

IDROVIA FERRARESE

DRG 603/2020 ADEGUAMENTO IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO IDROVIARIO DI V CLASSE EUROPEA.
 COMPLETAMENTO LAVORI DELLA CONCA DI VALPAGLIARO A VALLE DELLA STESSA FINO ALLA PROGRESSIVA 2750 IN LOC FINAL DI RERO.COMUNI DI TRESIGNANA E DI FERRARA .
 2 LOTTO 1 STRALCIO/PARTE

RUP:

ING. DAVIDE PARMEGGIANI
 REGIONE EMILIA-ROMAGNA - DIREZIONE GENERALE CURA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
 AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
 SERVIZIO SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE
 FERRARA

PROGETTAZIONE:

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
 DOTT. ING. SIMONE VENTURINI

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE
 DOTT. ING. MARCO LORA



Via Carlo Cattaneo, 20 - 37121 VERONA (VR)
 Tel. +39 045 8053611 - Fax. +39 045 8011658
 E-Mail: technital@technital.it

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO:

**Relazioni tecniche e specialistiche
 RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE**

ELABORATO N° :

II134P-RT-011

		ELABORATO		CONTROLLATO		APPROVATO	
SIGLA		M. LORA		M. LORA		M. LORA	
REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE				
	0	Luglio 2021	EMISSIONE PER APPROVAZIONE				
	1	Settembre 2021	RECEPIMENTO OSSERVAZIONI VERIFICATORE				
	2						

NOME FILE :

II134P-RT-011_1_Rel_Gestione_Materie

DATA: Settembre 2021

SCALA :

**Regione Emilia Romagna
Amministrazione Provinciale di Ferrara**

DGR 603/2020. ADEGUAMENTO IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO IDROVIARIO DI V CLASSE EUROPEA. COMPLETAMENTO LAVORI DALLA CONCA DI VALPAGLIARO A VALLE DELLA STESSA FINO ALLA PROGRESSIVA 2750 IN LOC. FINAL DI RERO. 2 LOTTO 1 STRALCIO/PARTE

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione sulla gestione delle materie

DGR 603/2020. ADEGUAMENTO IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO IDROVIARIO DI V CLASSE EUROPEA. COMPLETAMENTO LAVORI DALLA CONCA DI VALPAGLIARO A VALLE DELLA STESSA FINO ALLA PROGRESSIVA 2750 IN LOC. FINAL DI RERO.

Progetto Esecutivo

Pag. 1/37

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	3
2	INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO E OPERE IN APPALTO	5
2.1	Obiettivi e vincoli progettuali	8
2.1.1	<i>Sezione tipologica del ringrosso arginale</i>	<i>10</i>
3	INDAGINI AMBIENTALI	14
5	GESTIONE DELLE MATERIE	18
5.1	Adeguamento idrovia.....	19
5.2	Protezione sponde	21
5.3	Isola.....	22
5.4	Viabilità	22
5.5	Opere d'arte	24
5.6	Migliarino-Ostellato	26
5.7	Cantiere.....	27
5.8	Sintesi e bilancio.....	29
6	AREE DI CANTIERE	31
7	SITI DI DESTINAZIONE FINALE E DI APPROVVIGIONAMENTO INERTI.....	34
7.1	Impianti di fornitura inerti di piccola pezzatura (ghiaie e sabbie).....	34
7.2	Impianto di recupero di rifiuti inerti	35
7.3	Cave per la fornitura del pietrame da scogliera	36

1 INTRODUZIONE

Il presente PROGETTO ESECUTIVO interessa l'adeguamento degli interventi già avviati dalla Provincia di Ferrara, all'epoca stazione appaltante (anno 2013), e ad oggi sospesi conseguentemente a due successivi scioglimenti contrattuali per fallimento degli Appaltatori.

Gli interventi sono relativi ai "Lavori di adeguamento dell'Idrovia ferrarese al traffico di Va classe europea nel tratto compreso da Final di Rero a Migliarino. Interventi finanziati".

Tali lavori, d'ora in poi richiamati nel testo con la dicitura CANTIERE STORICO, corrispondevano al Progetto Definitivo redatto dalla società TECHNITAL S.p.a. di Verona, il cui ciclo autorizzativo si concluse con:

- esito positivo della procedura di VIA svolta dalla Regione Emilia-Romagna (DGR 2131/2008)
- approvazione dalla Provincia di Ferrara con DGP n. 413/2008 PG 105975.

Il presente PROGETTO ESECUTIVO si inserisce, pertanto, all'interno di un assetto progettuale degli interventi già sviluppato nel Progetto Definitivo succitato, d'ora in poi richiamato nel testo con la dicitura PROGETTO PREGRESSO, e acquisisce degli elementi inediti derivanti da:

- modifica dell'assetto topografico esistente, in funzione delle trasformazioni del territorio e delle alterazioni generate dal CANTIERE STORICO
- aggiornamenti normativi
- modifica dello stato di consistenza delle opere esistenti
- nuove esigenze territoriali
- revisione del finanziamento destinato ai lavori.

Tra gli elementi distintivi del presente PROGETTO ESECUTIVO, che lo differenziano dal PROGETTO PREGRESSO, emergono le disposizioni previste per il riutilizzo e la destinazione del materiale risultante dall'escavo per l'adeguamento dell'idrovia.

Nell'attuale configurazione di progetto (PROGETTO ESECUTIVO), il materiale viene riutilizzato per il rialzo ed il ringrosso degli argini che lambiscono il tratto navigabile intercluso tra

Migliarino e Ostellato e per il rimodellamento morfologico dell'isola che viene generata dal nuovo assetto del Po di Volano alla curva di Final di Rero.

2 INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO E OPERE IN APPALTO

Il presente PROGETTO ESECUTIVO, come descritto in precedenza, è una ulteriore evoluzione delle attività di progettazione sviluppate fino ad oggi, e propone una revisione delle scelte dettate dalla valutazione dei seguenti aspetti:

- necessità di ridurre gli impatti ambientali connessi alla gestione delle terre derivanti dal risezionamento del Po di Volano e dalla realizzazione della nuova curva
- sagomatura della sezione navigabile al fine di garantire un unico senso di marcia
- realizzazione del Nuovo Ponte di Final di Rero e della viabilità definitiva
- ottimizzazione delle risorse economiche, utilizzando, per la revisione degli obiettivi iniziali, la documentazione disponibile derivante da analisi e studi specialistici condotti in precedenza e parte integrante del PROGETTO PREGRESSO.

Il nuovo progetto prevede:

- risagomatura del tratto idroviario compreso tra la conca di Valpagliaro e la sezione terminale della modifica della curva di Finale di Rero (corrispondente alla progressiva +2739.34 m-a valle della sezione 59 in progetto), assicurando un rettangolo di navigazione costante allargato in corrispondenza dei tratti in curva
- realizzazione del nuovo tracciato di progetto con raggio di curvatura conforme al transito di V classe europea a senso unico di marcia in corrispondenza della curva di Final di Rero e conservazione del tratto esistente (alveo originario del Po di Volano) come da prescrizione di VIA
- demolizione del ponte esistente e costruzione del nuovo ponte di Final di Rero, costituito da n°2 campate di estensione pari a 54.88 m e 80 m (intesa come distanza longitudinale tra gli assi degli appoggi). Il nuovo ponte risiede sull'area di sedime del ponte originario e si collega alla viabilità esistente. La campata L=54.88 m scavalca il ramo esistente del Po di Volano, mentre la campata L=80 m scavalca il nuovo ramo idroviario, anche nella geometria a doppio senso di marcia, al fine di risultare adeguato per futuri allargamenti dell'idrovia
- riqualificazione ambientale della nuova isola fra le due curve, con formazione di rilevati ottenuti dal riutilizzo di parte delle terre di scavo, e successiva sistemazione con rivegetazione dell'area e installazione di strutture per la fruizione dell'isola
- riqualificazione del ponte provvisorio esistente ripreso in Figura 2, e commutazione in passerella ciclo-perdonale per l'accesso all'isola. Il PROGETTO PREGRESSO

prevedeva la demolizione del ponte provvisorio, e la costituzione di nuovo ponte a fruizione ciclo-pedonale; tuttavia, nell'ottica di valorizzazione delle strutture esistenti e di minimizzazione delle attività di demolizione e di conferimento a discarica, è risultato migliorativo sfruttare l'esistenza di tale struttura, e prevedere interventi mirati a rendere compatibile l'attraversamento con la sistemazione e la futura fruizione dell'isola

- realizzazione dello scivolo di alaggio a monte del Ponte di Final di Rero, funzionale a consentire l'accesso alla via d'acqua a mezzi di soccorso nonché alla collettività;
- demolizione del muro di sponda esistente a monte del ponte di Final di Rero, da prevedersi in ragione del cedimento della muratura e ricostituzione dell'intero muro di sponda (L~80 m), da raccordarsi allo scivolo di nuova esecuzione
- destinazione e sistemazione del materiale di scavo, in esubero, per il rialzo degli argini lungo il tratto idroviario di Migliarino-Ostellato, compreso tra il Ponte Fiscaglia e la Curva di Ostellato.

Da evidenziare, come riportato nella RELAZIONE GENERALE, che le opere in progetto sono suddivise per appartenenza a diversi stralci (Figura 1):

- **OPERE IN APPALTO**, che include le opere funzionali al raggiungimento degli obiettivi di progetto, ovvero la fruizione del tratto idroviario da parte dei natanti di V classe. Tali OPERE corrispondono al finanziamento ad oggi nella disponibilità della Stazione Appaltante. Tale stralcio include:
 - gli interventi di adeguamento (risezionamento) della sezione fluviale da progressiva di progetto +1052.95 alla progressiva finale +2739.34 m
 - gli interventi relativi all'adeguamento dell'intera viabilità stradale, compresa la viabilità provvisoria necessaria
 - la demolizione e ricostruzione del nuovo ponte di Finale di Rero
 - il riutilizzo del materiale proveniente dall'escavo e dalle operazioni di smantellamento e di demolizione dei rilevati stradali esistenti ai sensi dell'Art. 24 del DPR 120/2017, con le seguenti finalità:
 - la sagomatura delle sponde d'alveo
 - il rimodellamento morfologico dell'isola in progetto
 - l'esecuzione dei rilevati stradali in progetto
 - l'utilizzo come sottoprodotto ai sensi dell'Art. 184-bis del D.Lgs. 152/2006 del materiale proveniente dall'escavo dell'idrovia per l'esecuzione dei rialzi arginali lungo il tratto di Migliarino-Ostellato

- il rimodellamento morfologico dell'isola
- l'allestimento della cantierizzazione
- le OPERE IN APPALTO prevedono l'intero utilizzo nell'ambito del cantiere di Final di Rero e di Migliarino-Ostellato del materiale di scavo nell'ambito del cantiere
- OPERE COMPLEMENTARI A, che include:
 - Il risezionamento del tratto di Po di Volano dalla progressiva +0.00 m alla progressiva +600.00 m, giustificato dallo stato di ammaloramento delle sponde fluviali
 - Il risezionamento del tratto di Po di Volano dalla progressiva +600 m alla progressiva +1052.95 m
 - Il rivestimento a scogliera delle scarpate dell'intero tratto fluviale sottoposto a risezionamento, da progr. +0.00 m a +2739.34 m
 - Le OPERE COMPLEMENTARI A prevedono un esubero del materiale di scavo pari a 50,852.0 m3. Tale materiale dovrà essere destinato presso impianti di conferimento. È onere dell'Appaltatore predisporre il relativo Piano di Utilizzo dopo identificazione dei siti di destinazione.
- OPERE COMPLEMENTARI B che include:
 - La demolizione dell'intero muro in sinistra idraulica a monte del ponte di Final di Rero e la realizzazione di scala di alaggio
 - La sistemazione ambientale, gli interventi di rivegetazione e l'installazione di attrezzature ad uso ricreativo dell'isola
 - Conversione del ponte provvisorio esistente di Final di Rero in passerella ciclopedonale di accesso all'isola.

I lavori inerenti alle OPERE IN APPALTO prevedono l'intero riutilizzo del materiale proveniente dall'escavo.

L'Appaltatore sarà obbligato a produrre ed emettere il Piano di Utilizzo e le dovute Dichiarazioni ai sensi dell'Art. 17 e dell'Art. 21 del DPR 120/2017 per il materiale che verrà reimpiegato nell'ambito dei lavori come

- riutilizzo ai sensi dell'Art. 24 del DPR 120/2017
- e come sottoprodotto ai sensi dell'Art. 184-bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..

Tale obbligo a carico dell'Appaltatore permane anche con riferimento alla modalità di gestione del materiale in esubero: sarà onere dell'Appaltatore individuare le modalità di reimpiego e i siti di destinazione finale dei relativi quantitativi.

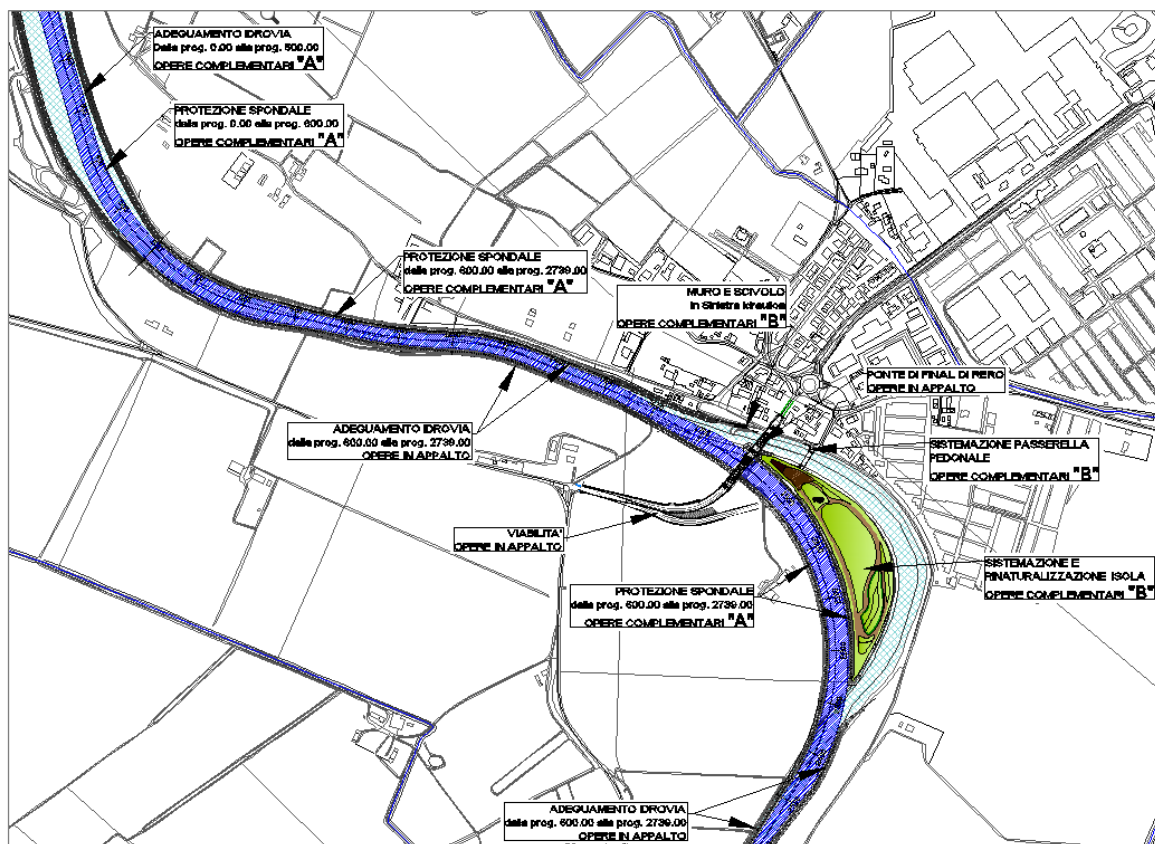


Figura 1 – Rappresentazione planimetrica dell'area di intervento con indicazione delle parti d'opera appartenenti ai vari stralci di lavoro previsti

2.1 OBIETTIVI E VINCOLI PROGETTUALI

Il materiale proveniente dallo scavo del nuovo ramo di navigabile in corrispondenza dell'abitato di Finale di Rero, è previsto venga disposto in rilevato, per l'adeguamento in quota delle strutture arginali, già previsto nella progettazione definitiva del "Lotto ARNI", nonché nella Relazione Programmatica degli interventi.

L'intervento contribuisce in maniera significativa all'adeguamento in quota delle strutture d'argine di un lungo tratto navigabile ricadente nello storico "Lotto ARNI". Tale attività si classifica come riutilizzo del materiale, ai sensi dell'Art. 24 del DPR 120/2017, e consente il reimpiego nell'ambito di cantiere del materiale di esubero.

Tra i vincoli di tale intervento, rientra la necessità di utilizzare le sole aree di pertinenza demaniale, al fine di rendere immediata l'esecuzione delle lavorazioni, rinviando alle fasi successive l'acquisizione delle aree necessarie al completamento dei lavori di adeguamento previsti nel "Lotto ARNI".



Figura 2 – Ripresa fotografica da drone dello stato esistente con evidenza della viabilità stradale e degli scavi parziali già realizzati

Al fine di massimizzare il reimpiego del materiale di scavo, è previsto il ringrosso del corpo arginale, fino ad occupazione dell'intera fascia di pertinenza del Demanio Opere Idrauliche. Su lato campagna, il limite del corpo arginale è previsto in posizione arretrata di un metro rispetto ai confini di proprietà tracciati dai topografi professionisti su incarico della Stazione Appaltante (Geogra).

Questo in relazione alla possibile incertezza nella materializzazione sul campo degli effettivi confini di proprietà, connessa alle modalità operative con cui è stato eseguito il rilievo topografico (rilievo in modalità GPS di tipo cinematico-differenziale in modalità RTK).

In corrispondenza di elementi interferenti di rilievo puntuali, quali ad esempio gli attraversamenti stradali, i servizi a rete in attraversamento aereo, etc., è previsto che l'intervento di rialzo e ringrosso arginale venga interrotto.

Inoltre, su intesa comune con il Consorzio di Bonifica PIANURA DI FERRARA, si prevede che tra il ciglio dei canali consorziali canale Madonna e canale Verginese I ramo e l'unghia dell'argine nella nuova configurazione venga lasciato uno spazio libero di 5 m per il transito dei mezzi di sorveglianza e di manutenzione.

Attualmente, lo stato di consistenza delle sponde arginali lato acqua si presenta eterogeneo: si notano infatti (*Figura 3*)

- casi di sponda arginale inerbita con rinforzo di scapolame al piede in corrispondenza delle escursioni del livello idraulico
- casi di sponda fortemente ammalorata, con presenza diffusa di arbusti nel tratto fuori acqua ed erosioni concentrate in corrispondenza delle escursioni del livello idraulico.

Non essendo lo scopo degli interventi previsti nel presente progetto quello di realizzare la struttura finita di adeguamento del corpo arginale, ma soltanto la predisposizione del materiale in rilevato funzionalmente al futuro completamento degli interventi previsti nel "Lotto ARNI", si prevede in questa fase di realizzare il rialzo del corpo arginale in posizione arretrata di un metro rispetto all'attuale ciglio scarpata. Questo al fine di agevolare le future fasi di realizzazione dell'opera finita, consentendo una migliore esecuzione dello strato di rivestimento, secondo le metodologie all'uopo ritenute più opportune dal Servizio Tecnico di Bacino.

2.1.1 Sezione tipologica del ringrosso arginale

La sezione tipologica di progetto è riportata in *Figura 4*. La geometria attribuita all'intervento di sistemazione richiede l'adempimento dei seguenti vincoli, da rispettare secondo le seguenti priorità esposte in senso decrescente:

- Assicurare larghezza in sommità del rilevato pari a 4 m, utile per il transito dei mezzi di sorveglianza e fruibili dai ciclo pedoni
- Assicurare, in ordine secondario rispetto al punto superiore, il raggiungimento di una quota uniforme pari a +4.40 m s.l.m.. Tale quota è quella corrispondente alla quota prevista nella progettazione degli interventi ricadenti all'interno del Lotto ARNI, già realizzati a valle della curva di Ostellato.



Figura 3 – Riprese fotografiche delle sponde arginali esistenti lungo il tratto di Migliarino-Ostellato

Le pendenze attribuite alle scarpate del nuovo rilevato sono pari a 3/2, caratterizzato con le precedenti campagne geognostiche eseguite e compatibili con la stabilità geotecnica del materiale oggetto di scavo.

L'attività di posa del materiale sarà svolta secondo il seguente procedimento:

- Rimozione della vegetazione esistente, da suddividersi in alberi ad alto fusto, cespugli o semplicemente copertura erbacea
- Rimozione dello scotico, per spessori di almeno 30 cm. Lo scotico sarà provvisoriamente abbancato
- Realizzazione di scavo a gradoni di lato pari ad almeno 50 cm lungo la scarpata lato campagna, necessario per garantire l'immorsamento ottimale del materiale di rinfiacco dell'attuale corpo arginale
- Posa del materiale di rilevato per spessori non superiori a 30 cm per rilevati eseguiti con terre appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7, A-4, A-5 e A-6. Dovrà essere accertata, prima della stesa e compattazione del materiale, che l'umidità corrispondente sia pari all'umidità ottimale, desunta con prova AASHTO, con tolleranza di +20% o - 20%. La stesa del materiale dovrà essere seguita da compattazione con rullo a piede di montone di peso circa pari a 10 ton. Per la definizione del numero di passate si rimanda a campo prova da eseguirsi prima dell'avvio delle attività dell'Appaltatore
- Posa sulle scarpate del terreno vegetale precedentemente abbancato e successiva idro-semina con essenze erbacee autoctone. Il riutilizzo del terreno vegetale, in conformità all'Art. 24 del DPR 120/2017 sarà consentito previa verifica di non contaminazione ai sensi dell'Allegato 4 del DPR 120/2017. Tali verifiche dovranno essere eseguite a carico dell'Appaltatore
- Realizzazione della pista carrabile in sommità, di larghezza utile netta pari a 3 m, costituita da posa di 30 cm di materiale misto stabilizzato granulometricamente, avvolto in geotessuto non tessuto di grammatura pari a 400 gr/m². La miscela per i materiali da stabilizzare granulometricamente sarà composta da ghiaia o pietrisco, sabbia, limo e argilla i cui componenti corrispondono ad una curva granulometrica compresa all'interno del fuso di Talbot.

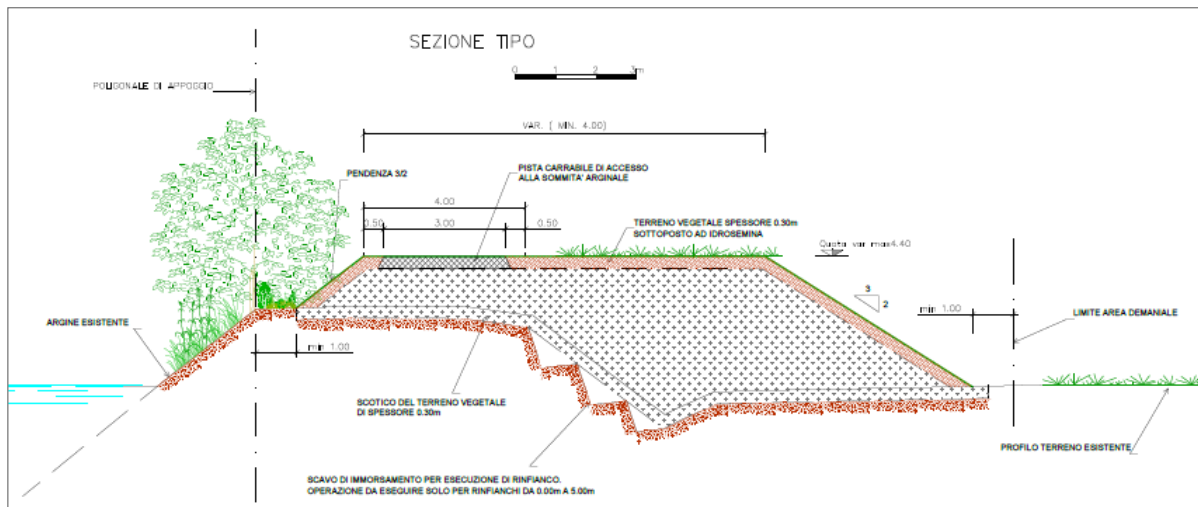


Figura 4 – Sezione tipologia degli interventi di rialzo e modellamento arginali lungo il tratto di Migliarino-Ostellato

3 INDAGINI AMBIENTALI

Le indagini ambientali hanno riguardato la verifica sulla qualità ambientale dei terreni di scavo, al fine di poter provvedere al loro riutilizzo nell'ambito del cantiere, con prevalenza per gli interventi di rialzo arginale lungo il tratto di Migliarino-Ostellato.

Tali indagini sono state eseguite in due campagne da corrispondere a fasi progettuali distinte:

- una prima campagna è stata eseguita nell'anno 2010, durante la redazione del PROGETTO esecutivo PREGRESSO; le attività di campionamento ed analisi sono state svolte dal laboratorio (certificato) SGS di Torino; i prelievi sono stati eseguiti nelle giornate del 13-14 e 15 Aprile 2010 iniziando dal campionamento dei terreni e successivamente dei fanghi di dragaggio, in alveo e sulle sponde
- una seconda campagna è stata eseguita nell'anno 2021, contestualmente alla presente fase progettuale. Le attività di campionamento e analisi sono state eseguite dalla ditta SOCOTEC su diretto incarico della Regione Emilia-Romagna.

La prima campagna è stata articolata secondo quanto indicato e concordato con ARPA, ed ha previsto n°7 campioni di terreno (vedi planimetria in Figura 5), eseguendo sondaggi in asse ogni 100 m circa, e n°7 campioni di fanghi di dragaggio da tre differenti sezioni del fiume Po di Volano, di cui n°5 prelevati dal fondo dell'alveo e n°2 dalle sponde.

I campioni di terreni e di fanghi di dragaggio prelevati durante le attività di campionamento, sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio ai sensi del Decreto Legislativo 152/06, Tab.1 (Colonna A), All. 5 Parte IV.

Sia per i terreni che per i fanghi di dragaggio le analisi di laboratorio sono state volte ad evidenziare la possibile presenza di agenti inquinanti, utilizzando due differenti set analitici, uno più esteso per i fanghi di dragaggio e uno ridotto per quel che riguarda i terreni sulla base degli indirizzi e delle prescrizioni da parte di ARPA.

I risultati ottenuti dimostrano che il grado di contaminazione per gli analiti verificati non supera le CSC (concentrazione soglia di contaminazione) previste in colonna A di Tab. 1, All.5 Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

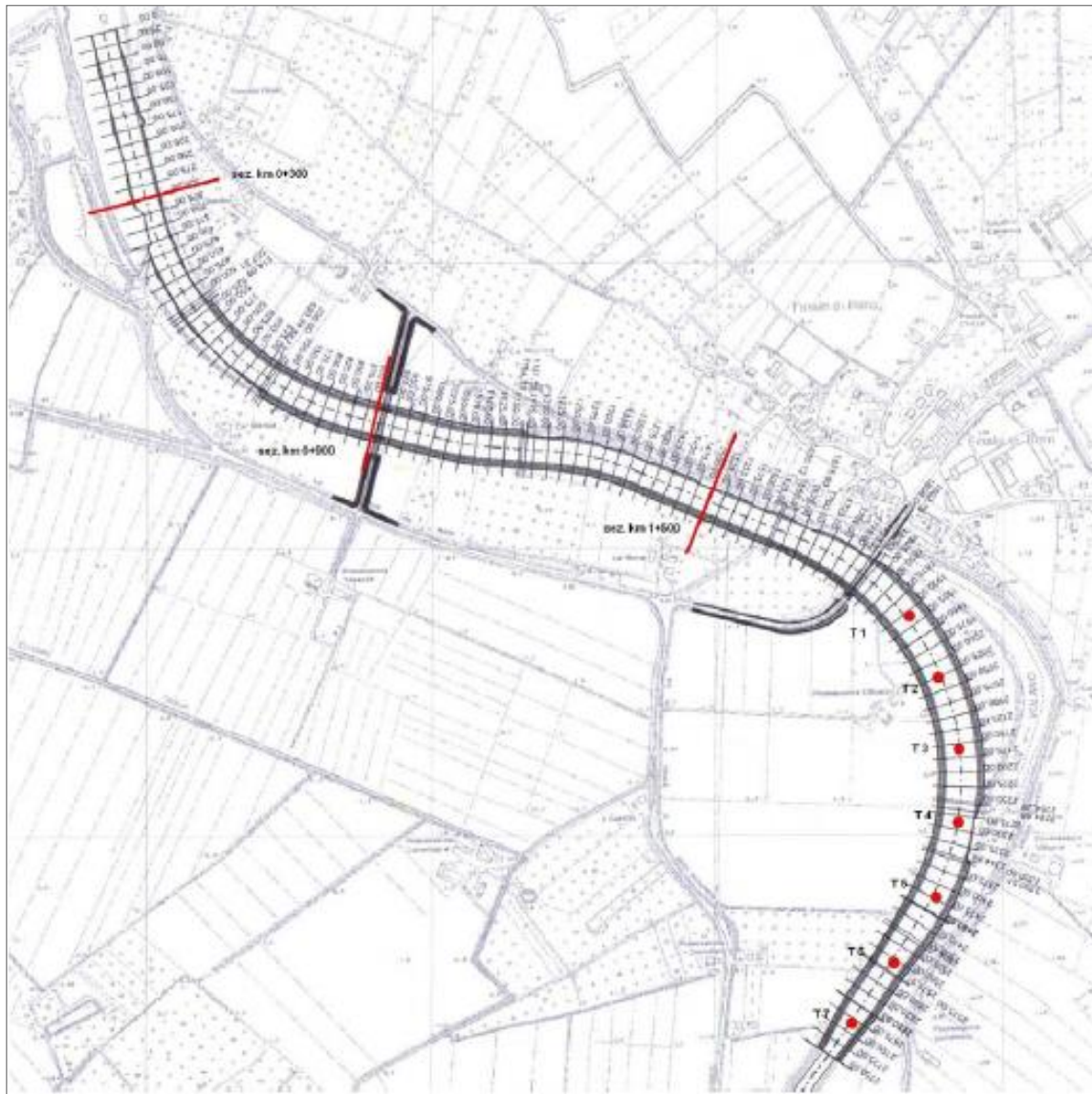


Figura 5 – Ubicazione delle sezioni e dei carotaggi per il prelievo dei campioni ambientali durante la campagna del 2010 eseguita contestualmente al PROGETTO esecutivo PREGRESSO

Nell'ambito della presente sede progettuale, come succitato è stata svolta una nuova campagna delle indagini ambientali, che ha previsto le seguenti attività, illustrate in Figura 6:

- n°10 sondaggi a carotaggio continuo, di cui n°2 con trivella manuale e n°8 con sonda meccanica
- n°5 campionamenti in alveo.



Figura 6 – Ubicazione dei sondaggi e campionamenti in alveo svolti ai fini della caratterizzazione ambientale dei terreni nel 2021

I punti di sondaggio 1 e 2 rappresentati nella figura soprastante non risultavano accessibili dalla perforatrice meccanica. Per questo sono stati eseguiti con una trivella manuale e spinti fino alla profondità di 2 m rispettivi.

La Tabella 1 sottostante riporta l'ubicazione di tutti i campionamenti eseguiti e il numero di prelievi estratti e sottoposti alle indagini ambientali di laboratorio; la Tabella 2 espone l'elenco dei parametri indagati e i metodi di analisi applicati. Per i campioni prelevati a terra dai sondaggi sono stati analizzati i parametri previsti nel set analitico minimale riportato nell'allegato 4 del DPR 120/2017, mentre per i campioni prelevati in acqua sono stati analizzati tutti i parametri riportati nella Tab. 1 del D.LGs. 152/2006 succitato.

L'esito delle caratterizzazioni, riportato nella RELAZIONE SULLE INDAGINI INTEGRATIVE PER LA CARRATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO, dimostra che non sono presenti superamenti delle CSC (Concentrazione Soglia Contaminazione) previste per la colonna A di Tab. 1, All. 5 Parte IV del D.Lgs. 152/2006. È pertanto consentito il riutilizzo delle terre nell'ambito del cantiere per interventi anche in aree ad uso residenziale.

Data: Settembre 2021	Rev.: 1	Doc.: II134P-RT-011-1
----------------------	---------	-----------------------

Tabella 1 – Sintesi dei campioni indagati per la caratterizzazione ambientale

CAMPIONAMENTO	PROFONDITA' (m)	UBICAZIONE (WGS 84)		CAMPIONI ANALIZZATI
1	2.00	44.806159° N	11.871965° E	3
2	2.00	44.806166° N	11.873086° E	3
3	5.00	44.805851° N	11.874078° E	3
4	5.00	44.805316° N	11.874367° E	3
5	2.00	44.804399° N	11.874572° E	3
6	5.00	44.803868° N	11.875205° E	3
7	2.50	44.803354° N	11.875752° E	3
8	5.00	44.803021° N	11.875336° E	3
9	2.50	44.802532° N	11.874853° E	3
10	2.00	44.802160° N	11.875106° E	3
A	1.50	44.811613° N	11.857987° E	1
B	1.50	44.808579° N	11.864197° E	1
C	1.50	44.807523° N	11.870111° E	1
C1	1.50	44.801303° N	11.874737° E	1
D	1.50	44.798759° N	11.872341° E	1

Tabella 2 – Parametri analizzati e metodi di analisi applicati

	Parametri	Metodi	Unità di Misura	Nota
Terreni	Frazione < 2mm	D.M 13.09.1999 SO n.185 GU n.248 del 21.10.1999 Met. II.1	%	
	Residuo a 105°C	CNR IRSA 2 Q 84 Vol 2 1984	%	
	Arsenico, cadmio, cobalto, cromo totale, nichel, piombo, rame, zinco, selenio	LABO 09 Ed.11* (2019)	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Cromo VI	CNR IRSA 16 Q84 Vol 3 1988	mg/kg _{ss}	
	Idrocarburi leggeri	LABO 10 Ed.07* (2019)	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Idrocarburi pesanti	LABO 11 Ed.09* (2019)	mg/kg _{ss}	
	Mercurio, Antimonio	EPA 3052 1998 + EPA 6010D 2018	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Idrocarburi policiclici aromatici	LABO 03 Ed.12* (2019)	mg/kg _{ss}	
	Amianto in FTIR Amosite Crisotilo Crocidolite	D.M 06.09.1994 All. 1+LABO 36 Ed 00* (2019)	mg/kg _{ss}	
	Benzene, Etilbenzene, Xilene (o, m, p), Stirene, Toluene. Sommatoria organici aromatici.	LABO 10 Ed.07* (2019)	mg/kg _{ss}	
	PCDD + PCDF	EPA 1613B: 1994	ng/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Cianuri liberi	LABO 21 Ed.00* (2017)	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Fluoruri solubili	D.M 13.09.1999 GU n.248 21.10.1999 + EPA 300.0: 1993	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Composti organostannici	UNI EN ISO 23161:2011	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Alifatici clorurati cancerogeni	LABO 10 Ed.07* (2019)	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Alifatici clorurati non cancerogeni	LABO 10 Ed.07* (2019)	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Alifatici alogenati cancerogeni	LABO 10 Ed.07* (2019)	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Nitrobenzeni	EPA 3550C: 2007 + EPA 8270E: 2018	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Clorobenzeni	EPA 3550C: 2007 + EPA 8270E: 2018 EPA 5021A:2003 + EPA 8021B:2014	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
	Fenoli	EPA 3550C: 2007 + EPA 8270E: 2018	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D
Fenoli clorurati	EPA 3550C: 2007 + EPA 8270E: 2018	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D	
Ammine aromatiche	EPA 3550C: 2007 + EPA 8270E: 2018	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D	
Fitofarmaci	EPA 3550C: 2007 + EPA 8270E: 2018	mg/kg _{ss}	Solo campioni A, B, C, C1, D	

5 GESTIONE DELLE MATERIE

Le attività produttive che interessano la produzione di materie nell'ambito del presente progetto sono da ricondursi alle seguenti WBS, con descrizione di approfondimento riportata ai paragrafi successivi:

1. ADEGUAMENTO IDROVIA:

- a) Scavo di terreno sopra falda da mezzo a terra, lungo la nuova curva in fregio all'isola
- b) Scavo di terreno in falda da mezzo a terra, lungo la nuova curva in fregio all'isola
- c) Scavo di terreno da mezzo natante, lungo il tratto idroviario esistente del Po di Volano
- d) Riporto di terreno per la sagomatura delle sponde da natante, lungo il tratto idroviario esistente del Po di Volano

2. PROTEZIONE SPONDE:

- a) Approvvigionamento e messa in opera di materiale lapideo
- b) Riporto di terreno per la rivegetazione delle banche

3. ISOLA

- a) Riporto e sistemazione del materiale proveniente dagli scavi

4. VIABILITA' (si trascurano ai fini della valutazione sulla gestione delle materie le quantità relative a binder e usura)

- a) Rimozione e abbancamento provvisorio di terreno vegetale
- b) Scavo di terreno
- c) Riporto di terreno di bonifica
- d) Realizzazione rilevato
- e) Posa di terreno vegetale sulle scarpate
- f) Realizzazione di strato anticapillare (4-40 cm)
- g) Posa di misto granulare stabilizzato
- h) Posa di tout-venant per strato di base
- i) Fresatura degli strati bitumati delle strade oggetto di dismissione
- j) Demolizione rilevati stradali non corrispondenti alla viabilità definitiva

5. OPERE D'ARTE

- a) Scavi e rinfianchi per le opere di spalla S1, S2 e Pila
- b) Demolizione e successivo conferimento a discarica delle spalle e pile esistenti, e delle n°3 campate laterali del ponte esistente di Final di Rero

- c) Rimozione terreno vegetale e scavi a tergo del muro di sponda esistente a monte di Final di Rero in sinistra idraulica
- d) Demolizione e successivo conferimento a discarica del muro di sponda esistente
- e) Rinfiacco in tout-venant e sistemazione di scapolame di protezione al piede del nuovo muro di sponda e del relativo scivolo di alaggio

6. MIGLIARINO OSTELLATO

- a) Rimozione del terreno vegetale
- b) Realizzazione del rilevato arginale
- c) Posa in opera di terreno vegetale
- d) Posa di misto granulare stabilizzato

7. CANTIERIZZAZIONE

- a) Scotico delle aree di cantiere, e realizzazione delle relative pavimentazioni
- b) Successiva rimozione della pavimentazione per tutte le aree di cantiere, a meno dell'isola; conferimenti a discarica per le parti di pavimentazione in calcestruzzo
- c) Sistemazione delle aree di cantiere con posa finale del terreno vegetale precedentemente abbancato.

Si riporta nel seguito la descrizione delle attività inerenti al ciclo delle materie e relativa quantificazione per ciascuna dei corpi d'opera sopra elencati.

5.1 ADEGUAMENTO IDROVIA

I lavori di adeguamento dell'idrovia consistono principalmente in attività di scavo e di sagomatura dell'alveo fluviale al fine di garantire il necessario rettangolo di navigazione richiesto.

Al fine di stimare correttamente le lavorazioni associate alla gestione delle terre in funzione del rispettivo stato di qualità fisica, l'escavo può suddividersi in

- Scavo da mezzo natante; nella successiva tabella, l'attività è ripartita tra la pk 0-600, 600-1052.95 e la pk 1052.95-2739
- Scavo da terra sopra falda, da realizzarsi con mezzi meccanici a terra
- Scavo da terra sotto falda, da realizzarsi con mezzi meccanici a terra.

L'intero materiale viene temporaneamente abbancato presso il sito di deposito intermedio (ai sensi dell'art. 5 del DPR 120/2017) allestito in corrispondenza dell'isola. Dopo i tempi

necessari per l'eventuale asciugatura ed il raggiungimento dell'umidità ottimale, il materiale viene trasportato su mezzo natante ed impiegato per le attività di sagomatura lungo il tratto idroviario di Final di Rero e di rialzo arginale presso Migliarino-Ostellato.

A tal proposito, l'idoneità del materiale è già stata comprovata, sia dal punto di vista chimico che fisico, durante le campagne di indagini precedenti, a meno delle analisi da prevedersi, a carico dell'Appaltatore, in corrispondenza degli scavi per prevedono il reimpiego di materiale di riporto, su cui si dovranno effettuare prove relative a:

- Verifica sulla presenza di materiale antropico in quantità inferiore al 20%
- Test di cessione.

Si prevede una verifica anche in corso d'opera relativa alla classificazione geotecnica del materiale secondo gli standard AASHTO e allo stato di qualità chimica secondo il set analitico minimale esposto in Tab. 4.1 del DPR 120/2017.

Le verifiche saranno svolte su cumuli di 5.000 m³, e riguarderanno:

- Verifica di appartenenza alla classe A2.6 – A2.7 – A4 – A5 – A6 – A7 secondo CNR UNI 2006 (ASTM D422-63 – ASTM D4318-95). Nel caso di riutilizzo per rilevati stradali si dovrà verificare l'appartenenza alla classe A.1 – A2.4 – A2.5, e anche A2.6 – A2.7 per materiale scavato in posto. La verifica viene condotta con analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione, con determinazione dei limiti di Atterberg e dell'indice di plasticità
- determinazione dell'umidità naturale su campioni in laboratorio (ASTM D2216-92) e in sito mediante idrometro per verificare il rispetto dei valori ottimali ottenuti con la prova Proctor
- che il materiale sottoposto ai test relativi al set analitico minimale previsto nella Tab. 4.1 del DPR 120/2017 e che il grado di contaminazione non superi le CSC relative a col. A, Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV, DLgs 3 aprile 2006, n. 152

Qualora lo scavo interessi materiale di riporto, ai fini del riutilizzo è da verificare che il materiale di origine antropica non sia superiore del 20%, ed è da verificare un test di cessione ai sensi dell'art. 9 del DM 5 febbraio 1998 per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee.

Nella seguente *Tabella 3* si espongono i dati quantitativi relativi all'attività di scavo e di riporto di materiale terroso ai fini del risezionamento dell'idrovia.

Tabella 3 – Quantitativi inerenti alle lavorazioni di scavo e riporto lungo l'idrovia (ADEGUAMENTO IDROVIA)

WBS	SOTTO WBS	ATTIVITA'	TIPOLOGIA DI LAVORO	DESTINAZIONE	QUANTITA' [m ³]
ADEGUAMENTO IDROVIA	pk 0-600	Scavi terreno da mezzo natante	Scavi	Riporto/Rilevato	12,318.00*
		Riporto di terreno per sagomatura sponde	Riporto/Rilevato		2,152.00*
	pk 600-1052.95	Scavi terreno da mezzo natante	Scavi	Riporto/Rilevato	43,034.78*
		Riporto di terreno per sagomatura sponde	Riporto/Rilevato		2,343.92*
	pk 1052.95-2739	Scavo terreno sopra falda (falda soggiacente a 2.5 m dal p.c.)	Scavi	Riporto/Rilevato	32,862.50*
		Scavi terreno in falda da mezzo a terra	Scavi	Riporto/Rilevato	92,956.10*
Scavi terreno da mezzo natante		Scavi	Riporto/Rilevato	103,185.62*	
	Riporto di terreno per sagomatura sponde	Riporto/Rilevato		5,620.08*	

* Le quantità derivano dall'elaborazione del modello 3D derivato dagli elaborati grafici (elaborati di riferimenti II134P-IDR-002_0/II134P-IDR-006_0 e dal II134P-IDR-030_0 al II134P-IDR-039_0)

5.2 PROTEZIONE SPONDE

La protezione delle sponde viene realizzata con scogliera in massi provenienti da cava: il trasporto da cava avverrà con mezzo su gomma; dopo lo scarico nell'area di cantiere, il materiale viene trasferito su bettolina e quindi posato su sponda. Si eseguirà contestualmente la posa di terreno vegetale in corrispondenza delle banche.

I relativi quantitativi sono esposti in *Tabella 3*.

Tabella 4 – Quantitativi inerenti all'approvvigionamento dei massi di scogliera e riporto di materiale sciolto sulle banche (PROTEZIONE SPONDE)

	ATTIVITA'	TIPOLOGIA DI LAVORO	DESTINAZIONE	QUANTITA' [m ³]
PROTEZIONE SPONDALE	DAPROGR. 0 A 600	Protezione spondale	Approvvigionamento	10,297.00*
		Riporto terreno per banche	Rilevato/Riporto	2,400.00*
	DAPROGR. 600 A 2739	Protezione spondale	Approvvigionamento	56,045.00*
		Riporto terreno per banche	Rilevato/Riporto	8,400.00*

* Le quantità derivano dall'elaborazione del modello 3D derivato dagli elaborati grafici (elaborati di riferimenti II134P-IDR-002_0/II134P-IDR-006_0 e dal II134P-IDR-030_0 al II134P-IDR-039_0)

5.3 ISOLA

Il materiale proveniente dall'escavo viene temporaneamente posato in corrispondenza dell'isola, che costituisce un'area di deposito intermedio (ai sensi dell'art. 5 del DPR 120/2017). Nella fase finale dei lavori, un'aliquota del quantitativo di scavo verrà abbancata definitivamente in corrispondenza dell'isola al fine di modellare e di sagomare con l'obiettivo di riquilibrare l'area. Il materiale verrà posato a rilevato e compattato per strati successivi di 0.3 m.

Su tale materiale posato definitivamente in posto dovranno essere accertate le seguenti caratteristiche fisiche, per volumi di materiale di 5.000 m³:

- Che il peso dell'unità di volume allo stato secco risulti pari ad almeno il 90 % del peso dell'unità di volume secco ottenuto nella prova di compattazione Proctor normale
- L'umidità naturale al momento della posa in opera dovrà possedere valori compresi fra +/- il 20% dell'umidità ottimale ottenuta nella prova di compattazione Proctor. L'intervallo di accettabilità risulta quindi $80\% w_{opt} < w_{nat} < 120\% w_{opt}$.

Nella seguente *Tabella 5* si riportano i rispettivi quantitativi di materiale che verrà abbancato presso Migliarino-Ostellato.

Tabella 5 – Quantitativi inerenti alla sistemazione definitiva di materiale sull'isola (ISOLA)

	ATTIVITÀ	TIPOLOGIA DI LAVORO	DESTINAZIONE	QUANTITÀ [m ³]
ISOLA	Sistemazione proveniente	del materiale dagli scavi	Rilevato/Riporto	44,983.00*

* Le quantità derivano dall'elaborazione del modello 3D derivato dagli elaborati grafici (elaborati di riferimenti II134P-IDR-002_0/II134P-IDR-006_0 e dal II134P-IDR-030_0 al II134P-IDR-039_0)

5.4 VIABILITÀ

Gli interventi previsti prevedono la realizzazione di un rilevato per la viabilità provvisoria, e la successiva realizzazione della viabilità definitiva e dismissione della parte restante.

Sul materiale costitutivo della viabilità provvisoria e definitiva dovranno essere accertate, ai fini dell'accettazione, le seguenti caratteristiche almeno ogni 1.000 m³ di materiale:

- Analisi granulometrica con setaccio e con prove di sedimentazione, al fine di accertare l'appartenenza alle categorie A1 – A2.4 – A2.5 – anche A2.6, A2.7 per materiale proveniente da scavi (CNR UNI 10006). La verifica viene condotta con analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione, con determinazione dei limiti di Atterberg e dell'indice di plasticità.

Sul materiale posato dovranno essere accertate le seguenti caratteristiche fisiche:

- Che il peso dell'unità di volume allo stato secco risulti pari ad almeno il 90 % del peso dell'unità di volume secco ottenuto nella prova di compattazione Proctor normale. La verifica è da condursi con analisi di campioni e prove su piastra
- Almeno il 50% delle prove condotte, ciascuna su volumi di 1.000 m³, dovranno dimostrare il raggiungimento di un grado di costipazione di almeno il 95 % del valore ottimale
- L'umidità naturale al momento della posa in opera dovrà possedere valori compresi fra - 20% e +20% dell'umidità ottimale ottenuta nella prova di compattazione Proctor.

Si assume che il materiale costitutivo del rilevato stradale sia reperito dalle contestuali operazioni di scavo.

I quantitativi di materie che interessano tale lavorazione sono riportati in Tabella 6.

Tabella 6 – Quantitativi inerenti alla gestione delle materie sulla viabilità provvisoria e definitiva, scavi, riporti, approvvigionamenti, demolizioni, conferimenti a discarica (VIABILITA')

ATTIVITA'		TIPOLOGIA DI LAVORO	DESTINAZIONE	QUANTITA' [m ³]
VIABILITA' PROVVISORIA	Rimozione terreno vegetale	Scavi	Riporto/Rilevato	778.00*
	Scavi terreno	Scavi	Riporto/Rilevato	2,477.00*
	Bonifica	Riporto/Rilevato		3,370.00*
	Realizzazione rilevato	Riporto/Rilevato		1,586.00*
	Posa di terreno vegetale	Riporto/Rilevato		778.00*
	Realizzazione strato anticapillare (4-40 cm)	Approvvigionamento		1,005.00*
	Misto granulare stabilizzato	Approvvigionamento		413.00*
	T out-venant per strato di base	Approvvigionamento		303.00*
VIABILITA' DEFINITIVA	Rimozione terreno vegetale	Scavi	Riporto/Rilevato	496.00*
	Scavi terreno	Scavi	Riporto/Rilevato	3,731.00*
	Bonifica	Riporto/Rilevato		498.00*
	Realizzazione rilevato	Riporto/Rilevato		2,027.00*
	Posa di terreno vegetale	Riporto/Rilevato		496.00*
	Realizzazione strato anticapillare (4-40 cm)	Approvvigionamento		200.00*
	Misto granulare stabilizzato	Approvvigionamento		721.00*
	T out-venant per strato di base	Approvvigionamento		399.00*
SCAVO E DISMISSIONE RILEVATI ESISTENTI	Fresatura e rimozione strati bitumati (fresatura leggera usura-binder 9cm dove la viabilità è sovrapposta a quella esistente) - 1886 mq	Scavi	Discarica	169.74*
	Fresatura e rimozione strati bitumati (fresatura completa degli strati bitumati base-binder-usura 20cm a demolizione della viabilità non-definitiva) - 4540 mq	Scavi	Discarica	908.00*
	Scavi terreni viabilità esistente e provvisoria	Scavi	Riporto/Rilevato	14,260.26*

* Le quantità derivano da ALLEGATO B - Scheda movimenti terra Viabilità (elaborati di riferimenti II134P-VIA-001-0/II134P-VIA-023-0)

5.5 OPERE D'ARTE

Le attività di scavo e di riporto riferite alle opere d'arte, che sono il ponte di Final di Rero ed il muraglione in sinistra idraulica, riguardano la demolizione dei manufatti esistenti, lo scavo per la realizzazione dei nuovi manufatti, il rinterro di rinfianco dei nuovi manufatti e le protezioni lapidee, provenienti da cava.

La passerella ciclo-pedonale deriva dalle operazioni di conversione del ponte provvisorio esistente: in particolare, si prevede la fresatura e la sostituzione dell'attuale pavimentazione costituita da binder+usura (complessivi 9 cm) con misto granulare stabilizzato (complessivi 10 cm).

Data: Settembre 2021	Rev.: 1	Doc.: II134P-RT-011-1
----------------------	---------	-----------------------

Le rispettive quantità corrispondono a quanto riportato in *Tabella 7*.

Tabella 7 – Quantitativi inerenti alla gestione delle materie in corrispondenza delle opere d'arte, scavi, riporti, approvvigionamenti, demolizioni, conferimenti a discarica (OPERE D'ARTE)

WBS	SOTTO WBS	ATTIVITA'	TIPOLOGIA DI LAVORO	DESTINAZIONE	QUANTITA' [m ³]
OPERE D'ARTE	PONTE DI FINAL DI RERO	Scavi Spalla S1	Scavi	Riporto/Rilevato	1200
		Scavi Spalla S2	Scavi	Riporto/Rilevato	1200
		Scavi Pila	Scavi	Riporto/Rilevato	2219
		Demolizione spalla nord esistente	Demolizione	Discarica	450
		Demolizione spalla sud esistente	Demolizione	Discarica	450
		Demolizione campata nord esistente 1	Demolizione	Discarica	40
		Demolizione campata nord esistente 2	Demolizione	Discarica	40
		Demolizione campata sud esistente	Demolizione	Discarica	40
		Demolizione campata centrale esistente e an	Demolizione	Discarica	50
		Demolizione pila nord esistente in alveo	Demolizione	Discarica	100
		Demolizione pila sud esistente in alveo	Demolizione	Discarica	100
		Demolizione pila nord esistente in sponda	Demolizione	Discarica	70
		Scavo pali Spalla S1	Scavi	Discarica	495
		Scavo pali Spalla S2	Scavi	Discarica	424
		Scavo pali Pila	Scavi	Discarica	306
		Rinfianco Spalla S1	Riporto/Rilevato		630
		Rinfianco Spalla S2	Riporto/Rilevato		630
		Rinfianco Pila	Riporto/Rilevato		1900
	SCIVOLO E MURO IN SINISTRA IDRAULICA	Rimozione terreno vegetale	Scavi	Riporto/Rilevato	88.8
		Scavi terreno	Scavi	Riporto/Rilevato	547.6
		Demolizione muro esistente	Demolizione	Discarica	166
		Rinfianco in terreno	Riporto/Rilevato		507.6
		Rinfianco nuovo muro in tout-venant	Approvvigionamento		40
		Riporto di terreno vegetale	Riporto/Rilevato		88.8
		Tout-venant di riempimento dello scivolo	Approvvigionamento		47
	Scapolame di protezione al piede	Approvvigionamento		126	
	PONTE CICLO-PEDONALE	Fresatura e rimozione strati bitumati (fresatura degli strati bitumati binder-usura 9cm) - 4540 mq	Scavi	Discarica	21.40
		Posa di misto granulare stabilizzato sp.10cm	Approvvigionamento		23.78

* Le quantità derivano da elaborati grafici (Ponte Final di Rero elaborati da n. II134P-STR-010_0/II134P-STR-014_0)
 Scivolo di alaggio II134P-STR-030_0/II134P-STR-035_0

5.6 MIGLIARINO-OSTELLATO

Il tratto di Migliarino-Ostellato si sviluppa per circa 4 km, e viene interessato dall'intervento di rialzo arginale.

Il materiale proviene dall'area di deposito intermedio (ai sensi dell'art. 5 del DPR 120/2017) posta in corrispondenza dell'isola, che, una volta accertate le idonee caratteristiche fisiche, viene caricato su bettolina e trasportato al tratto di Migliarino-Ostellato. Il materiale viene dunque trasferito sugli argini, e qui posato e compattato per strati successivi di 30-50 cm.

Sul materiale posato in posto dovranno essere accertate le seguenti caratteristiche fisiche, per volumi di materiale di 5.000 m³:

- Che il peso dell'unità di volume allo stato secco risulti pari ad almeno il 90 % del peso dell'unità di volume secco ottenuto nella prova di compattazione Proctor normale
- Almeno il 50% delle prove condotte, ciascuna su volumi di 5.000 m³, dovranno dimostrare il raggiungimento di un grado di costipazione di almeno il 95 % del valore ottimale
- L'umidità naturale al momento della posa in opera dovrà possedere valori compresi fra +/- il 20% dell'umidità ottimale ottenuta nella prova di compattazione Proctor. L'intervallo di accettabilità risulta quindi $80\% w_{opt} < w_{nat} < 120\% w_{opt}$.

Preventivamente alla posa del materiale, deve essere rimosso il terreno vegetale per spessori non inferiori a 30 cm, abbancato temporaneamente e dunque riutilizzato per ricoprire l'argine rialzato.

I quantitativi complessivi da attribuire all'attività di Migliarino-Ostellato sono esposti in *Tabella 8*.

Tabella 8 – Quantitativi inerenti alla sistemazione delle materie in corrispondenza del tratto di Migliarino-Ostellato (MIGLIARINO-OSTELLATO)

	ATTIMITA'	TIPOLOGIA DI LAVORO	DESTINAZIONE	QUANTITA' [m ³]	
SISTEMAZIONE MIGLIARINO-OSTELLATO		Rimozione terreno vegetale	Scavi	Riporto/Rilevato	31,087.50*
		Realizzazione rilevato arginale		Riporto/Rilevato	183,170.00**
		Posa di terreno vegetale		Riporto/Rilevato	31,087.50*
		Posa di misto granulare stabilizzato		Approvvigionamento	5,050.80*

* Le quantità derivano dall'elaborato grafico II134P-SMO-001 e successivi

** Le quantità derivano dall'allegato Dettaglio Migliarino-Ostellato e dall'elaborato grafico II134P-SMO-001

5.7 CANTIERE

Le aree logistiche di cantiere si distribuiscono su n°2 piazzali (*Figura 7*):

- Area di cantiere 1, posta in fregio dell'attuale viabilità in approccio al ponte di Final di Rero
- Area di cantiere 2, posta in corrispondenza dell'isola.

Tali aree saranno sottoposte a lavorazioni di scotico e abbancamento del terreno vegetale, e rivestite con strato di tout-venant e misto granulare stabilizzato. Solo una parte, a nord, dell'area di cantiere 1, viene pavimentata e diventa punto di deposito intermedio (ai sensi dell'art. 5 del DPR 120/2017) degli approvvigionamenti (materiale lapideo) e dei volumi di demolizione.

A conclusione dei lavori, si prevede la rimozione del materiale lapideo posto in corrispondenza dell'area 1, la demolizione e conferimento a discarica della parte pavimentata, e il ripristino dello strato di terreno vegetale. Il materiale lapideo rimosso viene lasciato in gestione all'Appaltatore.

In corrispondenza dell'isola non si prevede invece la rimozione dello spessore granulare, che viene lasciato come base per la deposizione del materiale di rimodellamento morfologico.

I quantitativi previsti sono riportati in *Tabella 9*.

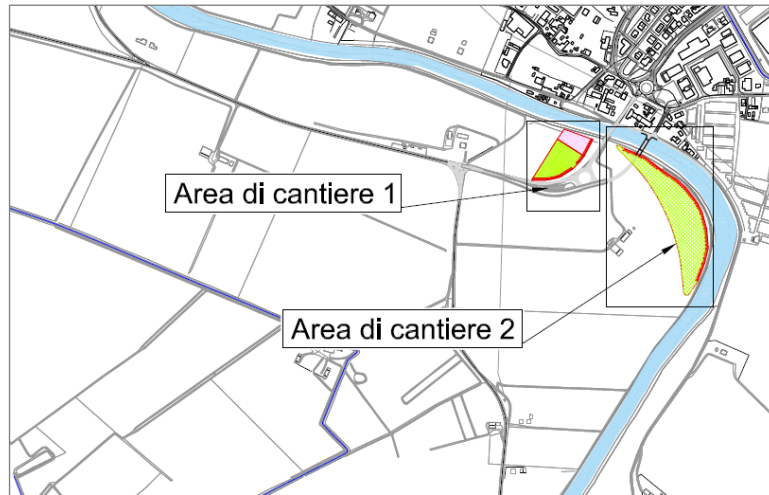


Figura 7 – Stralcio planimetriche delle aree di cantiere

Tabella 9 – Quantitativi inerenti alla sistemazione provvisoria delle aree di cantiere ed alla successiva restituzione delle aree (CANTIERIZZAZIONE)

WBS	SOTTO WBS	ATTIVITA'	TIPOLOGIA DI LAVORO	DESTINAZIONE	QUANTITA' [m ³]
CANTIERIZZAZIONE	Area logistica di cantiere (S da CAD=7,700 m2)	Scotico del terreno vegetale	Scavi	Riporto/Rilevato	2,310.00*
		Posa di 30 cm di tout-venant	Approvvigionamento		2,310.00*
		Posa di 10 cm di misto granulare stabilizzato	Approvvigionamento		770.00*
		Rimozione di 40 cm di inerte	Scavi	Reimpiego	3,080.00*
		Posa di terreno vegetale	Rilevato/Riporto		2,310.00*
	Area per deposito temporaneo di demolizioni e approvvigionamenti (S da CAD=3,700 m2)	Scotico del terreno vegetale	Scavi	Riporto/Rilevato	1,110.00*
		Posa di 20 cm di tout-venant	Approvvigionamento		740.00*
		Posa di 10 cm di magrone	Approvvigionamento		370.00*
		Posa di 10 cm di c.a.	Approvvigionamento		370.00*
		Rimozione di 20 cm di pavimentazione	Scavi	Discarica	740.00*
		Rimozione di 20 cm di tout-venant	Scavi	Reimpiego	740.00*
	Area per deposito temporaneo dei terreni di scavo (isola S da CAD=26,000 m2)	Posa di terreno vegetale	Rilevato/Riporto		1,110.00*
		Scotico del terreno vegetale	Scavi	Riporto/Rilevato	7,800.00*
		Posa di 30 cm di tout-venant	Approvvigionamento		7,800.00*
		Posa di 10 cm di misto granulare stabilizzato	Approvvigionamento		2,600.00*
Posa di terreno vegetale		Rilevato/Riporto		7,800.00*	

* Le quantità derivano agli elaborati grafici II134P-CAN-020-0/II134P-CAN-025-0

5.8 SINTESI E BILANCIO

Il bilancio finale dei quantitativi di materie previsti, già elencati nelle tabelle precedenti, è riportato nella seguente *Tabella 10*.

Si rileva che:

- Lo scavo complessivo risulta pari a 355.964,90 m³, da suddividersi in 312.294,60 m³ di terreno e 43.670,30 m³ di terreno vegetale
- Il riporto complessivo risulta pari a 303.887,90 m³, da suddividersi in 260.217,60 m³ di terreno e 43.670,30 m³ di terreno vegetale
- Viene conferito a discarica terreno condizionato (per l'esecuzione dei pali) in quantitativo pari a 1.225,00 m³
- Resta nella disponibilità dell'Appaltatore 50.852 m³ di terreno, che dovrà identificare in sede esecutiva l'ubicazione della destinazione finale di tale materiale, da dichiarare nel relativo Piano di Utilizzo
- L'approvvigionamento di materiale lapideo risulta complessivamente pari a 88.890,58 m³, di cui rimane nella disponibilità dell'Appaltatore 3.820,0 m³, che dovrà identificare in sede esecutiva l'ubicazione della destinazione finale di tale materiale
- Vengono conferiti a discarica complessivi 1.225 m³ di terreno condizionato (per l'esecuzione dei pali di fondazione) e 3.345,14 m³ di materiale di demolizione.

Tabella 10 – Bilancio finale delle quantità di materie

TERRENO				TERRENO VEGETALE		
SCAM	RIPORTI	DISCARICA	CER	SCAM	RIPORTI	DISCARICA
12,318.00	2,152.00	495.00	17 05 04	778.00	778.00	
32,862.50	7,964.00	424.00	17 05 04	496.00	496.00	
92,956.10	2,400.00	306.00	17 05 04	88.80	88.80	
146,220.40	8,400.00			31,087.50	31,087.50	
2,477.00	44,983.00			2,310.00	2,310.00	
3,731.00	3,370.00			1,110.00	1,110.00	
169.74	1,586.00			7,800.00	7,800.00	
908.00	498.00					
14,260.26	2,027.00					
1,200.00	630.00					
1,200.00	630.00					
2,219.00	1,900.00					
495.00	507.60					
424.00	183,170.00					
306.00						
547.60						
312,294.60	260,217.60	1,225.00		43,670.30	43,670.30	-
MATERIALE LAPIDEO		DEMOLIZIONE				
APPROVVIGIONAMENTI	SCAVO (a disposizione Appaltatore)	DEMOLIZIONI	DISCARICA	CER		
10,297.00	3,080.00	450.00	450.00	17 01 01		
56,045.00	740.00	450.00	450.00	17 01 01		
1,005.00		40.00	40.00	17 01 01		
413.00		40.00	40.00	17 01 01		
303.00		40.00	40.00	17 01 01		
200.00		50.00	50.00	17 01 01		
721.00		100.00	100.00	17 01 01		
399.00		100.00	100.00	17 01 01		
40.00		70.00	70.00	17 01 01		
47.00		166.00	166.00	17 01 01		
126.00		740.00	740.00	17 01 01		
5,050.80		169.74	169.74	17 03 02		
2,310.00		908.00	908.00	17 03 02		
770.00		21.40	21.40	17 03 02		
740.00						
7,800.00						
2,600.00						
23.78						
88,890.58	3,820.00	3,345.14	3,345.14			

6 AREE DI CANTIERE

Le aree logistiche di cantiere si sviluppano su n°2 siti (*Figura 8*):

- Area di cantiere 1, posta a monte della viabilità in approccio al ponte di Final di Rero. L'area si suddivide in:
 - una parte dedicata agli uffici e parcheggi, di estensione pari a 7.700 m², con base costituita da 30 cm di tout-venant e 10 cm di misto granulare stabilizzato
 - una parte posta a nord della precedente, adibita allo stoccaggio dei materiali di approvvigionamento, in particolare materiale lapideo, e al deposito temporaneo dei materiali di demolizione, da inquadrarsi come rifiuti, ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006. L'estensione dell'area risulta pari a 3.700 m². La base dell'area è costituita da (procedendo dal basso verso l'alto) 20 cm di tout-venant, 10 cm di magrone, uno strato di membrana impermeabile in HDPE, 10 cm di calcestruzzo con rete elettrosaldata. Tale area è attrezzata di una rete di drenaggio e di un pozzetto predisposto per lo scarico delle acque di precipitazione in Po di Volano. Sarà onere dell'Appaltatore richiedere ed ottenere autorizzazione allo scarico delle acque, da ubicarsi in corrispondenza del pozzetto di recapito, nonché provvedere alla corretta gestione ambientale del cantiere attraverso l'utilizzo di presidi ambientali adeguati.
- Area di cantiere 2, posta in corrispondenza dell'isola, di estensione pari a 26.000 m². L'area viene rivestita con 30 cm di tout-venant e 10 cm di misto stabilizzato. L'impiego dell'area è riservato al deposito intermedio (ai sensi dell'art. 5 del DPR 120/2017) dei materiali di scavo, prima dell'impiego ai siti di destinazione per i materiali inquadrato come riutilizzo (Art. 24 del DPR 120/2017) o come sottoprodotto (Art. 184-bis D.Lgs. 152/2006). L'estensione dell'area rende agevole la stesa per l'arieggiamento e l'asciugatura del materiale, al fine di acquisire le caratteristiche di umidità idonee per la costipazione del materiale.

Come già in precedenza osservato, prima dell'occupazione delle aree con l'attrezzatura di cantiere, si prevede la rimozione del terreno vegetale per spessori di 30 cm, l'abbancamento temporaneo su cumulo (corrispondente al tratteggio rosso in *Figura 8*), ed il successivo rivestimento con materiale lapideo. A conclusione del cantiere, è prevista la sistemazione dei luoghi con la stesa del terreno vegetale precedentemente abbancato.

La cantierizzazione dell'opera richiede anche la realizzazione di n°2 piarde provvisionali, costituite di palancoato infisso su sponda fluviale per consentire il trasferimento di materie da terra a fiume e viceversa.

La piarda nord è posta in fregio all'area di cantiere 1 e ubicata a monte del ponte di Final di Rero. L'impiego principale della piarda nord è per consentire

- il trasferimento dei materiali di demolizione da fiume a terra, in attesa della caratterizzazione (omologa rifiuto, rif. D.Lgs. 152/06, ammissibilità in discarica, rif. DM 27/09/10, idoneità al recupero, rif. DM 186/06)
- il trasferimento di materiale lapidei di cava da terra a fiume.

La piarda sud è posta in corrispondenza dello spigolo sud della futura isola. Il relativo impiego deriva dalla necessità di trasferire il materiale abbancato temporaneamente sull'isola su mezzo marittimo, ai fine della destinazione al tratto di Migliarino-Ostellato.

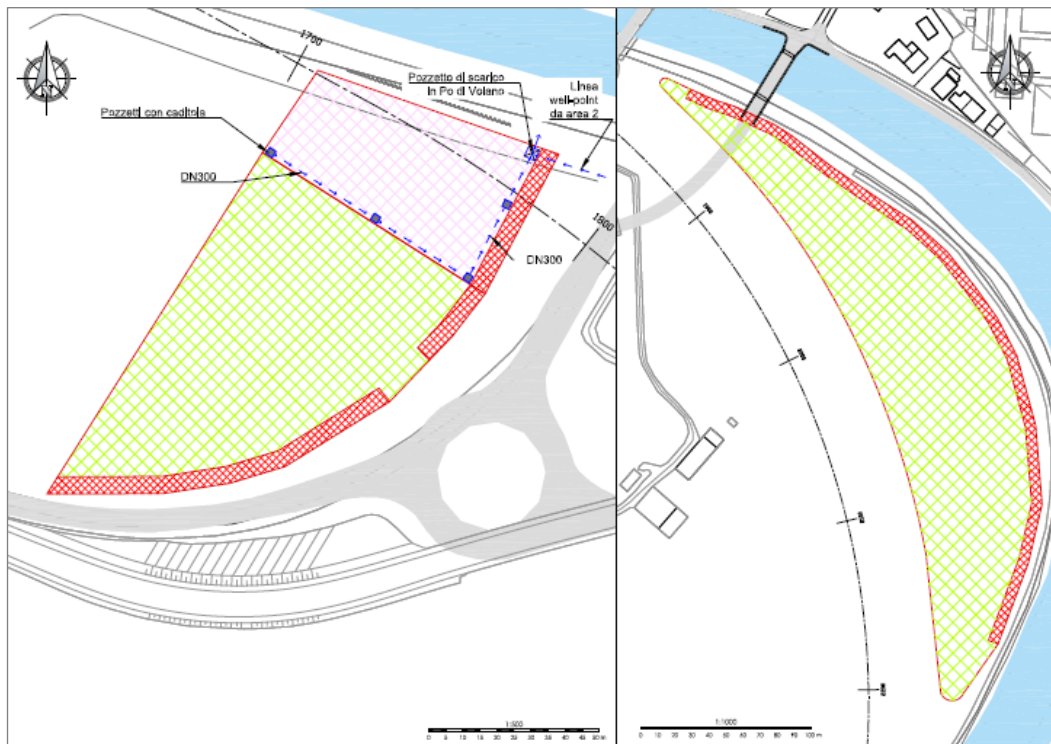


Figura 8 – Aree logistiche di cantiere

Data: Settembre 2021	Rev.: 1	Doc.: II134P-RT-011-1
----------------------	---------	-----------------------

7 SITI DI DESTINAZIONE FINALE E DI APPROVVIGIONAMENTO INERTI

Nel seguito si riportano i riferimenti di

- impianti per l'approvvigionamento degli inerti di piccola pezzatura
- impianti di destinazione dei materiali provenienti da demolizioni di opere civili (CER 17 01 01), scarifica di materiali bituminosi (CER 17 03 02), terreni condizionati (CER 17 05 04)
- cave per la fornitura di massi da scogliera.

Tali riferimenti non sono da considerarsi vincolanti da parte dell'Appaltatore, che può scegliere eventuali alternative di destinazione, purché idonee, in base a criteri di convenienza.

7.1 IMPIANTI DI FORNITURA INERTI DI PICCOLA PEZZATURA (GHIAIE E SABBIE)

RAGIONE SOCIALE	S.c.a.i. Srl
TELEFONO	0532 818247
COMUNE	Ro
QUARTIERE/LOCALITÀ'	N.D.
PROVINCIA	Ferrara
REGIONE	Emilia Romagna
INDIRIZZO	Via Tazio Nuvolari, 8, 44019 Voghiera FE, Italia, 44019 Ro, Ferrara (Emilia Romagna), Italy

RAGIONE SOCIALE	Melloni vito e c. snc
TELEFONO	0532 52636
COMUNE	Ferrara
QUARTIERE/LOCALITÀ'	N.D.
PROVINCIA	Ferrara
REGIONE	Emilia Romagna
INDIRIZZO	Via michelini, 44100 Ferrara, Ferrara (Emilia Romagna), Italy

DGR 603/2020. ADEGUAMENTO IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO IDROVIARIO DI V CLASSE EUROPEA. COMPLETAMENTO LAVORI DALLA CONCA DI VALPAGLIARO A VALLE DELLA STESSA FINO ALLA PROGRESSIVA 2750 IN LOC. FINAL DI RERO. Progetto Esecutivo	Pag. 34/37
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

Data: Settembre 2021	Rev.: 1	Doc.: II134P-RT-011-1
----------------------	---------	-----------------------

RAGIONE SOCIALE	Faranda Carmelo
TELEFONO	0425 762025
COMUNE	Occhiobello
QUARTIERE/LOCALITÀ'	N.D.
PROVINCIA	Rovigo
REGIONE	Veneto
INDIRIZZO	Via baccanazza, 45030 Occhiobello, Rovigo (Veneto), Italy

RAGIONE SOCIALE	Societa' Polesana Estrazioni Industriali S.r.l.
TELEFONO	0425 762684
COMUNE	Ro
QUARTIERE/LOCALITÀ'	N.D.
PROVINCIA	Ferrara
REGIONE	Emilia Romagna
INDIRIZZO	Vicolo Alexander Fleming, 9, 45030 Santa Maria Maddalena RO, Italia, 45030 Ro, Ferrara (Emilia Romagna), Italy

7.2 IMPIANTO DI RECUPERO DI RIFIUTI INERTI

RAGIONE SOCIALE	Sortini Franco & Marco Srl
TELEFONO	0532 751107
COMUNE	Ro
QUARTIERE/LOCALITÀ'	N.D.
PROVINCIA	Ferrara
REGIONE	Emilia Romagna
INDIRIZZO	Via dei Calzolari, 134, 44123 Ferrara FE, Italia, 44123 Ro, Ferrara (Emilia Romagna), Italy

DGR 603/2020. ADEGUAMENTO IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO IDROVIARIO DI V CLASSE EUROPEA. COMPLETAMENTO LAVORI DALLA CONCA DI VALPAGLIARO A VALLE DELLA STESSA FINO ALLA PROGRESSIVA 2750 IN LOC. FINAL DI RERO. Progetto Esecutivo	Pag. 35/37
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

Data: Settembre 2021	Rev.: 1	Doc.: II134P-RT-011-1
----------------------	---------	-----------------------

CER AUTORIZZATI	170101 - 170102 - 170103 - 170107 - 170302 - 170504 - 170904
------------------------	-----------------------------------------------------------------

7.3 CAVE PER LA FORNITURA DEL PIETRAME DA SCOGLIERA

RAGIONE SOCIALE	Prandini SAS di Prandini Giorgio e c.
TELEFONO	
COMUNE	Bedizzole
QUARTIERE/LOCALITÀ'	N.D.
PROVINCIA	Brescia
REGIONE	Lombardia
INDIRIZZO	Via Salago 43 25081 Bedizzole, Brescia

RAGIONE SOCIALE	La nuova forniture inerti srl
TELEFONO	049 738 5044
COMUNE	Vo'
QUARTIERE/LOCALITÀ'	N.D.
PROVINCIA	Padova
REGIONE	Veneto
INDIRIZZO	Via Alcide de Gasperi, 162, 35030 Vo', Padova

RAGIONE SOCIALE	Doro Manfredi srl
TELEFONO	049 5996 136
COMUNE	San Giorgio in Bosco
QUARTIERE/LOCALITÀ'	N.D.
PROVINCIA	Padova
REGIONE	Veneto
INDIRIZZO	Via Valsugana 239, 35010 S. Giorgio in Bosco (Padova)

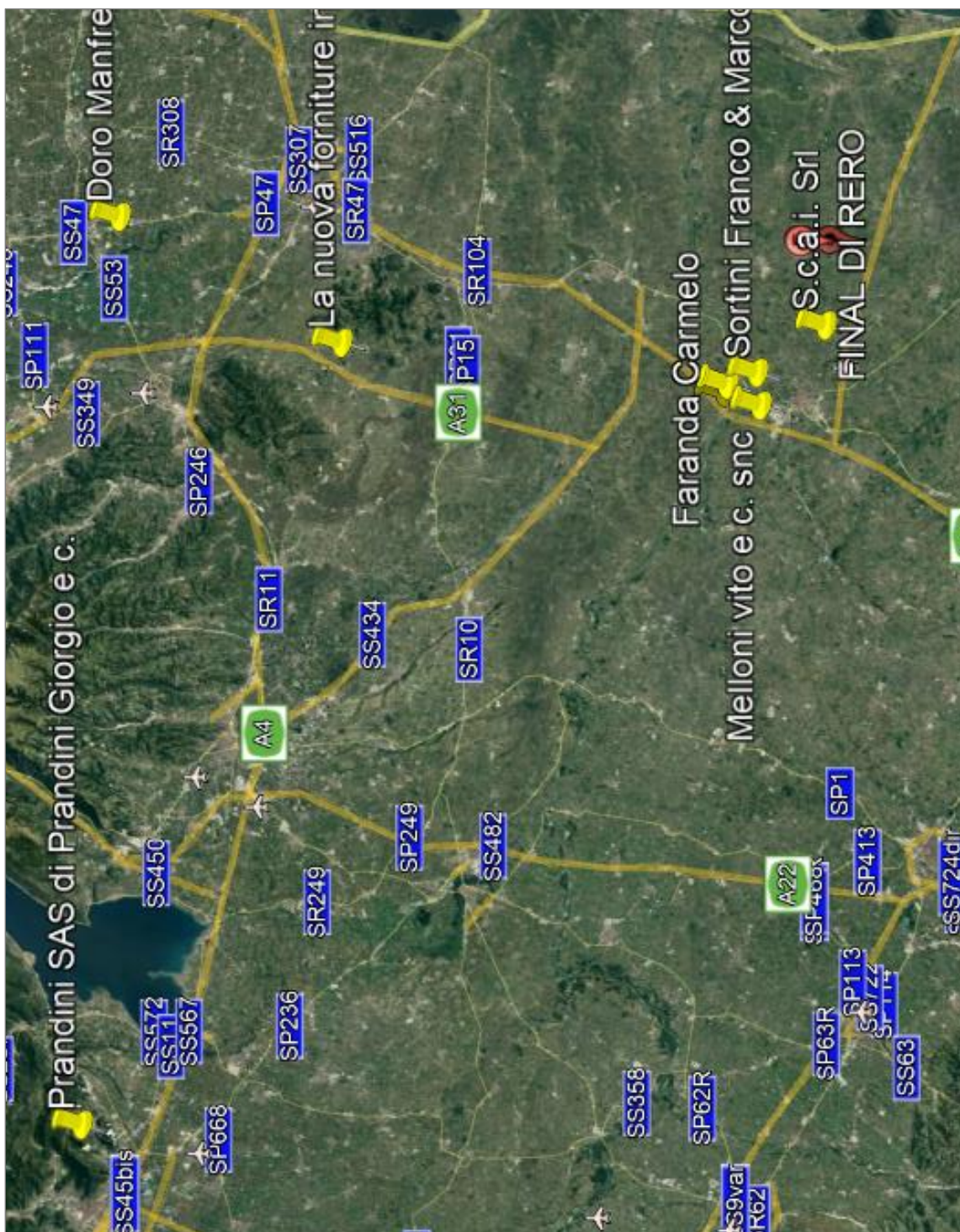


Figura 9 – Planimetria con ubicazione degli impianti di fornitura e di recupero individuati