti		UdM	15-1987	15-1988	15-1989	15-1990	15-1991	ARPA	15-2062	15-2063	15-2064	15-2065	ARPA	15-2066	15-2036	15-2037	ARPA	15-2040	15-2038	15-2041	15-2039	
	Col. A	Col. B		1A 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m	7A 6-7m	7B 6-7m	1A 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m	5B 4-5m	7A 6-7m	2A 1-2m	3A 2-3m	3B 2-3m	4A 3-4m	5A 4-5m	6A 5-6m	7A 6-7m	
Residuo secco a 105°	-	-	%	95,6	95,5	96,1	97,4	97,0		97,7	96,4	98,3	96,3		95,9	94,1	93,4		93,4	93,3	93,6	93,9	
Frazione di sottovaglio	-	-	%	59,0	48	52,9	67,4	55,6	51	64,3	56,1	60,3	64,7	59	58,3	72,9	71,3	69	56,5	63,7	54,4	57,7	
Arsenico	20	50	mg/kg SS	17,9	11,1	45,7	74,1	44,0	45,2	69,4	110	105	22,3	12,1	34,8	12,8	5,7	2,5	5,4	9,2	5,7	12,2	
Cadmio	2	15	mg/kg SS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,07	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,03	<1,0	<1,0	<1,0	0,05	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	
Cromo tot	150	800	mg/kg SS	89,7	80,6	40,2	16,7	<10,0	7,6	18,5	18,4	15,9	26,9	17,2	35,9	36,7	99,1	104,4	45,2	82,2	43,5	41,1	
Cromo esavalente	2	15	mg/kg SS	<2	<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2	
Mercurio	1	5	mg/kg SS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Nichel	120	500	mg/kg SS	78,5	79,7	42,3	14,0	10,7	8,4	19,5	16,2	14,5	32,6	21,5	41,0	75,8	147	136,7	59,9	102	56,6	45,7	
Piombo	100	1000	mg/kg SS	17,5	8,1	8,9	10,8	<5,0	6,2	12,3	11,7	12,1	15,5	7,1	9,3	11,1	8,0	6,6	<5,0	10,7	5,6	9,7	
Rame	120	600	mg/kg SS	28,3	20,0	11,0	16,2	26,7	34,6	14,9	16,2	14,5	25,9	22,0	27,5	18,1	14,8	11,2	9,0	16,8	9,1	14,3	
Zinco	150	1500	mg/kg SS	42,5	31,9	31,3	32,9	37,4	43,8	45,3	39,5	42,9	38,8	29,3	39,6	53,0	36,5	27,0	14,0	35,7	26,1	35,5	
Iidrocbruri pesanti	50	750	mg/kg SS	20,0	<20	<20	<20	<20	<25	<20	<20	<20	<20	<25	<20	34,0	<20	<25	<20	24	<20	<20	
IPA																							
- Pirene	5	50	mg/kg SS	0,37	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Benzo(a)antracene	0,5	10	mg/kg SS	0,14	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Crisene	5	50	mg/kg SS	0,27	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Benzo(b)fluorantene	0,5	10	mg/kg SS	0,32	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Benzo(k)fluorantene	0,5	10	mg/kg SS	0,12	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Benzo(a)pirene	0,1	10	mg/kg SS	0,24	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Indenopirene	0,1	5	mg/kg SS	0,14	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,h)antracene	0,1	10	mg/kg SS	0,14	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Benzo(g,h,i)perilene	0,1	10	mg/kg SS	0,13	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,e)pirene	0,1	10	mg/kg SS	0,05	0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,i)pirene	0,1	10	mg/kg SS	0,04	0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,j)pirene	0,1	10	mg/kg SS	0,04	0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,h)pirene	0,1	10	mg/kg SS	0,09	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
IPA totali	10	100	mg/kg SS	1,40	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
PCB	0,06	5	mg/kg SS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

				A07					A08					A09					
	Limiti		UdM	15-1950	15-1951	15-1952	ARPA	15-1953	15-2062	15-2063	15-2064	ARPA	15-2065	15-2066	15-1992	15-1993	ARPA	15-1994	15-1995
	Col. A	Col. B		1A 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	3B 2-3m	5A 4-5m	1A 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	3B 2-3m	5A 4-5m	7A 6-7m	1A 0-1m	2A 1-2m	2B 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m
Residuo secco a 105°	-	-	%	94.2	93.4	92.3		93.4	96.7	97.0	95.3		92.3	94.4	97.0	90.2		91.3	93.1
Frazione di sottovaglio	-	-	%	47.8	48.4	64.4	57	62.3	50.6	63	68.9	62	58.7	52.3	68.4	60.0	58	73.8	60.2
Arsenico	20	50	mg/kg SS	67.9	29.4	20.6	15.9	13	13.4	15.1	19.3	13.7	19.3	13.8	31.2	14.5	14.9	13.6	11.1
Cadmio	2	15	mg/kg SS	<1,0	<1,0	<1,0	0.03	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0.03	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0.05	<1,0	<1,0
Cromo tot	150	800	mg/kg SS	16.1	17.8	122	101.2	44.4	65.8	107	59.5	44.0	57.3	13.8	29.5	45.1	27.3	15.4	21.7
Cromo esavalente	2	15	mg/kg SS	<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2		<2	<2
Mercurio	1	5	mg/kg SS	<0,5	<0,5	<0,5	<0.1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0.1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0.1	<0,5	<0,5
Nichel	120	500	mg/kg SS	39.4	41.4	109	89.4	46.8	88.6	104	57.9	47.0	56.4	33.9	55.8	75.1	59.8	43.7	34.7
Piombo	100	1000	mg/kg SS	11.9	7.4	5.7	4.1	5.5	7.3	9.6	8.8	4.7	10.3	8.8	6.8	<5,0	5.2	<5,0	<5,0
Rame	120	600	mg/kg SS	11.9	11.6	14.4	9.9	11	11.3	14.1	13.8	8.9	22.5	19.2	12.6	10.2	9.1	8.9	14.9
Zinco	150	1500	mg/kg SS	30.6	27.1	28.3	18.6	27.9	24.3	28.7	28.7	17.9	39.4	30.5	29.5	25.2	22.4	27.2	30.8
Ildrocarburi pesanti	50	750	mg/kg SS	<20	<20	<20	<25	<20	<20	<20	<20	<25	<20	<20	<20	<20	<25	<20	<20
IPA																			
- Pirene	5	50	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)antracene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Crisene	5	50	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Benzo(b)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Benzo(k)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Indenopirene	0.1	5	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Benzo(g,h,i)perilene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,j)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01
IPA totali	10	100	mg/kg SS	<0,5	<0,5	<0,5	<0.01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0.01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0.01	<0,5	<0,5
PCB	0.06	5	mg/kg SS	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.

	Limiti		UdM	A10					A11				A12				
				15-2032	ARPA	15-2033	15-2034	15-2035	15-2042	15-2043	15-2044	ARPA	15-2156	15-2157	15-2158	15-2159	ARPA
	Col. A	Col. B	2A 1-2m	2B 1-2m	3A 2-3m	4A 3-4m	5A 4-5m	3A 2-3m	4A 3-4m	5A 4-5m	5B 4-5m	1A 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m	5B 4-5m	
Residuo secco a 105°	-	-	%	97.5		96.0	97.6	97.3	91.0	89.7	87.5		94.7	89.2	88.8	90.6	
Frazione di sottovaglio	-	-	%	75.6	61	69.7	63.7	50.9	73.5	79.1	81.9	66	53.9	38	55.8	69.9	53
Arsenico	20	50	mg/kg SS	18.1	11.7	16.2	10.2	11.8	17.6	24.0	21.0	13.3	11.2	14	25.4	42.9	27.0
Cadmio	2	15	mg/kg SS	<1,0	0.05	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0.03	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0.04
Cromo tot	150	800	mg/kg SS	25.4	17.6	30.7	56.1	40.3	16.5	24.7	19.7	10.0	112.0	76.4	68.1	21.2	13.4
Cromo esavalente	2	15	mg/kg SS	<2		<2	<2	<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2	
Mercurio	1	5	mg/kg SS	<0,5	<0.1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0.1	<0,5	0.7	<0,5	<0,5	<0.1
Nichel	120	500	mg/kg SS	27.8	23.7	34.6	45.4	44.8	17.6	25.3	21	11.5	82.5	76.4	72.5	32.9	20.1
Piombo	100	1000	mg/kg SS	10.3	5.8	9.5	14.3	8.0	11.2	12.0	13.1	5.5	27.6	18.2	15.2	12.8	5.9
Rame	120	600	mg/kg SS	28.4	15.6	21.7	19.9	15.5	19.4	21.5	19.0	10.1	86.2	486.0	1112.0	500.0	311.5
Zinco	150	1500	mg/kg SS	43.5	24.2	41.8	44.3	38.3	37.6	38.0	38.0	24.7	82.5	57.0	74.2	59.0	39.3
Ildrocarburi pesanti	50	750	mg/kg SS	<20	<25	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<25	56	98	<20	<20	<25
IPA																	
- Pirene	5	50	mg/kg SS	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	0.07	0.01	<0,01	<0,01	<0.01
- Benzo(a)antracene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	0.03	0.04	<0,01	<0,01	<0.01
- Crisene	5	50	mg/kg SS	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	0.07	0.03	0.01	<0,01	<0.01
- Benzo(b)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	0.09	0.02	<0,01	<0,01	<0.01
- Benzo(k)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	0.04	0.01	<0,01	<0,01	<0.01
- Benzo(a)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	0.07	0.02	0.01	<0,01	<0.01
- Indenopirene	0.1	5	mg/kg SS	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	0.09	0.01	<0,01	<0,01	<0.01
- Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	0.09	0.03	<0,01	<0,01	<0.01
- Benzo(g,h,i)perilene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	0.08	0.02	<0,01	<0,01	<0.01
- Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0.04	0.02	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0.03	0.01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,j)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0.02	0.01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0.05	0.01	<0,01	<0,01	
IPA totali	10	100	mg/kg SS	<0,5	<0.01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0.01	0.5	<0,5	<0,5	<0,5	<0.01
PCB	0.06	5	mg/kg SS	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

				A13					A14				A15			
	Limiti		UdM	15-1954	ARPA	15-1955	15-1956	15-1957	15-1058	15-1059	15-1060	15-1061	15-2051	15-2052	ARPA	
	Col. A	Col. B		1A 0-1m	1B 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m	1A 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m	3A 2-3m	5A 4-5m	5B 4-5m	
Residuo secco a 105°	-	-	%	93.4		95.3	91.6	94	93.5	94.8	94.8	96.5	94.6	93.9		
Frazione di sottovaglio	-	-	%	61.3	58	57.2	62.4	68.9	59.8	50.6	50.6	43.7	41.7	48.5	55	
Arsenico	20	50	mg/kg SS	56.4	58.3	49.9	17.5	6.6	13.9	10.1	10.1	12.9	10.3	12.4	13.0	
Cadmio	2	15	mg/kg SS	<1,0	0.06	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0.05	
Cromo tot	150	800	mg/kg SS	58.8	32.7	19.7	45.4	34.2	24.4	22.7	22.7	29.7	39.0	42.7	39.2	
Cromo esavalente	2	15	mg/kg SS	<2		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		
Mercurio	1	5	mg/kg SS	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	
Nichel	120	500	mg/kg SS	62.5	41.6	32.5	51.4	28.1	33.0	25.5	25.5	28.0	44.2	46.2	48.5	
Piombo	100	1000	mg/kg SS	8.3	7.5	10.1	6.5	5.5	6.2	<5,0	<5,0	<5,0	7.0	<5,0	5.8	
Rame	120	600	mg/kg SS	17.2	13.9	17.4	13.0	24.8	21.0	10.5	10.5	9.4	27.4	14.0	13.1	
Zinco	150	1500	mg/kg SS	30.4	24.9	34.8	30.0	43.5	30.6	22.7	22.7	24.5	32.4	31.0	31.0	
Idrocarburi pesanti	50	750	mg/kg SS	<20	<25	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<25	
IPA																
- Pirene	5	50	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Benzo(a)antracene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Crisene	5	50	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Benzo(b)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Benzo(k)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Benzo(a)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Indenopirene	0.1	5	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Benzo(g,h,i)perilene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
- Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
- Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
- Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
IPA totali	10	100	mg/kg SS	<0,5	<0,01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
PCB	0.06	5	mg/kg SS	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		

				A16				A17					A20			
	Limiti		UdM	15-2147	15-2148	ARPA	15-2149	15-2028	15-2029	15-2030	15-2031	ARPA	15-2150	15-2151	15-2152	ARPA
	Col. A	Col. B		3A 2-3m	4A 3-4m	4B 3-4m	5A 4-5m	1A 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m	5B 4-5m	3A 2-3m	4A 3-4m	5A 4-5m	5B 4-5m
Residuo secco a 105°	-	-	%	96.1	93.6		93.8	96.2	97.6	96.8	93.4		93.9	96.4	94.2	
Frazione di sottovaglio	-	-	%	58.5	69.3	61	45.9	68.8	64.7	55.5	55.6	51	58.8	66.8	56.6	50
Arsenico	20	50	mg/kg SS	23.9	20.0	11.8	23.9	23.1	10.4	8.4	15.1	19.8	20.7	17.6	13.1	18.9
Cadmio	2	15	mg/kg SS	<1,0	<1,0	0.03	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0.06	<1,0	<1,0	<1,0	0.03
Cromo tot	150	800	mg/kg SS	37.4	35.5	21.5	20.9	19.8	19.2	27.1	17.3	14.4	50.8	65.2	30.8	17.8
Cromo esavalente	2	15	mg/kg SS	<2	<2		<2	<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2	
Mercurio	1	5	mg/kg SS	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1
Nichel	120	500	mg/kg SS	47.3	79.7	51.0	31.6	16.5	15.5	22.6	15.6	18.4	54.6	64.1	41.2	24.2
Piombo	100	1000	mg/kg SS	11.7	12.2	5.5	8.8	9.4	6.7	12.4	8.5	4.7	13.2	14.4	10.9	5.2
Rame	120	600	mg/kg SS	26.7	21.1	10.5	15.8	20.4	11.9	15.5	18.7	8.6	19.8	21.4	16.8	11.1
Zinco	150	1500	mg/kg SS	44.9	47.1	28.4	26.8	40.2	24.8	33.7	35.1	19.8	43.3	55.6	47.1	24.7
Idrocarburi pesanti	50	750	mg/kg SS	<20	<20	<25	<20	<20	<20	<20	<20	<25	<20	<20	<20	<25
IPA																
- Pirene	5	50	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.19	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)antracene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Crisene	5	50	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.11	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(b)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(k)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01
- Indenopirene	0.1	5	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(g,h,i)perilene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01		<0,01	0.02	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01		<0,01	0.02	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01		<0,01	0.02	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	
- Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01		<0,01	0.04	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	
IPA totali	10	100	mg/kg SS	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	0.5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01
PCB	0.06	5	mg/kg SS	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	

			A28					A29					A32				
Limiti			15-2128	15-2129	15-2130	ARPA	15-2131	15-2136	ARPA	15-2137	15-2138	15-2139	15-2128	15-2129	ARPA	15-2130	15-2131
Col. A	Col. B	UdM	1A 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	3B 2-3m	5A 4-5m	1A 0-1m	1B 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m	1A 0-1m	2A 1-2m	2B 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m
Residuo secco a 105°	-	%	92.4	90.2	89.4	87.5	92.5	92.1	94.8	97.4	95.4	90.4	95.4	90.4	99.0	98.8	
Frazione di sottovaglio	-	%	48.3	63.9	77.2	62	81.7	58.4	61.0	66.7	56.9	49.1	62.8	39.3	68.0	53.3	43.7
Arsenico	20	50 mg/kg SS	12	16.9	18.5	8.0	25.5	12.6	6.9	13.3	10.0	15.7	18.6	12.9	15.1	15.4	14.0
Cadmio	2	15 mg/kg SS	<1,0	<1,0	<1,0	0.05	<1,0	<1,0	0.06	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0.06	<1,0	<1,0
Cromo tot	150	800 mg/kg SS	39.8	43.5	57.8	29.1	49	45.8	28.4	36.3	23.2	17.7	39.7	24.5	23.1	29.4	20.3
Cromo esavalente	2	15 mg/kg SS	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	1	5 mg/kg SS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5
Nichel	120	500 mg/kg SS	41.7	48.6	59.5	34.9	36.6	47.7	32.4	35.2	22.3	19.2	48.2	24.5	24.8	24.7	17.8
Piombo	100	1000 mg/kg SS	11.2	14.8	17.3	8.8	22.2	13.1	6.5	14.9	11.8	9.5	14.6	9.2	8.7	11.1	9.8
Rame	120	600 mg/kg SS	25.5	24.5	31.2	16.1	32	20.6	13.8	24.0	40.1	16.5	31.1	15.1	17.5	22.2	15.7
Zinco	150	1500 mg/kg SS	81.7	59.8	68.7	40.8	64	53.7	42.8	58.2	47.8	31.8	49.7	31.4	42.6	46.1	32.5
Idrocarburi pesanti	50	750 mg/kg SS	30	<20	<20	<25	<20	<20	<25	<20	<20	<20	<20	<20	<25	<20	<20
IPA	5	50 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Pirene	0.5	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)antracene	5	50 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Crisene	5	50 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(b)fluorantene	0.5	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(k)fluorantene	0.5	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)pirene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Indenopirene	0.1	5 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(g,h,i)perilene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,j)pirene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
IPA totali	10	100 mg/kg SS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,5
PCB	0.06	5 mg/kg SS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

			A33					A34					A35				
Limiti			15-1935	ARPA	15-1936	15-1937	15-1938	15-2164	ARPA	15-2165	15-2166	15-2167	15-2000	ARPA	15-2001	15-2002	15-2003
Col. A	Col. B	UdM	1A 0-1m	1B 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m	3A 2-3m	3B 2-3m	4A 3-4m	5A 4-5m	7A 6-7m	1A 0-1m	1B 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m
Residuo secco a 105°	-	%	97.9		91.3	92.7	87.7	87.2		89.9	89	94.8	89.4		95.6	93.8	91.9
Frazione di sottovaglio	-	%	39.5	43	51.4	63.1	69.9	81.9	72	55.9	52.8	54.6	83.4	74	60.7	58.5	65.5
Arsenico	20	50 mg/kg SS	6	5.1	10.7	13.1	18.5	14.4	12.2	18.3	11.8	13.1	10	9.0	10.1	18.7	8.9
Cadmio	2	15 mg/kg SS	<1,0	<0.03	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0.03	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0.04	<1,0	<1,0	<1,0
Cromo tot	150	800 mg/kg SS	10.4	11.1	22.8	28.3	19.8	21	26.3	26.8	21.1	23.2	22	18.2	17.3	17.3	19.9
Cromo esavalente	2	15 mg/kg SS	<2		<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2
Mercurio	1	5 mg/kg SS	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5
Nichel	120	500 mg/kg SS	13.9	13.4	25.9	31.6	17.3	17.7	26.2	23.7	18.6	22.7	18	14.7	15.4	13.1	17.3
Piombo	100	1000 mg/kg SS	6.3	4.9	18.9	12.5	7.8	11.1	10.7	14.3	11	11.8	6	6.5	5.8	6.6	5.2
Rame	120	600 mg/kg SS	16.7	19.8	165.0	52.3	14.5	17	24.8	29.1	19	23.2	13.3	10.3	13	18.3	12.8
Zinco	150	1500 mg/kg SS	16.4	14.5	61.7	59.4	33.6	36.7	48.8	46.5	36.3	41.5	33.4	26.7	26	32.8	23.6
Idrocarburi pesanti	50	750 mg/kg SS	<20	<25	<20	<20	<20	<20	<25	<20	<20	<20	<20	<25	<20	<20	<20
IPA	5	50 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Pirene	0.5	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)antracene	5	50 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Crisene	5	50 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(b)fluorantene	0.5	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(k)fluorantene	0.5	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)pirene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Indenopirene	0.1	5 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Benzo(g,h,i)perilene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,j)pirene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10 mg/kg SS	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01
IPA totali	10	100 mg/kg SS	<0,5	<0,01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,5	<0,5
PCB	0.06	5 mg/kg SS	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.

	Limiti		UdM	A36					A37					A38				
				15-2160	15-2161	ARPA	15-2162	15-2163	15-2168	15-2169	15-2170	15-2171	ARPA	15-2004	15-2005	ARPA	15-2006	15-2007
	Col. A	Col. B		3A 2-3m	4A 3-4m	4B 3-4m	5A 4-5m	7A 6-7m	1A 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m	5B 4-5m	1A 0-1m	2A 1-2m	2B 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m
Residuo secco a 105°	-	-	%	88.8	88.4	-	88.8	88.6	96.1	93.0	94.7	90.9	-	84.7	95.5	-	94	92.6
Frazione di sottovaglio	-	-	%	75.2	38.8	73.0	38.7	72.7	66.6	58.1	61.3	64.6	68.0	60.3	48.6	57	57.9	50
Arsenico	20	50	mg/kg SS	18.0	11.8	18.6	14.6	14.0	17.6	12.1	12.3	9.3	4.3	10.1	12.4	11.3	10.7	7.6
Cadmio	2	15	mg/kg SS	<1,0	<1,0	0.08	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0.03	<1,0	<1,0	0.03	<1,0	<1,0
Cromo tot	150	800	mg/kg SS	33.7	18.9	31.8	16.4	20.4	25.6	31.6	28.9	20.2	13.5	35.2	15.9	15.2	15.7	18.8
Cromo esavalente	2	15	mg/kg SS	<2	<2	-	<2	<2	<2	<2	<2	<2	-	<2	<2	-	<2	<2
Mercurio	1	5	mg/kg SS	<0,5	<0,5	<0.1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0.1	<0,5	<0,5	<0.1	<0,5	<0,5
Nichel	120	500	mg/kg SS	37.9	18.3	29.7	16.1	19.2	25.6	29.3	27.5	16.5	12.8	29.4	13.2	12.2	15.3	20
Piombo	100	1000	mg/kg SS	15.6	8.7	12.3	8.7	12.2	12.3	11.2	13.2	11.9	7.2	16.9	6.6	6.2	6	<5,0
Rame	120	600	mg/kg SS	31.9	17.7	26.2	15.5	19.8	20.2	20.5	18.6	17.1	12.6	21.2	17.5	13.3	19.9	12.4
Zinco	150	1500	mg/kg SS	59.6	33.8	52.5	27.9	37.8	42.6	36.7	40.7	32.6	27.2	45.3	31.1	29.3	26.4	25.2
Iidrocroburi pesanti	50	750	mg/kg SS	<20	<20	<25	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<25	<20	<20	<25	<20	<20
IPA																		
- Pirene	5	50	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	0.04	0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)antracene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Crisene	5	50	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	0.03	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Benzo(b)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	0.02	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Benzo(k)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Benzo(a)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	0.02	0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Indenopirene	0.1	5	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	0.02	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	0.02	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Benzo(g,h,i)perilene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	0.02	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,l)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01
- Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10	mg/kg SS	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	0.02	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01
IPA totali	10	100	mg/kg SS	<0,5	<0,5	<0.01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0.01	<0,5	<0,5	<0.01	<0,5	<0,5
PCB	0.06	5	mg/kg SS	n.d.	n.d.	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	n.d.	-	n.d.	n.d.

	Limiti		UdM	A39					A40				
				15-2176	15-2177	15-2178	ARPA	15-2179	15-2172	15-2173	ARPA	15-2174	15-2175
	Col. A	Col. B		1A 0-1m	2A 1-2m	3A 2-3m	3B 2-3m	5A 4-5m	1A 0-1m	2A 1-2m	2B 1-2m	3A 2-3m	5A 4-5m
Residuo secco a 105°	-	-	%	99.4	91.3	91.8	-	90.4	94.2	89.7	-	88.5	90.9
Frazione di sottovaglio	-	-	%	57.7	58.2	55.9	67	84.8	44.9	34.1	56	44.9	69.8
Arsenico	20	50	mg/kg SS	8.8	13	11.6	7.7	24.4	6.1	7.6	7.1	11.5	14.5
Cadmio	2	15	mg/kg SS	<1,0	<1,0	<1,0	0.06	<1,0	<1,0	<1,0	0.04	<1,0	<1,0
Cromo tot	150	800	mg/kg SS	79	46.6	32.6	32.9	70.6	21.9	18.6	23.3	15.8	31.3
Cromo esavalente	2	15	mg/kg SS	<2	<2	<2	-	<2	<2	<2	-	<2	<2
Mercurio	1	5	mg/kg SS	<0,5	<0,5	<0,5	<0.1	<0,5	<0,5	<0,5	<0.1	<0,5	<0,5
Nichel	120	500	mg/kg SS	65.2	43.3	30	26.8	71.9	19	17.7	22.1	14.4	22.3
Piombo	100	1000	mg/kg SS	73.9	15.4	11.2	7.2	17.6	6.1	7.9	7.5	9.3	13.4
Rame	120	600	mg/kg SS	28.2	27	21	16.8	27.8	12.9	13.1	15.1	19.8	31.3
Zinco	150	1500	mg/kg SS	63.5	50.8	48.7	44.5	63.8	19.4	27.3	34.0	28.4	50.8
Iidrocroburi pesanti	50	750	mg/kg SS	342.0	<20	<20	<25	<20	20	<20	<25	<20	<20
IPA													
- Pirene	5	50	mg/kg SS	16.54	0.39	0.37	0.23	0.45	0.09	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
- Benzo(a)antracene	0.5	10	mg/kg SS	5.38	0.16	0.13	0.12	0.10	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
- Crisene	5	50	mg/kg SS	6.83	0.17	0.15	0.12	0.16	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
- Benzo(b)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	7.70	0.24	0.19	0.12	0.17	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
- Benzo(k)fluorantene	0.5	10	mg/kg SS	3.28	0.09	0.07	0.04	0.07	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
- Benzo(a)pirene	0.1	10	mg/kg SS	5.81	0.16	0.14	0.10	0.12	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
- Indenopirene	0.1	5	mg/kg SS	5.22	0.15	0.12	0.09	0.10	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
- Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10	mg/kg SS	5.03	0.13	0.10	0.01	0.09	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
- Benzo(g,h,i)perilene	0.1	10	mg/kg SS	4.46	0.13	0.11	0.08	0.09	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
- Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10	mg/kg SS	2.92	0.08	0.06	-	0.05	0.02	<0.01	-	<0.01	<0.01
- Dibenzo(a,l)pirene	0.1	10	mg/kg SS	1.70	0.05	0.04	-	0.03	0.02	<0.01	-	<0.01	<0.01
- Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10	mg/kg SS	2.40	0.05	0.04	-	0.03	0.02	<0.01	-	<0.01	<0.01
- Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10	mg/kg SS	3.84	0.10	0.08	-	0.06	0.03	<0.01	-	<0.01	<0.01
IPA totali	10	100	mg/kg SS	44.30	1.20	1.00	0.91	0.90	<0,5	<0,5	<0.01	<0,5	<0,5
PCB	0.06	5	mg/kg SS	0.10	<0,005	<0,005	-	<0,005	n.d.	n.d.	-	n.d.	n.d.

Tabella 5 - Esiti parametri sito-specifico

Campione	FOC (%)	Alifatici C5-C8 (mg/kg)	Aromatic i C11-C12 (mg/kg)	Aromatici C9-C10 (mg/kg)	Alifatici C13-C18 (mg/kg)	Alifatici C9-C12 (mg/kg)	Aromatic i C13-C22 (mg/kg)	Alifatici C19-C36 (mg/kg)	Kd As (l/kg)	Kd Cu (l/kg)
F01 (0,2 – 1,0 m)	<0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F01 (1,0 – 2,0 m)	<0,10	-	-	-	-	-	-	-	2340	-
B01 (2,0 - 3,0 m)	<0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B03 (4,0 - 5,0 m)	<0,10	<10	<10	<10	<10	<10	11,3	<10	14200	-
B04 (4,0 - 5,0 m)	<0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G01 (0,0 - 1,0 m)	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	236000
M01 (0.8-1.7m)	-	<10	<10	<10	<10	<10	14,2	<10	-	-
KD01 (0,2 - 1,0 m)	-	<10	<10	<10	<10	<10	14,1	21,2	-	-
KD01 (2,0 - 3,0 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	2220	-
KD01 (4,0 - 5,0 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	1920	-

“Proposta di variante degli interventi di bonifica ex cotonificio Fossati”
Report esiti indagini ambientali – Gennaio 2024

CSC colonna A - Residenziale			-	-	-	-
CSC colonna B - Commerciale/Industriale			-	-	-	-
		Parametro	Residuo secco a 105°C	pH	Frazione granulometrica 2mm- 2cm	Coefficiente di ripartizione solido- liquido (Kd) dell'Arsenico
		LOQ	0,1	1	1	
Punto	RdP	Data	%		g/kg	
B01 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198893	30/01/2024	88,4	9,21	297	
B01 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198894	30/01/2024	89,8	8,99	272	
B01 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198895	30/01/2024	95,2	9,11	407	
B02 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198896	30/01/2024	96,8	11	476	
B02 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198897	30/01/2024	94,3	9	458	
B02 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198898	30/01/2024	94,2	8,81	439	
B03 (0,05 - 1,0 m)	356225 - 200369	02/02/2024	94,4		424	
B03 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200370	02/02/2024	94,4		481	
B03 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200371	02/02/2024	94,4		292	14200
B04 (0,05 - 1,0 m)	356383 - 201085	01/02/2024	95,9	8,77	397	
B04 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201086	01/02/2024	82,3	8,37	113	
B04 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201087	01/02/2024	93,6	8,34	320	
F01 (0,2 - 1,0 m)	355807 - 198899	30/01/2024	93,8	9,74	264	
F01 (1,0 - 2,0 m)	355807 - 198900	30/01/2024	92,2	9,04	417	2340
G01 (0,0 - 1,0 m)	356225 - 200366	02/02/2024	86,5		279	
G01 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200367	02/02/2024	94,3		475	
G01 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200368	02/02/2024	94,5		387	
M01 (0.8-1.7m)	356382 - 201033	31/01/2024	90,2	8,2	253	
M02 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201083	01/02/2024	95,7		282	
M02 (6,0 - 7,0 m)	356383 - 201084	01/02/2024	93,6		345	
KD01 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201080	01/02/2024	97,6		451	
KD01 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201081	01/02/2024	98,2		473	2220
KD01 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201082	01/02/2024	94,3		310	1920

In rosso su sfondo rosa i valori che superano le CSC definite dalla colonna B della tab. 1 del D.Lgs 152/06

In nero su sfondo verde i valori che superano le CSC definite dalla colonna A della tab. 1 del D.Lgs 152/06

“Proposta di variante degli interventi di bonifica ex cotonificio Fossati”
Report esiti indagini ambientali – Gennaio 2024

CSC colonna A - Residenziale				-	-
CSC colonna B - Commerciale/Industriale			-	-	-
		Parametro	Coefficiente di ripartizione solido-liquido (Kd) del Rame	Idrocarburi alifatici C5-C8	Idrocarburi aromatici C11-C12
		LOQ			
Punto	RdP	Data			
B01 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198893	30/01/2024			
B01 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198894	30/01/2024			
B01 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198895	30/01/2024			
B02 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198896	30/01/2024			
B02 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198897	30/01/2024			
B02 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198898	30/01/2024			
B03 (0,05 - 1,0 m)	356225 - 200369	02/02/2024		<10	<10
B03 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200370	02/02/2024			
B03 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200371	02/02/2024			
B04 (0,05 - 1,0 m)	356383 - 201085	01/02/2024		<10	<10
B04 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201086	01/02/2024			
B04 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201087	01/02/2024			
F01 (0,2 - 1,0 m)	355807 - 198899	30/01/2024			
F01 (1,0 - 2,0 m)	355807 - 198900	30/01/2024			
G01 (0,0 - 1,0 m)	356225 - 200366	02/02/2024	236000	<10	<10
G01 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200367	02/02/2024			
G01 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200368	02/02/2024			
M01 (0.8-1.7m)	356382 -201033	31/01/2024		<10	<10
M02 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201083	01/02/2024			
M02 (6,0 - 7,0 m)	356383 - 201084	01/02/2024			
KD01 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201080	01/02/2024		<10	<10
KD01 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201081	01/02/2024			
KD01 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201082	01/02/2024			

“Proposta di variante degli interventi di bonifica ex cotonificio Fossati”
Report esiti indagini ambientali – Gennaio 2024

CSC colonna A - Residenziale			-	-	-
CSC colonna B - Commerciale/Industriale			-	-	-
		Parametro	Idrocarburi aromatici C9-C10	Idrocarburi alifatici C13-C18	Idrocarburi alifatici C9-C12
		LOQ			
Punto	RdP	Data			
B01 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198893	30/01/2024			
B01 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198894	30/01/2024			
B01 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198895	30/01/2024			
B02 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198896	30/01/2024			
B02 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198897	30/01/2024			
B02 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198898	30/01/2024			
B03 (0,05 - 1,0 m)	356225 - 200369	02/02/2024	<10	<10	<10
B03 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200370	02/02/2024			
B03 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200371	02/02/2024			
B04 (0,05 - 1,0 m)	356383 - 201085	01/02/2024	<10	<10	<10
B04 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201086	01/02/2024			
B04 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201087	01/02/2024			
F01 (0,2 - 1,0 m)	355807 - 198899	30/01/2024			
F01 (1,0 - 2,0 m)	355807 - 198900	30/01/2024			
G01 (0,0 - 1,0 m)	356225 - 200366	02/02/2024	<10	<10	<10
G01 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200367	02/02/2024			
G01 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200368	02/02/2024			
M01 (0.8-1.7m)	356382 -201033	31/01/2024	<10	<10	<10
M02 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201083	01/02/2024			
M02 (6,0 - 7,0 m)	356383 - 201084	01/02/2024			
KD01 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201080	01/02/2024	<10	<10	<10
KD01 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201081	01/02/2024			
KD01 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201082	01/02/2024			

“Proposta di variante degli interventi di bonifica ex cotonificio Fossati”
Report esiti indagini ambientali – Gennaio 2024

CSC colonna A - Residenziale			-	-	-	10
CSC colonna B - Commerciale/Industriale			-	-	-	30
		Parametro	Idrocarburi aromatici C13-C22	Idrocarburi alifatici C19-C36	FOC	Antimonio
		LOQ			0,1	1
Punto	RdP	Data			%	mg/kg
B01 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198893	30/01/2024				<1,00
B01 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198894	30/01/2024			<0,10	<1,00
B01 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198895	30/01/2024				<1,00
B02 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198896	30/01/2024				<1,00
B02 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198897	30/01/2024				<1,00
B02 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198898	30/01/2024				<1,00
B03 (0,05 - 1,0 m)	356225 - 200369	02/02/2024	11,3	<10		<1,00
B03 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200370	02/02/2024				<1,00
B03 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200371	02/02/2024			<0,10	1,35
B04 (0,05 - 1,0 m)	356383 - 201085	01/02/2024	<10	<10		<1,00
B04 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201086	01/02/2024				<1,00
B04 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201087	01/02/2024			<0,10	<1,00
F01 (0,2 - 1,0 m)	355807 - 198899	30/01/2024			<0,10	
F01 (1,0 - 2,0 m)	355807 - 198900	30/01/2024			<0,10	
G01 (0,0 - 1,0 m)	356225 - 200366	02/02/2024	<10	<10		1,23
G01 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200367	02/02/2024				<1,00
G01 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200368	02/02/2024				<1,00
M01 (0.8-1.7m)	356382 - 201033	31/01/2024	14,2	<10		
M02 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201083	01/02/2024				
M02 (6,0 - 7,0 m)	356383 - 201084	01/02/2024				
KD01 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201080	01/02/2024	14,1	21,2		
KD01 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201081	01/02/2024				
KD01 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201082	01/02/2024				

“Proposta di variante degli interventi di bonifica ex cotonificio Fossati”
Report esiti indagini ambientali – Gennaio 2024

CSC colonna A - Residenziale			20	2	2	20	150	2	1	120	100
CSC colonna B - Commerciale/Industriale			50	10	15	250	800	15	5	500	1'000
		Parametro	Arsenico	Berillio	Cadmio	Cobalto	Cromo totale	Cromo (VI)	Mercurio	Nichel	Piombo
		LOQ	0,5	0,2	0,2	1	1	0,1	0,1	1	1
Punto	RdP	Data	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
B01 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198893	30/01/2024	11,2	0,43	<0,20	8,5	54	0,25	<0,10	45,2	19,5
B01 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198894	30/01/2024	12,6	0,328	<0,20	7	22	0,16	<0,10	15,8	7,8
B01 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198895	30/01/2024	12,4	0,256	<0,20	5,4	14,6	<0,10	<0,10	10	5,3
B02 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198896	30/01/2024	11,2	0,272	<0,20	25	29,8	<0,10	<0,10	23,8	5,7
B02 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198897	30/01/2024	11,2	0,268	<0,20	5,7	15,6	0,106	<0,10	19,5	6,2
B02 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198898	30/01/2024	19,4	0,221	<0,20	5,6	14,8	0,129	<0,10	18,4	5
B03 (0,05 - 1,0 m)	356225 - 200369	02/02/2024	5	0,286	<0,20	5,6	24,1	0,16	<0,10	22,2	4,8
B03 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200370	02/02/2024	9,3	0,315	<0,20	5,3	19,1	0,102	<0,10	19,1	5,3
B03 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200371	02/02/2024	104	0,38	<0,20	6,4	16,7	0,123	<0,10	24,1	15,6
B04 (0,05 - 1,0 m)	356383 - 201085	01/02/2024	5,5	0,35	<0,20	7,6	38,9	0,144	<0,10	37,3	8,4
B04 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201086	01/02/2024	20,7	0,62	<0,20	11,2	23,9	0,26	<0,10	27,4	10,5
B04 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201087	01/02/2024	27,8	0,37	<0,20	11,5	22,7	0,25	<0,10	16	7,2
F01 (0,2 - 1,0 m)	355807 - 198899	30/01/2024	22,3							55	
F01 (1,0 - 2,0 m)	355807 - 198900	30/01/2024	46,9							34,7	
G01 (0,0 - 1,0 m)	356225 - 200366	02/02/2024	14,6	0,43	<0,20	12,2	45,6	0,23	<0,10	45,4	20,6
G01 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200367	02/02/2024	10,6	0,301	<0,20	9	27	0,161	<0,10	27,7	5,7
G01 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200368	02/02/2024	11,9	0,313	<0,20	5,4	17	<0,10	<0,10	34,9	5,5
M01 (0,8-1,7m)	356382 - 201033	31/01/2024	11,8							49,7	
M02 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201083	01/02/2024	12,2							66	
M02 (6,0 - 7,0 m)	356383 - 201084	01/02/2024	7,3							53	
KD01 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201080	01/02/2024	41,7							11,8	
KD01 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201081	01/02/2024	64							9,9	
KD01 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201082	01/02/2024	56							36,6	

“Proposta di variante degli interventi di bonifica ex cotonificio Fossati”
Report esiti indagini ambientali – Gennaio 2024

CSC colonna A - Residenziale			120	3	-	-	-	-	1
CSC colonna B - Commerciale/Industriale			600	15	-	-	-	-	350
		Parametro	Rame	Selenio	Tributilstagno	Dibutilstagno	Trifenilstagno	Diottilstagno	Composti organo-stannici
		LOQ	1	0,3		0,1	1	1	
Punto	RdP	Data	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
B01 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198893	30/01/2024	16,5	<0,30	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
B01 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198894	30/01/2024	13,9	<0,30	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
B01 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198895	30/01/2024	12,7	<0,30	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
B02 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198896	30/01/2024	18,5	<2,60	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
B02 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198897	30/01/2024	9,5	<0,30	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
B02 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198898	30/01/2024	17,2	<0,30	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
B03 (0,05 - 1,0 m)	356225 - 200369	02/02/2024	11,5	<0,30	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
B03 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200370	02/02/2024	9,7	<0,30	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
B03 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200371	02/02/2024	13,4	<0,30	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
B04 (0,05 - 1,0 m)	356383 - 201085	01/02/2024	30,3	<0,30	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
B04 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201086	01/02/2024	21,9	0,37	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
B04 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201087	01/02/2024	18,9	0,5	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
F01 (0,2 - 1,0 m)	355807 - 198899	30/01/2024	10,8						
F01 (1,0 - 2,0 m)	355807 - 198900	30/01/2024	9,1						
G01 (0,0 - 1,0 m)	356225 - 200366	02/02/2024	157	0,4	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
G01 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200367	02/02/2024	24,8	0,44	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
G01 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200368	02/02/2024	11	<0,30	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	0
M01 (0.8-1.7m)	356382 -201033	31/01/2024	21,8						
M02 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201083	01/02/2024	10,3						
M02 (6,0 - 7,0 m)	356383 - 201084	01/02/2024	9						
KD01 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201080	01/02/2024	7,7						
KD01 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201081	01/02/2024	7,9						
KD01 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201082	01/02/2024	12,2						

“Proposta di variante degli interventi di bonifica ex cotonificio Fossati”
Report esiti indagini ambientali – Gennaio 2024

CSC colonna A - Residenziale			1	90	150	0,5	0,1	0,5	0,5
CSC colonna B - Commerciale/Industriale			10	250	1'500	10	10	10	10
		Parametro	Tallio	Vanadio	Zinco	Benzo (a) antracene	Benzo (a) pirene	Benzo (b) fluorantene	Benzo (k) fluorantene
		LOQ	0,1	1	1	0,01	0,01	0,05	0,05
Punto	RdP	Data	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
B01 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198893	30/01/2024	0,12	22,5	46	0,28	0,33	0,25	0,13
B01 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198894	30/01/2024	<0,10	19,5	32,2	0,043	0,042	<0,0500	<0,0500
B01 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198895	30/01/2024	<0,10	16,7	27,7	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
B02 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198896	30/01/2024	<0,10	22,7	29,5	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
B02 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198897	30/01/2024	0,149	17,2	28	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
B02 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198898	30/01/2024	<0,10	15,1	30,3	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
B03 (0,05 - 1,0 m)	356225 - 200369	02/02/2024	<0,10	16,2	26,3	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
B03 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200370	02/02/2024	<0,10	18,2	26,4	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
B03 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200371	02/02/2024	<0,10	18,2	40	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
B04 (0,05 - 1,0 m)	356383 - 201085	01/02/2024	0,129	13,8	36	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
B04 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201086	01/02/2024	0,4	29,1	48	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
B04 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201087	01/02/2024	0,37	28,6	48	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
F01 (0,2 - 1,0 m)	355807 - 198899	30/01/2024				<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
F01 (1,0 - 2,0 m)	355807 - 198900	30/01/2024				<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
G01 (0,0 - 1,0 m)	356225 - 200366	02/02/2024	<0,10	23,7	88	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
G01 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200367	02/02/2024	<0,10	17,7	33,3	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
G01 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200368	02/02/2024	<0,10	17,3	27,4	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
M01 (0.8-1.7m)	356382 - 201033	31/01/2024				0,65	0,56	0,74	0,31
M02 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201083	01/02/2024				<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
M02 (6,0 - 7,0 m)	356383 - 201084	01/02/2024				<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
KD01 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201080	01/02/2024				<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
KD01 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201081	01/02/2024				<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500
KD01 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201082	01/02/2024				<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,0500

“Proposta di variante degli interventi di bonifica ex cotonificio Fossati”
Report esiti indagini ambientali – Gennaio 2024

CSC colonna A - Residenziale			0,1	5	0,1	0,1	0,1
CSC colonna B - Commerciale/Industriale			10	50	10	10	10
		Parametro	Benzo (g,h,i) perilene	Crisene	Dibenzo (a,e) pirene	Dibenzo (a,l) pirene	Dibenzo (a,i) pirene
		LOQ	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01
Punto	RdP	Data	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
B01 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198893	30/01/2024	0,2	0,28	0,035	<0,0100	0,0206
B01 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198894	30/01/2024	0,029	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
B01 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198895	30/01/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
B02 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198896	30/01/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
B02 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198897	30/01/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
B02 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198898	30/01/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
B03 (0,05 - 1,0 m)	356225 - 200369	02/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
B03 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200370	02/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
B03 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200371	02/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
B04 (0,05 - 1,0 m)	356383 - 201085	01/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
B04 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201086	01/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
B04 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201087	01/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
F01 (0,2 - 1,0 m)	355807 - 198899	30/01/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
F01 (1,0 - 2,0 m)	355807 - 198900	30/01/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
G01 (0,0 - 1,0 m)	356225 - 200366	02/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
G01 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200367	02/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
G01 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200368	02/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
M01 (0.8-1.7m)	356382 - 201033	31/01/2024	0,4	0,55	0,14	<0,0100	0,25
M02 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201083	01/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
M02 (6,0 - 7,0 m)	356383 - 201084	01/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
KD01 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201080	01/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
KD01 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201081	01/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
KD01 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201082	01/02/2024	<0,0100	<0,100	<0,0100	<0,0100	<0,0100

“Proposta di variante degli interventi di bonifica ex cotonificio Fossati”
Report esiti indagini ambientali – Gennaio 2024

CSC colonna A - Residenziale			0,1	0,1	0,1	5	10
CSC colonna B - Commerciale/Industriale			10	10	5	50	100
		Parametro	Dibenzo (a,h) pirene	Dibenzo (a,h) antracene	Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	Pirene	Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1 DLgs 152/06
		LOQ	0,01	0,01	0,01	0,1	
Punto	RdP	Data	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
B01 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198893	30/01/2024	<0,0100	0,046	0,182	0,38	2,1
B01 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198894	30/01/2024	<0,0100	<0,0100	0,027	<0,100	0,141
B01 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198895	30/01/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
B02 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198896	30/01/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
B02 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198897	30/01/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
B02 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198898	30/01/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
B03 (0,05 - 1,0 m)	356225 - 200369	02/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
B03 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200370	02/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
B03 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200371	02/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
B04 (0,05 - 1,0 m)	356383 - 201085	01/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
B04 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201086	01/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
B04 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201087	01/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
F01 (0,2 - 1,0 m)	355807 - 198899	30/01/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
F01 (1,0 - 2,0 m)	355807 - 198900	30/01/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
G01 (0,0 - 1,0 m)	356225 - 200366	02/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
G01 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200367	02/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
G01 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200368	02/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
M01 (0.8-1.7m)	356382 -201033	31/01/2024	<0,0100	0,112	0,31	0,82	4,8
M02 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201083	01/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
M02 (6,0 - 7,0 m)	356383 - 201084	01/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
KD01 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201080	01/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
KD01 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201081	01/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10
KD01 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201082	01/02/2024	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,100	<0,10

“Proposta di variante degli interventi di bonifica ex cotonificio Fossati”
Report esiti indagini ambientali – Gennaio 2024

CSC colonna A - Residenziale			-	-	-	-	-	-
CSC colonna B - Commerciale/Industriale			-	-	-	-	-	-
		Parametro	Naftalene	Acenaftene	Fluorene	Fluorantene	Fenantrene	Acenaftilene
		LOQ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Punto	RdP	Data	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
B01 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198893	30/01/2024	<0,10	<0,10	<0,10	0,47	0,32	<0,10
B01 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198894	30/01/2024	<0,10	<0,10	<0,10	0,105	<0,10	<0,10
B01 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198895	30/01/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
B02 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198896	30/01/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
B02 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198897	30/01/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
B02 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198898	30/01/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
B03 (0,05 - 1,0 m)	356225 - 200369	02/02/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
B03 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200370	02/02/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
B03 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200371	02/02/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
B04 (0,05 - 1,0 m)	356383 - 201085	01/02/2024						
B04 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201086	01/02/2024						
B04 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201087	01/02/2024						
F01 (0,2 - 1,0 m)	355807 - 198899	30/01/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
F01 (1,0 - 2,0 m)	355807 - 198900	30/01/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
G01 (0,0 - 1,0 m)	356225 - 200366	02/02/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
G01 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200367	02/02/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
G01 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200368	02/02/2024	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
M01 (0.8-1.7m)	356382 - 201033	31/01/2024	<0,10	<0,10	<0,10	0,97	0,55	<0,10
M02 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201083	01/02/2024						
M02 (6,0 - 7,0 m)	356383 - 201084	01/02/2024						
KD01 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201080	01/02/2024						
KD01 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201081	01/02/2024						
KD01 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201082	01/02/2024						

“Proposta di variante degli interventi di bonifica ex cotonificio Fossati”
Report esiti indagini ambientali – Gennaio 2024

CSC colonna A - Residenziale			-	50	1'000
CSC colonna B - Commerciale/Industriale			-	750	1'000
		Parametro	Antracene	Idrocarburi C>12	Amianto
		LOQ	0,1	5	100
Punto	RdP	Data	mg/kg	mg/kg	mg/kg
B01 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198893	30/01/2024	0,101	17,1	<100
B01 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198894	30/01/2024	<0,10	<5,00	<100
B01 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198895	30/01/2024	<0,10	<5,00	<100
B02 (0,25 - 1,0 m)	355807 - 198896	30/01/2024	<0,10	6,8	<100
B02 (2,0 - 3,0 m)	355807 - 198897	30/01/2024	<0,10	<5,00	<100
B02 (4,0 - 5,0 m)	355807 - 198898	30/01/2024	<0,10	7,4	<100
B03 (0,05 - 1,0 m)	356225 - 200369	02/02/2024	<0,10	24,2	<100
B03 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200370	02/02/2024	<0,10	5,1	<100
B03 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200371	02/02/2024	<0,10	<5,00	<100
B04 (0,05 - 1,0 m)	356383 - 201085	01/02/2024		29	<100
B04 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201086	01/02/2024		<5,00	<100
B04 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201087	01/02/2024		<5,00	<100
F01 (0,2 - 1,0 m)	355807 - 198899	30/01/2024	<0,10	<5,00	
F01 (1,0 - 2,0 m)	355807 - 198900	30/01/2024	<0,10	<5,00	
G01 (0,0 - 1,0 m)	356225 - 200366	02/02/2024	<0,10	6,8	<100
G01 (2,0 - 3,0 m)	356225 - 200367	02/02/2024	<0,10	<5,00	<100
G01 (4,0 - 5,0 m)	356225 - 200368	02/02/2024	<0,10	<5,00	<100
M01 (0.8-1.7m)	356382 -201033	31/01/2024	0,204	22,8	
M02 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201083	01/02/2024		11	
M02 (6,0 - 7,0 m)	356383 - 201084	01/02/2024		<5,00	
KD01 (0,2 - 1,0 m)	356383 - 201080	01/02/2024		49	
KD01 (2,0 - 3,0 m)	356383 - 201081	01/02/2024		28	
KD01 (4,0 - 5,0 m)	356383 - 201082	01/02/2024		6,4	

Tabella 1: Confronto risultati analitici del laboratorio di Parte e laboratorio ARPA – campioni B01 (0,25 - 1,0 m), G01 (2,0 - 3,0 m), M01 (0.8 -1.7 m)

PARAMETRI	u.m.	CSC D.lgs 152/06		B01 (0,25 - 1,0 m)			G01 (2,0 - 3,0 m)			M01 (0.8-1.7m)		
		A	B	RDP	Esiti		RDP	Esiti		RDP	Esiti	
					ARPA	Parte		ARPA	Parte		ARPA	Parte
Residuo secco a 105°C	%	-	-	0079198/ Sede N Rev. 0	-	88,4	0079212/ Sede N Rev.0	-	94,3	0079199/ Sede N Rev.0	-	90,2
pH	unità	-	-		-	9,21		-	-		-	8,2
Frazione granulometrica 2mm-2cm	g/kg	-	-		218	297		419	475		286	253
Arsenico - Kd (C1/C2)	l/kg											
Metalli												
Antimonio	mg/kg	10	30		-	<1,00		-	<1,00		-	-
Arsenico	mg/kg	20	50		12	11,2		11	10,6		10	11,8
Berillio	mg/kg	2	10		-	0,43		-	0,301		-	-
Cadmio	mg/kg	2	15		<0,20	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	-
Cobalto	mg/kg	20	250		8,7	8,5		9,7	9		7,3	-
Cromo totale	mg/kg	150	800		83	54		26	27		78	-
Cromo (VI)	mg/kg	2	15		<0,25	0,25		<0,25	0,161		<0,25	-
Mercurio	mg/kg	1	5		< 0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	-
Nichel	mg/kg	120	500		57	45,2		34	27,7		45	49,7
Piombo	mg/kg	100	1.000		22	19,5		<10	5,7		18	-
Rame	mg/kg	120	600		22	16,5		16	24,8		23	21,8
Selenio	mg/kg	3	15		-	<0,30		-	0,44		-	-
Tallio	mg/kg	1	10		-	0,12		-	<0,1		-	-
Vanadio	mg/kg	90	250		-	22,5		-	17,7		-	-
Zinco	mg/kg	150	1.500		56	46		31	33,3		54	-
Altri composti												
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750		<30	17,1		<30	<5,00		<30	22,8
Amianto	mg/kg	1.000	1.000		-	<100		-	<100		-	90,2
Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA												
Benzo (a) antracene	mg/kg	0,5	10		0,39	0,28		<0,05	<0,01		0,71	0,65
Benzo (a) pirene	mg/kg	0,1	10		0,39	0,33		<0,01	<0,01		0,63	0,56
Benzo (b) fluorantene	mg/kg	0,5	10		0,34	0,25		<0,05	<0,05		0,59	0,74
Benzo (k) fluorantene	mg/kg	0,5	10		0,18	0,13		<0,05	<0,05		0,32	0,31
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	0,1	10		0,31	0,2		<0,01	<0,01		0,51	0,4
Crisene	mg/kg	5	50		0,43	0,28		<0,1	<0,1		0,75	0,55
Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg	0,1	10		0,05	0,035		<0,05	<0,01		0,09	0,14
Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg	0,1	10		0,07	<0,01		<0,05	<0,01		0,11	<0,01
Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg	0,1	10		<0,05	0,0206		<0,05	<0,01		<0,05	0,25
Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg	0,1	10		<0,05	<0,01		<0,01	<0,01		0,11	<0,01
Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	0,1	10		0,07	0,046		<0,01	<0,01		<0,05	0,112
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	0,1	5		0,3	0,182		<0,01	<0,01		0,51	0,31
Pirene	mg/kg	5	50		0,68	0,38		<0,1	<0,1		1,2	0,82
Naftalene	mg/kg	-	-		-	<0,10		-	<0,1		-	<0,1
Acenafte	mg/kg	-	-		-	<0,10		-	<0,1		-	<0,1
Fluorene	mg/kg	-	-		-	<0,10		-	<0,1		-	<0,1
Fluorantene	mg/kg	-	-		-	0,47		-	<0,1		-	0,97
Fenantrene	mg/kg	-	-		-	0,32		-	<0,1		-	0,55
Acenaftilene	mg/kg	-	-		-	<0,10		-	<0,1		-	<0,1
Antracene	mg/kg	-	-		-	0,101		-	<0,1		-	0,204
Sommatoria IPA (da 25 a 37)	mg/kg	10	100		2,2	2,1		<1	<0,1		3,7	4,8
Composti Organo-stannici												
Tributilstagno	mg/kg	-	-		-	<0,001		-	<0,001		-	-
Dibutilstagno	mg/kg	-	-		-	<0,001		-	<0,001		-	-
Trifenilstagno	mg/kg	-	-		-	<0,001		-	<0,001		-	-
Diottilstagno	mg/kg	-	-		-	<0,001		-	<0,001		-	-
Sommatoria composti organo stannici	mg/kg	1	350		-	0		-	0		-	-

Tabella 2: Confronto risultati analitici del laboratorio di Parte e laboratorio ARPA – campioni KD01 (4,0 - 5,0 m), M02 (6,0 - 7,0 m), B04 (0,05 - 1,0 m)

PARAMETRI	u.m.	CSC D.lgs 152/06		KD01 (4,0 - 5,0 m)			M02 (6,0 - 7,0 m)			B04 (0,05 - 1,0 m)			
		A	B	RDP	Esiti		RDP	Esiti		RDP	Esiti		
					ARPA	Parte		ARPA	Parte		ARPA	Parte	
Residuo secco a 105°C	%	-	-	0079200/ Sede N Rev.0	-	94,3	0079201/ Sede N Rev. 0	-	93,6	0079202/ Sede N Rev.0	-	95,9	
pH	unità	-	-		8,9	-		-	-		8,77		
Frazione granulometrica 2mm-2cm	g/kg	-	-		270	310		-	345		292	397	
Arsenico - Kd (C1/C2)	l/kg	-	-		940	1920		-	-		-	-	
Metalli													
Antimonio	mg/kg	10	30		-	-		-	-		-	<1,00	
Arsenico	mg/kg	20	50		48	56		6,6	7,3		-	5,5	
Berillio	mg/kg	2	10		-	-		-	-		-	0,35	
Cadmio	mg/kg	2	15		-	-		<0,2	-		-	<0,2	
Cobalto	mg/kg	20	250		-	-		7,2	-		-	7,6	
Cromo totale	mg/kg	150	800		-	-		68	-		-	38,9	
Cromo (VI)	mg/kg	2	15		-	-		<0,25	-		-	0,144	
Mercurio	mg/kg	1	5		-	-		<0,1	-		-	<0,1	
Nichel	mg/kg	120	500		48	36,6		66	53		-	37,3	
Piombo	mg/kg	100	1.000		-	-		<10	-		-	8,4	
Rame	mg/kg	120	600		14	12,2		12	9		-	30,3	
Selenio	mg/kg	3	15		-	-		-	-		-	<0,30	
Tallio	mg/kg	1	10		-	-		-	-		-	0,129	
Vanadio	mg/kg	90	250		-	-		-	-		-	13,8	
Zinco	mg/kg	150	1.500		-	-		30	-		-	36	
Altri Composti													
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750		-	6,4		<30	<5,00		-	29	
Amianto	mg/kg	1.000	1.000		-	94,3		-	93,6		<100	<100	
Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA													
Benzo (a) antracene	mg/kg	0,5	10		-	<0,01		<0,01	<0,01		-	<0,01	
Benzo (a) pirene	mg/kg	0,1	10		-	<0,01		<0,01	<0,01		-	<0,01	
Benzo (b) fluorantene	mg/kg	0,5	10		-	<0,05		<0,05	<0,05		-	<0,05	
Benzo (k) fluorantene	mg/kg	0,5	10		-	<0,05		<0,05	<0,05		-	<0,05	
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	0,1	10		-	<0,01		<0,01	<0,01		-	<0,01	
Crisene	mg/kg	5	50		-	<0,1		<0,1	<0,1		-	<0,1	
Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg	0,1	10		-	<0,01		<0,01	<0,01		-	<0,01	
Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg	0,1	10		-	<0,01		<0,01	<0,01		-	<0,01	
Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg	0,1	10		-	<0,01		<0,01	<0,01		-	<0,01	
Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg	0,1	10		-	<0,01		<0,01	<0,01		-	<0,01	
Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	0,1	10		-	<0,01		<0,01	<0,01		-	<0,01	
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	0,1	5		-	<0,01		<0,01	<0,01		-	<0,01	
Pirene	mg/kg	5	50		-	<0,1		<0,1	<0,1		-	<0,1	
Naftalene	mg/kg	-	-		-	-		-	-		-	-	
Acenaftene	mg/kg	-	-		-	-		-	-		-	-	
Fluorene	mg/kg	-	-		-	-		-	-		-	-	
Fluorantene	mg/kg	-	-		-	-		-	-		-	-	
Fenantrene	mg/kg	-	-		-	-		-	-		-	-	
Acenaftilene	mg/kg	-	-		-	-		-	-		-	-	
Antracene	mg/kg	-	-		-	-		-	-		-	-	
Sommatoria IPA (da 25 a 37)	mg/kg	10	100		-	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	-	<0,1
Composti organo-stannici													
Tributilstagno	mg/kg	-	-		-	-		-	-		-	<0,001	
Dibutilstagno	mg/kg	-	-		-	-		-	-		-	<0,001	
Trifenilstagno	mg/kg	-	-		-	-		-	-		-	<0,001	
Diottilstagno	mg/kg	-	-		-	-		-	-		-	<0,001	
Sommatoria Composti organo-stannici	mg/kg	1	350		-	-		-	-		-	0	

Tabella 2: Esiti analitici del laboratorio Agrolab Italia – campioni B01 (2,0 - 3,0 m), B01 (4,0 - 5,0 m), B02(0,25 - 1,0m), B02 (2,0 - 3,0 m) , B02 (4,0 - 5,0 m)

PARAMETRI	u.m.	CSC D.lgs 152/06		B01 (2,0 - 3,0 m)	B01 (4,0 - 5,0 m)	B02(0,25 - 1,0m)	B02 (2,0 - 3,0 m)	B02 (4,0 - 5,0 m)
				Esiti	Esiti	Esiti	Esiti	Esiti
		A	B	Parte	Parte	Parte	Parte	Parte
Residuo secco a 105°C	%			89,8	95,2	96,8	94,3	94,2
pH	unità			8,99	9,11	11	9	8,81
Frazione granulometrica 2mm-2cm	g/kg			272	407	476	458	439
Arsenico - Kd (C1/C2)	l/kg							
Metalli								
Antimonio	mg/kg	10	30	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Arsenico	mg/kg	20	50	12,6	12,4	11,2	11,2	19,4
Berillio	mg/kg	2	10	0,328	0,256	0,272	0,268	0,221
Cadmio	mg/kg	2	15	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cobalto	mg/kg	20	250	7	5,4	25	5,7	5,6
Cromo totale	mg/kg	150	800	22	14,6	29,8	15,6	14,8
Cromo (VI)	mg/kg	2	15	0,16	<0,1	<0,1	0,106	0,129
Mercurio	mg/kg	1	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nichel	mg/kg	120	500	15,8	10	23,8	19,5	18,4
Piombo	mg/kg	100	1.000	7,8	5,3	5,7	6,2	5
Rame	mg/kg	120	600	13,9	12,7	18,5	9,5	17,2
Selenio	mg/kg	3	15	<0,3	<0,3	<2,60	<0,30	<0,30
Tallio	mg/kg	1	10	<0,1	<0,10	<0,10	0,149	<0,10
Vanadio	mg/kg	90	250	19,5	16,7	22,7	17,2	15,1
Zinco	mg/kg	150	1.500	32,2	27,7	29,5	28	30,3
Altri Composti								
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750	<5,00	<5,00	6,8	<5,00	7,4
Amianto	mg/kg	1.000	1.000	<100	<100	<100	<100	<100
Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA								
Benzo (a) antracene	mg/kg	0,5	10	0,043	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) pirene	mg/kg	0,1	10	0,042	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (b) fluorantene	mg/kg	0,5	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo (k) fluorantene	mg/kg	0,5	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	0,1	10	0,029	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Crisene	mg/kg	5	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	0,1	5	0,027	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pirene	mg/kg	5	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Naftalene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Acenaftene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorantene	mg/kg	-	-	0,105	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fenantrene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Acenaftilene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antracene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sommatoria IPA (da 25 a 37)	mg/kg	10	100	0,141	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Composti organo-stannici								
Tributilstagno	mg/kg	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibutilstagno	mg/kg	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Trifenilstagno	mg/kg	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Diottilstagno	mg/kg	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sommatoria Composti organo-stannici	mg/kg	1	350	0	0	0	0	0

Tabella 4: Esiti analitici del laboratorio Agrolab Italia– campioni F01(0,2-1,0 m), F01 (1,0 - 2,0 m), G01 (0,0 - 1,0 m), G0(4,0 - 5,0 m), B03 (0,05 - 1,0 m), B03 (2,0 - 3,0 m), B03 (4,0 - 5,0 m)

PARAMETRI	u.m.	CSC D.lgs 152/06		F01 (0,2- 1,0 m)	F01 (1,0 - 2,0 m)	G01 (0,0 - 1,0 m)	G01 (4,0 - 5,0 m)	B03 (0,05 - 1,0 m)	B03 (2,0 - 3,0 m)	B03 (4,0 - 5,0 m)
		A	B	Esiti	Esiti	Esiti	Esiti	Esiti	Esiti	Esiti
				Parte	Parte	Parte	Parte	Parte	Parte	Parte
Residuo secco a 105°C	%	-	-	93,8	92,2	86,5	94,5	94,4	94,4	94,4
pH	unità	-	-	9,74	9,04	-	-	-	-	-
Frazione granulometrica 2mm-2cm	g/kg	-	-	264	417	279	387	424	481	292
Arsenico - Kd (C1/C2)	l/kg	-	-	-	2340	-	-	-	-	14200
Metalli										
Antimonio	mg/kg	10	30	-	-	1,23	<1,00	<1,00	<1,00	1,35
Arsenico	mg/kg	20	50	22,3	46,9	14,6	11,9	5	9,3	104
Berillio	mg/kg	2	10	-	-	0,43	0,313	0,286	0,315	0,38
Cadmio	mg/kg	2	15	-	-	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cobalto	mg/kg	20	250	-	-	12,2	5,4	5,6	5,3	6,4
Cromo totale	mg/kg	150	800	-	-	45,6	17	24,1	19,1	16,7
Cromo (VI)	mg/kg	2	15	-	-	0,23	<0,10	0,16	0,102	0,123
Mercurio	mg/kg	1	5	-	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nichel	mg/kg	120	500	55	34,7	45,4	34,9	22,2	19,1	24,1
Piombo	mg/kg	100	1.000	-	-	20,6	5,5	4,8	5,3	15,6
Rame	mg/kg	120	600	10,8	9,1	157	11	11,5	9,7	13,4
Selenio	mg/kg	3	15	-	-	0,4	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Tallio	mg/kg	1	10	-	-	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1
Vanadio	mg/kg	90	250	-	-	23,7	<0,10	16,2	18,2	18,2
Zinco	mg/kg	150	1.500	-	-	88	<0,10	26,3	26,4	40
Altri Composti										
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750	<5,00	<5,00	6,8	<5,00	24,2	5,1	<5,00
Amianto	mg/kg	1.000	1.000	-	-	<100	<100	<100	<100	<100
Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA										
Benzo (a) antracene	mg/kg	0,5	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (b) fluorantene	mg/kg	0,5	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo (k) fluorantene	mg/kg	0,5	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Crisene	mg/kg	5	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	0,1	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pirene	mg/kg	5	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Naftalene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Acenafte	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorantene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fenantrene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Acenaftilene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antracene	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sommatoria IPA (da 25 a 37)	mg/kg	10	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Composti organo-stannici										
Tributilstagno	mg/kg	-	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibutilstagno	mg/kg	-	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Trifenilstagno	mg/kg	-	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Diottilstagno	mg/kg	-	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sommatoria Composti organo-stannici	mg/kg	1	350	-	-	0	0	0	0	0

Tabella 5: Esiti analitici del laboratorio Agrolab Italia – campioni KD01 (0,2 - 1,0 m), KD01 (2,0 - 3,0 m), M02(0,2 - 1,0 m), B04 (2,0 - 3,0 m), B04 (4,0 - 5,0 m)

PARAMETRI	Unità di misura	CSC D.lgs 152/06		KD01 (0,2 - 1,0 m)	KD01 (2,0 - 3,0 m)	M02 (0,2 - 1,0 m)	B04 (2,0 - 3,0 m)	B04 (4,0 - 5,0 m)
		A	B	Esiti	Esiti	Esiti	Esiti	Esiti
				Parte	Parte	Parte	Parte	Parte
Residuo secco a 105°C	%	-	-	97,6	98,2	95,7	82,3	93,6
pH	unità	-	-	-	-	-	8,37	8,34
Frazione granulometrica 2mm-2cm	g/kg	-	-	451	473	282	113	320
Arsenico - Kd (C1/C2)	l/kg	-	-	-	2220	-	-	-
Metalli								
Antimonio	mg/kg	10	30	-	-	-	<1,00	<1,00
Arsenico	mg/kg	20	50	41,7	64	12,2	20,7	27,8
Berillio	mg/kg	2	10	-	-	-	0,62	0,37
Cadmio	mg/kg	2	15	-	-	-	<0,2	<0,2
Cobalto	mg/kg	20	250	-	-	-	11,2	11,5
Cromo totale	mg/kg	150	800	-	-	-	23,9	22,7
Cromo (VI)	mg/kg	2	15	-	-	-	0,26	0,25
Mercurio	mg/kg	1	5	-	-	-	<0,1	<0,1
Nichel	mg/kg	120	500	11,8	9,9	66	27,4	16
Piombo	mg/kg	100	1.000	-	-	-	10,5	7,2
Rame	mg/kg	120	600	7,7	7,9	10,3	21,9	18,9
Selenio	mg/kg	3	15	-	-	-	0,37	0,5
Tallio	mg/kg	1	10	-	-	-	0,4	0,37
Vanadio	mg/kg	90	250	-	-	-	29,1	28,6
Zinco	mg/kg	150	1.500	-	-	-	48	48
Altri Composti								
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750	49	28	11	<5,00	<5,00
Amianto	mg/kg	1.000	1.000	-	-	-	<100	<100
Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA								
Benzo (a) antracene	mg/kg	0,5	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (b) fluorantene	mg/kg	0,5	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo (k) fluorantene	mg/kg	0,5	10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Crisene	mg/kg	5	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	0,1	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pirene	mg/kg	5	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Naftalene	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-
Acenafte	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-
Fluorene	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-
Fluorantene	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-
Fenantrene	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-
Acenaftilene	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-
Antracene	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-
Sommatoria IPA (da 25 a 37)	mg/kg	10	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Composti organo-stannici								
Tributilstagno	mg/kg	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
Dibutilstagno	mg/kg	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
Trifenilstagno	mg/kg	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
Diottilstagno	mg/kg	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
Sommatoria Composti organo-stannici	mg/kg	1	350	-	-	-	0	0

APPENDICE 2 – ANALISI CHIMICHE ACQUE SOTTERRANEE

	Limiti	UdM	MW4		MW6	
			Parte	ARPA	Parte	ARPA
pH	-			7.4		7.2
Conducibilità elettrica	-	µS/cm 20°C		386		503
Arsenico	10	µg/l	<5	3.0	<5	4.0
Cadmio	5	µg/l	<5	<0.3	<5	<0.3
Cromo tot	50	µg/l	<20	<2	<20	<2
Cromo esavalente		µg/l	<2		<2	
Ferro	200	µg/l	136.0	6.0	102.0	7.0
Manganese	50	µg/l	<5	<5	<5	<5
Mercurio		µg/l	<1		<1	
Nichel	20	µg/l	<5	<2	13.0	11.0
Rame	1000	µg/l	<10	<5	<10	<5
Piombo	10	µg/l	<5	<2	<5	<2
Zinco	3000	µg/l	<10	20.0	<10	24.0
Idrocarburi (come a-esano)		µg/l	<10		<10	
Idrocarburi C10 - C40		µg/l	<10		<10	
Idrocarburi tot (come n-esano)	350	µg/l	<20		<20	
Triclorometano	0.15	µg/l	<0.1	<0.05	<0.1	<0.05
1,2-Dicloroetano	3	µg/l	<1	<1.0	<1	<1.0
1,1-Dicloroetilene	0.05	µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tricloroetilene	1.5	µg/l	<0.1	<0.05	<0.1	<0.05
Tetracloroetilene	1.1	µg/l	<0.1	<0.05	<0.1	<0.05
Esaclorobutadiene	0.15	µg/l	<0.1	<0.05	<0.1	<0.05
Sommatoria organoalogenati	10	µg/l	<2		<2	
1,1-Dicloroetano	810	µg/l	<10		<10	
1,2-Dicloroetilene	60	µg/l	<1	<2.0	<1	<2.0
1,2-Dicloropropano	0.15	µg/l	<0.05		<0.05	
1,2,3-Tricloropropano	0.001	µg/l	<0.001		<0.001	
1,1,2,2-Tetracloropropano	0.05	µg/l	<0.01		<0.01	
1,1,2,2-Tetracloroetano	0.05	µg/l		<0.05		<0.05
Tribromometano	0.3	µg/l	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2
1,2-Dibromometano	0.001	µg/l	<0.001		<0.001	
Dibromoclorometano	0.13	µg/l	<0.10	<0.05	<0.10	<0.05
Bromodiclorometano	0.17	µg/l	<0.10	<0.05	<0.10	<0.05
1,1,2-Tricloroetano	0.2	µg/l	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2

APPENDICE 3 – ESTRATTO DATI METEREOLGICI

APPENDICE 3 - DATI METEO

Variabile : Vento medio

Stazione : Sondrio longitudine : 9.848611 latitudine : 46.165556

ANNO	VALORE (m/s)	NUMERO_DATI
2010	1.1	360
2011	1.1	277
2012	0.9	366
2013	1	365
2014	0.9	357
2015	0.9	361
2016	NA	NA
2017	0.8	364
2018	0.7	365
2019	0.7	8298
2020	NA	NA
2021	0.7	8753
2022	0.9	8758

MINIMO: 0.7 m/s

APPENDICE 4 – GLOSSARIO E ACRONIMI

ACRONIMI

CSC: concentrazioni soglia di contaminazione

CSR: concentrazioni soglia di rischio

Csat: concentrazione di saturazione nel suolo

DLgs 152/06: Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 “Norme in materia ambientale”

Golder: Golder Associates S.r.l.

ISPRA: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

ISS: Istituto Superiore di Sanità

INAIL: Istituto Nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro

Linee guida AR/GdL-MATTM: Linee guida sull'analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 – testo condiviso trasmesso con nota prot. MATTM n. 29706/TRI del 18 novembre 2014 e successiva rettifica prot. 2277/STA del 19 febbraio 2015

Manuale ISPRA: Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – revisione 2 (ISPRA)

SNPA: Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

p.c.: piano campagna

t.p.: testa pozzo

TST: test dello spazio di testa

GLOSSARIO

Analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica (art. 240 DLgs 152/06)

Analisi sito specifica degli effetti sulla salute umana derivanti dall'esposizione prolungata all'azione delle sostanze presenti nelle matrici ambientali contaminate, condotta con i criteri indicati nell'allegato 1 alla parte quarta del presente decreto.

Acquifero (art. 74 DLgs 152/06 e art. 2 DLgs 30/09)

Uno o più strati sotterranei di roccia o altri strati geologici di permeabilità sufficiente da consentire un flusso significativo di acque sotterranee o l'estrazione di quantità significative di acque sotterranee.

Se nessuna delle seguenti condizioni è soddisfatta l'unità stratigrafica non può considerarsi un acquifero:

- quantità significativa: è possibile prelevare in media più di 10 m³/giorno, o la quantità prelevabile è sufficiente per 50 persone;
- flusso significativo: l'interruzione del flusso di acqua sotterranea causa una diminuzione significativa nella qualità ecologica di un corpo idrico superficiale o di un ecosistema terrestre direttamente dipendente.

Composti organici volatili (art. 268 DLgs 152/06)

Qualsiasi composto organico che abbia a 293,15 K una pressione di vapore di 0,01 kPa o superiore, oppure che abbia una volatilità corrispondente in condizioni particolari di uso.

Concentrazioni soglia di contaminazione – CSC (art. 240 DLgs 152/06)

I livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito specifica, come individuati nell'allegato 5 alla parte quarta del DLgs 152/06. Nel caso in cui il sito potenzialmente contaminato sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali che abbiano determinato il superamento di una o più concentrazioni soglia di contaminazione, queste ultime si assumono pari al valore di fondo esistente per tutti i parametri superati.

Concentrazioni soglia di rischio - CSR (art. 240 DLgs 152/06)

I livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare caso per caso con l'applicazione della procedura di analisi di rischio sito specifica secondo i principi illustrati nell'allegato 1 alla parte quarta del DLgs 152/06 e sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, il cui superamento richiede la messa in sicurezza e la bonifica. I livelli di concentrazione così definiti costituiscono i livelli di accettabilità per il sito.

Modello concettuale (allegato 2, titolo V, parte quarta, DLgs 152/06)

L'elaborazione di un Modello Concettuale Definitivo del sito è mirata alla rappresentazione dell'interazione tra lo stato di contaminazione del sottosuolo e l'ambiente naturale e/o costruito. Il Modello Concettuale costituisce pertanto la base per l'applicazione dell'Analisi di Rischio che dovrà verificare gli scenari di esposizione in esso definiti. Il Modello Concettuale Definitivo include:

- le caratteristiche del sito in termini di stato delle potenziali fonti della contaminazione (attive, non attive, in sicurezza, ecc.);
- grado ed estensione della contaminazione del suolo, del sottosuolo, delle acque superficiali e sotterranee del sito e dell'ambiente da questo influenzato; a tale fine dovranno essere individuati dei parametri specifici di rappresentazione (ad esempio; concentrazione media della sorgente secondaria di contaminazione);
- percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli individuati nello scenario attuale (siti in esercizio) o nello scenario futuro (in caso di riqualificazione dell'area).

Punto di conformità per le acque sotterranee (allegato 1 al titolo V della parte quarta del DLgs 152/06)

Rappresenta il punto a valle idrogeologico della sorgente al quale deve essere garantito il ripristino dello stato originale (ecologico, chimico e/o quantitativo) del corpo idrico sotterraneo, onde consentire tutti i suoi usi

potenziali [omissis]. Pertanto, in attuazione del principio generale di precauzione, il punto di conformità deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica e la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC di cui all'allegato 5 della parte quarta del **DLgs 152/06**. Valori superiori possono essere ammissibili solo in caso di fondo naturale più elevato o di modifiche allo stato originario dovute all'inquinamento diffuso, ove accertati o validati dalla Autorità pubblica competente, o in caso di specifici minori obiettivi di qualità per il corpo idrico sotterraneo o per altri corpi idrici recettori, ove stabiliti e indicati dall'Autorità pubblica competente, comunque compatibilmente con l'assenza di rischio igienico-sanitario per eventuali altri recettori a valle. A monte idrogeologico del punto di conformità così determinato e comunque limitatamente alle aree interne del sito in considerazione, la concentrazione dei contaminanti può risultare maggiore della CSR così determinata, purché compatibile con il rispetto della CSC al punto di conformità nonché compatibile con l'analisi del rischio igienico sanitario per ogni altro possibile recettore nell'area stessa.

Sito (art. 240 DLgs 152/06)

L'area o porzione di territorio, geograficamente definita e determinata, intesa nelle diverse matrici ambientali (suolo, materiali da riporto, sottosuolo ed acque sotterranee) e comprensiva delle eventuali strutture edilizie e impiantistiche presenti.

Sito contaminato (art. 240 DLgs 152/06)

Un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio di cui all'allegato 1 alla parte quarta del **DLgs 152/06** sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, risultano superati.

Sito non contaminato (art. 240 DLgs 152/06)

Un sito nel quale la contaminazione rilevata nelle matrici ambientali risulta inferiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) oppure, se superiore, risulti comunque inferiore ai valori di concentrazione soglia di rischio (CSR) determinate a seguito dell'analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica.

Sorgente di contaminazione primaria (Manuale ISPRA)

Elemento che è causa di inquinamento (es. accumulo di rifiuti, serbatoi, tubazioni, ecc.).

Sorgente di contaminazione secondaria (Manuale ISPRA)

È identificata col comparto ambientale oggetto di contaminazione (suolo, acqua, aria). La sorgente secondaria può trovarsi in due comparti ambientali: zona insatura e zona satura o acqua sotterranea.

Suolo superficiale (Manuale ISPRA)

Porzione di terreno insaturo compreso tra 0 e 1 m di profondità dal piano campagna.

Suolo profondo (Manuale ISPRA)

Porzione di terreno insaturo a profondità maggiore di 1 m dal piano campagna.

Test dello spazio di testa

Prova in campo che permette di rilevare in modo speditivo alcune informazioni preliminari circa l'eventuale livello di contaminazione da composti organici volatili di un campione di acqua o di terreno. Viene eseguito riempiendo un contenitore di vetro, per metà della capacità, con il campione da analizzare. Dopo aver sigillato la bocca del contenitore con una pellicola di plastica, questo viene agitato per alcuni secondi. Con un fotoionizzatore portatile si misura, nello spazio di testa del contenitore (cioè nello spazio soprastante il campione), la concentrazione di composti organici che si sono in esso sviluppati. L'esito del test, pur non essendo confrontabile con valori normativi di riferimento, è comunque correlabile con le concentrazioni di diversi composti volatili rilevabili nel campione con metodi più rigorosi e permette di orientare in modo mirato le indagini successive.

APPENDICE 5 – METODOLOGIA DELL'ANALISI DI RISCHIO

1.0 ANALISI DI RISCHIO SITO-SPECIFICA

1.1 Premessa

1.1.1 Documenti di riferimento

L'Analisi di Rischio per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio ("CSR") così come definite dall'Art. 240 comma 1 lettera c) del DLgs 152/06⁽¹⁾ è eseguita applicando i criteri riportati nei seguenti documenti:

- Allegato 1⁽²⁾ al Titolo V della Parte Quarta del DLgs 152/06;
- Decreto Legislativo n. 4⁽³⁾ del 29 gennaio 2008 ("DLgs 4/08");
- documento dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale e per i Servizi Tecnici "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati", revisione 2 di marzo 2008 ("Manuale ISPRA");
- "Linee guida sull'analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (prot n. 29706/TRI del 18 novembre 2014 e successiva rettifica prot. 2277 del 19 febbraio 2015) ("MATTM 2014-2015");
- Banca dati ISS-INAIL – Documento di supporto (marzo 2018).

1.1.2 Software di calcolo impiegato

Il calcolo del rischio e/o delle CSR può essere eseguito usando il software di calcolo Risk-net versione 3.1.1 PRO ("Risk-net") sviluppato su iniziativa del Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Roma "Tor Vergata", con l'obiettivo di fornire uno strumento che ricalchi la procedura APAT-ISPRA di Analisi di Rischio ("Criteri metodologici l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati"; rev. 2 marzo 2008) in accordo con quanto previsto dalla normativa italiana (DLgs 152/06 e DLgs 04/08).

Risk-net è stato sviluppato nell'ambito della rete Rete Nazionale sulla gestione e la Bonifica dei Siti Contaminati ("Reconnet") ed è scaricabile gratuitamente⁽⁴⁾. La rete Reconnet nasce da un accordo tra Università, Istituti di Ricerca e Agenzie Ambientali (quali ISPRA, INAIL e ARPA regionali), incoraggiando la collaborazione e promuovendo i contatti e gli scambi di informazioni tra enti di ricerca, enti di controllo ed imprese. Il software Risk-net è stato oggetto di validazione da parte della rete Reconnet che ha sancito⁽⁵⁾ come il software permetta l'applicazione della procedura di analisi di rischio *"in completo accordo"* con il Manuale ISPRA.

1.2 Criteri generali

L'elaborazione di un'Analisi di Rischio costituisce una procedura avanzata per la valutazione del grado di contaminazione di un sito e dei rischi per la salute umana e per l'ambiente circostante connessi con l'inquinamento rilevato.

L'Analisi di Rischio costituisce lo strumento più indicato per supportare le strategie di gestione della contaminazione e per quantificare i pericoli legati alla presenza di sostanze in concentrazioni superiori a quelle ammesse dalla normativa vigente.

(1) Norme in materia ambientale.

(2) Criteri generali per l'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica.

(3) Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del DLgs 152/06, recante norme in materia ambientale.

(4) <http://www.reconnet.net/>

(5) <http://www.reconnet.net/Docs/Validazione%20Risk-net.pdf>

La procedura dell'Analisi di Rischio, introdotta e in seguito standardizzata dall'*American Society for Testing and Materials* ("ASTM") per la valutazione del rischio, comporta le seguenti fasi:

- definizione del Modello Concettuale (individuazione delle interazioni esistenti tra le componenti sorgenti di contaminazione, percorsi di migrazione e bersagli, che concorrono alla determinazione del potenziale rischio ambientale legato alla contaminazione);
- studio del trasporto della contaminazione dalla sorgente al punto di esposizione e determinazione delle concentrazioni del contaminante al bersaglio;
- calcolo del rischio;
- analisi decisionale (valutazione delle incertezze presenti nell'Analisi di Rischio e dell'accettabilità del rischio, calcolo delle eventuali concentrazioni massime ammissibili alla sorgente e descrizione degli eventuali interventi necessari per la gestione del sito).

La procedura di Analisi di Rischio codificata dall'ASTM nel 1995 e 1998⁽⁶⁾ ed acquisita dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (ISPRA ex APAT) nel 2005⁽⁷⁾ prevede un approccio graduale di approfondimento, denominato *Risk-Based Corrective Action* ("RBCA"), articolato in tre differenti livelli di seguito descritti.

- **Il primo livello (Tier 1)** è essenzialmente costituito dal confronto tra le concentrazioni dei contaminanti rilevati nel sito e i limiti tabellari previsti che fanno riferimento a condizioni sito-generiche. L'analisi di primo livello non utilizza i parametri specifici del sito e il rischio viene calcolato mediante modelli semplificati e ipotesi molto conservative. I valori ottenuti, denominati Risk Based Screening Levels ("RBSL"), sono utilizzati come valori di screening per il Sito.
- **Il secondo livello (Tier 2)** consiste in un'Analisi di Rischio elaborata con modelli analitici semplificati in cui i dati di input sono in parte ricavati da indagini ambientali condotte in campo. Per i dati non noti sono utilizzati valori riportati in letteratura o validati da studi condotti in contesti ambientali analoghi a quelli in esame. In tal caso si usano valori che massimizzano la conservatività del modello, sbilanciando così i risultati dell'analisi a favore della tutela dell'ambiente e della salute umana. L'analisi di secondo livello prevede solitamente l'analisi dei processi di trasporto e degradazione della contaminazione e consente di calcolare il rischio anche al di fuori della sorgente di inquinamento. Mediante l'elaborazione di un'Analisi di Rischio di secondo livello è possibile determinare i limiti di accettabilità alla sorgente specifici per il sito, denominati Site-Specific Target Levels ("SSTL") che possono definire gli obiettivi di bonifica di un sito contaminato.
- **Il terzo livello (Tier 3)** costituisce uno stadio maggiormente approfondito di Analisi di Rischio. Tale livello è caratterizzato dall'uso di strumenti di calcolo più sofisticati, costituiti da modelli numerici e stocastici per la simulazione dei fenomeni di degradazione e trasporto della contaminazione. L'esecuzione di Analisi di Rischio di terzo livello è consentita dalla disponibilità dei dati chimici, biologici e fisici specifici del sito necessari alla completa determinazione dei fenomeni di riduzione del carico di contaminante in atto nel sottosuolo. Le Analisi di Rischio di terzo livello costituiscono lo strumento di valutazione del rischio meno conservativo e maggiormente vicino alla realtà.

⁽⁶⁾ "Standard guide for Risk Based Corrective Action Applied at Petroleum Sites - RBCA" ASTM E-1793 (1995) ASTM PS 104 (1998).

⁽⁷⁾ "Criteri Metodologici per l'applicazione dell'Analisi di Rischio assoluta ai siti contaminati" APAT (rev. 0 giugno 2005, rev. 1 luglio 2006, rev. 2 marzo 2008).

1.3 Il calcolo del rischio e degli obiettivi di bonifica sito-specifici

L'Analisi di Rischio può avere un duplice obiettivo: stimare quantitativamente il rischio in termini di valutazione delle conseguenze legate a una situazione di inquinamento, oppure individuare i valori di concentrazione che costituiscono gli obiettivi di bonifica sito-specifici.

I due risultati derivano dall'applicazione della procedura secondo due distinte modalità.

La **modalità diretta (forward mode)** permette il calcolo del rischio associato al bersaglio esposto derivante da una sorgente a concentrazione nota. A partire dalla concentrazione della sorgente, tenendo conto dell'attenuazione dovuta ai fattori di trasporto e della tossicità delle sostanze, si valuta l'esposizione del bersaglio e, infine, si calcola il rischio ad esso associato.

La **modalità inversa (backward mode)** permette il calcolo della massima concentrazione alla sorgente, compatibile con un livello di rischio ritenuto accettabile per il bersaglio esposto. Stabilita la soglia di rischio tollerabile, si determina di conseguenza la concentrazione accettabile nel punto di esposizione e, per mezzo dei fattori di trasporto, si arriva a stimare la concentrazione accettabile in sorgente che costituisce l'obiettivo di bonifica sito-specifico.

I contaminanti sono generalmente classificati tra sostanze non cancerogene e sostanze cancerogene.

Le prime sono definite come sostanze a soglia limite; la loro assunzione al di sotto di una certa concentrazione soglia non comporta effetti negativi per la salute umana. Questa concentrazione limite viene definita dose di riferimento o *Chronic Reference Dose* ("RfD") e risulta espressa in mg/(kg-giorno).

Le seconde sono definite invece sostanze senza soglia limite; la loro assunzione anche minima può generare effetti negativi sulla salute umana creando condizioni favorevoli allo sviluppo di malattie cancerogene. Poiché si assume che tale propensione aumenti in modo proporzionale con la crescita delle dosi assunte, non è quantificabile una soglia limite di pericolo. Per tali sostanze è individuato un coefficiente denominato *Slope Factor* ("SF"), che indica la probabilità di casi incrementali di tumore nella vita riferito ad una dose unitaria ed è espresso in (mg/(kg-giorno))⁻¹.

Per la stima del rischio sanitario da inalazione, i parametri tossicologici da utilizzare sono invece espressi in termini di concentrazione e non di dose (ISS-INAIL, documento di supporto alla banca dati di marzo 2018). Per le sostanze non cancerogene il parametro di riferimento è la *Reference Concentration* ("RfC") espressa in mg/m³, per le sostanze cancerogene è l'*Inhalation Unit Risk* ("IUR") espressa in (µg/m³)⁻¹.

Il calcolo del rischio per la salute umana, associato ad una specifica modalità di esposizione e ad una singola specie chimica inquinante, comporta il calcolo delle grandezze **indice di pericolo ("HI")** per le sostanze non cancerogene e valori di **rischio ("R")** per le sostanze cancerogene.

Le espressioni da usare per il calcolo del rischio utilizzando il metodo delle "dosi di riferimento" sono le seguenti:

$$R = FT \cdot CRS \cdot EM \cdot SF$$

Rischio per le sostanze cancerogene

$$HI = \frac{FT \cdot CRS \cdot EM}{RfD}$$

Indice di Pericolo per le sostanze non cancerogene

Le espressioni da usare per il calcolo del rischio utilizzando il metodo delle "concentrazioni di riferimento" sono le seguenti:

$$R = FT \cdot CRS \cdot EC \cdot IUR$$

Rischio per le sostanze cancerogene

$$HI = \frac{FT \cdot CRS \cdot EC}{RfC}$$

Indice di Pericolo per le sostanze non cancerogene

Nelle quali vale:

CRS: concentrazioni rappresentative alla sorgente

FT: fattori di trasporto

EM: portata di esposizione

EM, EC: fattori di esposizione

Il rischio cumulativo per la salute umana, associato alla presenza di una o più specie chimiche contaminanti determinato da diverse modalità d'esposizione, si calcola sommando i rischi individuali.

1.4 Criteri di accettabilità del rischio

1.4.1 Rischio sanitario

Il rischio per la salute umana⁽⁸⁾ associato ad una singola specie chimica, secondo quanto riportato nell'Allegato 1 al Titolo V della Parte Quarta del DLgs 152/06 come modificato dal DLgs 4/08, è ritenuto accettabile se sussistono le seguenti condizioni:

- $HQ \leq 1$ per sostanze non cancerogene;
- $R \leq 10^{-6}$ per sostanze cancerogene.

Il rischio per la salute umana dovuto alla cumulazione di più sostanze inquinanti per una o più vie di esposizione, è ritenuto accettabile se sussistono le seguenti condizioni:

- $HQ_{CUM} \leq 1$ per sostanze non cancerogene;
- $R_{CUM} \leq 10^{-5}$ per sostanze cancerogene.

Relativamente alle acque sotterranee, in attuazione del principio generale di precauzione, il punto di conformità deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito oggetto di bonifica e la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alla CSC. A monte idraulico del punto di conformità così determinato e limitatamente alle aree interne al Sito, la concentrazione dei contaminanti può risultare maggiore delle CSC, purché compatibile con il rispetto della CSC al punto di conformità nonché compatibile con l'Analisi di Rischio sanitario per ogni altro possibile bersaglio nell'area stessa.

1.4.2 Rischio per la risorsa idrica sotterranee

Il rischio per la risorsa idrica sotterranea ("R_{GW}") si calcola ponendo a confronto il valore di concentrazione del contaminante in falda in corrispondenza del punto di conformità ("C_{PoC}") con le CSC di riferimento normativo per le acque sotterranee.

⁽⁸⁾ Nel caso di un bersaglio esposto a più di un contaminante e/o a più di una modalità di esposizione si parla di rischio cumulato, inteso come sommatoria dei rischi (per il bersaglio) imputabili a ciascun contaminante e/o modalità di esposizione.

Il rapporto tra la concentrazione del contaminante in falda in corrispondenza del punto di conformità e i valori di riferimento per le acque sotterranee previsti dalla normativa vigente definisce numericamente il rischio per la risorsa idrica sotterranea che per essere accettabile deve pertanto assumere valori pari o inferiori all'unità:

- $R_{GW} \leq 1$.

1.5 Concentrazioni rappresentative della sorgente

Le concentrazioni rappresentative usate nell'Analisi di Rischio per ciascuna sorgente secondaria di contaminazione vengono definite secondo quanto riportato nel Manuale ISPRA: esse possono essere pari alla concentrazione massima di ogni contaminante di interesse o all'UCL95%⁽⁹⁾. Per le acque sotterranee, se disponibili, si considerano i risultati dell'anno in corso e dei due anni precedenti di monitoraggio della falda.

Per gli idrocarburi leggeri C_≤12 e pesanti C_>12 nel terreno, e per gli idrocarburi totali espressi come n-esano in falda, il Manuale ISPRA indica che possono essere adottati i raggruppamenti in frazioni idrocarburiche secondo:

- classificazione MADEP (2002):
 - idrocarburi alifatici C5-C8;
 - idrocarburi alifatici C9-C18⁽¹⁰⁾;
 - idrocarburi alifatici C19-C36;
 - idrocarburi aromatici C9-C10;
 - idrocarburi aromatici C11-C22⁽¹¹⁾.

e

- classificazione TPHCWG (1997)
 - idrocarburi alifatici C5-C6
 - idrocarburi alifatici C6-C8;
 - idrocarburi alifatici C8-C10;
 - idrocarburi alifatici C10-C12;
 - idrocarburi alifatici C12-C16;
 - idrocarburi alifatici C16-C21;
 - idrocarburi alifatici C21-C35;
 - idrocarburi aromatici C7-C8;
 - idrocarburi aromatici C8-C10;
 - idrocarburi aromatici C10-C12;
 - idrocarburi aromatici C12-C16;

⁽⁹⁾ Upper Confidential Limits 95%.

⁽¹⁰⁾ A loro volta eventualmente suddivisi in due sottoclassi con taglio a C_≤12.

⁽¹¹⁾ A loro volta eventualmente suddivisi in due sottoclassi con taglio a C_≤12.

- idrocarburi aromatici C16-C21;
- idrocarburi aromatici C21-C35.

Nel caso in cui non fosse disponibile la suddivisione in frazioni idrocarburiche (alifatiche e aromatiche), per gli idrocarburi leggeri $C \leq 12$ e pesanti $C > 12$ nel terreno, e per gli idrocarburi totali espressi come n-esano in falda, viene selezionata la frazione più conservativa in relazione alla specificità del caso.

1.6 Concentrazione maggiore della Csat

Nel caso in cui vi siano contaminanti la cui concentrazione rappresentativa alla sorgente è maggiore della concentrazione di saturazione ("C_{sat}") così definita:

$$C_{sat} = \frac{S}{\rho_s} \cdot (\theta_w + \rho_s \cdot K_{oc} \cdot f_{oc} + H \cdot \theta_a)$$

dove:

S solubilità del contaminante

ρ_s densità secca del terreno

θ_a e θ_w contenuto volumetrico d'aria e d'acqua nell'insaturo

$K_s = K_{oc} \cdot f_{oc}$ e H rispettivamente coefficiente di ripartizione suolo-acqua e costante di Henry del contaminante

il calcolo delle CSR è eseguito adottando le seguenti procedure:

- Appendice V del Manuale ISPRA, tenendo conto di quanto riportato al punto V.3.3.3 *Valutazione del rischio e degli obiettivi di bonifica quando la concentrazione del suolo risulta maggiore della concentrazione di saturazione*;
- Linee guida AR/GdL-MATTM, tenendo conto di quanto indicato al punto 4, lettera a).

In questo caso, appurata l'assenza di prodotto surnatante in falda, la procedura prevede di adottare un valore di CSR pari alla concentrazione massima riscontrata e di verificare l'accettabilità del rischio in modalità diretta. Nel caso in cui il rischio non sia accettabile, si procede iterativamente, inserendo concentrazioni inferiori alla precedente, fino al raggiungimento di una condizione che soddisfi i criteri di accettabilità del rischio individuale e cumulato.

In linea con i pronunciamenti "Linee guida sull'analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (prot n. 29706/TRI del 18 novembre 2014 e successiva rettifica prot. 2277 del 19 febbraio 2015), non è stata selezionata l'opzione del software Risk-net "Considera C_{sat} per calcolo del Rischio e delle CSR".

1.7 Frazione critica e CSR

Per gli idrocarburi leggeri $C \leq 12$ e pesanti $C > 12$ nel terreno, e per gli idrocarburi totali espressi come n-esano in falda, la relativa CSR viene determinata secondo il metodo indicato dal Manuale ISPRA, Appendice V, della "frazione critica", che prevede di selezionare la classe MADEP che genera il rischio maggiore con riferimento alla reale presenza di tale classe nella miscela contaminante riscontrata in Sito.

Si ha:

$$CSR_{C \leq 12} = \min(CSR_{MADEP1}/f_{MADEP1}^{C \leq 12}; CSR_{MADEP2}/f_{MADEP2}^{C \leq 12}; \dots; CSR_{MADEPn}/f_{MADEPn}^{C \leq 12})$$

$$CSR_{C>12} = \min(CSR_{MADEP1}/f_{MADEP1}^{C>12}; CSR_{MADEP2}/f_{MADEP2}^{C>12}; \dots; CSR_{MADEPn}/f_{MADEPn}^{C>12})$$

$$CSR_{Idrocarburi} = \min(CSR_{MADEP1}/f_{MADEP1}^{acque}; CSR_{MADEP2}/f_{MADEP2}^{acque}; \dots; CSR_{MADEPn}/f_{MADEPn}^{acque})$$

dove:

- $CSR_{C\leq 12}$ e $CSR_{C>12}$ e $CSR_{Idrocarburi}$ sono rispettivamente le CSR relative a idrocarburi leggeri $C\leq 12$, idrocarburi pesanti $C>12$ e idrocarburi espressi come n-esano;
- CSR_{MADEPi} è la CSR calcolata per la i-esima classe del MADEP;
- $f_{MADEPi}^{C\leq 12}$, $f_{MADEPi}^{C>12}$ e f_{MADEPi}^{acque} sono rispettivamente le frazioni (percentuali) della i-esima classe del MADEP nel frazionamento tipico rispettivamente degli idrocarburi leggeri $C\leq 12$, degli idrocarburi pesanti $C>12$ e degli idrocarburi totali espressi come n-esano.

1.8 CSR e limiti di solubilità

Per le acque sotterranee, nel caso in cui la CSR calcolata risultasse superiore al limite di solubilità del corrispondente contaminante, sono adottate CSR pari al suddetto limite di solubilità.

Per i parametri che presentano in sito concentrazioni superiori ai limiti di solubilità indicati nella banca dati ISS-INAIL, appurata l'assenza di prodotto surnatante, si procede adottando CSR pari alle concentrazioni rappresentative della sorgente.

1.9 CSR inferiori alle CSC

Le assunzioni conservative alla base dell'applicazione dell'analisi di rischio di livello 2, e l'utilizzo di parametri chimico fisici e tossicologici associati a scenari di massima esposizione dei bersagli, portano ad ottenere, in alcuni casi, obiettivi di bonifica calcolate (le CSR) addirittura inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di riferimento.

Linee guida AR/GdL-MATTM, tenendo conto di quanto indicato al punto 1, indicano che in questi casi è accettabile l'adozione di CSC come obiettivo di bonifica per alcune sostanze, con contestuale applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica per le sole sostanze per le quali non si prevede il raggiungimento delle CSC.

APPENDICE 6 – DATI DI INPUT

GEOMETRIA SORGENTI

Parametro	Simbolo	Valore	UM	Fonte del dato
Zona insatura - Suolo Superficiale				
Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	W'	95 (SS3) 21 (SS5) 37 (SS6)	m	Dimensione massima della sorgente secondaria di contaminazione.

ZONA INSATURA

Parametro	Simbolo	Valore	UM	Fonte del dato
Tessitura zona insatura				
Tessitura rappresentativa	Sand			Tessitura rappresentativa del suolo superficiale, desunta dalle stratigrafie.
Porosità efficace del terreno in zona insatura	θ_e	0,385	-	Valore di default [1] per la litologia attribuita.
Contenuto volumetrico di acqua nel suolo	θ_w	0,068	-	Valore di default [1] per la litologia attribuita.
Contenuto volumetrico di aria nel suolo	θ_a	0,317	-	Valore di default [1] per la litologia attribuita.
Contenuto volumetrico di acqua nella frangia capillare	θ_{wcap}	0,33	-	Valore di default [1] per la litologia attribuita.
Contenuto volumetrico di aria nella frangia capillare	θ_{acap}	0,055	-	Valore di default [1] per la litologia attribuita.
Spessore frangia capillare	h_{cap}	0,1	-	Valore di default [1] per la litologia attribuita.
Caratteristiche della zona insatura				
Densità del suolo	ρ_s	1,7	g/cm ³	Valore di default [1].
pH del suolo	pH	6,8	-	Valore di default [1].
Frazione di carbonio organico – suolo superficiale	$f_{oc, ss}$	0,01	g/g	Valore di default [1].
Frazione residua dei pori nel suolo (per calcolo Cres)	Sr	0,04	m	Valore di default.
Spessore della zona insatura	hv	calcolato	m	Valore calcolato dal software.

OUTDOOR

Parametro	Simbolo	Valore	UM	Fonte del dato
Dati meteo				
Velocità del vento	U_{air}	calcolato	m/s	Calcolata in funzione dei dati di input di seguito specificati.
Velocità del vento misurata nella centralina meteo	U_{air,sm}	0,7	m/s	Desunta dai dati meteo della stazione di Sondrio fonte SCIA. Il valore più cautelativo è il minimo (periodo 2010-2022).
Altezza centralina meteo	H_{sm}	10	m	Altezza centralina. Se non nota si assume il valore di default pari a 10 m.
Classe di stabilità atmosferica		D		Per la classe di stabilità atmosferica, si è fatto riferimento alla classe D che rappresenta la più frequente secondo quanto riportato da [1].
Tipologia area		rurale		Il contesto è rurale.
Altezza di riferimento per stima velocità del vento	BM	2	m	Valore di default [1].
Coefficiente P	p	calcolato	-	Calcolato dal software in funzione della classe di stabilità e della rugosità (urbana o rurale)
Portata di particolato per unità di superficie	P_e	6,90E-14	g/cm ² /s	Valore di default [1].

Fonti:

1. Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati, ISPRA, rev. 2 marzo 2008.
2. Gruppo di Lavoro "Analisi di Rischio" APAT-ARPA-ISS-ISPEL - Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito-specifici utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio ai sensi del DLgs 152/06, giugno 2008.

APPENDICE 8 – STUDIO DI FATTIBILITÀ URBANISTICA DELL'AREA
FOSSATI UNO S.R.L., GIUGNO 2024



Comune di Sondrio

Rif. n. 23738 del 18.06.2024

Sondrio, 27.06.2024

TRASMESSA VIA PEC all'indirizzo:
ambiente_clima@pec.regione.lombardia.it

Spett.le **REGIONE LOMBARDIA**
D.G. Ambiente e Clima
Unità Organizzativa Valutazioni
ambientali e bonifiche
Struttura Bonifiche
Piazza Città di Lombardia, 1
20124 MILANO

TRASMESSA VIA PEC all'indirizzo:
protocollo@pec.ariaspa.it

Spett.le **ARIA S.p.a.**
Via Pola, 12/14
20100 MILANO

TRASMESSA VIA PEC all'indirizzo:
arpa@pec.regione.lombardia.it
dipartimentosondrio.arpa@pec.regione.lombardia.it

Spett.le **ARPA LOMBARDIA**
Dipartimento di Lecco-Sondrio
U.O.C. Bonifiche e Attività Estrattive
Via Stelvio, 35/A
23100 SONDRIO

TRASMESSA VIA PEC all'indirizzo:
protocollo@cert.provincia.so.it

e, p.c. Spett.le **PROVINCIA DI SONDRIO**
Settore Agricoltura, Ambiente,
Caccia e Pesca
Servizio Ambiente e Rifiuti
C.so XXV Aprile, 22
23100 SONDRIO

TRASMESSA VIA PEC all'indirizzo:
protocollo@pec.ats-montagna.it
dips.sondrio@pec.ats-montagna.it

Spett.le **ATS MONTAGNA**
Dipartimento di Igiene e Prevenzione
Sanitaria
Via Nazario Sauro, 36/38
23100 SONDRIO

TRASMESSA VIA PEC all'indirizzo:
fossatiunosrl@pec.it

Spett.le **FOSSATI UNO S.r.l.**
Viale Luigi Majno, 45
20122 MILANO

Alla c.a. *Amm.re unico*
Dott. Mazzoleni Fabio

OGGETTO: SITO ORFANO PNRR - EX COTONIFICIO "FOSSATI" – Via Fossati, 1 – Sondrio (Codice Agisco SO061.0002) – Trasmissione Studio di fattibilità urbanistica area

Facendo seguito agli accordi telefonici intercorsi, con la presente si trasmette per opportuna conoscenza e per le valutazioni di competenza, in relazione alla stesura definitiva degli elaborati utili alla

* L'invio di mail alla casella di Posta Elettronica Certificata (PEC) può avvenire SOLO tramite altra casella PEC del mittente.

COMUNE DI SONDRIO

Piazza Campello, 1 – 23100 SONDRIO
Tel. 0342-526.111 Fax 0342-526.333
Sito internet: www.comune.sondrio.it
E-mail: info@comune.sondrio.it
PEC*: protocollo@cert.comune.sondrio.it
Partita IVA e Cod. Fiscale 00095450144

SETTORE SERVIZI TECNICI

Servizio Edilizia Privata, Pianificazione, Mobilità e Ambiente
P.le Valgoi, 4
Tel. 0342-526.322
BianchiniN@comune.sondrio.it



gestione del procedimento di bonifica ex D.Lgs. n. 152/2006 parte IV, titolo V per il sito in oggetto, lo *Studio di fattibilità urbanistica dell'area*, redatto dallo *Studio di progettazione Arch. Giovan Battista Bonomi* di Sondrio per conto della proprietà *Fossati Uno S.r.l.* (che legge p.c.) e trasmesso a questo Comune con nota del 18.06.2024 (rif. allegati - Prot. 23738 del 18.06.2024).

Si resta, pertanto, in attesa di riscontro per quanto sopra e, comunque, a disposizione per eventuali ulteriori chiarimenti o necessità.

Distinti saluti

NB

Il Dirigente
Settore Servizi Tecnici
(Ing. Gianluca Venturini)
F.to digitalmente

Allegati: n. 2 c.s.

*In copia: Assessore Urbanistica, Ambiente e Mobilità - Sede
(Arch. Carlo Mazza)*

STUDIO DI FATTIBILITA' URBANISTICA AREA FOSSATI

Località Moncucco - Sondrio

Proprietà Fossati Uno Srl



PREMESSA

Nel 1896 nacque il primo edificio sede della filatura di proprietà della famiglia Fossati di Monza scegliendo l'attuale posizione che, pur essendo decentrata rispetto alle ubicazioni dei cotonifici lombardi, poteva in compenso usufruire delle acque del torrente Mallero in grado di fornire forza motrice idraulica. Solo successivamente venne utilizzata l'energia idroelettrica.

Nel corso del tempo, lo stabilimento Fossati ha subito diverse trasformazioni e ampliamenti per soddisfare le crescenti esigenze del mercato. Ha ampliato la propria gamma di prodotti e aumentato la produzione di tessuti. Il periodo più florido dell'attività fu negli anni sessanta quando erano assunte più di 2500 persone (Sondrio allora contava meno di ventimila residenti).

Negli anni successivi, nonostante gli investimenti fatti, la ditta cominciò un lento e inesorabile declino con alcuni passaggi di proprietà, fino al 2013 quando si interruppe completamente il lavoro e si abbandonò l'intera area. Da allora lo stabilimento non è stato più utilizzato, il degrado è avanzato con deterioramento delle strutture e formazione di vegetazione spontanea. A peggiorare le condizioni negli ultimi anni sono stati diversi atti di vandalismo quali incendi di origine dolosa che, probabilmente innescati da teppisti entrati abusivamente, hanno impegnato i Vigili del Fuoco in numerosi interventi.

L'abbandono, le evidenti infiltrazioni d'acqua provenienti dalle coperture non più in grado di impermeabilizzare i volumi sottostanti e gli invasivi interventi volti alla rimozione di tutti i macchinari presenti hanno leso a tal punto le strutture da rendere pericoloso l'accesso agli spazi interni.

Oggi percorrere gli spazi dell'area industriale richiede grande attenzione e le strutture portanti, spesso gravemente lesionate, non garantiscono più i minimi requisiti di sicurezza. Diversi crolli sono avvenuti all'interno dei fabbricati, mentre alcuni cedimenti di materiale edilizio (cornicioni ed intonaci) hanno coinvolto anche le facciate in fregio alla via Gombaro.

I fabbricati portano con vistosa immagine il segno la propria fatiscenza, gli spazi liberi presentano caratteristiche di degrado simili e non hanno più caratteristiche tali da consentire la carrabilità, caratteristica posseduta fino a pochi anni fa.

In questi ultimi anni la proprietà si è resa disponibile ad alcuni interventi di manutenzione che riguardavano la sicurezza sulla strada rimuovendo prontamente cornicioni e vetrate che potenzialmente sarebbero potuti nel tempo cadere, ma anche di miglioramento delle condizioni tipo il taglio della vegetazione spontanea, l'eliminazione della linea elettrica dismessa. A dimostrazione di questo spirito collaborativo, l'area destinata a parcheggio è stata lasciata aperta all'uso gratuito pubblico.

Il PGT del Comune di Sondrio, attraverso la variante vigente dal marzo 2023, ha inserito una apposita scheda di intervento per il Fossati che riassume le aspettative dell'Amministrazione cosciente che l'area è rappresentativa per la città di Sondrio dal punto di vista identitario. Gli obiettivi indicati nelle Norme Tecniche Comunali e di seguito sintetizzati sono:

- riconversione funzionale dell'area, finalizzata alla realizzazione di un nuovo polo urbano, a bassa densità e ad alta mescolanza di funzioni;
- creazione di nuove relazioni tra la città di Sondrio e il sistema delle frazioni e dei terrazzamenti a nord, passando per il centro storico;

- potenziamento dell'attrattività di Sondrio anche attraverso la localizzazione di funzioni legate alla creatività e alla cultura;
- realizzazione di un insieme articolato di spazi pubblici in estensione e a cerniera con il tessuto del centro storico e delle aree limitrofe.

ANALI PUNTUALE DEI FABBRICATI

L'area si sviluppa su circa 41.000 mq con diversi edifici che indicativamente occupano un volume di oltre 100.000 mc.

La proprietà si caratterizza per la presenza di diversi fabbricati che sono distinti per mappale catastale anche se nella realtà la concentrazione edilizia è tale da essere percepita come un unicum edilizio.

Le unità immobiliari sono individuate al Catasto Urbano di Sondrio al foglio 22, mappali 578, 579, 632, 633, 720, 722, 767, 1024.

Nel corso del tempo, lo stabilimento Fossati ha subito diverse trasformazioni e ampliamenti per soddisfare le crescenti esigenze del mercato. Ha ampliato la propria gamma di prodotti, sempre rimanendo nel capo tessile. Questo sviluppo ha portato ad un aumento della produzione e a nuove esigenze che hanno generato un volume architettonico estremamente complesso.

A seguito della dismissione dell'attività produttiva si è cercato di recuperare quanto possibile, i macchinari e le strutture metalliche sono stati dismessi utilizzando un sistema piuttosto invasivo. Per facilitare l'asportazione si sono realizzati varchi nelle murature e enormi buchi nelle solette così tutto il ferro è statofatto comodamente transitare.

Il risultato è un insieme di fabbricati con enormi voragini, pareti pericolanti e aree inaccessibili.

Questo nuovo scenario, da alcuni descritto come possibile set di un film di guerra, unito al naturale degrado delle strutture ha degradato gli edifici a tal punto da renderli di fatto irrecuperabili.

SITUAZIONE AMBIENTALE

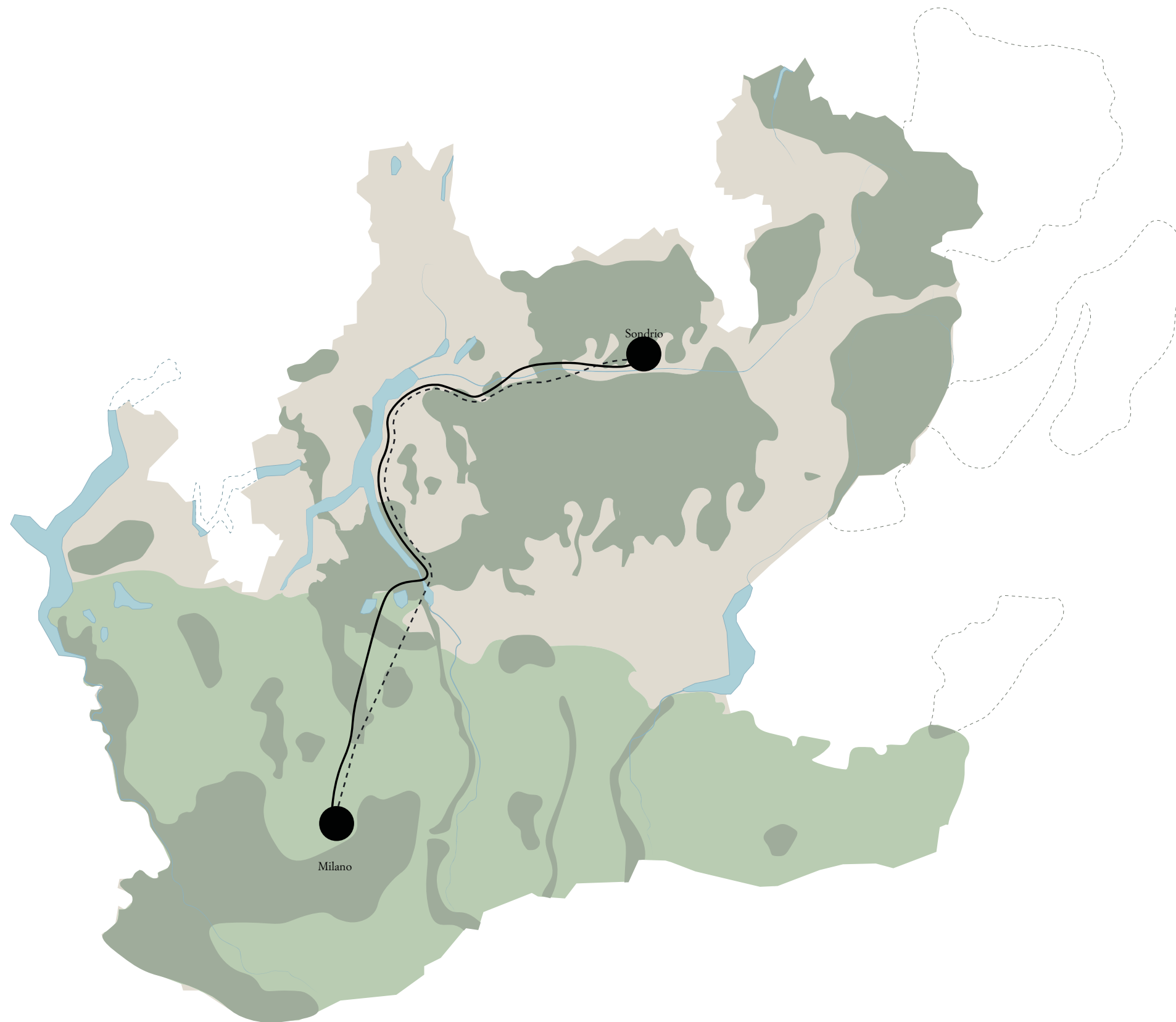
A seguito dell'acquisizione del bene, la società nel 2015, temendo che le precedenti attività industriali avessero comportato inquinamento dei terreni, ha commissionato un progetto di bonifica, tale documento a firma dell'ing. Alberto Piepoli era giunto a delle conclusioni a seguito di indagini in loco erano giunte alla conclusione che la bonifica poteva essere effettuata e veniva determinato l'impegno economico dell'intervento.

Regione Lombardia sta ora verificando ed integrando i dati emersi dallo studio per valutare i criteri e aggiornare i costi di bonifica del sito utilizzando fondi PNRR. Si è ora in attesa del lavoro definitivo.

La contaminazione risultava essenzialmente legata a metalli, con valori, in alcuni casi, di poco superiori alle CSC Tab. 1/A D.Lgs. 152/06. Inoltre tali presenze sono in gran parte limitate al settore di monte dell'insediamento.

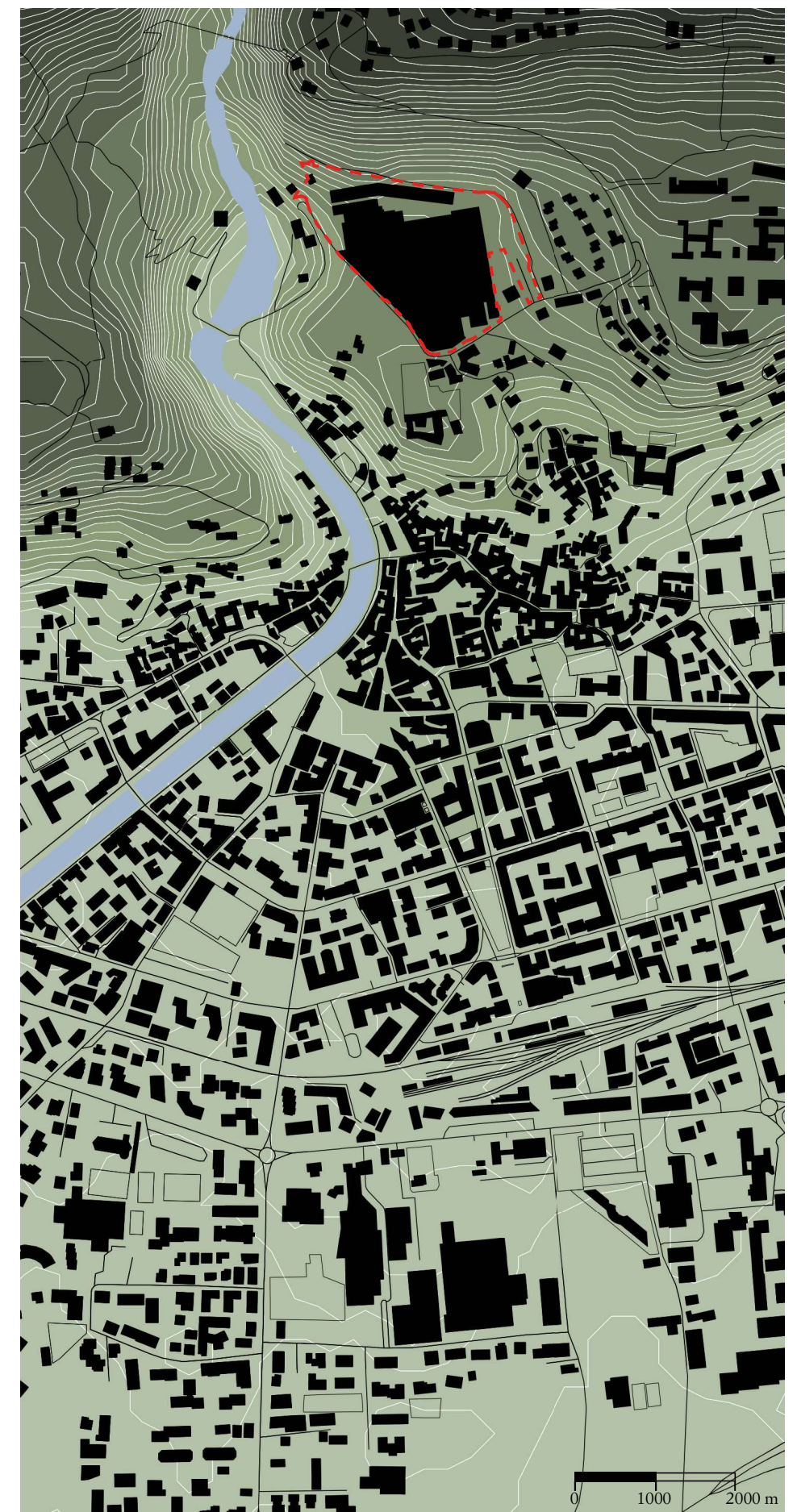
Il progetto di bonifica del 2015 non quantifica la demolizione dei fabbricati che per altro risultano essere in pessimo stato conservativo e senza particolari pregi.

I fabbricati inoltre presentano alcune coperture in amianto oltre a possibili tubazioni con fibre in disfacimento, alcuni spazi e cunicoli non sono stati visionati per impossibilità di essere raggiunti.



- | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Alpi |  Laghi |  Parchi protetti |  Viabilità principale |
|  Pianura Padana |  Fiumi |  Città |  Ferrovia |

0 10 20 km



Studio di progettazione
Arch. Giovan Battista Bonomi
Via Caimi 47 - 23100 Sondrio
tel. fax +39 0342 032914
www.bzstudio.it - infobzstudio.it
Collaboratrice: Viviana De Nardin

Studio di fattibilità urbanistica area Fossati
Località Moncucco - Sondrio
Proprietà Fossati Uno Srl

Inquadramento territoriale



02



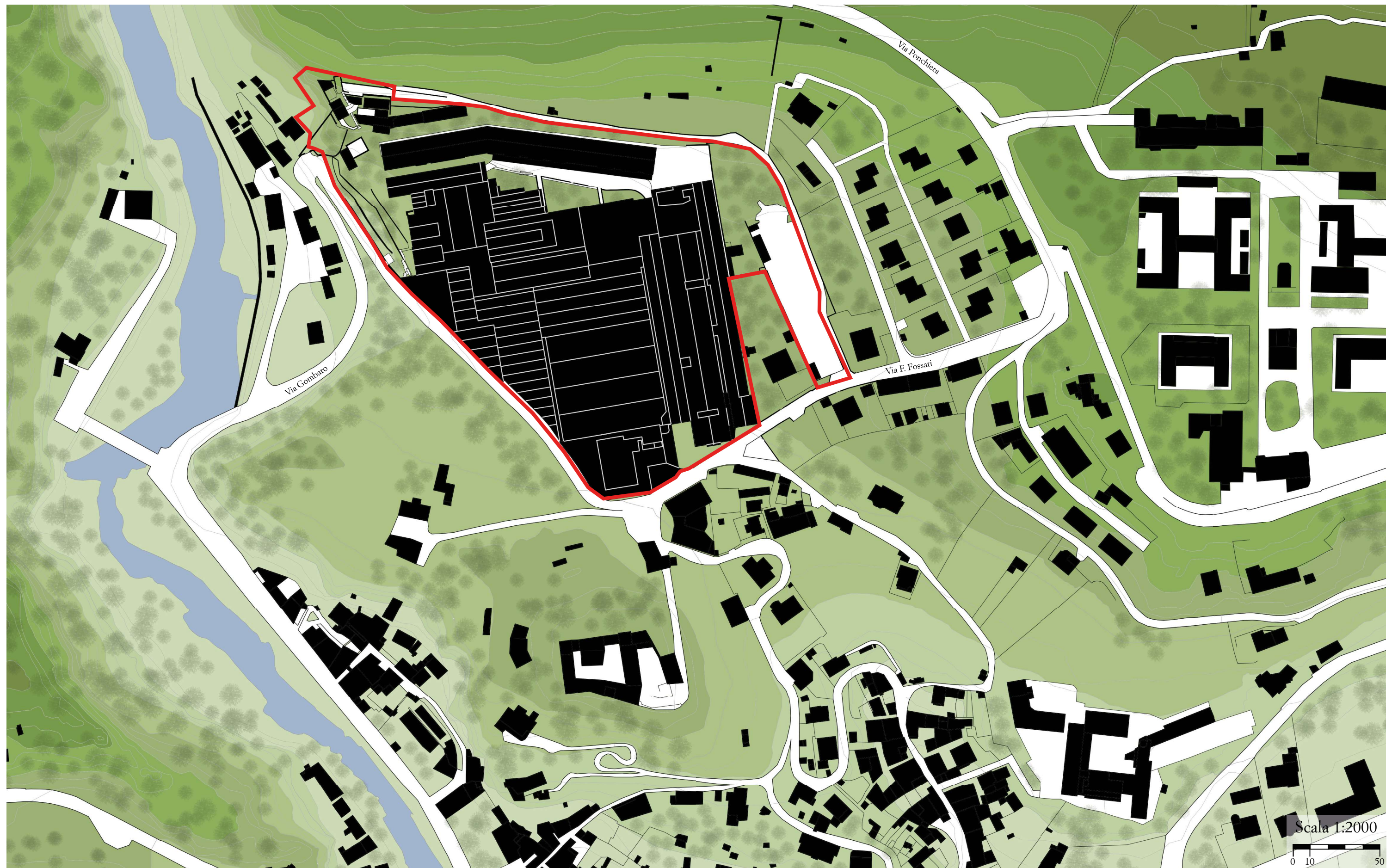




Foglio	Particella	Immobile
22	572	terreno
22	578	fabbricato
22	579	fabbricato
22	581	fabbricato + pertinenza
22	583	terreno
22	584	terreno
22	585	terreno
22	587	terreno
22	588	terreno
22	589	terreno
22	590	terreno
22	591	terreno
22	592	terreno
22	632	fabbricato + pertinenza
22	633	fabbricato + pertinenza
22	720	fabbricato
22	722	fabbricato + pertinenza
22	767	fabbricato
22	1024	fabbricato
22	1415	fabbricato

Scala 1:2000





CRITERI GUIDA

Gli obiettivi del progetto riguardano l'individuazione di un possibile scenario di rigenerazione edilizia e urbanistica che sappia sviluppare la posizione baricentrica dell'area rispetto alle componenti territoriali di elevato valore paesaggistico quali il centro storico di antica formazione, i terrazzamenti e il Torrente Mallero con la passerella pedonale.

La strategia guida è quella di trasformare l'ambito secondo una chiave di lettura che sappia collocare sapientemente nuove attività riassunte in residenza e servizi così da valorizzare l'intera città. Le linee guida sono le seguenti:

1. Pianificare in ragione di una logica di recupero della città che sappia rispettare le eccellenze territoriali creando spazi ad elevato valore sociale;
2. Integrare le nuove destinazioni al contesto cercando di completare la continuità del tessuto urbano già consolidato;
3. Individuare il minor impatto di bonifica in funzione dei nuovi insediamenti edilizi, cercando quindi di massimizzare il risanamento dei suoli in funzione della nuova collocazione volumetrica.

La storia passata e la realtà attuale ci dimostra come sia l'industria che le attività commerciali di grande distribuzione non trovino adeguati ragioni per essere qui ricollocate. Condizionare l'area a queste attività potrebbe rilevarsi di difficile attuazione.

Viceversa si ritiene che un'area destinata a servizi di interesse pubblico con realizzazione di infrastrutture in grado di integrarsi al tessuto esistente con, ad esempio, un'area verde implementata da strutture per l'accoglienza e il turismo, centri rivolti alle classi sociali più deboli, sedi innovative di lavoro e di ricerca o, più in generale, a servizi legati alla collettività, avrebbe sicuramente un maggior successo.

Il presente studio di valorizzazione dell'area ex industriale Fossati da bonificare e restituire alla città come nuovo polmone residenziale completato da adeguati servizi pubblici ha richiesto un approccio olistico che ha tenuto conto di diversi fattori. Oltre alla imprescindibile garanzia di sicurezza e salubrità dell'area bonificata unita alla demolizione dei fabbricati industriali pericolanti, sono stati seguiti i seguenti criteri:

- Analisi delle dinamiche della comunità locale, mediante consultazione diretta degli abitanti vicini per assicurarsi che le esigenze e le preoccupazioni dei residenti siano prese in considerazione nel processo decisionale;

- Analisi della situazione urbanistica dell'area così da proporre una riconversione compatibile ed in grado di sopperire ad eventuali punti deboli del contesto cittadino;
- Creazione di una varietà di tipologie abitative utili a garantire che l'area residenziale sia inclusiva e rifletta la diversità economica della comunità, pertanto è stata preferita la scelta di insediare piccoli volumi plurifamiliari al classico condominio con numerose abitazioni. Anche il principio di non individuare rigidamente una maglia di sviluppo edilizio servirà a creare un articolato e vivibile contesto;
- Attenzione particolare è stata data alla creazione di spazi verdi anche fra le diverse unità abitative. Questi spazi favoriranno l'interazione sociale, il benessere psicofisico e la qualità della vita dei residenti. Si tratta di pianificare l'area residenziale con criteri di sostenibilità separando l'accesso veicolare che potrebbe rimanere ad un livello interrato;
- Integrazione delle destinazioni evitando separazioni rigide, i percorsi di superficie dovranno essere quanto più possibile sicuri, pedonali e ciclabili in grado di creare una continuità fra le due aree (residenziale e di servizi) con il castello, le aree di centro storico di Scarpatetti e la passerella sulle cassandre;
- La rinascita dell'area potrà essere legata a principi di accoglienza inclusi anziani, persone con disabilità e famiglie. Questo richiede la progettazione di infrastrutture accessibili e servizi che rispondano alle esigenze di tutti i gruppi demografici il tutto in un contesto urbano di qualità;
- L'eventuale area parco ad uso pubblico potrebbe essere integrata con volumi edilizi in grado di accogliere attività lavorative anche attraverso lo sviluppo di spazi commerciali, uffici e aree destinate alle imprese, contribuendo così alla vitalità economica della zona;
- Il design urbano ben studiato e l'attenzione ai dettagli architettonici e paesaggistici miglioreranno la coesione sociale, la sicurezza e l'estetica dell'area residenziale. In questa logica si potrebbe includere la realizzazione di un sottopasso stradale così da creare continuità fra la piazza del Castel Masegra e le rinate aree. Il traffico veicolare non interferirà più con la mobilità lenta.

Integrando questi criteri nella pianificazione dell'area ex industriale Fossati, nascerà un nuovo quartiere in grado non solo di fornire alloggi di qualità, ma anche di contribuire al benessere sociale, economico e ambientale della comunità locale.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Gli elaborati grafici simulano uno scenario possibile di sviluppo dell’area individuando i settori dove prevedere l’insediamento residenziale distinti dagli spazi di interesse pubblico. La suddivisione fra le due aree è assolutamente indicativa e verrà definita con maggior precisione in funzione dei futuri sviluppi dell’iter di pianificazione. Il progetto prevede la realizzazione di un tunnel per il transito veicolare così da garantire continuità fra la piazza e la nuova area per servizi. La viabilità in superficie sarà esclusiva per i residenti e le attività locali. Questo nuovo slargo rappresenta il fulcro di tutta la riqualificazione dell’area. Uno spazio libero di mediazione fra le diverse componenti del paesaggio esistente e rigenerato. Questo “vuoto” urbano pedonale rappresenterà un valore per l’intera comunità. La rigenerazione nasce anche dalla creazione di aree per l’incontro e la socialità restituendo l’originale concetto di piazza. Dal tunnel si potrà accedere direttamente ad una autorimessa interrata di 3500 mq per circa 100 posti auto, sopra un edificio per servizi collettivi a coronamento della nuova piazza, che, grazie ad un passaggio coperto, collegherà la parte retrostante più a nord. La parte residenziale avrà una strada di collegamento autonoma direttamente dalla strada comunale. Gli edifici abitativi sono pensati come fabbricati a due piani bifamiliari con giardino e autorimessa interrata. Lo schema è quello di successo già presente nel vicino quartiere. I volumi sono idealmente collocati in modo non rigoroso, così da evitare rigidità nel disegno urbano recependo l’armoniosa discontinuità del vicino centro storico. La parte residenziale si sviluppa anche lungo il pendio di nord dove le abitazioni sono immaginate a gradoni ed inserite come fossero terrazzamenti sul declivio naturale.

PARAMETRI URBANISTICI UTILIZZATI

Nello sviluppare gli elaborati grafici si è pensato di quantificare indicativamente i nuovi volumi edilizi. I parametri sotto indicati potrebbero ancora essere modificati, ma nella logica di sviluppo urbano sembrano essere quelli più ragionevolmente utilizzabili sia per l’area residenziale sia quella per attività di pubblico servizio.

L’area complessiva è di 41.750 mq di cui 17.050,00 mq residenziale (sviluppo più strada di accesso ai fondi di monte) e 24.700,00 mq per servizi.

Area di sviluppo residenziale	17 050 m²
Numero abitazioni	45-60
Superficie coperta	2 900 m²
Superficie lorda di progetto	5 100 m²
Volume di progetto	17 000 m²
Altezza edifici	8 m
Indice di fabbricazione	0,30 m²/ m²
Strada accesso fondi	1 150 m²
Giardini	9 000 m²
Parcheggi e viabilità	4 000 m²

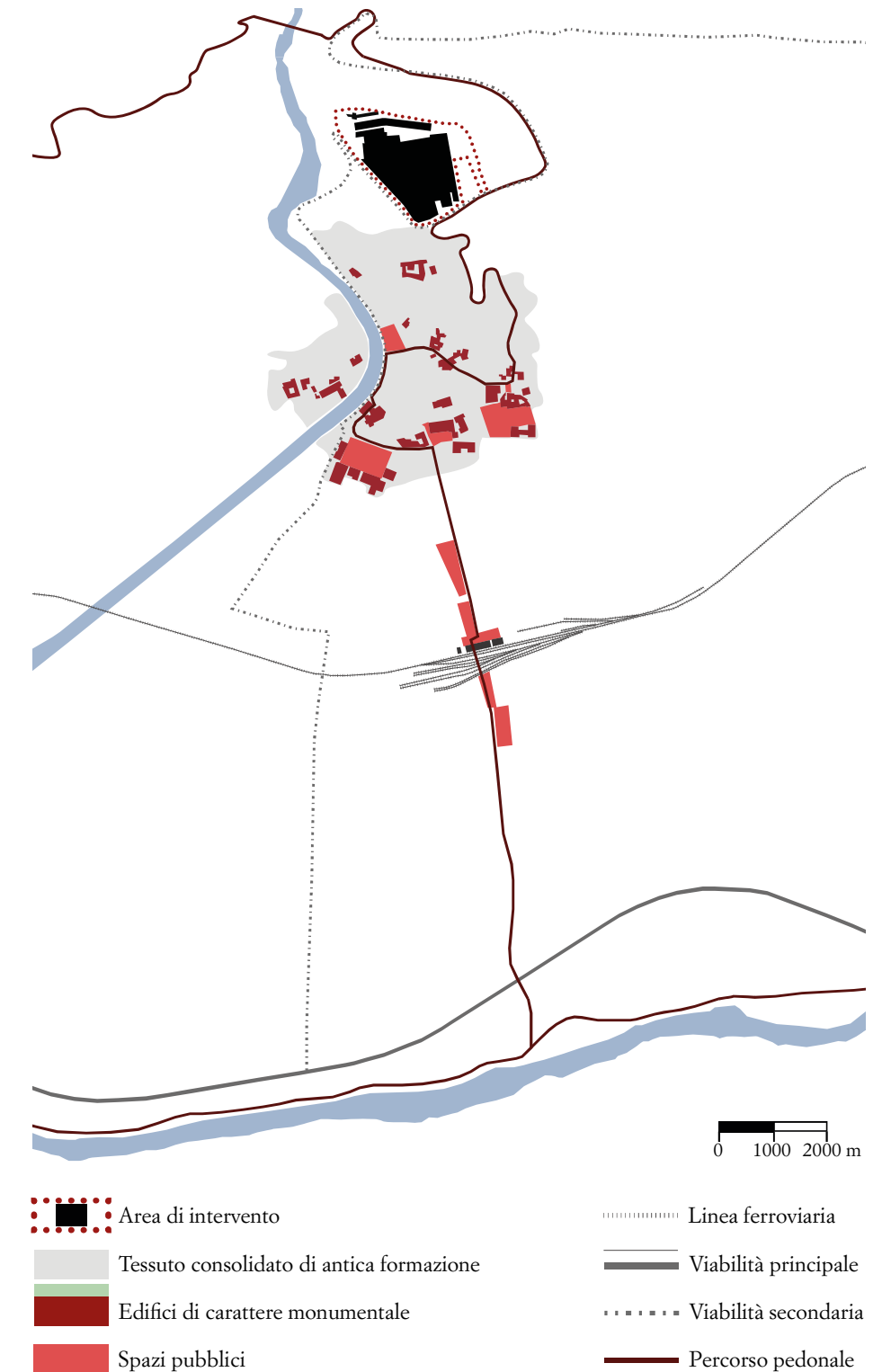
Area ai fini pubblici	24 700 m²
Superficie autorimessa	3 550 m²
Posti auto	100
Strada principale e tunnel	1000 m²
Superficie coperta	4 000 m²
Superficie lorda di progetto	3 700 m²
Volume di progetto	18 000 m²
Altezza edifici	10 m
Indice di fabbricazione	0,15 m²/ m²
Ampliamento piazza	1 600 m²
Verde e servizi vari	16 100 m²
Viabilità interna	3 000 m²





- Area di intervento
- Tessuto consolidato di antica formazione
- Edifici di carattere monumentale
- Stazione ferroviaria
- Linea ferroviaria
- Mura medievali
- Sentiero Valtellina
- Percorsi ciclabili e pedonali
- Reti sentieri

SCHEMA ELEMENTI PRINCIPALI



- Area di intervento
- Tessuto consolidato di antica formazione
- Edifici di carattere monumentale
- Spazi pubblici
- Linea ferroviaria
- Viabilità principale
- Viabilità secondaria
- Percorso pedonale





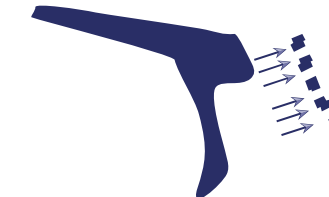
Collegamento Nord-Sud tra la passerella sulle Cassandre elemento già di unione con le zone limitrofe e la città di Sondrio fino a raggiungere il Sentiero Valtellina lungo il fiume Adda.



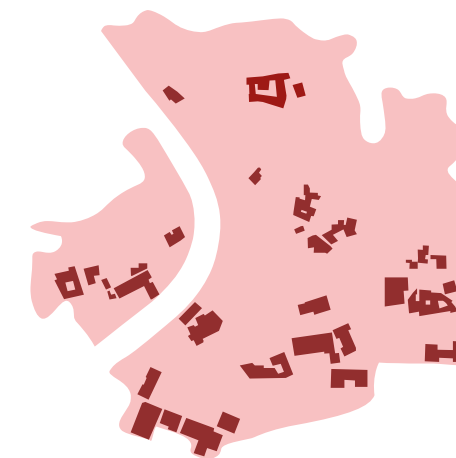
Collegamento Est-Ovest in parte interrato per permettere il collegamento in superficie delle aree pubbliche ad uso principalmente pedonale.



Nuovo spazio pubblico principalmente ad uso verde che collega l'area di progetto all'esistente Castello Masegra lungo la relazione longitudinale della città.

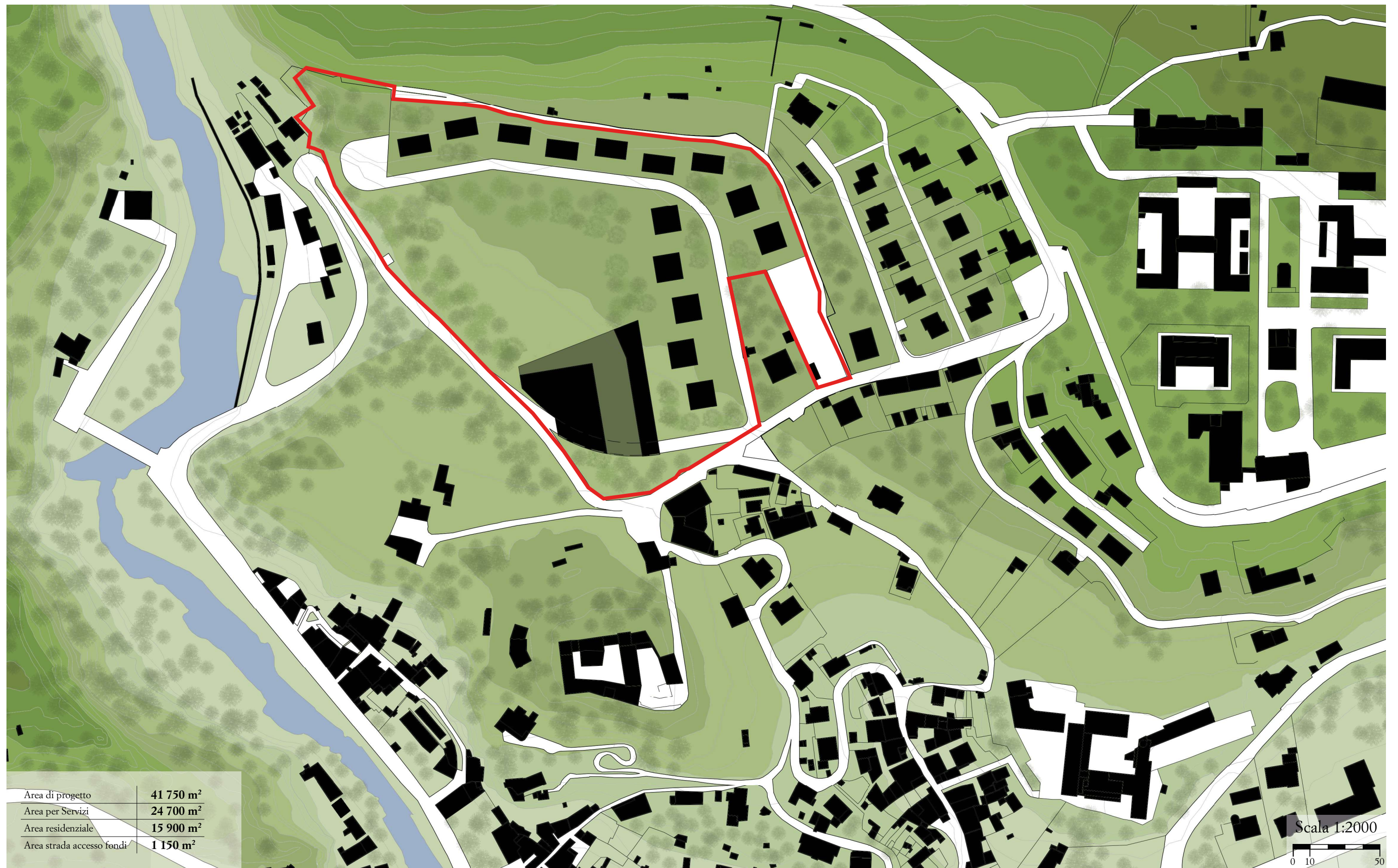


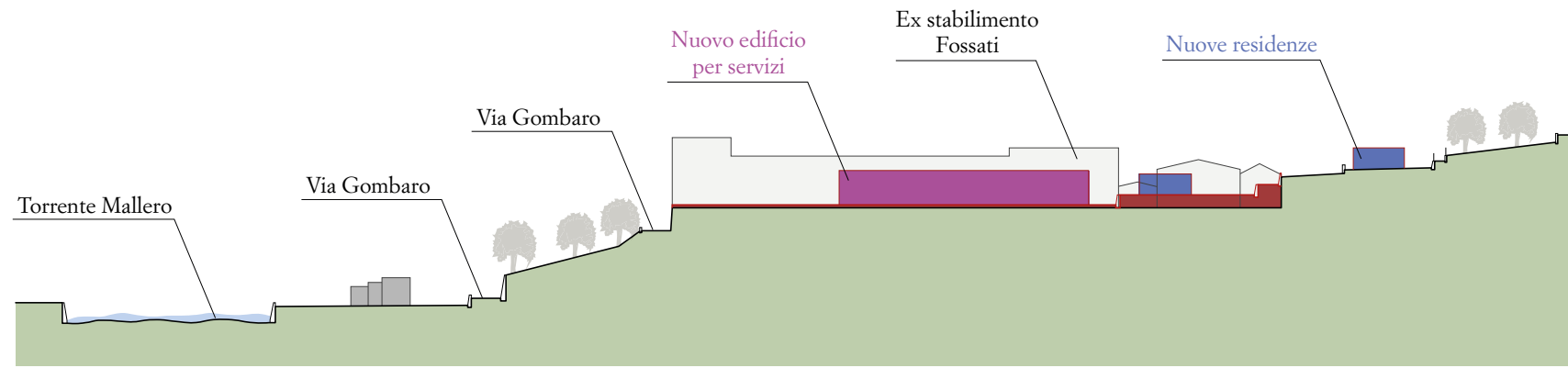
Identificazione della zona destinata al residenziale, proporzionalmente minore rispetto allo spazio verde all'interno dell'area di progetto. Le nuove residenze saranno nella zona est del lotto affacciando verso le residenze già esistenti.



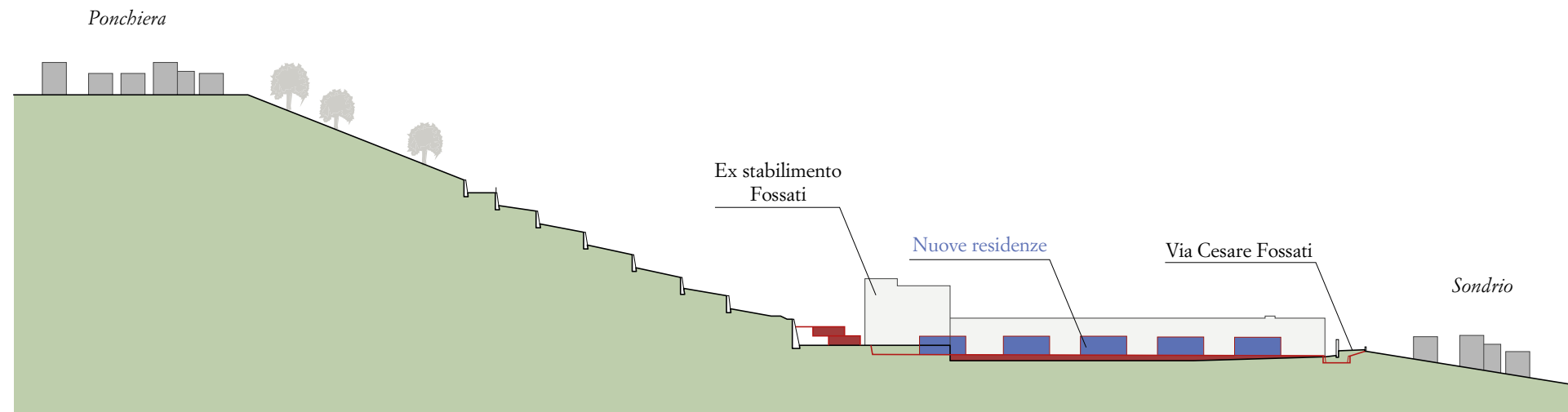
Centro storico in cui sono evidenziati gli edifici di interesse storico che saranno coinvolti nel collegamento Nord-Sud. In particolare il Castello Masegra coinvolto nel progetto pedonale.



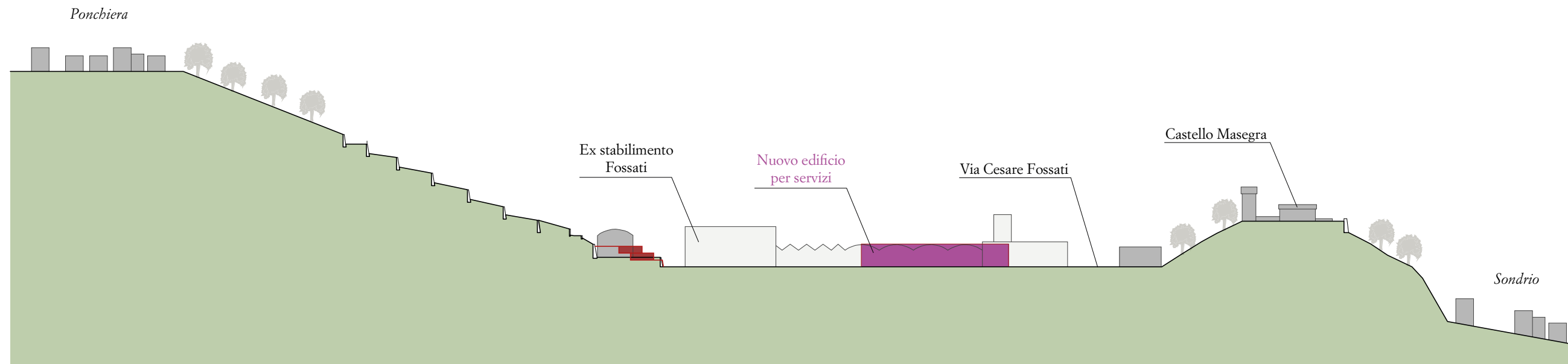




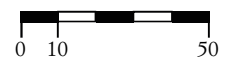
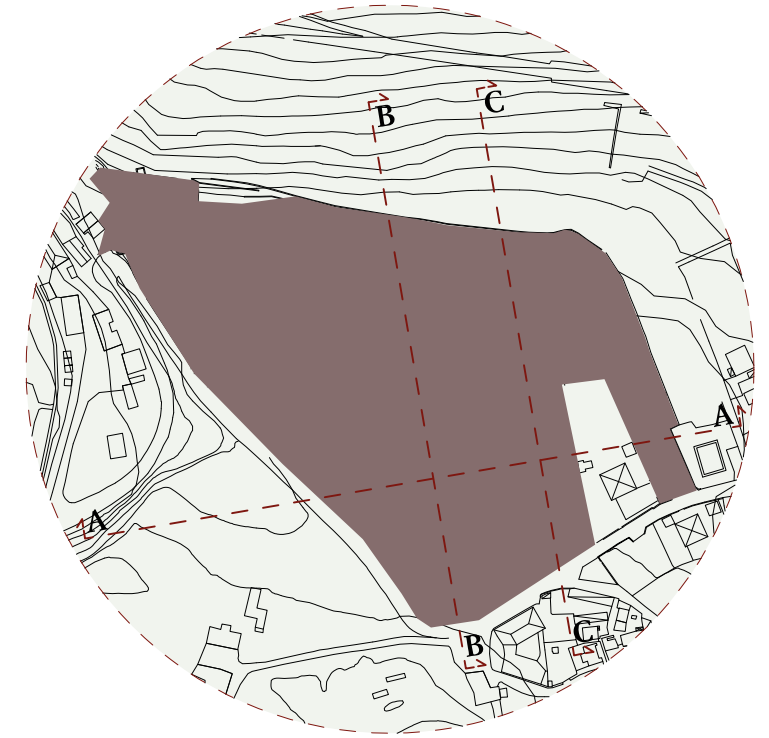
Sezione A

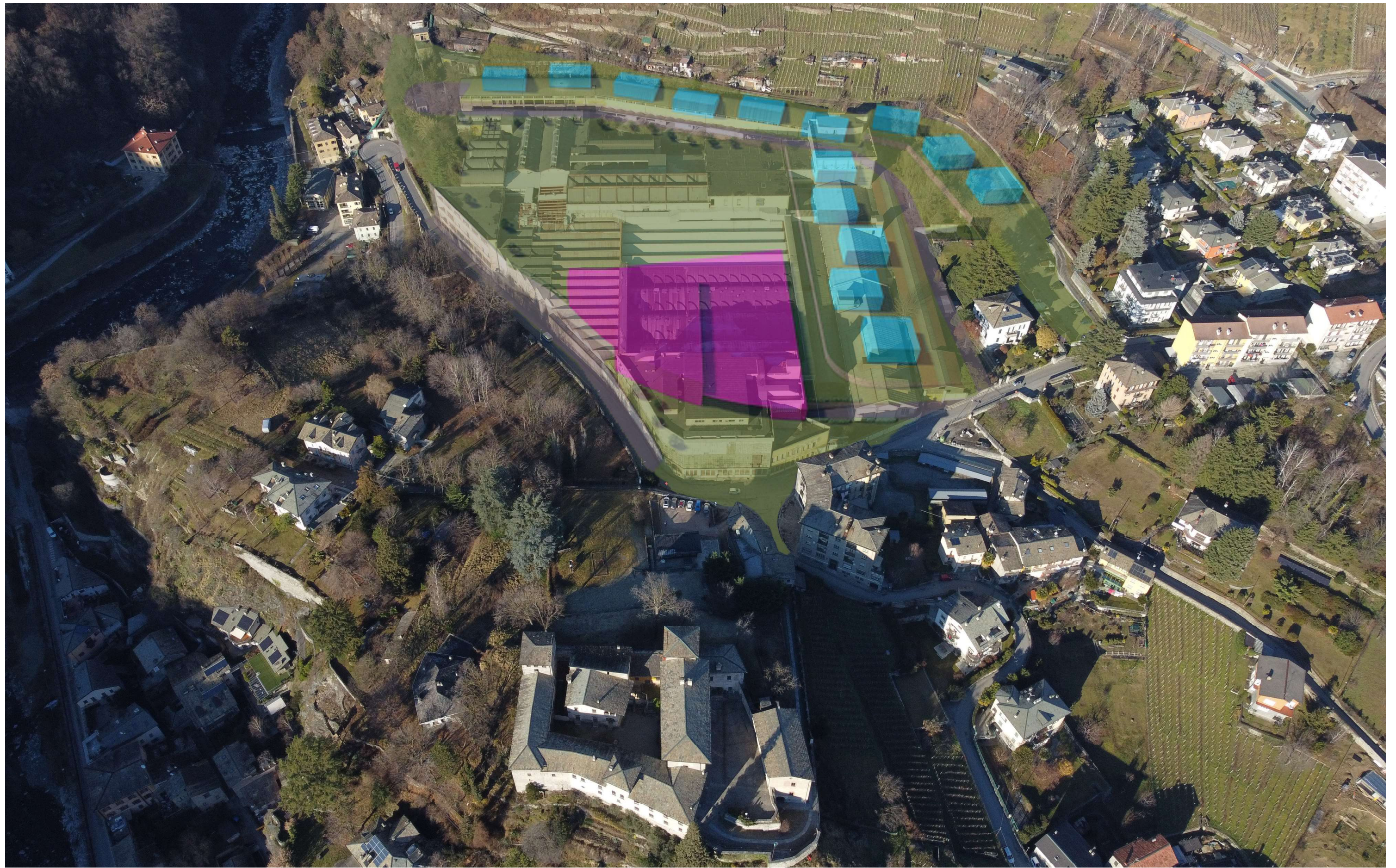


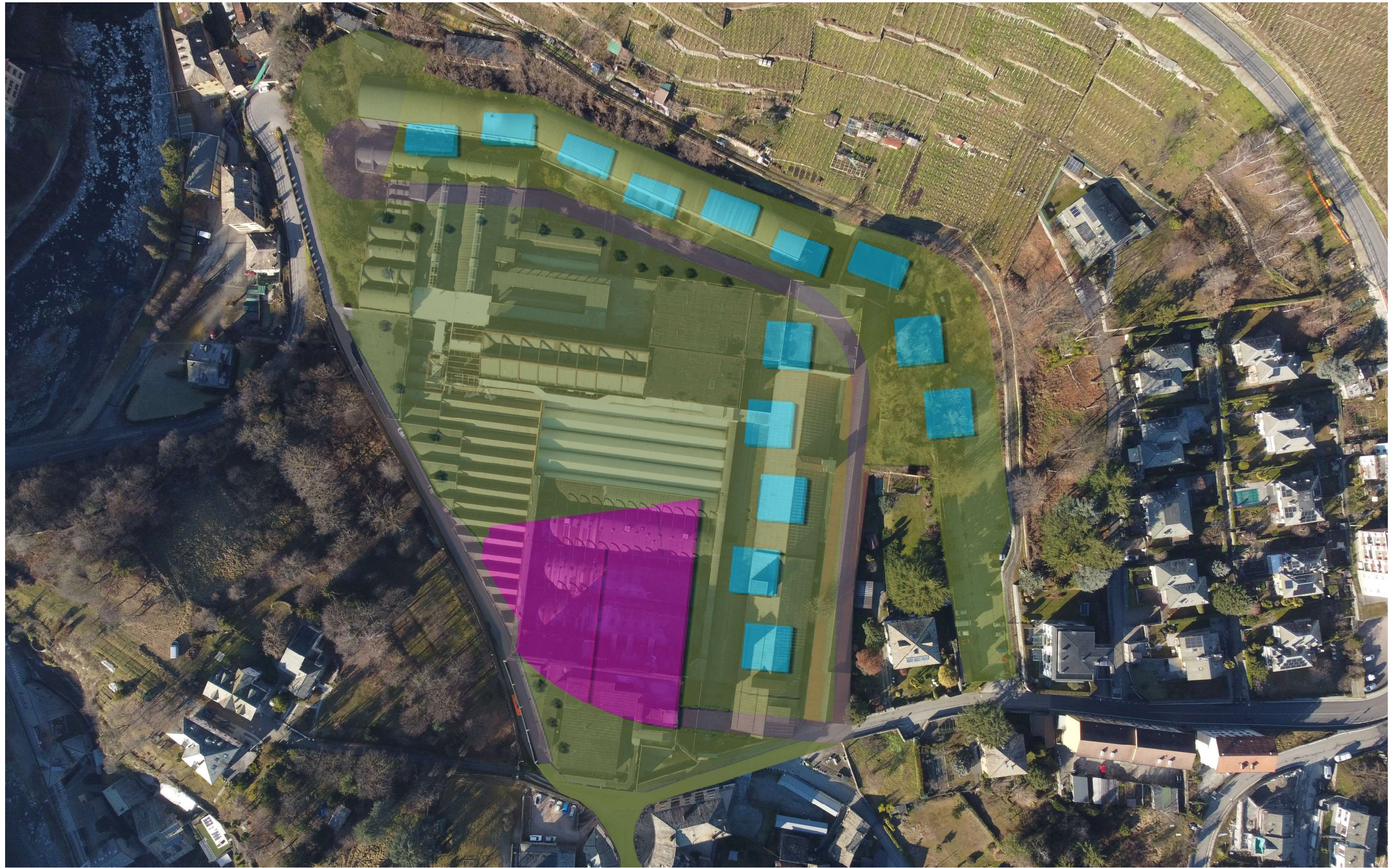
Sezione B



Sezione C









APPENDICE 9 – RISULTATI ANALITICI CAMPIONE DI SPACCATO DI CAVA DA TRINCEE 1-2-3

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AZIENDA REGIONALE PER L'INNOVAZIONE E
GLI ACQUISTI SPA
Via Torquato Taramelli, 26
20124 MILANO (MI)

Data 31.07.2024
Cod. cliente 64834

RAPPORTO DI PROVA 375353 - 254336

Ordine 375353
N. campione: 254336 Rifiuto
Progetto 9389 Sito: Sondrio
Ricevimento campione: 17.07.2024
Data Campionamento: 31.01.2024
Campionato da: Committente (Cliente)
Descrizione del campione fornita dal cliente: BALLAST 1
Luogo di campionamento: Ex Cotonificio Fossati - Sondrio (SO)
Punto di campionamento: Trincee 1-2-3 - Cumulo
Verbale di campionamento: Verbale N. 24/ASO3101-T1-2-3
Metodo di campionamento: UNI 10802*)

U.M. Risultato Incertezza Valori limiti LOQ Inizio - fine analisi Metodo

Parametri Fisici, Chimici e Chimico-Fisici

Sostanza secca (Residuo a 105°C)	%	97,36	+/- 0,93	25	0,1	17-LUG-24 - 23-LUG-24	UNI EN 14346:2007 Met A
----------------------------------	---	-------	----------	----	-----	-----------------------	-------------------------

Carbonio organico totale (TOC)	mg/kg	23200	+/- 2300	60000	974	17-LUG-24 - 31-LUG-24	UNI EN 13137:2002 Met A
--------------------------------	-------	-------	----------	-------	-----	-----------------------	-------------------------

Metalli

Antimonio (Sb)	mg/kg	<9,74 ^{m)}			9,74	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Arsenico (As)	mg/kg	<9,74 ^{m)}			9,74	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Berillio (Be)	mg/kg	<4,87 ^{m)}			4,87	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Cadmio (Cd)	mg/kg	<4,87 ^{m)}			4,87	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Cromo totale (Cr)	mg/kg	525	+/- 74		1,95	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Cromo esavalente (CrVI)	mg/kg	0,33	+/- 0,18		0,1	17-LUG-24 - 26-LUG-24	UNI EN ISO 15192: 2021
Mercurio (Hg)	mg/kg	<2,43 ^{m)}			2,43	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Nichel (Ni)	mg/kg	458	+/- 60		1,95	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Piombo (Pb)	mg/kg	22,1	+/- 8,0		1,95	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Rame (Cu)	mg/kg	169	+/- 24		1,95	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Selenio (Se)	mg/kg	<4,87 ^{m)}			4,87	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Stagno (Sn)	mg/kg	<9,74 ^{m)}			9,74	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Tallio (Tl)	mg/kg	<4,87 ^{m)}			4,87	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018

Le attività riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Le attività non accreditate da ACCREDIA sono contrassegnate con il simbolo " *)".

C.F. e P.IVA 03378780245
cap. soc. € 150.000,00 i.v.
reg. imp. di VI 03378780245
Direzione e Coordinamento
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 9

LAB N° 0147 L

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 31.07.2024

Cod. cliente 64834

RAPPORTO DI PROVA 375353 - 254336

Ordine **375353**
N. campione: **254336 Rifiuto**
Descrizione del campione fornita dal cliente: **BALLAST 1**

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valori limiti	LOQ	Inizio - fine analisi	Metodo
Tellurio (Te)	mg/kg	<4,87			4,87	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Vanadio (V)	mg/kg	44	+/- 13		1,95	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018
Zinco (Zn)	mg/kg	63	+/- 19		1,95	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018

Solventi organici aromatici

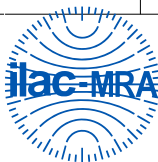
Benzene	mg/kg	<0,050			0,05	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Etilbenzene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Stirene	mg/kg	<0,05			0,05	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Toluene	mg/kg	<0,500			0,5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
(m+p)-Xilene	mg/kg	<0,050			0,05	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
o-Xilene	mg/kg	<0,050			0,05	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Cumene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
n-propilbenzene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,2,4-Trimetilbenzene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,3,5-Trimetilbenzene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Alfa-Metilstirene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
4-Ter-butiltoluene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Somma BTEX (D.Lgs. 36/03 s.m.i.)	mg/kg	<0,5 #6)				17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Naftalene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Acenaftilene	mg/kg	<0,10			0,1	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Acenaftene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Fluorene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Fenantrene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Antracene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Fluorantene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Pirene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(a)antracene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Crisene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(b+j)fluorantene	mg/kg	<1,0			1	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(a)pirene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018

Le attività riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Le attività non accreditate da ACCREDIA sono contrassegnate con il simbolo " * ".

C.F. e P.IVA 03378780245
cap. soc. € 150.000,00 i.v.
reg. imp. di VI 03378780245
Direzione e Coordinamento
AGROLAB GmbH



pagina 2 di 9

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 31.07.2024

Cod. cliente 64834

RAPPORTO DI PROVA 375353 - 254336

Ordine **375353**
N. campione: **254336 Rifiuto**
Descrizione del campione fornita dal cliente: **BALLAST 1**

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valori limiti	LOQ	Inizio - fine analisi	Metodo
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(e)pirene	mg/kg	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici (parere ISS 35653 del 6/8/10 All.1)	mg/kg	<1,0 #6)				17-LUG-24 - 31-LUG-24	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018

Solventi organici alogenati volatili

1,1,1,2-Tetracloroetano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,1,1-Tricloroetano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,1,2-Tricloroetano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,1-Dicloroetano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,1-Dicloroetilene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,1-Dicloropropene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,2,3-Tricloropropano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,2-Dibromo-3-cloropropano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,2-Dibromoetano	mg/kg	<1,0			1	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,2-Dicloroetano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,2-Dicloropropano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,3-Dicloropropano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
2,2-Dicloropropano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
2,3-Dicloropropene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
2-Cloro-1,3-butadiene (Beta-cloroprene)	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
3-cloropropene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Benzilcloruro	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Bis(2-cloroisopropil)etere	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Bromoclorometano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018

Le attività riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Le attività non accreditate da ACCREDIA sono contrassegnate con il simbolo " * ".

C.F. e P.IVA 03378780245
cap. soc. € 150.000,00 i.v.
reg. imp. di VI 03378780245
Direzione e Coordinamento
AGROLAB GmbH



pagina 3 di 9

LAB N° 0147 L

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 31.07.2024

Cod. cliente 64834

RAPPORTO DI PROVA 375353 - 254336

Ordine **375353**
N. campione: **254336 Rifiuto**
Descrizione del campione fornita dal cliente: **BALLAST 1**

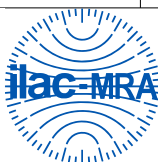
	U.M.	Risultato	Incertezza	Valori limiti	LOQ	Inizio - fine analisi	Metodo
Bromodichlorometano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Bromoformio	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Bromometano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Cis-1,2-dicloroetilene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Cis-1,3-Dicloropropene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Cloroetano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Cloroformio	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Clorometano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Cloruro di vinile	mg/kg	<1,0			1	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Dibromoclorometano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Dibromometano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Diclorometano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Esaclorobutadiene	mg/kg	<5,0		100	5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Esacloroetano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Tetracloroetilene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Tetraclorometano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Trans-1,2-dicloroetilene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Trans-1,3-Dicloropropene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Tricloroetilene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Triclorofluorometano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018

Composti organici volatili

1,3-Butadiene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
2-Butossietanolo *)	mg/kg	<5			5	17-LUG-24 - 30-LUG-24	EPA 3585:1996 + EPA 8260D:2018
2-Esanone	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
2-Metossietile acetato *)	mg/kg	<5			5	17-LUG-24 - 30-LUG-24	EPA 3585:1996 + EPA 8260D:2018
4-Vinilcicloesene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Acetone	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Acetonitrile	mg/kg	<100			100	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Acrilonitrile	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
n-Butile acetato	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Cicloesano	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018

Le attività riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Le attività non accreditate da ACCREDIA sono contrassegnate con il simbolo " *) ".

C.F. e P.IVA 03378780245
cap. soc. € 150.000,00 i.v.
reg. imp. di VI 03378780245
Direzione e Coordinamento
AGROLAB GmbH



pagina 4 di 9

LAB N° 0147 L

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 31.07.2024

Cod. cliente 64834

RAPPORTO DI PROVA 375353 - 254336

Ordine **375353**
N. campione: **254336 Rifiuto**
Descrizione del campione fornita dal cliente: **BALLAST 1**

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valori limiti	LOQ	Inizio - fine analisi	Metodo
Etere etilico	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Diisobutil chetone	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Etanolo	mg/kg	<100			100	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Etile Acetato+Metiletilchetone	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Isobutanolo	mg/kg	<100			100	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Isobutile acetato	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Isoprene	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Isopropanolo	mg/kg	<100			100	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Isopropil acetato	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Metile acetato	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Metile acrilato	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Metilmetacrilato	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Metilisobutilchetone	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Metilterbutiletere (MTBE)	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
n-Butanolo	mg/kg	<100			100	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
n-esano	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
n-Propile acetato	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Sec-Butanolo	mg/kg	<100			100	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Ter-butanolo (alcol terbutilico)	mg/kg	<100			100	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
Acetato di vinile	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018

Clorobenzeni volatili

Clorobenzene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,2-Diclorobenzene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,3-Diclorobenzene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018
1,4-Diclorobenzene	mg/kg	<5,0			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018

Idrocarburi

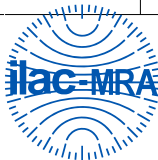
Idrocarburi Leggeri C<12 (C5÷C12)	mg/kg	<10			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
Idrocarburi pesanti C>=12 (C12÷C40)	mg/kg	65	+/- 16		50	17-LUG-24 - 31-LUG-24	UNI EN 14039:2005

Idrocarburi alifatici e aromatici

Idrocarburi Alifatici C5÷C8	*) mg/kg	<10,0			10	17-LUG-24 - 25-LUG-24	MADEP-VPH-18-2.1 Rev 2.1 2018
Naftalene	*) mg/kg	<5,00			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	MADEP-VPH-18-2.1 Rev 2.1 2018

Le attività riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Le attività non accreditate da ACCREDIA sono contrassegnate con il simbolo " *) ".

C.F. e P.IVA 03378780245
cap. soc. € 150.000,00 i.v.
reg. imp. di VI 03378780245
Direzione e Coordinamento
AGROLAB GmbH



pagina 5 di 9

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 31.07.2024

Cod. cliente 64834

RAPPORTO DI PROVA 375353 - 254336

Ordine **375353**
N. campione: **254336 Rifiuto**
Descrizione del campione fornita dal cliente: **BALLAST 1**

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valori limiti	LOQ	Inizio - fine analisi	Metodo
Cumene	*) mg/kg	<5,00			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	MADEP-VPH-18-2.1 Rev 2.1 2018
Dipentene	*) mg/kg	<5,00			5	17-LUG-24 - 25-LUG-24	MADEP-VPH-18-2.1 Rev 2.1 2018
Sommatoria cumene, dipentene, naftalene	*) mg/kg	<5,00 #6)				17-LUG-24 - 25-LUG-24	MADEP-VPH-18-2.1 Rev 2.1 2018

Sostanze oleose

Oli minerali (C10-C40)	mg/kg	66	+/- 16		50	17-LUG-24 - 31-LUG-24	UNI EN 14039:2005
------------------------	-------	----	--------	--	----	-----------------------	-------------------

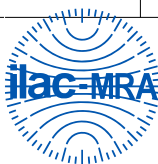
Amianto

Strutture tipo Crisotilo	%	1,77	+/- 0,80		1	17-LUG-24 - 29-LUG-24	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met A
Actinolite	%	<1,00			1	17-LUG-24 - 29-LUG-24	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met A
Strutture tipo Crocidolite	%	<1,00			1	17-LUG-24 - 29-LUG-24	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met A
Strutture tipo Tremolite	%	<1,00			1	17-LUG-24 - 29-LUG-24	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met A
Strutture tipo Amosite	%	<1,00			1	17-LUG-24 - 29-LUG-24	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met A
Strutture tipo Antofillite	%	<1,00			1	17-LUG-24 - 29-LUG-24	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met A

Prove eseguite nell'eluato

Test di cessione in acqua							UNI EN 12457-2:2004
Conducibilità elettrica specifica a 25 °C	µS/cm	138	+/- 23		1	17-LUG-24 - 23-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
Concentrazione ioni idrogeno	upH	9,57	+/- 0,29		1	17-LUG-24 - 23-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Antimonio (Sb)	mg/l	0,00443	+/- 0,00067	0,5	0,0005	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Arsenico (As)	mg/l	0,00141	+/- 0,00035	2,5	0,001	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Bario (Ba)	mg/l	0,0092	+/- 0,0020	30	0,001	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Berillio (Be)	µg/l	<0,400			0,4	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Cadmio (Cd)	mg/l	<0,00040		0,5	0,0004	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014

C.F. e P.IVA 03378780245
cap. soc. € 150.000,00 i.v.
reg. imp. di VI 03378780245
Direzione e Coordinamento
AGROLAB GmbH



pagina 6 di 9

LAB N° 0147 L

Le attività riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Le attività non accreditate da ACCREDIA sono contrassegnate con il simbolo " *) " .

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 31.07.2024

Cod. cliente 64834

RAPPORTO DI PROVA 375353 - 254336

Ordine **375353**
N. campione: **254336 Rifiuto**
Descrizione del campione fornita dal cliente: **BALLAST 1**

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valori limiti	LOQ	Inizio - fine analisi	Metodo
Cobalto (Co)	µg/l	<0,50			0,5	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Cromo (Cr)	mg/l	0,00352	+/- 0,00077	7	0,001	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Mercurio	mg/l	<0,00010		0,2	0,0001	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Molibdeno	mg/l	0,00455	+/- 0,00082	3	0,001	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Nichel (Ni)	mg/l	0,00343	+/- 0,00075	4	0,001	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Piombo (Pb)	mg/l	<0,0010		5	0,001	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Rame (Cu)	mg/l	0,0079	+/- 0,0025	10	0,001	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Selenio (Se)	mg/l	<0,0010		0,7	0,001	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Vanadio (V)	µg/l	3,53	+/- 0,63		1	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Zinco (Zn)	mg/l	<0,010		20	0,01	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + EPA 6020B 2014
Cianuri totali	µg/l	<3,00			3	17-LUG-24 - 25-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 14403-2:2013 (excl. point 7.2)
Carbonio organico totale disciolto (DOC)	mg/l	2,24	+/- 0,74	100	1	17-LUG-24 - 25-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN 1484:1999
Indice di fenolo	mg/l	<0,010			0,01	17-LUG-24 - 24-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 14402:2004
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg O2/l	13,8	+/- 6,7		3	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705:2002
Cloruri	mg/l	1,44	+/- 0,40	2500	0,1	17-LUG-24 - 27-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003

#6) Il calcolo delle sommatorie è effettuato secondo la convenzione Lower Bound, che considera nullo il contributo di ogni addendo non rilevabile, applicando però la seguente modifica cautelativa: nel caso in cui le concentrazioni degli addendi siano non rilevabili, il risultato non è zero ma viene definito come inferiore al maggiore dei limiti di rilevabilità dei parametri analitici sommati.

C.F. e P.IVA 03378780245
cap. soc. € 150.000,00 i.v.
reg. imp. di VI 03378780245
Direzione e Coordinamento
AGROLAB GmbH



pagina 7 di 9

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 31.07.2024

Cod. cliente 64834

RAPPORTO DI PROVA 375353 - 254336

Ordine **375353**
N. campione: **254336 Rifiuto**
Descrizione del campione fornita dal cliente: **BALLAST 1**

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valori limiti	LOQ	Inizio - fine analisi	Metodo
Fluoruri	mg/l	0,170	+/- 0,035	50	0,1	17-LUG-24 - 27-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Nitrati	mg/l	8,3	+/- 2,7		0,1	17-LUG-24 - 27-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Solfati	mg/l	14,8	+/- 4,1	5000	0,1	17-LUG-24 - 27-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Solidi disciolti totali	mg/l	119	+/- 83	10000	20	24-LUG-24 - 25-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN 15216:2021
Contenuto di amianto	µg/l	0,30	+/- 0,19		0,1	17-LUG-24 - 30-LUG-24	UNI EN 12457-2:2004 + ISS.EAA.000:2015

m) Il limite di quantificazione per i composti identificati ha subito innalzamento causa effetti matrice o interferenze non superabili.

Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che il parametro in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza) e l'incertezza estesa fornita non comprende il contributo dell'incertezza di campionamento. Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: Prove eseguite sul tal quale ed in eluato da cessione in acqua deionizzata: limiti di concentrazione nel tal quale e nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti pericolosi tabelle 6 e 6 bis del paragrafo 3 All. 4 del DLgs 121 del 3 settembre 2020.

Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile delle informazioni di campionamento dichiarate dal Cliente o da personale da lui incaricato come responsabile del campionamento indicato (come luogo campionamento, punto campionamento, metodo di campionamento, data campionamento o volume di campionamento).

Laddove specificata la sigla "n.a.", si intende che la particolare natura del campione e/o la presenza di componenti e/o interferenti, non consentono di effettuare una analisi con il metodo richiesto o di ottenere un risultato affidabile.

Per le determinazioni di analiti in tracce che comprendono procedure di estrazione/purificazione, ove non diversamente specificato, il recupero è all'interno dei limiti di accettabilità del metodo ed il risultato finale non è corretto in base al recupero.

Nota in merito alle sommatorie: le sommatorie, ove non diversamente specificato, vengono eseguite secondo la convenzione Lower Bound. Tale approccio prevede di considerare il contributo alla sommatoria di ogni addendo non rilevabile pari a zero.

Le attività riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Le attività non accreditate da ACCREDIA sono contrassegnate con il simbolo "n".

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 31.07.2024

Cod. cliente 64834

RAPPORTO DI PROVA 375353 - 254336

Ordine **375353**
N. campione: **254336** Rifiuto
Descrizione del campione fornita dal cliente: **BALLAST 1**

Data inizio attività in laboratorio: 17.07.2024

Data fine prove: 31.07.2024

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. Il laboratorio non è responsabile delle informazioni fornite dal cliente. Le eventuali informazioni del cliente riportate nel presente rapporto di prova non rientrano nello scopo di accreditamento del laboratorio e possono influire sulla validità dei risultati delle prove. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente o della normativa applicabile, non considera l'incertezza di misura.



ARCI Servizio clienti rifiuti 1, Tel. 340/6478521
E-Mail serviceteamwaste1.italy@agrolab.it
Servizio clienti rifiuti 1

Le attività riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Le attività non accreditate da ACCREDIA sono contrassegnate con il simbolo " ".

C.F. e P.IVA 03378780245
cap. soc. € 150.000,00 i.v.
reg. imp. di VI 03378780245
Direzione e Coordinamento
AGROLAB GmbH



pagina 9 di 9

LAB N° 0147 L

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31, 36077 Altavilla Vicentina VI, Italy
Tel.: +39 0444 349040, Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



Spett.le
**AZIENDA REGIONALE PER
L'INNOVAZIONE E GLI ACQUISTI SPA**
Via Torquato Taramelli, 26
20124 MILANO (MI)

Data: 31/07/2024

GIUDIZIO DI CLASSIFICAZIONE relativo al Rapporto di Prova N. 375353- 254336

Ai fini della classificazione i parametri da ricercare sono stati selezionati con il Produttore/Detentore sulla base delle informazioni fornite dal Produttore.

La presente valutazione si riferisce al campione esaminato, in relazione esclusivamente ai parametri analizzati e alle prove eseguite. Se non specificato diversamente, i pareri e le interpretazioni si basano sul confronto del valore con i limiti normativi senza considerare l'incertezza di misura.

Codice EER dichiarato dal Produttore/Detentore	17 05 07* pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose
Ordine:	375353
N.Campione:	254336
Data Campionamento:	31/01/2024
Campionato da:	Committente(Cliente)
Descrizione del campione fornita dal cliente:	BALLAST 1
Verbale di Campionamento:	Verbale N. 24/ASO3101-T1-2-3
Luogo di campionamento:	Ex Cotonificio Fossati - Sondrio (SO)
Caratteristiche chimico fisiche:	Vedasi Rapporto di prova in oggetto
Stato fisico:	Solido non polv.
Colore:	Marrone
Odore:	/

Ciclo produttivo: materiale utilizzato in sito come spaccato di cava di provenienza esterna al fine del riempimento delle sotto vasche della pesa di stabilimento dismessa.

Descrizione merceologica tipica: Vedasi Rapporto di Prova alla voce "Tipologia" – Si riporta di seguito la foto del campione



AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31, 36077 Altavilla Vicentina VI, Italy
Tel.: +39 0444 349040, Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it

Normative di riferimento:

Ai sensi della Decisione CEE/CEEA/CECA n° 532 del 03/05/2000 e ss.mm.ii. come modificata dalla Decisione CEE/CEEA/CECA 18/12/2014 n° 955, ai sensi della direttiva 2008/98/CE, come modificata Regolamento CEE/UE 18/12/2014 n° 1357 e dal Regolamento (UE) 2017/997 e ai sensi del Decreto Legislativo 152/2006 e ss.mm.ii.:

- L'iscrizione di una voce nell'elenco armonizzato di rifiuti contrassegnata come pericolosa, con un riferimento specifico o generico a «sostanze pericolose», è opportuna solo quando questo rifiuto contiene sostanze pericolose pertinenti che determinano nel rifiuto una o più delle caratteristiche di pericolo da HP 1 a HP 8 e/o da HP 10 a HP 15 di cui all'allegato III della direttiva 2008/98/CE come modificato dal Regolamento CEE/UE 18/12/2014 n° 1357 e dal Regolamento (UE) 2017/997. La valutazione della caratteristica di pericolo HP 9 «infettivo» deve essere effettuata conformemente alla legislazione pertinente o ai documenti di riferimento negli Stati membri.

- Una caratteristica di pericolo può essere valutata utilizzando la concentrazione di sostanze nei rifiuti, come specificato nell'allegato III della direttiva 2008/98/CE come modificato dal Regolamento CEE/UE 18/12/2014 n° 1357 o, se non diversamente specificato nel regolamento (CE) n. 1272/2008 e ss.mm.ii., eseguendo una prova conformemente al regolamento (CE) n. 440/2008 e ss.mm.ii. o altri metodi di prova e linee guida riconosciuti a livello internazionale, tenendo conto dell'articolo 7 del regolamento (CE) n. 1272/2008 e ss.mm.ii. per quanto riguarda la sperimentazione animale e umana. Nel caso in cui il laboratorio valuti una caratteristica di pericolo attraverso la concentrazione di sostanze nei rifiuti, questa viene valutata senza considerare le incertezze di misura, precisando che, al solo fine della classificazione quale rifiuto, l'analisi deve fare riferimento al tal quale.

- Per la contaminazione da metalli:

- *Rifiuto a composizione non nota. Applicazione del principio di precauzione con attribuzione della concentrazione del metallo al sale realisticamente presente caratterizzato dai codici di indicazione di pericolo con i limiti più restrittivi, senza bilancio con la concentrazione degli anioni e con il calcolo stechiometrico per il passaggio dalla concentrazione del metallo a quella del sale, valutando la pericolosità dei metalli e dei loro composti considerando i composti pertinenti potenzialmente presenti in base al ciclo produttivo.*

- *leghe di metalli: i limiti di concentrazione di cui di cui all'allegato III della direttiva 2008/98/CE non sono applicabili alle leghe di metalli puri in forma massiva (non contaminati da sostanze pericolose). I residui di leghe che sono considerati rifiuti pericolosi sono specificamente menzionati nell'elenco dei codici EER (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea (L. 90) in data 6 aprile 2018, variazioni all'elenco originariamente contenuto nella decisione 2000/532/CE) e contrassegnati con un asterisco (*).*

- La classificazione dei rifiuti contenenti idrocarburi ai fini dell'assegnazione della caratteristiche di pericolo: HP7 "Cancerogeno", HP11 "Mutageno" e HP14 "Ecotossico" si effettua conformemente a quanto indicato di seguito:

- *caratteristica di pericolo HP7: In attesa di specifiche metodiche di riferimento, gli Idrocarburi Totali (THC) sono da considerare come sommatoria di Idrocarburi leggeri ($C < 12$) e di Idrocarburi pesanti ($C > 12$). Ai fini della classificazione del materiale contenente "Idrocarburi Totali" (THC) di origine non nota si considera quanto riportato all'art. 6-quater del Decreto Legge 208/2008 così come convertito con modificazioni dalla legge n°13 del 27/02/2009 che rimanda ai criteri definiti in Tabella A2 dell'Allegato A al DM 07/11/2008 così come modificata dal DM 04/08/2010, si analizzano i markers di cancerogenicità, secondo il Parere dell'Istituto Superiore di Sanità n. 0036565 del 05/07/2006, come integrato dal Parere n. 0032074 del 23/06/2009, espresso in merito alla "Classificazione dei rifiuti contenenti idrocarburi", tenendo conto della nota M di cui in Allegato VI al Regolamento (CE) n. 1272/2008 e ss.mm.ii.;*

- *caratteristica di pericolo HP11, si fa riferimento al Parere dell'Istituto Superiore di Sanità n. 0032074 del 23/06/2009, prima integrazione del Parere n. 0036565 del 05/07/2006 e, ai sensi delle note J, K e P di cui in Allegato VI al Regolamento (CE) n. 1272/2008 e ss.mm.ii., si analizzano i markers di mutagenicità;*

- *caratteristica di pericolo HP14, si fa riferimento, per la sola individuazione dei parametri analitici, al Parere dell'Istituto Superiore di Sanità n. 0035653 del 06/08/2010 "Criteri di classificazione dei rifiuti contenenti idrocarburi", seconda integrazione del Parere n. 0036565 del 05/07/2006, analizzando gli idrocarburi e le classi di idrocarburi ivi evidenziati come pericolosi per l'ambiente.*

- POPs (Inquinanti Organici Persistenti): Limiti, Caratteristiche di Pericolo Sulla base delle disposizioni introdotte dalla Decisione 2014/955/UE, il superamento dei valori limite stabiliti dall'allegato IV al Regolamento 2019/1021/UE e ss.mm.ii. per i POPs elencati nella suddetta decisione, comporta la classificazione dei rifiuti come pericolosi. Le caratteristiche di pericolo associate al suddetto limite sono desunte dalla classificazione di cui al Regolamento (CE) n. 1272/2008 e, per i POPs non contenuti nell'elenco armonizzato di cui al CLP, ricavate dal database ECHA "C&L Inventory".

- La classificazione delle sostanze rilevate è effettuata ai sensi del regolamento CLP, alla banca dati dell'Inventario dell'European Chemical Agency (ECHA) e alle SDS fornite dal produttore. Queste ultime, se rilevanti ai fini della classificazione, sono espressamente citate.

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31, 36077 Altavilla Vicentina VI, Italy
 Tel.: +39 0444 349040, Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it

Sostanze Pericolose Prese in Esame

Di seguito sono riportate le sostanze la cui concentrazione risulta essere superiore al valore soglia ove previsto, o al valore limite per la classificazione del rifiuto come pericoloso; sono inoltre riportate le sostanze ritenute pertinenti (indipendentemente dalla loro concentrazione) ai fini della valutazione per la classificazione del rifiuto.

Non sono riportate le sostanze, la cui concentrazione rilevata è risultata inferiore al LR, o che non contribuiscono all'attribuzione di alcuna caratteristica di pericolo.

Composti	Risultato (%)	CAS	Codice di indicazione di pericolo	Codice di classe e categoria di pericolo	Caratteristica di pericolo	Limite di pericolosità (%)
Strutture tipo Crisotilo	1,77	12001-29-5 132207-32-0	H372	STOT RE 1	HP5	1
			H350	Carc. 1A	HP7	0,1

Le caratteristiche di pericolo potenzialmente attribuibili al rifiuto sono state così valutate:

- HP3, HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11, HP12, HP13, HP15: in riferimento al Regolamento 1357/2014/UE, per confronto dei dati analitici relativi alle sostanze pericolose individuate e sopra riportate, sulla base delle informazioni acquisite dal Produttore/Detentore con i limiti di concentrazione definiti, tenendo conto dei valori soglia, ove previsti;

- HP14: in accordo al Regolamento (UE) 2017/997 che modifica l'Allegato III della Direttiva 2008/98/CE, partendo dai dati analitici relativi alle sostanze pericolose individuate confrontati, secondo i metodi di calcolo definiti, con i relativi limiti di concentrazione, tenendo conto dei valori soglia applicabili;

- HP1, HP2, HP9: in base alle informazioni del Produttore/Detentore, non sono presenti nel rifiuto sostanze pertinenti riconducibili a tali caratteristiche di pericolo e non risulta opportuno e proporzionato eseguire ulteriori test.

Al rifiuto non vengono attribuite le caratteristiche di pericolo HP1 - HP2 - HP3 - HP4 - HP6 - HP8 - HP9 - HP10 - HP11 - HP12 - HP13 - HP14 - HP15, in quanto, dalle determinazioni eseguite, non presenta le caratteristiche di pericolo contemplate da ai sensi della Decisione 2014/955/UE e dei regolamenti 1357/2014/UE e 997/2017/UE (in riferimento al Reg. (CE) n. 1272/2008 e s.m.i.), Regolamento (UE) 2019/1021 e ss.mm.ii e Decreto Legislativo 152/2006 e ss.mm.ii..

Sulla base delle informazioni acquisite dal Produttore/Detentore, ai codici EER attribuiti dallo stesso ed ai risultati ottenuti, di seguito si riporta la conclusione finale.

CLASSIFICAZIONE AI SENSI DELLA DECISIONE 2014/955/UE E DEI REGOLAMENTI 1357/2014/UE e 997/2017/UE (in riferimento al Reg. (CE) n. 1272/2008 e s.m.i.) e Decreto Legislativo 152/2006 e ss.mm.ii. (in riferimento alle Linee Guida SNPA approvate con Decreto Direttoriale MiTE 47/2021)

Ai fini della classificazione i parametri da ricercare sono stati selezionati con il Produttore/Detentore sulla base delle informazioni fornite dal Produttore determinando analiticamente solo quanto ritenuto pertinente sulla scorta delle informazioni ricevute.

In riferimento al RdP in oggetto, ai sensi dell'allegato alla Decisione 2014/955/Ue, che modifica la Decisione 2000/532/Ce relativa all'elenco dei rifiuti, e dell'allegato al Regolamento 1357/2014/Ue, che sostituisce l'allegato III della Direttiva 2008/98/Ce relativo alle caratteristiche di pericolo dei rifiuti, come modificato dal Regolamento 997/2017/UE per quanto riguarda la caratteristica di pericolo HP14 "ecotossico", valutando l'eventuale presenza di sostanze classificate pericolose in riferimento al Reg. (CE) n. 1272/2008 e ss.mm.ii. e la possibile contaminazione da inquinanti organici persistenti in riferimento ai limiti di concentrazione definiti in Allegato IV al Regolamento (UE) 2019/1021 e ss.mm.ii. ed ai sensi Decreto legislativo n. 152/2006 e ss.mm.ii., il campione in esame risulta:

RIFIUTO PERICOLOSO

Visto quanto dichiarato dal Produttore/Detentore e a seguito di quanto sopra riportato, il rifiuto è identificato dal Produttore/Detentore con:

CODICE: EER 17 05 07*

DESCRIZIONE: pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose

CARATTERISTICHE DI PERICOLO

HP5 - Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT)/Tossicità in caso di aspirazione

HP7 - Cancerogeno

Le caratteristiche di pericolo HP5(H372) e HP7(H350) sono attribuite per il tenore di amianto. L'amianto riscontrato è di tipo Crisotilo.

CONFRONTO CON I LIMITI DEL D.LGS. 36/2003, COME MODIFICATO DAL D.LGS. 121/2020 SULLE DISCARICHE DI RIFIUTI

Il D.Lgs. 36 del 13 Gennaio 2003 "Attuazione della direttiva 1999/31/Ce relativa alle discariche di rifiuti", come modificato dal D.Lgs. 121 del 3 Settembre 2020 "Attuazione della direttiva (Ue) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/Ce relativa alle discariche di rifiuti", riporta nell'allegato 4 i limiti sul tal quale ed in eluato per l'accettabilità in discarica.

Per i parametri analizzati, il campione rispetta i limiti riportati alle tabelle 6 e 6 bis del paragrafo 3 "Discariche per rifiuti pericolosi".

L'allegato 4, paragrafo 4 "Criteri di ammissibilità dei rifiuti di amianto o contenenti amianto", lettera a), prevede che i rifiuti di amianto o contenenti amianto possano essere conferiti in discarica per rifiuti pericolosi, dedicata o dotata di cella dedicata.





wsp.com