

Provincia di Bergamo



Comune di Bergamo



**SMOBILIZZO EX-AREA LOGISTICA DI CANTIERE
DEL NUOVO OSPEDALE DI BERGAMO
E RESTITUZIONE DELLE AREE**

AREA NORD

PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA

HOT SPOT PR3 e PR6

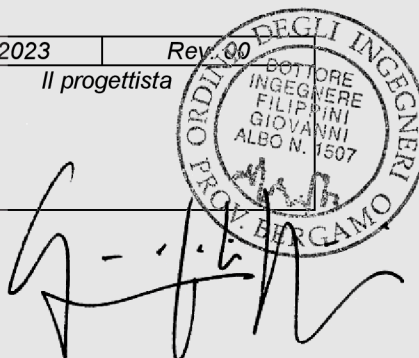
PROGETTO ESECUTIVO

Gennaio 2023

(ns. cod. 2021_586 C/P)

**A – RELAZIONE GENERALE ED ELABORATI
GRAFICI**

2021_586PBonAreaN_PEl.docx	Gennaio 2023	Rev. 00
Il Committente	Il progettista	



SISTEMA DI QUALITÀ CERTIFICATO KIWA
N° 12490-A UNI EN ISO 9001:2015

EST srl

SCIENZE E TECNOLOGIE
PER L'AMBIENTE

24050 Grassobbio (Bg) - Via G. Marconi, 14
Tel. 035 33 56 38
est@estambiente.it - www.estambiente.it



ASST Papa Giovanni XXIII

Smobilizzo ex-area logistica di cantiere del nuovo ospedale di Bergamo e restituzione delle aree

Area nord - Progetto Operativo di Bonifica Hot Spot PR3 e PR6 – Progetto esecutivo: Relazione generale

GRUPPO DI LAVORO

Redazione:

ing. Giovanni Sonzogni

Controllo e approvazione:

ing. Giovanni Filippini

<i>Data</i> 01/2023	<i>commessa</i> 2021_586	<i>allegato</i> /	<i>nome file</i> 2021_586PBonAreaN_PEl.docx	<i>estensione file</i> docx	<i>revisione n°</i> 00
<i>emissione</i>		<i>descrizione</i>		<i>destinazioni</i> Enti, Committente	
<i>Redazione</i> GS		<i>Controllo</i> GF		<i>Approvazione</i> GF	
<i>rev. N°</i>	<i>descrizione aggiornamento</i>			<i>data</i>	<i>sostituisce file</i>



INDICE

1) PREMESSA.....	1
2) INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE	4
2.1) IDENTIFICAZIONE DELL'AREA	4
2.2) RICOSTRUZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE NELL'AREA	7
3) ESITI PIANO DI INDAGINE POST-RIMOZIONE MASSICCIATA AREA NORD...	14
4) MODELLO CONCETTUALE	16
4.1) SUOLO E SOTTOSUOLO.....	16
4.1.1) Successione stratigrafica.....	16
4.1.2) Distribuzione della contaminazione	19
4.1.3) Identificazione delle fonti di contaminazione	20
4.2) ACQUE SOTTERRANEE.....	21
5) CONCLUSIONI DELLE ATTIVITA' DI CARATTERIZZAZIONE.....	22
6) PROGETTO DI BONIFICA	23
6.1) DETERMINAZIONE DI AREE E VOLUMI CONTAMINATI	23
6.2) OBIETTIVI DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA	24
6.3) TECNOLOGIE ADOTTABILI E RELATIVA VALUTAZIONE.....	25
6.3.1) Phytoremediation.....	25
6.3.2) Soil Flushing.....	26
6.3.3) Solidificazione/stabilizzazione.....	27
6.3.4) Estrazione chimica	27
6.3.5) Soil Washing	28
6.3.6) Scavo e smaltimento	28
6.3.7) Copertura superficiale	28
6.4) IDENTIFICAZIONE TECNOLOGIA DI BONIFICA	29
6.5) MODALITA' D'INTERVENTO.....	30
6.5.1) Organizzazione del cantiere	30
6.5.2) Asportazione dei terreni e materiali contaminati	32
6.5.3) Gestione dei materiali asportati	33
6.5.4) Verifica raggiungimento obiettivi	34
6.5.5) Ripristino finale delle aree	35
6.6) MISURE PER LA SICUREZZA.....	35
6.7) PIANO DI MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI.....	38
6.8) ANALISI DELLA COMPATIBILITA' AMBIENTALE	38
7) QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO.....	40



ALLEGATI

- A Planimetria con ubicazione punti di indagine
- B Tabelle riassuntive risultati analitici su campioni terreno e materiali riporto
- C Autorizzazione intervento di bonifica rilasciata da Comune di Bergamo con D.D. U0128626 del 29/04/2022.

ELABORATI GRAFICI

- 1 - Inquadramento territoriale scala 1/10.000
- 2 - Estratto mappa catastale – scala 1/1.000
- 3 - Planimetria generale stato di fatto con identificazione aree di intervento – 1/1.000
- 4 - Interventi di bonifica hot spot PR3 – Piante e sezioni – scala 1/100
- 5 - Interventi di bonifica hot spot PR6 – Piante e sezioni – scala varia
- 6 - Planimetria generale con organizzazione di cantiere – scala 1/1.000.

1) PREMESSA

A seguito dell'avvenuta chiusura del cantiere per la realizzazione del Nuovo Ospedale, l'ASST Papa Giovanni XXIII (già Azienda Ospedaliera Papa Giovanni XXIII) sta curando il completamento dello smobilizzo dell'ex area logistica di cantiere del Nuovo Ospedale di Bergamo finalizzato alla restituzione delle superfici secondo quanto concordato tra le parti, in funzione della loro futura destinazione d'uso.

Allontanati nella prima fase i rifiuti e i materiali giacenti sopra suolo si è potuto procedere all'esecuzione dell'indagine ambientale svolta ai sensi del Tit. V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii., finalizzata a verificare lo stato dei terreni e dello strato di riporto superficiale e, quindi, ad accertare l'eventuale esistenza di passività ambientali a carico dei terreni indotte dalle attività svolte nell'area.

I risultati dell'attività di indagine, che sono stati trasmessi agli Enti di controllo con comunicazione del 06/02/2014 e quindi successivamente validati da ARPA (rif. nota arpa_mi.2014.0043691 del 31/03/2014), hanno posto in evidenza:

- la non compatibilità del materiale di riporto steso a formazione delle massicciate di strade e piazzali di servizio rispetto all'ipotesi di un suo mantenimento in sito;
- la presenza di un hot-spot (sondaggio S2) di contaminazione nei terreni di substrato con superamento delle CSC per siti ad uso verde e residenziale per i parametri Zinco e Cadmio;
- la compatibilità con le CSC per siti a verde e residenziale per i restanti 6 campioni di terreno prelevati, inferiormente alla massicciata, tra circa 0,40 e 1,40 m.

Alla luce di tali riscontri l'Azienda ha presentato agli Enti preposti (rif. documento EST s.r.l. "Smobilizzo area logistica di cantiere e restituzione delle aree - Piano di rimozione materiali di riporto, Progetto operativo di bonifica" datato settembre 2014) proposte di intervento finalizzate al risanamento delle aree e consentirne, quindi, la restituzione.

Acquisiti i necessari atti autorizzativi (rif. aut. Comune di Bergamo D.D. prot. U0234386 del 26/11/2014) e completati gli adempimenti tecnico amministrativi interni, l'ASST ha quindi avviato detti lavori prevedendone la realizzazione per fasi successive in modo da rendere progressivamente disponibili le superfici trattate per i conseguenti interventi di sistemazione e trasformazione.

La prima fase di intervento ha visto la bonifica dello hot-spot S2 identificato in fase di indagine preliminare svolta in contraddittorio con gli Enti preposti nel 2013 (rif. certificazione di avvenuta bonifica rilasciata da Provincia di Bergamo con D.D. 1030

del 25/05/2018) ed il ripristino dell'area sud ora riconfigurata a parcheggio ad uso dei dipendenti della struttura ospedaliera.

Nel corso del 2019-2020, l'attività di sistemazione è proseguita con la rimozione della massicciata ancora presente nell'area a nord.

A chiusura di tale intervento si è proceduto, quindi, allo svolgimento di piano di indagine finalizzato alla verifica della presenza o meno di residue potenziali criticità ambientali a carico dei terreni.

Le indagini, svolte a maggio 2021 secondo lo specifico Piano condiviso con gli Enti preposti (rif. presa d'atto Comune di Bergamo prot. 0138456 del 20/05/2021), hanno evidenziato, per la quasi totalità dei punti indagati, l'assenza di fenomeni di contaminazione a carico dei terreni naturali sottostanti la massicciata stradale riportata quale piano di calpestio (concentrazioni inferiori ai limiti fissati per aree a destinazione verde e residenziale di cui alla colonna A della Tab. 1 dell'Allegato 5 del Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006).

Le uniche potenziali criticità sono individuate a carico di:

- materiali di riporto storico presenti nell'area PR3 con superi delle CSC sia sul tal quale (Antimonio, Cadmio, Zinco, Arsenico, Mercurio, Piombo e C>12) che sul Test di Cessione (Antimonio e Arsenico) confrontato con le CSC di cui alla tabella acque sotterranee (tab. 2 di cui al Decreto);
- terreni in corrispondenza di PR6 con supero della CSC per siti a destinazione verde e residenziale relativamente al parametro Zinco.

Le potenziali criticità sono limitate allo strato più superficiale (0-1 m); le verifiche eseguite sui campioni di terreno prelevati a maggiore profondità non hanno registrato, infatti, alcuna contaminazione.

Circa le origini di dette potenziali criticità, in considerazione della diversa natura dei materiali si può ipotizzare che i materiali individuati in PR3 siano da riferirsi a interventi di riporto storici e che la potenziale contaminazione dei terreni in PR6 sia correlata con le attività di cantiere che possono aver localmente generato un rimescolamento del terreno naturale con i materiali in precedenza depositati in superficie.

Alla luce di tali riscontri, ASST con nota formulata secondo il modello A3 di cui alla D.G.R. n° 2838/2006 (soggetto interessato, non responsabile della contaminazione) ha attivato specifico procedimento di bonifica.



Il presente documento, redatto su incarico dell'ASST, riprende i risultati delle attività di indagine condotte nell'area di interesse e formula Progetto Operativo di Bonifica finalizzato al risanamento delle aree e alla loro conseguente restituzione per le finalità prefigurate.

L'ASST ha, quindi formulato proposta d'intervento atta a risanare le aree e consentirne la piena restituzione (rif. documento EST s.r.l. 2021_586BonAreaN datato febbraio 2022) con individuazione di Progetto Operativo di Bonifica dei due hot spot individuati. Tale documento è stato oggetto di valutazione da parte degli Enti preposti in sede Conferenza di Servizi svoltasi in data 29/04/2022 e, quindi, approvato da Comune di Bergamo con D.D. prot. U0128626 del 29/04/2022.

Il presente progetto esecutivo costituisce aggiornamento del documento sopra richiamato alla luce delle prescrizioni fornite dagli Enti di controllo ed è funzionale all'assegnazione dell'appalto secondo le direttive in materia di lavori pubblici.

2) INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE

2.1) IDENTIFICAZIONE DELL'AREA

L'area oggetto del presente progetto copre una superficie di circa 11.000 m² e costituisce la porzione nord della più ampia area adibita, al tempo della realizzazione del Nuovo Ospedale di Bergamo, alla logistica di cantiere.

Come meglio evidenziato nella fotografia aerea sotto riportata, l'area in esame è delimitata a ovest da via Brembilla, a sud dalla strada di accesso al nuovo parcheggio dipendenti e a nord da fosso di drenaggio.



Area nord – oggetto del presente progetto



Area nord – hot-spot S2 già bonificato (certificazione avvenuta bonifica rilasciata da Provincia di Bergamo D.D. 1030 del 25/05/2018)

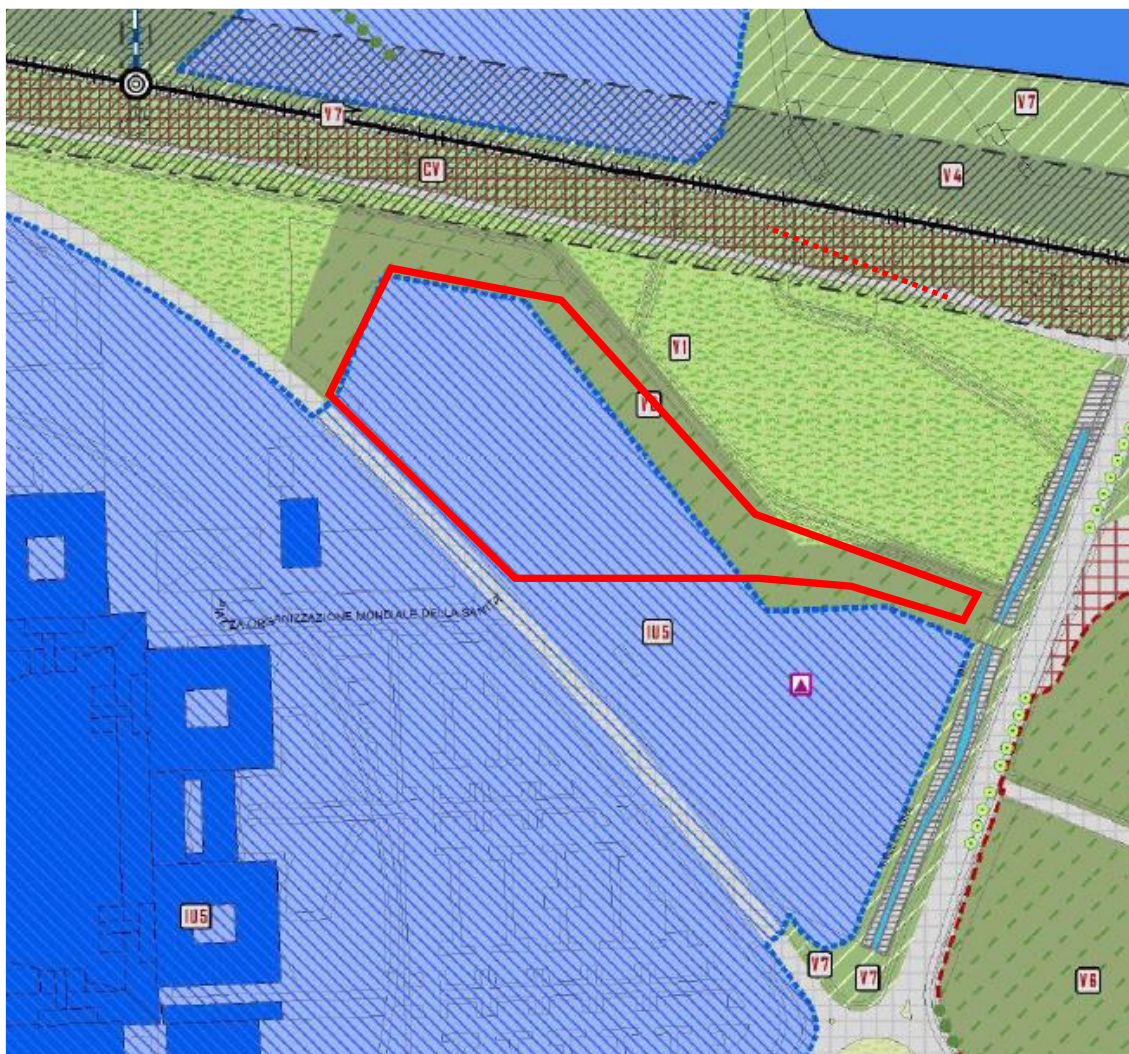
*Ripresa aerea dell'area (2012)
con evidenziata in rosso l'area oggetto del presente documento*

Con riferimento all'estratto mappa riportato in allegato, catastalmente l'area in esame risulta così identificata:

- foglio 75 Comune di Bergamo:
 - o mappali 16191, 16239, 16244 di proprietà dell'ASST;
 - o mappali 16246 e 16256 di proprietà del Comune di Bergamo.
- Foglio 74 Comune di Bergamo:
 - o 16233, 16243, 16244, 16247, 16249 di proprietà dell'Azienda Ospedaliera;
 - o 16242 di proprietà del Comune di Bergamo.

Dal punto di vista urbanistico l'area in esame è identificata come segue:

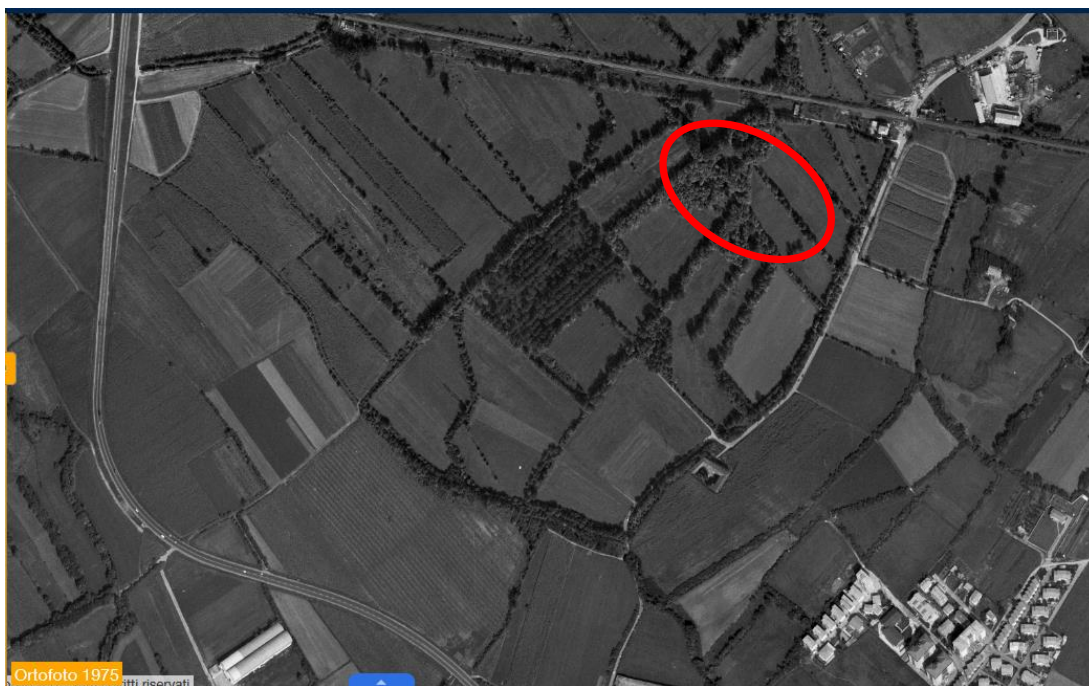
- Aree di proprietà del Comune di Bergamo: V6 – Cintura verde;
- Aree di proprietà Azienda Ospedaliera: IU5 – Interventi in corso di attuazione (comparto del nuovo ospedale di Bergamo).



Estratto PGT – Tav. PR7 – assetto urbanistico generale (in rosso l'area in esame)

2.2) RICOSTRUZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE NELL'AREA

Come visibile dalle ortofoto rese disponibili dal portale cartografico regionale sotto riportate e relative agli anni 1975 e 1998, prima dell'insediamento del cantiere del Nuovo Ospedale, l'intera area interessata dai lavori e le relative pertinenze avevano una destinazione d'uso di tipo agricolo con una successione di campi gestiti perlopiù a seminativo, innervati da una diffusa rete di canali e fossi che ne consentivano l'irrigazione e il drenaggio. Il cerchio rosso identifica l'area di specifico interesse.



Ortofoto 1975

ASST Papa Giovanni XXIII

Smobilizzo ex-area logistica di cantiere del nuovo ospedale di Bergamo e restituzione delle aree

Area nord - Progetto Operativo di Bonifica Hot Spot PR3 e PR6 – Progetto esecutivo: Relazione generale



Ortofoto 1998



Ortofoto 2003

L'area in esame è stata una delle prime ad essere interessata dai lavori in quanto deputata ad accogliere, per la durata necessaria alla realizzazione del nuovo ospedale, la maggior parte della logistica di cantiere comprendente:

- 1) L'accesso principale al cantiere, realizzato da via Martin Luther King con la creazione di nuovo ponte in c.c.a. sul colatore di Dalcio e di nuova sede stradale dotata di pavimentazione in conglomerato bituminoso che con asse est-ovest dava accesso all'area propriamente deputata alla realizzazione delle strutture ed infrastrutture del nuovo ospedale. Tale accesso era regolato da guardiania;
- 2) I parcheggi per gli automezzi degli operatori impiegati nei lavori, parzialmente pavimentati, in prossimità della guardiania sia a nord che a sud della strada principale;
- 3) I baraccamenti di servizio dislocati anche in questo caso parte a nord e parte a sud della nuova arteria stradale su superfici in tutto o in parte pavimentate;
- 4) Le aree destinate al deposito temporaneo dei materiali in ingresso ed uscita dal cantiere. Tali aree, perlopiù non pavimentate, erano prevalentemente dislocate nella zona nord-occidentale dell'area.

La realizzazione dell'area logistica di cantiere ha richiesto:

- il riporto su tutte le superfici, pavimentate e non pavimentate, di uno strato di materiale inerte (misto naturale frammisto a materiali inerti derivanti da attività recupero rifiuti) di spessore commisurato alle specifiche necessità;
- la creazione di platee, travi e cordoli quali piani di appoggio dei baraccamenti di cantiere;
- l'infrastrutturazione dell'area (acquedotto, energia elettrica, illuminazione esterna) realizzando gli opportuni collegamenti con i pubblici servizi esterni.

Oltre a tali attività non sono segnalati ulteriori interventi o installazioni che abbiano richiesto manomissione o interessamento dei terreni.

Con il progredire della realizzazione dell'ospedale e delle opere funzionalmente connesse, la configurazione dell'area di cantiere ha mutato nel tempo dimensioni e, in alcuni casi, funzione. In particolare, in prossimità della chiusura dei lavori, si è reso possibile ridurre le aree a parcheggio e i baraccamenti con particolare riferimento a quelli realizzati nell'area a nord-est che è stata per buona parte oggetto di smobilizzo e riconsegna al Comune di Bergamo, proprietario delle aree, e per la parte prossima alla strada principale, destinata a superficie di deposito. Già oggetto di smobilizzo e ripristino sono state, inoltre:

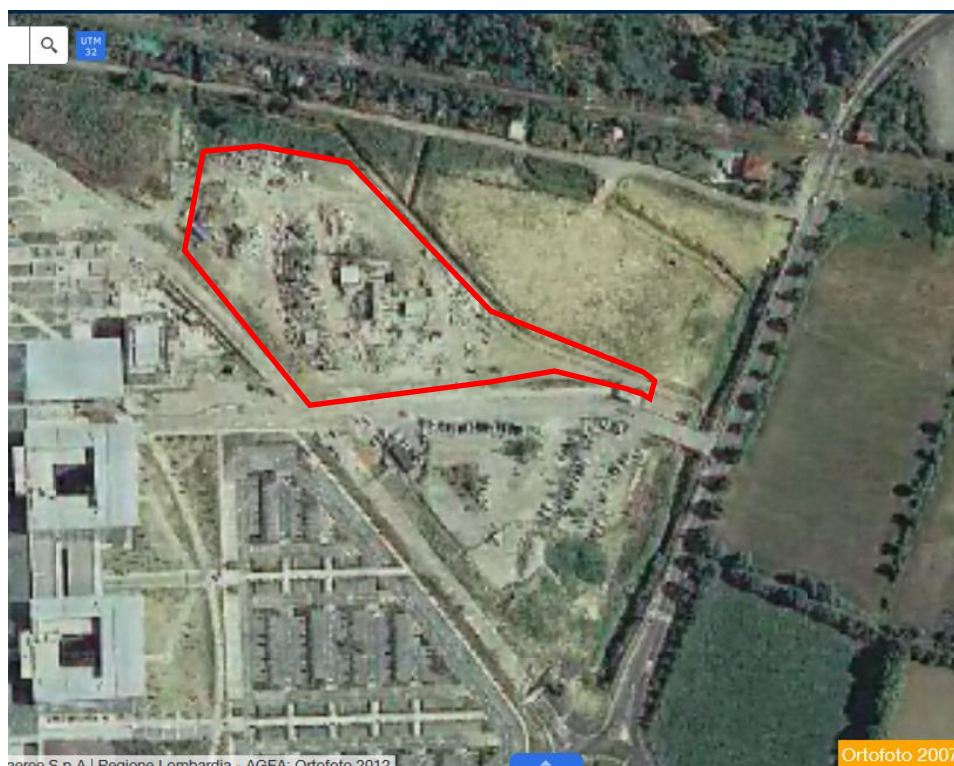
- la fascia in adiacenza al canale di drenaggio realizzato a nord dell'area di cantiere;
- la zona ovest dell'area di cantiere interessata dai lavori per la realizzazione della trincea di drenaggio delle acque sotterranee.

A seguito dell'avvenuta chiusura dei lavori, a partire dal 2013 l'Azienda Ospedaliera ha provveduto all'esecuzione delle attività funzionali allo smobilizzo dell'area e alla consegna della stessa ai proprietari.

Tali attività hanno visto dapprima la rimozione dei materiali e manufatti giacenti sopra suolo residuati dall'attività di cantiere e quindi:

- la bonifica dell'hot-spot di contaminazione riscontrato in corrispondenza del punto di indagine S2 (certificazione di avvenuta bonifica rilasciata da Provincia di Bergamo con D.D. 1030 del 25/05/2018);
- la rimozione, negli anni 2019-2020, della massicciata insistente sulla restante parte dell'area.

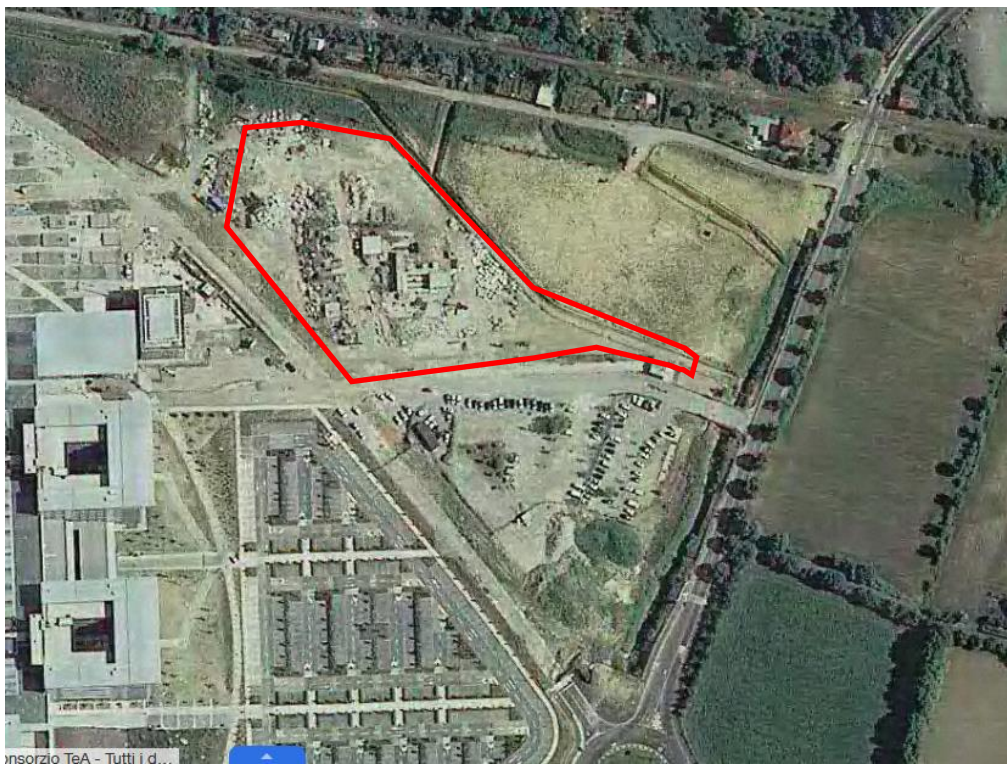
Nella sequenza fotografica che segue si dà riscontro dell'evoluzione dell'area nel periodo del cantiere e nelle fasi successive.



Ortofoto 2007

ASST Papa Giovanni XXIII

Smobilizzo ex-area logistica di cantiere del nuovo ospedale di Bergamo e restituzione delle aree
Area nord - Progetto Operativo di Bonifica Hot Spot PR3 e PR6 – Progetto esecutivo: Relazione generale



Ortofoto 2012



Ortofoto 2015

ASST Papa Giovanni XXIII

Smobilizzo ex-area logistica di cantiere del nuovo ospedale di Bergamo e restituzione delle aree

Area nord - Progetto Operativo di Bonifica Hot Spot PR3 e PR6 – Progetto esecutivo: Relazione generale



Ripresa aerea (2020) raffigurante lo stato finale dell'area ad interventi di rimozione massicciata ultimati



Area est a fine scavi di rimozione massicciata

ASST Papa Giovanni XXIII

Smobilizzo ex-area logistica di cantiere del nuovo ospedale di Bergamo e restituzione delle aree

Area nord - Progetto Operativo di Bonifica Hot Spot PR3 e PR6 – Progetto esecutivo: Relazione generale



Area ovest a fine scavi



Area centrale a fine scavi

3) ESITI PIANO DI INDAGINE POST-RIMOZIONE MASSICCIATA AREA NORD

A chiusura dell'intervento di rimozione della massicciata, secondo quanto prescritto nella D.D. del Comune di Bergamo prot. U0234386 del 26/11/2014, è stato svolto piano di indagine finalizzato alla verifica della presenza o meno di residue potenziali criticità ambientali a carico dei terreni.

Le indagini sono state svolte nel maggio 2021 e, secondo lo specifico Piano condiviso con gli Enti preposti (rif. presa d'atto Comune di Bergamo prot. 0138456 del 20/05/2021), hanno visto l'esecuzione di 8 trincee spinte fino ad una profondità di circa 1,5 m dalle quali sono stati prelevati campioni in corrispondenza dello strato più superficiale (-0/0,5 m) e nella zona di fondo scavo (-1/1,5 m).

In corrispondenza della trincea PR3 è stato rinvenuto un orizzonte di materiale di riporto fino alla profondità di - 1m da p.c., pertanto sono state variate le profondità di campionamento (-0/1m e -1/1,5 m) e, oltre al campione per la verifica delle CSC, per il campione contenente riporto è stata prelevata aliquota tal quale per l'esecuzione di Test di Cessione.

Rimandando per i dettagli alla documentazione cartografica e alle tabelle di sintesi riportate allegato, le verifiche analitiche eseguite hanno evidenziato, per la quasi totalità dei punti indagati, l'assenza di fenomeni di contaminazione a carico dei terreni naturali sottostanti la massicciata stradale riportata quale piano di calpestio (concentrazioni inferiori ai limiti fissati per aree a destinazione verde e residenziale di cui alla colonna A della Tab. 1 dell'Allegato 5 del Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006).

Le uniche eccezioni sono relative:

- ai materiali di riporto storico intercettati nell'area PR3, per i quali sono state rilevate non conformità sia sul tal quale (supero delle CSC per destinazione d'uso verde e residenziale per Antimonio, Cadmio, Zinco, Arsenico, Mercurio, Piombo e C>12) che in termini di Test di Cessione (concentrazioni superiori alle CSC per acque sotterranee relativamente ad Antimonio e Arsenico, supero del limite di cui al D.M. 05/02/1998 per i parametri Arsenico e Rame);
- al supero della CSC per siti a destinazione verde e residenziale relativamente al parametro Zinco in corrispondenza del punto di verifica PR6.

Nelle tabelle che seguono si dà riscontro delle non conformità rilevate (evidenziate con carattere grassetto).

Campioni	Parametro	Risultati analitici EST s.r.l. [mg/kg ss]	Risultati analitici ARPA [mg/kg ss]	CSC (Colonna A) [mg/kg ss]
PR6 (-0/0,5m)	Zinco	173	nd	150
PR3 (-0/1m)	Antimonio	9,3	13,8	10
	Arsenico	22,6	25,8	20
	Cadmio	11,3	11,8	2
	Mercurio	1,7	2	1
	Piombo	443	468	100
	Zinco	1858	1960	120
	Idrocarburi C>12	16,4	57	50

Non conformità alle CSC riscontrate

Campione	Parametro	Risultati analitici EST s.r.l. (µg/l)	Risultati analitici ARPA (µg/l)	CSC (D. Lgs. 152/06, All. 5, Tab. 2) (µg/l)	Limiti di Allegato 3 del D.M. 05/02/98 (µg/l)
PR3 (0/1m) TQ	Antimonio	31	33	5	---
	Arsenico	9,2	55	10	50
	Rame	30	88	1000	50

Non conformità riscontrate sul Test di Cessione

4) MODELLO CONCETTUALE

Le indagini eseguite sul sito permettono di ricostruire il modello concettuale di seguito descritto.

4.1) SUOLO E SOTTOSUOLO

4.1.1) Successione stratigrafica

L'attività di rimozione della massicciata stradale ha messo a nudo, sulla quasi totalità della superficie, il sottostante terreno originario a prevalente natura limosa-argillosa con colorazioni variabili, con l'approfondimento, dal grigio al marrone con locali inclusioni nerastre ascrivibili a materiali vegetali.

Il terreno, nello spessore indagato, è insaturo e sostiene localmente delle piccole vene d'acqua, di scarsa potenza (qualche cm) e di limitata estensione spaziale, riconducibili al ristagno di acque di infiltrazione.

Localmente, in corrispondenza del saggio PR3 sono stati individuati materiali di riporto storico costituiti da una miscela di terreno, resti vegetali e materiali di varia natura (plastica, macerie, ...). Come verificato per tramite di saggi integrativi realizzati nell'area, tale presenza interessa una superficie di circa 200 m² allungata secondo l'asse nord-est/sud-ovest e si esaurisce a circa 1 m di profondità. L'allineamento del deposito secondo quello che era l'asse tipico dei canali irrigui e di drenaggio presenti nell'area fa ritenere che lo stesso sia associabile al tombamento di tratto di canale realizzato antecedentemente all'attivazione del cantiere.

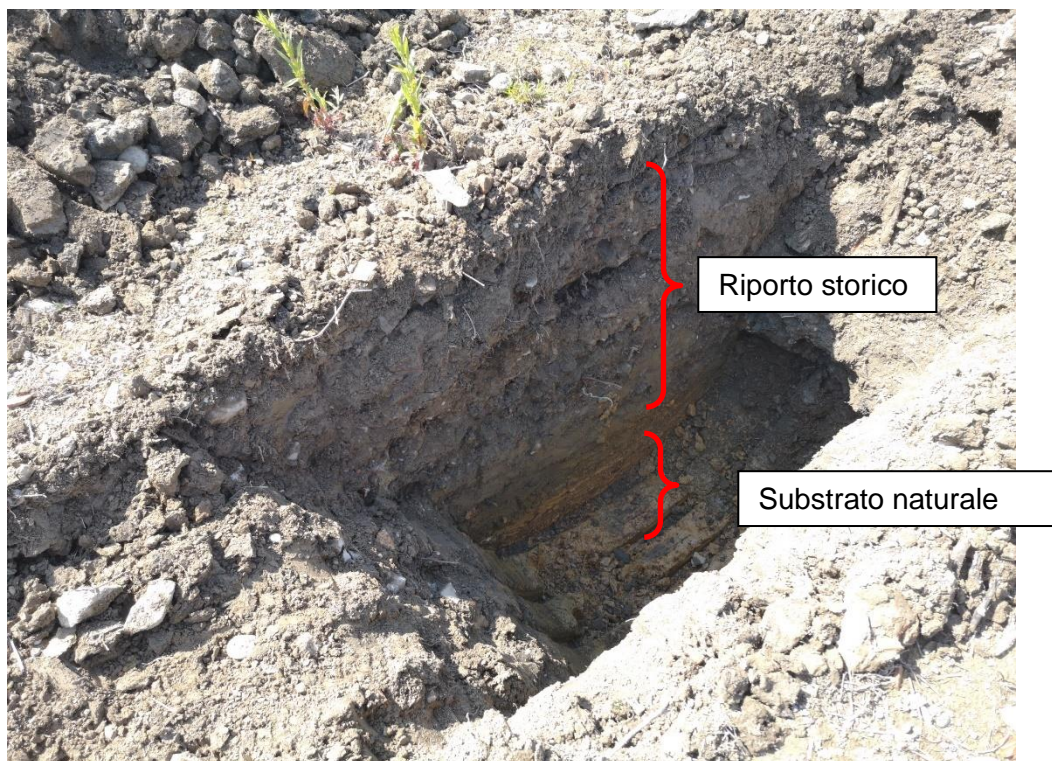
ASST Papa Giovanni XXIII

Smobilizzo ex-area logistica di cantiere del nuovo ospedale di Bergamo e restituzione delle aree

Area nord - Progetto Operativo di Bonifica Hot Spot PR3 e PR6 – Progetto esecutivo: Relazione generale



Successione stratigrafica tipica



Materiali intercettati in corrispondenza della trincea PR3

4.1.2) Distribuzione della contaminazione

Strato di riporto area PR3

I materiali di riporto intercettati in corrispondenza della trincea PR3 sono stati valutati rispetto alla possibilità di mantenimento in sito ovvero di riutilizzo all'interno o all'esterno dell'area dell'Ospedale.

Le verifiche sono state, pertanto, finalizzate a:

- verifica della congruenza con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006 c.m.i. per la destinazione a verde e residenziale dell'area in oggetto;
- verifica dell'eventuale tendenza al rilascio di sostanze contaminanti (Test di cessione ai sensi del D.M. 05/02/1998 c.m.i.). Come da norma, tale verifica è stata sull'aliquota tal quale, non setacciata, del campione utilizzato per le verifiche di cui al punto precedente.

Le diverse verifiche in tal senso effettuate hanno evidenziato la non compatibilità di detti materiali con la destinazione d'uso dell'area essendosi rilevate, per alcuni parametri (principalmente metalli), concentrazioni superiori alle CSC previste per siti a destinazione verde e residenziale. Al materiale sono, inoltre, associati superi anche sul Test di Cessione, rispetto ad alcuni metalli.

La contaminazione riscontrata si esaurisce nello strato di riporto: il terreno naturale posto inferiormente a partire da 1 m di profondità è risultato conforme alle CSC.

Sulla base di queste considerazioni, considerata l'estensione dell'area interessata dal materiale di riporto (circa 200 m² come verificato tramite alcuni saggi integrativi) il volume potenzialmente contaminato è quantificato in circa 200 m³.

Per una migliore schematizzazione della verosimile distribuzione della contaminazione, si vedano planimetria e sezione rappresentative riportate nella tavola 5 allegata alla presente.

Terreno naturale

I risultati delle verifiche effettuate confermano l'assenza di significativi fenomeni di contaminazione a carico dei terreni naturali.

Nella quasi totalità dei campioni, infatti, le concentrazioni misurate risultano inferiori alle corrispondenti CSC previste dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. per la destinazione d'uso dell'area individuata sulle aree (verde e residenziale).

Unica eccezione in tal senso è costituita dal supero riscontrato nella trincea PR6 nello strato più superficiale estendibile a circa 1 m di profondità, relativamente al parametro Zinco.

Oltre che di limitata entità, in ragione della natura dei terreni di substrato (argilla e limo) il fenomeno di contaminazione è da ritenersi spazialmente circoscritto all'immediato intorno del punto di indagine come anche confermato dalle verifiche svolte sul campione prelevato sul fondo scavo della medesima trincea (-1/1,5 m da p.c.).

In assenza di ulteriori evidenze nei restanti sondaggi, alla contaminazione riscontrata viene attribuita natura di hot-spot per il quale viene identificata la seguente perimetrazione:

- planimetricamente, viene considerata cautelativamente una superficie quadrata di dieci metri di lato centrata sul punto di sondaggio.
- verticalmente, in via cautelativa, la contaminazione viene ritenuta estesa fino alla quota di 1 m rispetto al piano campagna attuale ove è stato realizzato il campione di fondo scavo risultato scevro da contaminazione.

Sulla base di queste considerazioni, il volume di terreno potenzialmente contaminato è quantificato in circa 100 m³.

Per una migliore schematizzazione della verosimile distribuzione della contaminazione, si vedano planimetria e sezione rappresentative riportate nella tavola 5 allegata alla presente.

4.1.3) Identificazione delle fonti di contaminazione

La contaminazione riscontrata a carico dei terreni in PR6 è verosimilmente correlata con le attività di cantiere che possono aver localmente generato un rimescolamento del terreno naturale con i materiali depositati in superficie.

La contaminazione ha natura storica in quanto le fonti e attività primarie che le hanno originate non sono più presenti in sito.

Come già evidenziato, infatti, l'area logistica ha cessato le sue funzioni con la chiusura delle attività di realizzazione del nuovo complesso e l'Azienda Ospedaliera ha già provveduto alla rimozione, con avvio a recupero/smaltimento dei materiali decadenti presso impianti autorizzati, della quasi totalità dei manufatti e materiali giacenti fuori terra.

Rispetto all'origine dei materiali riscontrati nell'area PR3, si ritiene che gli stessi siano da ricondurre ad interventi di riporto storici, antecedenti alla trasformazione dell'area.

4.2) ACQUE SOTTERRANEE

I sondaggi eseguiti in fase di indagine (spinti fino ad una profondità massima di 1,5 m) non hanno portato ad intercettare il corpo acquifero.

Nella totalità dei sondaggi, infatti, gli orizzonti attraversati sono risultati insaturi.

Solo localmente sono state intercettati piccoli scorrimenti d'acqua dovuti non già ad un corpo acquifero quanto al ristagno di acque di infiltrazione che trovano, nella natura limo-argillosa dell'orizzonte superficiale, ostacolo nella percolazione verso gli strati profondi.

In assenza di contatto tra il corpo acquifero e i terreni contaminati, alla luce delle attuali conoscenze e riscontri in campo si esclude il coinvolgimento della matrice acque sotterranee dal procedimento di bonifica in essere.

5) CONCLUSIONI DELLE ATTIVITA' DI CARATTERIZZAZIONE

Le attività di caratterizzazione svolte hanno portato ad identificare nei terreni e nei materiali di riporto alcune criticità ambientali per la cui risoluzione l'Azienda Sanitaria intende procedere secondo le modalità di seguito illustrate:

- Terreni contaminati (hot-spot di contaminazione riferibile a Zinco in corrispondenza della trincea PR6): in ragione della limitata estensione della contaminazione sia in termini di superficie che di volume, in luogo della verifica delle CSR tramite analisi di rischio sito specifica, è prevista la bonifica diretta dell'area contaminata con verifica finale di fondo e pareti di scavo.
- Materiali di riporto in area PR3: anche in questo caso, stanti i limitati volumi in gioco se ne prevede la rimozione con successivo avvio dei materiali decadenti a smaltimento o recupero presso impianti autorizzati.

Alla luce di tali previsioni, nel seguito del presente documento si sviluppa specifico Progetto Operativo di Bonifica relativo agli interventi che l'Azienda Sanitaria intende attuare.

Rispetto alla modalità di prosecuzione del procedimento, si ritiene che vista l'esiguità dell'intervento (superficie interessata dalla contaminazione inferiore a 1.000 m²), lo stesso possa essere ricondotto nel regime di procedura semplificata ai sensi dell'art. 249 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..

6) PROGETTO DI BONIFICA

Come già illustrato nei capitoli precedenti, l'area in esame è stata oggetto di indagini di caratterizzazione che hanno evidenziato la presenza di un hot-spot di contaminazione in corrispondenza dei saggi denominati PR6 e PR3.

A motivo dei limitati volumi di terreno e materiali contaminati in gioco e della possibilità d'intervento a breve termine, si è ritenuto preferibile procedere direttamente alla presentazione di un progetto per il risanamento dell'area, che riporti i valori di concentrazione degli agenti contaminanti entro i valori soglia di contaminazione, rinunciando all'ipotesi di una valutazione del rischio ambientale connesso come, peraltro, previsto dall'art. 242 del D. Lgs. 152/2006 c.m.i..

6.1) DETERMINAZIONE DI AREE E VOLUMI CONTAMINATI

In base alle risultanze delle indagini condotte è possibile tracciare una rappresentazione sufficientemente esaustiva dello stato attuale di contaminazione nell'area di interesse.

Rimandando per i dettagli ai paragrafi precedenti, in particolare, si osserva che:

- non è presente alcuna forma di contaminazione diffusa nei terreni esaminati;
- planimetricamente, la contaminazione è circoscrivibile alle aree immediatamente adiacenti al punto di indagine in cui sono stati rilevati i superamenti dei limiti normativi;
- in senso verticale, la presenza di contaminazione è limitata al solo orizzonte superficiale (0-1 m).

Nella tabella seguente si riassumono le caratteristiche dimensionali della contaminazione:

	Area [m ²]	Spessore [m]	Volume interessato [m ³]
PR3	200	1	200
PR6	100	1	100

A seguito di ubicazione di dettaglio a mezzo di rilievo topografico, l'area contaminata è identificata come parte dei mappali:

- 16243 e 16233 del Foglio 74 del Comune di Bergamo;
- 16239 del Foglio 75 del Comune di Bergamo.

Le porzioni di terreno identificate con la delimitazione sopra descritta sono quelle risultanti dalle indagini condotte mediante le attività di caratterizzazione.

Le volumetrie ipotizzate potranno subire variazioni in corso d'opera in ragione degli obiettivi dell'intervento di bonifica (rientro nelle CSC previste dal D.Lgs. 152/2006 c.m.i. per siti a destinazione produttiva) e dei riscontri che si otterranno nel corso dello sviluppo delle attività di monitoraggio e verifica.

6.2) OBIETTIVI DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA

Sulla base di quanto già illustrato nei precedenti capitoli, le azioni di bonifica sono limitate ai soli terreni superficiali non essendovi riscontri circa un eventuale interessamento dei terreni più profondi né dell'acquifero superficiale in essi intercluso.

Circa gli obiettivi di risanamento, il D.Lgs. 152/2006 c.m.i. prevede, in linea di principio, che, a seguito della caratterizzazione e del riscontro di superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC), si proceda alla formulazione di analisi di rischio sito-specifica, per identificare le concentrazioni soglia di rischio (CSR) riferite al sito in esame (rif. art. 242 comma 4 del D.Lgs. 152/2006).

Nel caso specifico, come già evidenziato, trattandosi di fenomeni di contaminazione di semplice risoluzione in quanto di limitata entità e ristretti a soli terreni e materiali superficiali, si ritiene preferibile procedere direttamente con l'azione di bonifica senza specifica analisi di rischio.

In assenza della determinazione delle CSR, gli obiettivi d'intervento sono, pertanto, la rimozione dei materiali di riporto non conformi e la riduzione delle concentrazioni degli agenti contaminanti rilevati nei terreni entro i limiti generali (CSC) fissati dalla normativa nazionale.

Considerato, quindi, che all'area oggetto di intervento è attribuita destinazione d'uso di tipo verde e residenziale, i valori di concentrazione di riferimento da raggiungere nei suoli, posti come obiettivo finale della bonifica, sono quelli riportati nella colonna A – tabella 1 – allegato 5 al titolo V – parte IV del D.Lgs. 152/06 c.m.i..

6.3) TECNOLOGIE ADOTTABILI E RELATIVA VALUTAZIONE

Viene qui presentata una panoramica delle tecnologie di bonifica attualmente disponibili in relazione alle caratteristiche della contaminazione riscontrata e degli aspetti ambientali che interessano il sito in esame.

A seconda delle modalità operative con cui vengono svolte, i trattamenti vengono generalmente suddivisi in due categorie:

- interventi “in situ” che comprendono le tecnologie di risanamento che non richiedono movimentazione o rimozione della matrice contaminata;
- interventi “ex situ” con movimentazione e rimozione del materiale e suo successivo trattamento all’interno del sito (“on site”) o all’esterno dello stesso c/o impianti specializzati (“off site”).

Con riferimento a tale classificazione, nella tabella seguente si riassumono le principali tecnologie applicabili, sulla base delle esperienze tecniche sin qui maturate, per il risanamento di terreni e materiali contaminati da metalli quale il caso in esame.

TRATTAMENTI “IN SITU”	Tipologia processo
Phytoremediation	Processo biologico
Soil flushing	Processo fisico
Solidificazione/stabilizzazione	Processo fisico
TRATTAMENTI “EX SITU”	
Soil washing	Processo fisico
Estrazione con solvente	Chimico-fisico
Scavo e smaltimento	Fisico
Copertura superficiale	Fisico

Per ogni tecnologia citata si forniscono alcune specifiche tecniche, utili a comprendere l’eventuale adattabilità al caso in esame.

6.3.1) Phytoremediation

Questa tecnica consiste in un trattamento biologico *in situ* o *ex situ* (sedimenti ed acque) dei terreni contaminati che sfrutta l’attività biologica delle piante (produzione di biomassa, filtrazione dell’acqua presente negli interstizi del terreno, di accumulo delle sostanze), ma anche la crescita della flora batterica che lo sviluppo di queste può apportare al terreno. In particolare, nel caso dei metalli pesanti, l’azione di risanamento

sfrutta la capacità delle piante di assorbire per il loro sviluppo sia le sostanze inorganiche essenziali sia quelle non essenziali.

Il processo che viene sfruttato per la Phytoremediation dei metalli pesanti non è legato, dunque, alla degradazione dei contaminanti, ma alla loro estrazione e accumulo nei tessuti della pianta, o alla loro immobilizzazione nella rizosfera.

L'applicazione della metodologia richiede preventive valutazioni per l'identificazione delle specie da utilizzare, la verifica della capacità del terreno di sostenere nel tempo lo sviluppo della vegetazione, la necessità o meno di sostenere l'azione di risanamento mediante agenti chelanti per favorire l'assorbimento dei metalli da parte dell'apparto radicale. In sede di sviluppo del processo è, inoltre, richiesta una periodica attività di monitoraggio e manutenzione della vegetazione.

6.3.2) Soil Flushing

Il soil flushing è una tecnica per la bonifica del suolo contaminato consistente nel lavaggio del terreno in situ, senza rimozione del medesimo, con trasferimento dei contaminanti dal suolo alla fase liquida acquosa.

La tecnica prevede l'iniezione, mediante una serie di pozzi verticali, orizzontali o inclinati, gallerie di infiltrazione o altro, di soluzioni acquose nelle zone del suolo interessate dall'inquinamento. I fluidi immessi nel terreno, completata l'azione di lavaggio, sono recuperati trattati in specifici impianti e, quindi, nuovamente iniettati nel terreno per un nuovo ciclo di lavaggio.

Alla fine del processo di separazione solido/liquido si ottiene:

- la frazione di terreno lavata e depurata;
- un fango contaminato costituito da una parte solida, contenente la frazione fine del terreno in cui sono adsorbiti o fissati i contaminanti, e una parte liquida comprendente il fluido estraente, dove si trovano disciolti o in emulsione i contaminanti.

Le soluzioni di lavaggio, usate per il flushing, possono essere solo acqua oppure altre sostanze (come gli emulsionanti, co-solventi, chelanti, solventi, acidi e basi) che consentono sia di aumentare la velocità del processo, sia di incrementare la mobilità e la solubilità dei contaminanti. Nella scelta delle sostanze devono essere valutate preventivamente le reazioni possibili fra contaminanti diversi ed agente estrattivo.

L'efficienza del soil flushing nel risanamento dei terreni è principalmente legata alle caratteristiche granulometriche e di permeabilità del materiale da trattare.

In particolare, in presenza di terreni a grana fine (limi e argille) l'applicazione del metodo può risultare limitata dalla scarsa permeabilità dei terreni e dall'eccessivo trasporto di sedimenti in sospensione nel flusso liquido.

L'applicazione principale del soil flushing è la riduzione della contaminazione del suolo da parte di metalli pesanti, idrocarburi (inquinamento localizzato) e pesticidi (inquinamento diffuso).

6.3.3) Solidificazione/stabilizzazione

L'obiettivo di un processo di Solidificazione/Stabilizzazione non è l'effettiva rimozione degli agenti contaminanti bensì il loro intrappolamento in matrici solide ovvero l'attivazione di reazioni chimiche atte a ridurre la mobilità nelle matrici ambientali e/o tossicità per l'ambiente.

In particolare, la fase di solidificazione trasforma il terreno contaminato in un materiale solido ad alta integrità strutturale, riducendo la mobilità degli inquinanti e quindi la loro possibile dispersione nell'ambiente. La stabilizzazione invece permette di rendere meno mobile l'inquinante.

La tecnica, che può essere applicata sia in situ che ex situ, prevede la miscelazione del terreno contaminato con additivi sia di natura inorganica (cemento/silicati, calce, argilla) che organica (sostanze termoplastiche o polimeri) ed è principalmente utilizzata per inquinanti inorganici.

Il processo tecnologico in esame, di facile implementazione e dai costi contenuti, ha come svantaggi l'incremento di volume e peso dei materiali trattati e, soprattutto, l'incertezza sul permanere delle condizioni di intrappolamento dell'inquinante nel lungo periodo.

6.3.4) Estrazione chimica

Si tratta di una tecnologia applicata ex situ soprattutto in combinazione con altri metodi quali la bioremediation, la solidificazione/stabilizzazione, l'incenerimento e la vetrificazione.

La rimozione dell'inquinante viene assicurata da una fase di estrazione con idonei solventi a cui fa seguito una fase di separazione solido/liquido con metodi termici o meccanici.

Il solvente viene recuperato per distillazione e, quindi, l'inquinante viene avviato al trattamento finale di inertizzazione o incenerimento.

La tecnica viene fortemente limitata dalla presenza di argille nel suolo ed elevato contenuto d'acqua. L'efficienza di separazione può essere ridotta dalla presenza di elevate concentrazioni di composti organici volatili, complessi metallo-organici, composti organici ad elevato peso molecolare, detergenti o emulsionanti, metalli o altri composti particolarmente reattivi con i solventi utilizzati.

Dal punto di vista economico è una tecnica abbastanza costosa, la tecnologia diventa più economica per il trattamento di siti di grande dimensione

6.3.5) Soil Washing

Si tratta di una tecnologia applicata ex situ con impiego di acqua, eventualmente additivata, e processi meccanici.

Si basa sulla solubilizzazione ed estrazione degli inquinanti e/o sull'isolamento della frazione fine del suolo (che contiene la maggior parte degli agenti inquinanti organici ed inorganici)

Viene applicata su suoli inquinati da idrocarburi, pesticidi e metalli pesanti. Il fluido di lavaggio deve essere poi trattato prima dello scarico. La presenza di materiali fini nei suoli può complicare la messa in opera del processo.

6.3.6) Scavo e smaltimento

Si tratta di un sistema che può essere, generalmente, applicato a qualsiasi tipo di terreno e di contaminazione, fatte salve condizioni operative di realizzazione (es. presenza di falda acquifera, ..) che produce uno spostamento di volume in idoneo impianto esterno al sito. La sua reale convenienza è legata alla effettiva consistenza dei volumi di materiale da rimuovere ed ai conseguenti costi per il loro smaltimento. Sono richieste caratterizzazioni del materiale per porzioni al fine di determinarne le caratteristiche e la relativa destinazione finale.

6.3.7) Copertura superficiale

La tecnologia consiste nella realizzazione di una barriera fisica superiormente agli orizzonti contaminati in grado di impedire il contatto degli agenti inquinanti con l'ambiente esterno ed eventuali fenomeni di migrazione.

La barriera è generalmente costituita da un pacchetto multistrato dimensionato in funzione delle caratteristiche sito specifiche (agenti contaminati, caratteristiche idrogeologiche, ...) e realizzato con materiali naturali e sintetici disposti in opportuna sequenza.

La tecnologia in esame non rimuove gli agenti contaminanti ma si limita a porli in condizioni di sicurezza fintanto che la barriera mantiene la sua integrità. A motivo di ciò trova significative limitazioni in aree interessate da trasformazioni se non come soluzione temporanea in attesa di realizzare la bonifica definitiva.

6.4) IDENTIFICAZIONE TECNOLOGIA DI BONIFICA

L'identificazione della migliore tecnologia di bonifica applicabile è, generalmente, un processo decisionale assai articolato e complesso che, a partire, da un'attenta analisi delle necessità sito specifiche (natura della matrice ambientale da trattare; tipologia, caratteristiche chimico-fisiche e concentrazioni degli inquinanti presenti; quantitativi in gioco; contesto ambientale) consente di individuare tra le diverse possibili soluzioni idonee al raggiungimento degli obiettivi, quella preferibile dal punto di vista tecnico-economico.

Nel caso specifico, in base a quanto già dettagliato nei paragrafi precedenti relativamente agli esiti della caratterizzazione condotta sull'area in esame, è possibile effettuare alcune utili considerazioni che portano ad escludere l'adozione di tecnologie di trattamento "in situ" e "on site" in quanto:

- difficilmente compatibili sia in termini di spazi necessari alla loro implementazione che di durata degli interventi;
- economicamente svantaggiosi rispetto a tecnologie "off site". I costi specifici di trattamento infatti, risulterebbero assai più elevati non potendosi, a motivo degli assai limitati volumi in gioco, adeguatamente ammortizzare i significativi i costi fissi di accantieramento.

Alla luce di quanto sopra, sia sotto il profilo tecnico che economico, risulta preferibile adottare una tecnologia off-site e procedere, quindi, alla rimozione del terreno contaminato e al suo conferimento a recupero/smaltimento presso idoneo impianto esterno allo scopo autorizzato.

Anche rispetto agli obiettivi di bonifica, l'efficacia della soluzione proposta è massima, in quanto l'attuale fonte di contaminazione verrà completamente rimossa dal sito senza lasciare alcun residuo di fondo.

6.5) MODALITA' D'INTERVENTO

Sulla base delle considerazioni di cui ai paragrafi precedenti, l'attività di bonifica si estrinsecherà per gli hot-spots in esame nelle operazioni di seguito descritte.

6.5.1) Organizzazione del cantiere

Quale prima attività dei lavori, si procederà al consolidamento della recinzione provvisoria mantenuta al perimetro dell'area.

L'accesso dalla viabilità generale all'area di cantiere sarà realizzato per tramite di varco verso la strada di servizio al parcheggio posto immediatamente a sud. Tale strada è regolata a senso unico con direzione di marcia da ovest verso est ed è attualmente separata dalla futura area di cantiere da due cordolature che definiscono al proprio interno la sede della pista ciclopeditone. Le stesse andranno preservate nella loro integrità strutturale e funzionale ovvero dovranno essere rimosse a cura dell'Impresa appaltatrice per il tratto interferente e ripristinate dalla stessa a fine lavori.

Le modalità di ingresso ed uscita dal cantiere da e verso la viabilità ordinaria saranno definite compiutamente in fase esecutiva tenendo conto dei mezzi d'opera che verranno impiegati.



Punto di accesso all'area di cantiere (a sinistra) dalla pubblica viabilità (a destra)

Tenuto conto della natura e durata dei lavori, si prevede l'installazione di box uso ufficio/spogliatoio e di WC chimico di servizio; preliminarmente ai lavori di movimentazione l'impresa eseguirà congiuntamente al D.L. verifica dei sottoservizi e manufatti interferenti.

In considerazione della natura dell'intervento e dei vincoli logistici, non si prevede la realizzazione di depositi temporanei all'interno del cantiere. A seguito di preventiva caratterizzazione dei terreni e materiali di riporto in banco, si procederà, quindi, all'asportazione degli stessi con escavatore meccanico e carico diretto sugli autocarri che saranno impiegati per il loro trasporto a recupero o smaltimento c/o idoneo impianto autorizzato.

L'area di intervento non è dotata di massicciata stradale. Per facilitare la mobilità dei mezzi d'opera che verranno impiegati potranno rendersi necessari preliminari interventi di regolarizzazione delle superfici da attuarsi preferibilmente con la sola movimentazione del materiale in posto. Qualora si ritenesse necessario l'apporto di materiali dall'esterno, lo stesso dovrà essere idoneo allo scopo (l'Impresa fornirà DoP, marcatura CE, ...) e rimosso a cura e spese dell'Impresa Appaltatrice a chiusura dei lavori.

In allegato è riportata una illustrazione del layout di cantiere che sarà impostato in sito. La gestione del cantiere sarà affidata ad impresa iscritta all'Albo Nazionale gestori Ambientali – cat. 9 (Bonifiche siti contaminati).

L'impresa appaltatrice nominerà un proprio direttore di cantiere in qualità di responsabile delle azioni che gli operatori e le macchine impegnati svolgeranno. Tale direttore assicurerà la sua presenza costante sul cantiere ed attuerà le azioni previste del progetto ed impartite dal direttore dei lavori.

Il direttore dei lavori, nominato dal Committente, assicurerà la supervisione dei lavori che l'Impresa svolgerà, attuando gli eventuali interventi modificativi e correttivi che si rendano necessari, previa la verifica e l'approvazione degli Enti di controllo e del Committente.

A livello formale, la gestione del cantiere si esplicherà in:

- tenuta di Giornale dei lavori sul quale saranno annotate le lavorazioni a cura dell'impresa/e esecutrice/i e le prescrizioni e indicazioni di d.l. ed Enti di controllo;
- comunicazioni, anche via telefax, email o pec, da parte di d.l. e Committente agli Enti preposti per definire campionamenti e modalità di collaudo;
- verbalizzazione delle visite e sopralluoghi con tenuta di copia in cantiere;
- documentazione in copia delle attività relative alla gestione dei rifiuti.

6.5.2) Asportazione dei terreni e materiali contaminati

Prima di essere avviati a recupero/smaltimento, i materiali e i terreni oggetto di intervento saranno oggetto di caratterizzazione preliminare finalizzata alla classificazione del rifiuto e, quindi, all'identificazione degli impianti di smaltimento o recupero. Come sopra anticipato, la caratterizzazione dei rifiuti sarà effettuata su campioni medi composti da prelevare in banco a cura dell'Impresa Appaltatrice, preliminarmente all'avvio delle attività di asportazione.

In considerazione dei volumi previsti movimentati (circa 100 m³ per PR6 e circa 200 m³ per PR3), si ipotizza il prelievo di 1 campione per hot-spot, da ottenersi mediante omogeneizzazione di un adeguato numero di incrementi prelevati secondo la metodica UNI 10802:2013.

I campioni saranno prelevati in duplice aliquota una delle quali verrà conservata a disposizione della D.L. per eventuali verifiche in contraddittorio.

La caratterizzazione analitica sarà effettuata secondo la normativa vigente in termini di rifiuti ed in relazione alle caratteristiche dell'impianto recettore.

Una volta completate le verifiche ed identificati gli impianti di destino, si procederà alla rimozione dei materiali e terreni contaminati.

Le attività saranno svolte per approfondimenti successivi di circa 50 cm fino al raggiungimento della quota prevista (1 m da p.c.). La necessità di eventuali ulteriori approfondimenti sarà valutata in funzione dei riscontri in campo e di verifiche di laboratorio mirate. Ai fini della sicurezza rispetto ad eventuali cedimenti delle pareti di scavo, sulla base anche di valutazioni dirette in cantiere, queste saranno sagomate secondo un'inclinazione del fronte di circa 45° o armate con idonei sistemi per garantire la tenuta durante le operazioni di scavo e campionamento, qualora ritenuto necessario.

6.5.3) Gestione dei materiali asportati

Ferma restando la necessità di acquisire i risultati della caratterizzazione dei rifiuti, in ragione della natura prevalente e delle concentrazioni attese alla luce delle verifiche analitiche svolte in fase di indagine preliminare, si ritiene che ai materiali asportati possa essere attribuito il codice EER:

170504 Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503

e che gli stessi possano essere conferiti ad impianto di discarica per rifiuti inerti provvisti, se del caso, di autorizzazione in deroga rispetto all'eluato secondo quanto previsto dall'art. 10 del D.M. 27/09/2010.

Eventuali variazioni di attribuzione del codice EER e di identificazione delle modalità di avvio a recupero/smaltimento rispetto a quelli sopra indicati saranno valutati qualora i materiali asportati manifestassero diversa natura prevalente (es, materiali da demolizione, ...) o fattori di pericolosità al momento non noti.

La gestione tecnico-amministrativa dei rifiuti generati dalle attività in oggetto, nelle modalità previste dalla normativa vigente in materia (autorizzazioni, classificazione dei rifiuti, formulari di identificazione rifiuto, tenuta registri, ...), è posta in capo alla/e ditte esecutrice/i degli interventi che li andranno a generare.

Copie delle autorizzazioni a diverso titolo rilasciate ai diversi soggetti coinvolti saranno trasmesse agli Enti di controllo preliminarmente a:

- avvio dei lavori per quanto riguarda l'iscrizione alla categoria 9 dell'Albo Nazionale Gestori Ambientali per le imprese esecutrici degli interventi;
- avvio delle operazioni di conferimento a recupero/smaltimento per quanto riguarda i trasportatori e gli impianti di destino. Contestualmente alle stesse

verranno, inoltre, trasmesse le verifiche di classificazione ed omologa dei rifiuti necessarie per l'attribuzione del codice EER ed il conferimento dei materiali presso gli impianti autorizzati allo scopo individuati.

Ad attestazione della corretta gestione dei materiali contaminati, con la relazione di fine lavori verranno, infine, fornite copia dei formulari di identificazione dei rifiuti.

6.5.4) Verifica raggiungimento obiettivi

Terminata la rimozione dei materiali contaminati secondo le modalità previste dal presente progetto, sarà effettuata la caratterizzazione delle pareti e del fondo di scavo, così da poter certificare il completamento dell'opera di bonifica ed ottenere dall'E.d.C. la certificazione di avvenuta bonifica.

La verifica della qualità dei terreni verrà svolta attraverso il prelievo di campioni rappresentativi da concordare, nel numero e nella posizione, con gli Enti di controllo in ragione dei riscontri in campo. Indicativamente è ipotizzato il prelievo di un campione medio composito sul fondo scavo e di un campione su ciascuna delle pareti.

Come previsto dal D.Lgs. 152/2006 c.m.i., il terreno sarà sottoposto a vagliatura in campo a 2 cm e, quindi, opportunamente omogeneizzato e ripartito in appositi contenitori in vetro di idonea capacità in relazione alle tipologie di analisi previste.

Al riguardo, fatte salve diverse indicazioni da parte degli Enti di controllo, ciascun campione sarà confezionato in triplice aliquota due delle quali, sigillate a cura di ARPA, saranno utilizzate per le verifiche in contraddittorio o eventuali approfondimenti di indagine.

Rispetto alle verifiche analitiche, alla luce degli agenti contaminanti riscontrati in sede di indagine, sui campioni prelevati saranno ricercati i seguenti parametri:

Hot spot PR6: Zinco;

Hot spot PR3: Antimonio, Arsenico, Cadmio, Mercurio, Piombo, Rame, Zinco, Idrocarburi pesanti.

Le verifiche saranno eseguite con i seguenti metodi di prova:

PARAMETRO	METODO DI PROVA
Antimonio	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018

PARAMETRO	METODO DI PROVA
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018
Mercurio	ISO 11466:1995 + ISO 16772:2004
Idrocarburi pesanti C superiori a 12	UNI EN ISO 16703:2011
Residuo 105°C della terra fine (< 2 mm)	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008
Residuo 105°C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008
Scheletro	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.II.1

A conclusione delle attività di bonifica, in conformità alle previsioni di cui al D.Lgs. 152/2006 c.m.i., verrà inoltrata agli Enti di controllo apposita relazione di fine lavori in cui saranno riassunte le operazioni e le verifiche eseguite, al fine di ottenere certificazione finale dell'avvenuta bonifica.

6.5.5) Ripristino finale delle aree

Acquisite le verifiche di collaudo da parte di ARPA ed in attesa della certificazione di avvenuta bonifica delle aree, si procederà alla messa in sicurezza delle fosse residuali di scavo mediante riporto di materiale di scavo certificato.

Il ripristino finale delle superfici della zona nord dell'ex area logistica di cantiere sarà attuato in fase successiva in funzione della destinazione d'uso che si andrà a definire.

Con la messa in sicurezza delle aree si procederà, quindi, alla rimozione degli apprestamenti di servizio e alla chiusura del cantiere di bonifica.

6.6) MISURE PER LA SICUREZZA

Lo svolgimento in sicurezza delle operazioni di bonifica è oggetto di specifiche valutazioni secondo le modalità previste del Titolo V Parte IV del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. con la predisposizione di Piano di Sicurezza e Coordinamento e, comunque, con la redazione da parte delle imprese esecutrici di specifici Piani Operativi di Sicurezza. All'interno di tali documenti saranno valutati nel dettaglio i rischi e le modalità di svolgimento delle diverse attività e potrà essere evidenziata la necessità/opportunità di adottare specifiche procedure e accorgimenti nella conduzione dei lavori per eliminare le interferenze e salvaguardare la salute e sicurezza dei Lavoratori.

L'analisi di tali misure formerà oggetto del Verbale di Valutazione e Coordinamento, che sarà sottoscritto dal Committente e dall'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori.

Qualora, in corso d'opera, sorgesse la necessità o l'opportunità di apportare modifiche a quanto programmato, la ditta appaltatrice ne informerà prontamente il Committente. L'analisi delle modifiche proposte sarà, quindi, oggetto di specifica valutazione con il Committente ed eventuali soggetti terzi da questo incaricati per la gestione dei lavori (D.L., altre Ditte appaltatrici, ...). Anche in questo caso i risultati delle valutazioni saranno oggetto di specifico verbale.

Rimandando per l'analisi di dettaglio al predetto Piano di Sicurezza, relativamente ai lavori in oggetto si identificano i seguenti rischi ambientali generali:

- possibili interferenze con manufatti e sottoservizi interrati. Prima dell'avvio dei lavori sarà, quindi, necessario verificare in campo con la D.L. e il Committente il posizionamento delle diverse linee ed, eventualmente, la possibilità di una loro definitiva dismissione e rimozione;
- rischi di natura elettrica: l'area oggetto dei lavori di bonifica non è dotata reti elettriche attive. Qualora nello sviluppo delle attività si rendesse necessario poter disporre di alimentazione elettrica, la/e ditte esecutrice/i faranno utilizzo di gruppi elettrogeni portatili, omologati;
- rischi connessi con la movimentazione delle apparecchiature e dei materiali. Per la movimentazione delle attrezzature e dei materiali si dovrà fare utilizzo di mezzi omologati. È fatto divieto di trasportare carichi in sospensione. Le aree di lavoro saranno chiaramente identificate e precluse a personale non addetto ai lavori;
- rischi derivanti da interferenze con le attività presenti nell'area. All'atto dell'esecuzione dei lavori l'area non sarà interessata da attività di altri soggetti. Le uniche interferenze previste sono, pertanto, quelle:
 - o tra l'area di cantiere e il contesto esterno. Al riguardo, si precisa che l'area di cantiere sarà dotata di specifici apprestamenti atti a interdire l'accesso di persone non autorizzate. L'accesso alle aree di lavoro avverrà dal varco da realizzarsi all'angolo sud-ovest dell'area di interesse dal quale sarà, quindi, possibile immettersi sulla viabilità generale (via E. Brambilla). I percorsi all'interno dell'area di cantiere saranno identificati in campo mediante apposita segnaletica.
 - o legate alla sovrapposizione delle singole fasi interne di lavorazione proprie della ditta/e esecutrice/i.

Rispetto agli aspetti di natura sanitaria ed ambientale specifici, i principali fattori di rischio connessi con gli agenti inquinanti riscontrati nei terreni oggetto di bonifica sono legati al potenziale assorbimento dall'organismo per contatto dermico, inalazione di polveri e vapori e per ingestione. Invero, nel caso specifico, i rischi associati sono da ritenersi se non trascurabili, assai contenuti. Le concentrazioni riscontrate risultano, infatti, poco superiori ai limiti di legge e i volumi contaminati in gioco decisamente limitati (complessivamente circa 300 m³).

La prevenzione dei rischi per la salute dei lavoratori non richiede, pertanto, l'adozione di specifici accorgimenti se non il rispetto di buone norme igienico-sanitarie (non bere, non fumare, non mangiare durante il lavoro, lavarsi le mani prima di mangiare) e l'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale normalmente in uso quali:

Parte del corpo da proteggere	Dispositivo
Testa	Elmetto
Occhi	Occhiali o visiera
Vie respiratorie	Mascherine
Corpo	Tute da lavoro
Mani	Guanti resistenti agli agenti chimici
Piedi	Scarpe antinfortunistiche
Udito	Otoprotettori (cuffie o inserti acustici)

Qualora in sede di esecuzione dei lavori si dovessero riscontrare particolari evidenze organolettiche circa la presenza di anomalie nei terreni, l'Impresa darà pronta comunicazione di quanto riscontrato alla D.L. e al Committente per le valutazioni del caso.

Per quanto riguarda i rischi di esposizione per il personale non impiegato nelle attività di bonifica questi sono da ritenersi assolutamente trascurabili essendo sostanzialmente nulla la probabilità di contatto con il materiale contaminato.

Al fine di limitare ulteriormente possibili fenomeni di migrazione, si avrà, in ogni caso cura:

- nel corso delle operazioni di asportazione dei terreni, di mantenere umidi i materiali per contenere la formazione di polveri;

- di effettuare il trasporto a recupero/smaltimento presso impianti autorizzati con idonei automezzi provvisti di cassoni chiusi e/o provvisti di telo di copertura.

6.7) PIANO DI MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI

In considerazione della limitata entità e, quindi, durata degli interventi di bonifica non si prevedono interventi di monitoraggio in operam se non il periodico controllo visivo della corretta conservazione degli apprestamenti provvisori.

Analogamente non si prevedono verifiche post-operam, venendo completamente rimossa la massa contaminata fino al raggiungimento delle CSC fissate dal D.Lgs. 152/2006 c.m.i..

6.8) ANALISI DELLA COMPATIBILITA' AMBIENTALE

Di seguito si analizzano i potenziali impatti sull'ambiente e sulla salute pubblica derivanti dalle attività di bonifica, invero da ritenersi trascurabili stanti le modalità di esecuzione previste e la natura ed estensione della contaminazione.

Impatto sulla salute pubblica

Le attività di bonifica si svilupperanno entro un'area recintata, preclusa all'accesso dei non addetti ai lavori. Inoltre, per prevenire qualsiasi dispersione di inquinanti, non sono previsti depositi temporanei. I materiali asportati saranno, infatti, saranno caricati direttamente sugli autocarri che li conferiranno agli impianti di destino.

Il rischio di un eventuale contatto con il materiale contaminato è, pertanto, limitato al personale che opererà all'interno del cantiere che, peraltro, sarà edotto sui rischi in essere, sui comportamenti da tenersi e sui dispositivi di protezione individuale eventualmente necessari (tali indicazioni per la sicurezza verranno fornite alle imprese coinvolte e dovranno essere recepite nei rispettivi Piani Operativi).

Relativamente all'impatto acustico, le emissioni sonore derivanti dagli interventi (essenzialmente dovute alle macchine per movimento terra) sono paragonabili a quelle di un cantiere edile, peraltro, di breve durata e non operante in continuo.

Impatto sulle componenti ambientali

Stanti le caratteristiche dell'area, i limitati volumi in gioco, le contenute concentrazioni degli agenti contaminati e gli accorgimenti operativi previsti, non sono previsti impatti a carico delle componenti suolo, acque ed atmosfera.

Per lo stesso motivo si escludono impatti su flora e fauna.

Impatto sulla viabilità

I volumi di materiali da avviare a recupero/smaltimento sono estremamente ridotti (complessivamente pari a circa 300 m³) corrispondenti a circa 20 autocarri. Considerando che le operazioni si svolgeranno in più giorni e che il traffico graviterà direttamente su di un'arteria principale, gli impatti sulla viabilità dovuti alle necessità di trasporto a recupero/smaltimento dei materiali contaminati sono da ritenersi trascurabili.

7) QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

Le attività precedentemente descritte sono state oggetto di valutazione economica sulla base del Prezziario Regionale OO.PP. 2023, integrato per le voci mancanti con prezzi di mercato.

Gli importi che vengono indicati potranno essere oggetto di revisione in funzione dei contratti di appalto che verranno stipulati e dei quantitativi effettivi di terreno e materiali da destinare a recupero o smaltimento.

All'interno dell'appalto sono previste sia lavorazioni a corpo che a misura.

A misura saranno valutati gli oneri relativi alla gestione dei materiali di rifiuto (conferimento a recupero o smaltimento dei terreni e materiali contaminati). Saranno, invece, valutate a corpo le attività di scavo e movimento terra e materiali associate alle attività di bonifica e ripristino finale delle aree.

N°	Voci	Importo [€]
LAVORI A MISURA, A CORPO, IN ECONOMIA		
1	Importo dei lavori	41.597,00
2	Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza	4.207,00
TOTALE IMPORTO DEI LAVORI		45.804,00
SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
3	Imprevisti	3.664,79
4	Spese tecniche di progettazione, direzione lavori, contabilità, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, di verifica progettazione, CNPAIA 4% compresa	15.600,00
5	Fondo incentivante personale della Stazione Appaltante (art. 113 D.Lgs. 50/2016)	916,08
6	Ecotassa smaltimento in discarica inerti (5 €/t da 2020) - hot-spot PR3 e PR6	3.200,00
7	Spese verso enti	3.000,00
8	IVA 22% sul totale dell'importo delle somme a disposizione (righe 4, 6, 11)	14.315,13
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		40.696,00
TOTALE COMPLESSIVO		86.500,00



ASST Papa Giovanni XXIII

Smobilizzo ex-area logistica di cantiere del nuovo ospedale di Bergamo e restituzione delle aree

Area nord - Progetto Operativo di Bonifica Hot Spot PR3 e PR6 – Progetto esecutivo: Relazione generale

Allegato A

Planimetria con ubicazione punti di indagine



ASST Papa Giovanni XXIII

Smobilizzo ex-area logistica di cantiere del nuovo ospedale di Bergamo e restituzione delle aree

Area nord - Progetto Operativo di Bonifica Hot Spot PR3 e PR6 – Progetto esecutivo: Relazione generale

Allegato B

Tabelle riassuntive risultati analitici su campioni terreno e materiali riporto



ASST PAPA GIOVANNI XXIII

Verifica terreni post rimozione massicciata Area Nord

28/05/2021

TEST di CESSIONE materiale di rifiuto

RDP nr./campione				21.2278	ARPA
Etichetta campione				PR3 t.q. - (0,0-1,0 m)	PR3 t.q. - (0,0-1,0 m)
Parametro	UM	Tab.2 acque sotterranee	DM 05/02/1998	Risultato	Risultato
Fluoruri	mg/l	100		<0,5	1,4
Nitriti	µg/l			113	108
Solfati (come SO4)	mg/l			38	26
Antimonio	µg/l	10		31,1	32
Arsenico	µg/l	20	50	9,2	55
Cadmio	µg/l	2	5	0,6	0,4
Cobalto	µg/l	20	250	<1	<1
Cromo totale	µg/l	150	50	2,6	4
Cromo VI	µg/l	2		<1	4,2
Mercurio	µg/l	1	1	<0,1	0,9
Nichel	µg/l	120	10	3	5
Piombo	µg/l	100	50	11	7
Rame	µg/l	120	50	30	88
Zinco	µg/l	150	3000	33	17
pH	unità di pH		5,5-12	7,58	9,4
Conducibilità	µs/cm a 20°C			340	
Massa grezza del campione sottoposta a prova	kg			0,115	
Massa con granulometria inferiore a 4 mm	%			53,44	
Temperatura	°C			21	
Umidità	%			21,53	
Volume dell'agente liscivante	l			0,875	877,2

ASST PAPA GIOVANNI XXIII
Verifica terreni post rimozione massicciata Area Nord
28/05/2021
CSC : D.Lgs 152/2006 Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale

RDP nr./campione			21.2262	ARPA	21.2263	21.2264	21.2265	21.2266	ARPA	21.2267	21.2268	21.2269	ARPA	21.2270	21.2271	21.2272	21.2273	21.2274	ARPA	21.2275	21.2276	21.2277	ARPA
Etichetta campione			PR1 - (0,0 0,5 m)	PR1 - (0,0 0,5 m)	PR1 - (1,0 1,5 m)	PR2 - (0,0 0,5 m)	PR2 - (1,0 1,5 m)	PR3 - (1,0 1,5 m)	PR3 - (1,0 1,5 m)	PR4 - (0,0 0,5 m)	PR4 - (1,0 1,5 m)	PR5 - (0,0 0,5 m)	PR5 - (0,0 0,5 m)	PR5 - (1,0 1,5 m)	PR6 - (0,0 0,5 m)	PR6 - (1,0 1,5 m)	PR7 - (0,0 0,5 m)	PR7 - (1,0 1,5 m)	PR7 - (1,0 1,5 m)	PR8 - (0,0 0,5 m)	PR8 - (1,0 1,5 m)	PR3 - (0,0 1,0 m)	PR3 - (0,0 1,0 m)
Parametro	UM	CSC																					
Cadmio	mg/kg s.s.	2	0,4	<1,0	0,4	0,9	0,3	0,5	<1,0	0,4	0,5	0,4	<1,0	0,6	1,1	0,9	0,3	0,5	<1,0	0,7	0,3	11,3	11,8
Cromo totale	mg/kg s.s.	150	46,6	50,5	38,9	34,1	30,1	29		38,3	38,4	44,3	44,1	40,6	40,3	33,8	35,2	36,1		31,5	31,4	65,3	78,6
Cromo VI	mg/kg s.s.	2	<0,05	<0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,5
Zinco	mg/kg s.s.	150	50,6	49,5	54,2	112,4	37,2	70,7	77	49,7	50,5	59	51	63,5	173,2	141,9	51,9	60,7	47,2	103,6	46,7	1858	1960
Idrocarburi pesanti C superiori a 12	mg/kg s.s.	50	<15,0	<20	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<20	<15,0	<15,0	<15,0	<20	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<20	<15,0	<15,0	16,4	57
Residuo 105°C della terra fine (< 2 mm)	%		98,2		97,5	98,6	98	97,7		98,4	98,2	98,2		97,6	98,3	98,6	98,5	98		98,4	98,3	98,4	
Residuo 105°C	%		84,2	83,2	83,3	83,9	83,1	82,6	80,8	82,2	83,5	82,6	81,4	82,9	82,9	83,5	82,3	82,7	81,4	82,9	83,7	79,7	78,8
Scheletro	g/kg		26	24	1	<0,1	<0,1	4	13	<0,1	<0,1	<0,1	15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	7	16	<0,1	<0,1	141	160
Antimonio	mg/kg s.s.	10																				9,3	13,8
Arsenico	mg/kg s.s.	20							13,1										14,5			22,6	25,8
Mercurio	mg/kg s.s.	1							<0,1										<0,1			1,7	2
Nichel	mg/kg s.s.	120																				20,3	24,4
Rame	mg/kg s.s.	120							30,7										15,1			75,9	113
Piombo	mg/kg s.s.	100							15,5										12,4			443,1	468



ASST Papa Giovanni XXIII

Smobilizzo ex-area logistica di cantiere del nuovo ospedale di Bergamo e restituzione delle aree

Area nord - Progetto Operativo di Bonifica Hot Spot PR3 e PR6 – Progetto esecutivo: Relazione generale

Allegato C

Autorizzazione intervento bonifica

D.D. Comune di Bergamo

prot. U0128626 del 29/04/2022



DIREZIONE AMBIENTE, VERDE PUBBLICO E MOBILITA'

Bergamo,

Servizio Ecologia e Ambiente

Piazza Matteotti, 3 – 24122 Bergamo

Tel. 035 399 795 / Fax 035 0662696

e-mail: sportello.unico@cert.comune.bergamo.it

prot. U0128626 del 2022-04-29

N°

PROTOCOLLO GENERALE

N° ECO/2021/00070/BONIF

(FASCICOLO DA CITARE NELLA RISPOSTA VI.9/F0275-14)

DETERMINAZIONE DI CONCLUSIONE POSITIVA DELLA CONFERENZA DI SERVIZI DECISORIA, EX ART. 14, C. 2, LEGGE N. 241/1990 FORMA SEMPLIFICATA IN MODALITÀ ASINCRONA

IL DIRIGENTE

Premesso che

- L'area in oggetto fa parte della pregressa area logistica di cantiere utilizzata per la costruzione del nuovo Ospedale Papa Giovanni XXIII, in via Martin Luther King del Comune di Bergamo, ed è destinata ad uso parcheggio;
- A seguito dell'avvenuta chiusura del cantiere ed alla necessità di dismissione della suddetta area logistica da restituire all'Azienda Ospedaliera ed al Comune di Bergamo (entrambi proprietari dell'area), i tecnici incaricati dall'Azienda Ospedaliera hanno trasmesso la documentazione "Lavori di smantellamento e sistemazione dell'area logistica di cantiere – Verifiche ambientali a seguito rimozione materiali e rifiuti", attuata in due fasi la prima conclusasi nel 2018 la seconda in fase di valutazione;
- con nota del 30/04/2021 P.G.E0124098 la società Est Ambiente srl ha trasmesso, per conto dell'ATSS Papa Giovanni XXIII di Bergamo, una proposta di Indagine Ambientale Preliminare ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., a seguito degli interventi di rimozione della massicciata rilevata nel corso delle indagini eseguite nel 2013.
- Le risultanze analitiche dell'indagine ambientale, eseguita in contraddittorio in data 28/05/2021 hanno evidenziato il superamento delle CSC di riferimento (Colonna A);
- Con nota del 25/11/2021 P.G. E0384088 l'ASST Papa Giovanni XXIII ha trasmesso la Comunicazione di potenziale contaminazione ai sensi dell'art. 245, comma 2 del D.Lgs. 152/2006 in qualità di soggetto non responsabile.
- In data 28/03/2022 P.G. E0093667 l'ASST Papa Giovanni XXIII ha trasmesso la documentazione tecnica "Smobilizzo area logistica di cantiere Nuovo Ospedale di Bergamo e restituzione delle aree – Area nord. Progetto Operativo di bonifica Hot-spot PR3 e PR6";

Tenuto conto dello svolgimento della Conferenza di Servizi decisoria in forma semplificata ed in modalità asincrona, indetta con comunicazione a mezzo PEC del 29/03/2022 , P.G. U0094695;

Considerato che:

- il termine perentorio entro il quale le Amministrazioni/Enti coinvolti dovevano rendere le proprie determinazioni relative alla decisione oggetto della Conferenza di Servizi è decorso il 29/04/2022 alle ore 11.00;



Rilevato che entro il termine perentorio sopra citato sono pervenuti i seguenti pareri:

- Nota Arpa del 26/04/2022 P.G. E0123114;
- Nota Provincia di Bergamo del 27/04/2022 P.G. E0125128
- Nota ATS del 28/04/2022 E0127242

Ritenuto che le condizioni e prescrizioni indicate dalla Amministrazione coinvolta ai fini dell'assenso o del superamento del dissenso possano essere accolte senza necessità di apportare modifiche sostanziali alla decisione oggetto della Conferenza;

Tenuto conto delle motivazioni sopra succintamente richiamate;

ADOTTA

la seguente DETERMINAZIONE DI CONCLUSIONE POSITIVA della Conferenza di Servizi decisoria ex art. 14, c.2, Legge n.241/1990, in forma semplificata e asincrona, come sopra indetta e svolta (recependo le prescrizioni riportate nei pareri pervenuti), che sostituisce ad ogni effetto tutti gli atti di assenso, comunque denominati, di competenza delle amministrazioni e dei gestori di beni e servizi pubblici interessati.

I termini di efficacia di tutti i pareri, autorizzazioni, concessioni, nulla osta o atti di assenso comunque denominati acquisiti nell'ambito della Conferenza di Servizi decorrono dalla data di comunicazione della presente.

APPROVA

“Smobilizzo area logistica di cantiere Nuovo Ospedale di Bergamo e restituzione delle aree – Area nord. Progetto Operativo di bonifica Hot-spot PR3 e PR6” prodotto dalla società Est Ambiente srl per conto della l'ASST Papa Giovanni XXIII con tutte le prescrizioni a carattere vincolante allegate al presente provvedimento.

AUTORIZZA

l'ASST Papa Giovanni XXIII con sede legale in Piazza OMS, I - 24127 Bergamo, nella persona del legale rappresentante, all'esecuzione delle attività previste nel documento “Smobilizzo area logistica di cantiere Nuovo Ospedale di Bergamo e restituzione delle aree – Area nord. Progetto Operativo di bonifica Hot-spot PR3 e PR6.

L'importo della garanzia finanziaria da prestarsi nei confronti del Comune di Bergamo, di cui al comma 7 dell'art.252 del D.L. vo 03.04.2006 n.152, è fissato nella misura del 50% del computo metrico estimativo (quantificato in € 81.550) ed è, quindi, pari ad € **40.775**.

PRESCRIVE

Che venga predisposto un cronoprogramma di dettaglio degli interventi, al fine di consentire agli Enti di effettuare le verifiche e i controlli per le rispettive competenze; in particolare, dovrà essere comunicata la data di conclusione degli interventi di bonifica e l'avvio delle attività di collaudo che dovranno essere preventivamente concordate con ARPA. Il cronoprogramma dovrà essere trasmesso a tutti gli Enti coinvolti nel procedimento prima dell'inizio dei lavori di bonifica.

Il presente provvedimento, ai soli fini della realizzazione dei lavori di bonifica e per il tempo strettamente necessario all'esecuzione degli stessi, sostituisce le autorizzazioni, le concessioni, i concerti, le intese, i nulla osta, i pareri e gli assensi previsti dalla legislazione vigente ad esclusione di quelli espressamente citati.



Ai fini di cui sopra si dispone che copia della presente Determinazione sia trasmessa in forma telematica alle Amministrazioni ed ai soggetti che per legge devono intervenire nel procedimento, ed ai soggetti nei confronti dei quali il provvedimento finale è destinato a produrre effetti diretti, ai loro rispettivi indirizzi.

Avverso il presente atto è ammesso ricorso davanti al Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla notifica del presente atto ovvero ricorso straordinario al Capo dello Stato entro 120 giorni.

Gli atti inerenti il procedimento sono depositati presso questo Settore, accessibili da parte di chiunque vi abbia interesse secondo le modalità ed i limiti previsti dalle vigenti norme in materia di accesso ai documenti amministrativi.

Il Responsabile del Procedimento
Ing. Serena Trussardi*

IL DIRIGENTE
Arch. Silvano Armellini*

Allegati:

- Nota Arpa del 26/04/2022 P.G. E0123114;
- Nota Provincia di Bergamo del 27/04/2022 P.G. E0125128
- Nota ATS del 28/04/2022 E0127242

**Il presente documento informatico è stato firmato digitalmente ed è conservato nel sistema di gestione documentale del Comune di Bergamo, in conformità alle disposizioni del codice dell'amministrazione digitale, approvato con decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82 .*

Class. 11.2.501 Fascicolo 2022.2.77.65

Spettabile

PROVINCIA DI BERGAMO SETT. AMBIENTE
VIA T. TASSO
24100 BERGAMO (BG)
Email: protocollo@pec.provincia.bergamo.it

COMUNE DI BERGAMO
Piazza Matteotti, 3
24100 BERGAMO (BG)
Email: sportello.unico@cert.comune.bergamo.it

Oggetto : Ospedale Papa Giovanni XXIII ubicato in P.za OMS 1, nel Comune di Bergamo (BG) - Intervento di rimozione massicciate dall'area ex cantiere Nord –“Progetto di Bonifica ai sensi dell'art. 249 ” del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. – Convocazione Conferenza dei Servizi decisoria per il giorno 29 aprile 2022 - Valutazioni tecniche per gli aspetti ambientali di competenza.

Con riferimento alla documentazione in oggetto, si trasmettono in allegato le valutazioni tecniche dell'Agenzia per gli aspetti ambientali di competenza e da intendersi quali contributo ai fini istruttori per la Conferenza dei Servizi decisoria convocata dal competente Comune di Bergamo per il giorno 29 aprile 2022 (prot. ARPA n. 49788 del 29/03/2022).

Distinti saluti.

Il Direttore del Dipartimento di Bergamo
dott. geol. Madela TORRETTA

Allegati:

File Bergamo_Ospedale Papa Giovanni XXIII _progetto di bonifica art. 249 _ valutazioni tecniche.pdf.p7m

Responsabile del procedimento: Dott. Geol. Paolo Perfumi Tel: 035.4221831 Mail: p.perfumi@arpalombardia.it
Responsabile dell'istruttoria: Dott. Loredana Tamborrino Tel: 035.4221707 Mail: l.tamborrino@arpalombardia.it

VALUTAZIONE TECNICA

Ospedale Papa Giovanni XXIII ubicato in P.za OMS n. 1, nel Comune di Bergamo (BG) - Intervento di rimozione massicciate sull'area Area ex cantiere Nord: "Progetto di Bonifica ai sensi dell'art. 249" del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. – Convocazione Conferenza dei Servizi decisoria per il giorno 29 aprile 2022

Premessa

L'area in oggetto fa parte della pregressa area logistica di cantiere utilizzata per la costruzione del nuovo Ospedale Papa Giovanni XXIII, in via Martin Luther King del Comune di Bergamo, ed è destinata ad uso parcheggio.

A seguito dell'avvenuta chiusura del cantiere ed alla necessità di dismissione della suddetta area logistica da restituire all'Azienda Ospedaliera ed al Comune di Bergamo (entrambi proprietari dell'area), con nota agli atti di ARPA prot. n. 136403 del 8/10/2013 i tecnici incaricati dall'Azienda Ospedaliera trasmettevano il documento "*Lavori di smantellamento e sistemazione dell'area logistica di cantiere – Verifiche ambientali a seguito rimozione materiali e rifiuti*", che veniva valutato in sede di Incontro Tecnico tenutosi presso gli uffici del Comune di Bergamo in data 24 ottobre 2013 (rif. a Verbale dell'Incontro, prot. ARPA n. 142684 del 25/10/13) e successivamente eseguito in data 4/11/2013 in contraddittorio con ARPA.

Le risultanze analitiche dell'indagine ambientale (rif. a nota ARPA prot. n. 43691 del 31/03/2014) avevano evidenziato il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) previste dalla normativa vigente per i "*Siti ad uso residenziale, verde pubblico e privato*" (D.Lgs 152/06 e s.m.i., Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1, Colonna A), limitatamente al campione denominato "*S2(0,30/1,30)*" e per i parametri Zn e Cd, oltre alla non compatibilità ambientale del riporto utilizzato per la massicciata visto il superamento delle suddette CSC per i parametri Zn, Cr tot., C>12.

Come comunicato dall'Azienda in data 14/06/2016 (prot. ARPA n. 88243 del 14/06/2016) i lavori di bonifica iniziati a far data dal 11/07/2016 sono stati realizzati in due fasi, in modo da rendere progressivamente disponibili le superfici trattate per i conseguenti interventi di riqualificazione urbanistica.

La prima fase (hot-spot S2 e Area Sud) ha interessato:

- ✓ l'area hot-spot S2 sottoposta ad intervento di bonifica in procedura semplificata ai sensi dell'art. 249 del D. Lgs. 152/06 e certificata dalla Provincia di Bergamo con D.D. n. 1030 del 25/05/2018 (prot. ARPA n. 90798 del 11/06/2018);
- ✓ l'area piazzale posta a sud della strada interna al cantiere ed adiacente alla strada Martin L. King, per la realizzazione dell'area parcheggio dipendenti e sottoposta ad intervento di bonifica in procedura semplificata ai sensi dell'art. 242 bis.

In merito alla seconda fase (Area Nord), con nota del 30 aprile 2021 (prot. ARPA n. 70613 del 30/04/2021) i tecnici di parte hanno trasmesso, per conto dell'ATSS Papa Giovanni XXIII di Bergamo, una proposta di Indagine Ambientale Preliminare ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., a seguito degli interventi di rimozione della massicciata rilevata nel corso delle indagini eseguite nel 2013.

Con successiva nota del 20/05/2021 (prot. ARPA n. 8131 del 20/05/2021) il Comune di Bergamo trasmetteva "*presa d'atto*" dei pareri richiesti agli Enti (rif. prot. ARPA n. 72451 del 5/05/21).

Le risultanze analitiche dell'indagine ambientale, eseguita in contraddittorio in data 28 maggio 2021 (rif. a nota ARPA prot. n. 141243 del 9/09/2021) hanno evidenziato il superamento delle CSC di riferimento (Colonna A), per il parametro Zn nel campione *PR6 (-0/0.5m)* nonché per i parametri C>12, Cd, Zn, Sb, As, Hg e Pb nel campione *PR3 – materiale di riporto setacciato ai 2 cm (0/1 m)*.

In merito al campione *PR3 (0/1 m) - materiale di riporto tal quale*, sottoposto a test di cessione secondo le modalità previste dal D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i., si è evidenziato:

- ✓ la non conformità per i parametri Antimonio ed Arsenico alle CSC di Tabella 2;
- ✓ la non conformità per i parametri Arsenico e Rame ai valori limite della tabella di Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998.

Sulla base delle risultanze ottenute, il sito oggetto di indagine è da considerarsi potenzialmente contaminato e,

pertanto, l'Agenzia invitava la parte a predisporre idonea documentazione progettuale per il proseguo dell'iter di bonifica in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di siti contaminati.

Con nota del 25 novembre 2021 (prot. ARPA n. 185252 del 25.11.2021) l'ASST Papa Giovanni XXIII ha trasmesso la Comunicazione di potenziale contaminazione ai sensi dell'art. 245, comma 2 del D.Lgs. 152/2006 in qualità di soggetto non responsabile.

Con successiva nota del 24 marzo 2022 (prot. ARPA n. 47453 del 24.03.2022) l'Azienda ha trasmesso il documento "*Smobilizzo area logistica di cantiere Nuovo Ospedale di Bergamo e restituzione delle aree – Area nord. Progetto Operativo di bonifica Hot-spot PR3 e PR6*" per la cui valutazione il Comune di Bergamo ha convocato una Conferenza dei Servizi Decisoria in data 29 aprile 2022 (prot. ARPA n. 49788 del 29/03/2022).

Sintesi della documentazione progettuale

Nel documento trasmesso sono descritte:

- ✓ le attività di indagine e di bonifica svolte in sito dal 2014;
- ✓ gli esiti delle attività di indagine svolte nel 2021 che hanno evidenziato:
 - superamenti delle CSC previste per i "*Siti ad uso residenziale, verde pubblico e privato*" nei campioni PR6(0/0,5m) e PR3(0/1m) nonché dei limiti previsti per i "*Siti ad uso commerciale/industriale*" solo nel campione PR3(0/1m);
 - superamenti dei limiti previsti dalla tabella 2, All. 5, Tit. V, P. IV del D.Lgs. 152/2006 e dall'All. 3 del D.M. 05.02.1998 nell'eluato del riporto riscontrato in PR3(0/1m).

È inoltre indicato che:

- ✓ per il sondaggio PR3, visto che la contaminazione riscontrata si esaurisce nello strato di riporto e che il terreno naturale posto inferiormente a partire da -1 m di profondità è risultato conforme alle CSC, il volume potenzialmente contaminato è quantificato in circa 200 m³;
- ✓ per il sondaggio PR6, in assenza di ulteriori evidenze nei restanti sondaggi, la contaminazione riscontrata viene considerata hot-spot per il quale viene identificata la seguente perimetrazione:
 - planimetricamente, viene considerata cautelativamente una superficie quadrata di 10 metri di lato centrata sul punto di sondaggio;
 - verticalmente, in via cautelativa, la contaminazione viene ritenuta estesa fino alla quota di -1 m rispetto al piano campagna attuale, ove è stato realizzato il campione di fondo scavo risultato privo di contaminazione.

È proposto un intervento di bonifica mediante rimozione del terreno contaminato nelle porzioni di terreno sopra specificate e suo successivo conferimento a recupero/smaltimento presso idoneo impianto esterno autorizzato.

Obiettivo dell'intervento di bonifica sono le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) previste dalla normativa vigente per i "*Siti ad uso residenziale, verde pubblico e privato*" (D.Lgs 152/06 e s.m.i., Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1, Colonna A).

Come collaudo degli interventi di bonifica eseguiti è proposto il prelievo di un campione medio composito sul fondo scavo e di un campione su ciascuna delle pareti, con la ricerca dei seguenti parametri:

- ✓ Zinco per l'hot-spot PR6;
- ✓ Antimonio, Arsenico, Cadmio, Mercurio, Piombo, Rame, Zinco e Idrocarburi pesanti (C>12) per l'hot-spot PR3.

Ricevuti gli esiti analitici del collaudo effettuato e in attesa della certificazione di avvenuta bonifica delle aree interessate dall'intervento, l'Azienda procederà alla messa in sicurezza delle stesse mediante riporto di materiale certificato; con analogo materiale si procederà successivamente al definitivo ripristino dell'intera superficie dell'area nord.

È stimato un costo totale dell'intervento di 81.500,94 € e una durata di circa 4 mesi.

Osservazioni alla documentazione progettuale presentata

Con riferimento alla Conferenza dei Servizi decisoria, da effettuarsi in forma semplificata ed in modalità asincrona per il giorno 29/04/2022 (prot. ARPA n. 49788 del 29/03/2022), per gli aspetti ambientali di competenza, non si evincono elementi ostativi alla realizzazione degli interventi di bonifica proposti dalla parte mediante rimozione e smaltimento presso impianto autorizzato.

Si prende atto che il progetto previsto comporta la rimozione di circa 300 m³ di terreno contaminato che sarà conferito come rifiuto ad impianto terzo autorizzato, per successivo recupero/smaltimento.

Al riguardo, si rimandano alla Provincia di Bergamo le valutazioni inerenti alla corretta gestione dei rifiuti prodotti nel corso degli interventi nonché alla verifica dei titoli abilitativi dell'impianto di trattamento individuato dalla parte.

In sede di sopralluogo ARPA si riserva di definire le modalità di collaudo sulla base di una maglia regolare che sarà valutata in campo, al fine di garantire una maggiore rappresentatività delle risultanze analitiche rispetto all'intera area oggetto di intervento di bonifica, nonché di aggiungere eventuali punti di campionamento sulla base dello stato dei luoghi, di eventuali evidenze organolettiche e/o sulla base dell'eventuale presenza di rifiuti e/o di materiali di riporto.

Qualora presente, il materiale di riporto dovrà essere caratterizzato anche mediante l'esecuzione di test di cessione, su campioni prelevati tal quale con le modalità previste dal D.M. 5/2/1998 e successivo confronto con i limiti di cui all'Allegato 3 del medesimo decreto, come indicato dal D.L. 77/2021 convertito con Legge 108/2021.

Nel concordare con il set analitico proposto, si ricorda che *"...i metodi di prova utilizzati dai laboratori di ARPA Lombardia, qualora multi-parametrici, sono in grado di rilevare più analiti appartenenti alle medesime famiglie e classi chimiche o con analoghe proprietà chimico-fisiche. Pertanto, verrà data evidenza nel rapporto di prova del riscontro in concentrazione superiore ai limiti di legge di parametri ulteriori rispetto a quelli che compongono il set analitico definito, rilevati con tali metodi multi-parametrici..."*.

Si ricorda inoltre quanto previsto dall'art. 242 del D.Lgs. 152/06, a seguito delle modifiche apportate dal D.L. 77/2021 come convertito in Legge 108/2021: *"...con il provvedimento di approvazione del progetto (di bonifica) sono stabiliti anche i tempi di esecuzione, indicando altresì le eventuali prescrizioni necessarie per l'esecuzione dei lavori, le verifiche intermedie per la valutazione dell'efficacia delle tecnologie di bonifica adottate e le attività di verifica in corso d'opera necessarie per la certificazione di cui all'articolo 248, comma 2, con oneri a carico del proponente..."*.

Per quanto sopra, si ritiene opportuno che venga predisposto un cronoprogramma di dettaglio degli interventi, al fine di consentire agli Enti di effettuare le verifiche e i controlli per le rispettive competenze; in particolare, dovrà essere comunicata la data di conclusione degli interventi di bonifica e l'avvio delle attività di collaudo che dovranno essere preventivamente concordate con la scrivente Agenzia.

In accordo a quanto previsto dai disposti normativi vigenti (D.Lgs. 152/06, Parte IV, Titolo V, Allegato 2), si invita il responsabile del sito a predisporre il Giornale dei Lavori, che l'Agenzia si riserva di visionare in sede di sopralluogo.

Si ricorda infine all'Azienda che, al termine delle attività di collaudo degli interventi, dovrà essere predisposta la documentazione progettuale prevista dalle *"Linee Guida per la disciplina del procedimento per il rilascio della certificazione di avvenuta bonifica, messa in sicurezza operativa e messa in sicurezza permanente dei siti contaminati"* di cui alla Dgr n. IX/3509 del 23/05/12.

Al ricevimento della suddetta documentazione, l'Agenzia provvederà a predisporre Relazione Tecnica di competenza ai sensi dell'art. 248 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Conclusioni

Per gli aspetti ambientali di competenza della scrivente Agenzia, non si evincono elementi ostativi alla realizzazione degli interventi di bonifica proposti dalla parte mediante rimozione e smaltimento presso impianto autorizzato, nel rispetto delle osservazioni sopra riportate.

La presente nota viene trasmessa quale contributo ai fini istruttori per la Conferenza dei Servizi convocata dal Comune di Bergamo (prot. ARPA n. 49788 del 29/03/2022); sono pertanto fatti salvi eventuali aspetti di competenza del Comune stesso (titolare del procedimento), della Provincia di Bergamo nonché eventuali aspetti sanitari di ATS della Provincia di Bergamo, per quanto sopra argomentato.

Da ultimo si precisa che le attività svolte da ARPA, comprese le presenti valutazioni, sono a titolo oneroso e verranno fatturate al proponente in accordo al vigente tariffario consultabile sul sito web dell'Agenzia (www.arpalombardia.it).

Responsabile dell'Istruttoria: Dott.sa Loredana Tamborrino

Visto dal dirigente: Dott. Geol. Bruno Zonca

Il Responsabile del Procedimento e della
U.O. Bonifiche e Attività Estrattive
Dott. Geol. Paolo Perfumi



Provincia di
Bergamo

Settore Ambiente

Servizio Rifiuti

Via Sora, 4 - 24121 Bergamo

Tel. 035.387539

segreteria.ambiente@provincia.bergamo.it

protocollo@pec.provincia.bergamo.it

Trasmissione via PEC

Bergamo, data del protocollo

Prot. vedi: *segnatura.xml* /09.11/EZ

Bergamo - NUOVO OSPEDALE - Area Nord parere POB

Al Comune di Bergamo

Direzione Sicurezza, Ambiente e Mobilità

Servizio Ecologia e Ambiente

sportello.unico@cert.comune.bergamo.it

Ad ARPA LOMBARDIA

DIPARTIMENTO DI BERGAMO

dipartimentobergamo.arpa@pec.regione.lombardia.it

All'ATS DELLA PROVINCIA DI BERGAMO

protocollo@pec.ats-bg.it

Oggetto: Ospedale Papa Giovanni XXIII - Bergamo *Smobilizzo area logistica di cantiere Nuovo Ospedale di Bergamo e restituzione delle aree – Area nord. Progetto Operativo di bonifica Hot Spot PR3 e PR6.*
Parere di competenza.

Con riferimento alla nota, in atti al prot n. 18952 del 29.03.2021, con cui il Comune di Bergamo ha convocato la Conferenza dei Servizi Decisoria, da effettuarsi in forma semplificata ed in modalità asincrona, sul documento in oggetto, pervenuto al prot n. 18081 del 24.03.2022, e stabilito che entro il *termine perentorio del giorno 29/04/2022 alle ore 11.00 le Amministrazioni coinvolte sono tenute a rendere le proprie determinazioni relative alla decisione oggetto della Conferenza*, si formula di seguito il parere di competenza.

Premesse

Con nota al prot n. 48366 del 24.08.2021 l'ASST Papa Giovanni XXIII ha trasmesso gli esiti delle indagini svolte in data 28.05.2021 presso il sito in oggetto, conformemente al *Piano di Indagine* trasmesso con in data 05.05.2021 al prot. n. 2701, che evidenziano superamenti delle CSC prese a riferimento nel campione di terreno PR6 (0-0,5m) per il parametro Zn e nel campione di materiale di riporto PR3 (0-1m) per i parametri Cd, Zn, As, Hg e Pb.

Con nota al prot. n. 51315 del 10.09.2021, ARPA ha trasmesso gli esiti delle analisi condotte sui campioni prelevati in contraddittorio in data 28.05.2021 e relativa *Nota tecnica* nella quale è indicato che: *In data 24 agosto 2021 (prot. ARPA n. 133312 del 24/08/2021), l'Azienda ha trasmesso i risultati analitici del campionamento effettuato, dai quali si evince il superamento delle CSC di riferimento (Colonna A), per il parametro Zn nel campione PR6 (-0/0.5m) nonché per i parametri Cd, Zn, Sb, As, Hg e Pb (per il parametro Sb non si rileva il supero – n.d.r.) nel campione PR3 – materiale di riporto setacciato ai 2 cm (0/1 m). I rapporti di prova forniti dalla U.O. Laboratorio Regionale Area Est di ARPA (...) confermano, limitatamente ai parametri ricercati ed ai campioni analizzati, le risultanze analitiche ottenute dal laboratorio di parte per i campioni setacciati ai 2 cm; il laboratorio di ARPA segnala anche un superamento per i parametri antimonio e idrocarburi C>12 nel campione PR3 (0/1 m). (...). Nel chiedere conferma al competente Comune di Bergamo in merito all'assimilazione dell'area agli usi previsti dalla normativa in tema di siti contaminati per "Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale" (Colonna A), si osserva che le concentrazioni del parametro Zinco risultano in ogni caso superiori anche ai limiti previsti per "Siti ad uso commerciale e industriale" (Colonna B).*

In merito al campione PR3 (0/1 m) - materiale di riporto tal quale, sottoposto a test di cessione secondo le modalità previste dal D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i., il laboratorio di parte evidenzia:

- ✓ *la non conformità per il parametro Antimonio rispetto alle CSC previste dalla normativa vigente in materia di siti contaminati per la matrice acque sotterranee (Tabella 2);*
 - ✓ *la conformità ai valori limite della tabella di Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998.*
- Con riferimento al medesimo campione, il laboratorio ARPA evidenzia:*
- ✓ *la non conformità per i parametri Antimonio ed Arsenico alle CSC di Tabella 2;*
 - ✓ *la non (n.d.r.) conformità per i parametri Arsenico e Rame ai valori limite della tabella di Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998. (...)*

Con nota al prot. n. 67275 del 25.11.2021 l'ASST Papa Giovanni XXIII ha trasmesso la Comunicazione di potenziale contaminazione ai sensi dell'art. 245, comma 2 del D.Lgs. 152/2006 in qualità di soggetto non responsabile.

Con nota al prot. n. 18081 del 24.03.2022 l'ASST Papa Giovanni XXIII ha trasmesso il documento *Smobilizzo area logistica di cantiere Nuovo Ospedale di Bergamo e restituzione delle aree – Area nord. Progetto Operativo di bonifica Hot Spot PR3 e PR6* oggetto di valutazione.

Sintesi del documento

Nel documento sono descritte:

- ✓ *le attività di indagine e di bonifica svolte in sito dal 2014;*
- ✓ *gli esiti delle attività di indagine svolte nel 2021 che hanno evidenziato:*
 - *superamenti delle CSC previste per i Siti ad uso verde pubblico nei campioni PR6(0/0,5m) e PR3(0/1m) e dei limiti previsti per i Siti ad uso commerciale/industriale solo nel campione PR3(0/1m);*
 - *superamenti dei limiti previsti dalla tabella 2, All. 5, Tit. V, P. IV del D.Lgs. 152/2006 e dall'All. 3 del D.M. 05.02.1998 nell'eluato del riporto riscontrato in PR3(0/1m).*

Relativamente alle acque sotterranee è indicato che i sondaggi eseguiti in fase di indagine (spinti fino ad una profondità massima di 1,5 m) non hanno portato ad intercettare il corpo acquifero. (...) Solo localmente sono stati intercettati piccoli scorrimenti d'acqua dovuti non già ad un corpo acquifero quanto al ristagno di acque di infiltrazione che trovano, nella natura limo-argillosa dell'orizzonte superficiale ostacolo nella percolazione verso gli strati profondi, (...) si esclude il coinvolgimento della matrice acque sotterranee dal procedimento di bonifica in essere.

E' indicato che;

- ✓ *per il sondaggio PR3:*
 - *la contaminazione riscontrata si esaurisce nello strato di riporto: il terreno naturale posto inferiormente a partire da 1 m di profondità è risultato conforme alle CSC;*
 - *considerata l'estensione dell'area interessata dal materiale di riporto (circa 200 m² come verificato tramite alcuni sondaggi integrativi) il volume potenzialmente contaminato è quantificato in circa 200 m³;*
- ✓ *per il sondaggio PR6, in assenza di ulteriori evidenze nei restanti sondaggi, alla contaminazione riscontrata viene attribuita natura di hot-spot per il quale viene identificata la seguente perimetrazione:*
 - *planimetricamente, viene considerata cautelativamente una superficie quadrata di 10 metri di lato centrata sul punto di sondaggio*
 - *Verticalmente, in via cautelativa, la contaminazione viene ritenuta estesa fino alla quota di 1 m rispetto al piano campagna attuale ove è stato realizzato il campione di fondo scavo risultato scevro da contaminazione.*

E' proposto un intervento di bonifica che riporti i valori di concentrazione degli agenti contaminanti entro i valori soglia di contaminazione, mediante rimozione del terreno contaminato nelle porzioni di terreno sopra specificate e suo conferimento a recupero/smaltimento presso idoneo impianto esterno allo scopo autorizzato.

E' indicato che all'area oggetto di intervento è attribuita destinazione d'uso tipo verde e residenziale e che, pertanto, i valori di concentrazione di riferimento da raggiungere nei suoli, posti come obiettivo finale della bonifica, sono quelli riportati nella colonna A – tabella 4 – allegato 5 al titolo V – oartr IV del D.Lgs. 152/06 c.m.i.

Obiettivo dell'intervento di bonifica è, quindi, la rimozione dei materiali di riporto non conformi e la riduzione delle concentrazioni degli agenti contaminanti rilevati nei terreni entro i limiti generali (CSC) fissati dalla normativa generale.

E' precisato che:

- *le attività saranno svolte per approfondimenti successivi di circa 50 cm fino al raggiungimento della quota prevista. La necessità di eventuali ulteriori approfondimenti sarà valutata in funzione dei riscontri in campo e di verifiche di laboratorio mirate;*
- *prima di essere avviati a recupero/smaltimento, i materiali e i terreni oggetto di intervento saranno oggetto di caratterizzazione preliminare finalizzata alla classificazione del rifiuto mediante il prelievo di campioni medi compositi. In considerazione dei volumi previsti movimentati (circa 100 m³ per PR6 e circa 200 m³ per PR3), si ipotizza il prelievo di 1 campione per hot-spot, da ottenersi mediante omogeneizzazione di un adeguato numero di incrementi;*
- *si ritiene che ai materiali asportati possa essere attribuito il codice EER: 170504 terre e rocce da quelle di cui alla voce 170503 e che gli stessi possano essere conferiti ad impianto di discarica per rifiuti inerti provvisti, se del caso, di autorizzazione in deroga rispetto all'eluato secondo quanto previsto dall'art. 10 del D.M. 27/09/2010;*
- *ai fini della verifica del raggiungimento degli obiettivi di bonifica è ipotizzato il prelievo di un campione medio composito sul fondo scavo e di un campione su ciascuna delle pareti. Come set analitico è proposta la ricerca di:*
 - *Zinco per l'hot spot PR6;*
 - *Antimonio, Arsenico, Cadmio, Mercurio, Piombo, Rame, Zinco e Idrocarburi pesanti (C>12) per l'hot spot PR3;*
- *acquisite le verifiche di collaudo da parte di ARPA ed in attesa della certificazione di avvenuta bonifica delle aree, si procederà alla messa in sicurezza delle fosse residuali di scavo mediante riporto di materiale certificato. Con analogo materiale si procederà successivamente al definitivo ripristino dell'intera superficie dell'area nord.*

E' stimato un costo totale dell'intervento di 81.500,94 € e una durata di circa 4 mesi.

Osservazioni

Il Comune di Bergamo dovrà confermare l'assimilazione dell'area ai *Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale* per i quali si applicano i limiti di cui alla Tab. 1, All. 5, Tit. V, P. IV del D.Lgs. 152/2006 – Colonna A. Al riguardo si rileva che nel sondaggio PR6(0/0,5m), in corrispondenza del quale è prevista la rimozione del terreno contaminato, non si rilevano superi delle CSC previste per i *Siti ad uso commerciale/industriale*.

Si fa presente che:

1. gli interventi di bonifica dovranno essere effettuati osservando le seguenti modalità:
 - a) dovrà essere evitato ogni danno o pericolo per la salute, l'incolumità, il benessere e la sicurezza della collettività dei singoli e degli addetti;
 - b) dovrà essere garantito il rispetto delle esigenze igienico-sanitarie ed evitato ogni rischio di inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo e del sottosuolo nonché ogni inconveniente derivante da rumori ed odori;
 - c) dovranno essere salvaguardate la fauna e la flora e dovrà essere evitato ogni degrado dell'ambiente e del paesaggio;
 - d) la gestione dei rifiuti dovrà essere effettuata da personale edotto del rischio rappresentato dalla movimentazione dei rifiuti, informato della pericolosità degli stessi e dotato di idonee protezioni;
2. le superfici e/o le aree interessate dalle movimentazioni, dallo stoccaggio, dalle attrezzature e dalle soste operative dei mezzi operanti a qualsiasi titolo sui rifiuti dovranno consentire la facile ripresa dei possibili sversamenti e percolamenti;
3. dovrà essere garantita la protezione dei rifiuti in deposito dagli agenti atmosferici;
4. i mezzi impiegati nella movimentazione dei rifiuti dovranno essere provvisti di sistemi che impediscano la loro dispersione;
5. dovrà essere assicurato il contenimento delle polveri durante la movimentazione dei rifiuti (Allegato V, Parte I degli Allegati alla Parte V del D.Lgs. 152/2006);
6. i rifiuti derivanti dagli interventi dovranno essere gestiti nel rispetto delle condizioni dettate dall'art.183, comma 1, lettera bb), del D.Lgs. 152/2006 per l'attività di deposito temporaneo dei rifiuti;
7. le operazioni di stoccaggio dei rifiuti dovranno essere effettuate in conformità a quanto previsto dal d.d.g. della Regione Lombardia 7 gennaio 1998, n. 36;
8. ove necessario, dovrà essere assicurata la regolare tenuta dei registri di carico e scarico dei rifiuti previsto dall'art. 190 del D.Lgs. 152/2006;

9. le emissioni sonore nell'ambiente esterno dovranno rispettare i limiti previsti dalla vigente normativa in materia di inquinamento acustico;
10. nel corso dei lavori dovrà essere tenuto un giornale di cantiere periodicamente aggiornato a cura del D.L. e/o di personale addetto alle operazioni di cantiere nel quale dovranno essere riportate tutte le operazioni effettuate in sito;
11. gli Enti dovranno essere tenuti costantemente aggiornati circa l'andamento degli interventi, dando immediata comunicazione di eventuali difficoltà tecniche e/o problematiche incontrate.

Per quanto riguarda l'attribuzione del codice EER al terreno da avviare a recupero/smaltimento le analisi di classificazione dovranno essere complete delle verifiche relative alla non pericolosità sulla base delle disposizioni di cui alla Decisione 2000/532/CE come modificata dalla Decisione 2014/955/UE e Regolamento 2014/1357/UE. La caratterizzazione ai fini dello smaltimento in discarica dovrà essere effettuata nel rispetto delle disposizioni vigenti. Sui formulari di trasporto dei rifiuti dovrà essere indicata la dicitura "terreno contaminato da ...".

In generale, l'attribuzione del codice di rifiuto non pericoloso per rifiuti con codice specchio potrà avvenire solo a seguito di verifica della non pericolosità secondo le disposizioni vigenti.

Prima dell'inizio dei lavori dovranno essere forniti:

- il crono programma aggiornato dei lavori;
- i nominativi e la qualifica del Direttore dei Lavori;
- la documentazione attestante l'iscrizione all'Albo Gestori Ambientali (Categoria 9) dei soggetti che opereranno;
- indicazioni e ubicazione della cantieristica (viabilità, aree di deposito, presidi, ecc) su planimetria in scala adeguata;
- riscontri degli adempimenti in materia di igiene e sicurezza negli ambienti di lavoro, in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- indicazioni su provenienza, natura e caratteristiche dei materiali provenienti dall'esterno che saranno utilizzati per il ripristino degli scavi;
- le autorizzazioni degli impianti di destinazione dei rifiuti e le autorizzazioni dei trasportatori che opereranno.

Al termine dei lavori dovranno essere fornite:

- ✓ copia del giornale di cantiere;
- ✓ Relazione di fine lavori redatta a firma del D.L. secondo i contenuti di cui all'Allegato 3 della DGR n. 3509 del 23.05.2012.

Conclusioni

Con le osservazioni che precedono si valuta favorevolmente il documento pervenuto, facendo salve eventuali valutazioni del Comune di Bergamo, ARPA e ATS per gli aspetti di rispettiva competenza.

Distinti saluti.

L'ISTRUTTORE TECNICO AMBIENTALE
dott.ssa Elena Zuccoli
*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del
DPR 445/2000 e del D.Lvo 82/2005 e norme collegate*

IL FUNZIONARIO TECNICO AMBIENTALE
ing. Giorgio Novati
*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del
DPR 445/2000 e del D.Lvo 82/2005 e norme collegate*

IL DIRIGENTE
ing. Sara Mazza
*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del
DPR 445/2000 e del D.Lvo 82/2005 e norme collegate*

Sistema Socio Sanitario



Regione
Lombardia
ATS Bergamo

Dipartimento di Igiene e Prevenzione Sanitaria

Certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001

Settore di Prevenzione Bergamo

Ufficio di Sanità Pubblica

Responsabile dott.ssa Stefania Ongaro

Sede di Bergamo – Via Borgo Palazzo n. 130 - 24125 Bergamo ☎ 035-2270535

posta elettronica certificata (PEC): protocollo@pec.ats-bg.it

posta elettronica ordinaria (PEO): protocollo.generale@ats-bg.it

Bergamo, 28.04.2022

Spett. le Comune di Bergamo

Servizio Ecologia e Ambiente

c.a. Ing. Serena Trussardi Piazza G. Matteotti, 3

24122 Bergamo

Pec: sportello.unico@cert.comune.bergamo.it

Oggetto: Area Nord dell'Ex Area Cantiere Nuovo Ospedale di Bergamo. Procedura di bonifica ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. Approvazione Progetto operativo di bonifica, ai sensi dell'art. 249 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. – C.d.S del 29/04/2022 – invio osservazioni.

In riferimento alla documentazione trasmessa il 29.03.2022, ns. prot. I0031946 pari data, e il 20.04.2022, ns. prot. I0039203 del 20.04.2022, relativa all'oggetto, si invia in allegato il parere redatto dal TdP Silvia Zanotti.

Distinti saluti.

Dott.ssa Stefania Ongaro

Documento originale sottoscritto mediante firma digitale e conservato agli atti dell'ATS in conformità alle vigenti disposizioni (D.lgs. 82/2005 e disposizioni attuative)

Bergamo, 22/04/2022

Spett.

Comune di Bergamo

Servizio Ecologia e Ambiente

c.a. Ing. Serena Trussardi

Piazza G. Matteotti, 3

24122 Bergamo

sportello.unico@cert.comune.bergamo.it

Oggetto: Area Nord dell' Ex Area Cantiere Nuovo Ospedale di Bergamo. Procedura di bonifica ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. Approvazione Progetto operativo di bonifica, ai sensi dell'art. 249 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. – C.d.S del 29/04/2022 – invio osservazioni- .

Con riferimento all'oggetto, esaminata e valutata la documentazione trasmessa dal Comune di Bergamo in data 29/03/22 e successiva del 20.04.2022, si comunica che, lo scrivente servizio, non ha osservazioni da aggiungere in merito al progetto operativo di bonifica. Si ricorda comunque che durante gli interventi previsti di asportazione dei terreni e materiali contaminati , dovrà essere evitato ogni danno o pericolo per la salute e la sicurezza della collettività dei singoli e degli addetti, nonché ogni rischio di inquinamento dell'aria e dell'acqua.

Cordiali saluti

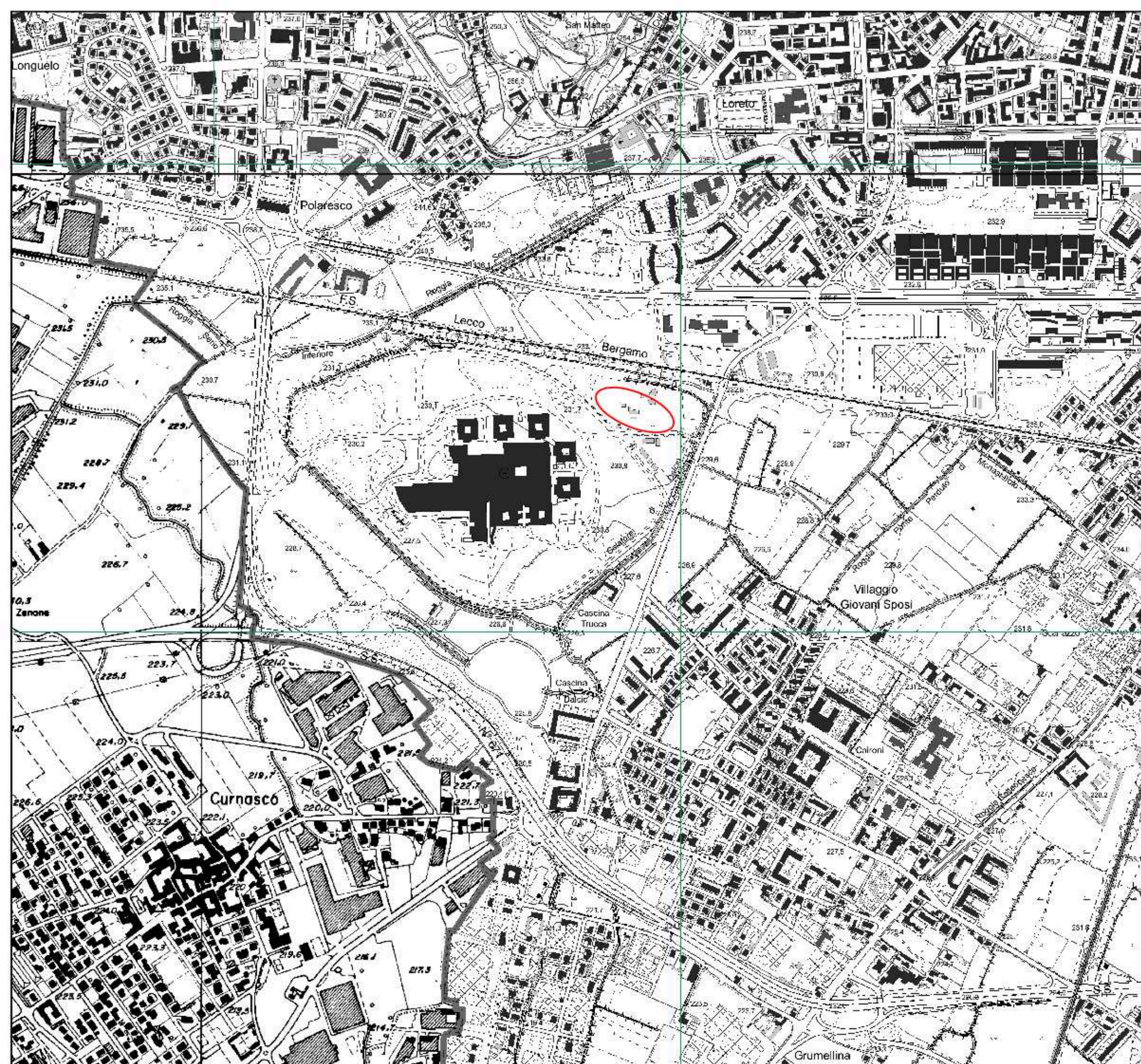
Il Tecnico della Prevenzione

Silvia Zanotti

Documento originale sottoscritto mediante firma digitale e conservato agli atti dell'ATS di Bergamo in conformità alle vigenti disposizioni (D.lgs 82/2005 e disposizioni attuative)

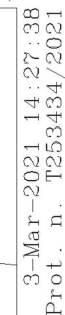
Agenzia di Tutela della Salute di Bergamo

Via F. Galliccioli, 4 – 24121 Bergamo – Tel. 035385111 – fax 035385245 - C.F./P.IVA 04114400163



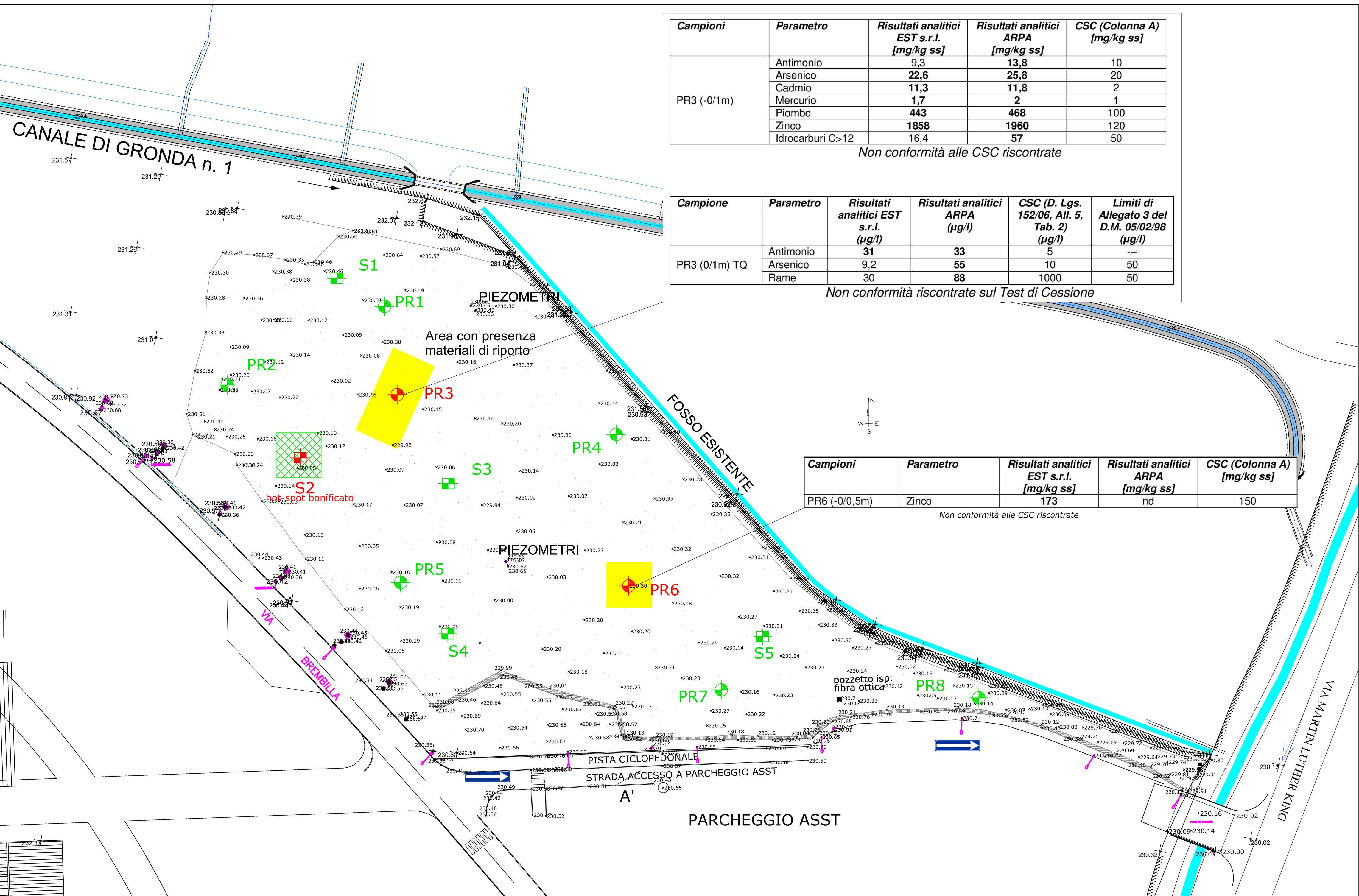
AREA DI INTERESSE

PROVINCIA BERGAMO		 EST srl SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE 24050 Grassobbio (BG) via G. Marconi, 14 Tel. (035)33.56.38 Fax (035)33.56.30 est@estambiente.it www.estambiente.it	
COMUNE BERGAMO			
COMMITTENTE ASST PAPA GIOVANNI XXIII			
INCARICO EX AREA LOGISTICA DI CANTIERE AREA NORD - PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA HOT-SPOT PR3 E PR6			
OGGETTO INQUADRAMENTO TERRITORIALE ESTRATTO CTR			
COMMESSA 2021_586	SCALA 1/10.000	DATA 01/2023	ALLEGATO 1



Scala originale: 1:1000
Dimensione cornice: 388.000 x 276.000 metri

Comune: BERGAMO
Foglio: 75



Campioni	Parametro	Risultati analitici EST s.r.l. [mg/kg ss]	Risultati analitici ARPA [mg/kg ss]	CSC (Colonna A) [mg/kg ss]
PR3 (-0/1m)	Antimonio	9,3	13,8	10
	Arsenico	22,6	25,8	20
	Cadmio	11,3	11,8	2
	Mercurio	1,7	2	1
	Piombo	443	468	100
	Zinco	1858	1960	120
	Idrocarburi C>12	16,4	57	50

Non conformità alle CSC riscontrate

Campione	Parametro	Risultati analitici EST s.r.l. (µg/l)	Risultati analitici ARPA (µg/l)	CSC (D. Lgs. 152/06, All. 5, Tab. 2) (µg/l)	Limiti di Allegato 3 del D.M. 05/02/98 (µg/l)
PR3 (0/1m) TQ	Antimonio	31	33	5	---
	Arsenico	9,2	55	10	50
	Rame	30	88	1000	50

Non conformità riscontrate sul Test di Cessione

Campioni	Parametro	Risultati analitici EST s.r.l. [mg/kg ss]	Risultati analitici ARPA [mg/kg ss]	CSC (Colonna A) [mg/kg ss]
PR6 (-0/0,5m)	Zinco	173	nd	150

Non conformità alle CSC riscontrate

Sn SAGGI 2013
PRn SAGGI ESEGUITI IN DATA 28/05/2021

IN ROSSO I SAGGI CON CRITICITA'
IN VERDE I SAGGI CONFORMI

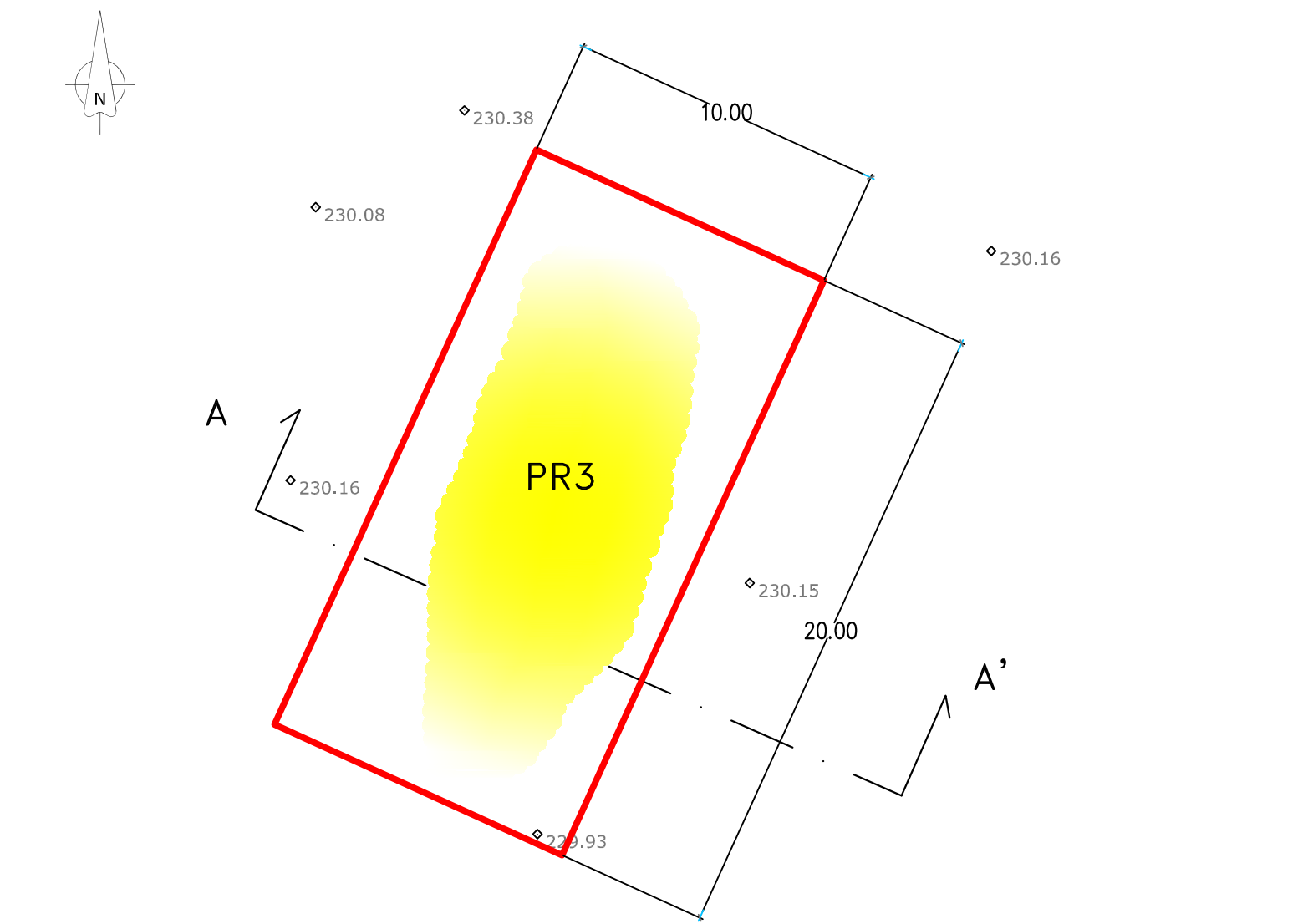
HOT-SPOT S2 GIA' BONIFICATO
 HOT-SPOT DA BONIFICARE

230.52 QUOTE STATO DI FATTO (POST RIMOZIONE MASSICCIATA)

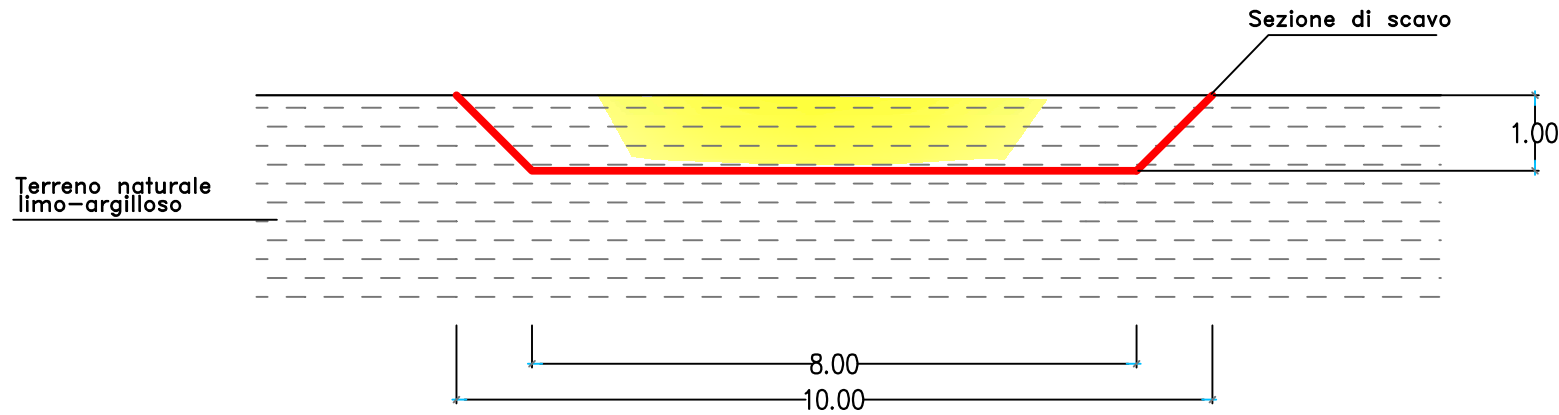
PLANIMETRIA AREA DI INTERVENTO - SCALA 1/500

COMUNE BERGAMO							
PROVINCIA BERGAMO							
COMMITTENTE ASST PAPA GIOVANNI XXIII							
INCARICO EX AREA LOGISTICA DI CANTIERE NUOVO OSPEDALE - AREA NORD PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA HOT SPOT PR3 E PR6						EST srl	
OGGETTO: PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO CON IDENTIFICAZIONE AREE DI INTERVENTO						SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE	
						24050 Grassobbio (BG) via G. Marconi, 14 Tel. (035)33.56.38 Fax (035)33.56.30 est@estambiente.it www.estambiente.it	
ALLEGATO: 3		DATA: 01/2023		SCALA: 1/500		COMMESSA 2021_586	
						FILE 2021_586_Tav3_planSFatto.dwg	
						DISEGNATO	GS
						CONTROLLATO	GF
AGG. DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO				DATA FIRMA		APPROVATO	GF

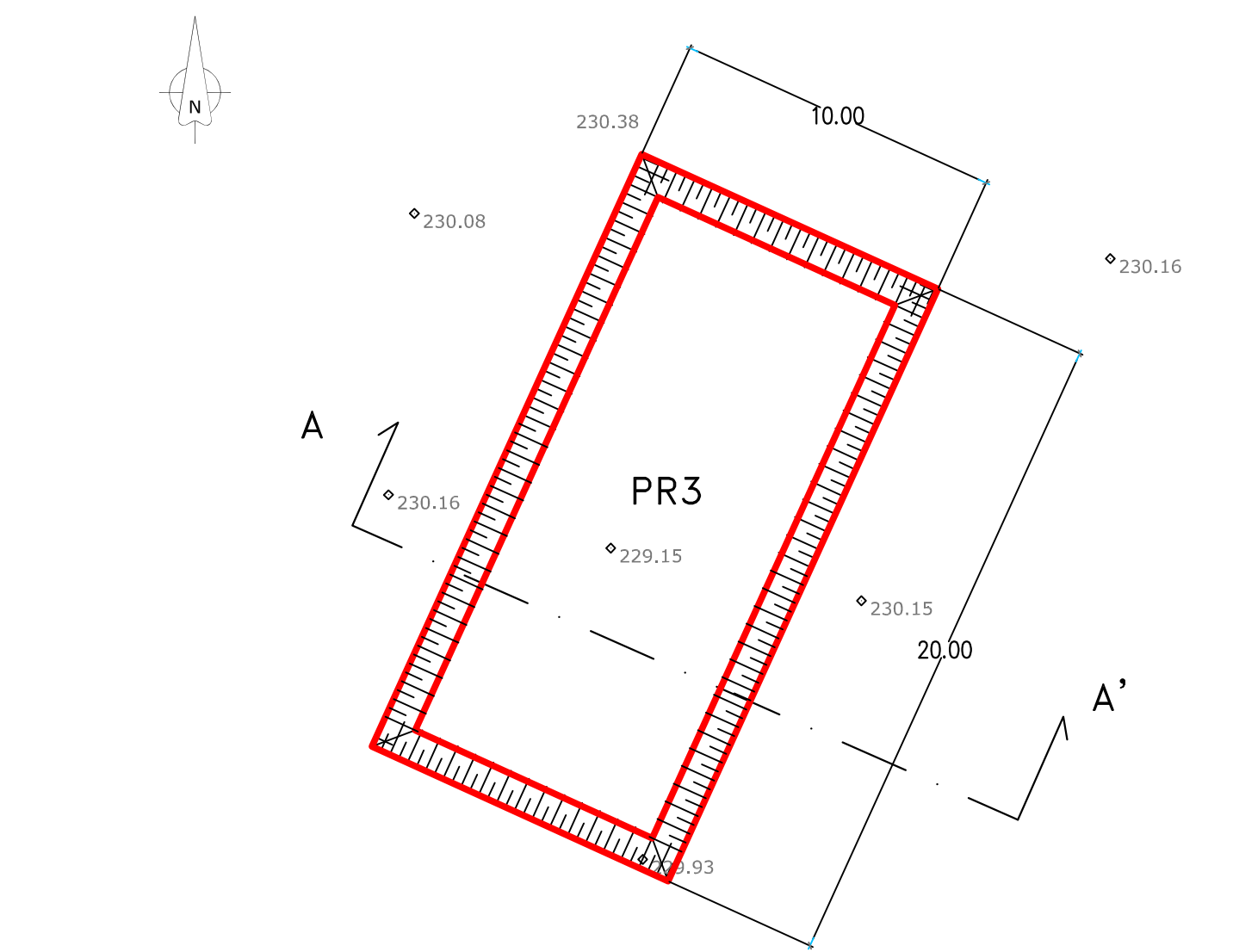
A TERMINI DI LEGGE LA EST 'SRL' SI RISERVA LA PROPRIETA' DI QUESTO DISEGNO CON DIVETO DI RIPRODURLO O DI RENDERLO NOTO ANCHE IN PARTE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



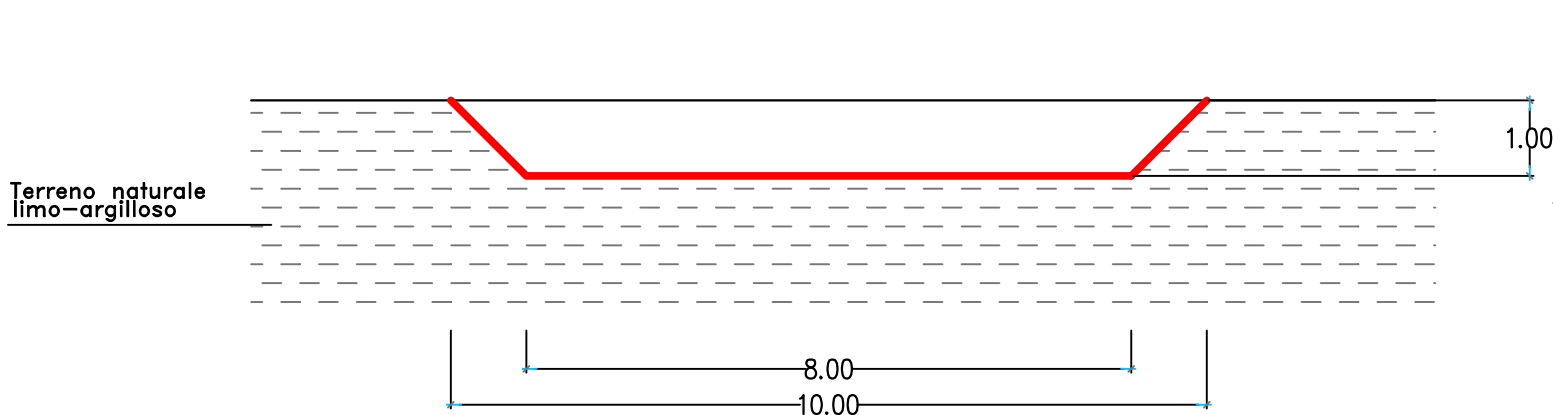
PIANTA STATO DI FATTO CON INTERVENTI DI PROGETTO – scala 1/200



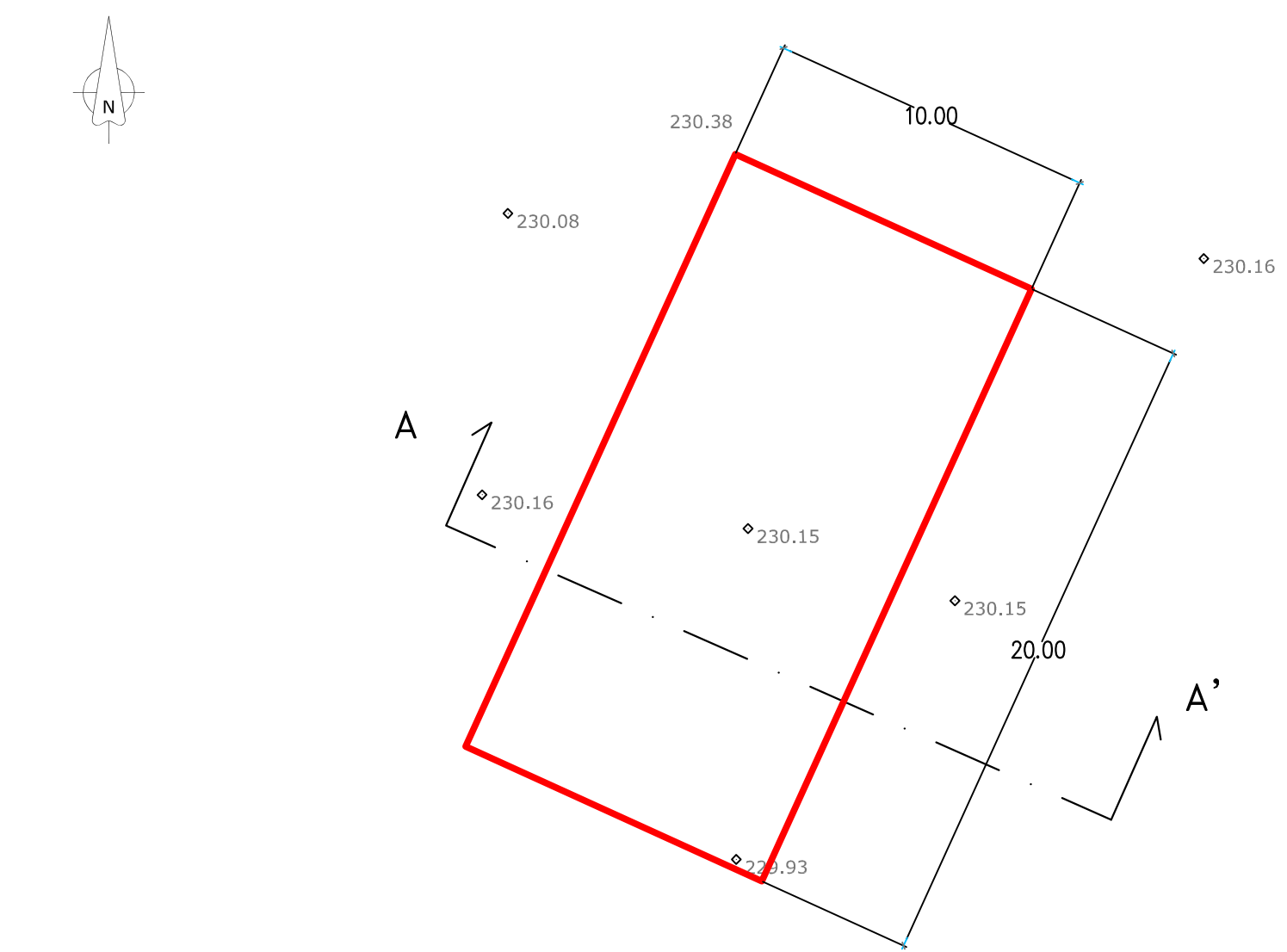
SEZIONE STATO DI FATTO CON INTERVENTI DI PROGETTO – scala 1/100



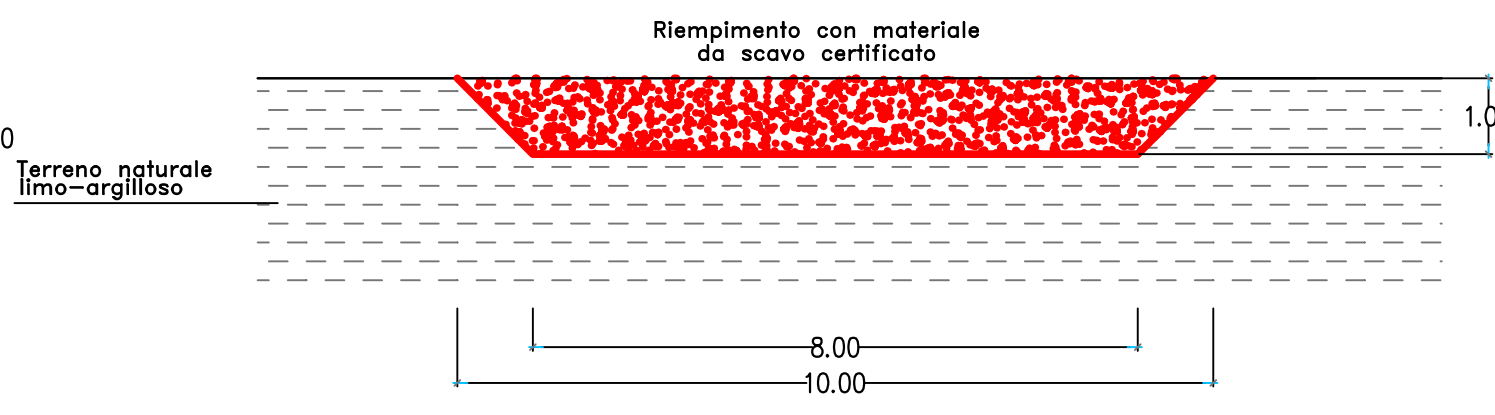
PIANTA STATO FINALE SCAVI– scala 1/200





SEZIONE STATO FINALE SCAVI– scala 1/100

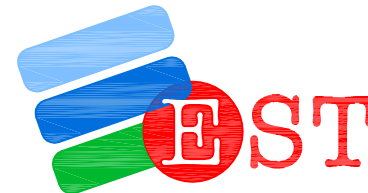


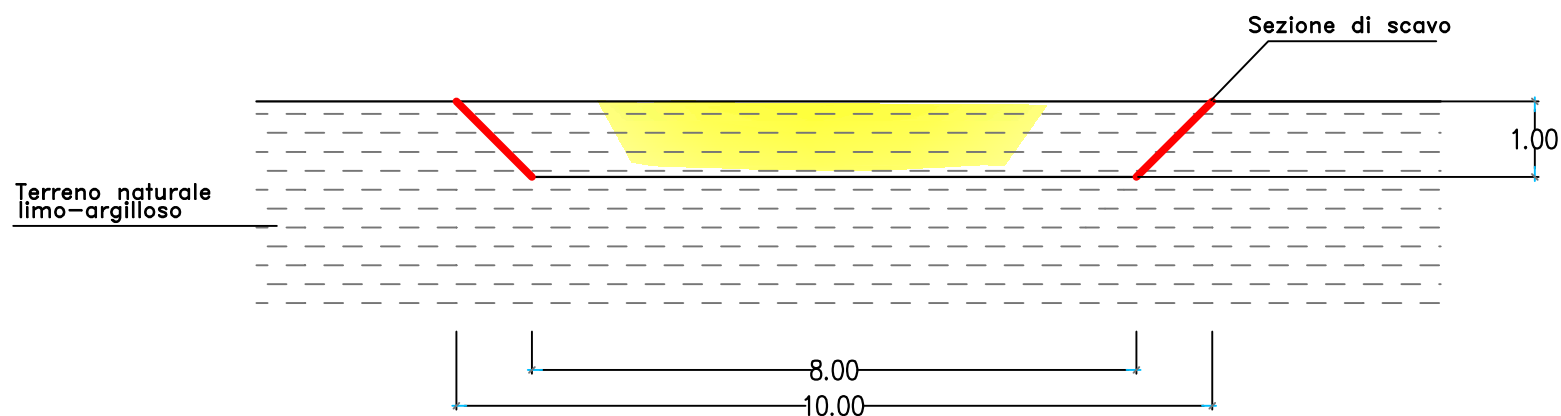
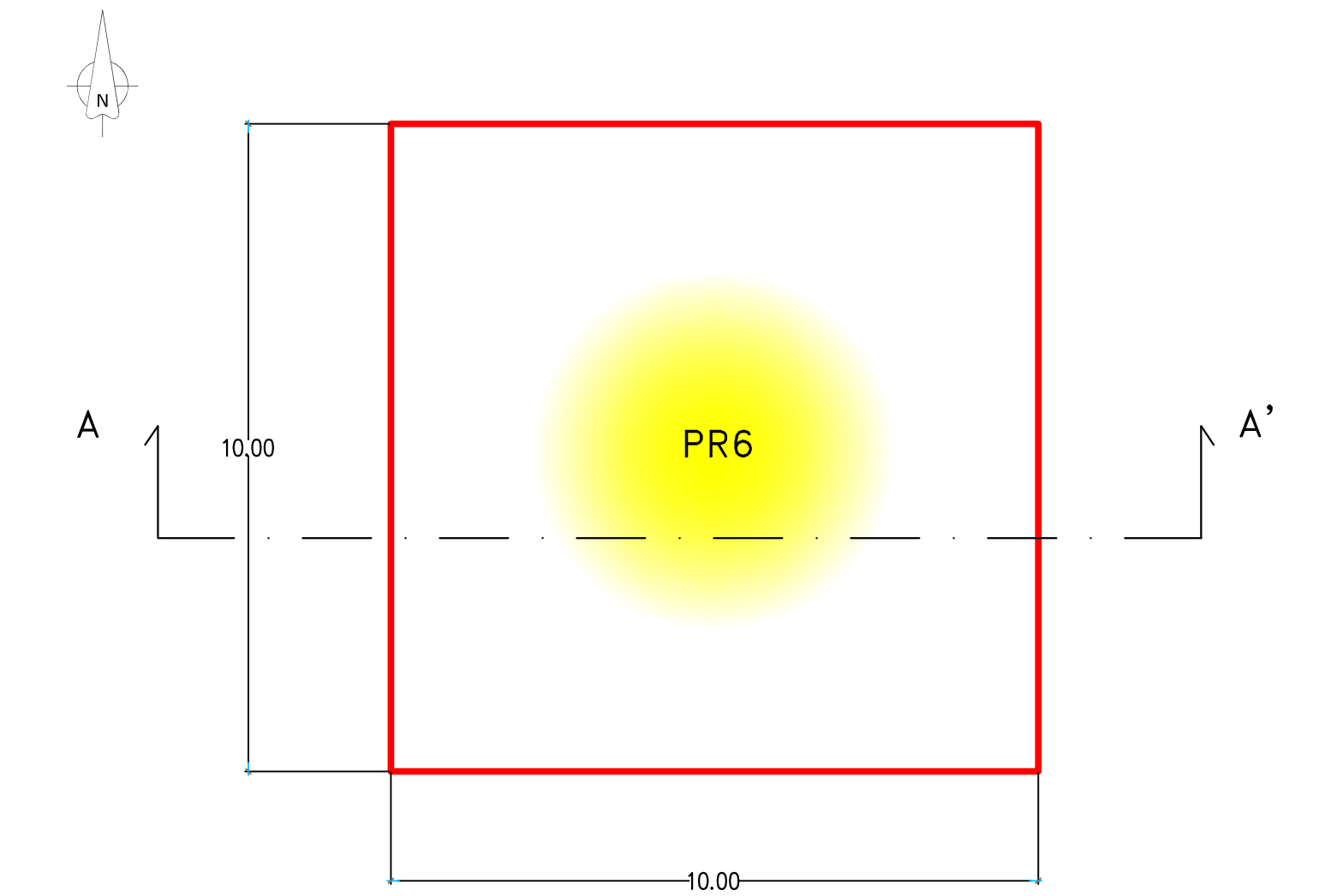
PIANTA STATO FINALE RIPRISTINI – scala 1/200



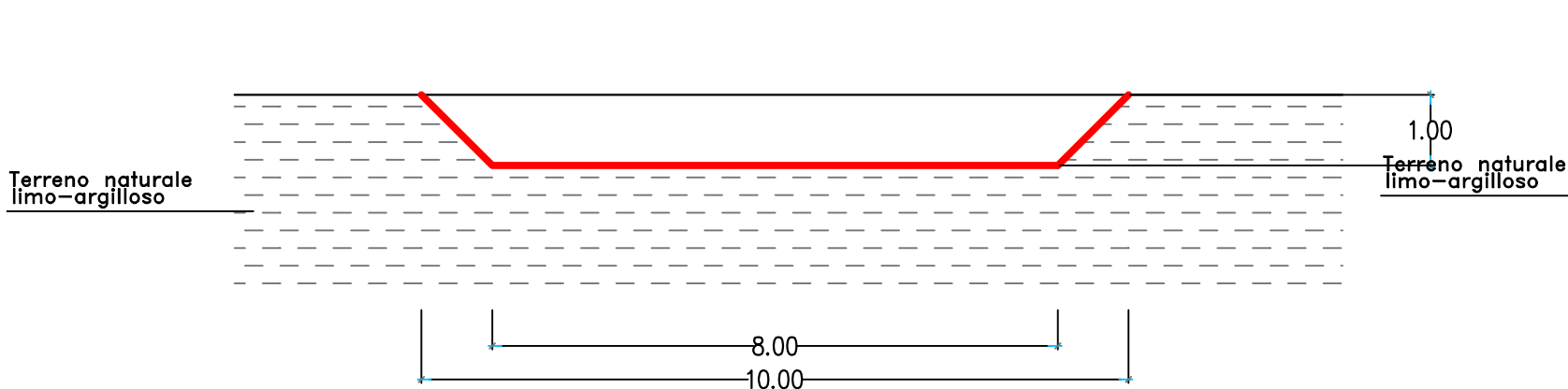
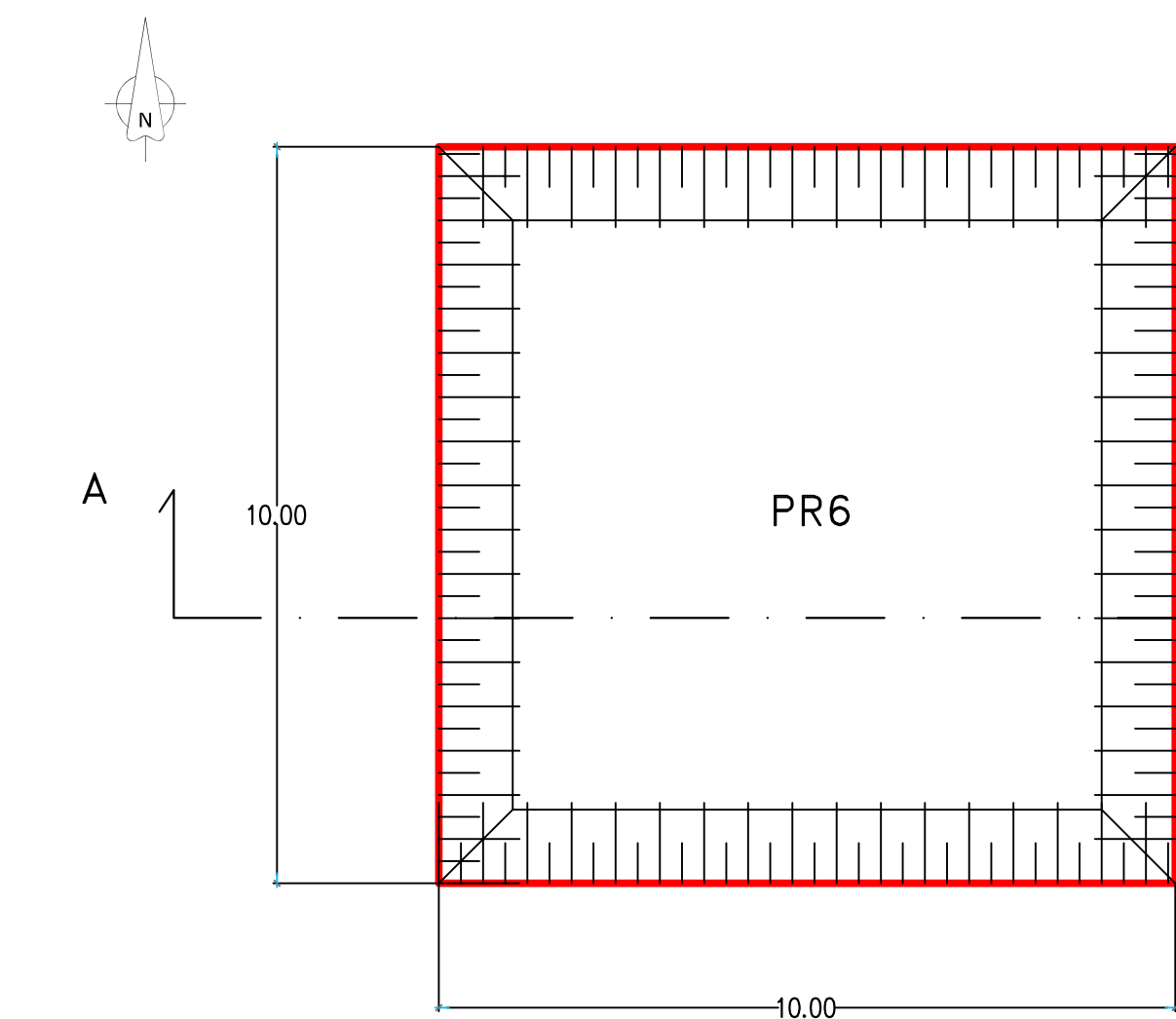
SEZIONE STATO FINALE RIPRISTINI – scala 1/100

-  DELIMITAZIONE AREA CONTAMINATA
-  DELIMITAZIONE AREA DI SCAVO

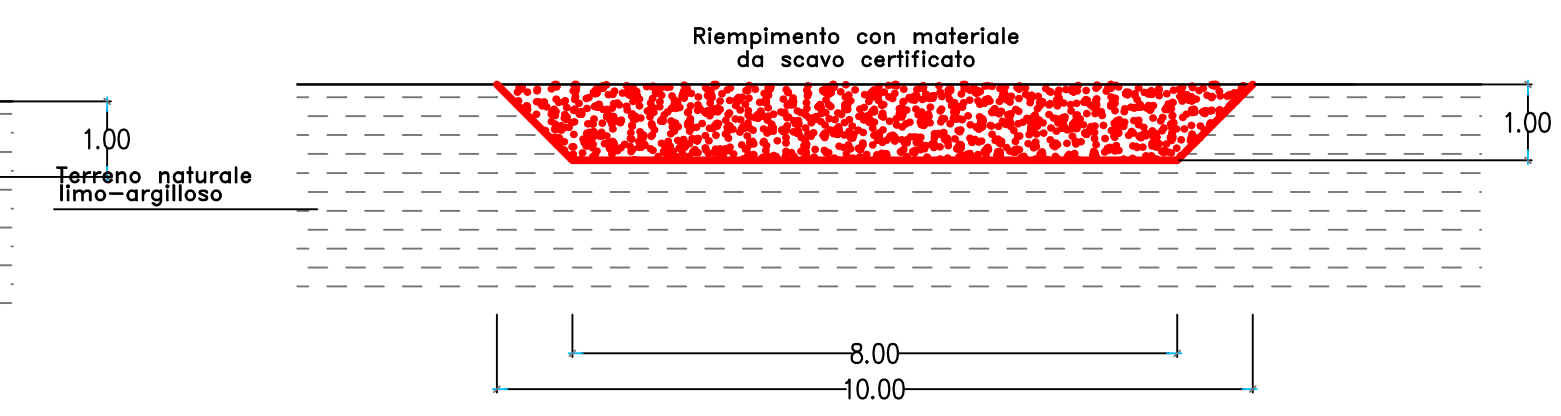
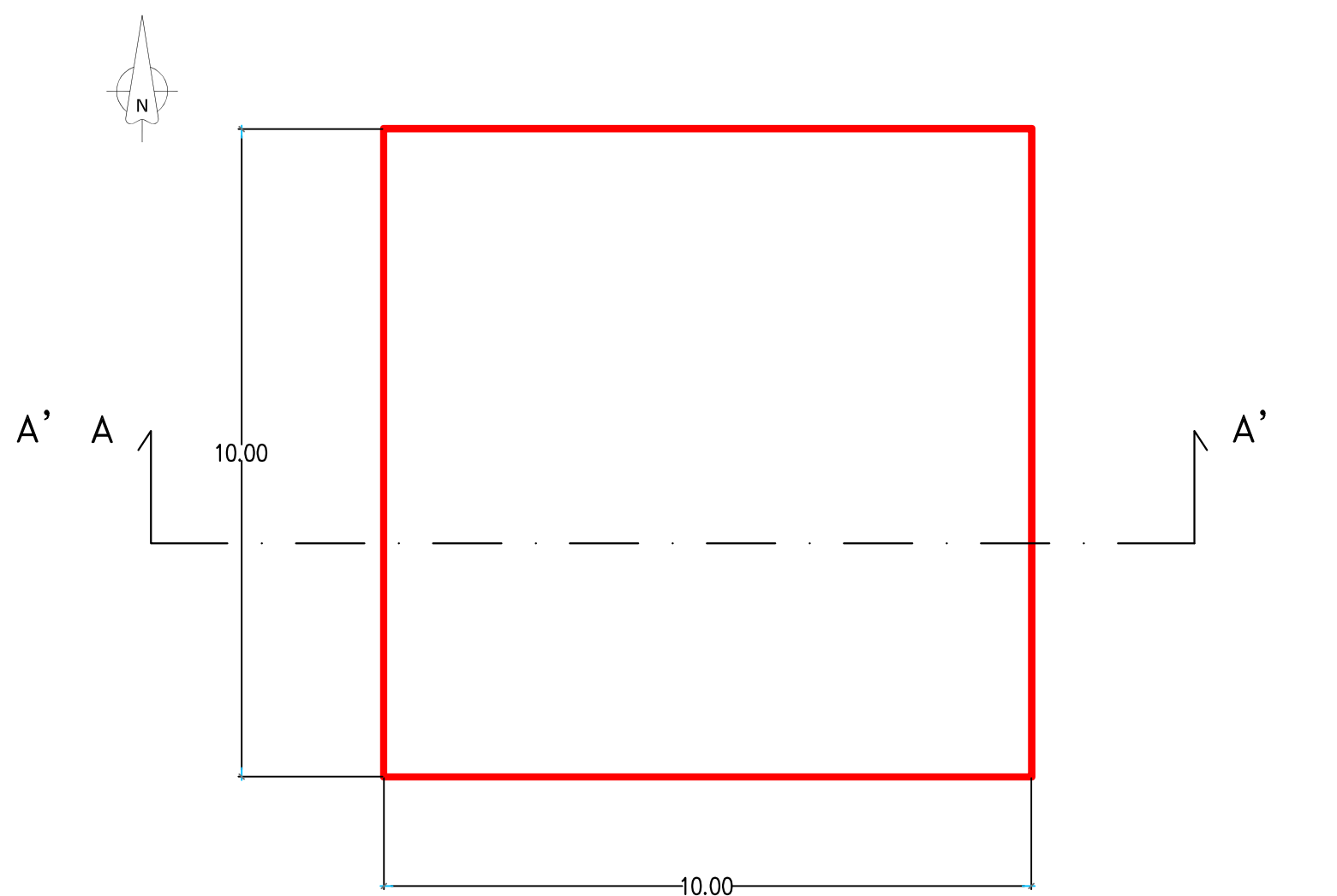
COMUNE BERGAMO						 EST srl SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE 24050 Grassobbio (BG) via G. Marconi, 14 Tel. (035)33.56.38 Fax (035)33.56.30 est@estambiente.it www.estambiente.it	
PROVINCIA BERGAMO							
COMMITTENTE ASST PAPA GIOVANNI XXIII							
INCARICO EX AREA LOGISTICA DI CANTIERE NUOVO OSPEDALE - AREA NORD PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA HOT SPOT PR3 E PR6							
OGGETTO: INTERVENTI BONIFICA HOT-SPOT PR3 PIANTA E SEZIONI							
ALLEGATO:		DATA:		SCALA:		COMMESSA 2021_586	
4		01/2023		varia		FILE 2021_586_TAV4_PR3.dwg	
						DISEGNATO	GS
						CONTROLLATO	GF
AGG.	DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO			DATA	FIRMA	APPROVATO	GF



PIANTA E SEZIONE STATO DI FATTO CON INTERVENTI DI PROGETTO – scala 1/100




PIANTA E SEZIONE STATO FINALE SCAVI– scala 1/100



PIANTA E SEZIONE STATO FINALE RIPRISTINI – scala 1/100

- DELIMITAZIONE AREA CONTAMINATA
- DELIMITAZIONE AREA DI SCAVO

COMUNE						<div></div> <div>EST srl</div> <div>SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE</div> <div>24050 Grassobbio (BG) via G. Marconi, 14 Tel. (035)33.56.38 Fax (035)33.56.30 est@estambiente.it www.estambiente.it</div>	
BERGAMO							
PROVINCIA							
BERGAMO							
COMMITTENTE							
ASST PAPA GIOVANNI XXIII							
INCARICO							
EX AREA LOGISTICA DI CANTIERE NUOVO OSPEDALE - AREA NORD							
PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA HOT SPOT PR3 E PR6							
OGGETTO:							
INTERVENTI DI BONIFICA HOT-SPOT PR6							
PIANTE E SEZIONI							
ALLEGATO:		DATA:		SCALA:		COMMESSA	
5		01/2023		1/100		2021_586	
						FILE	
						2021_586_TAV5_PR6.dwg	
AGG.		DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO		DATA FIRMA		DISEGNATO	
						GS	
						CONTROLLATO	
						GF	
						APPROVATO	
						GF	
A TERMINI DI LEGGE LA EST SRL SI RISERVA LA PROPRIETA' DI QUESTO DISEGNO CON DIVIETO DI RIPRODURLO O DI RENDERLO NOTO ANCHE IN PARTE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA.							

