

(M2C4-I3.3) PROGETTAZIONE A LIVELLO ESECUTIVO DELLE OPERE DI PROTEZIONE ARGINALE PER IL MANTENIMENTO DELL'ASSETTO AMBIENTALE E IDRAULICO-MORFOLOGICO (SCHEDA 16 LINEA PT) NELL'AMBITO DELL'INVESTIMENTO PNRR M2C4 - I3.3 RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO, FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA NEXTGENERATIONEU

CUP: B41G21000010006

PROGETTO ESECUTIVO

SCHEDA N° 16 CAORSO (PC) - PROGETTO DIAFRAMMATURE

CODICE ELABORATO

PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B

TITOLO DELL'ELABORATO

Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

SCALA	COMMESSA	WBS			CODICE			REVISIONE
-	M2C4 I3.3	Fase	Scheda	Opera	Argomento	Tipo elab.	Progressivo	Rev.
		PE	016	AMB	GM	RT	001	B

PROGETTAZIONE

Raggruppamento temporaneo di professionisti

Mandataria



Mandanti



Ing. Andrea Marzi

STUDIO TECNICO
ING. PUCCINELLI
www.puccinelli.webs.com



STAZIONE APPALTANTE

**Agenzia Interregionale
per il Fiume Po**
Strada G. Garibaldi n.75
43121 Parma (PR)

**Responsabile Unico
del Procedimento**
Ing. Mirella Vergnani

Responsabile dell'Integrazione delle Prestazioni Specialistiche

Ing. Andrea Marzi

Ing. Andrea Pettinaroli

Responsabile dell'elaborato

Geol. Giancarlo Bonini

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
B	Maggio 2025	Recepimento Rapporto di Verifica	MS	PC	GB
A	12/03/2025	Prima Emissione	MS	PC	GB

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**

Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**

Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. **3 / 49**

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo
pag. 4 / 49	

Sommario

1	Premessa	5
1.1	Rispetto DNSH.....	5
1.2	Normativa di riferimento	6
1.3	Gestione dei materiali da scavo	7
1.4	Gestione dei rifiuti da demolizione e costruzione.....	9
2	Inquadramento del progetto	11
2.1	Intervento n.16.....	11
2.2	Inquadramento urbanistico del sito di produzione	13
2.3	Sintesi inquadramento geologico	14
2.3.1	Sintesi quadro geologico, geomorfologico e idrogeologico.....	14
2.3.2	Uso del suolo del sito.....	19
3	Campagna di indagine condotta in fase di PFTE	20
3.1	Campioni ambientali	21
3.2	Specifiche dei campionamenti delle terre	23
3.3	Set analitico campioni ambientali	24
3.4	Le risultanze analitiche della campagna di indagini ambientali e procedure di riutilizzo.....	26
4	Utilizzo delle Terre e Rocce da scavo nel sito di produzione.....	31
4.1	Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti	31
4.2	Fasi - operazioni di scavo TRS riutilizzabili in sito e modalità di campionamento	33
4.2.1	Specifiche tecniche per la formazione dei campioni di terreno/materiale di riporto	34
4.3	Individuazione area di scotico e sito di deposito temporaneo	36
4.4	Individuazione aree ripristini finali.....	38
5	Bilancio delle materie	40
5.1	Produzione di materie	40
5.2	Fabbisogni di materie.....	41
5.3	Bilancio finale.....	42
6	Siti di conferimento	43
Allegato A	Planimetrie con individuazione siti di conferimento	44
7	Cave	47
Allegato B	Planimetrie con individuazione cave	48

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo
pag. 5 / 49	

1 PREMESSA

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), è il documento strategico richiesto dalla Commissione Europea a ciascuno degli Stati Membri per accedere ai fondi del Dispositivo per la Ripresa e Resilienza. Uno dei pilastri sul quale si fonda il PNRR riguarda la transizione ecologica che prevede un processo che consente di passare da un modello economico e sociale basato sullo sfruttamento intensivo delle risorse ambientali ad uno che impiega, protegge e valorizza il capitale naturale, ponendolo alla base del modello di sviluppo. In sostanza con il termine “Transizione ecologica” oggi intendiamo un concetto che abbraccia le grandi sfide del nostro secolo, lascio anche delle scelte dei decenni passati: dai cambiamenti climatici, con i rischi e le problematiche correlate, alla dipendenza dei combustibili fossili, dalla perdita di biodiversità alle disuguaglianze sociali, dalla disoccupazione alla crisi economica.

E' in questo contesto che si colloca il **progetto di “Rinaturazione dell'Area del Po”, previsto dall'Investimento 3.3 del PNRR**, che rappresenta per ambito territoriale (intera asta fluviale nel territorio delle quattro regioni rivierasche: Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna, Veneto) e risorse stanziare una grande opportunità per rilanciare e realizzare quella progettualità già disponibile negli strumenti di pianificazione distrettuale e regionale, nel perseguimento degli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030.

Il Po, con i suoi 652 chilometri di lunghezza e i 71.000 km² di bacino idrografico, è un importantissimo corridoio ecologico, che attraversa l'intera Valle Padana, una delle aree più antropizzate dell'intero Paese che, nonostante numerose criticità, conserva ancora un buon potenziale di recupero dei processi geomorfologici, ecologici e di biodiversità, costituisce un bene comune di straordinaria rilevanza sociale e ambientale e un patrimonio insostituibile da conservare e valorizzare anche per le generazioni future.

Da qui l'opportunità offerta dal PNRR di dare attuazione ad un approccio alternativo che faccia dialogare il contesto ambientale inteso in termini funzionali dal punto di vista ecologico, geomorfologico e paesaggistico, tenendo conto delle esigenze di difesa dalle piene e degli utilizzi della risorsa idrica e della fruibilità.

1.1 Rispetto DNSH

Il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) stabilisce che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di “non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali”. Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del “Do No Significant Harm” (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.

Il principio DNSH, declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo).

Il Regolamento e gli Atti delegati della Commissione del 4 giugno 2021 descrivono i criteri generali affinché ogni singola attività economica non determini un “danno significativo”, contribuendo quindi

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo pag. 6 / 49

agli obiettivi di mitigazione, adattamento e riduzione degli impatti e dei rischi ambientali; ovvero per ogni attività economica sono state raccolti i criteri cosiddetti DNSH.

In base a queste disposizioni gli investimenti la scelta di ridurre drasticamente i volumi di scavo e soprattutto l'allontanamento dal cantiere dei materiali in esubero ricadono negli obiettivi principali, in quanto la scelta progettuale:

- non compromette lo stato qualitativo delle risorse idriche con una indebita pressione sulla risorsa;
- vengono utilizzati in maniera efficiente materiali e risorse naturali.

1.2 Normativa di riferimento

Per la gestione dei materiali provenienti da scavi e demolizioni gli operatori, ciascuno per la propria parte di competenza e responsabilità, dovranno ottemperare e fare riferimento alle seguenti normative

- Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36, recante Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti;
- D.M. 5 febbraio 1998, riportante l'individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22;
- D.M. 13 marzo 2003, riportante i criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- Decreto Legislativo 3 dicembre 2010, n. 205. "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive";
- "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152" contenuto nel decreto 27 settembre 2022 n. 152, emanato dal Ministero della Transizione Ecologica e pubblicato in Gazzetta Ufficiale (n. 246 del 20 ottobre 2022)
- DM Criteri ambientali Minimi DM 23 giugno 2022 n. 256 recante "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi"
- Decreto correttivo 5 agosto 2024 del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica "Modificazioni al decreto n. 256 del 23 giugno 2022, recante: «Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi»"
- D.P.R. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art.8 del decreto legge 12 settembre 2014 n.133, convertito con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014, n.164;
- DM Ambiente 10 Luglio 2023, n°119 "Regolamento recante le condizioni per l'esercizio in forma semplificata delle operazioni di preparazione per il riutilizzo dei rifiuti ex articolo 214-ter, Dlgs 152/2006"

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 7 / 49

Inoltre, di particolare interesse, per la tipologia d'intervento in progetto, risulta essere la:

- Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 09.05.19. Doc. n. 54/19 Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo

1.3 Gestione dei materiali da scavo

Premesso che:

- il progetto prevede di minimizzare gli scavi individuando solo quelli strettamente necessari per l'esecuzione dell'intervento;
- il progetto prevede il riutilizzo di parte del materiale di scavo prodotto, in particolare del terreno vegetale di scotico, per fini di ripristini, in conformità alla vigente normativa, ai sensi dell'art. 185 D. Lgs 15/2006 e/o art. 24 DPR 120/2017 (Terre e Rocce da scavo);
- gli esuberanti di materiale non riutilizzabili in cantiere, sono inviati ad impianti di trattamento e/o smaltimento rifiuti.

per la gestione dei materiali si deve fare riferimento al combinato disposto delle seguenti norme:

- comma 3. dell'art. 185 del Dlgs 152/2006, secondo cui *“Fatti salvi gli obblighi derivanti dalle normative comunitarie specifiche, sono esclusi dall'ambito di applicazione della Parte Quarta del presente decreto¹ i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua o della prevenzione di inondazioni o della riduzione degli effetti di inondazioni o siccità o ripristino dei suoli se è provato che i sedimenti non sono pericolosi ai sensi della decisione 2000/532/CE della Commissione del 3 maggio 2000, e successive modificazioni.”*
- comma 13 dell'art. 39 c. 16 del D. Lgs. 205/2010, il quale stabilisce che *“Le norme di cui all'articolo 184-bis² si applicano anche al materiale che viene rimosso, per esclusive ragioni di sicurezza idraulica, dagli alvei di fiumi, laghi e torrenti”*
- dell'art. 1 comma 1 lett. a) del Dpr 120/2017, che chiarisce che con il Dpr sono adottate *“disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture”*.

A riguardo, è interessante considerare anche come viene trattato l'argomento nel paragrafo 2.2 “Dpr 120/2017- Definizioni ed esclusioni” delle “Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo” di seguito riportato:

¹ Parte Quarta del Dlgs 152/2006 che detta le “Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati”

² Si sottintende del D.Lgs. 152/2006, articolo che definisce il “sottoprodotto”

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 8 / 49

L'eliminazione dei materiali litoidi e di tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni negli alvei in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri, dalla definizione di terre e rocce da scavo, tuttavia, non esclude esplicitamente dall'ambito di applicazione del DPR 120/2017, i suddetti materiali. Infatti, l'art. 3 esclusioni dal campo di applicazione, fa riferimento unicamente all'immersione in mare di materiale derivante da attività di scavo e attività di posa in mare di cavi e condotte e ai rifiuti da demolizione di edifici o di altri manufatti.

Per contro, l'art. 185, comma 3 del d. lgs. n.152/06 esclude dalla normativa sui rifiuti "i sedimenti³ spostati all'interno di acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua [...]".

Infine, si rileva che il d.lgs. n. 205/2010 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive" prevede all'art.39 comma 13 che "Le norme di cui all'art. 184 bis si applicano anche al materiale che viene rimosso, per esclusive ragioni di sicurezza idraulica, dagli alvei di fiumi, laghi e torrenti"; tale norma pur non trasposta nel d.lgs. n. 152/2006 non è stata modificata né abrogata.

Al riguardo su richiesta di chiarimenti di ISPRA in merito all'inquadramento dei materiali rimossi dagli alvei di fiumi, torrenti e laghi per ragioni di sicurezza idraulica, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, con nota 2697 del 20/02/2018, ha chiarito che "il Legislatore ha preferito consentire la piena operatività delle diverse discipline speciali in materia. In via esemplificativa, si citano i regolamenti sulle operazioni di dragaggio di cui ai decreti ministeriali nn. 172 e 173 del 15 luglio 2016 oppure, per il caso specifico, la previsione di cui all'articolo 53 della legge 28 dicembre 2015, n. 221, secondo il quale i materiali litoidi prodotti come obiettivo primario e come sottoprodotto dell'attività di estrazione effettuata in base a concessioni a pagamento di canoni sono assoggettati alla normativa sulle attività estrattive. Ove le norme speciali non trovino operatività resta, pertanto, impregiudicata l'applicazione della normativa generale di cui al dpr n. 120/2017."

Infine il Ministero ha evidenziato che "Per quanto riguarda (...) la disposizione contenuta all'articolo 39, comma 13, del d.lgs. 205/2010 - che recita espressamente: "Le norme di cui all'articolo 184-bis si applicano anche al materiale che viene rimosso, per esclusive ragioni di sicurezza idraulica, dagli alvei di fiumi, laghi e torrenti" - e dunque se l'estensione della disciplina sulle terre e rocce da scavo a tali frazioni di materiali richieda la sussistenza della condizione che lo scavo avvenga per "esclusive ragioni di sicurezza idraulica".

Si ritiene che le ragioni di sicurezza idraulica che sono poste all'origine del materiale non costituiscano la condizione necessaria per poter applicare la disciplina sui sottoprodotti al materiale rimosso dagli alvei di fiumi, laghi e torrenti, quanto piuttosto la possibile estensione, ope legis, del campo di applicazione di tale disciplina ai suddetti materiali. Si tenga presente, infatti, che l'origine di tali materiali potrebbe risultare in contrasto con la previsione di cui all'articolo 184- bis, comma 1, lettera a), la quale prevede, tassativamente, che l'origine del materiale derivi da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo non è la produzione di tale sostanza. In tali casi, infatti, dimostrare che la produzione del materiale litoide non costituisca lo scopo dell'intervento potrebbe non essere agevole."

In conclusione, poiché la fattispecie descritta non è disciplinata da una norma speciale, si conviene che i materiali rimossi dagli alvei possano essere gestiti in conformità alle previsioni del Dpr

³ Provenienti da escavazione effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri e marini (art. 1, c. 1 lett b) del DM 161/2012).

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo
pag. 9 / 49	

120/2017, sia che questi vengano rimossi per finalità di sicurezza idraulica che per la realizzazione di un'opera.

L'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina dei rifiuti, all'interno del DPR 120/2017, è regolato dall'art. 24 che, come indicato sempre nelle "Linee guida", nell'ambito della realizzazione di opere o attività non sottoposte a valutazione di impatto ambientale:

"...non prevede la trasmissione ad alcuna autorità/ente della verifica della non contaminazione avvenuta ai sensi dell'Allegato 4 (vd. co.1 art.24). Alla luce del fatto che qualsiasi regime più favorevole a quello di un "rifiuto" richiede sempre l'onere della prova da parte del produttore, sarà comunque necessario da parte del produttore dimostrare il possesso dei requisiti e la conservazione di tale verifica per l'eventuale esibizione in caso di richiesta da parte degli organi di controllo. Si ritiene opportuna, comunque, la trasmissione all'autorità competente, al rilascio della abilitazione edilizia allo scavo/utilizzo nel medesimo sito, della documentazione comprovante la non contaminazione".

I materiali in esubero e non riutilizzati in sito sono classificati ai fini del computo con il codice CER 17.05.04 (terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03 (17.05.03 terra e rocce, contenenti sostanze pericolose)).

I materiali di risulta dello scavo del diaframma bentonitico sono classificati nel CME con codice CER 17.05.04 (terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03 (17.05.03 terra e rocce, contenenti sostanze pericolose)).

1.4 Gestione dei rifiuti da demolizione e costruzione

La gestione dei rifiuti da demolizione e costruzione deve avvenire in conformità alle disposizioni di cui alla **Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152**, e nel rispetto della gerarchia di gestione dei rifiuti avviando gli stessi, in via prioritaria, ad operazioni di riciclaggio, riutilizzo e recupero e solo in via residuale allo smaltimento.

In particolare, le situazioni gestionali devono rispettare le seguenti prescrizioni:

a) riutilizzo diretto in cantiere di materiali da demolizione/costruzione:

tale riutilizzo è ammesso purché conforme alle seguenti indicazioni:

1. riutilizzo previo trattamento dei rifiuti con utilizzo di impianto mobile di recupero/riciclaggio autorizzato dalla Regione in cui ha sede l'impresa titolare dell'impianto ai sensi dell'articolo 208, comma 15, del d.lgs. 152/2006: in tal caso l'impresa titolare dell'impianto mobile di riciclaggio deve presentare alla competente struttura regionale apposita comunicazione di inizio attività, almeno 60 giorni prima dell'avvio delle operazioni di recupero, utilizzando l'apposito modello (allegato 2). I rifiuti trattati, aventi le caratteristiche prescritte in sede di rilascio dell'autorizzazione all'impianto mobile, sono classificati "sottoprodotto" e come tali riutilizzabili in cantiere, purché compatibili dal punto di vista geotecnico con l'utilizzo previsto. Tale compatibilità deve essere accertata dalla direzione dei lavori;

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo
pag. 10 / 49	

2. riutilizzo senza preventivo trattamento: in tal caso l'impresa che esegue i lavori deve preventivamente richiedere ed ottenere l'autorizzazione regionale al recupero dei rifiuti in cantiere ai sensi dell'articolo 208 del citato d.lgs. 152/2006. Ai fini del rilascio dell'autorizzazione al recupero la Regione valuterà l'idoneità dei materiali ai fini ambientali e geotecnico in relazione all'utilizzo previsto. L'efficacia dell'autorizzazione è subordinata alla presentazione anche delle garanzie finanziarie di cui al citato articolo 208, comma 11, lettera g);

Inoltre si precisa che il regolamento introdotto con Decreto 27 settembre 2022 n. 152 stabilisce i criteri secondo cui i rifiuti inerti derivanti da attività di costruzione e di demolizione (e gli altri rifiuti inerti di origine minerale indicati nel regolamento sottoposti ad operazioni di recupero) cessano di essere qualificati come rifiuti ai sensi dell'articolo 184-ter del D.Lgs 152/2006.

Non è previsto il riutilizzo diretto in cantiere dei materiali da costruzione e demolizione.

b) avvio allo smaltimento/recupero al di fuori del cantiere:

i rifiuti da demolizione/costruzione non idonei al riutilizzo diretto in cantiere:

1. potranno essere avviati ad operazioni di recupero presso impianti in possesso delle prescritte iscrizioni/autorizzazioni regionali ai sensi degli articoli 208 e 216 della Parte IV del d. lgs. N. 152/2006;
2. potranno essere avviati allo smaltimento in idonei impianti autorizzati ai sensi del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 (discariche).

In entrambe le situazioni (riutilizzo diretto in cantiere o avvio allo smaltimento/recupero al di fuori del cantiere) il produttore dei rifiuti è obbligato al rispetto di tutte le prescrizioni amministrative e tecnico-operative sopra specificate.

Quindi, nel presente PE non è previsto il riutilizzo in cantiere dei materiali di demolizione e costruzione, ma lo smaltimento e/o recupero degli stessi presso impianti autorizzati (materiali di cui codice CER 17.03.02 (miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01 (miscele bituminose contenenti catrame di carbone)).

Non è quindi applicabile il DM 119/2023 in quanto non sono prodotti rifiuti riportati nella Tabella 1, Allegato 1 del DM 119/2023 per la "preparazione per riutilizzo" (PPR).

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 11 / 49

2 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

2.1 Intervento n.16

L'intervento consiste nella realizzazione di una diaframmatura strutturale continua di circa 580 m di lunghezza, avente spessore 0,80 m e profondità di 26 m a partire da una bancata intermedia dell'argine in froldo posta circa 5 m al di sotto del coronamento del corpo arginale stesso. Alla base del diaframma è presente uno stato di terreno naturale limoso-argilloso a bassa permeabilità, cosicché si viene a creare una schermatura di contrasto al fenomeno di filtrazione che ha originato i fontanazzi osservati e che nel tempo potrebbe innescare instabilità dell'argine stesso per effetto di sifonamenti.

La diaframmatura a bassa permeabilità è dimensionata in modo da ridurre il gradiente che in condizioni di massima piena prolungata del Po viene a stabilirsi tra il fiume e il piano campagna esterno all'argine, fino a valori che impediscono la risalita idraulica fino a tale piano e il verificarsi di fenomeni di sifonamento nell'argine.

Inoltre, la diaframmatura in c.a. garantisce una funzionalità di tipo statico nei riguardi di possibili azioni erosive che possano indebolire il paramento lato fiume dell'argine, assicurando la stabilità del setto impermeabile anche in tali condizioni particolari.

Il diaframma sarà realizzato con metodologia tradizionale, ovvero praticando uno scavo a sezione obbligata nel terreno.

Verrà predisposta innanzitutto la pista di cantiere, rimuovendo temporaneamente le due rampe provenienti dalla via Argine Po e interferenti coi lavori da eseguire. Saranno così individuati in modo preciso i punti di testata di monte di entrambe le tratte della nuova diaframmatura, scoprendo le estremità delle corrispondenti tratte già eseguite.

Per realizzare la pista si procederà con uno scotico iniziale di 0,50 m di spessore, formando con tale materiale una bancata in sinistra, verso il fiume per costituire una duna provvisoria di protezione. Laddove necessario verrà eseguito uno sbancamento di regolarizzazione per creare il piano di fondazione della pista. Questa è costituita da una massicciata in ghiaia, di 10 m di larghezza e 0,30 m di spessore.

Seguirà poi la realizzazione dei 2 cordoli guida in c.a. (0,25 m x 0,40 m) secondo l'allineamento di tracciamento della diaframmatura.

Gli scavi saranno condotti utilizzando una benna mordente, azionata con sistema a fune o tipo kelly, che asporterà il materiale che sarà poi portato a discarica. Nel corso dell'operazione lo scavo viene riempito di fango bentonitico che garantisce la stabilità del terreno lungo le pareti laterali.

Raggiunta la quota di base, viene calata nell'apertura, con l'ausilio di un'autogrù, la gabbia d'armatura precedentemente preassemblata a piè d'opera in parti di max. 12 m di lunghezza, che vengono legate tra loro durante l'operazione di posa. Al termine di tale fase, si procede con l'esecuzione del getto del calcestruzzo, tramite un tubo-getto calato fin sul fondo dello scavo, alimentato da un'autobotte opportunamente attrezzata.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo
<div>pag. 12 / 49</div>	

Al procedere del getto, il fango bentonitico, più leggero del cls, viene recuperato in superficie, confinato tra i cordoli guida e pompato ad una vasca di raccolta, dove avviene il processo di separazione dei grani di terreno rimasti in sospensione e di rigenerazione del fango, così che possa essere reimpiegato per lo stesso scopo.

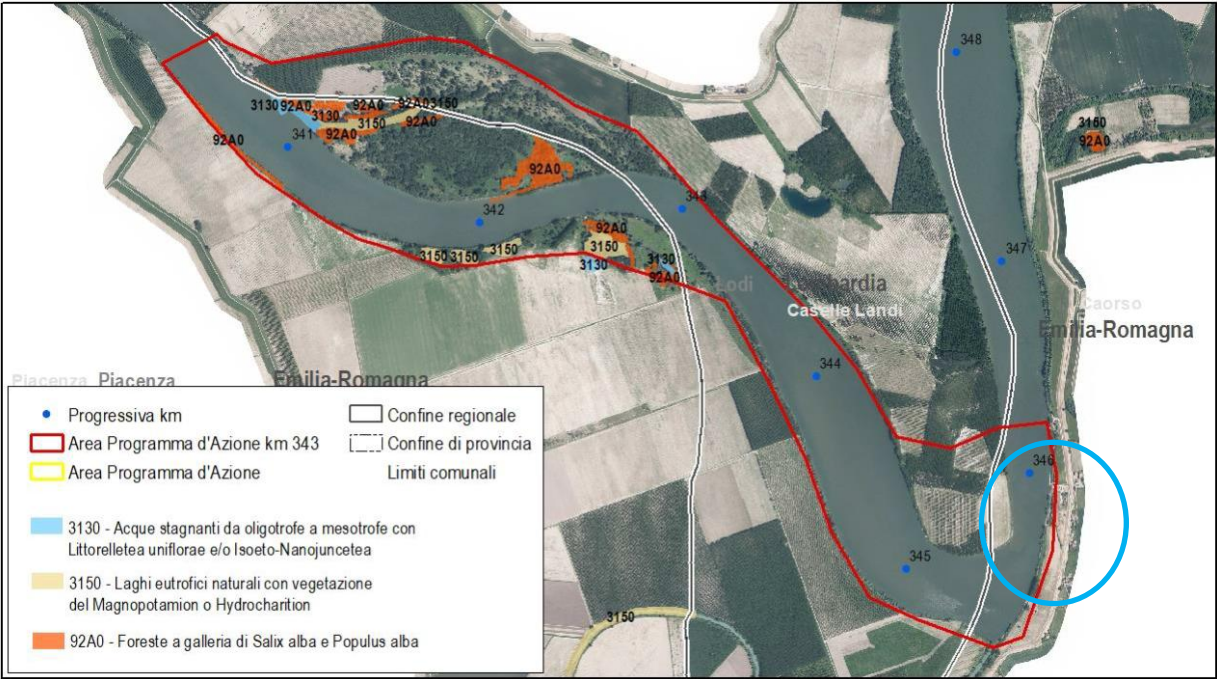


Figura 1 – Inquadramento dell'area di intervento.



Figura 2 – Localizzazione dell'intervento.

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. 13 / 49

2.2 Inquadramento urbanistico del sito di produzione

Nella Tavola Ambiti territoriali del PSC del comune di Caorso l'area in esame ricade in un ambito del territorio rurale compreso negli ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (art.83 PSC).

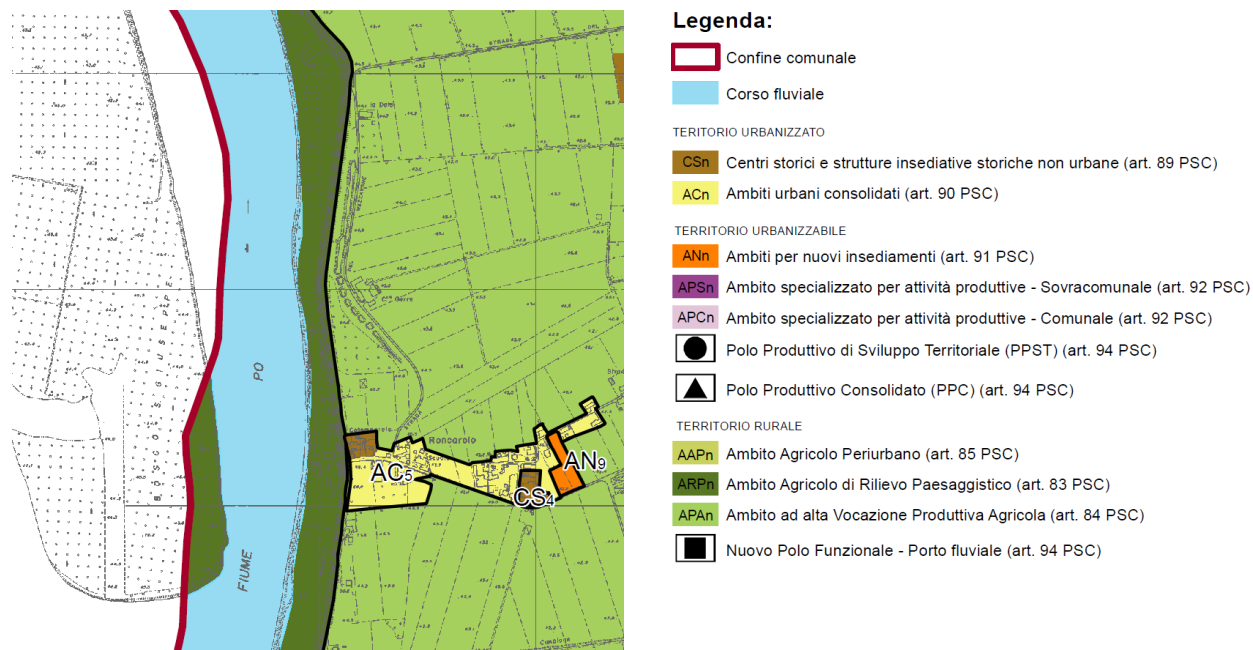


Figura 3 – Estratto tavola PSC01 – Carta degli ambiti.

È stata inoltre consultata la tavola anche la tavola RUE 04 “Disciplina Urbanistico edilizia dei centri urbani e del territorio rurale” in cui è riportata la medesima informazione: l'intera area di studio ricade nelle ARP - Aree agricole di rilievo paesaggistico (art. 62 RUE).

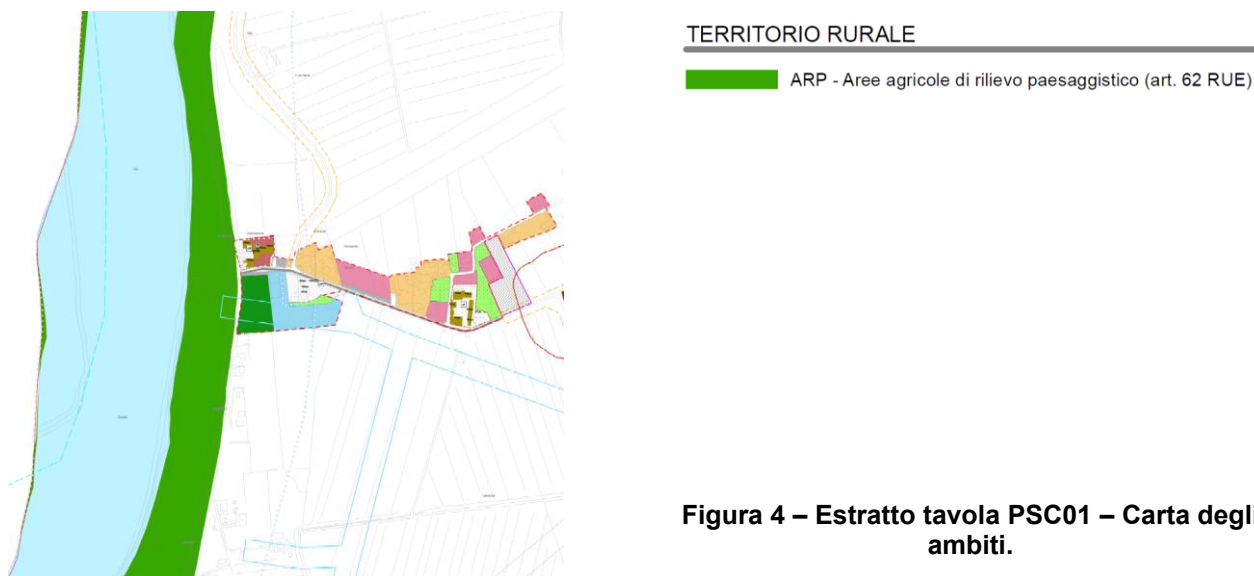


Figura 4 – Estratto tavola PSC01 – Carta degli ambiti.

2.3 Sintesi inquadramento geologico

2.3.1 Sintesi quadro geologico, geomorfologico e idrogeologico

La zona in esame ricade nel Foglio 162 “Piacenza” della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 ed è caratterizzata principalmente dalla presenza di depositi di piana alluvionale appartenenti al Subsistema di Ravenna (AES8) ed in particolare all'Unità di Modena (AES8a).

Nei paragrafi successivi si riportano le descrizioni tratte dalle note illustrative della Cartografia Geologica in scala 1:50.000 della Regione Emilia-Romagna disponibili al sito: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/webgis>.



Figura 5 - Estratto dalla carta geologica del progetto CARG disponibile nel sito <http://geo.regione.emilia-romagna.it>.

Dal punto di vista morfologico l'area, a morfologia pianeggiante, è in prevalenza il risultato dell'azione prodotta dalle acque di scorrimento superficiale e dall'attività antropica. Il sito in esame si trova ad una quota di circa 48-45 m s.l.m.

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**

Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**

Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. 15 / 49

Nella Tavola B_04 “Carta geologica e geomorfologica” del PSC del comune di Caorso. L’area in esame rientra nelle zone soggette a recenti fenomeni di meandreggiamento del Fiume Po. Poco a sud dell’area in esame è segnalata una recente ansa meandrica abbandonata.

Non sono segnalate tracce di paleoalvei e dossi fluviali in corrispondenza dell’area di studio.

L’area in esame non interessa zone in dissesto, nella Tavola A.3_3 del PTCP della provincia di Piacenza il sito rientra in aree interessate da “depositi alluvionali terrazzati”.

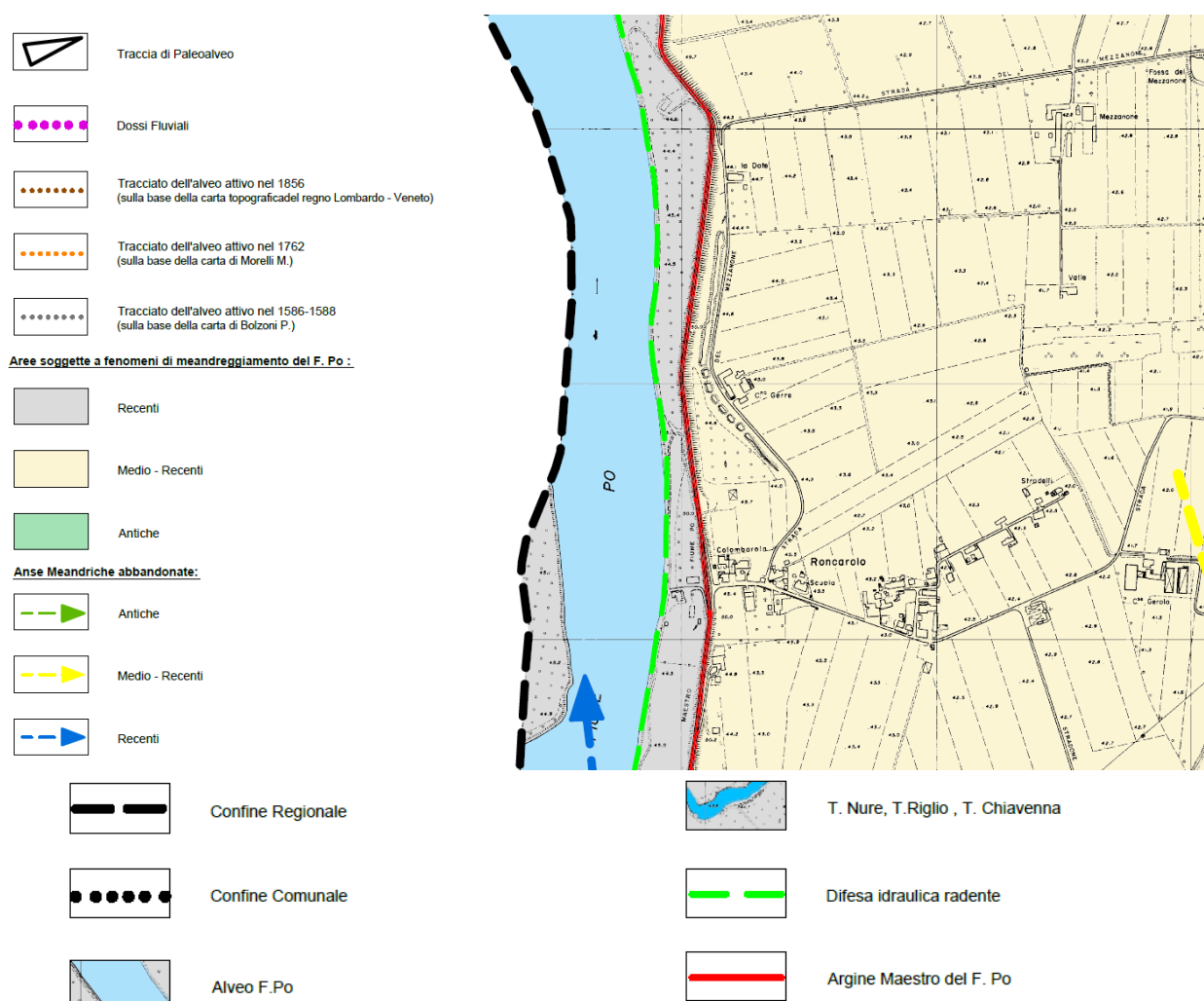


Figura 4 - Estratto dalla “Carta geologica geomorfologica” del PSC del comune di Caorso.

Nel Piano di Gestione delle Alluvioni l’area risulta interessata da alluvioni rare (L-P1), poco frequenti (M-P2) e frequenti (H-P3) del reticolo di pianura principale (RP).

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**

Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**

Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. 16 / 49



Figura 6 - Piano di Gestione Alluvioni [estratto dal sito <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/cartografia>]. Nel rettangolo rosso è compresa l'area in esame.

Nel territorio in esame è presente il Gruppo Acquifero A.

In generale gli acquiferi sono distinti in una zona di ricarica ed un serbatoio: la zona di ricarica diretta è la porzione di superficie topografica in cui avviene l'alimentazione del serbatoio stesso, a forte componente verticale e proveniente dalla superficie; le porzioni affioranti dei Gruppi Acquiferi costituiscono l'area di ricarica idrometeorica degli acquiferi stessi e sono perciò da salvaguardare con attenzione poiché naturalmente esposte e vulnerabili agli inquinamenti.

Il sito in esame si colloca in aree di ricarica diretta per infiltrazione dalla superficie; in corrispondenza del sito in esame lo spessore cumulativo dei depositi porosi permeabili del Gruppo acquifero A è compreso tra i 60 e gli 80 m e la profondità del limite basale è compreso tra -150 e -100 m s.l.m.

Nella carta idrogeologica del PSC del comune di Caorso l'area in esame è compresa tra le curve isofreatiche (campagna di misure Maggio 2005 i cui punti di misura sono indicate in carta) di 42 e 41 m s.l.m. Sono segnalati nell'intorno dell'area in esame inoltre i pozzi a stratigrafia nota desunti dall'archivio RER, i pozzi indicate nel catasto pozzi della provincial di PR e PC.

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**

Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**

Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. 17 / 49

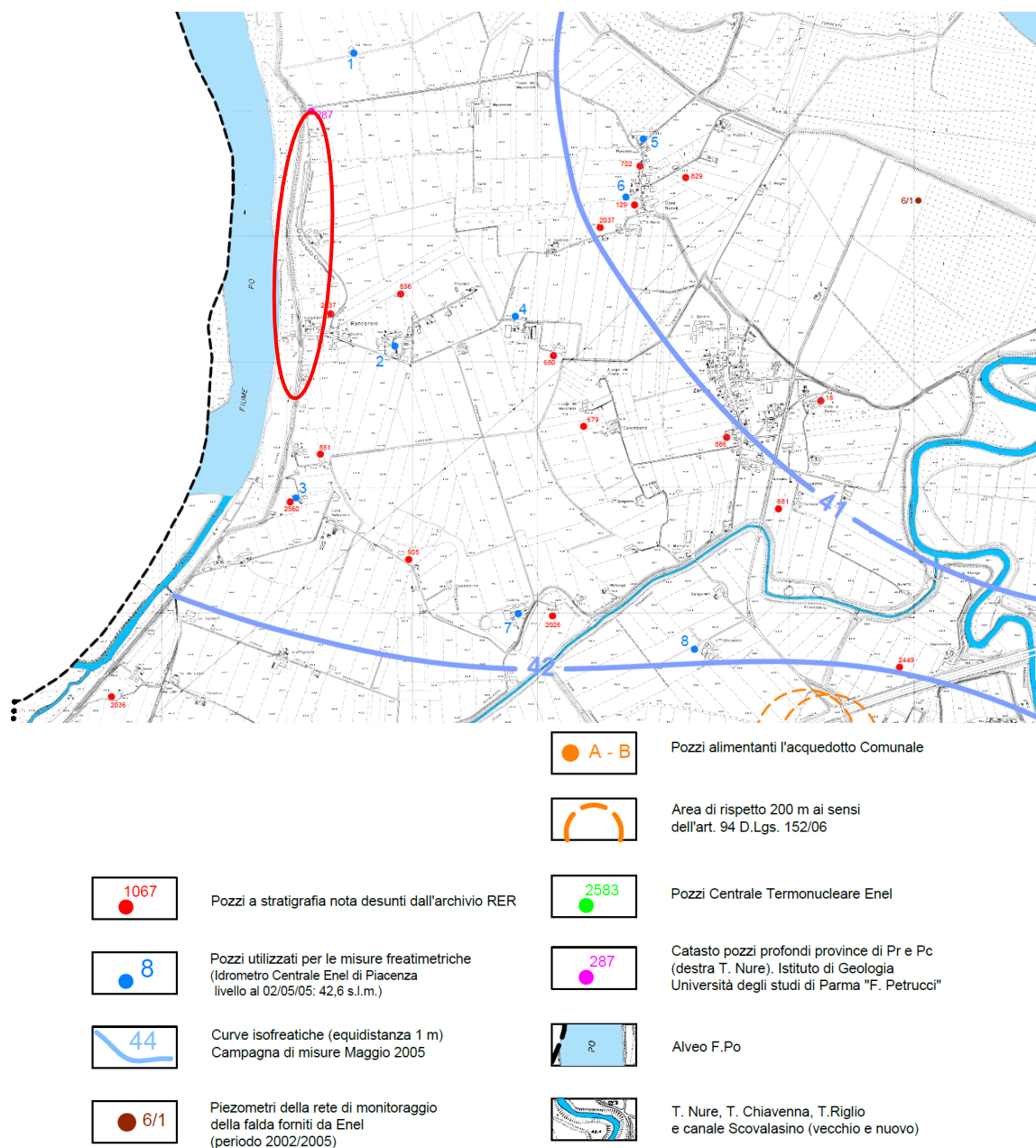


Figura 7 - Estratto da Tavola B_05 "Carta idrogeologica" del PSC del comune di Caorso. Nel Perimetro rosso è compresa l'area in esame.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato: PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B	
Titolo elaborato: Piano di utilizzo terre e rocce da scavo	pag. 18 / 49

2.3.1.1 La piezometria

Lo studio dei dati piezometrici relativi al sito oggetto di studi ha tenuto in considerazione innanzi tutto i dati relativi alla profondità della falda misurata durante l'esecuzione delle indagini geognostiche.

In corrispondenza dell'area in esame sono stati inoltre installati n°2 piezometri ad infissione, con sistema di monitoraggio in continuo e da remoto, per poter monitorare la falda anche successivamente al periodo di campagna di indagini.

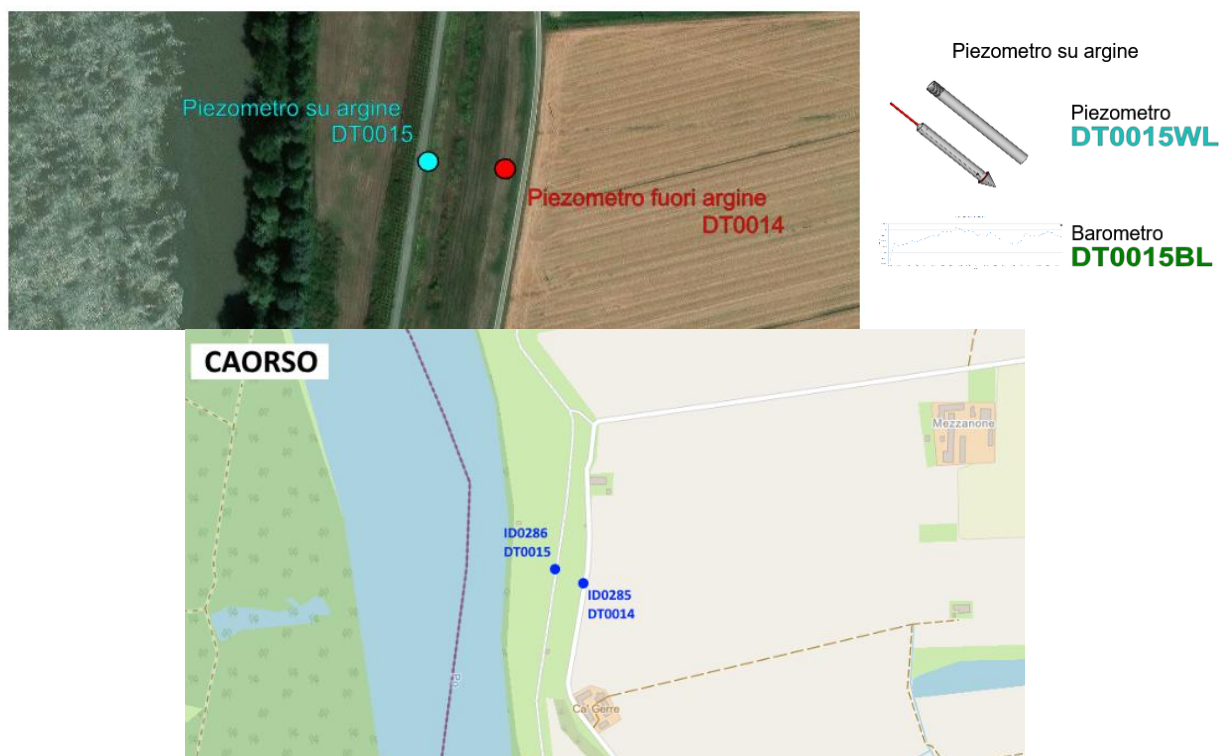


Figura 8 - Ubicazione e ID piezometri ad infissione installati presso il sito di Caorso.

Nel periodo tra Aprile 2024 e Settembre 2024 la profondità della falda in corrispondenza dell'area in esame è variata tra 42.32 m s.l.m. (livello min registrato il 18/05/2024 in corrispondenza del piezometro DT0014) e 40.0 m s.l.m. (livello max del 05/08/2024 in corrispondenza del DT0015).

2.3.2 Uso del suolo del sito

Attraverso la visualizzazione del dato cartografico “Uso del suolo 2017 - Coperture vettoriali uso del suolo di dettaglio - Edizione 2020” è stato possibile verificare quali tipologie di classe di uso di suolo interessi l'area in esame. La zona dell'argine è compresa in aree 5113 “Argini” (Ar), l'area al piede arginale, interessata dall'opera in progetto rientra principalmente in aree “Seminativi semplice irrigui” 2121 (Se) e in aree “Insediamenti di servizi” 1214 (Is).



Figura 9 - Visualizzazione dello shape “Uso del suolo 2017 - Coperture vettoriali uso del suolo di dettaglio - Edizione 2020”, disponibile al sito <https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/download>
 Af = Alvei di fiumi e torrenti - Cp = Pioppeti colturali – Se = Seminativi semplici – Is = Insediamenti di servizi – Ar = Argini – Vs = Aree sportive – Es = Strutture residenziali – Br = Boscaglie ruderali – Iz = Insediamenti agrozootecnici.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 20 / 49

3 Campagna di indagine condotta in fase di PFTE

La sponda destra dell'argine maestro in froldo in corrispondenza della loc. Roncarolo è stata rinforzata con una diaframmatura strutturale, costituita da pannelli di paratie in c.a, eseguita nel 2005, che risulta tuttavia non continua; dalla documentazione dei lavori eseguiti e dalle testimonianze di tecnici di AIPO, infatti, non vi era certezza della realizzazione del diaframma in corrispondenza dell'abitato di Roncarolo; inoltre più a valle risultava, in modo abbastanza definito, la mancanza di una tratta di più di 500 m priva di diaframmatura.

I tratti mancanti comprendono due rampe di collegamento tra la strada in coronamento argine e la zona golenale in destra Po.

Circa la stratigrafia dei terreni, erano disponibili i dati relativi a qualche sondaggio pregresso che individua formazioni sabbiose e ghiaiose al di sopra di una bancata argillosa a partire da circa 25-30 m di profondità, entro cui sono stati immorsati i diaframmi esistenti.

Nel 2023 è stata così definita una campagna di indagini avente i seguenti obbiettivi:

- definire l'ubicazione e l'estensione delle due tratte prive di diaframmatura
- caratterizzare sotto l'aspetto geologico, idrogeologico e geotecnico la stratigrafia dei terreni nelle tratte di interesse

La campagna di indagini è stata condotta a cavallo tra il 2023 e il 2024 ed è consistita in:

- accertamento diretto della presenza della diaframmatura tramite saggi eseguiti con un escavatore; ciò ha permesso di individuare:
 - a. l'estremo di valle della nuova diaframmatura nella sua tratta più estesa, scoprendo la testa di inizio della tratta successiva esistente;
 - b. la zona in cui ricade l'estremo di monte della stessa tratta di cui sopra, in corrispondenza di una rampa di discesa al Po, poco a monte della cascina Gerre, da definire esattamente a inizio cantiere, dopo la temporanea rimozione della rampa;
 - c. l'estremo di valle della nuova diaframmatura nella sua tratta più corta, scoprendo la testa di inizio della tratta successiva esistente;
 - d. la zona in cui ricade l'estremo di monte della stessa tratta di cui sopra, in corrispondenza della rampa di discesa all'attracco in sponda destra Po, da definire esattamente a inizio cantiere, dopo la temporanea rimozione della rampa;
- esecuzione di indagini geofisiche costituite da:
 - a. n. 2 profili di tomografia geoelettrica lungo il coronamento del rilevato, n.1 sezione trasversale
 - b. n. 2 profili MASW 2D associati alle tomografie geoelettriche e n.1 prova MASW per la caratterizzazione della categoria di terreno ai sensi della NTC 2018

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 21 / 49

- c. n. 1 prova down hole
- esecuzione di n. 3 sondaggi a carotaggio continuo (S3DH, S4, S5) disposti lungo il tracciato sia in coronamento argine che al piede dello stesso, con recupero di materiale per prove di laboratorio; esecuzione di prove di permeabilità Lefranc, prove penetrometriche SPT, e in un caso di prove pressiometriche Menard;
 - esecuzione di n. 8 prove CPTU disposte lungo il tracciato, in coronamento argine;
 - posa in opera di n. 2 piezometri ad infissione per l'acquisizione del livello di falda in continuo; tale tipologia di strumento, differentemente dai piezometri a tubo aperto, permette di controllare il livello dell'acqua nel terreno senza creare una via preferenziale di risalita ella stessa, da evitare nell'argine maestro del fiume; i piezometri sono stati collegati in modo wireless ad una piattaforma di raccolta dati appositamente predisposta per l'accesso via internet al sistema di monitoraggio automatizzato
 - esecuzione di n.2 prove di pompaggio, in corrispondenza dell'abitato di Roncarolo e più a valle nella campagna lungo la tratta più estesa priva di diaframmatura, con pozzo di estrazione acqua e 3 piezometri di controllo del livello piezometrico;
 - esecuzione di prove di laboratorio di classificazione e caratterizzazione meccanica sui campioni di terreno indisturbati e rimaneggiati prelevati dai sondaggi;

La documentazione relativa alle indagini geognostiche è contenuta negli elaborati PE.0.1.6.GEO.GE.R.T.0.0.1 Relazione geologica e PE.0.1.6.GEO.GE.R.T.0.0.3 Report Indagini.

3.1 Campioni ambientali

Allo scopo di indagare dal punto di vista ambientale il terreno presente nell'area in esame durante la perforazione dei sondaggi a carotaggio continuo eseguite in corrispondenza del sito di studi sono stati effettuati prelievi di campioni per analisi chimiche ambientali. In totale sono stati prelevati n°12 campioni ambientali.

Per ciascuna delle tratte di indagine sono stati previsti 6 campionamenti di materiale carotato, ai fini della caratterizzazione delle terre da scavo, per una analisi chimica completa ai sensi del D. Lgs. 120/2017.

Nell'immagine seguente si riporta l'ubicazione delle verticali entro cui è avvenuto il campionamento (su ortofoto Google Earth).

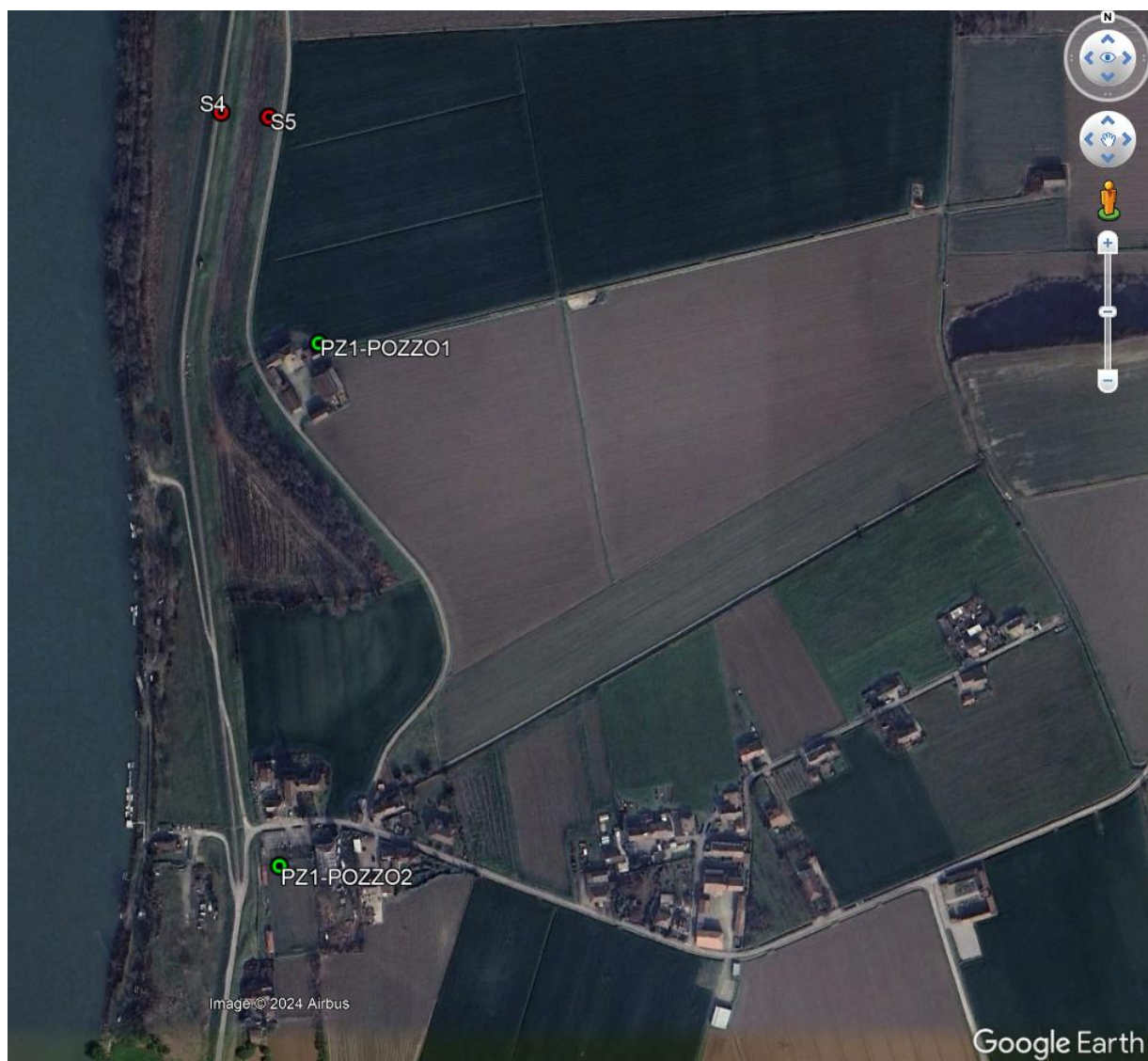


Figura 10 - Ubicazione (su ortofoto Google Earth del 17/02/2024) delle verticali entro cui sono stati eseguiti i campionamenti ambientali.

Nella tabella che segue si riassumono alcune informazioni relative ai campionamenti ambientali eseguiti nell'area in esame; questi verranno descritti nel dettaglio nei sottoparagrafi paragrafi seguenti.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER	
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo
pag. 23 / 49	

Profondità prelievo	0-1 m	1-4 m	5-15 m	0-1 m	1-5 m	5-15 m
Verticale/sondaggio	PZ1 - Pozzo 1	PZ1 - Pozzo 1	PZ1 - Pozzo 1	PZ1 - Pozzo 2	PZ1 - Pozzo 2	PZ1 - Pozzo 2
Campione	CA-1	CA-2	CA-3	CA-1	CA-2	CA-3
Rapporto di prova	24LA10547	24LA10548	24LA10549	24LA10550	24LA10551	24LA10552

Profondità prelievo	7-8 m	8-11 m	12-22 m	0-1 m	1-4 m	5-15 m
Verticale/sondaggio	S4	S4	S4	S5	S5	S5
Campione	CA-1	CA-2	CA-3	CA-1	CA-2	CA-3
Rapporto di prova	24LA11285	24LA11286	24LA11287	24LA11288	24LA11289	24LA11290

Tabella 1 - Campionamenti ambientali eseguiti in corrispondenza dell'area in esame

3.2 Specifiche dei campionamenti delle terre

Le verticali individuate sono state eseguite mediante perforazioni realizzate attraverso la perforatrice per esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo, avendo cura che il mezzo non manifestasse perdite di fluidi (oli e carburanti).

I campioni di terreno sono stati prelevati adottando tecniche conformi alle indicazioni della norma UNI 10802 per la preparazione di campione medio composito rappresentativo del livello indagato, avendo cura che tali operazioni non alterassero le proprietà organolettiche dei terreni campionati ed evitando al contempo fenomeni di cross-contamination. Il prelievo di ciascun campione è stato condotto provvedendo ad indossare guanti monouso e componendo il campione rappresentativo adottando, per quanto possibile, la tecnica della quartatura (punto 14.10.3 della norma UNI 10802:2013) sul materiale prelevato in corrispondenza di ogni quota di prelievo.

In caso di impossibilità nella realizzazione della quartatura per la pezzatura del materiale si è comunque provveduto a realizzare un campione omogeneo rappresentativo attraverso la composizione di un campione medio ottenuto mediante l'apporto di almeno 10 incrementi discreti, prelevati da posizioni differenti della porzione terreno facente parte del livello individuato, omogeneizzati prima di procedere al campionamento. I campioni prelevati sono dunque campioni medi rappresentativi dei livelli omogenei individuati, avendo avuto cura di prelevare i diversi incrementi che andavano a comporre il campione medio in modo proporzionale alle stratigrafie incontrate. Il terreno è stato confezionato in barattoli in vetro monouso, etichettato ed inviato al laboratorio di analisi specificando il panel analitico da utilizzarsi in ragione del materiale conferito.

I contenitori utilizzati sono stati i seguenti:

- ✓ vaso in vetro 500 ml (2 vasi) per aliquota campione < 2 cm

Durante tutta la filiera di spedizione i campioni sono stati gestiti garantendo il loro mantenimento ad una temperatura non superiore i 4°C così da non determinare una perdita degli eventuali composti più volatili.

Per i terreni naturali, individuati sulla base delle evidenze in campo, sono stati formati campioni da avviare al laboratorio privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo).

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 24 / 49

In sintesi le operazioni condotte in campo al fine di prelevare e formare il campione si riassumono in:

- ✓ esecuzione della perforazione con prelievo di terreno;
- ✓ prelievo per formazione campione medio rappresentativo dai livelli omogenei individuati;
- ✓ omogeneizzazione del campione (quartatura se necessario/possibile, ecc.) e formazione campione medio tal quale;
- ✓ selezione/setacciatura frazione <2 cm;
- ✓ omogeneizzazione campione vagliato (miscelazione) e quartatura (se necessario/se possibile);
- ✓ formazione campione e confezionamento campione vagliato;
- ✓ etichettatura campione;
- ✓ redazione documentazione (catena di custodia).

Per quanto riguarda la profondità di campionamento si è scelto di campionare alle seguenti profondità per i sondaggi eseguiti non in sommità arginale:

- campione tra 0-1 m da p.c.
- campione tra 1-4/5 m da p.c.
- campione medio tra 5-15 m da p.c.

Invece, per i sondaggi eseguiti in sommità arginale:

- campione tra 7-8 m da p.c.
- campione tra 8-11 m da p.c.
- campione medio tra 11-22 m da p.c.

3.3 Set analitico campioni ambientali

I n°12 campioni ambientali prelevati sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio chimico, in particolare sono stati sottoposti a verifica delle CSC.

I set analitici a cui sottoporre i campioni di terreno comprendono il panel analitico di base indicato nel DPR 120/2017 [Amianto, Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Cobalto, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Idrocarburi C>12].

I campioni prelevati sono inoltre stati caratterizzati ricercando anche IPA e BTEX. (rif. Tabella 4.1- Allegato 4 DPR 120/2017)

Le concentrazioni risultanti dalle analisi chimiche condotte sui terreni campionati sono state confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione - CSC di cui alla Tabella 1 allegato 5 al Titolo V parte IV del decreto legislativo n.152 del 2006 e s.m.i.; l'area in oggetto è costituita da un argine fluviale su cui è presente una strada comunale, il confronto dei risultati delle analisi chimiche eseguite in fase di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo è stato eseguito con la colonna A.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO			
Progetto Esecutivo			
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER			
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)			
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B		
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo		pag. 25 / 49

Parametro	u.m.	Limiti A	Limiti B
Amianto	mg/kg s.s.		
Vaglio tra 2 cm e 2 mm	%		
Sottovaglio 2 mm	%		
Residuo secco a 105°C	%		
Arsenico (As)	mg/kg s.s.	20	50
Cadmio (Cd)	mg/kg s.s.	2	15
Cobalto (Co)	mg/kg s.s.	20	250
Cromo totale (Cr)	mg/kg s.s.	150	800
Cromo esavalente (Cr VI)	mg/kg s.s.	2	15
Mercurio (Hg)	mg/kg s.s.	1	5
Nichel (Ni)	mg/kg s.s.	120	500
Piombo (Pb)	mg/kg s.s.	100	1000
Rame (Cu)	mg/kg s.s.	120	600
Zinco (Zn)	mg/kg s.s.	150	1500
Idrocarburi C>12 (C12-C40)	mg/kg s.s.	50	750
Idrocarburi C≤12	mg/kg s.s.	10	250
IPA			
BENZO(a)ANTRACENE	mg/kg s.s.	0.5	10
BENZO(a)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10
BENZO(b)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	0.5	10
BENZO(k)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	0.5	10
BENZO(g,h,i)PERILENE	mg/kg s.s.	0.1	10
CRISENE	mg/kg s.s.	5	50
DIBENZO(a,e)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10
DIBENZO(a,l)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10
DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	mg/kg s.s.	0.1	10
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	5
PIRENE	mg/kg s.s.	5	50
SOMMATORIA POLICICLICI AROMATICI	mg/kg s.s.	10	100
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI			
BENZENE	mg/kg s.s.	0.1	2
TOLUENE	mg/kg s.s.	0.5	50
p-XILENE (META-ORTO-PARA)	mg/kg s.s.	0.5	50
o,m-XILENE (META-ORTO-PARA)	mg/kg s.s.	0.5	50
ETILBENZENE	mg/kg s.s.	0.5	50
STIRENE	mg/kg s.s.	0.5	50
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI	mg/kg s.s.	1	100

Tabella 2 - Sintesi del panel analitico utilizzato (rif. Tabella 4.1-Allegato 4 DPR 120/2017)

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 26 / 49

3.4 Le risultanze analitiche della campagna di indagini ambientali e procedure di riutilizzo

Nella tabella seguente è riportato lo schema riassuntivo delle analisi eseguite sui terreni coinvolti o in adiacenza all'intervento in esame mentre in allegato sono riportati certificati delle analisi eseguite. Nella tabella con la campitura della casella verde si indica il rispetto del limite della colonna A della Tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i. e/o della colonna B mentre con il rosa il superamento dei limiti della colonna A.

N° rapporto di prova	Campione	Sondaggio	Profondità di campionamento	Colonna A Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale	Colonna B Siti ad uso commerciale ed industriale
24LA11285	CA-1	S4	7-8 m		
24LA11286	CA-2	S4	8-11 m	Cr tot e Ni	
24LA11287	CA-3	S4	12-22 m		
24LA11288	CA-1	S5	0-1 m	Cr tot, Ni e Idrocarburi Pesanti C > 12	
24LA11289	CA-2	S5	1-4 m		
24LA11290	CA-3	S5	5-15 m		

Tabella 3 – Risultanze analisi chimiche eseguite (secondo range da Tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.)

Nella tabella che segue si riporta la sintesi delle risultanze analitiche con evidenziato, per gli analiti che presentano superamenti dei limiti normativi, il valore dell'incertezza rilevata dalle prove di laboratorio.

Codice elaborato: PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B

Titolo elaborato: Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 27 / 49

[illegible]

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO

Progetto Esecutivo

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**

Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**

Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. 28 / 49

Profondità					7-8 m	8-11 m	12-22 m	0-1 m	1-4 m	5-15 m
Sondaggio					S4	S4	S4	S5	S5	S5
Campione					CA-1	CA-2	CA-3	CA-1	CA-2	CA-3
Rapporto di prova					24LA11285	24LA11286	24LA11287	24LA11288	24LA11289	24LA11290
valori calcolati ed espressi sull'intero campione (verifica CSC)			Val. limite Tab. A	Val. limite Tab. B						
Benzo (a) antracene		mg/Kg s.s.	0.5	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (a) pirene		mg/Kg s.s.	0.1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (b) fluorantene		mg/Kg s.s.	0.5	10	<0.01	<0.01	<0.01	0.014	<0.01	<0.01
Benzo (k) fluorantene		mg/Kg s.s.	0.5	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (g,h,i) perilene		mg/Kg s.s.	0.1	10	<0.01	<0.01	<0.01	0.016	<0.01	<0.01
Crisene		mg/Kg s.s.	5	50	<0.01	<0.01	<0.01	0.015	<0.01	<0.01
Dibenzo (a,e) pirene		mg/Kg s.s.	0.1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a,l) pirene		mg/Kg s.s.	0.1	10	<0.01	<0.01	<0.01	0.011	<0.01	<0.01
Dibenzo (a,i) pirene		mg/Kg s.s.	0.1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a,h) pirene		mg/Kg s.s.	0.1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a,h) antracene		mg/Kg s.s.	0.1	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indeno(1.2.3-c,d)pirene		mg/Kg s.s.	0.1	5	<0.01	<0.01	<0.01	0.013	<0.01	<0.01
Pirene		mg/Kg s.s.	5	50	<0.01	<0.01	<0.01	0.014	<0.01	<0.01
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)		mg/Kg s.s.	10	100	<0.01	<0.01	<0.01	0.083	<0.01	<0.01
Idrocarburi Pesanti C > 12		mg/Kg s.s.	50	750	<5	<5	<5	57.00 +21	<5	<5
Amianto		mg/Kg s.s.	1000	1000	<100	<100	<100	<100	<100	<100

Tabella 4 - Risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni presenti nelle tabelle sopra riportate. *Limiti di riferimento CSC della colonna A e B della Tabella 1 dell'allegato 5 della Parte IV del D.lgs 152/2006 e smi. In giallo sono segnalati i superamenti relative alla colonna A.

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. 29 / 49

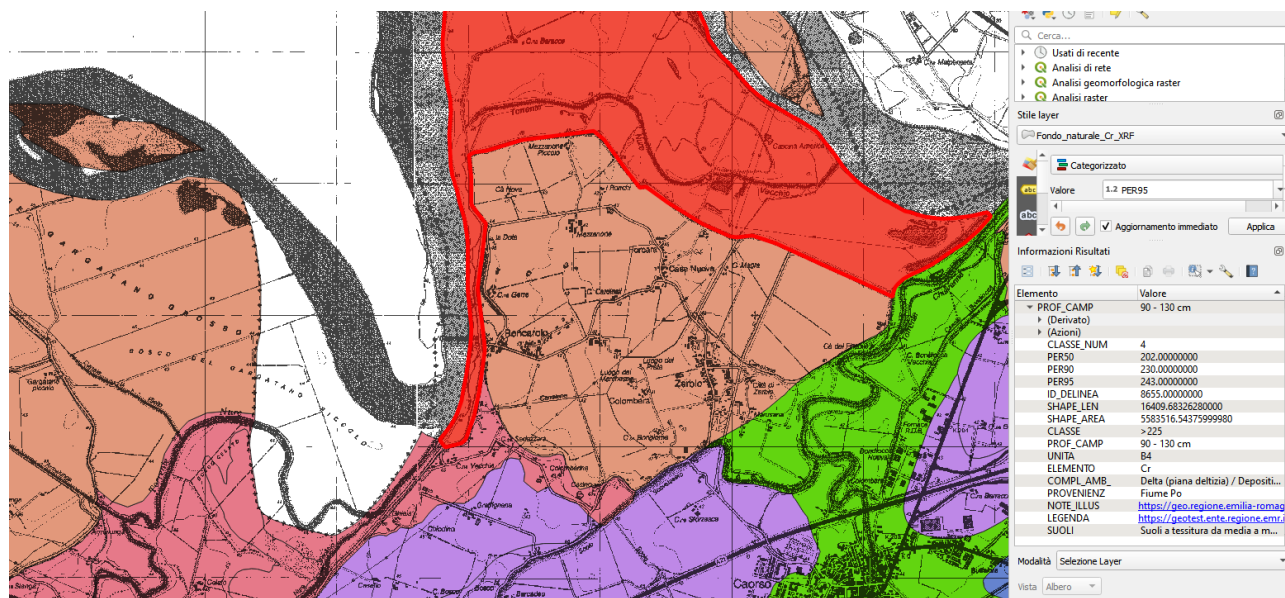
Considerando il valore dell'incertezza il valore di Nichel (Ni) nel campione S4 (CA-2) sottratto dal valore dell'incertezza stessa rientra nei limiti normativi ($140-24 = 116$ mg/kg); così, per il campione S5(CA-1) il valore degli idrocarburi pesanti (C>12), che risultano pari a 57 mg/kg, sottratti dall'incertezza (21 mg/kg) rientrano nei limiti normativi della colonna A ($57-21 = 36$ mg/kg).

Si segnala che per il valore di Nichel e Cromo totale (Cr tot) l'area è caratterizzata da valori di fondo naturale che nella cartografia regionale (per terreni della prof 0.9-1.3 m dal pc) sono identificati dai seguenti valori di fondo:

Area B4 – Cr tot (95 percentile) 243 mg/kg – Valore min = 137 mg/kg e valore max = 250 mg/kg

Area B4 – Ni (95 percentile) 169 mg/kg – Valore min = 98 mg/kg e valore max = 179 mg/kg

A seguire le figure ove riportati gli estratti dalla cartografia regionale.



Cr	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	D1
N	73	146	25	21	226	26	40	39	23	41	18	58	19
Min	113	99	152	173	61	79	140	137	196	156	50	87	130
Max	189	169	272	273	159	219	263	250	646	256	82	183	273
Sum	10870	19729	5115	4854	25157	3838	7443	7822	8352	8179	1101	7693	3769
Mean	149	135	205	231	111	148	186	201	363	199	61	133	198
Std. error	1,85	1,26	6,92	5,54	1,29	6,39	4,84	4,25	26,97	3,40	2,22	2,51	7,84
Variance	250,1	231,6	1198,6	644,6	377,5	1063,1	935,2	705,6	16732,8	473,8	89,1	366,8	1168,1
Stand. dev	15,82	15,22	34,62	25,39	19,43	32,61	30,58	26,56	129,36	21,77	9,44	19,15	34,18
Median	148	137	197	237	112	147	179	202	345	203	60	132	199
25 prcntil	139	126	180	212	98	134	163	185	250	183	55	122	173
75 prcntil	158	147	226	250	124	165	204	221	452	213	67	144	214
Skewness	0,18	-0,37	0,56	-0,43	0,02	-0,24	0,70	-0,37	0,46	0,17	0,84	0,28	0,22
Kurtosis	0,23	-0,33	-0,67	-0,08	-0,11	0,42	-0,14	-0,07	-0,52	0,06	0,12	0,59	0,66
Geom. mean	148,07	134,24	201,89	229,76	109,56	143,79	183,74	98,76	341,22	198,33	60,52	131,28	195,54
Coeff. var	10,62	11,26	16,92	10,98	17,45	22,09	16,43	13,24	35,62	10,91	15,43	14,44	17,23

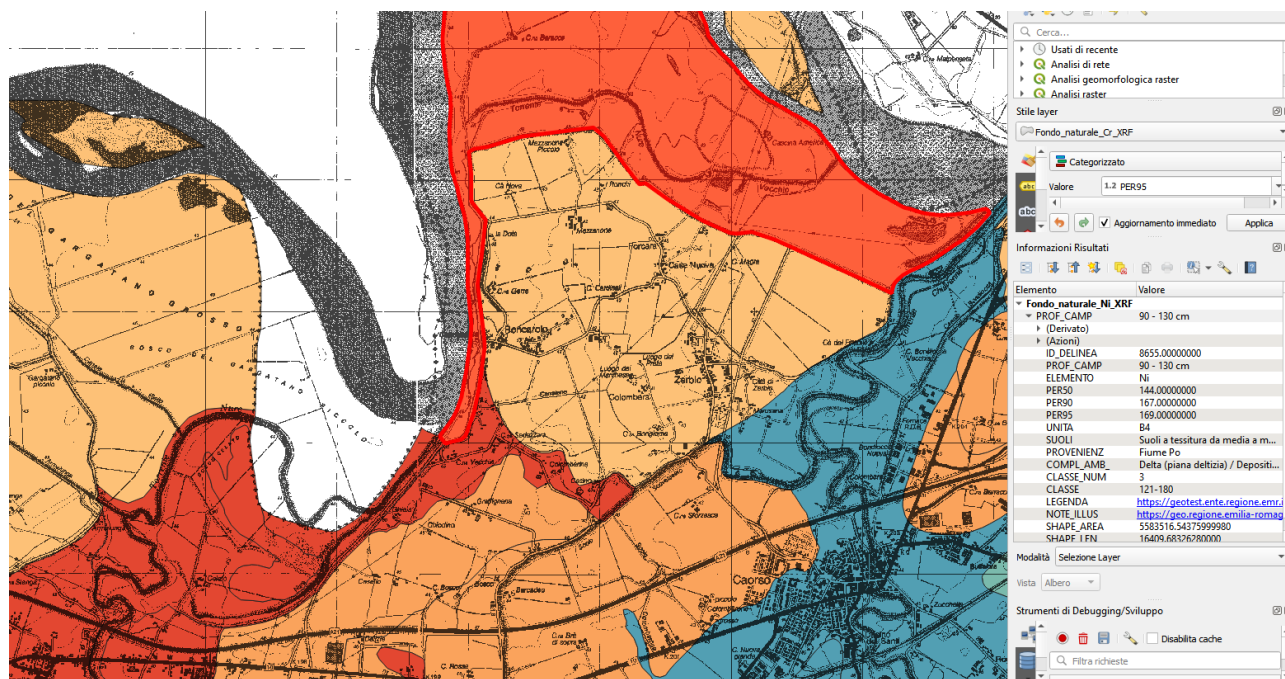
Figura 11 – Estratto carta dei valori di fondo – Cromo totale – Area in esame con campitura rossa

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**

Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**

Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. 30 / 49



Ni	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	D1
N	71	143	24	19	213	28	41	39	23	41	19	61	19
Min	38	58	108	131	36	58	100	98	145	95	22	52	100
Max	111	110	194	187	107	139	167	179	387	191	41	115	152
Sum	5435	11977	3433	3064	14964	2639	5096	5525	5196	5667	628	4621	2368
Mean	77	84	143	161	70	94	124	142	226	138	33	76	125
Std. error	1,84	0,85	4,60	3,62	0,99	4,08	2,38	3,03	13,89	3,53	1,23	2,01	3,18
Variance	241,48	103,31	523,61	249,20	207,05	465,75	232,01	359,02	439,81	509,58	28,83	246,52	192,13
Stand. dev	15,54	8,50	22,80	15,79	14,39	21,58	15,23	18,95	66,63	22,57	5,37	15,70	13,86
Median	76	83	135	164	69	94	124	144	207	142	34	75	125
25 prntil	68	77	129	150	61	87	112	127	171	120	29	64	115
75 prntil	88	89	160	170	78	107	135	153	268	156	38	84	132
Skewness	0,15	0,22	0,53	-0,36	0,32	0,01	0,58	-0,14	1,02	0,00	-0,42	0,63	0,22
Kurtosis	-0,02	0,06	-0,49	-0,23	0,17	-0,31	0,05	-0,33	0,39	-0,59	-0,57	0,20	-0,12
Geom. mean	74,94	83,14	137,58	160,51	68,77	91,74	123,41	140,39	217,53	136,38	32,61	74,21	123,90
Coeff. var	20,30	12,10	18,92	9,79	20,48	22,90	12,25	13,37	29,49	16,33	16,24	20,70	11,12

Figura 12 – Estratto carta dei valori di fondo- Nichel – Area in esame con campitura rossa

I dati sono scaricabili al link https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/dataset?q=valori+di+fondo&sort=score+desc%2C+metadata_modified+desc&ext_bbox=&ext_prev_extent=8.942871093749998%2C42.827638636242284%2C13.77685546875%2C45.96642454131025 e visualizzabili attraverso il software QGIS.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo
pag. 31 / 49	

4 UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO NEL SITO DI PRODUZIONE

Come riporta il paragrafo 2.1 l'intervento in progetto consiste nella *realizzazione di una diaframmatrice strutturale continua di circa 580 m di lunghezza, avente spessore 0,80 m e profondità di 26 m a partire da una bancata intermedia dell'argine in frodo posta circa 5 m al di sotto del coronamento del corpo arginale stesso.*

Il diaframma sarà realizzato con metodologia tradizionale, ovvero praticando uno scavo a sezione obbligata nel terreno.

Per la realizzazione del progetto verrà predisposta la pista di cantiere, rimuovendo temporaneamente le due rampe provenienti dalla via Argine Po e interferenti coi lavori da eseguire.

Per realizzare la pista si procederà con uno scotico iniziale di 0,50 m di spessore, formando con tale materiale una bancata in sinistra, verso il fiume per costituire una duna provvisoria di protezione. Laddove necessario verrà eseguito uno sbancamento di regolarizzazione per creare il piano di fondazione della pista. Questa è costituita da una massicciata in ghiaia, di 10 m di larghezza e 0,30 m di spessore.

Seguirà poi la realizzazione dei 2 cordoli guida in c.a. (0,25 m x 0,40 m) secondo l'allineamento di tracciamento della diaframmatrice.

Gli scavi saranno condotti utilizzando una benna mordente, azionata con sistema a fune o tipo kelly, che asporterà il materiale che sarà poi portato a discarica. Nel corso dell'operazione lo scavo viene riempito di fango bentonitico che garantisce la stabilità del terreno lungo le pareti laterali.

Raggiunta la quota di base, viene calata nell'apertura, con l'ausilio di un'autogrù, la gabbia d'armatura precedentemente preassemblata a piè d'opera in parti di max. 12 m di lunghezza, che vengono legate tra loro durante l'operazione di posa. Al termine di tale fase, si procede con l'esecuzione del getto del calcestruzzo, tramite un tubo-getto calato fin sul fondo dello scavo, alimentato da un'autobotte opportunamente attrezzata.

Al procedere del getto, il fango bentonitico, più leggero del cls, viene recuperato in superficie, confinato tra i cordoli guida e pompato ad una vasca di raccolta, dove avviene il processo di separazione dei grani di terreno rimasti in sospensione e di rigenerazione del fango, così che possa essere reimpiegato per lo stesso scopo.

4.1 Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti

Come indicato in precedenza il presente progetto prevede il riutilizzo in sito delle TRS prodotte nell'area in esame (scotico di 0.5 m) (applicando l'art.185, comma1, D.lgs 152/2006 e s.m.i. e anche in conformità con l'articolo 4 e articolo 24 del DPR 120/2017).

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 32 / 49

Si riportano di seguito alcuni stralci dell'art.4 del DPR 120/2017.

Titolo II – Terre e rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto
Capo I – Disposizioni comuni

Art. 4. Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti

1. In attuazione dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, il presente Capo stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo generate in cantieri di piccole dimensioni, in cantieri di grandi dimensioni e in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA, siano qualificati come sottoprodotti e non come rifiuti, nonché le disposizioni comuni ad esse applicabili. Il presente Capo definisce, altresì, le procedure per garantire che la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

2. Ai fini del comma 1 e ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera gg), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, le terre e rocce da scavo per essere qualificate sottoprodotti devono soddisfare i seguenti requisiti:

a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;

b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:

- 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
[..]

c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale; [..]

3. Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso, da quantificarsi secondo la metodologia di cui all'allegato 10. Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui al comma 2, lettera d), le matrici materiali di riporto sono sottoposte al test di cessione, effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

4. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 24, comma 2, sull'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo contenenti amianto presente negli affioramenti geologici naturali, alle terre e rocce da scavo, ai fini del loro

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo pag. 33 / 49

utilizzo quali sottoprodotti, si applica per il parametro amianto la Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo n. 152 del 2006, secondo quanto previsto dall'allegato 4 al presente regolamento. Il parametro amianto è escluso dall'applicazione del test di cessione.

[...]

Secondo quanto previsto dall'Allegato 9 del DPR 120/2017 si provvederà ad eseguire un piano di campionamento per caratterizzazione ambientale delle terre scavate in corso d'opera, che, oltre ad accertare la qualità delle stesse con riferimento ai valori riportati nella Tabella 1 (colonna A) dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i., permetta di qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti.

4.2 Fasi - operazioni di scavo TRS riutilizzabili in sito e modalità di campionamento

Si prevedono in sintesi le seguenti fasi di scavo delle TRS e campionamento delle stesse:

1. Le operazioni di scavo che produrranno Terre e Rocce da scavo riutilizzabili in cantiere sono rappresentate dalla predisposizione della pista di cantiere (scotico iniziale di 0,50 m di spessore); nonchè dallo scotico della zona di impianti e baracche di cantiere.
Le TRS presentano i seguenti volumi:
 - 6418.25 m³ di zona pista cantiere;
 - 334.28 m³ di scotico zona impianti.
2. Le TRS provenienti dallo scotico delle piste di cantiere saranno poste in una bancata in sinistra, verso il fiume, per la costruzione di una duna provvisoria di protezione.
3. Le TRS provenienti dallo scotico della zona impianti saranno poste in duna perimetrale alla zona per impianti stessa.

Il campionamento sarà eseguito sul materiale deposto in corrispondenza delle dune.

Saranno prelevati n°2 campioni nella duna lato fiume e n°1 campione nella duna perimetrale alla zona impianti.

I campioni prelevati dalle TRS sono sottoposti ad analisi chimiche che possono o meno confermare la loro possibilità di riutilizzo con l'esecuzione di analisi chimiche conformi alla colonna A della Tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

Il panel analitico sarà lo stesso utilizzato per il presente documento, ovvero il panel analitico di base indicato nel DPR 120/2017 [Amianto, Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Cobalto, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Idrocarburi C>12] a cui aggiungere IPA e BTEX. (rif. Tabella 4.1-Allegato 4 DPR 120/2017).

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 34 / 49

Il numero totale di campioni previsto è pari a 3.

Secondo le indicazioni riportate nel DPR 120/2017, in particolare Allegato 9 (e Allegati 2 e 4) si prevedono n°3 analisi (n°2 per i 6418.25 m³ di TRS da scotico zona pista cantiere (n°1 campione ogni 3000 m³ di materiale scavato e accumulato) e n°1 per i 334.28 m³ di scotico zona impianti).

Anche considerando una configurazione di tipo lineare, si prevede un numero di campioni pari a 3: n°1 campione ad inizio configurazione lineare e n°1 ogni 500 m circa per la duna di protezione della pista (la duna ha una lunghezza di circa 600 m) e n°1 campione per duna perimetrale zona impianti.

Seguono al paragrafo 4.2.1 le specifiche tecniche di campionamento.

4.2.1 Specifiche tecniche per la formazione dei campioni di terreno/materiale di riporto

I campioni di terreno saranno prelevati adottando tecniche conformi alle indicazioni della norma UNI 10802 per la preparazione di campione medio composito rappresentativo del livello indagato, avendo cura che tali operazioni non alterino le proprietà organolettiche dei terreni campionati ed evitando al contempo fenomeni di cross contamination.

Il prelievo di ciascun campione dovrà essere condotto provvedendo ad indossare guanti monouso e componendo il campione rappresentativo adottando, per quanto possibile, la tecnica della quartatura (punto 14.10.3 della norma UNI 10802:2013) sul materiale prelevato in corrispondenza di ogni quota di prelievo. In caso di impossibilità nella realizzazione della quartatura per la pezzatura del materiale si dovrà comunque provvedere a realizzare un campione omogeneo rappresentativo attraverso la composizione di un campione medio ottenuto mediante l'apporto di almeno 10 incrementi discreti, prelevati da posizioni differenti del materiale deposto in cumulo, omogeneizzati prima di procedere al campionamento.

I campioni prelevati saranno dunque campioni medi rappresentativi dei livelli omogenei individuati, avendo cura di prelevare i diversi incrementi che andranno a comporre il campione medio in modo proporzionale alle stratigrafie incontrate.

Il terreno dovrà essere confezionato in barattoli in vetro monouso, etichettato ed inviato al laboratorio di analisi specificando il panel analitico da utilizzarsi in ragione del materiale conferito (riporto o terreno naturale).

Durante tutta la filiera di spedizione i campioni dovranno essere gestiti garantendo il loro mantenimento ad una temperatura non superiore i 4°C così da non determinare una perdita degli eventuali composti più volatili.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 35 / 49

Per i terreni naturali, individuati sulla base delle evidenze in campo, dovranno essere formati campioni da avviare al laboratorio privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo), mentre i campioni prelevati da matrici di riporto dovranno essere campionati sia come materiale tal quale sia come materiale privato della frazione superiore a 2 cm. Per entrambe le tipologie di materiali si è provvederà a formare un'aliquota da sottoporre alla determinazione delle concentrazioni di sostanze volatili.

In sintesi le operazioni da condurre sul campo al fine di ottenere il campione sono le seguenti:

CAMPIONE DI RIPORTI ANTROPICI – TERRENO FRAMMISTO A RIPORTI

1. prelievo del materiale da campionare;
 2. prelievo aliquota per analisi sostanze volatili senza procedere all'omogeneizzazione
 3. omogeneizzazione campione (miscelazione);
 4. quartatura (se necessaria/se possibile);
 5. formazione campione aliquota 1 (5-20 Kg c.a.);
 6. etichettatura campione;
- dal restante materiale da campionare
7. selezione/setacciatura frazione <2 cm;
 8. formazione campione aliquota 2 (1000 gr c.a.);
 9. etichettatura campione;
 10. redazione documentazione (catena di custodia).

CAMPIONE DI TERRENO NATURALE

1. esecuzione trincea/sondaggio;
2. prelievo del materiale da campionare;
3. selezione/setacciatura frazione <2 cm;
4. prelievo aliquota per analisi sostanze volatili senza procedere all'omogeneizzazione
5. omogeneizzazione campione (miscelazione);
6. quartatura (se necessaria/se possibile);
7. formazione campione (1000 gr c.a.);
8. etichettatura campione;
9. redazione documentazione (catena di custodia).

4.3 Individuazione area di scotico e sito di deposito temporaneo

Nelle immagini seguenti, tratte dalla tavola PE.0.1.6.SIC.GE.P.L.0.0.1 “Layout di cantiere” sono indicate le aree interessate dallo scotico (in corrispondenza dell’area ove sorgerà la pista di cantiere e dell’area interessata dalla zona impianti di cantiere); viene inoltre individuata l’area occupata dai terreni di scotico durante le operazioni di realizzazione del diaframma (siti di deposito temporaneo).

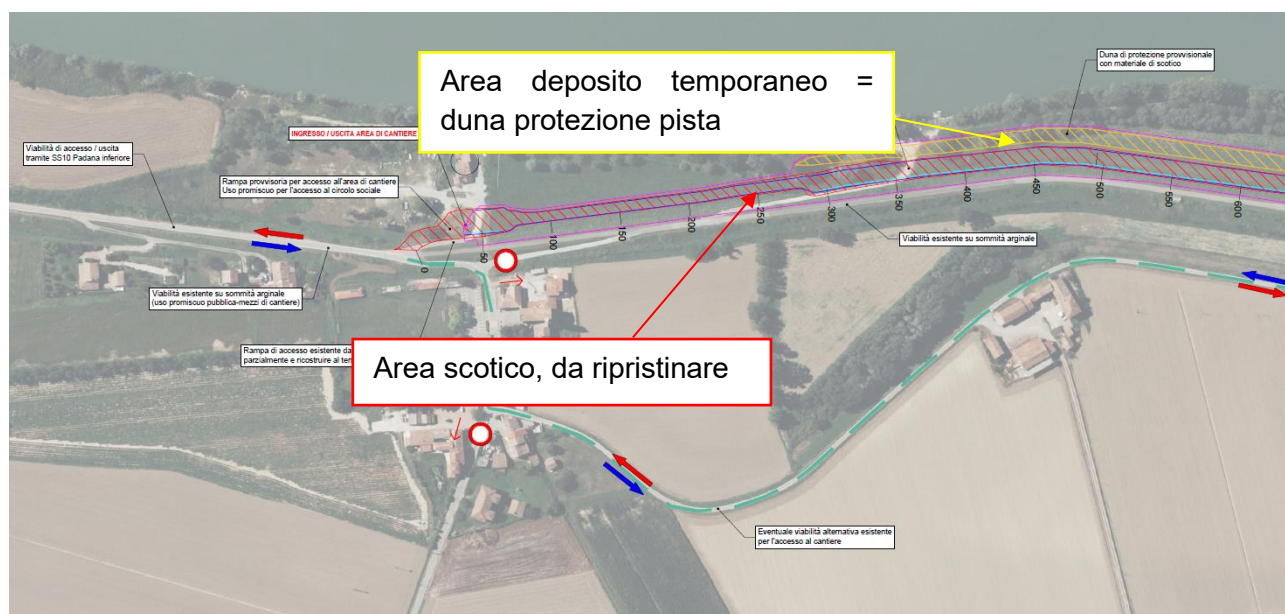


Figura 13 – Estratto dalla tavola PE.0.1.6.SIC.GE.P.L.0.0.1 “Layout di cantiere” – area sud Caorso.

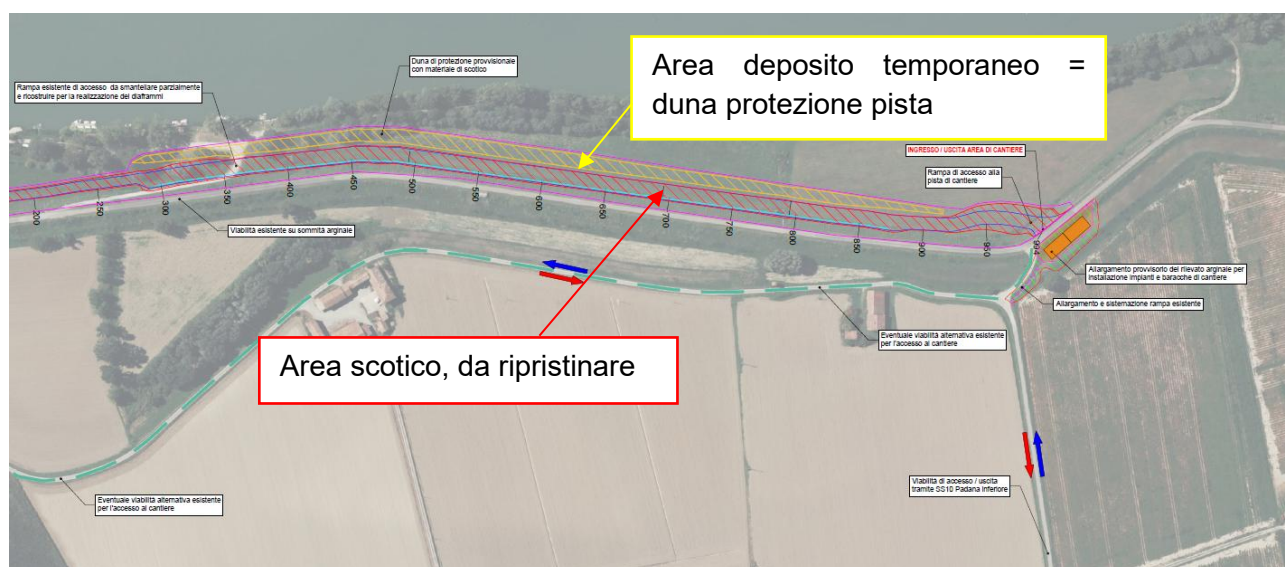


Figura 14 – Estratto dalla tavola PE.0.1.6.SIC.GE.P.L.0.0.1 “Layout di cantiere” – area nord Caorso.

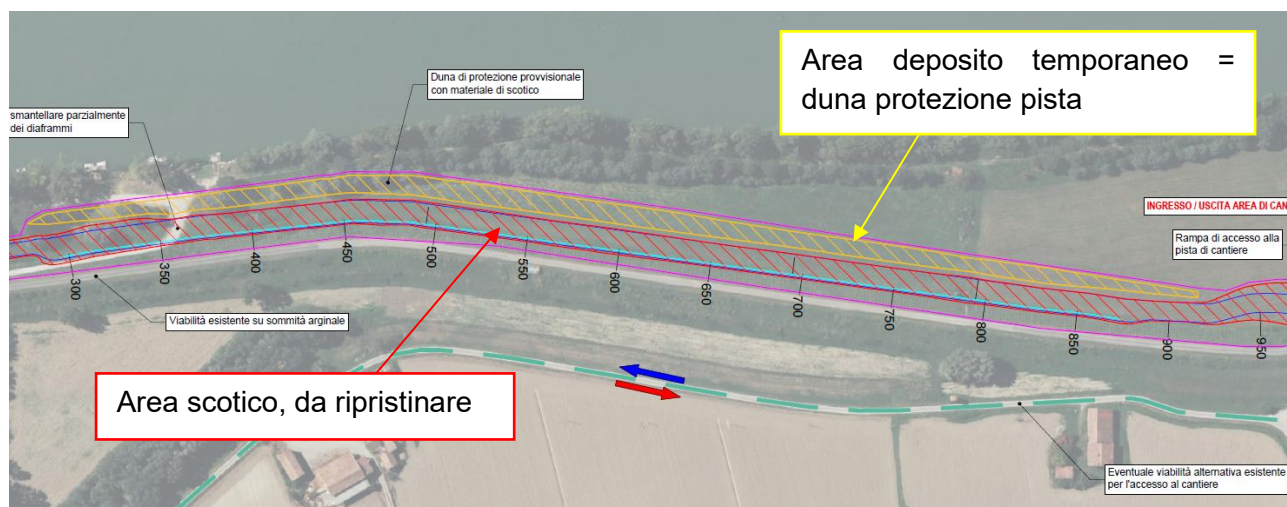


Figura 15 – Dettaglio duna area nord Caorso (estratto dalla tavola PE.0.1.6.SIC.GE.P.L.0.0.1 “Layout di cantiere”)

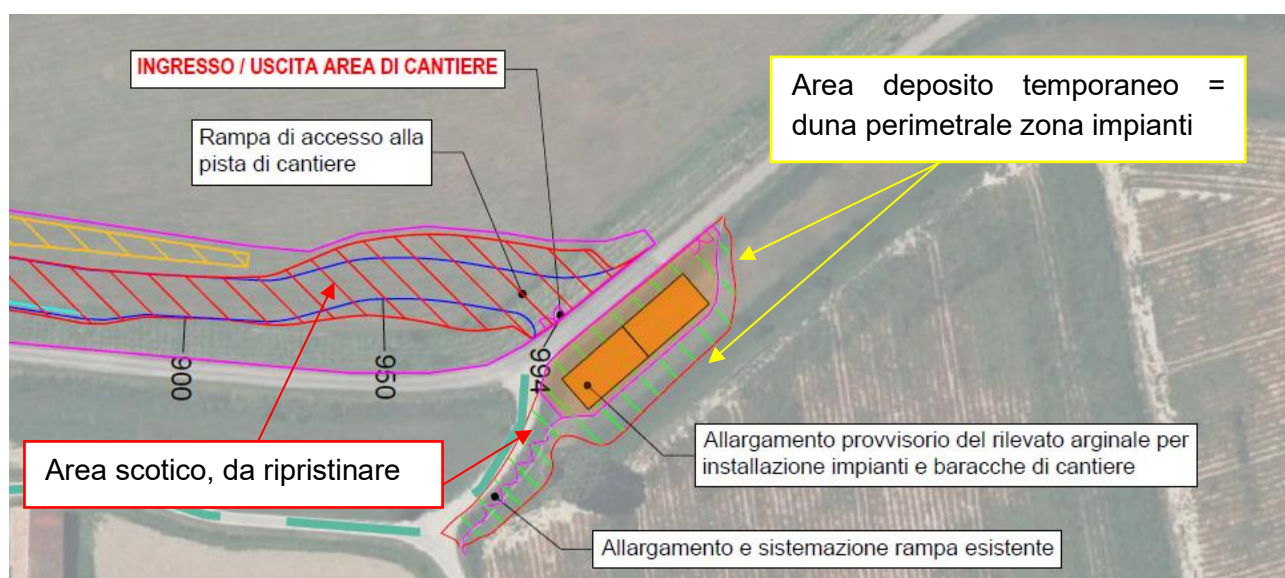


Figura 16 – Dettaglio area installazione impianti (estratto dalla tavola PE.0.1.6.SIC.GE.P.L.0.0.1 “Layout di cantiere”)

LEGENDA

- Recinzione di cantiere
- ~ New jersey
- Viabilità alternativa per i mezzi di cantiere
- Asse Diaframma di progetto in c.a. (sp. 80cm)
- Pista di cantiere per realizzazione diaframmi

- Area di movimentazione terra per realizzazione pista di cantiere
- Area di deposito provvisorio del materiale di scotico
- ← Viabilità di accesso al cantiere
- ← Viabilità di uscita dal cantiere
- ↻ Direzione interdetta al transito dei mezzi di cantiere

Figura 17 – Porzione legenda da tavola PE.0.1.6.SIC.GE.P.L.0.0.1 “Layout di cantiere”

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 38 / 49

Si individuano quindi come siti di deposito temporaneo la duna provvisoria di protezione della pista di cantiere e la duna perimetrale dell'area di installazione impianti.

Il deposito temporaneo delle terre risulta fisicamente separato e le terre dello scotico saranno gestite in modo autonomo rispetto alle TRS provenienti extra cantiere (e utilizzate per la realizzazione della pista, delle rampe e del rialzo dell'area degli impianti) e agli eventuali rifiuti presenti in sito.

L'intera area del cantiere sarà recintata.

4.4 Individuazione aree ripristini finali

Nelle immagini seguenti, tratte dalla tavola PE.0.1.6.PR.GE.P.L.0.0.4 "Planimetria ripristini finali" sono indicate le aree interessate dai ripristini del tappeto erboso e dello scotico (la cui rimozione è prevista in fase iniziale di cantiere in corrispondenza dell'area ove sorgerà la pista di cantiere e dell'area interessata dalla zona impianti di cantiere).

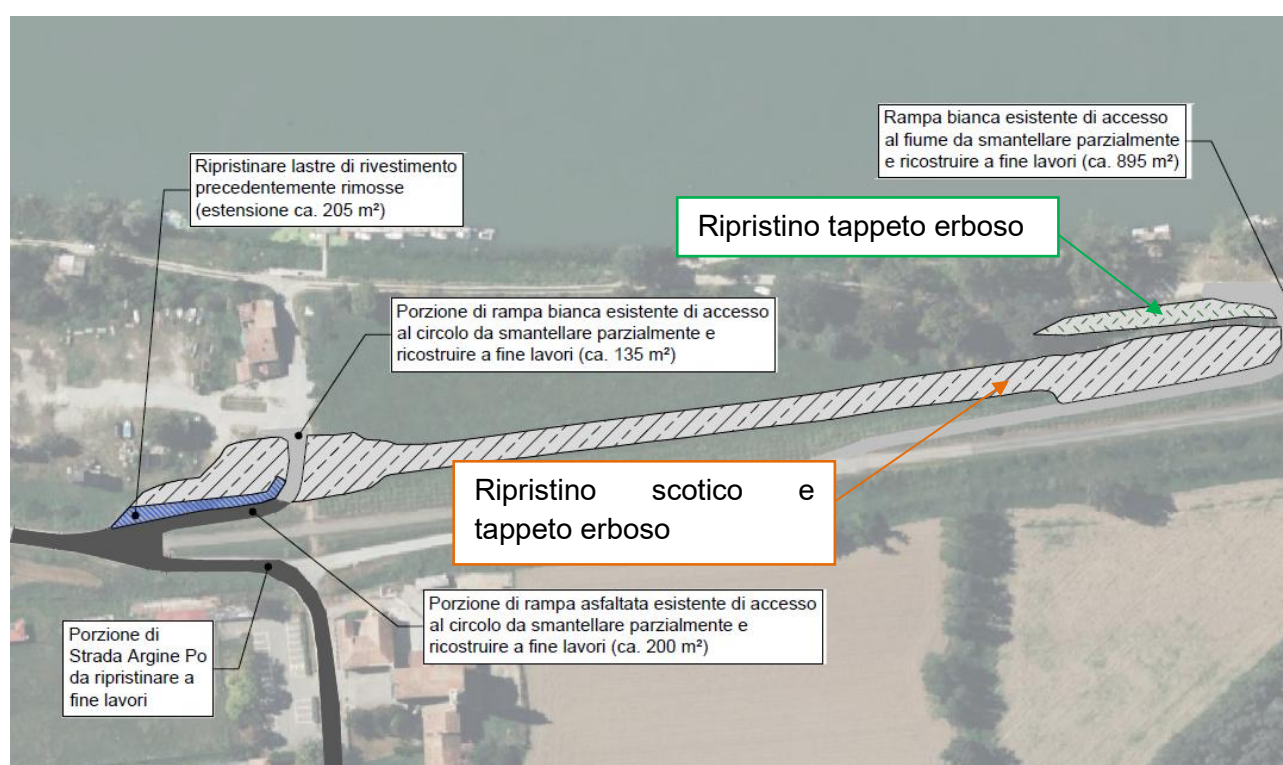


Figura 18 – Estratto dalla tavola PE.0.1.6.PR.GE.P.L.0.0.4 "Planimetria ripristini finali" – area sud Caorso.

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**

Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**

Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. 39 / 49

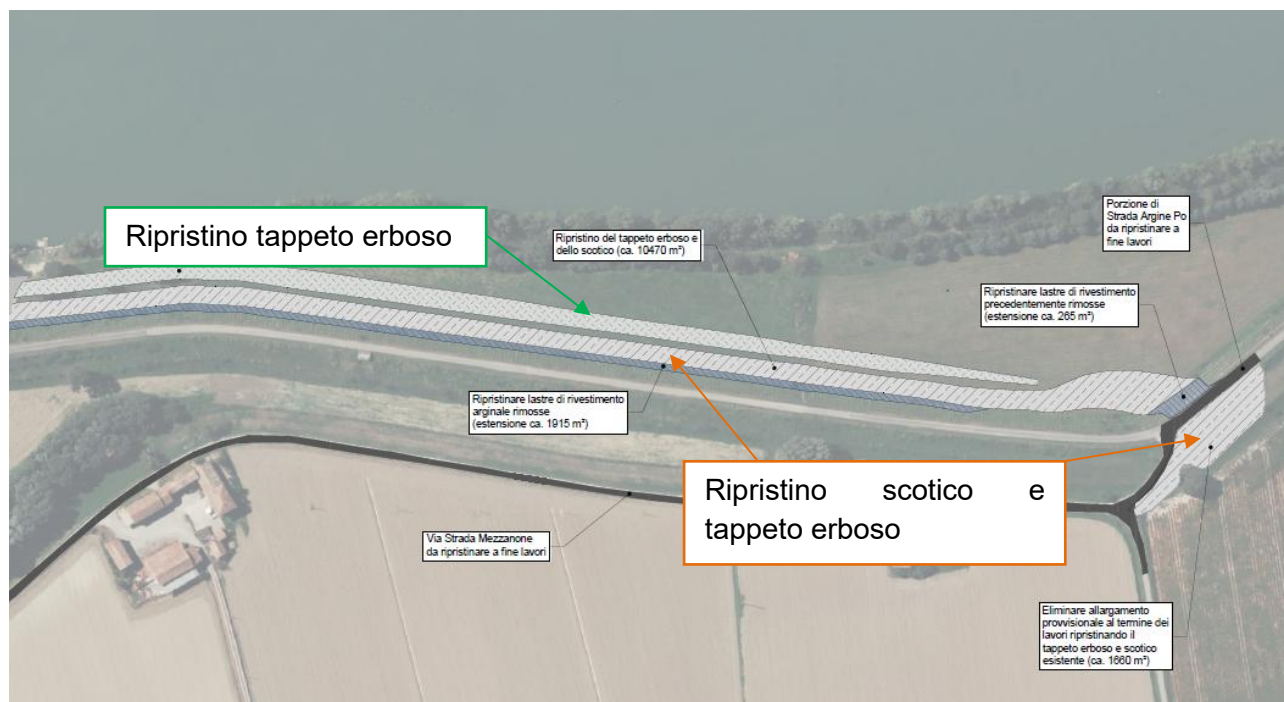


Figura 19 – Estratto dalla tavola PE.0.1.6.PRG.GE.P.L. 0.0. 4 “Planimetria ripristini finali” – area nord Caorso.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 40 / 49

5 Bilancio delle materie

5.1 Produzione di materie

Nell'ambito del progetto è prevista, oltre la realizzazione dei diaframmi, la realizzazione di piste e piazzali di cantiere, provvisori, che saranno dismessi a fine cantiere.

Pertanto, il bilancio delle materie prevede l'approvvigionamento di materiale da cava, e il conferimento dello stesso a termine dei lavori, per la rimozione delle piste provvisorie.

Lo scotico del terreno vegetale (si procederà con uno scotico iniziale di 0.50 m di spessore e scotico della zona di impianti e baracche di cantiere di 0.2 m) verrà accantonato in cantiere per la realizzazione di una duna provvisoria, a protezione della pista di cantiere, e di una duna perimetrale alla zona per impianti, e ricollocato, a seguito di risultati positivi delle analisi di caratterizzazione in cumulo, a fine intervento sulle scarpate.

È previsto anche il conferimento presso impianto di smaltimento e recupero del refluo, derivante dallo scavo dei diaframmi, composto da terreno in sito con bentonite.

		scavo			
		mq	sp	mc	
O.008.01.a	terreno vegetale	12836.5	0.5	6 418.25	scotico zona pista cantiere
O.008.01.a	terreno vegetale	1671.4	0.2	334.28	scotico zona impianti
O.004.01.b	scavo sbancamento			6 950.75	demolizione piste
O.004.01.b	scavo sbancamento			2 524.33	demolizione piste
O.004.01.b	scavo sbancamento			1 349.70	scavo rampe esistenti
				10 824.78	
O.030.01.a	scarifica massciata	9800	0.3	2 940.00	demolizione massciata piste cantiere
				2 940.00	
Oneri discarica					
LOM241.1C.27.050.0100.a	Refluo scavo diaframmi	15600	0.8	12 480.00	
C01.058.015.a	fresatura usura	200	0.03	6.00	fresatura asfalto rampa esistente sud
C01.058.015.b	fresatura binder	200	0.06	12.00	fresatura asfalto rampa esistente sud
C01.058.015.a	fresatura usura	5120	0.03	153.6	fresatura asfalto strada Via Mezzanone
A.46.1.1	conferimento discarica			6 950.75	materiale pista
A.46.1.1	conferimento discarica			2 524.33	materiale pista
A.46.1.1	conferimento discarica			1 349.70	materiale da rampa esistente
A.46.1.1	conferimento discarica			2 940.00	massciata pista

Tabella 5 - Bilancio produzione materie

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 41 / 49

5.2 Fabbisogni di materie

Come visibile dalla Tabella 5, il materiale derivante dalle attività di scotico verrà utilizzato per l'esecuzione dei seguenti interventi:

- Duna provvisoria a protezione dell'area di cantiere nella fascia golenale e di una duna perimetrale alla zona per impianti;
- Ripristino sulle scarpate per la ricostituzione del terreno vegetale, e successivo inerbimento.

I fabbisogni di materiale da cava sono riconducibili pertanto a:

- terreno da rilevato per la realizzazione delle piste e piazzali di cantiere
- misto stabilizzato per la realizzazione della pavimentazione delle piste e piazzali di cantiere.

		rinterri		
		mq	sp	mc
	terreno vegetale	12836.5	0.5	6 418.25
	terreno vegetale	1671.4	0.2	334.28
				6 752.53
O.009.01.C	pista con stabilizzato da rilevato			6 950.75
O.009.01.C	pista con stabilizzato da rilevato			2 524.33
O.009.01.C	ripristino 2 rampe con stabilizzato da rilevato			1 218.45
				10 693.53
				fornitura materiale da rilevato da cava
O.031.02.c	massicciata stradale			2 940.00
	massicciata stradale			131.25
				3 071.25
	TOTALE FORNITURA			13 764.78

Tabella 6 - Bilancio fabbisogni materie

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)***Codice elaborato:* **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B***Titolo elaborato:* **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**pag. **42** / 49

5.3 Bilancio finale

Di seguito si riporta il bilancio finale relativo ai movimenti di materiali previsti.

Non viene considerato il terreno vegetale, in quanto riutilizzato in cantiere per i rimodellamenti.

Bilancio materiali	
Fabbisogni	mc
Fornitura materiale da cava	10 693.53
	3 071.25
totale	13 764.78
Esuberi	
conferimento materiale da rilevato	13 764.78
conferimento conglomerati bituminosi	171.60
totale	13 936.38
conferimento refluo con bentonite	12 480.00
totale esuberi	26 416.38

Tabella 7- Bilancio produzione materie per gli interventi previsti.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto Esecutivo	
INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)	
Codice elaborato:	PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B
Titolo elaborato:	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

pag. 43 / 49

6 Siti di conferimento

Come esplicitato dal precedente capitolo, nell'ambito del progetto si prevede il reimpiego di solo una parte del materiale scavato all'interno del cantiere stesso.

Nel caso si verificassero eventuali superamenti delle soglie ammissibili di cui al D. Lgs. 152/06, Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV, e il materiale venisse considerato non idoneo al riutilizzo, si dovrà provvedere al conferimento in idonei impianti di trattamento e smaltimento autorizzati.

Gli esuberi di materiale non riutilizzabili in cantiere, costituiti da materiale proveniente da rilevato e dall'asportazione di conglomerati bituminosi, sommati al refluo con bentonite (totale esuberi: 22.442,83 mc) sono destinati ai siti di conferimento atti a ricevere "rifiuti" e/o terre e rocce da scavo.

La consultazione dell'Albo Nazionale Gestori Ambientali del Ministero della Transazione Ecologica ha permesso di individuare i seguenti impianti che risultano in possesso del codice CER relativo alle terre e rocce da scavo (codice 17.05.04).

NOME IMPIANTO	INDIRIZZO	CODICE CER	DISTANZA SITO
CREMONA ECOLOGIA AMBIENTE S.R.L.	Via Casanova del Morbasco, 8 – 26022 Castelveverde (CR)	17.05.04 20.02.01	25,6 km
ISACCO S.R.L.	Via Ospedaletto, 11 – 26100 Cremona (CR)	17.05.04 20.02.01	33,3 km

Tabella 8 – Siti di conferimento per i materiali derivanti dalle attività di cantiere.
Fonte: Albo nazionale gestori ambientali.

È stato individuato anche un impianto di smaltimento rifiuti, in cui potranno essere recuperati anche reflui contenenti bentonite.

NOME IMPIANTO	INDIRIZZO	CODICE CER	DISTANZA SITO
FURIA S.R.L.	Via Salvador Allende, 2/a 29012 Caorso (PC)	17.05.04 17.09.04	7 km

L'estratto del percorso dal cantiere al sito di conferimento sopra indicato è riportato in Allegato A.

Si sottolinea che l'individuazione dei siti di conferimento finale dei rifiuti è stata effettuata con l'intento di contenere al massimo i tempi di trasporto, privilegiando, pertanto, siti posti a minor distanza dall'area di produzione dei rifiuti, nell'ottica di riduzione dell'impatto ambientale dei cantieri.

Le terre e rocce da scavo destinate ad impianti di trattamento e smaltimento autorizzati potranno essere trasportate allo stato sfuso e protette nel cassone del mezzo di trasporto con copertura di un telone per evitare aerodispersione di polvere ed interazione con gli agenti atmosferici.

I trasportatori saranno autorizzati ed iscritti in cat. 2-4 D.M. 406/98 dell'Albo Gestori Rifiuti.

Figura 20 - Estratto del percorso tra l'area di cantiere e la zona di conferimento dei materiali
CREMONA ECOLOGIA AMBIENTE S.R.L.

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**

Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**

Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. 45 / 49

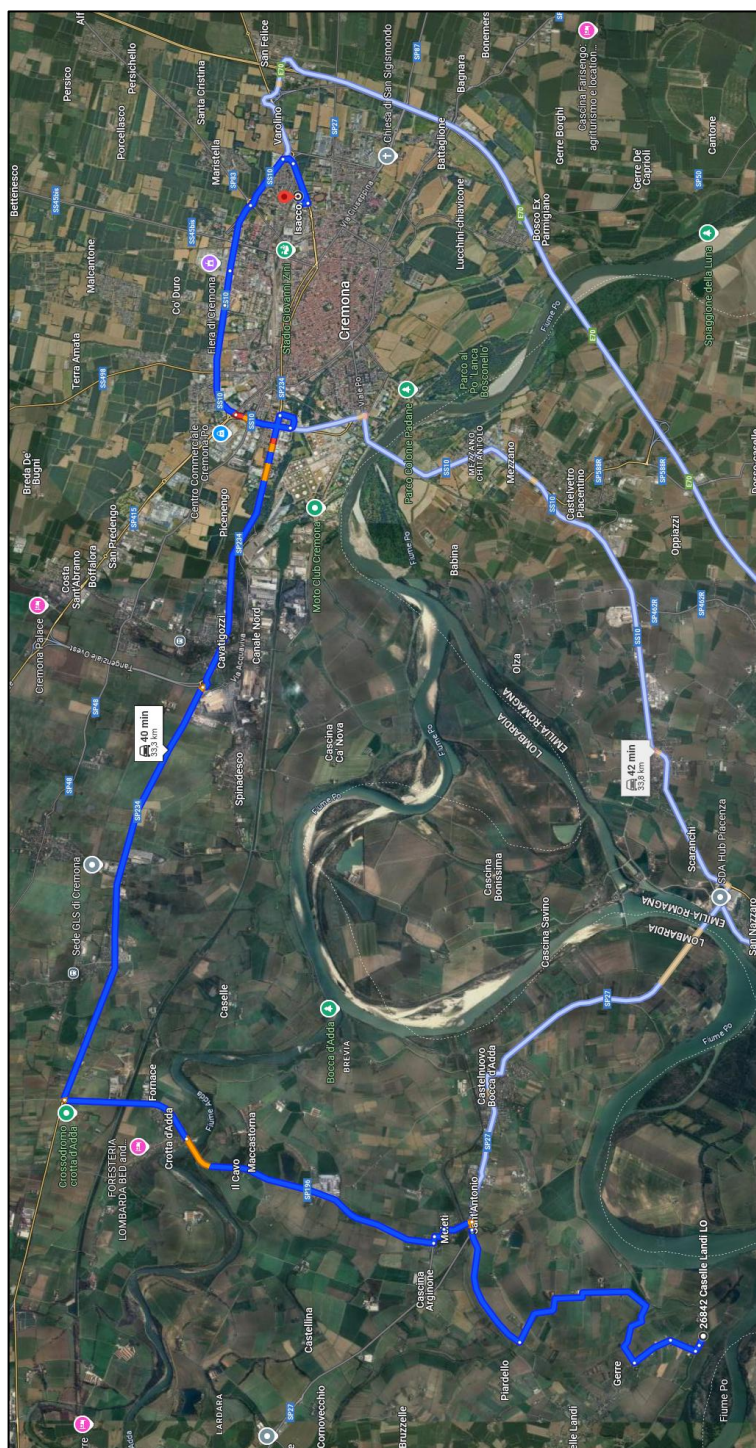


Figura 21 - Estratto del percorso tra l'area di cantiere e la zona di conferimento materiali ISACCO S.R.L.

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**

Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**

Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. 46 / 49

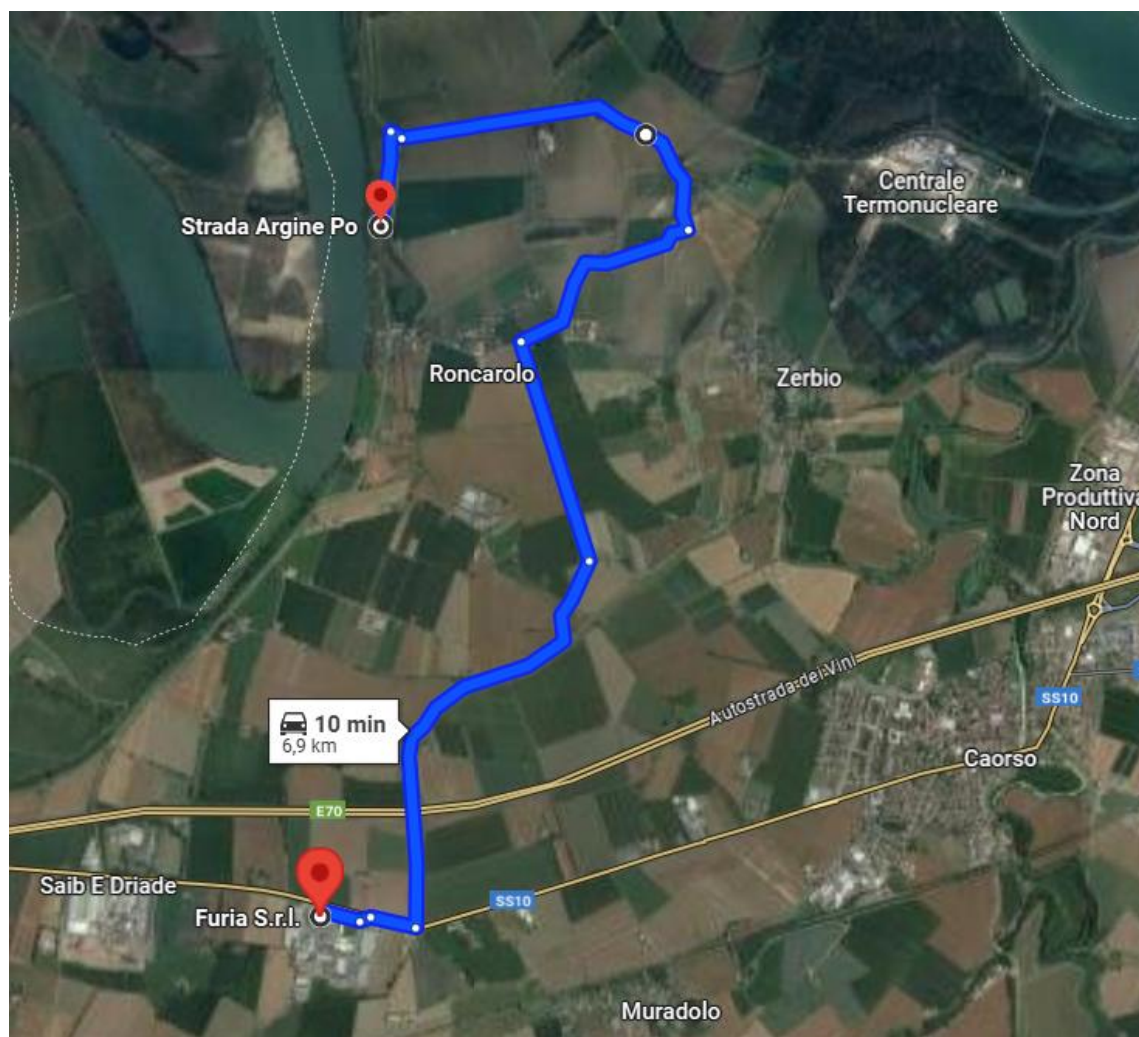


Figura 22 - Estratto del percorso tra l'area di cantiere e la zona di conferimento dei materiali FURIA SRL

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**pag. **47** / 49

7 Cave

Il progetto prevede l'approvvigionamento di materiale da cava, per la realizzazione delle piste e piazzali provvisori di cantiere.

Di seguito si riporta indicazione di cave di prestito presenti sul territorio.

NOME IMPIANTO	INDIRIZZO	MATERIALE	DISTANZA SITO
Cava San Nazzaro (Gruppo Bassanetti)	VIA ARGINE SAN NAZZARO 29010-MONTICELLI D'ONGINA (PC)	MISTO STABILIZZATO SABBIA GHIAIA	10 KM
Cava Gargatano (Gruppo Bassanetti)	LOC. I DOSSI DI RONCAGLIA STRADA DEL GARGATANO 51 PIACENZA	MISTO STABILIZZATO SABBIA GHIAIA	10 KM
Cava Cà Morta (Gruppo Bassanetti)	LOC. CA' MORTA DI MORTIZZA PIACENZA	MISTO STABILIZZATO SABBIA GHIAIA	15 KM

Allegato B Planimetrie con individuazione cave

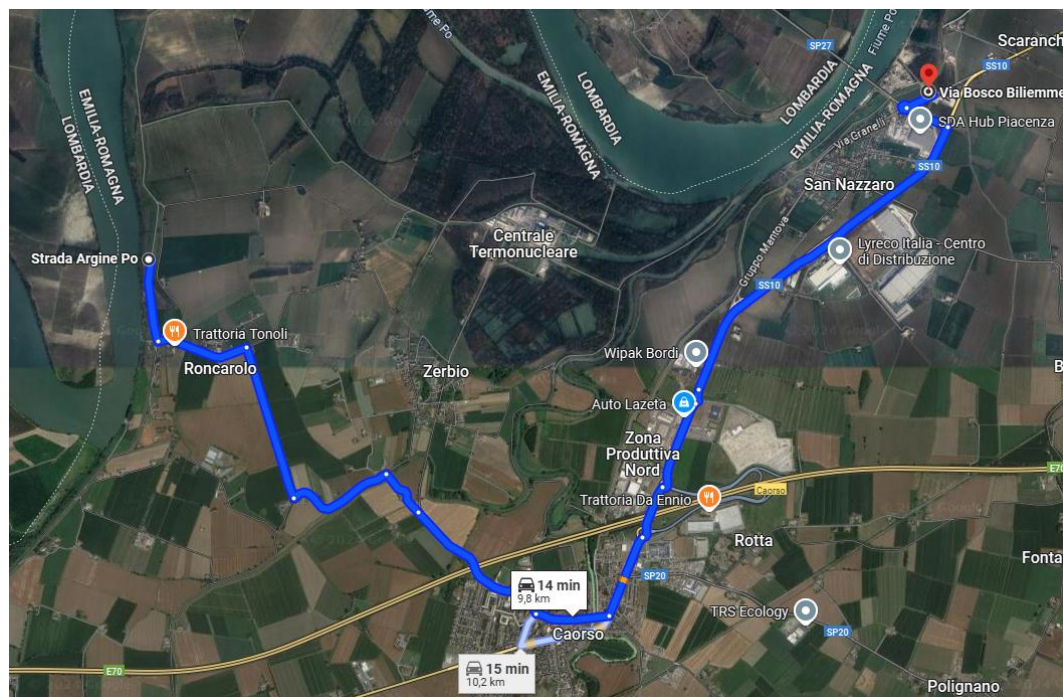


Figura 23 - Estratto del percorso tra l'area di cantiere e la cava San Nazzaro

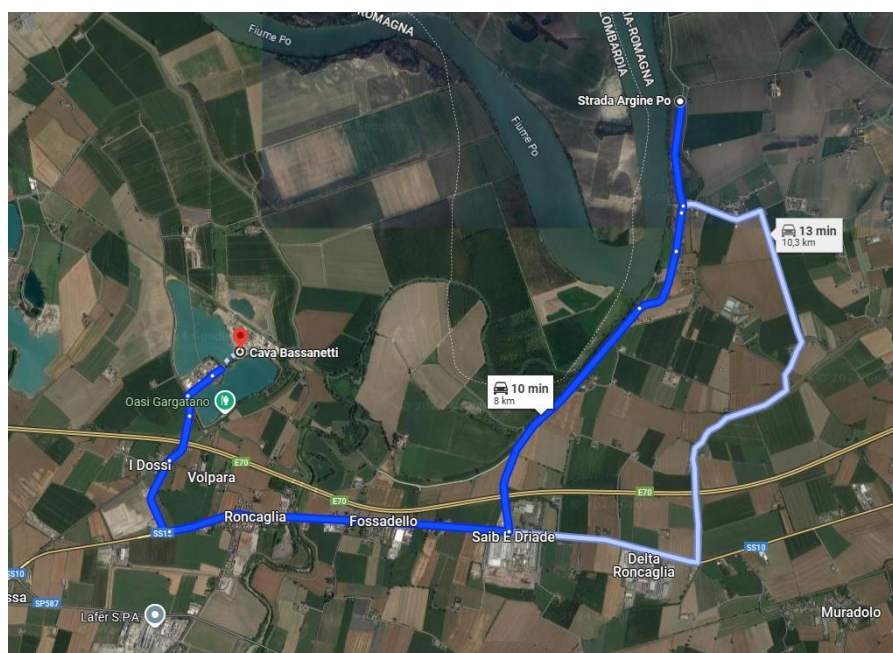


Figura 24 - Estratto del percorso tra l'area di cantiere e la cava Gargatano

**INTERVENTO N. 16 – KM 343 – L – ER
CASELLE LANDI (LO) E PIACENZA (PC)**

Codice elaborato: **PE.0.1.6.AMB.GM.R.T.0.0.1.B**

Titolo elaborato: **Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

pag. **49** / 49

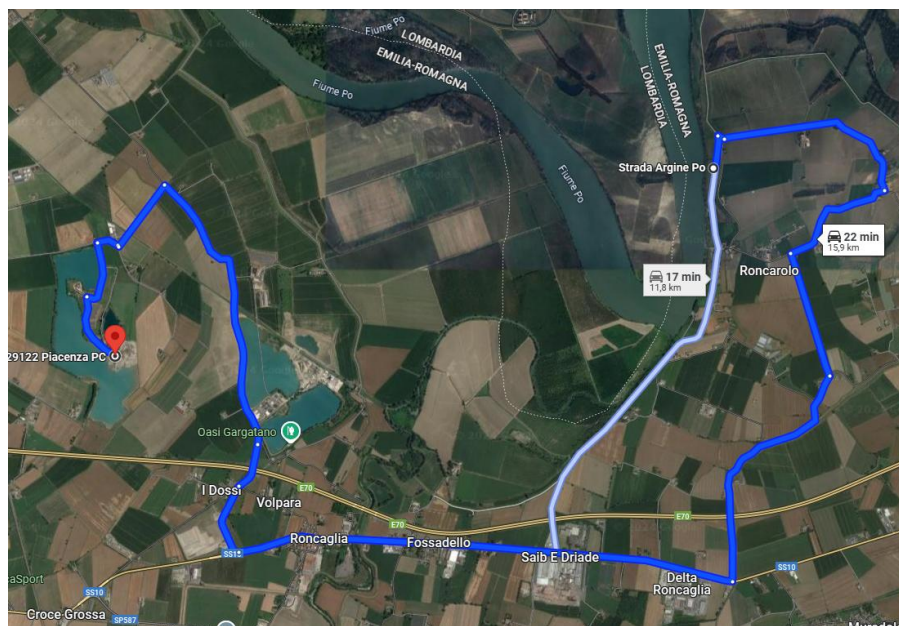


Figura 25 - Estratto del percorso tra l'area di cantiere e la cava Cà Morta