

Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del 1 dicembre 2023

Oggetto: Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del “Progetto definitivo di Bonifica Lotto 2 – Parco Urbano e sub lotto 7 - Sedime infrastrutture SRIN di Bagnoli-Coroglio CSB - 0000499-P del 20/11/2023.

In data 20 Novembre 2023 è stata convocata la conferenza di servizi in modalità simultanea e asincrona per l’approvazione dei “Progetti Definitivi di Bonifica – Lotto 2 Parco Urbano e sub lotto 7 – sedime infrastrutture con protocollo n. CSB - 0000499-P del 20/11/2023 Revisione 1 _Settembre 2023”.

La documentazione esaminata da SNPA è relativa al progetto definitivo di bonifica e risanamento ambientale delle aree a terra appartenenti al “Lotto 2 - Parco urbano” revisionato sulla base delle osservazioni e prescrizioni formulate dalla CdS convocata dal Commissario Straordinario con nota prot. n. CSB-0000133 del 27/06/2023 e riportate nel Decreto n. 09 del 04/08/2023 di chiusura non favorevole della stessa.

Si riportano di seguito le risposte ai chiarimenti formulati con parere SNPA (pareri congiunti ISPRA e ARPAC) acquisito al prot. INVITALIA n. 0367402 del 1 dicembre 2023, le relative integrazioni e proposte progettuali - contrassegnate con il simbolo ◆ - che potranno essere integrate nei successivi livelli progettuali e/o in fase esecutiva, post approvazione in CdS.

- 1. La bonifica dei suoli contaminati interesserà esclusivamente il suolo superficiale, e solo nel caso in cui questo sia già alla quota del piano campagna di riferimento del futuro parco urbano. In tutti gli altri casi, e per il suolo profondo, si procederà con interventi di messa in sicurezza attraverso riempimento con suolo pulito (per almeno un metro di spessore) e capping artificiale degli strati contaminati per cui è presente un rischio di lisciviazione. Come già osservato nel precedente parere ISPRA (prot. n. 41596 del 27/07/2023) e secondo quanto previsto dalla normativa ambientale comunitaria e nazionale, la scelta degli interventi di bonifica deve passare attraverso il processo di valutazione delle MTD/BAT; pertanto, la messa in sicurezza è giustificata - motivandola - solo laddove non sia possibile procedere alla rimozione o riduzione dei contaminanti (bonifica) pur applicando le migliori tecnologie disponibili a costi sostenibili ai sensi del d.lgs.152/06. Relativamente all’utilizzo del capping, nella rev.1 del progetto l’unica indicazione fornita richiama l’osservazione SNPA contenuta nel parere espresso sul PFTE. In tale osservazione, tuttavia, non si fa alcun riferimento alla messa in sicurezza in luogo della bonifica, ma viene indicata la possibilità di valutare, mediante lo studio dei dati pregressi e i risultati di appositi monitoraggi della falda, la presenza di un percorso attivo di lisciviazione e quindi la necessità di intervento, mediante bonifica, sul suolo profondo.**

Stato di progetto rev.1:

Si premette che l'insieme degli interventi proposti nella documentazione progettuale si configura come attività articolata di bonifica attraverso azioni coerenti con gli esiti dell'analisi di rischio sito specifica approvata. In particolare, come richiesto dal parere ARPA al PFTE rev.0 al punto n. 22 n.004097 del 06/08/2020, è stata eseguita la disanima della lisciviazione e pertanto per alcuni poligoni è stato valutato attivo il rischio di lisciviazione. Per tali poligoni, in considerazione della presenza a valle idrogeologica della barriera idraulica, si ribadisce che l'intervento proposto nel progetto consente di raggiungere gli obiettivi ambientali compatibili con lo scenario definito dall'analisi di rischio e che sia maggiormente sostenibile ambientalmente ed economicamente in coerenza con i principi comunitari, in particolare afferente alla direttiva sulla "gerarchia dei rifiuti" e ai principi DNSH (minimizzazione degli impatti diretti e indiretti delle operazioni di bonifica e gestione dei rifiuti, minimizzazione degli effetti derivanti dalla generazione di emissioni, minimizzazione degli impatti trasportistici all'interno ed esterno del sito, minimizzazione degli impatti sulla qualità della risorsa suolo ai fini agronomici, massimizzazione dell'efficacia degli interventi a costi sostenibili e tempi certi).

◆ **Proposta post CdS rev.1:** si prende atto dell'osservazione e si provvederà ad implementare negli elaborati progettuali lo scavo dei suoli profondi per i poligoni in cui è stato valutato attivo il rischio lisciviazione, con il conseguente aggiornamento del computo metrico e del quadro economico.

2. Considerato che le operazioni di copertura non sono efficaci ai fini dell'inibizione del percorso di volatilizzazione e considerati gli esiti dell'analisi di rischio per la zona residenziale "Per quanto riguarda la sorgente secondaria di contaminazione nel suolo superficiale della zona residenziale, si osserva l'assenza di rischi tossici relativamente ai bersagli umani rilevati sul sito ed ai percorsi di inalazione ad eccezione delle aree sorgenti ZR_Hg SS_1 e ZR_HC-P SS_2. Per quanto riguarda la sorgente secondaria di contaminazione nel suolo profondo della zona residenziale, si osserva l'assenza di rischi tossici relativamente ai bersagli umani rilevati sul sito ed ai percorsi di inalazione ad eccezione delle aree sorgenti ZR_Hg SP_1, ZR_HC-P SP_2 e ZR_HC-P SP_4", è necessario tenere conto dei rischi rilevati e delle CSR calcolate laddove non siano stati verificati attraverso le indagini dirette dei vapori interstiziali.

◆ **Stato di progetto rev.1:** Come da allegato alla relazione RT_03d relativa alle indagini suppletive, sono stati eseguiti i monitoraggi sul soil gas nell' area dell'ex cokeria, ritenuta particolarmente critica. In particolare le n. 4 campagne di monitoraggio hanno dimostrato l'assenza di composti volatili. Si rammenta ad ogni buon

Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del 1 dicembre 2023

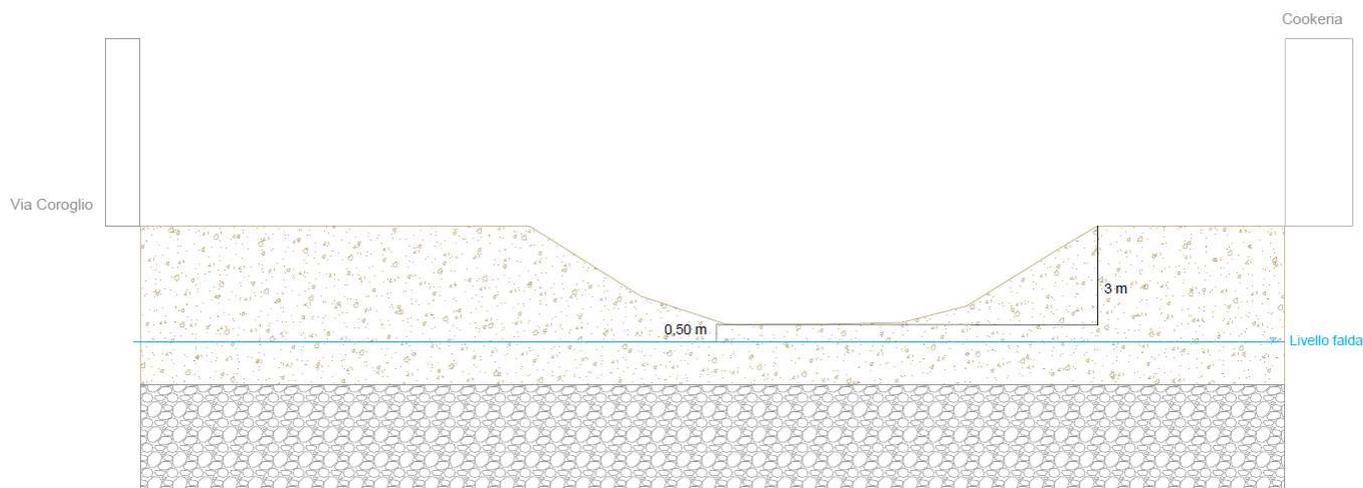
fine quanto indicato nel parere espresso in sede di PFTE (parere tecnico GEO-PSC 2020/159) ovvero che *“relativamente al monitoraggio dei gas interstiziali, preliminarmente all’istruttoria tecnica del piano di monitoraggio proposto, si ribadisce quanto già indicato nel parere congiunto ISPRA/ARPAC relativo all’analisi di rischio (prot. ISPRA n. 1453 del 14/01/2020 e prot. ARPAC n. 2163 del 14/01/2020), nel quale si evidenziava che: in particolare, i composti volatili non risultano la principale criticità del sito in esame e pertanto si ritiene opportuno che le campagne di monitoraggio degli aeriformi siano utilizzate come strumento “residuale” solo qualora non si riesca a raggiungere i valori obiettivo definiti all’interno della presente Analisi di Rischio. **Pertanto, si richiede di rimandare le campagne di monitoraggio degli aeriformi successivamente all’esecuzione degli interventi di bonifica, nelle aree ove eventualmente non si riesca a raggiungere le CSR per i composti volatili di interesse (Mercurio e Idrocarburi) definite dall’analisi di rischio approvata. Sarà quindi necessario identificare le aree eventualmente oggetto di monitoraggio solo a valle degli interventi e rideterminare conseguentemente il numero di punti di monitoraggio e le profondità di campionamento....”***. In coerenza si procederà, come da vostra indicazione, per i poligoni individuati nelle sorgenti primarie ZR_Hg SS_1 e ZR_HC-P SS_2 e nelle sorgenti secondarie ZR_Hg SP_1, ZR_HC-P SP_2 e ZR_HC-P SP_4 con monitoraggi del soil gas nella fase di post-intervento.

3. Relativamente agli interventi sui singoli sub lotti si rileva:

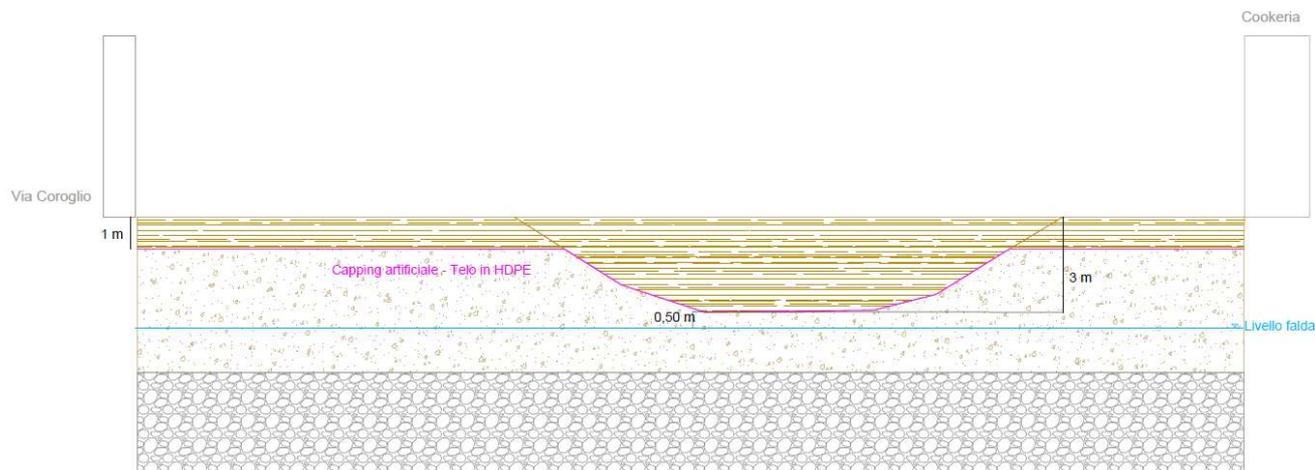
3.1 Sub lotto 1: considerati i risultati del monitoraggio della falda, che indicano nel periodo 2019-2023 un andamento in crescita delle concentrazioni di analiti come idrocarburi totali e IPA (in particolare nel pozzo 10, piezometro PiSC 5, PiSC 4 e pozzo 6), si ritengono attivi processi di diffusione della contaminazione dalla sorgente insatura/satura alle matrici suolo saturo/acque sotterranee. Pertanto, per l’intero sub lotto 1, considerare l’implementazione di interventi di bonifica maggiormente incisivi che vadano a coinvolgere l’intero spessore insaturo, verificando la necessità di intervenire anche sui livelli saturi sulla base delle evidenze raccolte in campo (eventuale presenza di sorgenti primarie e/o caratteristiche organolettiche del suolo che facciano supporre la presenza di concentrazioni maggiori ai livelli di saturazione, ecc). Queste nuove valutazioni comporteranno la necessità di intervento anche sui terreni presenti nelle aree depresse, nelle quali, ai fini della bonifica, sarà poi necessario ripristinare il primo metro con suolo bonificato. Le successive operazioni di riempimento, fino al raggiungimento del piano campagna, non rientrano nell’ambito della bonifica, ma esclusivamente in quello della rigenerazione urbana.

Indicare se le aree caratterizzate dalla presenza di vasche e ruderi sono interessate dalla presenza di terreno contaminato; in caso contrario sono da considerare aree di non intervento ai fini della bonifica;

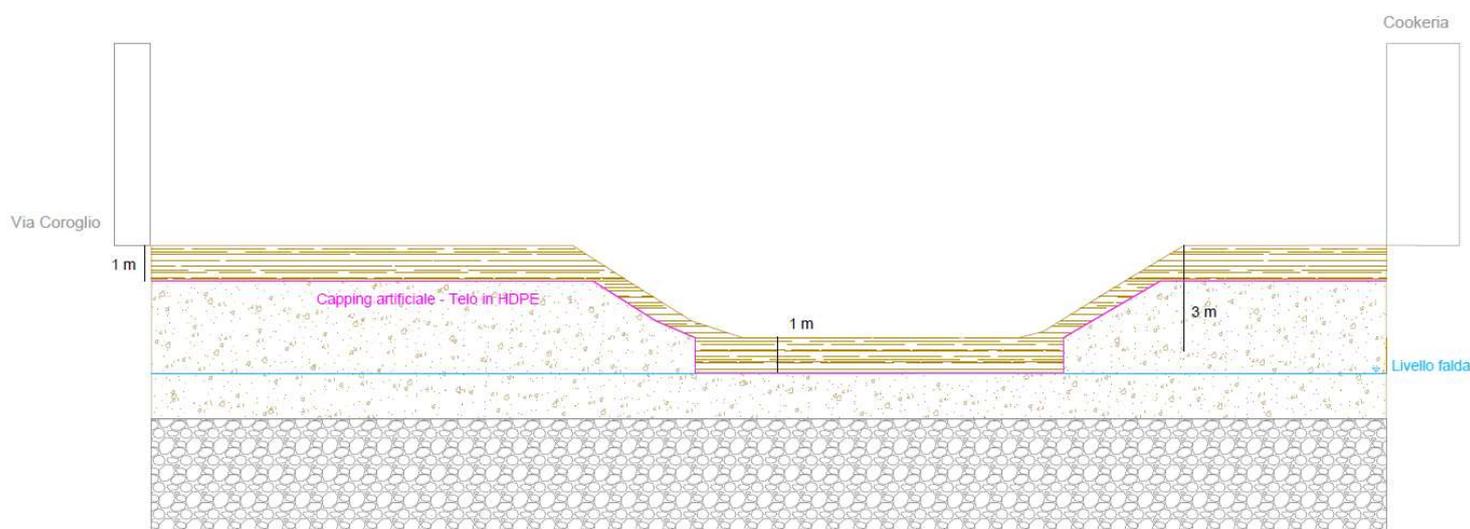
◆ **Stato di Fatto aree depresse:** Allo stato attuale, alcune aree del sub lotto 1 sono caratterizzate dalla presenza di uno strato di terreno insaturo con altezza variabile tra 0,8 e 1,40 m, con una quota assoluta rispetto al piano campagna compresa tra -0,7 a -4,2 m.



Stato di progetto rev.1: Nelle aree depresse del sub lotto 1 è previsto il riempimento dei poligoni con circa 3 metri di suolo pulito per il ripristino della quota del piano campagna rispetto alla quota di Via Coroglio. Sull'attuale piano campagna si provvederà alla messa in opera del capping artificiale prima delle attività di riempimento.



Proposta post CdS rev.1: Nelle aree depresse del sub lotto 1, si provvederà allo scavo e successivo trattamento con le tecnologie individuate per uno spessore massimo di un metro del terreno insaturo per ciascun poligono con successivo riempimento materiale pulito per lo spessore massimo di un metro. L'eventuale ricongiungimento con il piano campagna attiguo sarà ad opera di Rigenerazione.



Ruderi/vasche

Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del 1 dicembre 2023

Stato di Fatto: I ruderi e/o vasche descritte nel progetto rev.1 sono manufatti perlopiù in C.A oggetto di precedenti attività di demolizione delle strutture in elevazione o residui di strutture industriale con piano di calpestio al -2/-3,00 m dall'attuale piano campagna. Le aree depresse individuate come vasche e ruderi di fondazioni non sono state oggetto di caratterizzazione né in fase di PdC Ispra del 2017 né in fasi successive in quanto non presente terreno.

Stato di progetto rev.1: Nel progetto definitivo Lotto 2 - Parco Urbano rev_1, le aree sono state considerate come limiti fisici dei poligoni di Thiessen e non necessitano di interventi di bonifica e quindi considerate aree di non intervento. Tali aree sono considerate oggetto di riempimento al fine di:

- a) dare continuità morfologica all' area di intervento ai fini rigenerativi;
- b) dare continuità morfologica tra vasca e poligoni di intervento sui quali è previsto soprizzo di 1 metro dall'attuale p.c.;
- c) consentire allestimento aree di cantiere e viabilità e predisposizione dei sottoservizi di infrastrutture;
- d) allestimento di Cella Bianco per la Biophytoremedion.

Proposta post CdS rev.1: Qualora sussistano le condizioni b), c), d) individuate nello stato di progetto rev.1 si provvederà al riempimento delle aree individuate come vasche e/o ruderi di fondazioni con inerti/terreni conformi.

Di seguito si riportano in figure alcuni dei casi sopra citati presenti nello stato di progetto rev.1:

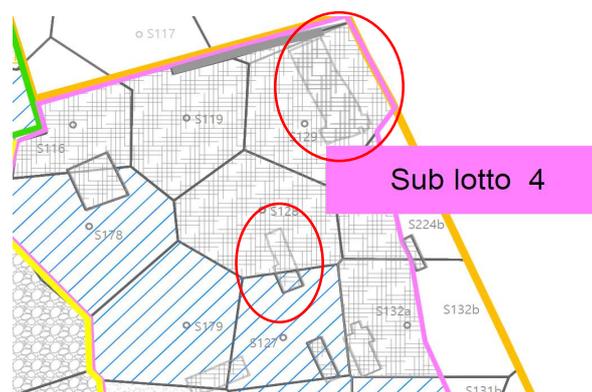


Figura 1 - Vasca oggetto di riempimento in quanto ricadente sui poligoni S129 e S132a. Caso b)

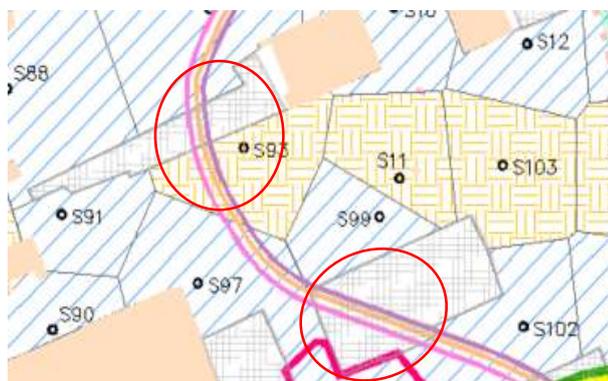


Figura 2 - Vasche oggetto di riempimento per predisposizione sottoservizi di AT-MT. Caso c)

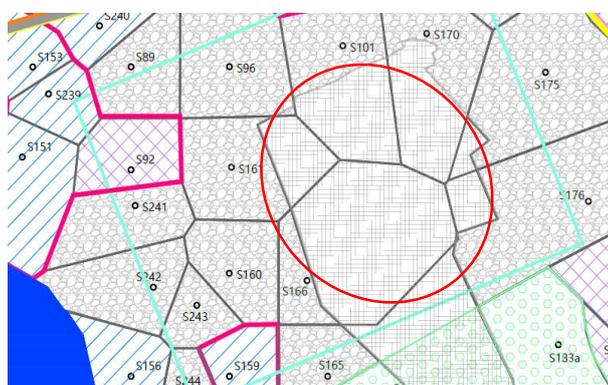


Figura 3 - Ruedri oggetto di riempimento per allestimento area di cantiere Colmata. Caso c)



Figura 4 - Ruedri oggetto di riempimento per predisposizione Cella Bianco – Phytoremediation. Caso d)

3.2 Sub lotto 3: nella tavola AMB_PU_2.01c il poligono 12 risulta contaminato a partire dalla profondità di fra 1,80 e 4,00 metri da p.c. ma l'attività prevista è di desorbimento termico e rinterro per lo spessore di 1 metro. Si chiede di verificare e correggere eventuali incoerenze;

- ◆ In fase di esecuzione del PdC 2017, dal sondaggio S12 è stato prelevato un solo campione di suolo corrispondente al C1 (1,8 – 4 m). Dalla lettura della stratigrafia si riporta “Materiale di riporto” nei

Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del 1 dicembre 2023

primi 50 cm. Pertanto, è stato previsto il trattamento del primo metro a vantaggio di sicurezza, che avverrà a valle delle analisi ambientali del terreno prima del trattamento nel caso in cui confermino lo stato della contaminazione.

Si riporta in figura seguente estratto della stratigrafica del S12.

PROFONDITÀ M	POTENZA M	LITOLOGIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
	0,50		Materiale di riporto antropico costituito da ciassi centimetrici immersi in abbondante matrice sabbiosa medio fine sciolta.
	0,50		<u>Osservazioni e note di carattere archeologico:</u> Probabile canaletta moderna.
	0,80		Livello in cemento compatto.
	2,20		Livello cineritico umificato marrone sciolto.
	2,00		Livello cineritico poco addensato di colore beige saturo d'acqua a partire da 5.00m di prof. dal p.c. <u>Osservazioni e note di carattere archeologico:</u> Si identifica un Paleosuolo non databile.

Figura 5 - Descrizione Litologica del S12 - estratto WebGis

3.3 Sub lotto 4: il riempimento legato alla realizzazione del terrapieno dovrà riguardare esclusivamente la porzione di area/poligono interessata dall'opera, ovvero è necessario estendere il trattamento del terreno contaminato, nei limiti tecnologici, anche ai poligoni di Thiessen che risultano solo parzialmente interessati da future infrastrutture (rete viaria e prementi), e per i quali il proponente limita l'azione al solo riempimento di 1 metro di terreno.

◆ **Stato di progetto rev.1:** Dalla rappresentazione grafica ottenuta dalla sovrapposizione delle curve di livello rappresentative dello stato dei luoghi attuale alle quote del futuro parco urbano, si riportano le scelte progettuali:

- I poligoni S116 – S119 – S129 – S132 – S128 a e S224a sono impattati dalla realizzazione del terrapieno di ricongiungimento con Via Cocchia posta a quota pari a 12,5m. Infatti, le quote future del terrapieno rispetto a quelle attuali variano da +1,5 m ad un massimo di + 4,20 m. Ai fini di bonifica, l'intervento è limitato al sopralzo di solo 1 metro dall' attuale p.c così da inibire il rischio di contatto dermico ed ingestione.

Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del 1 dicembre 2023

- I poligoni S116 – S119 – S128 – S127 - S126 – S125 sono impattati anche dalla infrastruttura viaria comprensiva dei suoi rilevati e pertanto si confermano le attività di scavo e trattamento per il solo sedime dell’infrastruttura viaria con profondità di scavo comprese tra 0,8 a 2,00 m.
- I poligoni S116 – S119 – S129 - S128 – S224b – S132a sono impattati dalla realizzazione delle nuove condotte prementi e pertanto si confermano le attività di scavo e trattamento per il solo sedime con profondità di scavo comprese tra 2,20 a 2,90 m.

Nella figura seguente si riporta la configurazione delle tecnologie di intervento nello **stato di progetto rev_1**:

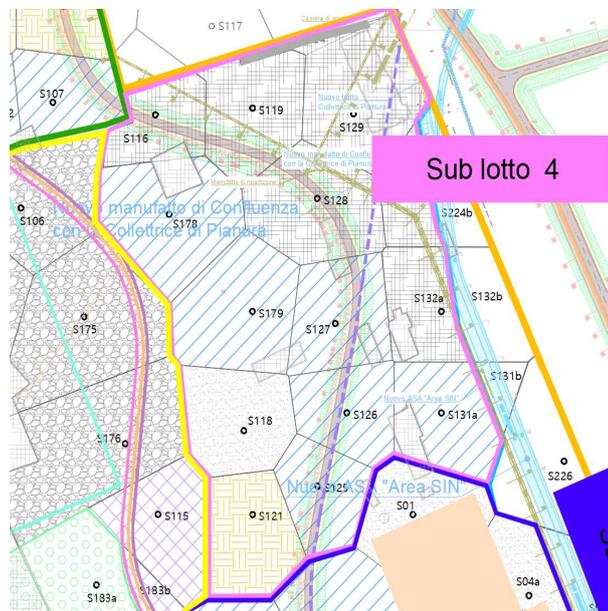


Figura 6 - Stralcio Sub lotto 4 - Sovrapposizione dei Poligoni di intervento e infrastruttura_rev.1

Proposta post CdS rev.1:

- Per il solo poligono S128, per il quale è prevista attività di riempimento nello stato di progetto rev.1, la differenza di quota del terrapieno è meno rilevante e pertanto si potrebbe intervenire mediante l’attività di scavo, trattamento del 1 metro e successivo ricollocazione del materiale pulito.

Nella figura seguente si riportano le sezioni tipo dell’infrastruttura viaria con interazione degli scavi di bonifica.

Sezione 31

Dist. parz. 4.33
Dist. prog. 447.50

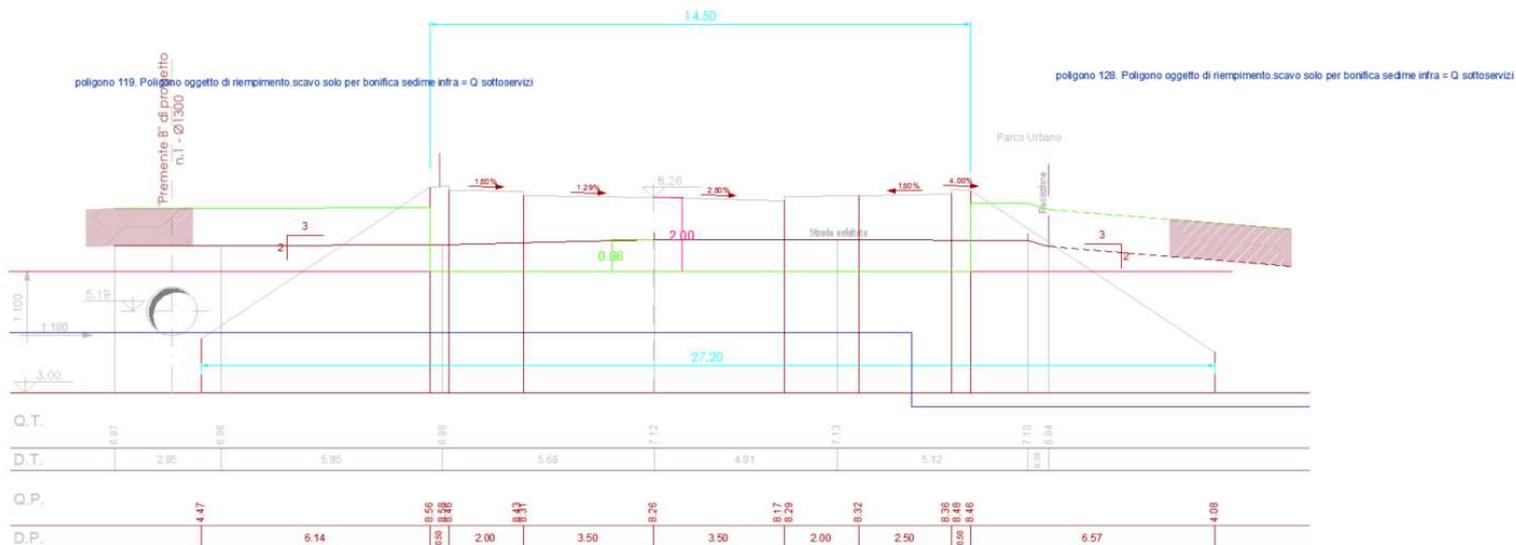


Figura 7 – Sezione dell'infrastruttura viaria con le quote di scavo di bonifica

Nella figura seguente si rappresenta le quote del futuro terrapieno (in rosso) che ricongiungerà la quota con il piano di Via Cocchia con le quote attuali del rilievo rappresentativo dello stato dei luoghi.

Sub lotto 6:

3.3.1 Si chiede di valutare la delocalizzazione dell'area di cantiere colmata al fine di non creare interferenze con le attività di bonifica; questa scelta consentirebbe di applicare la phytoremediation anche i poligoni 106, 170, 175 (contigui fra loro per una superficie totale di più di 2 ettari) per i quali è stata valutata positivamente dal progettista l'applicabilità della tecnologia;

◆ **Stato di progetto rev.1:** Nella figura 10 si riporta stralcio della tavola AMB_PU_2.01 con l'ubicazione dell'area di cantiere colmata e i poligoni di intervento 106 – 170 – 175 oggetto del seguente chiarimento sui quali è previsto il solo riempimento di 1 metro.

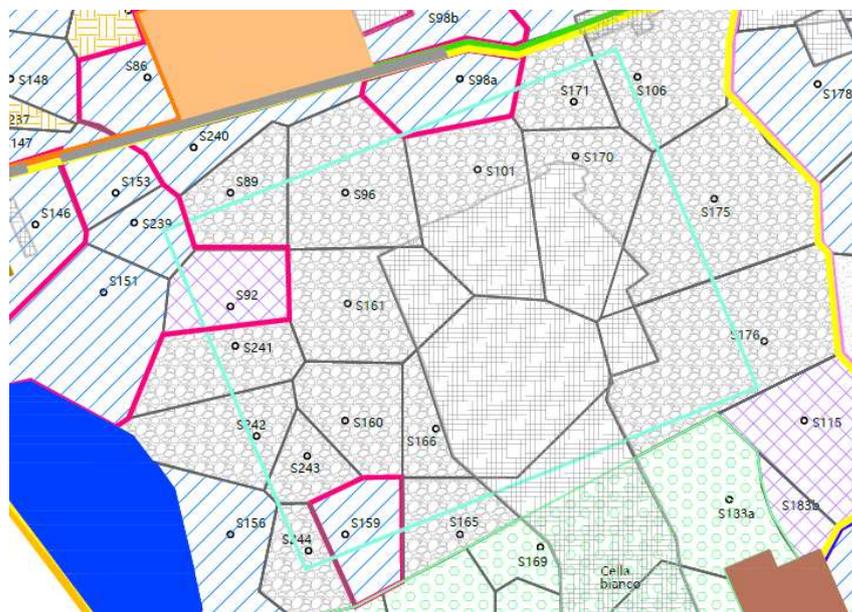


Figura 10 - Ubicazione Area della Colmata e poligoni di intervento presenti in rev.1

Proposta post CdS rev.1: è stata valutata la possibilità di un differente disposizione dell'area di cantiere colmata al fine di poter eseguire la bio-phytoremediation sui poligoni S106 – S170 – S175 considerati precedentemente idonei per le contaminazioni presenti. Inoltre, si potrebbe estendere al trattamento di bio-phytoremediation anche il poligono S171 nonostante la previsione di trattamento sia circa 4 anni. Nell' ipotesi in cui per i poligoni 106 – 170 – 175 – 171 si confermerà la scelta della Bio-phytoremediation piuttosto che riempimento, il poligono 176 confinante (oggetto di soprizzo di 1 m per uniformarsi ai poligoni contigui nella rev.1) dovrà essere scavato e trattato mediante thermal per evitare discontinuità morfologiche e per le elevate concentrazioni di Idrocarburi e IPA, non risulta idoneo al trattamento mediante bio- phytoremediation. Si precisa che,

per necessità della realizzazione della linea dell'alta e media tensione i poligoni destinati a Bio - phytoremediation saranno riprofilati considerando il tracciato delle suddette linee elettriche come limite fisico di intervento.

Nella figura 11 riporta la proposta post CdS rev.1 relativa a:

- Possibile Variazione dell'area di cantiere colmata
- Riprofilatura dei poligoni di intervento e relativa variazione delle tecnologie di trattamento.

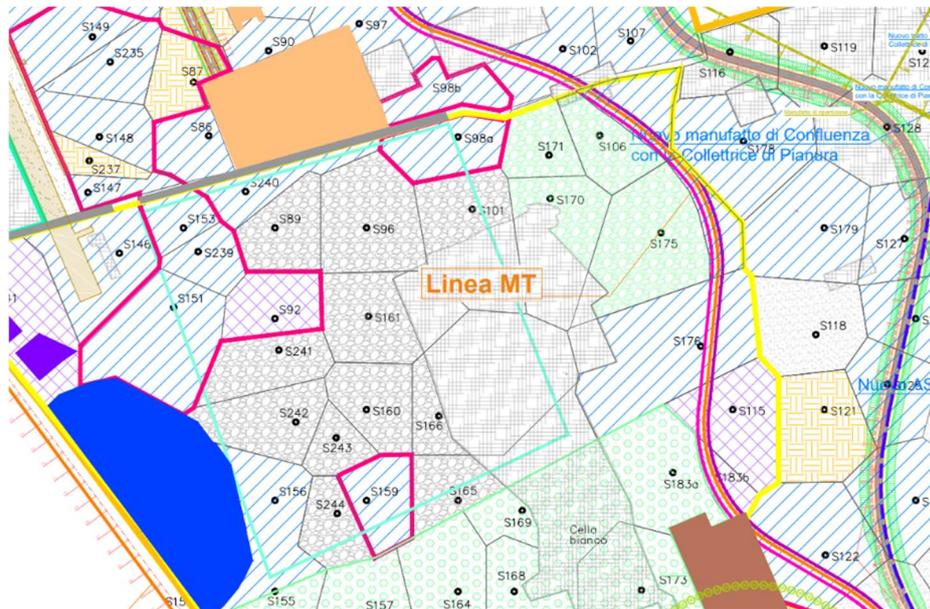


Figura 11 - Proposta per variazione ubicazione Area della Colmata e possibili nuovi poligoni phytoremediation_ Proposta post CdS rev.1

3.3.2 per le aree in cui il progetto di rigenerazione indica la realizzazione di colline, l'intervento attraverso operazioni di riempimento dovrà essere vincolato all'effettiva realizzazione delle opere, così come e dove previste dalla documentazione progettuale allegata. In caso contrario tali poligoni dovranno essere oggetto di idoneo intervento di bonifica;

◆ **Stato di progetto rev.1:** Come riportato in Figura 12, i poligoni oggetto di riempimento sono quelli coincidenti con il sedime dell'area di cantiere n.2 e della *Collina dei meli e dei peri*.

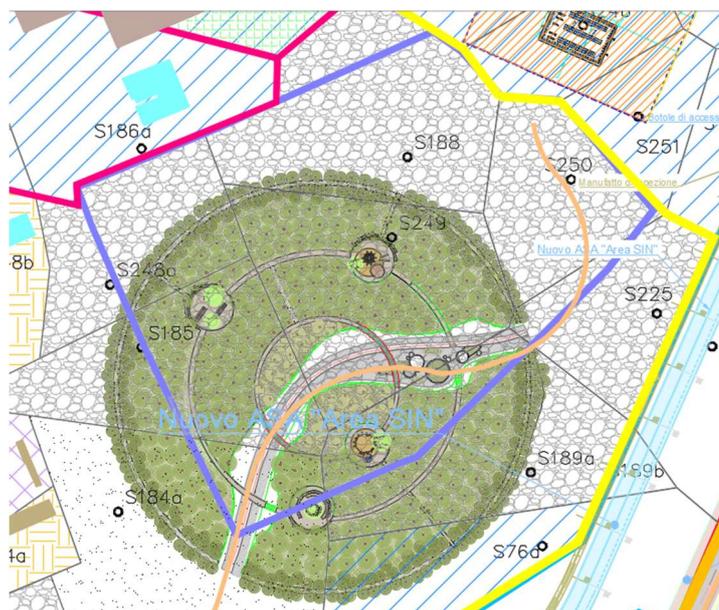


Figura 12 - Poligoni impattati dalla Collina dei Peri e dei meli e dell'area di cantiere n.2_rev.1

Proposta post CdS rev.1: Dalla Sovrapposizione della Configurazione del Futuro Parco Urbano con la tavola delle tecnologie di intervento (rif. Elaborato grafico AMB_PU_2.01), si propongono le seguenti scelte progettuali:

- i poligoni/ porzioni di poligoni ricadenti nell'impronta della *Collina dei meli e dei peri* saranno ripерimetrati e oggetto di riempimento considerando la *Collina* come limite fisico di intervento.
- I poligoni esterni alla *collina dei meli e peri* saranno oggetto di scavo e trattamento e/o successivo smaltimento con conseguente riempimento del primo metro. Nello specifico:
 - a) Poligoni esterni all' area di cantiere n°2 (S189a, S225, S185, S248, 254 b): sono oggetto di scavo e trattamento del primo metro individuando la tecnologia di trattamento/smaltimento più idonea.
 - b) Poligoni interni all'area di cantiere n°2 (S188- S250 – S248a): sono oggetto di scavo e smaltimento. La scelta dello smaltimento nasce dal fatto che le contaminazioni sono tali che i trattamenti non sarebbero efficaci per il raggiungimento delle CSR; oltre che per necessità logistiche, in quanto scavate post smobilizzo dell'area di cantiere ospitante gli impianti di trattamento.

Stato di progetto rev.1: La Radura del Vitigno ricade al di sopra del Poligoni S13 e S14 che sono stati inclusi nei poligoni a lisciviazione attiva, pertanto, in linea con tutti gli altri casi simili, saranno oggetto di scavo e trattamento del primo metro con messa in opera del capping artificiale e ricollocazione di

Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del 1 dicembre 2023

un metro di materiale conforme. Lo scavo di tali poligoni necessita della demolizione delle strutture metalliche in elevazione dei Capannoni Morgan. A valle di tale attività e prima delle attività di scavo sarà necessario verificare l'estensione e la profondità della platea in cls e/o altre opere di fondazione presente.



Figura 13 - Posizionamento della Radura del Vitigno sui Poligoni S13 - S14_rev.1

Proposta post CdS rev.1: Si conferma la proposta prevista in progetto rev.1, da confermare sulla base dell'effettiva realizzazione della radura del vitigno del progetto di rigenerazione.

3.3.3 il riempimento è giustificato dalla realizzazione di aree naturalistiche e quindi si è optato per 1 m di terreno agronomicamente compatibile; tuttavia, è necessario valutare le possibili interferenze create tra la messa in posto del telo per il capping impermeabile e la realizzazione del bosco urbano. Inoltre, si evidenzia come le operazioni di phytoremediation possano contribuire al miglioramento della qualità del terreno in posto e che pertanto, proprio nelle aree in cui saranno previste le operazioni di piantumazione, nonostante tempi di bonifica maggiori, è preferibile l'applicazione di tale tecnologia di bonifica. Valutare questo aspetto;

◆ **Stato di progetto rev.1:** Per i poligoni che hanno evidenziato fenomeno di lisciviazione attiva è stata esclusa l'applicabilità della bio-phytoremediation in considerazione dello stato di contaminazione e dell'eventuale aggravamento del fenomeno di lisciviazione a seguito delle operazioni di irrigazione.

L'ubicazione dei Poligoni di lisciviazione attiva che richiedono la necessità di un capping artificiale impermeabile verrà trasmesso ai progettisti della rigenerazione del futuro Parco Urbano, i quali ne dovranno tener conto nella scelta delle specie arboree da piantumare.

3.3.4 in merito alla necessità di effettuare interventi di pulizia e successivo riempimento nelle aree interessate dalla presenza superficiale di platee o opere in cemento si evidenzia che per i poligoni:

a) S89, S96, S171, S106, S175, S241, S242, S243, S160, S176, S165, S244, S188, S250, S225, S248a non sono state realizzate bennate esplorative. Chiarire le motivazioni che portano al ricorso di tale tecnologia;

◆ **Stato di progetto rev.1:** le bennate esplorative sono state eseguite al fine di integrare quanto emerso in seguito all'esecuzione PdC integrativo Ispra 2017. La scelta dei poligoni su cui effettuare le bennate è stata dettata da:

- una ricostruzione storica e impiantistica dell'area logistica dell'industria per il tracciato ferroviario al fine di intercettare la presenza di binari sepolti con annesso ballast e traversine;
- approfondire la conoscenza dello stato dei luoghi partendo dai sondaggi che in fase di PdC hanno riportato in stratigrafia la presenza di platee e/o fondazioni.

Proposta post CdS rev.1: si confermano le attività di riempimento previa pulizia dei poligoni sopra citati al netto di quelli riportati nei riscontri al punto 3.3.2 relativa al posizionamento della Collina dei peri e dei meli e al punto 3.3.1 relativo alla variazione dell'area di cantiere colmata.

b) S101, S166 per la parte in cui sono visibili i ruderi, in cui è previsto il solo riempimento, chiarire le modalità di intervento. Per la restante parte valgono le considerazioni del punto precedente;

◆ **Stato di progetto rev.1:** parte di questi poligoni ricadono nell' area in cui sono visibili i ruderi e che in cartografia AMB_PU_2.01 era campito come attività di solo riempimento.

Proposta post CdS rev.1: Tali poligoni, rientrando tra le deroghe previste nel riscontro 3.1 per la presenza dell'area di cantiere colmata, saranno oggetto di preventiva pulizia e rimozione materiali estranei e successivamente attività di riempimento per ripristino della morfologia.

c) S161, per la parte in cui sono visibili i ruderi, in cui è previsto il solo riempimento, chiarire le modalità di intervento;

◆ Si rimanda a quanto esposto per i poligoni S101 e S166.

d) S162, in relazione alla phytoremediation giustificare l'applicazione di tale tecnologia nelle aree in cui le bennate esplorative hanno evidenziato la presenza di platee e di conglomerati cementizi;

Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del 1 dicembre 2023

◆ **Stato di progetto rev.1:** Nell’elaborato AMB_PU_RT.03d sono state descritte le trincee esplorative eseguite su alcuni dei poligoni di interesse. Nello specifico la bennata 13 che interessa il poligono S162, è riportato quanto di seguito:

- La bennata 0 evidenzia presenza di Riporti grossolani e presenza di tracce nerastre;
- La bennata 1 evidenzia un primo strato di 20 cm di materiale misto cementizio e riporti misti a scorie nello strato sottostante;
- La bennata 3 presenta riporti e una platea nei primi 10 cm.

Pertanto, data la variabilità così evidente tra bennate distanti pochi metri una dall’altra, si è optato per l’inclusione del poligono nell’area di bio-phytoremediation con la riserva in fase esecutiva di valutare effettivamente l’applicabilità di tale tecnologia in funzione dell’estensione, profondità e grado di continuità della platea. In caso di inapplicabilità si procederà alla rimozione del materiale sovrastante la platea da sottoporre a trattamento e/o eventuale smaltimento e riallocazione di 1 metro di materiale conforme.

Proposta post CdS rev.1: si conferma quanto riportato negli elaborati progettuali rev.1.

e) **S254, indicare le motivazioni che portano ad un differente trattamento tra la porzione S254a (smaltimento) e S254b (riempimento);**

◆ **Stato di progetto rev.1:** Per il poligono S254a si prevede lo scavo integrale fino a profondità di contaminazione in quanto su tali aree ricade il sedime della nuova Fondiaria 1b2, a seguito dell’aggiornamento dello Stralcio Urbanistico come descritto nella AMB_PU_RG_02.

Per quanto riguarda il poligono 254b è previsto riempimento mediante capping naturale.

Proposta post CdS rev.1: per il poligono 254b lo scavo e trattamento del primo metro e successiva riallocazione del terreno conforme, avendo circostanziato il riempimento nell’ area di impronta della *Collina dei meli e dei peri* (vedasi riscontro punto sub lotto 6 – 3.4.2).

f) **S248, le tabelle presenti nel documento 2020E028INV- 01_DEF_AMB_PU_RIMP_07b, relativamente alle tecnologie di bonifica applicate al singolo poligono, indicano il raggiungimento degli obiettivi di bonifica. Ciononostante, per il poligono è prevista la rimozione con smaltimento per il 248b e il riempimento per il poligono 248;**

◆ **Stato di progetto rev.1:** Nella tabella dei trattamenti RIMP_07b, per il poligono in oggetto con riferimento al Soil washing post DT, è presente un errore nella stampa. I materiali scavati sono destinati allo smaltimento in quanto dalla simulazione del trattamento di Soil washing a valle del desorbimento termico permangono concentrazioni superiore a CSR uso residenziale.



Si riporta di seguito le concentrazioni degli analiti risultati non conformi alle CSR post DT e post SW a valle del DT.

Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del 1 dicembre 2023

CSR			29,0	9,0	5,0	147,0	285,0	1,0	120,0	103,0	238,0	14,5	100,0	836,0
DESCRIZIONE	Tecnologia di intervento	sublotto	Arsenico	Berillio	Cadmio	Cobalto	Cromo	Mercurio	Nichel	Piombo	Rame	Stagno	Vanadio	Zinco
S248C1	SMA	6	66,3000	1,0200	2,8050	14,4500	37,4000	0,1701	9,3500	375,7000	221,0000	48,4500	86,7000	710,6000
S248C2	SMA	6	57,8000	1,1900	1,7850	17,0000	500,6500	0,4410	12,7500	318,7500	93,5000	15,3000	40,8000	613,7000
S248C3	SMA	6	28,0500	1,8700	0,6205	9,3500	1028,5000	0,4200	10,2000	138,5500	73,9500	17,0000	29,7500	433,5000

Figura 14 - Concentrazione S248 POST DESORBIMENTO

Valori del CSR - Come valore di CSR è stato scelto sempre il minore fra quelli calcolati - mg/kg s.s.

SONDAGGIO	Classe granulometrica	Arsenico	Berillio	Cadmio	Cobalto	Cromo	Mercurio	Nichel	Piombo	Rame	Stagno	Vanadio	Zinco
S00		29	9	5	147	285	1	120	103	238	14,5	100	836
S248 - C1	fine	86,85300	0,71821	0,66810	2,17133	18,37275	0,55020	4,39833	69,59375	18,92950	2,39403	21,15650	133,06325
S248 - C1	sabbia	42,31300	0,71821	0,66810	2,17133	18,37275	0,55020	4,39833	69,59375	18,92950	2,39403	21,15650	133,06325
S248 - C1	ghiaia	21,64100	0,36733	0,34170	1,11053	9,39675	0,28140	2,24953	35,59375	9,68150	1,22443	10,82050	68,05525
S248 - C1	ciottoli	14,85800	0,25220	0,23460	0,76245	6,45150	0,19320	1,54445	24,43750	6,64700	0,84065	7,42900	46,72450
S248 - C2	fine	86,85300	1,33620	3,67455	18,92950	48,99400	0,22283	12,24850	492,16700	289,51000	63,46950	113,57700	930,88600
S248 - C2	sabbia	86,85300	1,33620	3,67455	18,92950	48,99400	0,22283	12,24850	492,16700	289,51000	63,46950	113,57700	930,88600
S248 - C2	ghiaia	44,42100	0,68340	1,87935	9,68150	25,05800	0,11397	6,26450	251,71900	148,07000	32,46150	58,08900	476,10200
S248 - C2	ciottoli	30,49800	0,46920	1,29030	6,64700	17,20400	0,07825	4,30100	172,82200	101,66000	22,28700	39,88200	326,87600
S248 - C3	fine	75,71800	1,55890	2,33835	22,27000	655,85150	0,57771	16,70250	417,56250	122,48500	20,04300	53,44800	803,94700
S248 - C3	sabbia	75,71800	1,55890	2,33835	22,27000	655,85150	0,57771	16,70250	417,56250	122,48500	20,04300	53,44800	803,94700
S248 - C3	ghiaia	38,72600	0,79730	1,19595	11,39000	335,43550	0,29547	8,54250	213,56250	62,64500	10,25100	27,33600	411,17900
S248 - C3	ciottoli	26,58800	0,54740	0,82110	7,82000	230,29900	0,20286	5,86500	146,62500	43,01000	7,03800	18,76800	282,30200

Figura 15 - Concentrazione S248 post Soil Washing a valle del desorbimento

Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del 1 dicembre 2023

Proposta post CdS rev.1: si conferma quanto riportato negli elaborati progettuali rev.1 e si provvederà a correggere l'errore nella tabella IMP_07b.

g) S141, considerata la presenza di valori elevati nel suolo profondo e nelle acque di falda (riferimento Pozzo 10) delle concentrazioni di idrocarburi, per tale poligono è necessario valutare anche il trattamento anche del suolo profondo;

◆ **Stato di progetto rev.1:** Come riportato nell' elaborato grafico Sub lotto 6_AMB_PU_2.01 e in Relazione RT_03, per poligono S141 è già stato considerato lo scavo e trattamento del suolo profondo fino data la necessità di infrastrutture/rigenerazione di realizzare una vasca di laminazione.

Proposta post CdS rev.1: si conferma quanto riportato negli elaborati progettuali rev.1

3.3.5 in merito agli odori molesti rinvenuti attraverso le bennate esplorative, è necessario approfondirne l'origine e le caratteristiche al fine di valutare in fase di bonifica una diversa soluzione di intervento, considerato che sono previste esclusivamente opere di pulizia e riempimento.

◆ **Stato di progetto rev.1:** Nel corso delle attività di scavo, qualora si rinvenissero strati con evidenza di odori molesti (come nel caso della trincea n°16) si provvederà ad eseguire campionamenti specifici e gestirlo come rifiuto.

Proposta post CdS rev.1: Nel corso delle attività di scavo, qualora si rinvenissero strati con evidenza di odori molesti (come nel caso della trincea n°16) si provvederà ad eseguire campionamenti specifici e caratterizzazioni ambientali volte alla verifica sulla possibilità di inviare al ciclo di trattamento tali terreni. Nel caso in cui le contaminazioni presenti rendono non idoneo al trattamento si prevede la successiva gestione ai sensi della parte IV del d.lgs 152/06.

3.4 Sub lotto 7: chiarire cosa si intende per "scavo propedeutico" indicato nella tavola 2020E028INV-01_DEF_AMB_BI_2.01. Nei poligoni 252 e 184b in cui è indicata questa tipologia di operazione il terreno superficiale risulta contaminato ma non viene indicato il trattamento previsto.

◆ **Stato di progetto rev.1:** Per i poligoni S252 e S148b, il suolo superficiale rappresentativo del primo metro dal p.c il terreno non risulta contaminato così come si evince dalla tabella RIMP_07b in cui sono riportati i valori di concentrazioni riscontrati nel PdC 2017, pertanto si provvederà allo scavo ed accumulo dei terreni in aree diverse da quelle di accumulo dei terreni oggetto di trattamento.

Proposta post CdS rev.1: si conferma quanto riportato negli elaborati progettuali rev.1

4. Considerato che non saranno valutate da questi Enti livelli progettuali successivi a quello in esame o progettazioni diverse da quelle inerenti alla bonifica, si ritiene che la rivalutazione delle alternative possibili debba risultare esaustiva già in fase di progettazione definitiva.

◆ Si accoglie il suggerimento e si ritiene che, anche alla luce degli ulteriori chiarimenti ed integrazioni forniti con la presente nota, la progettazione definitiva sia esaustiva.

5. In merito alle percentuali di abbattimento delle due tecnologie di bonifica applicate (desorbimento e soil washing), determinate per ciascun analita, si chiede di fornire un'integrazione in cui sia riportata la procedura di determinazione a partire dai risultati dei test pilota. Nella documentazione allegata non si riscontra una corrispondenza tra quanto rilevato nelle prove in campo e quanto indicato nelle tabelle che riportano le concentrazioni prima e dopo il trattamento per ciascun poligono. Si evidenzia, tra l'altro, che per alcuni metalli il desorbimento comporta addirittura un aumento delle concentrazioni, così come mostrato in allegato 11 della RT03a. Per il soil washing, nei risultati dei test pilota, la frazione fangosa < 0,063 mm non viene considerata. Nella relazione impianti 07b la stessa tabella che riporta il residuo dopo il soil washing viene ripetuta per tutti i sub-lotti, spiegarne il contenuto. Nella relazione impianti 07b la tabella relativa alle granulometrie selezionate nei test pilota per il soil washing viene riportata per ogni sub lotto e affiancata alla fase di desorbimento termico, rispetto al quale a valle del trattamento sono state individuate classi granulometriche differenti, fornire chiarimenti.

◆ Si riporta di seguito quanto descritto nella relazione impianti RIMP_07.

Per quanto riguarda il Soil Washing:

“Ai fini della valutazione e definizione delle efficienze degli impianti di trattamento di Thermal Desorber e Soil Washing, è stato necessario effettuare un'analisi e una rielaborazione dei dati contenuti all'interno dell'“Allegato n°5 - Analisi dei Trattati di Soil Washing” e dell'“Allegato n°11 – Analisi dei Trattati da Desorbimento Termico” alla Relazione Tecnica (codice: 2020E028INV- 01_DEF_AMB_PU_RT_03a).

È opportuno specificare che gli allegati sopracitati riportano i risultati delle analisi dei trattati delle 6 aree (A, B, C D, E ed F), i cui terreni sono stati soggetti dei test pilota per i trattamenti. Tuttavia, per la definizione delle efficienze degli impianti che interessano il trattamento dei terreni che insistono sul Lotto 2 – Parco Urbano, si è fatto riferimento ai valori afferenti alle aree denominate A, B, C e D, escludendo l'area E e l'area F, che ricadono rispettivamente sull'arenile e nel Parco dello Sport.”

Per quanto riguarda l'abbattimento del Desorbimento termico “Da quest'ultimo dato, si è calcolata la media di abbattimento per ogni area (A, B, C e D), per il trattamento con temperatura di 550 °C poiché

Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del 1 dicembre 2023

risultato più efficiente, per i metalli, per il mercurio, per gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e per i policlorobifenili (PCB). Si precisa che la media di abbattimento del mercurio, trattandosi di metallo volatile, è stata calcolata separatamente dagli altri metalli.

Da un'attenta e approfondita analisi dei dati, è necessario precisare che per la definizione delle medie non sono stati considerati i seguenti analiti: antimonio, selenio, tallio e cromo totale. I primi tre analiti sono stati esclusi in quanto non ricercati nell'Analisi di Rischio sito-specifica mentre il cromo totale non è stato considerato poiché presentava valori di abbattimento anomali. Infine, si è definita la media complessiva di abbattimento delle aree A, B, C e D, escludendo per l'area B i valori dei metalli poiché risultavano anomali e non in linea con le altre aree (cfr. Tabella 4).

	Area A	Area B	Area C	Area D
HM	-34,5 %	+102,7%	-11,2 %	1,7 %
Mercurio	-74,7 %	-93,6 %	-63,0 %	-100 %
IPA	-99,9 %	-99,9 %	-100,0 %	-98,8 %
PCB	-99,9 %	-98,1 %	-99,9 %	-99,4 %

Tabella 4 Percentuali medie di abbattimento per le aree A, B, C e D

HM	- 14,7 %
Mercurio	- 79,2 %
IPA	- 99,7 %
PCB	- 99,3 %

Tabella 5 Thermal Desorber: Percentuali medie di abbattimento

In tabella 5 si riportano le medie di abbattimento per l'impianto di Thermal Desorber.”

Queste sono le medie di abbattimento utilizzate per le concentrazioni residue post Desorbimento riportate nella tabella Rimp_07b.

Per quanto riguarda la tecnologia di Soil Washing, l'”Allegato n°5 - Analisi dei Trattati di Soil Washing” riporta le analisi chimiche dei trattati contenenti i dati relativi alla caratterizzazione dei terreni in ingresso, le analisi delle singole frazioni granulometriche in uscita da specifico trattamento, ovvero con utilizzo di reagente ossidante percarbonato di sodio non attivato o con reagente Chelante EDTA, e le percentuali di abbattimento degli analiti presenti nelle frazioni granulometriche in uscita rispetto alle contaminazioni iniziali. Analogamente a quanto fatto in precedenza, è stata determinata **la media di abbattimento**, con

Riscontro parere congiunto ISPRA – ARPAC del 1 dicembre 2023

reagente Chelante EDTA, per i metalli pesanti, gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e i policlorobifenili (PCB). La media di abbattimento è stata calcolata per ogni frazione granulometrica (sabbia, ghiaio, ciottoli) in uscita dall'impianto di Soil Washing. Si ricorda che per la definizione delle medie non sono stati considerati i seguenti analiti: **antimonio, selenio, tallio e cromo totale**.

Infine, si è determinata la media complessiva di abbattimento, escludendo da ogni calcolo l'area A in quanto non è stato utilizzato il reagente Chelante EDTA come per le restanti aree. Inoltre, per la definizione della media complessiva di abbattimento per gli idrocarburi policiclici aromatici non è stata considerata l'area D poiché i dati risultavano discordanti con le altre aree (cfr. Tabella 7).

In tabella 8 si riportano le percentuali medie di abbattimento per l'impianto di Soil Washing.

	Sabbia	Ghiaio	Ciottoli
HM	+ 30,9 %	- 32,9 %	- 54,3 %
IPA	- 9,7 %	- 84,2 %	- 98,5 %
PCB	- 61,8 %	- 89,2 %	- 99,7 %

Tabella 8 Soil Washing: Percentuali medie di abbattimenti

Queste sono le medie di abbattimento utilizzate per le concentrazioni residue post Soil washing riportate nelle tabelle Rimp_07b.

Come riportato in allegato 11 della RT03a, si conferma che per alcuni metalli il desorbimento comporta un aumento delle concentrazioni. A tal proposito in via cautelativa si è stimato una percentuale in uscita dal trattamento da conferire allo smaltimento maggiore rispetto da quelle teoriche calcolabili sulla base delle percentuali di abbattimento ottenute.

La frazione fangosa del soil washing < 0.063 mm non è stata considerata in quanto, in via cautelativa e alla luce del trattamento previsto, è destinata allo smaltimento

La simulazione del SW a valle del DT è stata eseguita per tutti i poligoni per giustificare eventuale avvio a smaltimento.

La media di abbattimento della tecnologia di desorbimento termico è stata applicata ad un'unica classe granulometrica in quanto il processo descritto negli elaborati progettuali non prevede una vagliatura post trattamento a differenza del soil washing che prevede in uscita una classazione granulometrica.

6. **In merito alle percentuali di volumi di terreno recuperate, si chiede di chiarire, mediante integrazioni documentali, il percorso logico che ha portato il proponente alla stima fino al 95% del volume recuperato a valle del soil washing + eventuale desorbimento termico (relazione tecnica 020E028INV_DEF_AMB_PU_RT_03) quando negli esiti delle prove (allegati da 5 a 14 della relazione**

2020E028INV_DEF_AMB_PU_RT_03a) le percentuali di recupero si attestano ben al di sotto di tali stime.

◆ La percentuale di recuperato a valle del trattamento combinato del desorbimento termico + soil washing è pari al 50% così come riportato negli elaborati progettuali rev.1

7. Indicare per ciascuna tecnologia di bonifica, su quali frazioni granulometriche (mm) del terreno scavato saranno eseguite le analisi prima del trattamento e dopo il trattamento ai fini del confronto con le concentrazioni misurate in fase di caratterizzazione e per la verifica del raggiungimento degli obiettivi di bonifica.

◆ le analisi ambientali da effettuare prima del trattamento saranno eseguite sull'intera frazione granulometrica dei terreni passanti al setaccio al 2 cm.

Le analisi ambientali da effettuare post trattamento verranno eseguite:

- per il desorbimento termico per l'intera frazione granulometrica dei terreni passanti al setaccio al 2 cm;
 - per il soil washing per tutte le frazioni granulometriche così distinte 0,063 – 2 mm; 2 - 60 mm.
- Nel caso di conformità alle CSR, si provvederà alla ricostituzione del fuso granulometrico iniziale.

8. Infine, si ribadisce la richiesta di fornire informazioni sull'area adiacente al Parcheggio temporaneo Pontile nord occupata dall'Attività "Arenile di Bagnoli", ricadente del perimetro "Spiaggia Bagnoli" (come da Sub perimetrazione di Bagnoli Futura Spa), e sull'area adiacente al parcheggio temporaneo Sbarcatoio Nisida occupata dall'Attività "Club Partenopeo", ricadente del perimetro "Spiaggia Coroglio" (come da Sub perimetrazione di Bagnoli Futura Spa), per le quali non risultano ancora attuate le procedure di cui all'art. 242 del d.lgs. 152/06.

◆ Gli interventi sull'area adiacente al Parcheggio temporaneo Pontile nord occupata dall'Attività "Arenile di Bagnoli" ricadente del perimetro "Spiaggia Bagnoli" (come da Sub perimetrazione di Bagnoli Futura Spa), e sull'area adiacente al parcheggio temporaneo Sbarcatoio Nisida occupata dall'Attività "Club Partenopeo", ricadente del perimetro "Spiaggia Coroglio" (come da Sub perimetrazione di Bagnoli Futura Spa), sono oggetto di differente progettazione e pertanto si provvederà a fornire le informazioni richieste con separata nota.

INVITALIA S.P.A

Il R.U.O. Ambiente

Ing. Edoardo Robortella Stacul