

## PIANO EMERGENZA DISSESTO – ANNUALITA' 2019

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2019 “Assegnazione di risorse finanziarie di cui all'articolo 1, comma 1028, della legge 30 dicembre 2018, n. 145”  
Piano degli interventi urgenti approvato con Decreto n. 36 del 29/03/2019 del Presidente della Regione Emilia-Romagna Stefano Bonacini in qualità di Commissario delegato.

**PO DI GORO (PROVINCIA DI FERRARA)**

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN BANCONE PER EVITARE IL PERICOLO DI FONTANAZZI  
IN DESTRA PO DI GORO FRA GLI STANTI 133 E 135 IN LOCALITA' CORONELLA  
STREMENDI PIANO DEGLI INTERVENTI URGENTI – ANNUALITA' 2019 DI CUI ALL'ART.2  
C.1 DPCM DEL 27/02/2019 – COD. INT. 14293

FE-E-801

CUP:B13H19000000001

**PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO**

APRILE 2019

ELABORATO:

RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAZIONE	VERIFICA
00	PRIMA EMISSIONE	APRILE 2019	S. Croci	S. Croci
01				

RUP

*Dott. Ing. TOMMASO SETTIN*20133 MILANO – via Bassini, 23 – tel. 0226681264  
fax 0226681553 – E-Mail: etatec@etatec.it*Prof. Ing. ALESSANDRO PAOLETTI*  
*Dott. Ing. STEFANO CROCI**Studio Associato di Geologia Spada*24020 RANICA (BG) – via Donizetti, 17  
tel. 035516090 – 035513738  
E-Mail: info@studiogeospada.it*Dott. Geol. MARIO SPADA*  
*Dott. Geol. GIAN MARCO ORLANDI*  
*Dott. Geol. SUSANNA BIANCHI***ARCHITETTURA E CITTA' STUDIO ASSOCIATO**  
architettura e paesaggio43123 PARMA – via Archimede, 2  
tel. 0521491914, fax 0521243969  
E-Mail: info@assarch.it*Dott. Arch. PAOLA CAVALLINI*  
*Dott. Arch. MICHELE MUSIARI*

## INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI .....	3
3. LE MATERIE IN SITU.....	7
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO E GESTIONE DELLE MATERIE	9
5. BILANCIO DELLE TERRE.....	11
6. CONCLUSIONI .....	13

## 1. PREMESSA

Il presente progetto definitivo/esecutivo ha per oggetto i *“Lavori di realizzazione di un bancone, per evitare il pericolo di fontanazzi, in destra Po di Goro, fra gli stanti 133 e 135 in località Coronella Stremendi”*, in Comune di Berra (FE).

Il presente documento, sulla base delle informazioni a disposizione, descrive le principali caratteristiche qualitative e quantitative dei terreni estratti durante la realizzazione dell’opera.

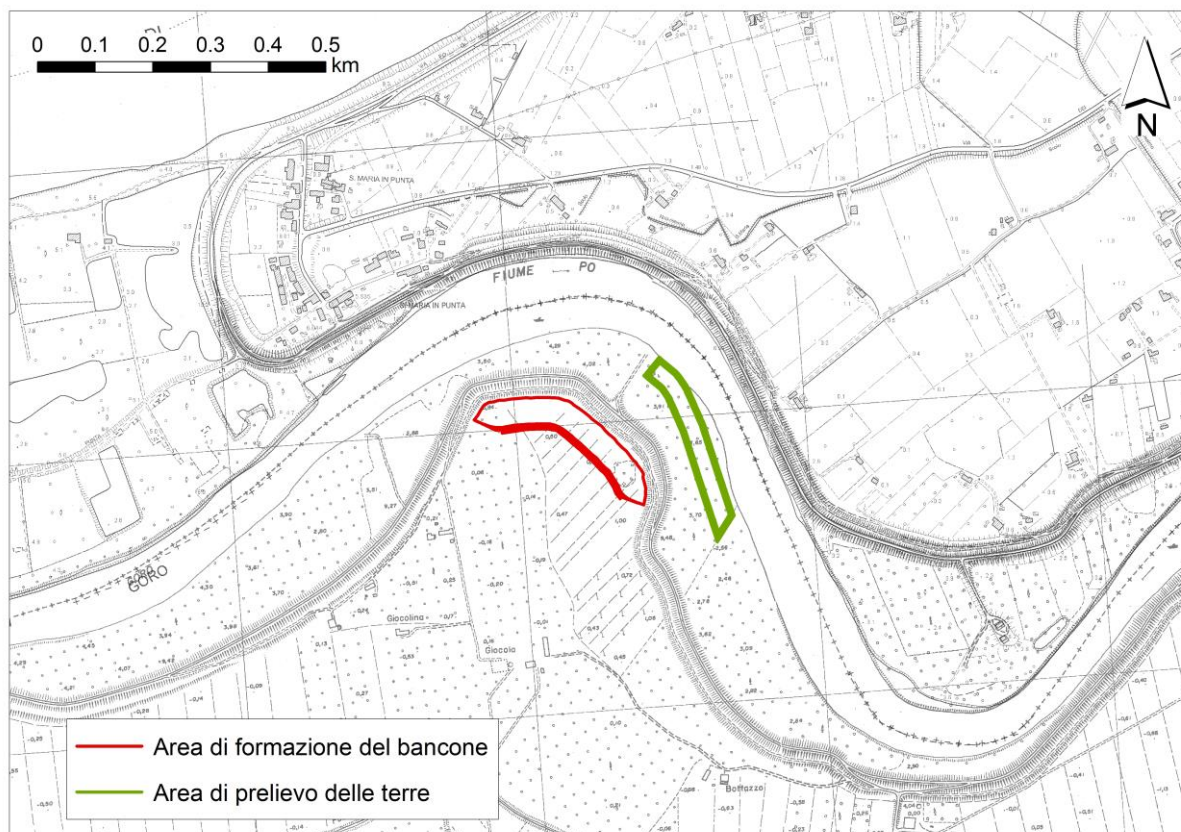
Il bilancio delle terre, che verrà di seguito presentato, evidenzia che tutto il materiale scavato verrà riutilizzato all’interno del cantiere per la realizzazione dell’intervento previsto in progetto.

Siccome il materiale scavato e riutilizzato nell’ambito del cantiere verrà spostato all’interno delle pertinenze idrauliche del fiume Po di Goro, allo scopo di prevenire le inondazioni o ridurre gli effetti, il presente progetto è escluso dall’applicazione della Parte Quarta del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., in base a quanto previsto dall’art. 185 c. 3, che cita: *“Fatti salvi gli obblighi derivanti dalle normative comunitarie specifiche, sono esclusi dall’ambito di applicazione della Parte Quarta del presente decreto 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”*.

## 2. LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi, come già descritto in premessa, sono localizzati in Comune di Berra, in destra idraulica del Po di Goro, tra gli stanti 133 e 135.

Nelle figure sottostanti è riportato il suddetto tratto, sia su base cartografica CTR che su ortofoto, e alcune foto relative agli argini oggetto di intervento.



**Figura 1 - localizzazione intervento tra gli stanti 133 e 135 su base cartografica CTR (Comune di Berra)**



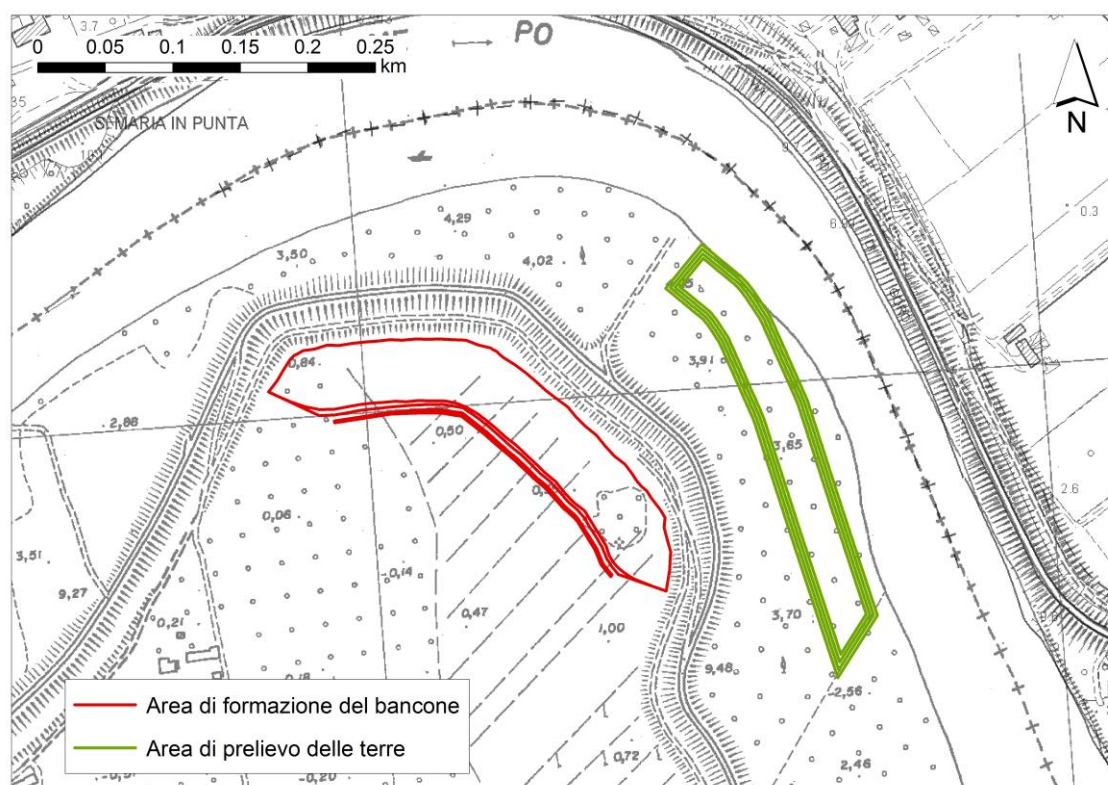


Figura 2 - localizzazione intervento tra gli stanti 133 e 135 su base cartografica CTR (Comune di Berra)

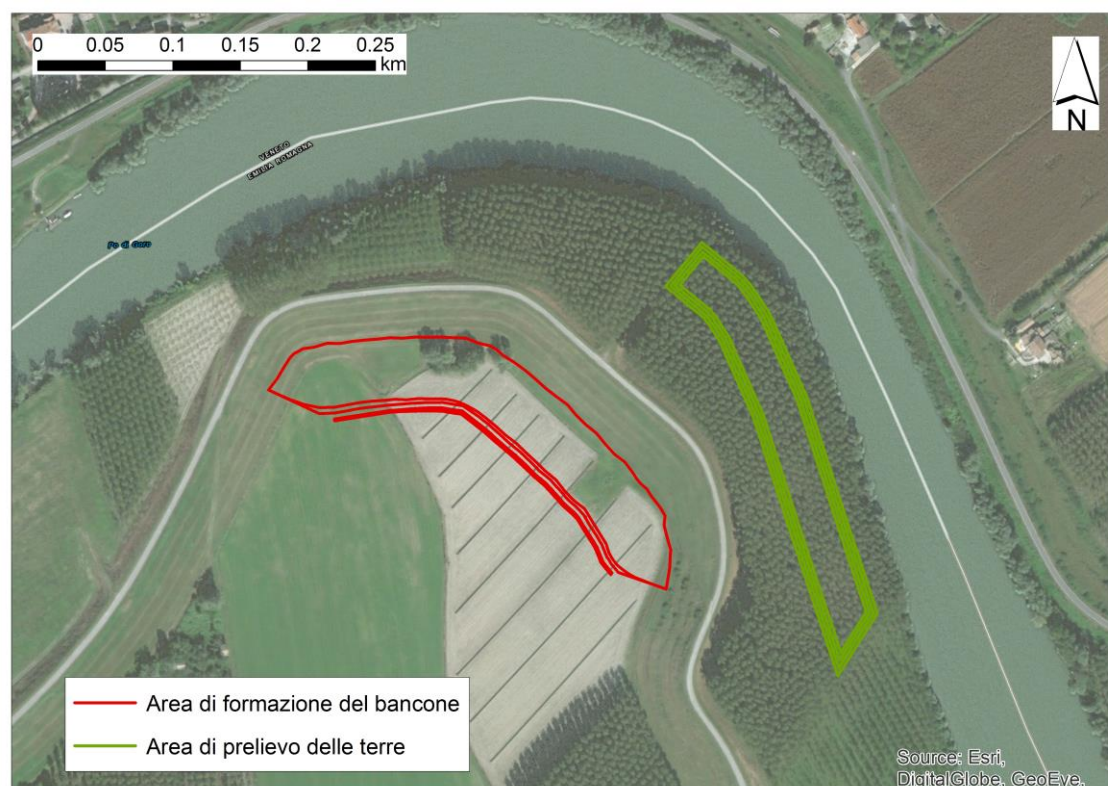


Figura 3 - localizzazione dell'intervento tra gli stanti 133 e 135 su ortofoto (Comune di Berra)





**Figura 4 – foto dell'argine oggetto dell'intervento in progetto**





**Figura 5 – foto dell’argine oggetto dell’intervento in progetto visto dalla golena**

### 3. LE MATERIE IN SITU

L'intervento prevede la costruzione lato campagna di un bancone di appesantimento, per un potenziamento del rilevato arginale al fine di migliorare la resistenza del manufatto nei riguardi dei fenomeni di filtrazione e di sifonamento nella tratta interessata.

Il materiale da utilizzare per il bancone verrà prelevato in loco, nell'area golenale oltre l'argine, con uno scavo della profondità massima di 2-3 metri dal p.c., per un volume complessivo di circa 25.000 mc di scavo e riporto.

L'intero areale di intervento ricade, geologicamente, nel Subsistema di Ravenna - Unità di Modena (Olocene).

I depositi affioranti nell'intorno dell'area di interesse, sono riconducibili a sistemi deposizionali deltizi; in particolare, si osservano i depositi sabbiosi di canale distributore del Po di Goro che passano lateralmente a depositi fini di piana interdistributrice.

L'alveo inciso attuale del fiume Po è classificato "*b1 – depositi alluvionali in evoluzione*" (Olocene). Si tratta in prevalenza di sabbie, con subordinati limi argillosi attualmente in evoluzione in alveo e nelle aree adiacenti interessate dalle piene.

In sintesi l'alveo inciso è caratterizzato dalla presenza di depositi sabbiosi (sabbie da medie a fini di riempimento di canale distributore) che passano, verso l'esterno, prima a sabbie e limi di argine e di rotta di canale, fino ad argille e limi e torbe di piana.

Questo dato è stato confermato anche dalle indagini elettriche effettuate dalla Soc. Subsoil per le valutazioni sulla bonifica bellica.

A questi elementi vanno aggiunti i rilevati arginali, di origine antropica e generalmente realizzati con limi e limi sabbiosi poco compressibili.

Dal punto di vista geologico e geologico tecnico nella zona del bancone di appesantimento i primi 20 metri sono caratterizzati da prevalenti limi ed argille, talora organiche, con possibili lenti di spessore massimo circa di 1-2 metri di sabbie e sabbie limose.

In generale nei primi 2-4 metri si trovano lenti di depositi poco addensati, che passano lateralmente ad argille limose e limi argillosi consistenti.

Le attività di scavo per le opere di progetto avverranno nell'area golenale prospiciente la zona interessata dal bancone di appesantimento.



Il progetto prevede di utilizzare i materiali di scavo nell'ambito del cantiere, come terre e rocce di scavo.

La zona interessata dagli scavi è attualmente adibita a pioppeto e non vi sono informazioni di attività anomale nel passato.

Al fine di confermare l'assenza di contaminazione dei terreni e consentirne l'uso nell'ambito del cantiere si è quindi deciso di prelevare un campione di terreno, con l'esecuzione di un saggio manuale, per un'analisi di caratterizzazione chimica.

Nel saggio effettuato non sono state rilevate anomalie di sorta nei terreni di scavo.

I terreni campionati risultano costituiti da sabbie fini.

Le analisi sono state effettuate dal Laboratorio Consulenze Ambientali S.p.A. di Scanzorosciate (BG).

Il protocollo di analisi ha previsto la verifica di tutti i parametri del set analitico minimale dalla norma (tabella 4.1 del DPR 120/2017), e precisamente:

- metalli
- arsenico,
- cadmio,
- cobalto,
- nichel,
- piombo,
- rame,
- zinco,
- mercurio,
- cromo totale,
- cromo VI,
- amianto
- idrocarburi C > 12

Il referto ufficiale è riportato in allegato 1 della relazione geologica (elaborato A.3.2).

Le analisi non evidenziano anomalie di sorta.

Il campione rientra nei limiti di legge di Tab. 1A.

#### **4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO E GESTIONE DELLE MATERIE**

Il presente progetto comprende tutte le opere necessarie per la formazione di un bancone per evitare il pericolo di fontanazzi lungo l'argine del Po di Goro, in destra idraulica, tra gli stanti 133 e 135. In particolare sono previste le seguenti lavorazioni principali:

- esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di taglio del pioppeto esistente in golena nell'area destinata al prelievo del materiale terroso per la formazione del bancone in progetto. Le operazioni di taglio dovranno essere eseguite su una superficie di dimensioni pari a circa 15'000 m<sup>2</sup> ovvero di dimensioni tali da consentire l'esecuzione di tutte le lavorazioni e opere previste per l'adeguamento arginale secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di taglio sarà nelle disponibilità della ditta appaltatrice.
- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di scotico di terra vegetale, radici e ceppaie sull'intera superficie destinata al prelievo di materiale terroso in area golenale, pari a circa 4'000 m<sup>3</sup> (circa 13'000 m<sup>2</sup> per 30 cm di spessore). Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di scotico dovrà essere stoccato nell'ambito del cantiere per poi essere riutilizzato al termine della fase di scavo nella medesima area, secondo le sagome in progetto.
- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di scotico di terra vegetale, radici e ceppaie sull'intera superficie destinata alla formazione del bancone, pari a circa 5'000 m<sup>3</sup> (circa 17'000 m<sup>2</sup> per 30 cm di spessore). Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di scotico dovrà essere stoccato nell'ambito del cantiere per poi essere steso sopra il bancone, secondo le sagome in progetto.
- Scavo di sbancamento del corpo arginale, finalizzato alla formazione di gradonatura sul rilevato esistente per il successivo ammorsamento del bancone arginale, secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici del Progetto Definitivo/Esecutivo. Il volume complessivo dello scavo è pari a circa 2'200 m<sup>3</sup>. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di scavo dovrà essere stoccato nell'ambito del cantiere per poi essere riutilizzato durante la formazione del bancone arginale secondo le sagome in progetto.
- Formazione del bancone arginale, secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici del Progetto Definitivo/Esecutivo, utilizzando il materiale proveniente dagli scavi da effettuarsi nell'area golenale oggetto di esproprio. La quota di sommità del bancone, come

definita negli elaborati progettuali, dovrà essere raggiunta attraverso la realizzazione di strati di spessore massimo pari a 30 cm, che devono essere opportunamente compattati in più passate mediante l'utilizzo di mezzi meccanici fino al raggiungimento del 95% dello Standard Proctor modificato. Il volume complessivo del nuovo rilevato, al netto dello scavo di scotico e del successivo riporto di terreno di coltivo superficiale, è pari a circa 27'500 m<sup>3</sup> (terreno compattato).

- Stesa e modellazione del terreno di coltivo proveniente dalle operazioni di scotico e successivo inerbimento sull'intera superficie delle scarpate arginali, per una superficie stimata di circa 17'000 m<sup>2</sup>. La semina dovrà essere effettuata con un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito e con la distribuzione di una miscela composta da fieno o paglia e concime, mediante l'uso di irroratrici.
- Scavo a sezione obbligata per la formazione di un fosso di drenaggio posto a 4 m dal piede del bancone in progetto, lungo 360 m, base pari a 0.5 m e inclinazione delle sponde pari a 1:1.
- Ripristino della viabilità presente lungo il coronamento arginale interessato dal transito dei mezzi di cantiere, per una lunghezza complessiva di 1'500 m e una larghezza pari a 4 m, attraverso la stesa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder), spessore 6 cm e conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), spessore 3 cm.



## 5. BILANCIO DELLE TERRE

La realizzazione dell'intervento di formazione del bancone arginale richiede la movimentazione di materiali inerti, derivanti principalmente dalle operazioni di scavo nell'area golenale oggetto di esproprio e di successiva stesa e compattazione del materiale inerte per ottenere il bancone alla piede lato campagna dell'argine esistente.

Per quanto riguarda il terreno vegetale derivante dalle operazioni di scotico, esso dovrà essere stoccato nell'ambito del cantiere per poi essere riutilizzato durante la formazione del bancone in progetto.

Le operazioni di formazione del bancone, secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici del Progetto Definitivo/Esecutivo, dovranno essere eseguite attraverso la stesa di strati di spessore massimo pari a 30 cm, che devono essere opportunamente compattati in più passate mediante l'utilizzo di mezzi meccanici vibranti, e attraverso una perfetta profilatura delle scarpate. Si prescrive che il materiale costituente il nuovo rilevato arginale sia compattato fino al raggiungimento del 95% dello Standard Proctor modificato.

Nella seguente tabella è riportato il bilancio delle terre relativo al presente Progetto Definitivo/Esecutivo.

**Tabella 1 – Bilancio delle terre.**

1)	VOLUME DI TERRENO VEGETALE ASPORTATO MEDIANTE SCOTICO DALL'AREA DI SCAVO IN GOLENA	3'986 m <sup>3</sup>
2)	VOLUME DA RIUTILIZZARE PER STESA TERRA DI COLTIVO AL FONDO DELL'AREA DI SCAVO IN GOLENA	3'986 m <sup>3</sup>
3)	VOLUME DI TERRENO VEGETALE ASPORTATO MEDIANTE SCOTICO DAL PIANO CAMPAGNA OVE E' PREVISTA LA FORMAZIONE DEL BANCONE	5'059 m <sup>3</sup>
4)	VOLUME DA RIUTILIZZARE PER STESA TERRA DI COLTIVO AL DI SOPRA DEL BANCONE	5'059 m <sup>3</sup>
5)	VOLUME DI MATERIALE SCAVATO DALL'ARGINE ESISTENTE PER AMMORSAMENTO BANCONE IN PROGETTO	2'156 m <sup>3</sup>
6)	VOLUME DI MATERIALE SCAVATO DALL'AREA GOLENALE	25'297 m <sup>3</sup>
7)	VOLUME DI RIPORTO PER FORMAZIONE BANCONE IN PROGETTO	27'453 m <sup>3</sup>
8)	BILANCIO DELLE TERRE (SCAVI – RIPORTI) 1) + 3) + 5) + 6) – 2) – 4) – 7)	-

I volumi suddetti di scavo e di riporto sono ricavati dalle sezioni di progetto riportate tra gli elaborati grafici del presente progetto definitivo/esecutivo.

Sulla base del bilancio dei volumi di scavo e riporto sopra riportato, emerge che tutto il materiale scavato verrà utilizzato come riporto all'interno del cantiere per la formazione del bancone e dei ripristini finali (stesa di terreno proveniente dalle operazioni di scotico).

## 6. CONCLUSIONI

In base a quanto riportato in precedenza, il volume complessivo di scavo, pari a circa 36'500 m<sup>3</sup>, è pari alla quantità di materiale che verrà riutilizzato all'interno del cantiere per la formazione del bancone e dei ripristini finali (stesa di terreno proveniente dalle operazioni di scotico). Pertanto non sarà necessario né approvvigionare, né allontanare dal cantiere materiale terroso.

Milano, aprile 2019

I PROFESSIONISTI INCARICATI:

ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l.

Dott. Ing. Stefano Croci

Ha collaborato:

Dott. Ing. Noemi Maria Colombo