

**LAVORI DI COLLEGAMENTO TRA LA S.S.11 A MAGENTA E LA TANGENZIALE OVEST DI MILANO**

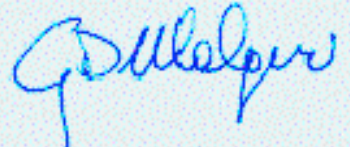
**VARIANTE DI ABBIATEGRASSO E ADEGUAMENTO IN SEDE DEL TRATTO ABBIATEGRASSO-VIGEVANO FINO AL PONTE SUL FIUME TICINO**

**1° STRALCIO DA MAGENTA A VIGEVANO - TRATTA C**

**PROGETTO ESECUTIVO - COD. MI608**

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  <p><b>STUDIO CORONA</b></p> |  <p><b>Ing. Valerio Bajetti</b><br/>Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211</p>   | <p><b>ING. RENATO DEL PRETE</b></p> <p><b>Ing. Renato Del Prete</b><br/>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</p>   |  <p><b>Arch. Nicoletta Frattini</b><br/>Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</p> |  <p><b>Ing. Gabriele Incecchi</b><br/>Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</p> |
|  |  <p><b>Società designata: GA&amp;M</b></p> <p><b>Prof. Ing. Matteo Ranieri</b><br/>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p> | <p><b>SETAC Srl</b><br/>Servizi &amp; Engineering<br/>Trasporti Ambiente Costruzioni</p> <p><b>Prof. Ing. Luigi Monterisi</b><br/>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</p> | <p><b>ARKE' INGEGNERIA s.r.l.</b><br/>Via Immacolata Concezione n. 2 - 70124 Bari</p> <p><b>Ing. Gioacchino Angarano</b><br/>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>   | <p><b>DOTT. GEOL. DANILLO GALLO</b></p> <p><b>Dott. Geol. Danilo Gallo</b><br/>Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588</p>  |

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO



Dott. Ing. Giuseppe Danilo MALGERI

INTEGRATORE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE



Ing. Fabrizio BAJETTI

GEOLOGO



Prof. Ing. Geol. Luigi MONTERISI

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE



Ing. Gianluca CICIRIELLO

**N002**

**N - CANTIERIZZAZIONE**  
**N0 - CANTIERIZZAZIONE**  
**RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO**

CODICE PROGETTO

PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.

LO203      E      2301

NOME FILE

N002-T00CA00CANRE02\_B.dwg

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB. T00CA00CANRE02

B

-----

|      |                                      |               |                           |                      |                       |
|------|--------------------------------------|---------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|
| C    |                                      |               |                           |                      |                       |
| B    | EMISSIONE A SEGUITO VERIFICA ART. 26 | Dicembre 2023 | ARCH. SOHEILA NEGARESATNI | ING. GAETANO RANIERI | ING. FABRIZIO BAJETTI |
| A    | EMISSIONE                            | Ottobre 2023  | ARCH. SOHEILA NEGARESATNI | ING. GAETANO RANIERI | ING. FABRIZIO BAJETTI |
| REV. | DESCRIZIONE                          | DATA          | REDATTO                   | VERIFICATO           | APPROVATO             |

## SOMMARIO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | PREMESSA.....   | 3  |
| 2     | QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....   | 4  |
| 3     | INQUADRAMENTO DEL PROGETTO.....   | 8  |
| 4     | IL TRACCIATO .....  | 9  |
| 4.1   | Andamento piano altimetrico dell'asse principale.....   | 9  |
| 4.2   | Intersezioni e svincoli.....  | 11 |
| 4.3   | Viabilità di scavalco e secondarie .....  | 11 |
| 4.4   | Sezioni tipologiche.....  | 12 |
| 4.5   | Pavimentazioni .....  | 15 |
| 4.6   | Corpo del rilevato stradale .....   | 16 |
| 4.7   | Scarifiche, ricariche e demolizioni di pavimentazioni.....  | 16 |
| 5     | OPERE D'ARTE.....   | 16 |
| 5.1   | Ponti e viadotti .....  | 16 |
| 5.1.1 | Complesso di opere VI01, GA01, VI02, GA02, VI03, GA03 e VI04 di attraversamento del Naviglio Grande (ex opera VI03) ..... | 17 |
| 5.1.2 | Viadotti sui corsi d'acqua PO02 e PO03 .....  | 24 |
| 5.1.3 | Cavalcavia CV16 .....   | 28 |
| 5.1.4 | Cavalcavia CV 17 .....  | 29 |
| 5.1.5 | Cavalcavia CV19 .....   | 30 |
| 5.2   | Muri di sostegno .....  | 32 |
| 5.2.1 | Muro di sostegno OS01 in corrispondenza del tratto tra pr. 1+020 e 1+053.....   | 32 |
| 5.2.2 | Muro di sostegno OS03 in corrispondenza del tratto tra pr. 3+360 -3+240.....  | 34 |
| 5.2.3 | Muro di sostegno OS04 in corrispondenza del tratto 1+200 – 1+620 tratto "C2" .....  | 36 |
| 5.2.4 | Muro di sostegno OS05 in corrispondenza della rampa ef dello svincolo n. 10 .....   | 37 |
| 5.2.5 | Muro di sostegno OS06 in corrispondenza della rampa cd dello svincolo n. 10 .....   | 39 |
| 5.2.6 | Muro di sostegno OS07 in corrispondenza della rampa il dello svincolo n. 10 .....   | 41 |
| 5.2.7 | Muro di sostegno OS08 in corrispondenza del tratto tra pr. 0+777 e 0+819.....   | 43 |
| 6     | MODELLO GEOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO .....   | 43 |
| 6.1   | Assetto geologico generale.....   | 44 |
| 6.2   | Litostratigrafia .....  | 44 |
| 6.3   | Morfologia.....   | 44 |
| 6.4   | Idrogeologia.....   | 45 |
| 6.5   | Permeabilità' .....   | 45 |
| 6.6   | Principali Opere d'Arte .....   | 46 |
| 6.6.1 | Svincolo zona FS e Naviglio grande .....  | 46 |
| 6.6.2 | opera CV16 – Cavalcavia su strada comunale .....  | 47 |
| 6.6.3 | opera PO 02 – Ponte Roggia Ticinello .....  | 48 |
| 6.6.4 | opera PO 03 – Ponte sul Naviglio Bereguardo.....  | 49 |
| 6.6.5 | opera CV 17 – Deviazione SP183 - Cavalcavia .....   | 50 |
| 6.6.6 | Tratti in rilevato ed in trincea .....  | 51 |
| 6.6.7 | Piani di posa dei rilevati stradali.....  | 52 |
| 6.6.8 | MATERIALI DI SCAVO.....   | 53 |
| 7     | USO ATTUALE E PREGRESSO DEL SITO .....  | 53 |
| 7.1   | USO ATTUALE.....  | 53 |
| 7.2   | USO PREGRESSO .....   | 55 |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 8  | POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO .....                                      | 66 |
| 9  | VINCOLI GEOLOGICI DELL'AREA DI INTERVENTO .....                          | 73 |
| 10 | INDAGINI AMBIENTALI .....  | 74 |
| 11 | INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE.....                                     | 81 |
| 12 | MOVIMENTI TERRA E BILANCIO TERRE .....                                   | 81 |
| 13 | INDIVIDUAZIONE SITI DI RIUTILIZZO ESTERNO E DI APPROVVIGIONAMENTO INERTI | 82 |
| 14 | AREE DI CANTIERE.....  | 89 |
| 15 | LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI E PERCORSI OPERATIVI .....                   | 91 |
| 16 | DURATA DEL PIANO DI UTILIZZO .....                                       | 95 |
| 17 | ALLEGATI.....  | 95 |

## 1 PREMESSA

La presente relazione viene redatta al fine di illustrare il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo (di seguito abbreviato in "PdU") relativo alla realizzazione cosiddetta "Tratta C" del primo stralcio funzionale da Magenta a Vigevano della "Variante di Abbiategrasso e adeguamento in sede del tratto Abbiategrasso – Vigevano fino al ponte sul Fiume Ticino", nell'ambito dei "Lavori di collegamento tra la S.S. 11 a Magenta e la Tangenziale Ovest di Milano".

Per maggiori dettagli sulla descrizione del progetto si rimanda ai successivi paragrafi.

L'elaborato è stato redatto secondo le indicazioni del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" e si prefigge lo scopo di indicare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell'ambito dei lavori previsti. Verrà pertanto trasmessa la dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'art. 9 comma 2 del D.P.R. 120/2017.

Ulteriore scopo del presente elaborato consiste nel dimostrare la sussistenza dei requisiti di cui all'art. 4, comma 2, del DPR 120/2017. Infatti, come descritto nei successivi capitoli,

- a) Le terre e rocce da scavo generate nell'ambito dell'opera in argomento **non costituiscono** lo scopo primario del progetto, ma sono **parte integrante delle attività connesse con la realizzazione dell'intervento**. Le terre e rocce da scavo saranno infatti prodotte nell'ambito degli scavi per la realizzazione delle principali opere previste dal progetto, come trincee, fondazioni dirette delle opere d'arte, preparazione dei piani di posa dei rilevati, sistemazioni idrauliche, ecc. in cui la produzione delle terre e rocce da scavo costituiscono una conseguenza necessaria per loro compimento e completamento e non la finalità dei lavori;
- b) Il loro riutilizzo è **conforme alle disposizioni dell'art. 9 del DPR 120/2017 in quanto:**
  - 1) avviene **nell'ambito del cantiere dell'intervento in oggetto**, da cui vengono generate, **e in opere diverse** come dettagliato nei capitoli successivi, per la **realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, rinverdimenti e recuperi ambientali**. Il bilancio materie presentato nel prosieguo mette in evidenza che parte delle terre e rocce da scavo che verranno prodotte nel cantiere potranno essere riutilizzate internamente come terreno vegetale per il rinverdimento di scarpate o ripristini ambientali, per la realizzazione dei rilevati stradali (per la quota parte di materiale che a seguito della caratterizzazione geognostica e geotecnica è risultata essere tecnicamente idonea allo scopo) e per ripristini, rimodellamenti e ritombamenti di parti d'opera o di tracciato. Sempre il bilancio materie ha individuato il volume di terre e rocce da scavo che non potranno essere reimpiegate in cantiere e che per tale motivazione andranno allontanate dal medesimo. Per tale motivo sono stati individuati dei siti di cava autorizzati che possono accogliere le terre e rocce da scavo nell'ambito dei rispettivi piani di ripristino ambientale e rimodellamento morfologico;
- c) **sono idonee** ad essere **riutilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale**. La tipologia e granulometria dei depositi interessati dagli scavi è tale per cui potranno essere riutilizzate tal quale oppure a seguito di operazioni di vagliatura, setacciatura e frantumazione al fine di renderle granulometricamente idonee al riutilizzo (soprattutto per la formazione dei rilevati stradali);
- d) **soddisfano i requisiti di qualità ambientale** previsti dal Capo II del DPR 120/2017. Le analisi chimiche eseguite sui campioni di terreno prelevati nel corso delle campagne di indagine eseguite per le varie fasi progettuali dell'intervento in oggetto hanno messo in evidenza che la

maggior parte dei terreni sono conformi ai limiti di cui alla Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152. Localmente sono state rilevate concentrazioni degli inquinanti eccedenti le CSC della suddetta Colonna, ma comunque al di sotto dei limiti della Colonna B della medesima Tabella 1. Per questi ultimi è stato tenuto in considerazione il loro riutilizzo in aree in cui la destinazione d'uso ne consentisse l'impiego, ed in particolare viene previsto di riutilizzarli prevalentemente nell'ambito del cantiere.

## 2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

### 2.1 PRINCIPALE NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO

Il presente Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo è redatto in conformità al DPR 120/2017, inoltre, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, nel presente paragrafo vengono inoltre elencati i principali riferimenti normativi che saranno maggiormente richiamati nell'ambito del testo:

- Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 - "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164";
- Decreto Legislativo 3 settembre 2020, n. 121 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. 0000096 del 20 marzo 2013 "Definizione termini iniziali di operatività del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)";
- Legge 24 marzo 2012, n. 28 - "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n.2, recante misure straordinarie ed urgenti 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";
- Decreto Ministeriale 27 settembre 2010 - "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005";
- Decreto Ministeriale 5 aprile 2006, n. 186 - Decreto di modifica del Decreto Ministeriale 5/2/98 "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";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. - "Norme in materia Ambientale". Il D.Lgs. recepisce in toto l'articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti;
- Decreto Ministeriale 29 luglio 2004, n. 248 - "Disciplina delle attività di recupero, trattamento e smaltimento dei beni di amianto e prodotti contenenti amianto";
- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 - "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti";
- Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 - 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;
- Decreti del 1972 (n. 3 del 14 gennaio) e del 1977 (n. 616 del 24 luglio), in seguito ai quali le cave rientrano tra le materie di competenza delle regioni, che possono così emanare leggi autonome in materia, pur nel rispetto della normativa nazionale;

- D.P.R 24 luglio 1977, n. 616 - "Attuazione della delega di cui all'art.1 della legge 22 luglio 1975, n. 382 (art. 62)", è stato attuato il trasferimento delle competenze in materia "cave e torbiere" dallo Stato alle Regioni;
- Regio Decreto 29 luglio 1927, n. 1443 che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto.

## 2.2 IL DPR 13 GIUGNO 2017, N. 120, "REGOLAMENTO RECANTE LA DISCIPLINA SEMPLIFICATA DELLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO"

Il Decreto del Presidente della Repubblica n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto – legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazione, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 del 7 agosto 2017; con esso viene abrogato il precedente decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela e del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161 che a sua volta abrogava l'art. 186 del D.Lgs. n. 152/2006 così come modificato dall'art. 2 del D.Lgs. n. 04/2008.

Ad oggi il nuovo DPR rappresenta l'unico strumento normativo applicabile per consentire l'utilizzo delle terre e rocce da scavo ed anche delle terre da riporto quali sottoprodotti. Tale regolamento, inoltre, abroga gli artt. 41, comma 2 e 41 bis del D.L. 21/06/2013, convertito con modificazioni dalla legge 09/08/2013 n. 98 e l'art. 184 bis, comma 2bis del D.Lgs. 152/06 e ha lo scopo di riordinare e semplificare la gestione delle terre e rocce da scavo provenienti sia dai piccoli sia dai grandi cantieri, inclusi quelli finalizzati a reti e infrastrutture (cantieri assoggettati a VIA o AIA).

Il Capo I "Disposizioni Comuni" stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo possano essere qualificate come sottoprodotti (comma 1 e 2), ossia:

- a) devono essere generate durante la realizzazione di un'opera di cui costituiscono parte integrante; l'utilizzo è conforme al piano di utilizzo ex art. 9 o alla dichiarazione di utilizzo per i piccoli cantieri ex art. 21;
- b) sono idonee ad essere utilizzate direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- c) soddisfino i requisiti di qualità ambientale previsti dai capi II, III e IV del DPR.

Il comma 3 del medesimo articolo stabilisce, inoltre, le modalità da seguire nel caso in cui le terre e rocce da scavo contengano materiale di riporto mentre il comma 4 definisce le modalità di utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo contenenti amianto in affioramenti naturali.

La sussistenza dei requisiti riportati ai precedenti commi è attestata attraverso la predisposizione e la trasmissione del Piano di Utilizzo o della Dichiarazione di Utilizzo.

Altro tema importante trattato all'interno del Capo I è quello del deposito intermedio (art. 5) il quale potrà essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito, a condizione che siano rispettati i requisiti previsti dal medesimo articolo. In particolare, in aggiunta ai requisiti analoghi a quelli già previsti dalla normativa, è stabilito che, il sito in cui può avvenire il deposito intermedio, deve rientrare nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione, onde evitare che il deposito intermedio possa essere impropriamente veicolo per un trasferimento di agenti contaminanti. Il deposito intermedio, inoltre, non può avere durata superiore alla durata del Piano di utilizzo e, decorso tale periodo, viene meno la qualifica come sottoprodotto delle terre e rocce non utilizzate in conformità del piano di utilizzo, con conseguente obbligo di piena applicazione delle disposizioni sui rifiuti di cui al D. Lgs. 152/2006.

Una volta definite le disposizioni comuni all'intera disciplina delle terre e rocce da scavo, il DPR al Capo II contiene la specifica disciplina delle "terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni", ovvero quelli in cui sono prodotte terre e rocce in quantità superiori a 6.000 m<sup>3</sup>, assoggettati quindi alle procedure di VIA o AIA. Nel dettaglio gli artt. dall'8 al 19 si applicano alla

gestione delle terre e rocce generate nei cantieri di grandi dimensioni, come definiti nell'art. 2, comma 1, lettera u), che, sulla base della caratterizzazione ambientale effettuata in conformità agli allegati 1 e 2, soddisfano i requisiti di qualità ambientale previsti dall'allegato 4 per le modalità di utilizzo specifico (art.8). Tali disposizioni normative sono quelle a cui fare riferimento per il progetto in esame, per il quale, come anticipato, il DPR prevede la predisposizione del Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo, redatto in conformità alle disposizioni dell'allegato 5. Tale piano, al quale dovrà essere allegata una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà in merito alle modalità di produzione e di gestione delle T&R da scavo, deve essere trasmesso dal proponente all'autorità competente per via telematica almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori o comunque prima della conclusione del procedimento di VIA; trascorsi novanta giorni dalla presentazione del piano all'autorità competente, il proponente può avviare la gestione delle terre nel rispetto del medesimo piano di utilizzo. Le direttive relative all'efficacia, l'aggiornamento, la proroga e la realizzazione del piano di utilizzo sono riportate agli artt. 14, 15, 16 e 17.

Uno degli ulteriori elementi disciplinati dal DPR, nello specifico all'art. 24, è la possibilità di riutilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dal campo di applicazione della normativa dei rifiuti, per le quali vengono definite delle procedure specifiche da rispettare.

### 2.2.1 DEFINIZIONE E CONDIZIONI DI APPLICABILITÀ DEL DPR 120/2017

Con particolare riferimento all'opera stradale in progetto nonché alle eventuali condizioni che potrebbero verificarsi durante l'esecuzione dei lavori, di seguito si riportano le definizioni significative applicabili all'interno del presente Piano, sulla scorta di quanto previsto dall'art. 2 comma 1 del suddetto DPR 120/2017:

- c) «terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso;
- l) «sito di produzione»: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;
- m) «sito di destinazione»: come indicato dal piano di utilizzo ..., in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate;
- n) «sito di deposito intermedio»: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5;
- p) «proponente»: il soggetto che presenta il Piano di Utilizzo;
- q) «esecutore»: il soggetto che attua il Piano di Utilizzo ai sensi dell'articolo 17;
- aa) «opera»: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.

In merito a quanto sopra riportato ed in relazione all'intervento in oggetto si può asserire quanto segue:

- si considera come opera, l'insieme dei lavori di realizzazione della "Tratta C" della Variante di Abbiategrasso;
- le terre e rocce da scavo sono costituite prevalentemente da suolo e sottosuolo derivanti da attività di scavo meccanico senza l'utilizzo di elementi antropici o additivi;

- i siti di produzione da cui è generato il materiale da scavo sono tutte le parti dove è stato necessario scavare e cioè lungo tutto il tracciato "Tratta C" della Variante di Abbiategrasso e delle relative viabilità secondarie, così come individuati nel presente Piano di Utilizzo;
- i siti di deposito intermedio previsti saranno delle aree allestite in prossimità del cantiere base e potranno essere anche sede di eventuali operazioni di frantumazione e vagliatura necessarie a conferire ai materiali le caratteristiche geotecniche utili al loro riutilizzo all'interno dell'opera;
- i siti di destinazione finale previsti sono le parti d'opera interne al cantiere come descritte all'interno del presente Piano di Utilizzo ed i siti esterni al cantiere individuati dalla Scrivente e di seguito;
- il Proponente che presenta il Piano di Utilizzo è ANAS S.p.A.;
- l'Esecutore che attuerà il Piano di Utilizzo sarà il soggetto (o più soggetti) designato da ANAS S.p.A., affidatario dei lavori in oggetto.

### 2.3 LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN QUALITÀ DI RIFIUTO

La gestione dei materiali di risulta per i quali non è possibile applicare il regime speciale dei sottoprodotti ovvero quello delle terre e rocce da scavo, dovrà essere conforme a quanto disposto alla parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Nel merito, le terre e rocce da scavo, qualora non siano soddisfatti i requisiti individuati nel DM 161/2012 o, diversamente, i materiali prodotti da attività di scavo non assimilabili alle terre e rocce da scavo (i.e. terre contaminate) dovranno essere gestiti univocamente come rifiuti ai sensi e per effetto di quanto disposto dal Regolamento n. 1357/14/UE che dalla Decisione n. 955/2014/UE, entrati in vigore dal 1 giugno 2015, che recepiscono le indicazioni del Regolamento CLP (n. 1272/2008/UE).

In tal caso, essi dovranno necessariamente essere classificati con i relativi codici CER e, laddove presente un codice specchio in funzione della pericolosità o meno del rifiuto stesso, dovranno essere previste specifiche determinazioni analitiche di classificazione del rifiuto condotte ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (ai sensi della Dec. 532/2000/CE).

La normativa vigente, infatti, individua operazioni di recupero o in alternativa, di smaltimento cui avviare i rifiuti prodotti così definite:

- le operazioni di recupero sono intese come "[...] qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale [...]" (Cfr. Art. 183 "Definizioni" punto t del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).
- le operazioni di smaltimento sono intese come "[...] qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia [...]" (Cfr. Art. 183 "Definizioni" punto z del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Coerentemente con l'orientamento normativo comunitario e nazionale, l'obiettivo principale di qualsiasi politica in materia di rifiuti dovrebbe essere di ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente e puntare altresì a ridurre l'uso di risorse e promuovere l'applicazione pratica della gerarchia dei rifiuti. In questo senso, il presente documento (oltre che il progetto dell'opera) si pone come obiettivo quello di gestire tutti i materiali di scavo provenienti dalla realizzazione dell'opera in oggetto al di fuori dell'ambito normativo di rifiuto.

Qualora si verificassero condizioni per le quali (i.e. rinvenimento di terreno contaminato) non fosse possibile gestire i materiali terrigeni di risulta fuori dall'ambito normativo di rifiuto saranno valutate le alternative di conferimento ad operazioni di recupero in regime semplificato in conformità con

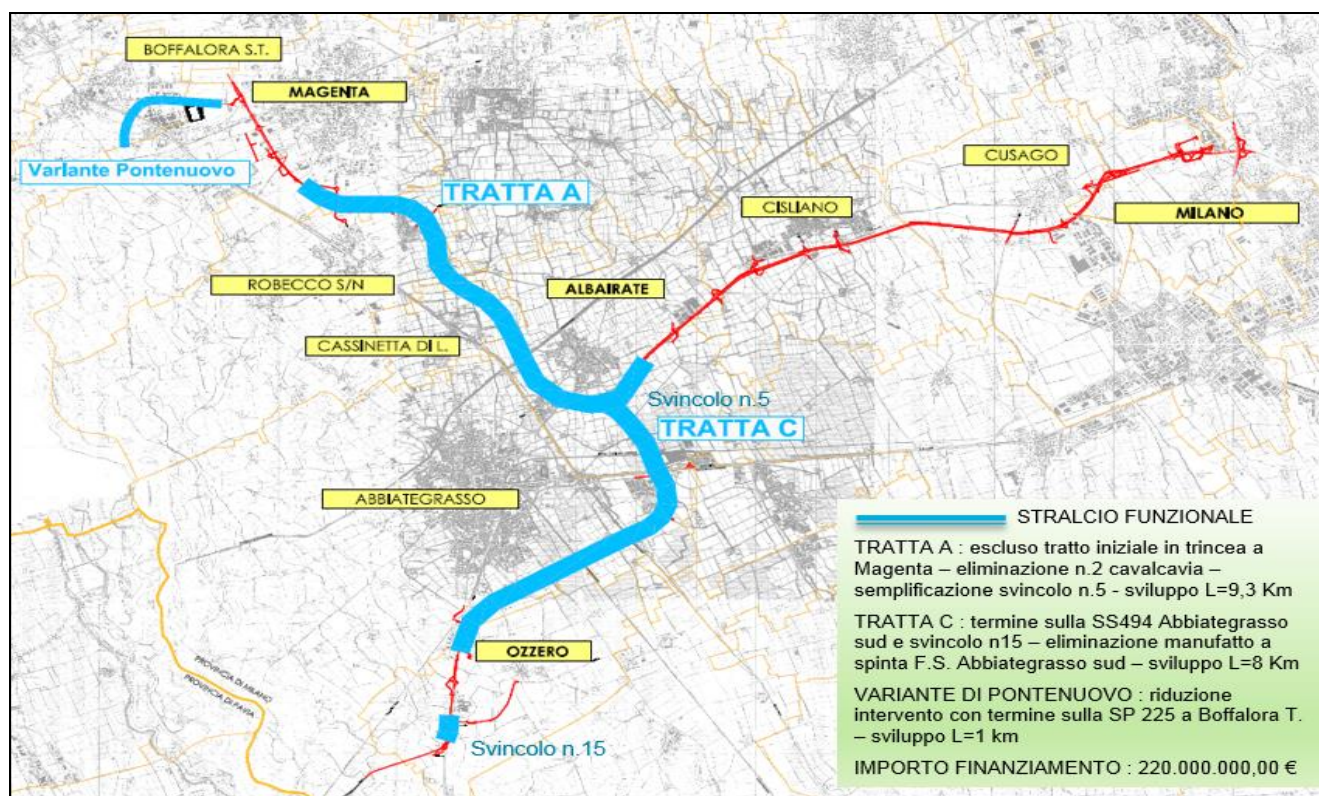


quanto disposto nella normativa tecnica di riferimento DM 05.02.1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 214 e 216 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. oppure in regime ordinario coerentemente con le prescrizioni contenute nell’atto autorizzativo dell’impianto.

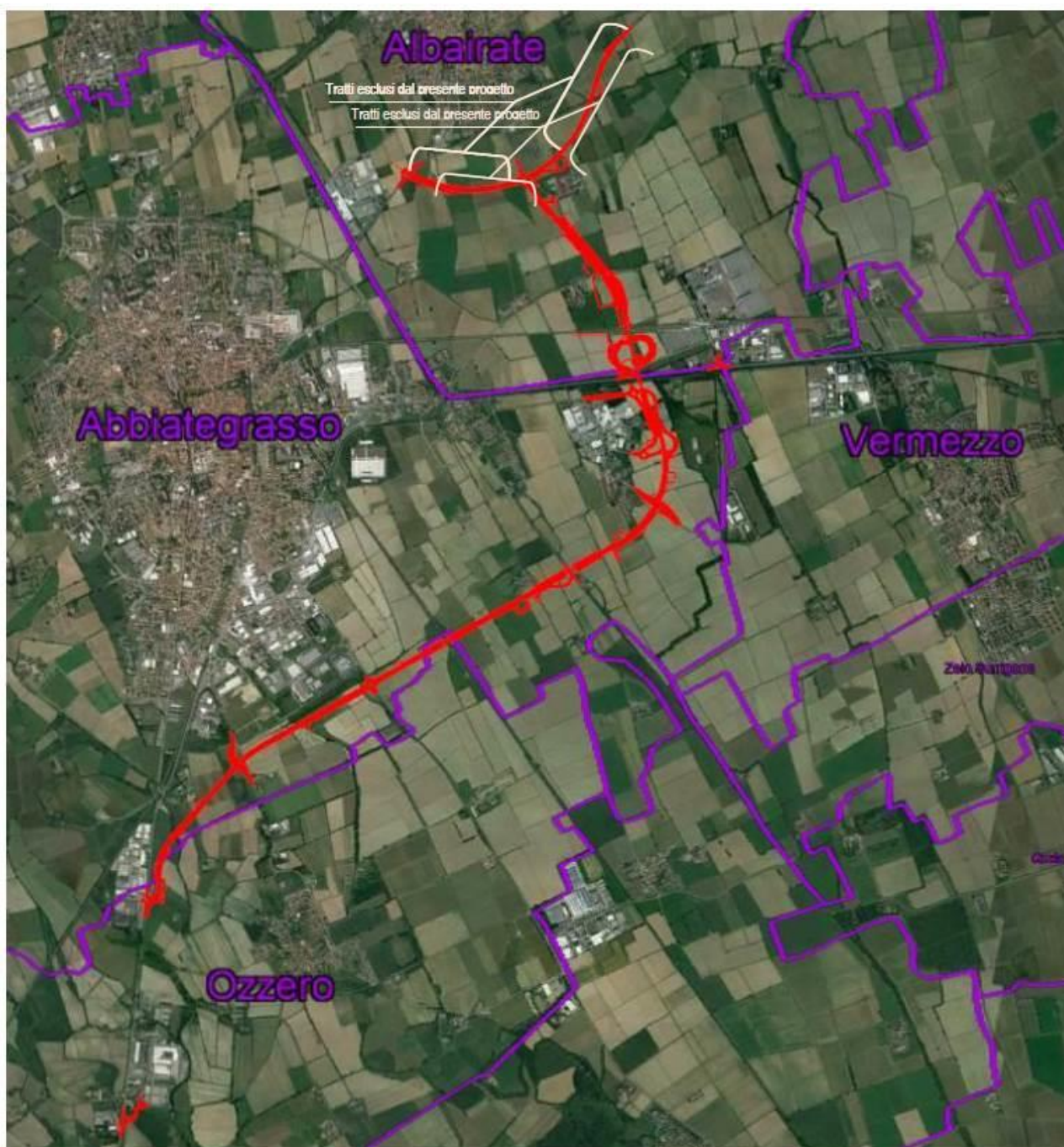
Nel caso in cui il rifiuto avesse caratteristiche di pericolosità o non fossero soddisfatti i requisiti per il recupero, esso sarà conferito ad operazioni di smaltimento.

### 3 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Il presente progetto riguarda la cosiddetta “Tratta C” del primo stralcio funzionale del “Collegamento tra la SS 11 “Padana Superiore” a Magenta e la Tangenziale ovest di Milano, con Variante di Abbiategrasso e adeguamento in sede del tratto della S.S. n. 494 da Abbiategrasso fino al nuovo ponte sul Ticino”, opera inquadrata nel complesso di interventi di adeguamento e potenziamento della viabilità di connessione all’Aeroporto di Malpensa volti a migliorare, con l’avvenuta entrata in esercizio del tratto Malpensa-Boffalora, l’accessibilità veloce all’aerostazione dal bacino sud-ovest milanese.



Il territorio interessato dalle opere in progetto ricade interamente nella Città Metropolitana di Milano; nello specifico, è per lo più ricompreso per lo più nei territori dei comuni di Albairate, Abbiategrasso e Ozzero.



## 4 IL TRACCIATO

### 4.1 ANDAMENTO PLANO ALTIMETRICO DELL'ASSE PRINCIPALE

I comuni territorialmente interessati sono: Albairate, Abbiategrasso e Ozzero in Città Metropolitana di Milano. La tratta C prevede un inizio intervento tale da garantire la sua funzionalità, rispetto alla successiva realizzazione della tratta A, realizzando il collegamento con la viabilità esistente della SP114 attraverso la completa realizzazione dello svincolo a rotatoria n°5 facente parte, nel progetto esecutivo, della tratta A.

In particolare, la realizzazione del ramo nord della rotatoria di svincolo n°5, garantisce il collegamento con la viabilità provinciale esistente.

Per il suddetto svincolo è prevista quindi la realizzazione della rotatoria, del ramo nord di collegamento con la Provinciale e dei due rami di innesto della futura tratta A ad est e ovest.

Il tracciato della tratta C è stato suddiviso in due tronchi in corrispondenza dello svincolo a rotatoria n°12. La prima parte ha inizio in corrispondenza dello svincolo a rotatoria n°5 di interconnessione di Albairate (verso nord tratta A, verso est tratta B); dopo un rettilineo di circa 670 m l'asse descrive una curva di R=500 m avente sviluppo L=148,55 m riportandosi in prossimità dello scavalco della linea Milano-Mortara dove è previsto lo svincolo sopraelevato n°10 per l'accesso alla stazione FS; l'opera d'arte è posta su un rettilineo di circa 450 m e successivamente, con una curva avente R= 850 m e sviluppo L= 69 m, supera il Naviglio Grande riportandosi in rilevato in prossimità dello svincolo n°11 di Mendosio. Il tracciato descrive quindi una curva avente R=600 m e sviluppo L=804 m e si porta a sud dell'abitato di Abbiategrasso, attraversando il sistema irriguo di alcune aziende agricole, e rimanendo in rettilineo per una lunghezza di circa 1890 m prima dello svincolo n°12 in corrispondenza della SS 526.

Il secondo tronco, dopo la rotatoria, presenta un rettilineo di lunghezza pari a 815 m è una curva avente R=500 m in sinistra di sviluppo pari a circa 69,70 m. Il tracciato prosegue con un rettilineo di 545 m per poi connettersi, con lo svincolo a rotatoria n°13 (Abbiategrasso sud), al sedime della SS494 con una continuità e un flesso, con raggi in successione di 540 m, 270 m e 60 m. Con la suddetta rotatoria ha termine l'intervento in variante della tratta C.

Nel tratto successivo a sud in direzione Vigevano, è prevista la sola realizzazione della rotatoria a raso (svincolo n. 15) sulla S.S. n.494 in comune di Ozzero, avente lo scopo di eliminare l'attuale incrocio semaforizzato in località Soria Vecchia. Tale svincolo si collega sul lato est, per mezzo di una rotatoria, alla SP52 in direzione di Ozzero.

Lungo l'asse principale è previsto l'inserimento di piazzole di sosta ad interdistanza di circa 1000 m su ambo i lati e sfalsate tra loro compatibilmente con la presenza delle corsie di decelerazione degli svincoli e delle rotatorie.

L'andamento altimetrico della tratta C presenta un primo tratto di circa 800 m, con andamento al di sopra del piano campagna con franchi variabili tra 0,80 e 2,80 m, fino alla rampa di salita verso il viadotto sulla linea RFI Milano-Mortara.

In questo tratto, di sviluppo pari a circa 1100 m, le altezze sopra il piano campagna risultano variabili tra 7 a 16 m circa. Successivamente, proseguendo verso sud ed in corrispondenza dello svincolo della zona industriale di Abbiategrasso (Mendosio), il tracciato si riporta al piano campagna con franchi variabili da 1,60 a 2,80 m per circa 900 m. Tra la progressiva km 2+900 e km 3+500 è previsto lo scavalco della roggia Ticinello mentre successivamente il tracciato si porta nuovamente a piano campagna per poi risalire in corrispondenza del ponte sul Naviglio Bereguardo tra le progressive 3+900 e 4+450, in tali tratte vengono raggiunte altezze sopra il piano campagna variabili da 6 a 8 m. Nell'ultimo tratto, prima della rotatoria dello svincolo n°12, il tracciato presenta rilevati di altezza compresa tra 1,0 e 2,4 m.

Anche nel tratto successivo, a sud della rotatoria e per circa 1200 m, il tracciato si pone a circa 1,0 – 3,0 m dal piano campagna. Successivamente invece, per circa 480 m, la presenza di un gradone in terra naturale, impone l'attraversamento in trincea. L'altimetria del tratto terminale di raccordo alla SS 494 (termine intervento in variante) ricalca quella del tratto precedente alla trincea, con rilevati di altezza variabile tra 1,0 a 2,8 m.

In generale, rispetto al progetto definitivo e lungo l'intero intervento, sono state incrementate le pendenze minime delle livellette (minimo 0,5%), per garantire un corretto smaltimento longitudinale delle acque di piattaforma, e sono state innalzate le quote di progetto per eliminare/ridurre i molteplici tombini sifonati previsti nel progetto definitivo.

## 4.2 INTERSEZIONI E SVINCOLI

Lungo il tracciato in progetto sono previste intersezioni per il ripristino dei collegamenti con la viabilità esistente interferente. Tali intersezioni sono state risolte con rotatorie, a raso o a piani sfalsati, e con intersezioni a T, anch'esse a raso o a piani sfalsati, con corsie di decelerazione per le uscite e innesti a 70° con stop per le entrate così come definito dalla Normativa.

Le intersezioni in progetto sono le seguenti:

- Svincolo n. 5 (Albairate sud) – Presenta una configurazione del tipo a rotatoria a raso a quattro bracci;
- Svincolo n. 10 (Stazione FS Cascina Bruciata SS 494) – Per questa intersezione viene adottato uno schema di svincolo con innesto finale sulla SS494 mediante rotatoria convenzionale di Dest=40 m che realizza quindi il collegamento con il comune di Abbiategrasso e con la fermata RFI di cascina Bruciata sulla linea Milano Mortara;
- Rotatoria accesso stazione FS – Sul sedime della SS494 viene realizzata una rotatoria convenzionale (Dest=45 m) per eliminare l'intersezione semaforica e collegare la stazione di Albairate-Vermezzo;
- Svincolo n. 11 (Mendosio) – Lo svincolo è posto al servizio della zona industriale e consente il collegamento tra quest'ultima e la nuova variante attraverso un sistema di rampe semidirette e dirette che consentono inoltre il completo collegamento tra l'area industriale e la piazzola ecologica posta ad est; completano lo svincolo due rotatorie di collegamento alla viabilità esistente;
- Svincolo n. 12 (SS 526) – Lo schema adottato è quello di una rotatoria a raso a quattro bracci di tipo convenzionale (Dest=50 m). La rotatoria collega il tracciato della tratta C con la viabilità esistente della SS526;
- Svincolo n. 13 (Abbiategrasso Sud -SS 494) – Lo schema di svincolo è quello di una rotatoria di tipo convenzionale (Dest=50 m) di collegamento finale sulla SS494;
- Svincolo n. 15 (SS 494 – Località Soria Vecchia) – Lo schema di svincolo è quello di una rotatoria di tipo convenzionale (Dest=50 m) di collegamento tra la SS494 e la SP52 per la soppressione dell'attuale incrocio semaforizzato. Il collegamento con la provinciale è ripristinato con l'inserimento di una seconda rotatoria di tipo compatto (Dest=30 m) a tre bracci e posta a nord-est di quella principale. Questa assolve anche la funzione di collegamento con l'abitato e l'insediamenti produttivi di Soria Vecchia.

La descrizione delle intersezioni in dettaglio è riportata nella relativa relazione tecnica.

## 4.3 VIABILITÀ DI SCAVALCO E SECONDARIE

Lungo la tratta C sono previsti interventi di adeguamento e ripristino delle viabilità interferite.

Come definito nel DM 22/04/2004 "Modifica del decreto 05/11/2001..." la progettazione del ripristino delle viabilità esistenti non deve ottemperare integralmente alle indicazioni di Normativa ma, quest'ultime, vanno prese come solo riferimento a cui tendere nella redazione del progetto.

Tutto ciò premesso nella progettazione del ripristino delle viabilità esistenti si è imposto, in generale, una velocità massima di progetto di 55 Km/h con limite amministrativo a 50 km/h.

Si riportano a seguire gli interventi in progetto:

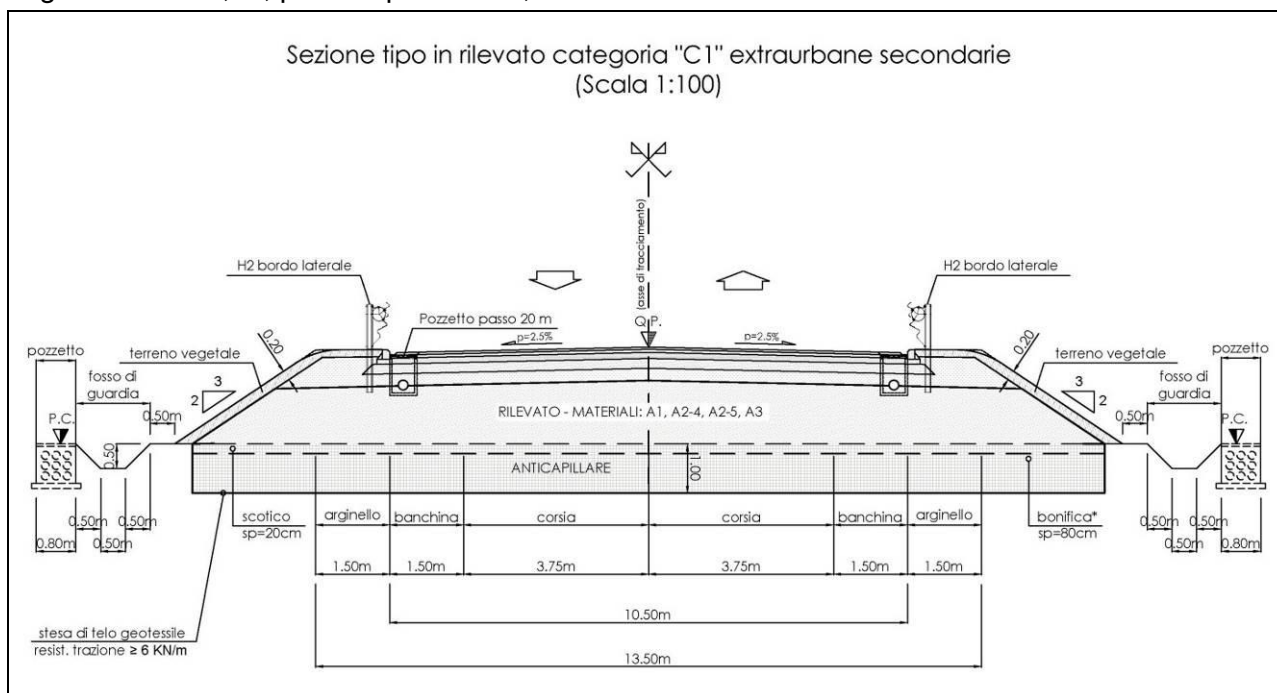
- Intervento n°28 A e B - Per il collegamento dall'insediamento produttivo di via Marcatutto;
- Intervento n°28 - L'intervento prevede il rifacimento del percorso della via Marcatutto che viene mantenuto quasi interamente sull'attuale sedime ma al disotto del viadotto dello svincolo n°10 dell'asse principale della tratta C e che consente il collegamento diretto con il terminal ferroviario a Cascina Bruciata (stazione ferroviaria di Albairate);

- Intervento n°29 - In corrispondenza della rotonda a nord dello svincolo n°11 è previsto il collegamento della rotonda con via Mendosio con un intervento di sviluppo pari a 310 m;
- Intervento n°30 - L'intervento prevede il ripristino della viabilità vicinale alla progr. 2+480 con scavalco dell'asse principale della tratta C;
- Intervento n°31 e 32 - L'intervento prevede il ripristino della viabilità vicinale alla progr. 3+460 con deviazione di via Verbano (intervento 31) e contestuale collegamento con strada poderale a nord dell'asse principale (intervento 32);
- Intervento n°33 - L'intervento prevede il ripristino della viabilità SP183 alla progr. 0+993 con scavalco dell'asse principale del secondo tronco della tratta C;
- Intervento n°35 - L'intervento prevede il rifacimento del collegamento di una strada poderale interferita dall'ultimo tratto del secondo tronco dell'asse principale e dalla rotonda dello svincolo n°13 per uno sviluppo complessivo di circa 185 m;
- Intervento n°39 - Il sistema di viabilità previsto per l'intervento prevede il collegamento della SP52 e della rete stradale interna dell'abitato di Soria Vecchia con la rotonda in progetto dello svincolo n°15 come conseguenza della soppressione dell'attuale incrocio semaforizzato.

La descrizione degli interventi in dettaglio è riportata nella relativa relazione tecnica.

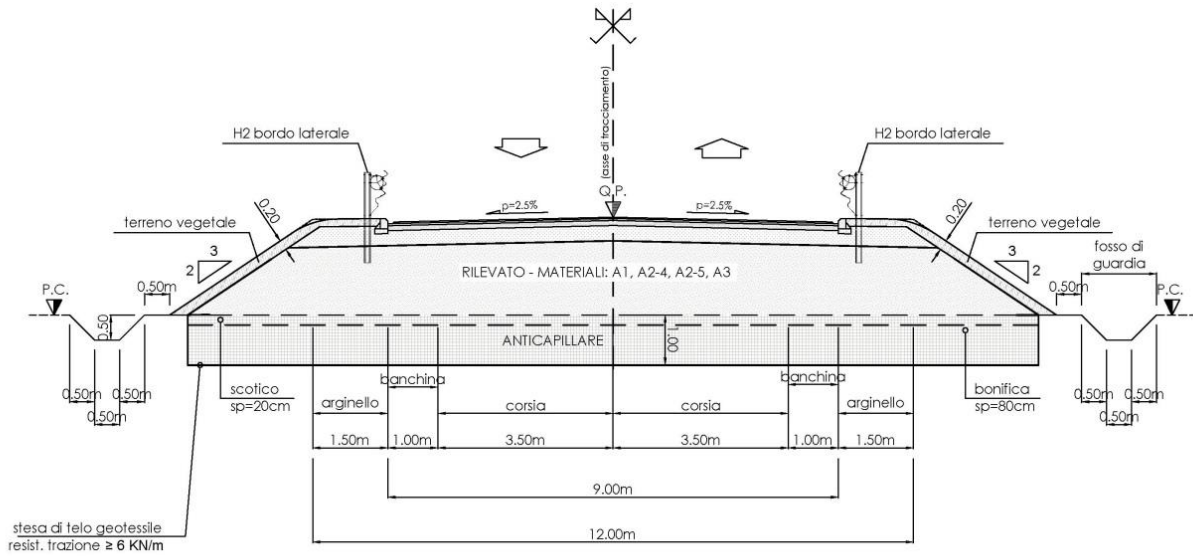
#### 4.4 SEZIONI TIPOLOGICHE

La tipologia di strada per l'asse principale è la Tipo C1 extraurbana secondaria dalle "Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade" stradali del DM 05.11.2001 che prevede una sezione composta da una carreggiata formata da due corsie di m. 3,75 e da due banchine di larghezza di m 1,50, per complessivi 10,50 m.

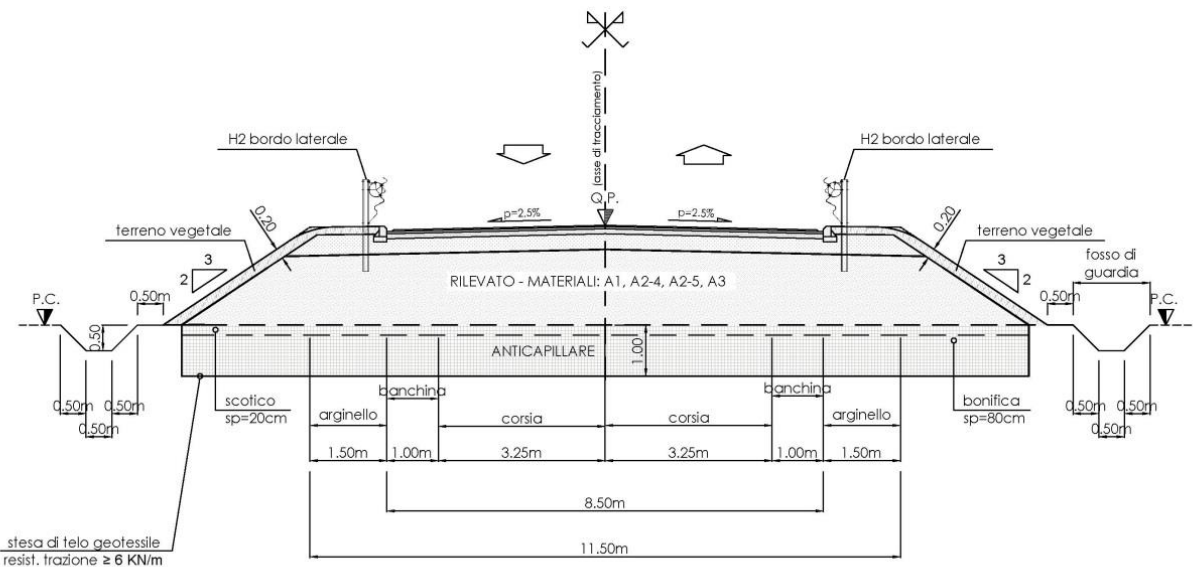


Le sezioni tipo previste per le viabilità secondarie sono di tipo F1 o F2 del DM 05.11.2001 con corsie da 3,50 m, per le tipo F1, e 3,25 m, per le tipo F2, con banchine da 1,00 m. Nelle situazioni di ripristino delle viabilità vicinali si è prevista una sezione con due corsie da 2,75 m e banchine da 0,25 m per complessivi 6,00 m di sezione pavimentata.

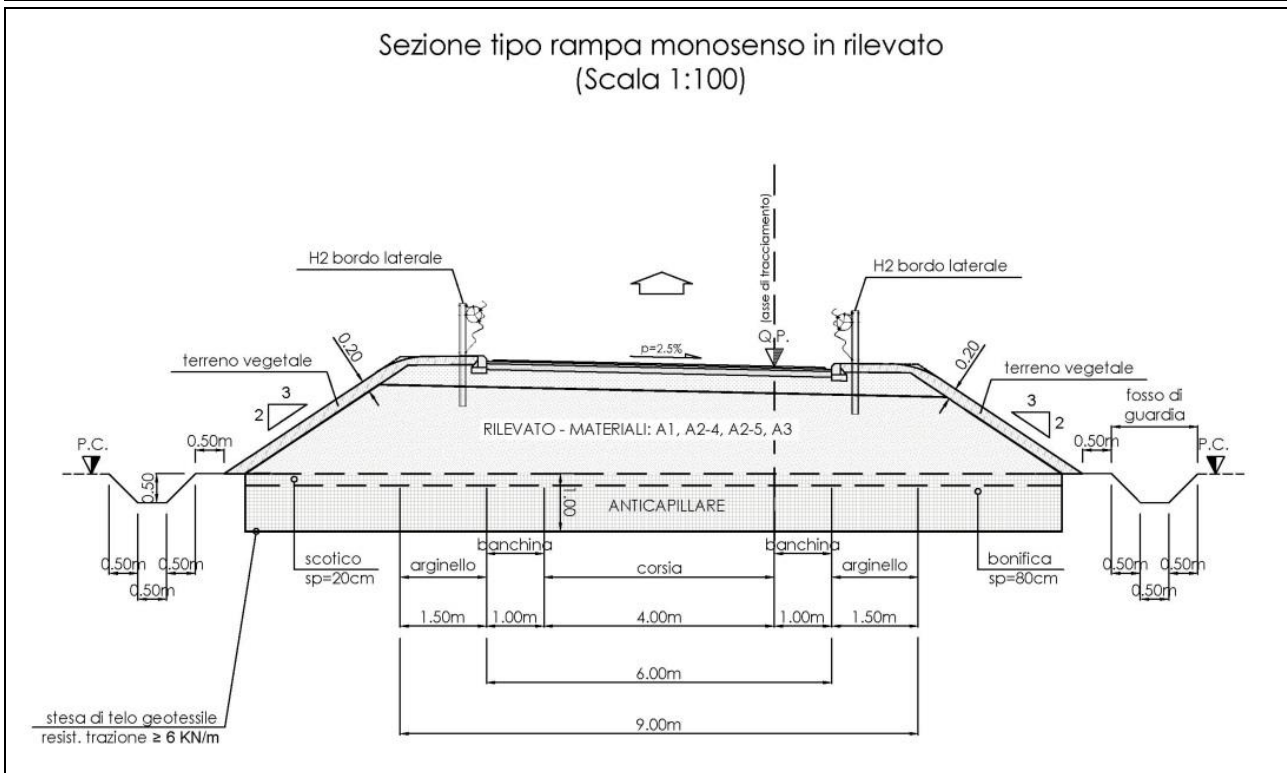
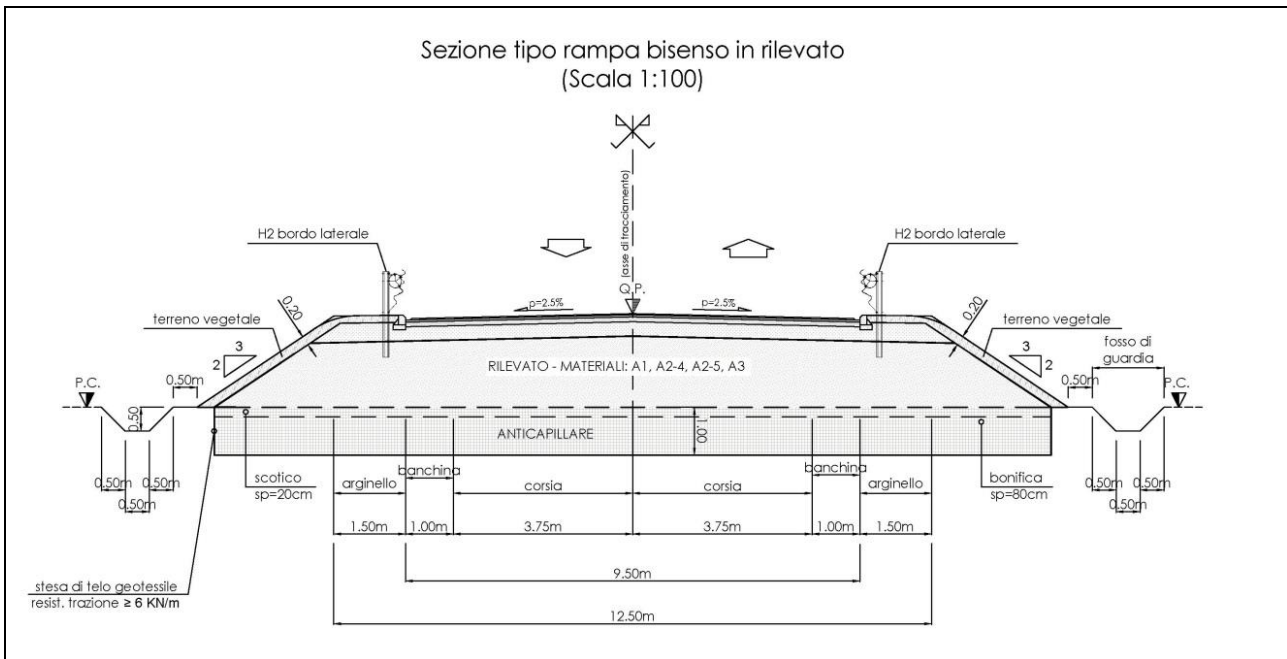
Sezione tipo in rilevato categoria "F1" locali ambito extraurbano  
 Deviazioni viabilità esistente comunale e provinciale  
 (Scala 1:100)



Sezione tipo in rilevato categoria "F2" locali ambito extraurbano  
 Deviazioni viabilità esistente comunale e provinciale  
 (Scala 1:100)



Per la sezione tipo dei rami di svincolo a doppio senso di marcia, viene realizzata una piattaforma pavimentata di 9,50 m costituita da due corsie di 3,75 m e da due banchine laterali di 1,00 m mentre per i tratti delle rampe a senso unico, viene realizzata una piattaforma pavimentata di 6,00 m costituita da una corsia di marcia di 4,00 m e da due banchine laterali da 1,00 m.



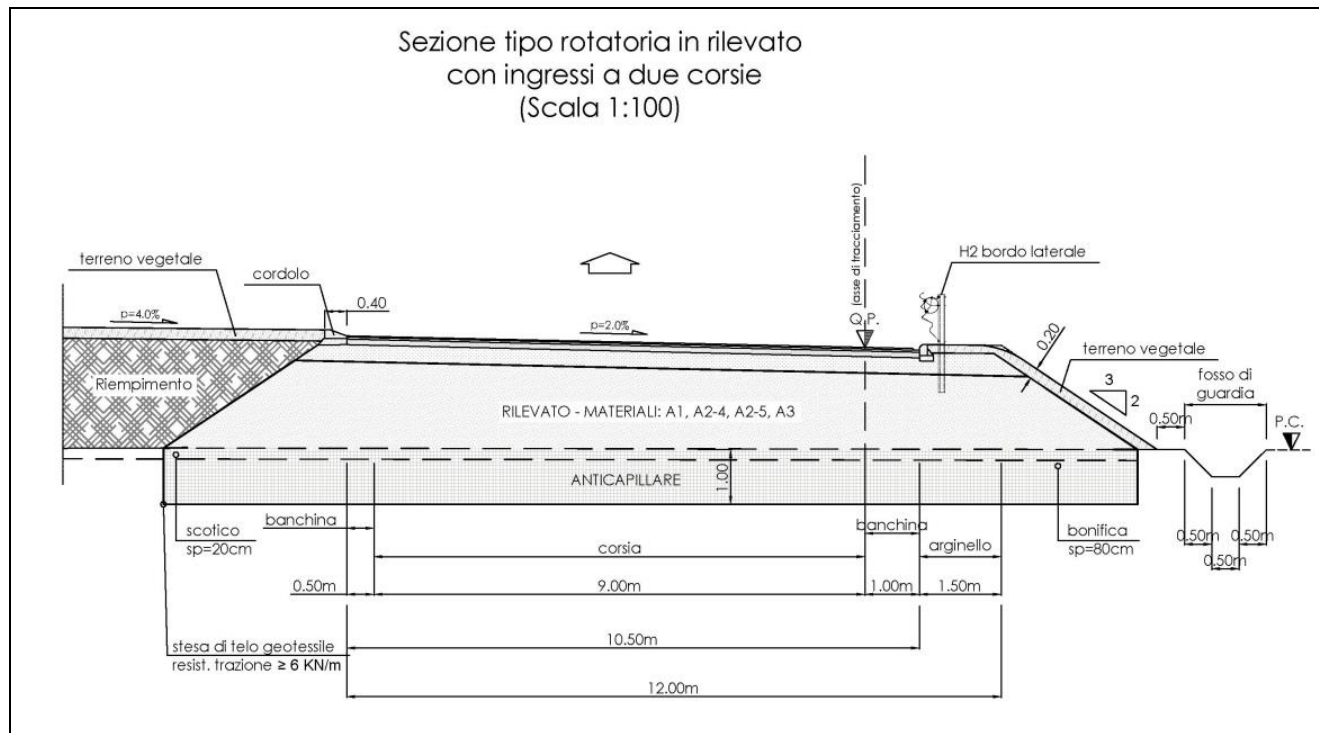
Gli elementi marginali sono caratterizzati da un arginello da 1,50 m per i tratti in rilevato mentre, viceversa, nei tratti in trincea, si prevedono due sistemazioni diverse per l'asse principale e per le altre viabilità. Nel caso della sezione dell'asse principale oltre alla cunetta di m 1,00, è previsto un tratto orizzontale di 1 m (dove localizzare eventuali pozzetti per gli impianti) ed un fosso di guardia da 1,20 m per la raccolta differenziata delle acque della scarpata di scavo. Per tutte le altre viabilità, oltre alla cunetta da 1,00 m, è previsto un tratto orizzontale da 0,50 m prima della scarpata in modo tale che, in alcuni rami ove la cunetta laterale è soppressa (esterno sopraelevazione), rimane mantenuta una corrispondente larghezza di piattaforma nei casi in cui è richiesta la continuità della stessa cunetta nel tratto successivo collegato o del guard rail.

In rettilineo le sezioni stradali saranno sagomate a doppia falda con una pendenza trasversale del 2,5% per agevolare lo smaltimento delle acque meteoriche. In curva la pendenza trasversale è stata ricavata tramite l'abaco del D.M. 5.11.2001 e il passaggio graduale da una pendenza ad

un'altra si avrà lungo le curve di raccordo; la rotazione della sagoma avverrà facendo ruotare inizialmente solo una delle falde attorno all'asse di tracciamento, quindi a  $Pt = 2.5\%$ , facendo ruotare tutta la carreggiata.

Le scarpate sono previste, sia in trincea che in rilevato con pendenza 2 su 3 con ricoprimento di terreno vegetale di spessore pari a 20 cm.

Infine, la sezione tipo prevista per le rotatorie con ingresso ad una corsia, prevede una corona da 6.00 m una banchina esterna e interna da 1,00 m con cordolo interno da 0,40 m. nel caso di rotatorie con ingressi a due corsie la corona prevista è pari a 9,00 m e la banchina interna da 0,50 m.



#### 4.5 PAVIMENTAZIONI

Conformemente alle caratteristiche delle strade e del traffico cui sono soggette vengono previsti i seguenti pacchetti tipo il cui calcolo è stato condotto in una relazione apposita cui si rimanda per i dettagli.

##### **TRATTA C ALBAIRATE OZZERO – sezione tipo C1**

|   |              |
|---|--------------|
| Tappeto di usura di tipo drenante                           | cm 5         |
| Strato di collegamento (binder)                             | cm 6         |
| Strato di tout-venant bituminoso                            | cm 12        |
| Strato di fondazione in misto cementato                     | cm 20        |
| <u>Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato</u> | <u>cm 25</u> |
| <b>Totale</b>   | <b>cm 68</b> |

**SVINCOLI** (il tratto delle corsie di decelerazione in affiancamento all'asse principale prevede il pacchetto di quest'ultima)

|   |              |
|---|--------------|
| Tappeto di usura  | cm 3         |
| Strato di collegamento (binder)                             | cm 4         |
| Strato di tout venant bituminoso                            | cm 10        |
| <u>Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato</u> | <u>cm 30</u> |



Totale cm 47

### **VIABILITA' MINORE**

|   |              |
|---|--------------|
| Tappeto di usura  | cm 3         |
| Strato di collegamento (binder)                             | cm 4         |
| Strato di tout venant bituminoso                            | cm 10        |
| <u>Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato</u> | <u>cm 30</u> |
| Totale  | cm 47        |

### **PACCHETTO SU OPERE D'ARTE**

Il pacchetto delle opere d'arte risulta pari a quello delle viabilità interessate per i soli strati di usura e binder

|  |             |
|--|-------------|
| Tappeto di usura                       | cm 3        |
| <u>Strato di collegamento (binder)</u> | <u>cm 4</u> |
| Totale                                 | cm 7        |

## **4.6 CORPO DEL RILEVATO STRADALE**

Le scarpate dei rilevati e delle trincee prevedono un rivestimento in terreno vegetale di spessore minimo pari a 20 cm con idrosemina superficiale.

A lato delle piattaforme sono presenti, nel caso di rilevato, arginelli erbosi con le dimensioni minime di 1,50 m per tutte la tipologia stradale.

La fondazione dei rilevati prevede su tutto il tracciato uno scotico di 20 cm oltre ad una bonifica di 80 cm.

## **4.7 SCARIFICHE, RICARICHE E DEMOLIZIONI DI PAVIMENTAZIONI**

Le ricariche di pavimentazione su sede esistente vengono eseguite secondo le seguenti tipologie:

- scarifica della pavimentazione esistente (spessore pari a 6 cm.) e reintegro della pavimentazione con binder (spessore variabile da 3 cm a 28 cm) e strato di usura (spessore pari a 3 cm).
- Per spessori di ricarica superiore ai 25 cm si provvederà alla scarifica totale dei conglomerati bituminosi ed al successivo reintegro mediante formazione di rilevato e nuova pavimentazione.

Nei tratti in cui risulterà necessario abbassare l'attuale livelletta si provvederà alla demolizione dell'intero pacchetto di pavimentazione ed alla sua sostituzione.

Nei tratti in affiancamento alla pavimentazione esistente, al fine di consentire un migliore collegamento e di limitare i cedimenti differenziali, è prevista la demolizione degli strati bitumati esistenti per una larghezza di 50 cm.

## **5 OPERE D'ARTE**

### **5.1 PONTI E VIADOTTI**

Il progetto è caratterizzato dalle seguenti opere d'arte:

- n. 4 viadotti (VI01, VI02, VI03, VI04) e n. 3 gallerie artificiali (GA02, GA03, GA04), che permettono lo scavalco del tracciato principale alla ferrovia, alla S.S. 494 e al Naviglio Grande;
- n. 2 ponti (PO02, PO03), opere di scavalco del tracciato principale dei corsi d'acqua Roggia Ticinello e Naviglio Bereguardo;

- n. 4 cavalcavia, due di sovrappasso al tracciato principale (CV16, CV17), uno al Naviglio Grande (CV18) ed uno in corrispondenza della rampa di svincolo n.10 (CV19).

Nello specifico:

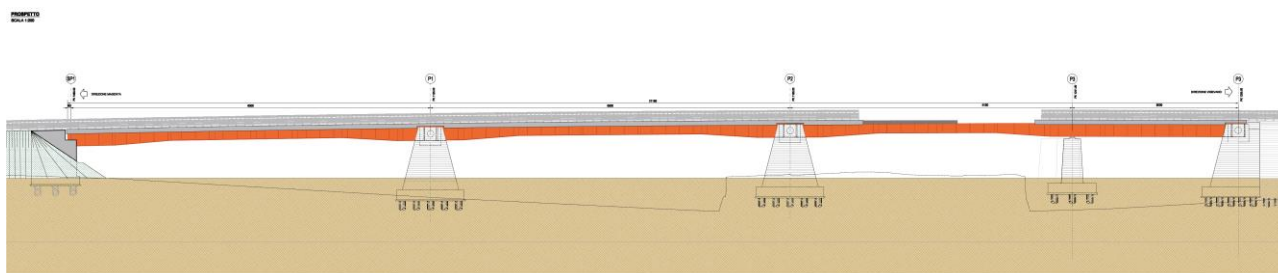
- VI01 L = 215 m, 4 campate
- VI02 L = 68 m, monocampata
- VI03 L = 53 m, monocampata
- VI04 L = 140 m, 2 campate
- PO02 Roggia Ticinello L = 100 m, 3 campate
- PO03 Naviglio Bereguardo L = 100 m, 3 campate
- GA02 L = 71 m
- GA03 L = 22 m
- GA04 L = 32 m
- CV16 Cavalcavia Deviazione Strada Vicinale L = 24,2 m, monocampata
- CV17 Cavalcavia Deviazione S.P. 183 L = 24,2 m, monocampata
- CV18 Passerella pedonale Naviglio Grande L = 60 m, monocampata
- CV19 Rampa G-H Svincolo n.10 L = 23 m, monocampata

#### 5.1.1 COMPLESSO DI OPERE VI01, GA01, VI02, GA02, VI03, GA03 E VI04 DI ATTRAVERSAMENTO DEL NAVIGLIO GRANDE (EX OPERA VI03)

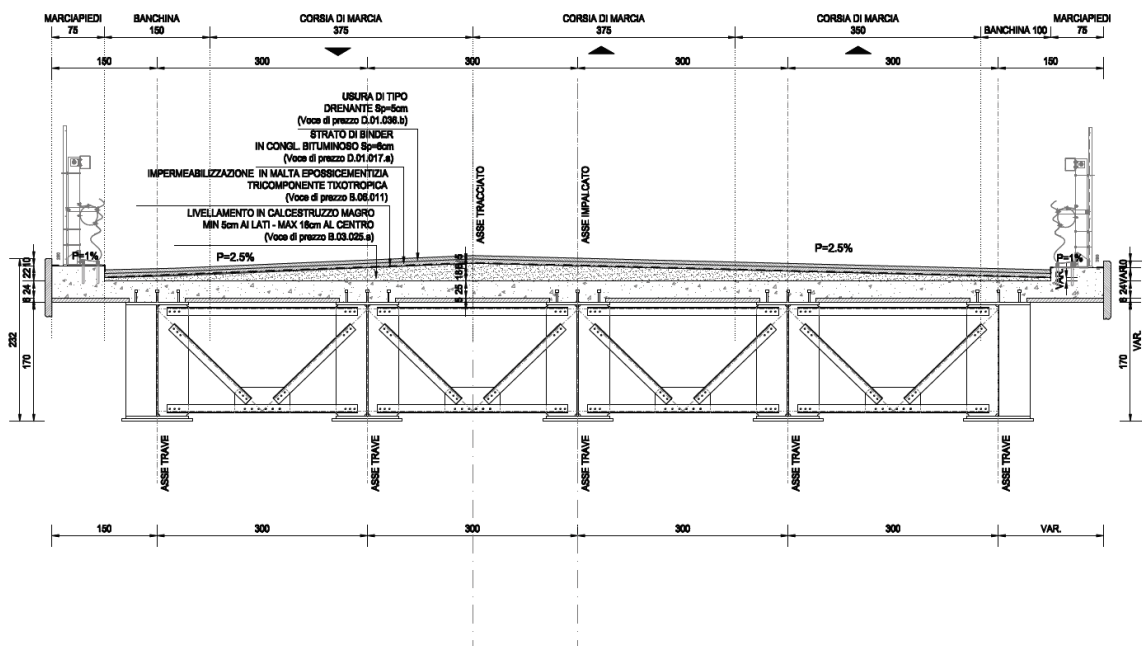
Il complesso di opere in sequenza VI01, GA01, VI02, GA02, VI03, GA03 e VI04 consente lo scavalco della linea FS Milano – Mortara, della SS494, di un ramo di svincolo e del Naviglio Grande.

Seguendo l'ordine delle progressive crescenti l'opera risulta composta da:

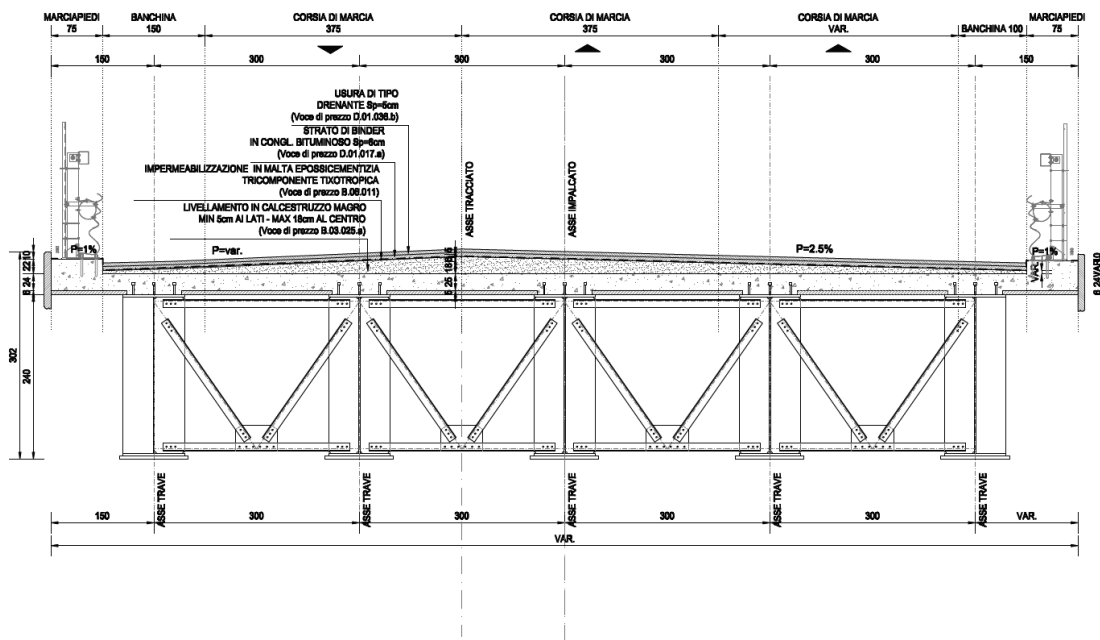
- Viadotto VI01 costituito da un impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo a 4 campate di luce rispettivamente pari a 65, 65, 51, 30m; le travi longitudinali a doppio "T" – n. 5 di altezza variabile da 1.70m in mezzeria a h=2.40m sugli appoggi - si intestato su dei trasversi rigidi di testata cassonati la cui funzione è quella di garantire l'appoggio dell'impalcato sulle pile disposti lateralmente. Le pile sono state progettate con una forma a "V" rovescia. L'impalcato è isolato sismicamente con apparecchi tipo friction pendulum. La presente WBS ricompone sia le strutture di impalcato che le 2 pile sia la spalla A lungo l'asse principale e la spalla B di uscita della rampa.



**SEZIONE TRASVERSALE CORRENTE H TRAVE 170 CM**  
 SCALA 1:50

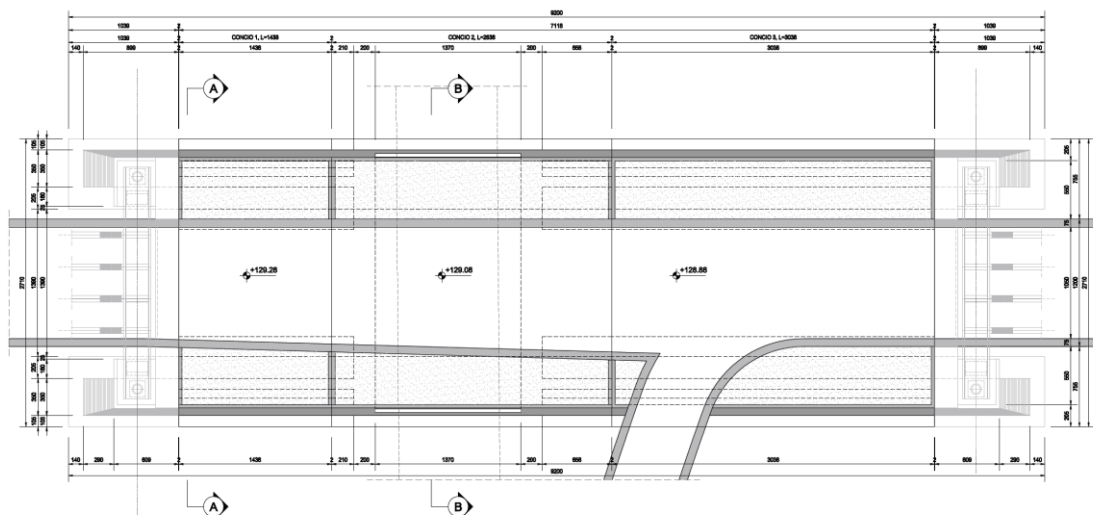


**SEZIONE TRASVERSALE IN CORRISPONDENZA DELLA PILAH TRAVE 240 CM**  
 SCALA 1:50

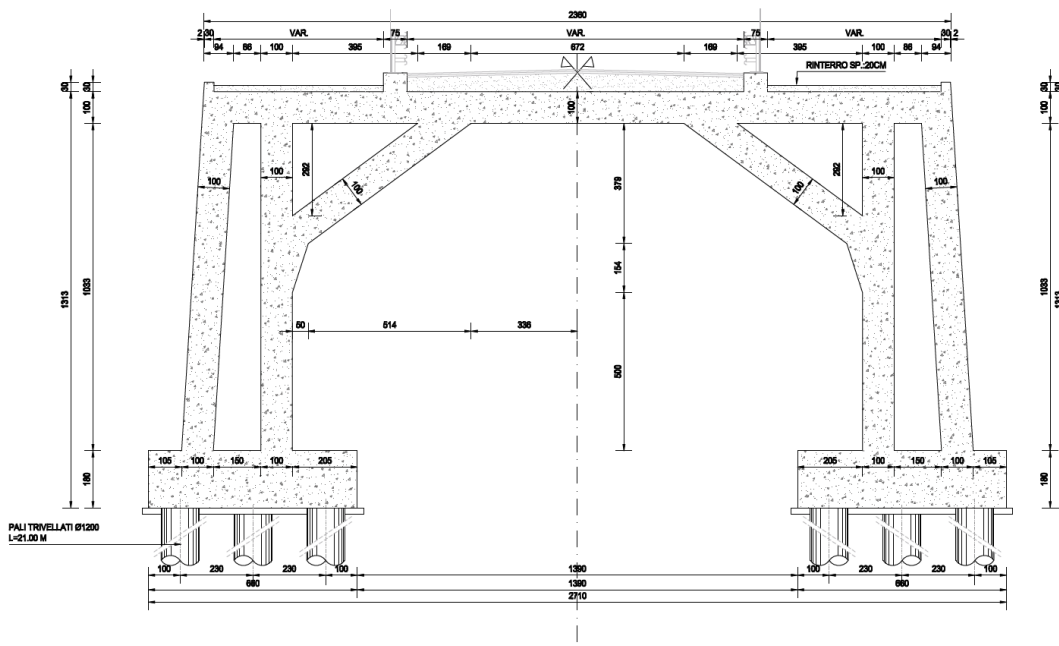


- Galleria GA2, di sviluppo 92.00m, costituita da n. 5 conci, di cui le estremità con funzione di spalle dei viadotti Vi01 e Vi02 e i 3 centrali di semplice copertura. Il concio centrale, il numero 3, presenta una foratura a metà altezza per consentire l'attraversamento della viabilità di svincolo.

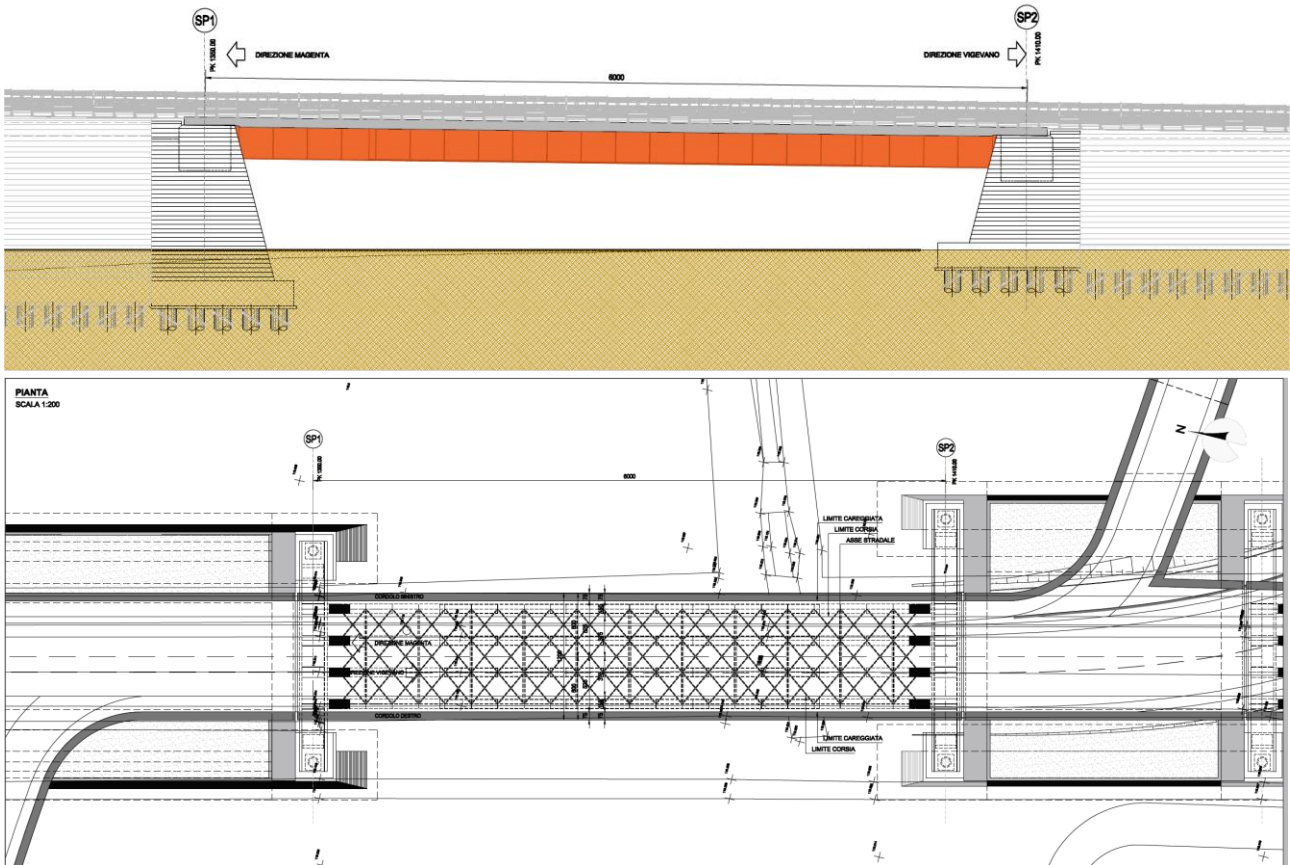
VISTA DALL'ALTO  
 SCALA 1:200



La forma della struttura richiama quella delle pile e si configura a tutti gli effetti come un portale.

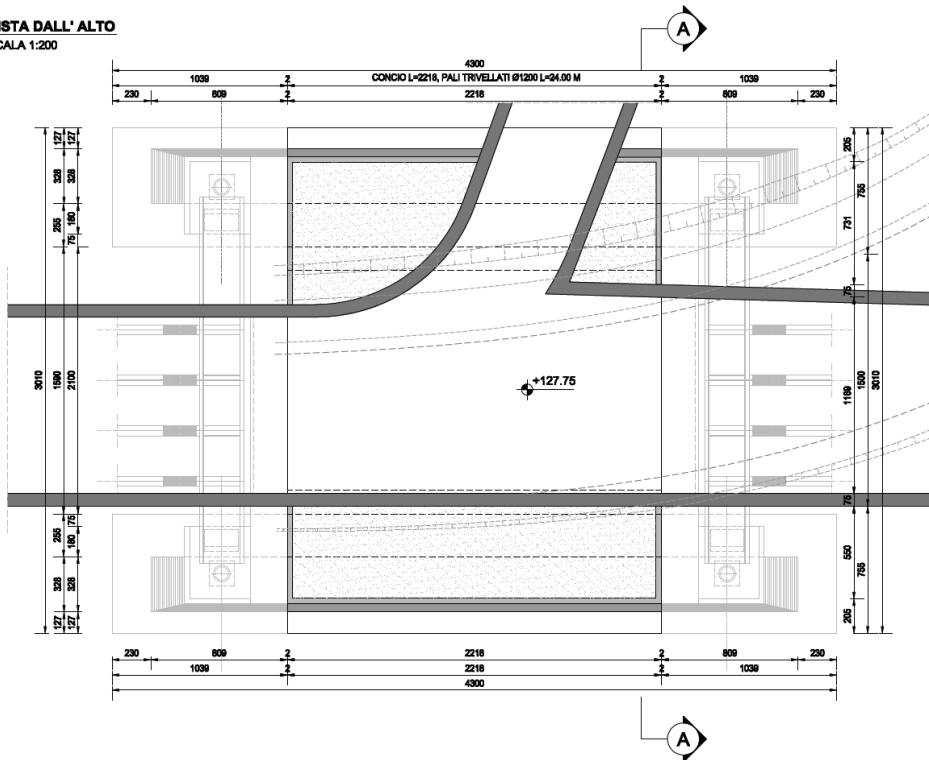


- Viadotto VI02 costituito da un impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo a singola campata di luce pari a 60ml; le travi longitudinali a doppio "T" si intestano su dei trasversi rigidi di testata cassonati la cui funzione è quella di garantire l'appoggio dell'impalcato sulle gallerie artificiali di testata progettate comunque con struttura a portale in tutto e per tutto simile alle pile. L'impalcato è isolato sismicamente con apparecchi tipo friction pendolum. La presente WBS raccomanda le sole strutture di impalcato.



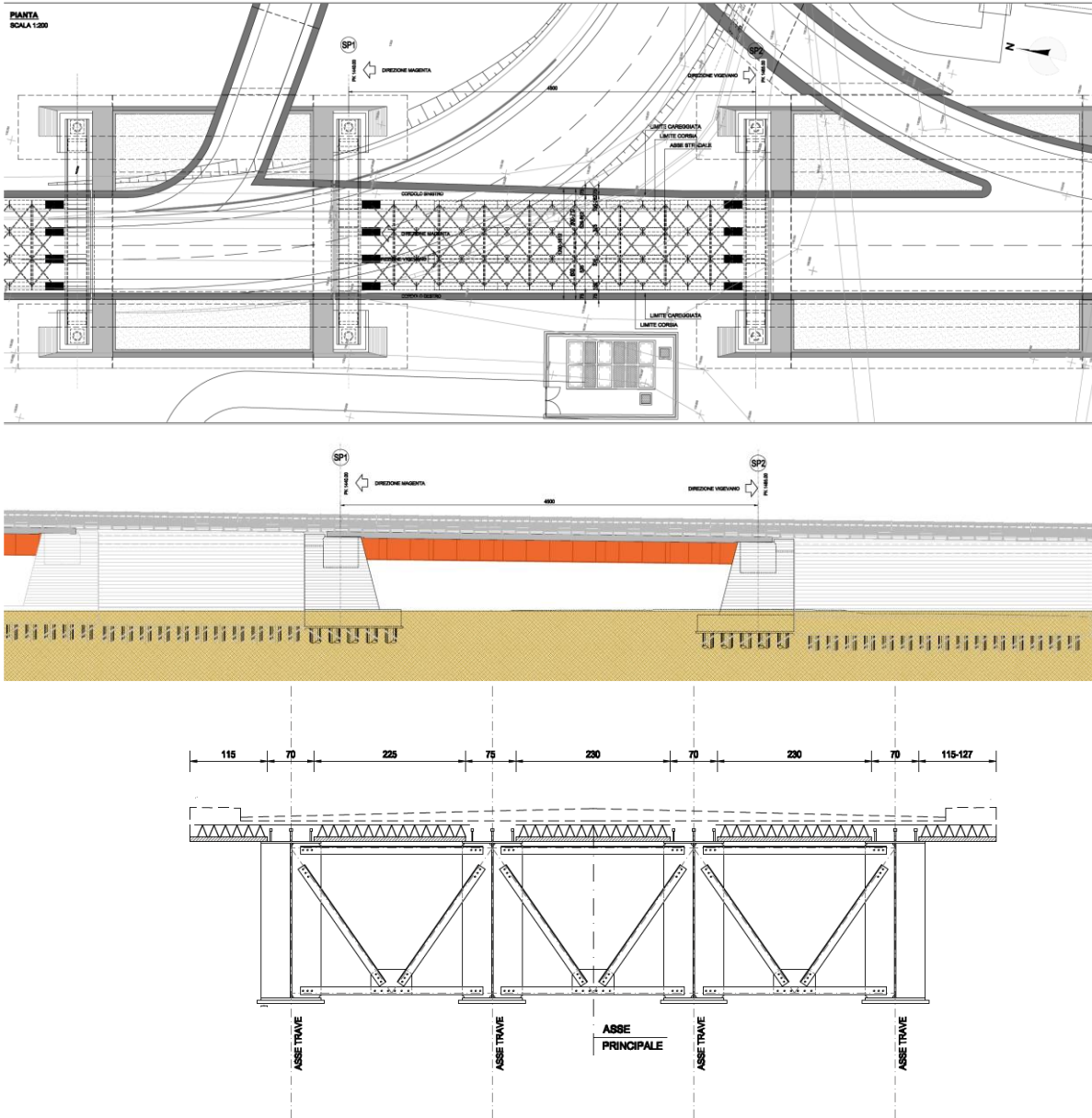
- Galleria GA3, di sviluppo 43.00m, costituita da n. 3 conchi di cui i due di estremità con funzione di spalle dei viadotti VI02 e VI03 e il centrale di semplice copertura. La forma della struttura richiama quella delle pile e si configura a tutti gli effetti come un portale.

VISTA DALL'ALTO  
 SCALA 1:200



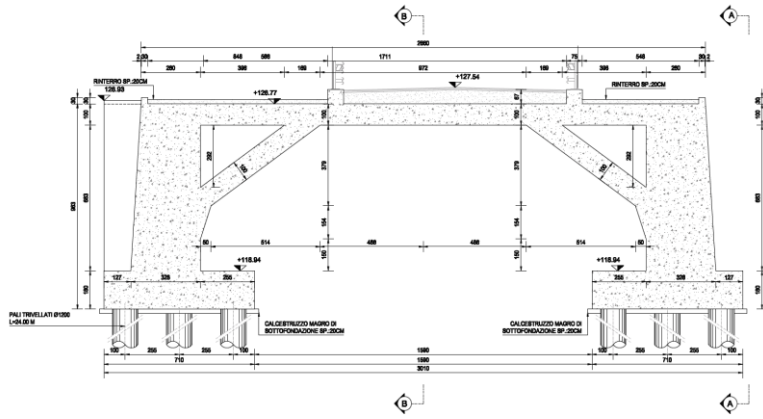
- Viadotto VI03 costituito da un impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo a singola campata di luce pari a 45ml; le n. 4 travi longitudinali a doppio "T", di altezza h=2.40m, si intestano su dei trasversi rigidi di testata cassonati la cui funzione è quella di garantire

l'appoggio dell'impalcato sulla gallerie artificiali di testata progettate comunque con struttura a portale in tutto e per tutto simile alle pile.. L'impalcato è isolato sismicamente con apparecchi tipo friction pendulum. La presente WBS ricompone le sole strutture di impalcato.

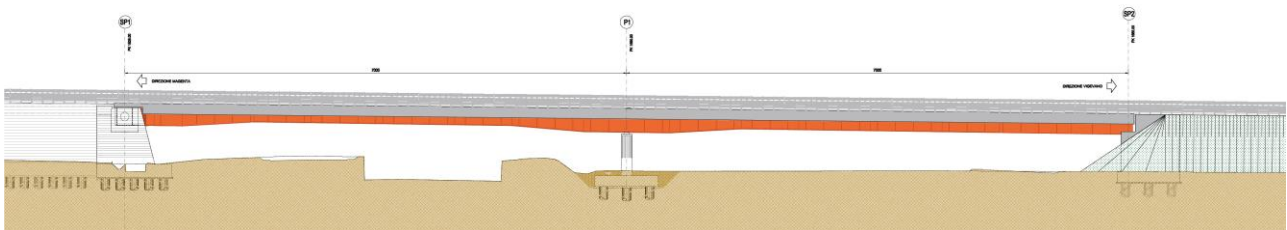
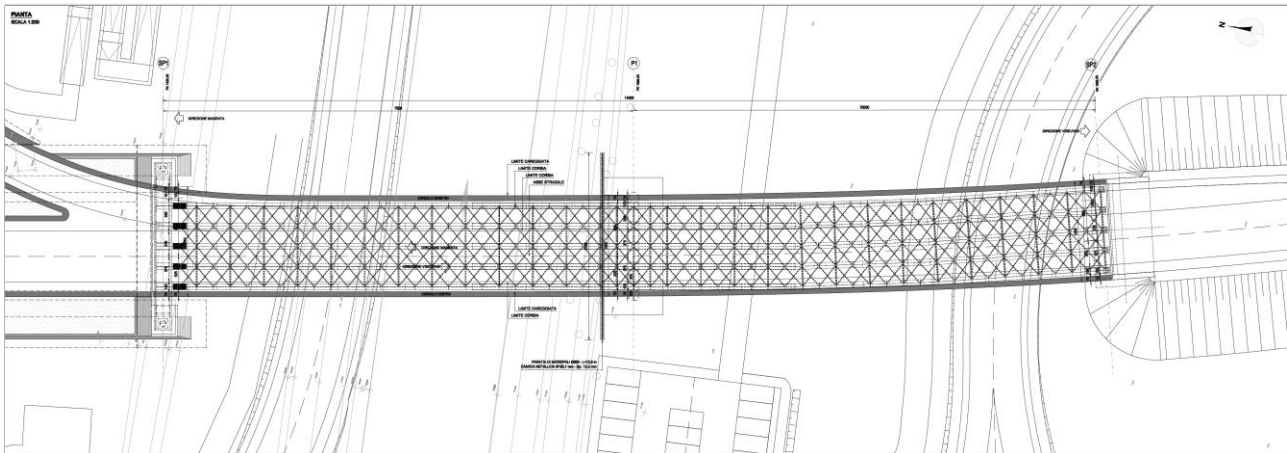


- Galleria GA4 costituito da n. 3 conci di cui i due di estremità con funzione di spalle dei viadotti VI03 e VI04 e il centrale di semplice copertura. La forma della struttura richiama quella delle pile e si configura a tutti gli effetti come un portale.

RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO



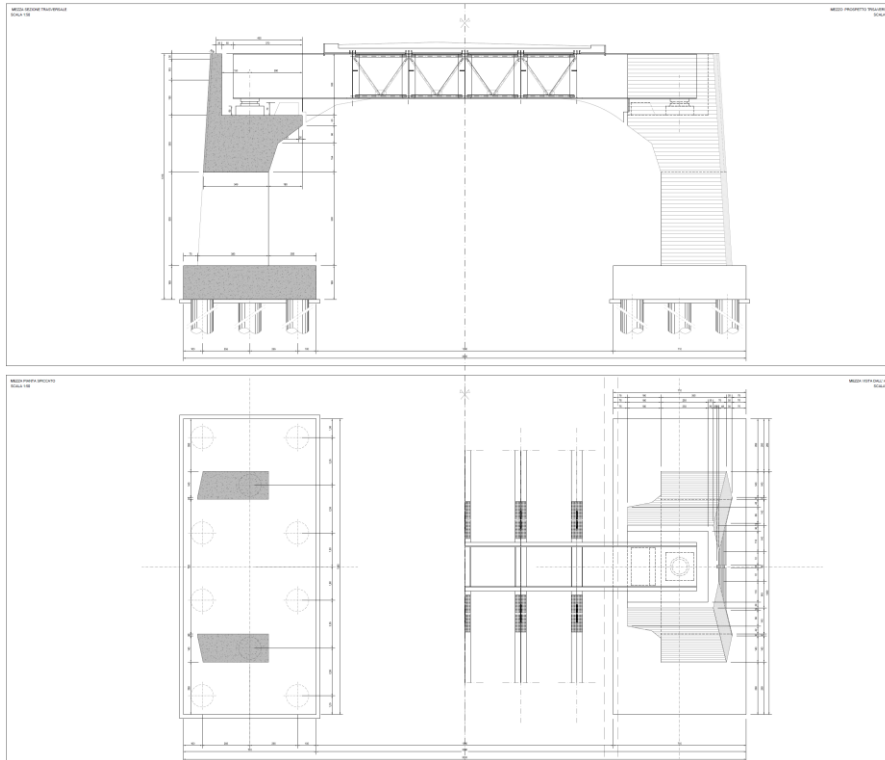
- Viadotto VI04, di sviluppo 140.00m, costituito da un impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo a doppia campata ciascuna di luce pari a 70m; le n.5 travi longitudinali a doppio "T", di altezza variabile da 1.70m in mezzeria a h=2.40m sugli appoggi, si intestano su dei trasversi rigidi di testata cassonati la cui funzione è quella di garantire l'appoggio dell'impalcato sulla gallerie artificiali di testata progettate comunque con struttura a portali in tutto e per tutto simile alle pile. L'impalcato è isolato sismicamente con apparecchi tipo friction pendulum. La presente WBS ricomprensive sia le strutture di impalcato che la pila e la spalla B lungo l'asse principale.



Tutte le opere sono fondate su pali Ø 1.200 mm.

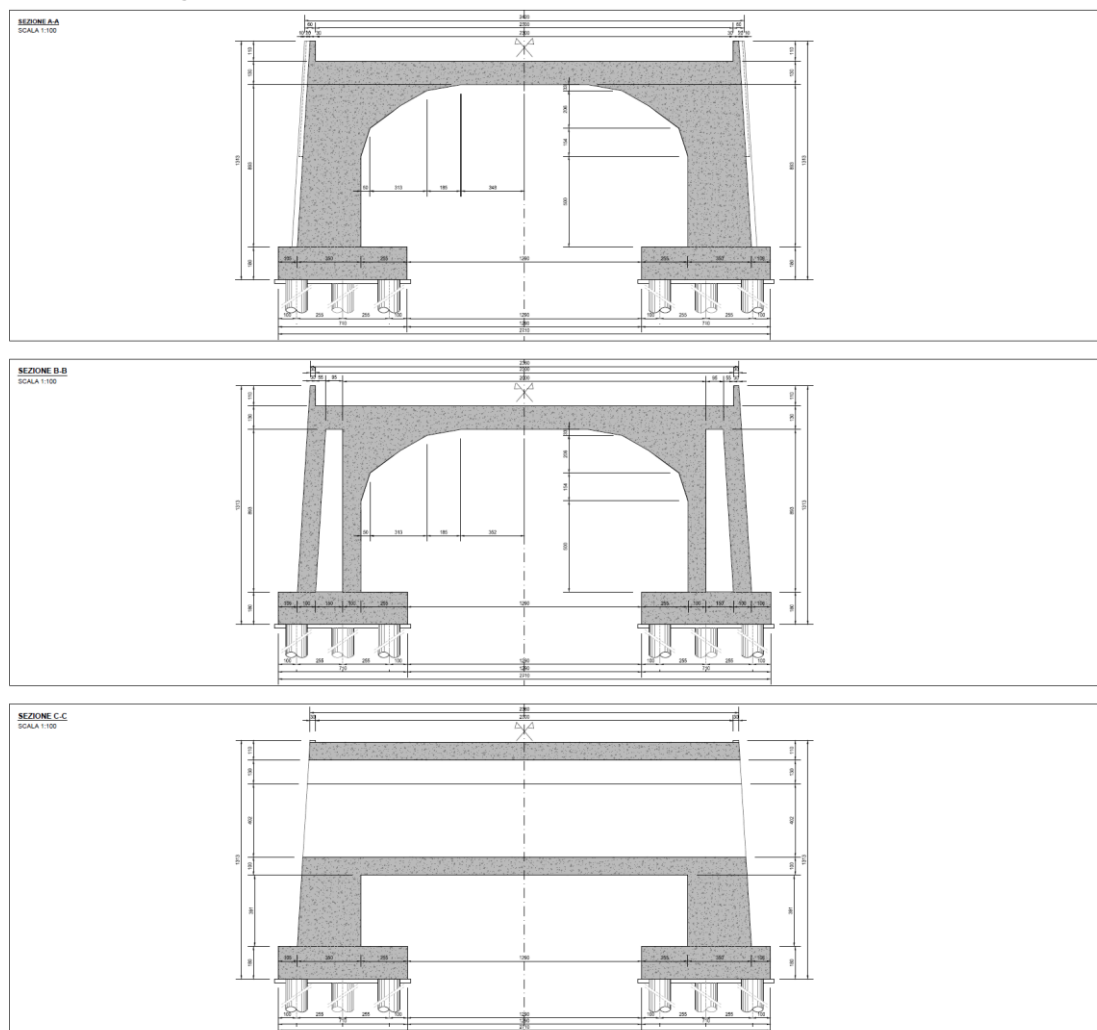
Di seguito si allegano le tipologie delle pile del ponte e della galleria artificiale.

**Sezione tipo della pila del ponte**





## Sezione tipo della galleria artificiale



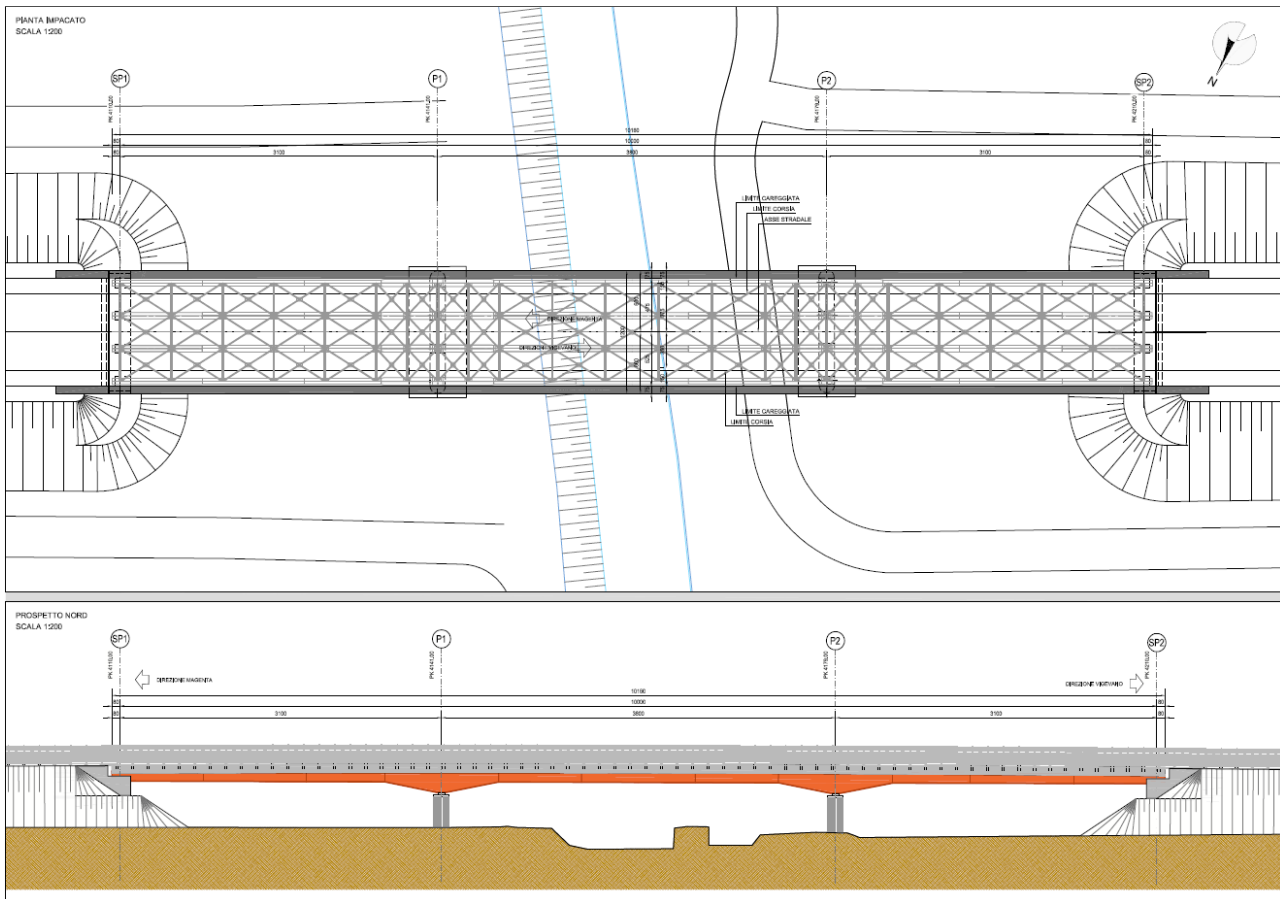
### 5.1.2 VIADOTTI SUI CORSI D'ACQUA PO02 E PO03

Sia PO02 e sia PO03 è stata progettata con un impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo a carreggiate separate ciascuna delle quali sorretta da n.4 travi a doppio "T" ad altezza variabile collegate fra loro da trasversi di tipo torsio-rigidi.

L'opera a tre campate è progettata con schema di trave continua e presenta luci di calcolo misurate in asse appoggio pari a 31m+38m+31m oltre i retrotravi di 80cm.

In particolare, l'impalcato presenta altezze di 100 cm oltre soletta alle estremità e in campata così anche da consentire agevoli passaggi sulle viabilità sottostanti con franchi sempre abbondantemente superiori ai 5,0m prescritti dalla norma.

Sul lato interno l'impalcato prevede dei cordoli da 80 cm sul quale è alloggiata la barriera bordo ponte. Sul lato esterno il cordolo è invece più ampio e di larghezza pari a 190 cm il quale ospita sia la barriera bordo ponte tipo H3BP ANAS che una rete anti-proiezione nonché un camminamento per gli addetti alla manutenzione. Tali cordoli proseguono sulle spalle.



**Le spalle** sono state progettate come spalle a “cuscino”, fondate su di un’unica fila di pali di grande diametro  $\varnothing 1200$ . I piani di imposta delle pile sono previsti in sommità al rilevato stradale così da minimizzare le azioni di spinta e le azioni sismiche su queste strutture nonché al fine di contenere i costi dell’opera.

Per la realizzazione dei pali è stato previsto il ricorso ad apposita tecnologia. In particolare, si prevede di realizzare pali con morsa con pareti degli scavi sostenuti da apposito tuboforma.

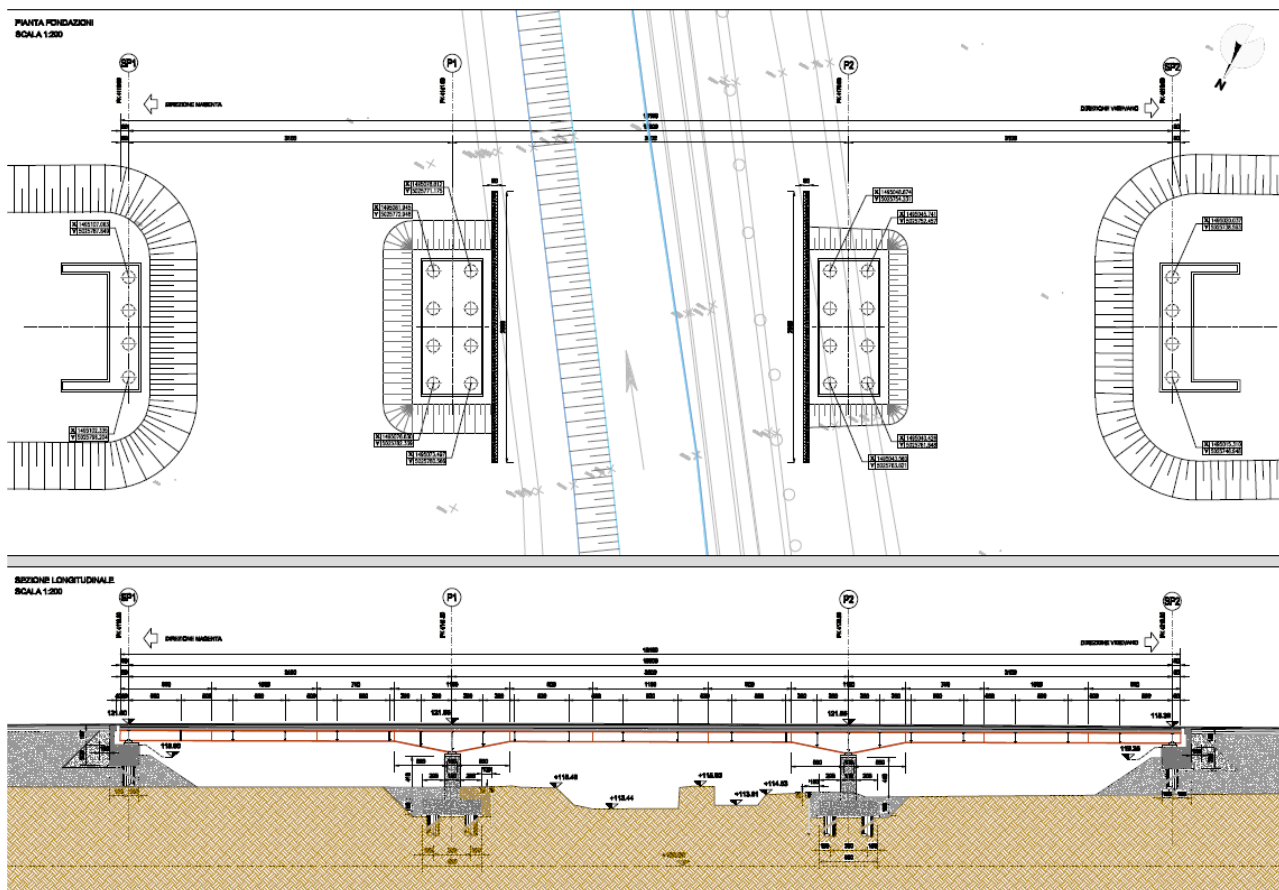
Da quota intradosso spalle su rilevato a quota  $-2,0$  m circa dal piano campagna è stata prevista inoltre l’infissione di un apposito lamierino volto a eliminare qualsivoglia problema realizzativo (frammento delle pareti di scavo ad esempio) e soprattutto ad eliminare azioni sui pali legate al cedimento dei rilevati (attrito negativo).

I baggioli sono stati progettati di dimensioni più elevate rispetto allo stretto necessario e sono stati prolungati sino al paramento esterno del cordolo per consentire il futuro alloggiamento dei martinetti per il sollevamento dell’impalcato.

Un apposito cuneo in misto cementato a tergo della spalla assicura l’assorbimento dei cedimenti differenziali tra l’opera flessibile in terra e quella rigida fondata su pali profondi.

**Le pile**, ubicate nell’anello centrale della rotatoria di progetto, sono state progettate come veri e propri setti di spessore pari a  $150$  cm fondate su apposita zattera di fondazione. Lateralmente è previsto un raccordo semi-circolare.

L’opera è fondata profondamente su pali del  $\varnothing 1200$  (8 per sottostruttura) realizzati con tuboforma.

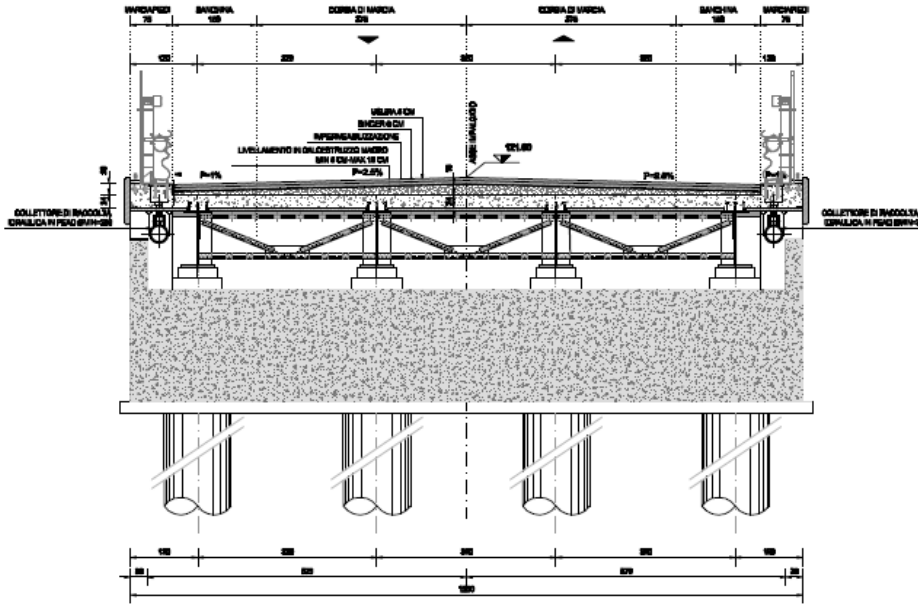


I baggioli sono stati progettati a tutta larghezza (150 cm) per consentire il futuro alloggiamento dei martinetti per il sollevamento dell'impalcato.

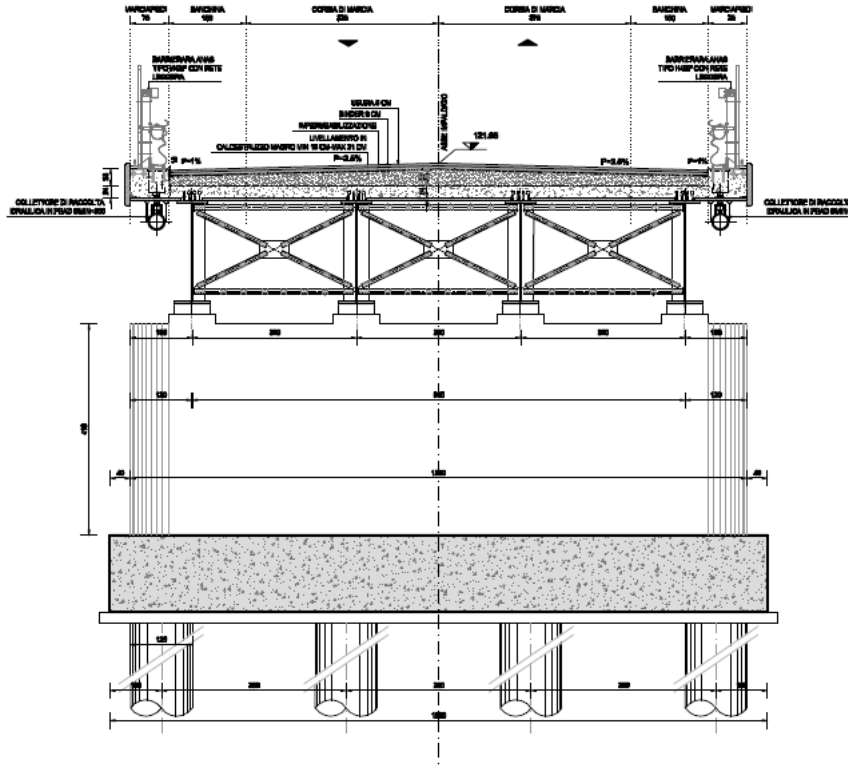
Tra quota estradosso pila e quota intradosso travi è comunque stato fissato uno spazio minimo (baggio + apparecchio di isolamento) pari a 40 cm.

Alla sommità delle pile e spalle sono disposti apparecchi di appoggio antisismici costituiti da isolatori elastomerici armati, costituiti da strati alternati di lamiere di acciaio ed elastomero, collegati mediante vulcanizzazione.

SEZIONE SPALLI IN  
 SCALA 1:50



SEZIONE IN PIANO IN  
 SCALA 1:50



La descrizione dettagliata dei manufatti è contenuta nelle singole relazioni di ciascuna opera.

### 5.1.3 CAVALCAVIA CV16

Il cavalcavia CV16 copre una luce di calcolo uguale a 24,2 m

La sede stradale della carreggiata è larga 8,50 m; su entrambi i cigli sono presenti cordoli, realizzati con un ringrosso della soletta, della larghezza di 1,25 m; a questi cordoli sono ancorati, a mezzo di tirafondi, le barriere metalliche bordo ponte in acciaio e le reti metalliche di protezione.

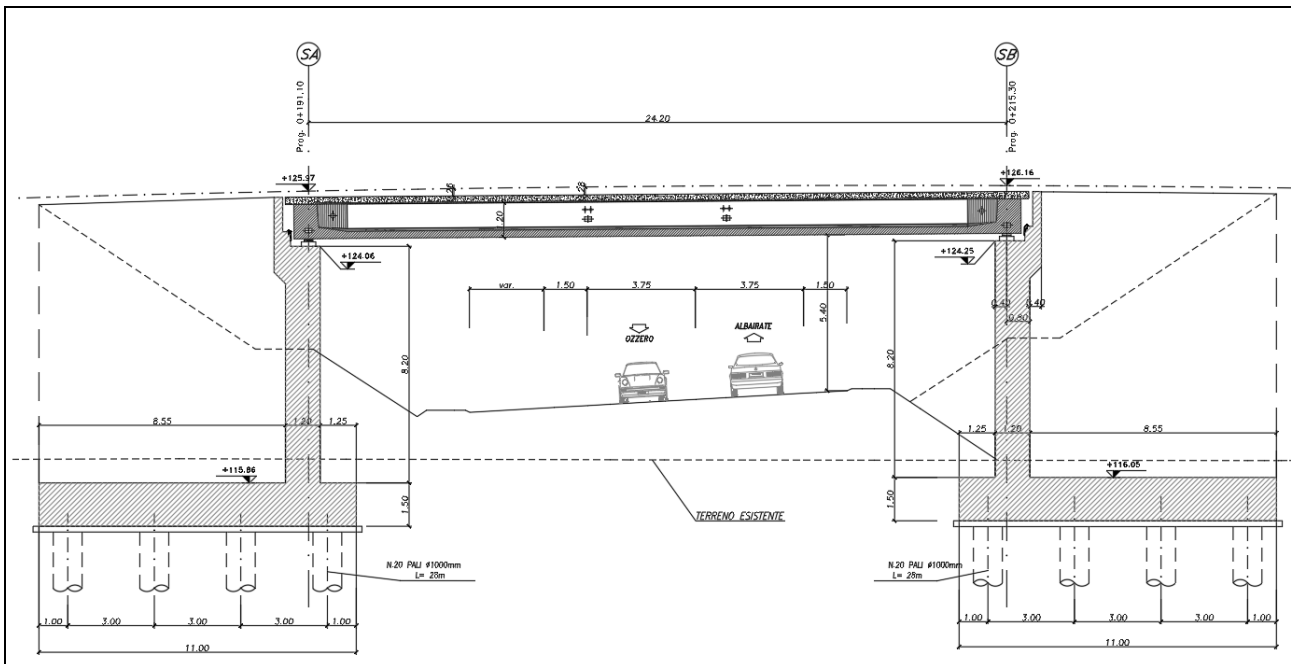


Figura: Profilo longitudinale

L'impalcato è realizzato con 4 travi prefabbricate a cassone tipo V120, poste ad interasse 2,50 m. Le travi, calcolate in semplice appoggio, sono caratterizzate da un'altezza di 1,20 m e una luce di calcolo 24,20 m, vengono solidarizzate in opera con una soletta collaborante dello spessore di 0,25 m, trasversi in testata e due in campata dello spessore di 0,40 m.

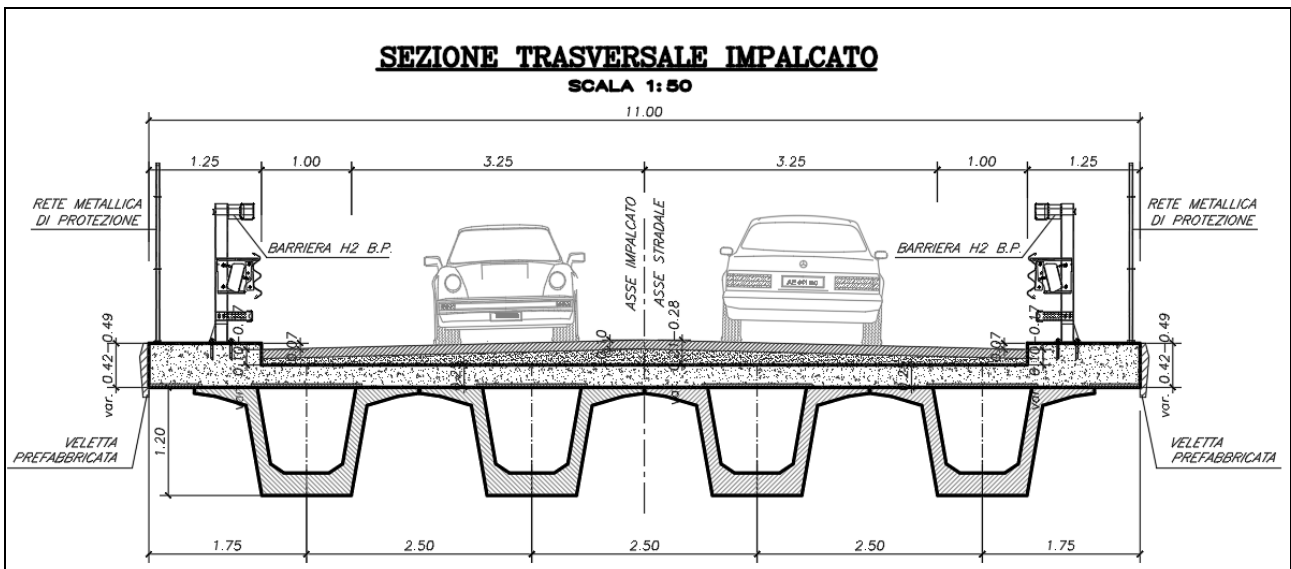
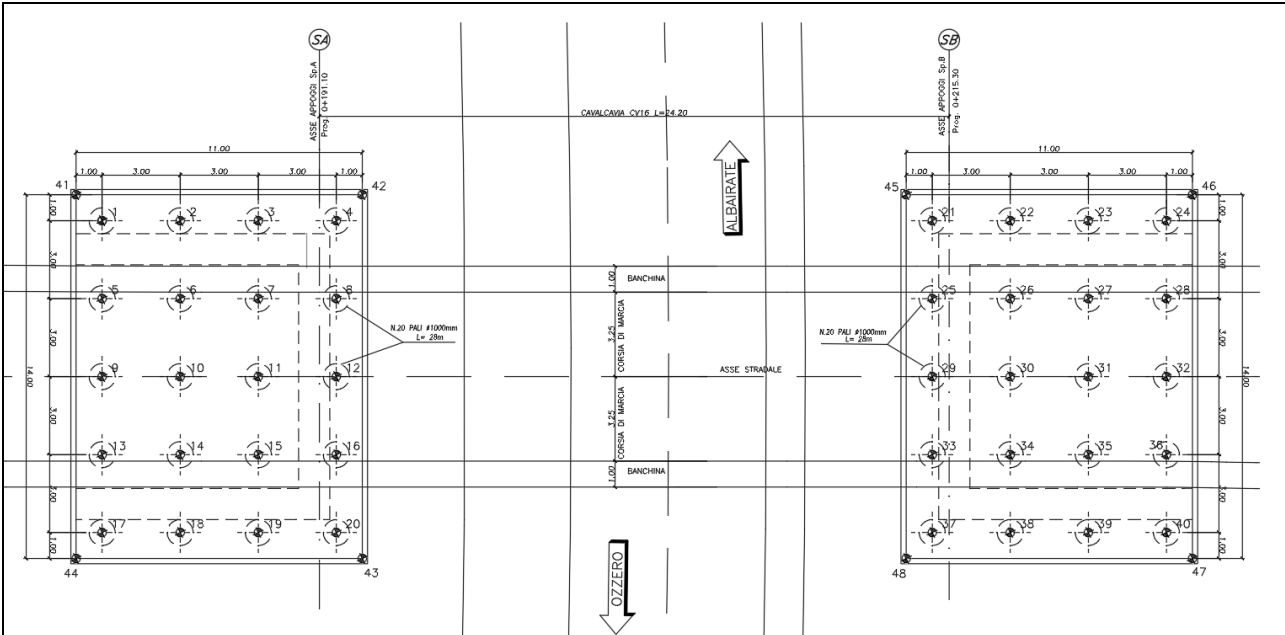


Figura: Sezione trasversale

Il sistema strutturale scelto è quello delle travi continue in sezione in c.a.p., con traversi di collegamento in testata e in campata. Le travi sono appoggiate su spalle mediante dispositivi di vincolo tradizionali.

L'impalcato è sostenuto alle estremità da 2 spalle, costituite da elementi monolitici in c.a.. Le spalle sono costituite da una elevazione principale dello spessore 1,20 m e da una zattera di fondazione rettangolare delle dimensioni spessore di 1,50m.

Le strutture di fondazione del ponte saranno del tipo profondo realizzate mediante pali trivellati di grosso diametro, collegati alla zattera di fondazione.



### 5.1.4 CAVALCAVIA CV 17

Il cavalcavia CV17 copre una luce di calcolo uguale a 24,2 m.

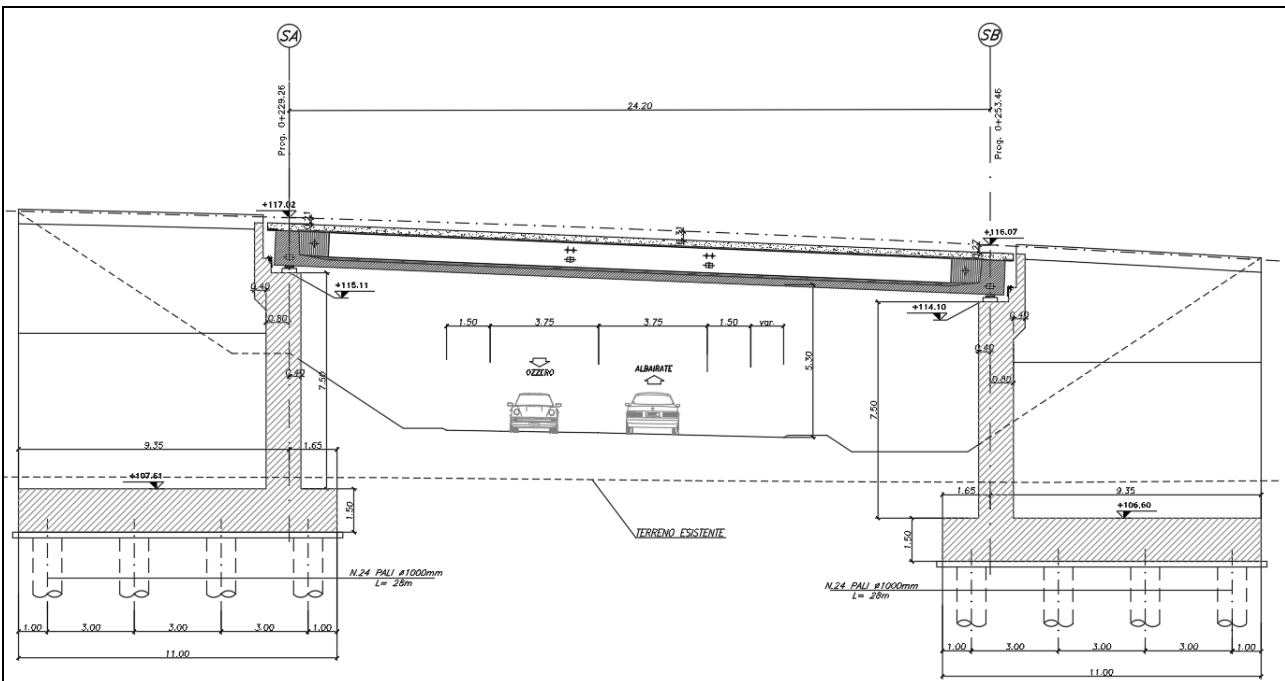


Figura: Profilo longitudinale

La sede stradale della carreggiata ha una larghezza compresa tra 8,60 e 8,80 m circa; separata da un cordolo centrale di 0,75 m vi è una pista ciclabile di 3,0m di larghezza. Lato ciglio stradale è presente un cordolo della larghezza di 1,25 m, lato pista di 0,50m. A questi cordoli sono ancorati, a mezzo di tirafondi, le barriere metalliche bordo ponte in acciaio e le reti metalliche di protezione. L'impalcato è realizzato con 5 travi prefabbricate a cassone tipo V120, poste ad interasse 2,50 m.

Le travi, calcolate in semplice appoggio, sono caratterizzate da un'altezza di 1,20 m e una luce di calcolo 24,20 m, vengono solidarizzate in opera con una soletta collaborante dello spessore di 0,25 m, traversi in testata e due in campata dello spessore di 0,40 m.

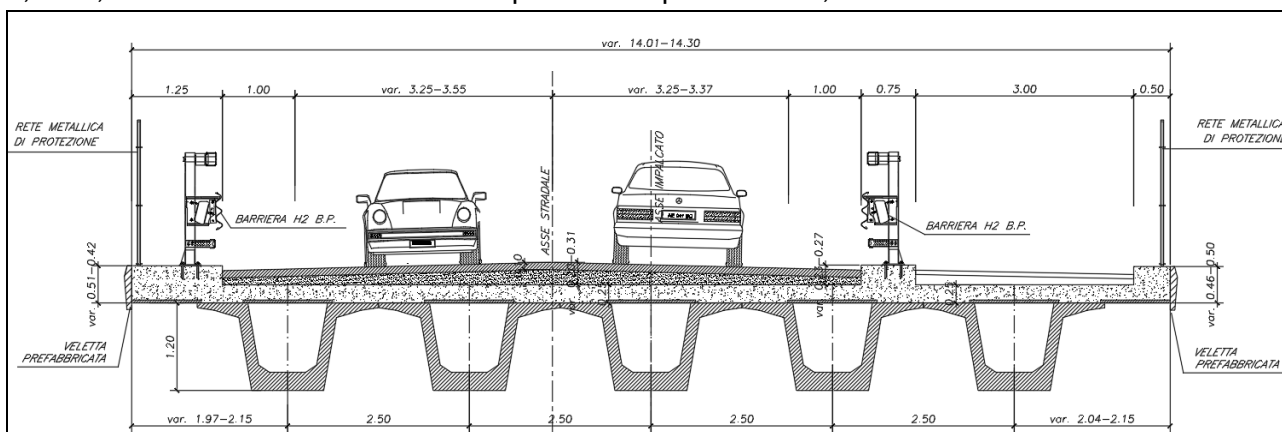


Figura: Sezione trasversale

Il sistema strutturale scelto è quello delle travi continue in sezione in c.a.p., con traversi di collegamento in testata e in campata. Le travi sono appoggiate su spalle mediante dispositivi di vincolo tradizionali.

L'impalcato è sostenuto alle estremità da 2 spalle, costituite da elementi monolitici in c.a.. Le spalle sono costituite da una elevazione principale dello spessore 1,20 m e da una zattera di fondazione rettangolare delle dimensioni spessore di 1,50 m.

Le strutture di fondazione del ponte saranno del tipo profondo realizzate mediante pali trivellati di grosso diametro, collegati alla zattera di fondazione.

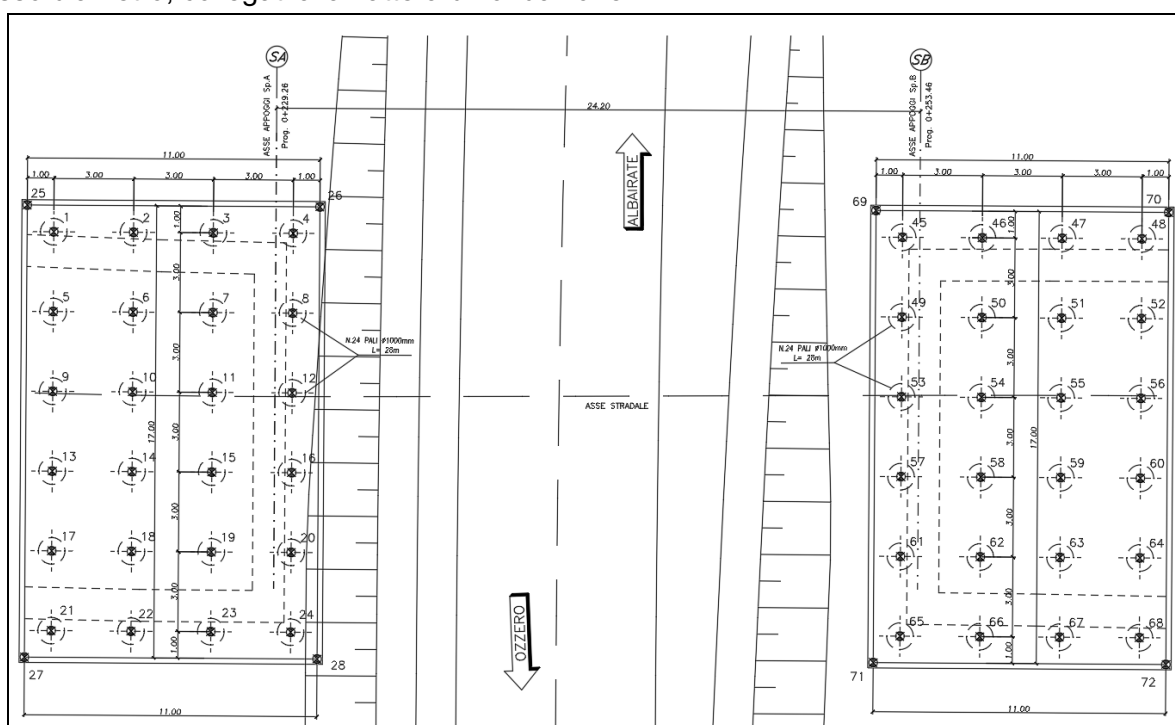


Figura: Pianta fondazioni

### 5.1.5 CAVALCAVIA CV19

Il cavalcavia CV19 copre una luce di calcolo uguale a 23 m e si trova in corrispondenza della rampa GH dello svincolo n°10.

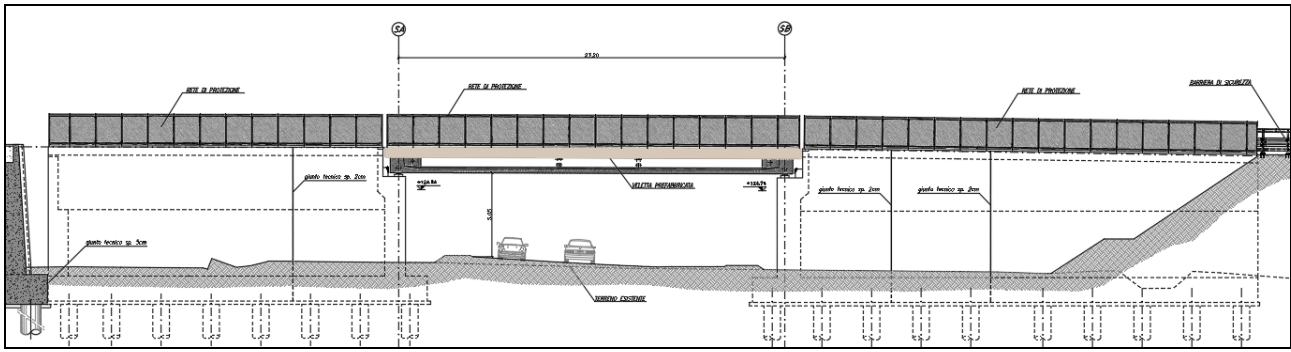


Figura: Prospetto longitudinale

La sede stradale della carreggiata ha una larghezza di 8,50 m; su entrambi i cigli sono presenti cordoli realizzati con un ringrosso della soletta, della larghezza di 1,25 m; a questi cordoli sono ancorati, a mezzo di tirafondi, le barriere metalliche bordo ponte in acciaio e le reti metalliche di protezione.

L'impalcato é realizzato con 4 travi prefabbricate a cassone tipo UH110, poste ad interasse 1,82 m.

Le travi, calcolate in semplice appoggio, sono caratterizzate da un'altezza di 1,10 m e una luce di calcolo 23,00 m, vengono solidarizzate in opera con una soletta collaborante dello spessore di 0,25 m, traversi in testata e due in campata dello spessore di 0,40 m.

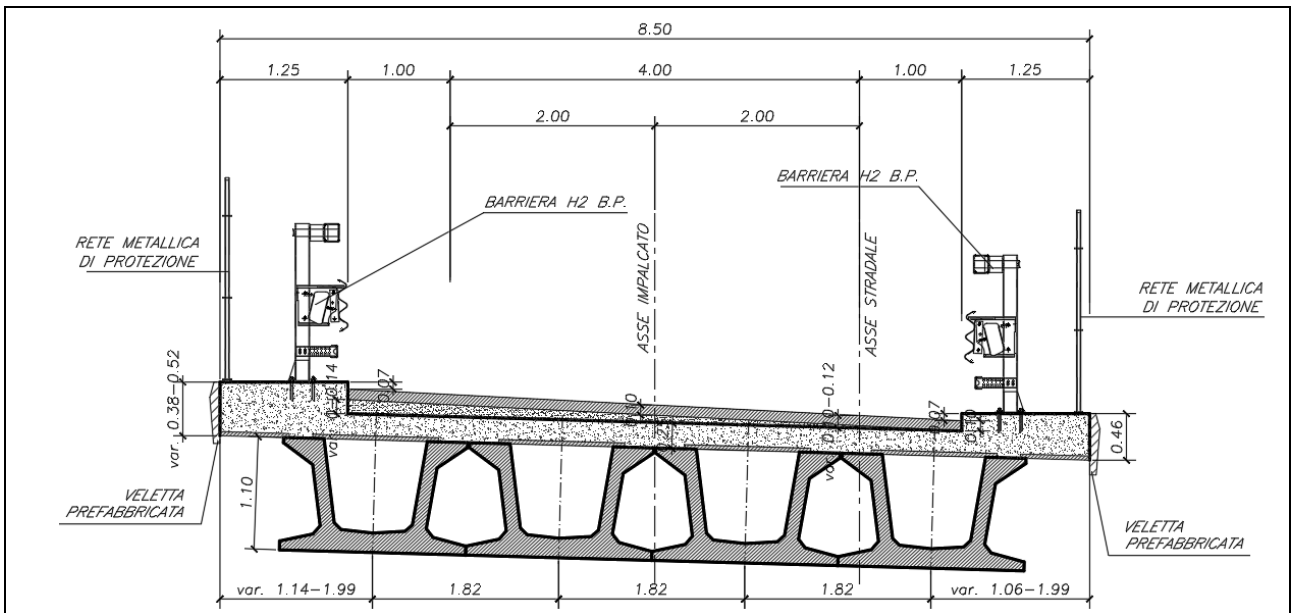


Figura : Sezione trasversale



Il sistema strutturale scelto è quello delle travi continue in sezione in c.a.p., con traversi di collegamento in testata e in campata. Le travi sono appoggiate su spalle mediante dispositivi di vincolo tradizionali.

L'impalcato è sostenuto alle estremità da 2 spalle, costituite da elementi monolitici in c.a.. Le spalle sono costituite da una elevazione principale dello spessore 1,20 m e da una zattera di fondazione rettangolare di spessore di 1,50m.

Le strutture di fondazione del ponte saranno del tipo profondo realizzate mediante pali trivellati di grosso diametro, collegati alla zattera di fondazione.

A sostegno del rilevato, si realizzeranno delle sezioni ad U e dei muri di sostegno fondati su pali.

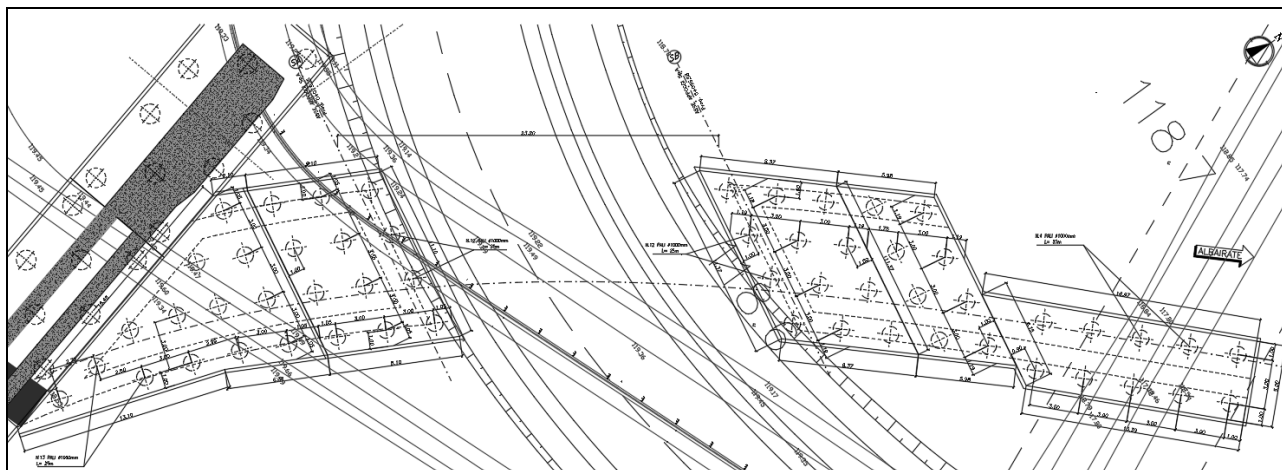


Figura: Pianta fondazioni

## 5.2 MURI DI SOSTEGNO

Le opere di sostegno sono state progettate con intento di realizzare muri di sottoscarpa per riduzione dell'ingombro del rilevato. Per i muri di sottoscarpa sono state impiegate strutture in c.a. gettate in opera e a fondazione continua.

Per ovviare alla risalita della falda, questi ultimi sono provvisti di opportune impermeabilizzazioni e sistemi di drenaggio a tergo del muro (materiale arido, calza di geotessile anticontaminante) e smaltimento delle acque drenate mediante tubazione microforata in PVC DN 150.

### 5.2.1 MURO DI SOSTEGNO OS01 IN CORRISPONDENZA DEL TRATTO TRA PR. 1+020 E 1+053

Nel tratto tra le progressive 1+020 e 1+053, è prevista la realizzazione di un muro di sostegno del rilevato, di sviluppo di circa  $L=33$  m, che prevede:

- Lo scavo di sbancamento fino al raggiungimento della quota di fondazione
- spessore della platea di pari a **150 cm**
- altezza massima del muro pari a circa **950 cm** con spessore pari a **120 cm** per i primi 400 cm di altezza e **75 cm** per la restante elevazione.

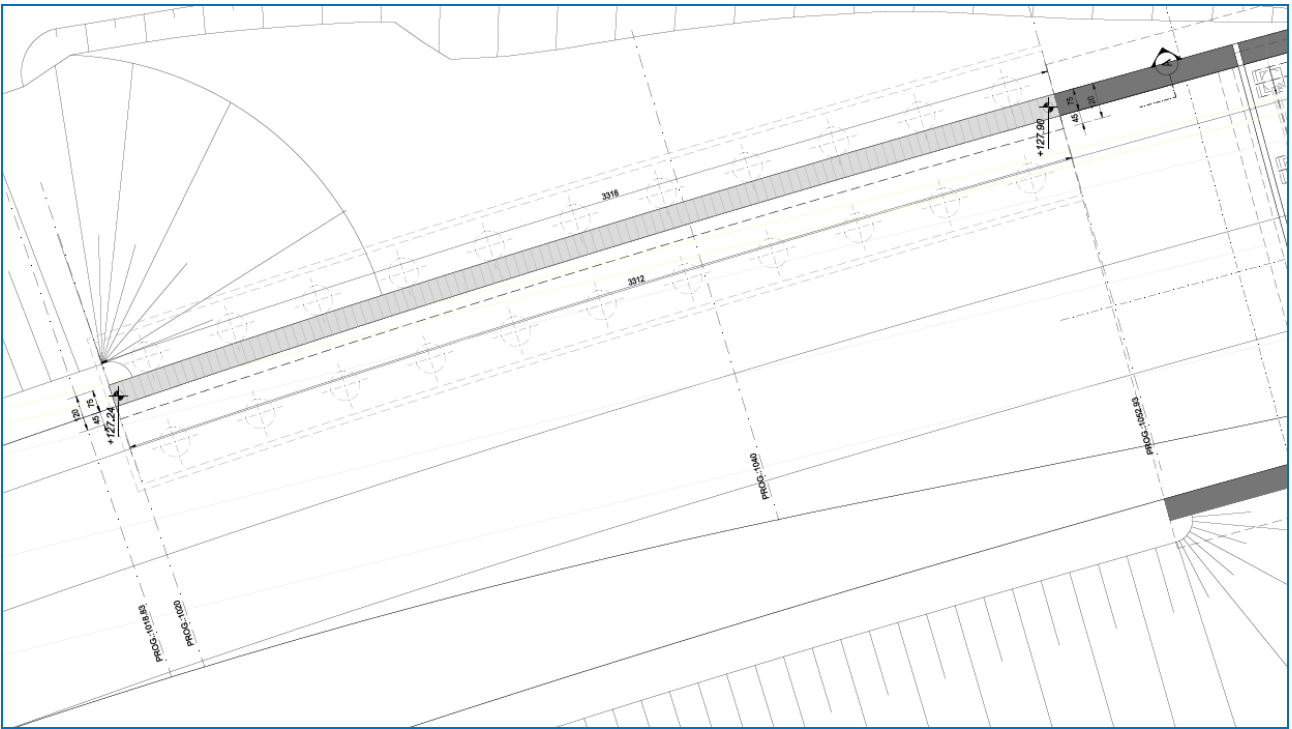


Figura 1: Planimetria

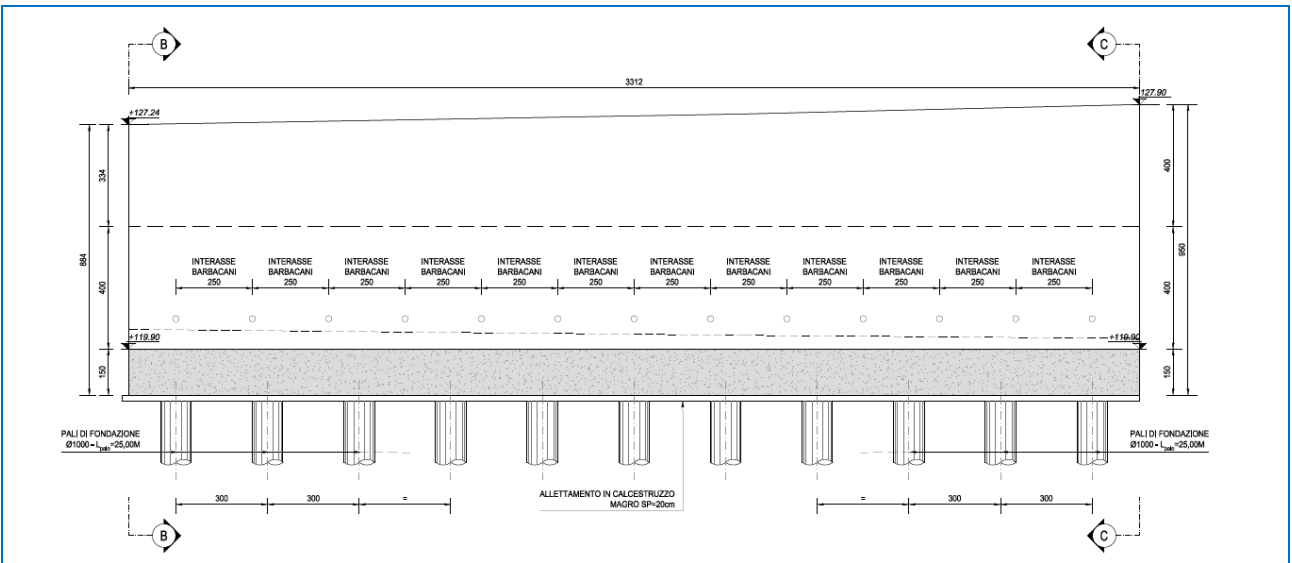


Figura 2: Prospetto

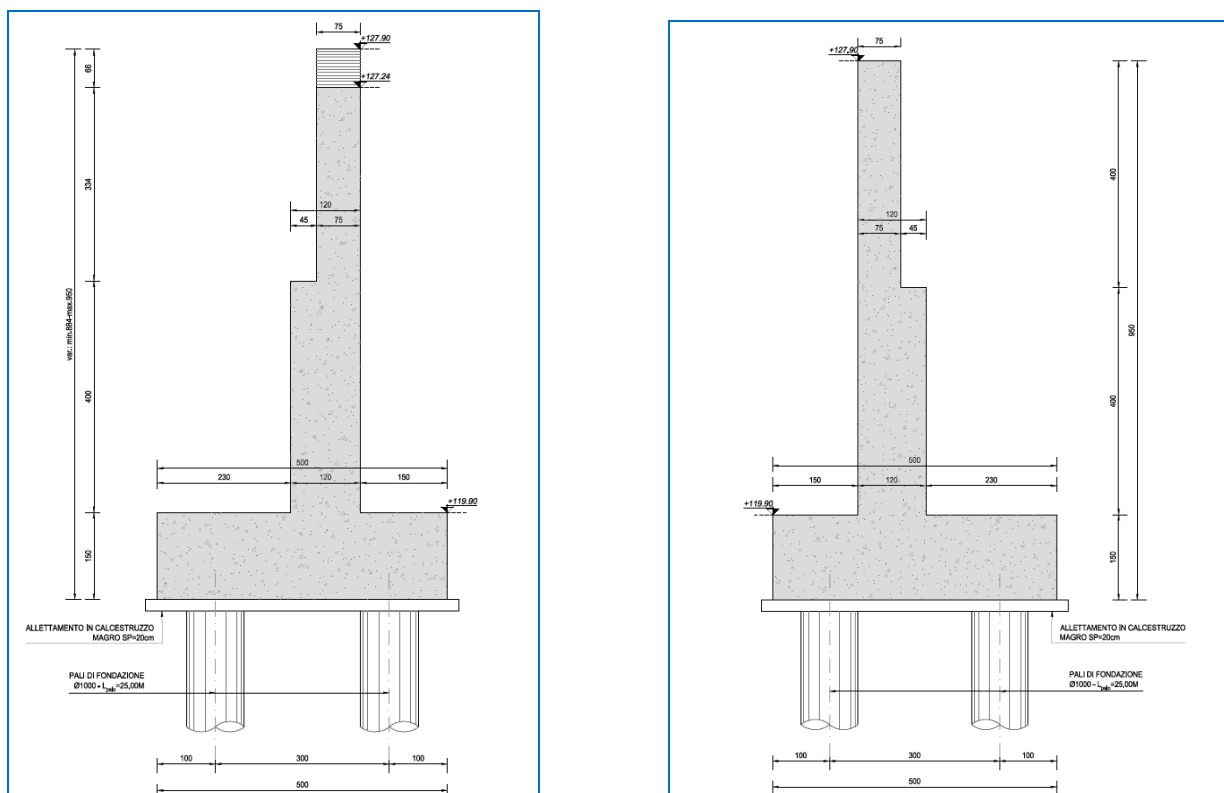


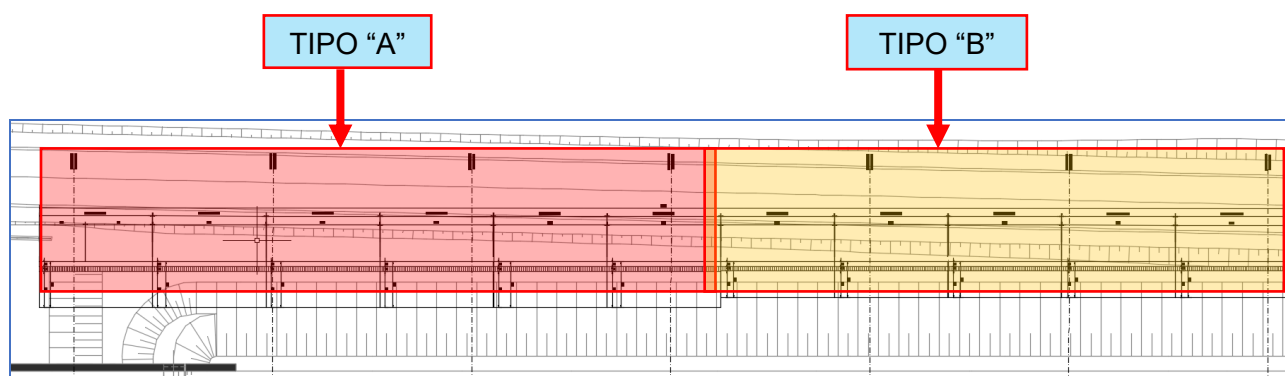
Figura 3: Sezione trasversale

### 5.2.2 MURO DI SOSTEGNO OS03 IN CORRISPONDENZA DEL TRATTO TRA PR. 3+360 -3+240

Il muro di sostegno presenta una sezione trasversale a “L” in cemento armato gettato in opera.

La presente opera si sviluppa per una lunghezza di 125,60 m ed è ubicata tra la progressiva 3+360 e la progressiva 3+240.

Ai fini del dimensionamento, delle verifiche strutturali e geotecniche si considerano due sezioni tipologiche rappresentative.

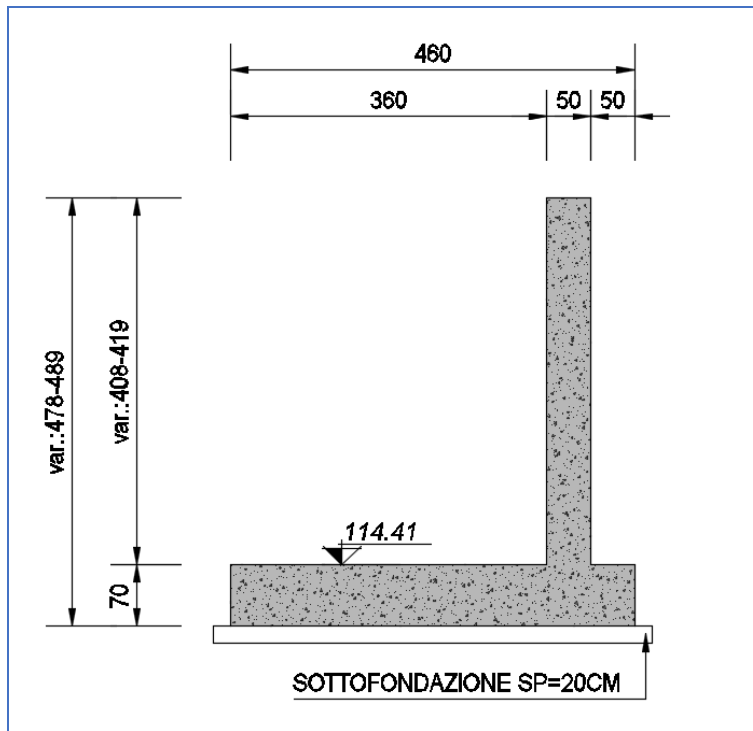


#### MURO TIPO “A”

Le dimensioni della sezione trasversale tipo sono di seguito riepilogate:

- Muro frontale in elevazione: **50 x 419 cm → 50 x 430 cm**
- Zattera di fondazione: **460 x 70 cm**

La fondazione è di tipo diretto.

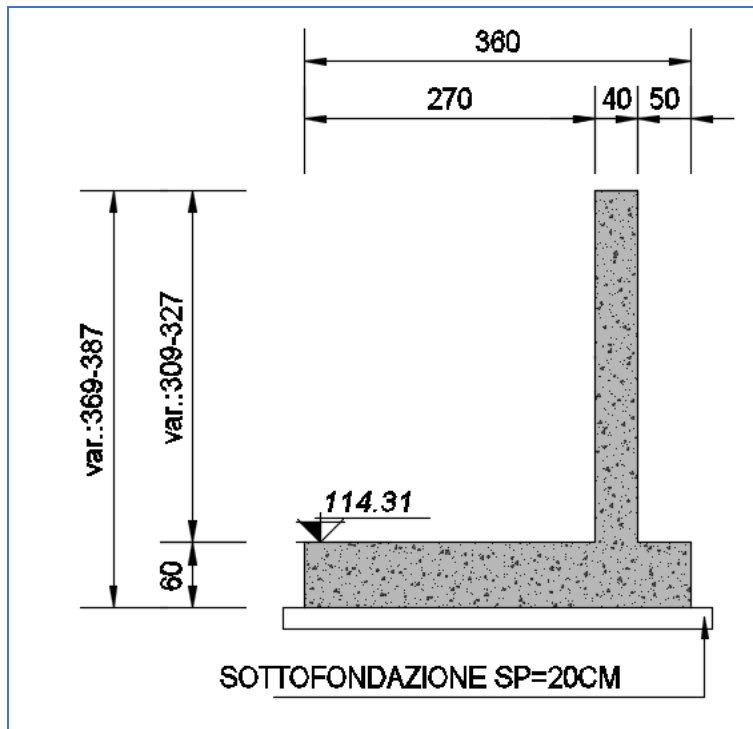


### MURO TIPO "B"

Le dimensioni della sezione trasversale tipo sono di seguito riepilogate:

- Muro frontale in elevazione: **40 x 327 cm → 40 x 330 cm**
- Zattera di fondazione: **360 x 60 cm**

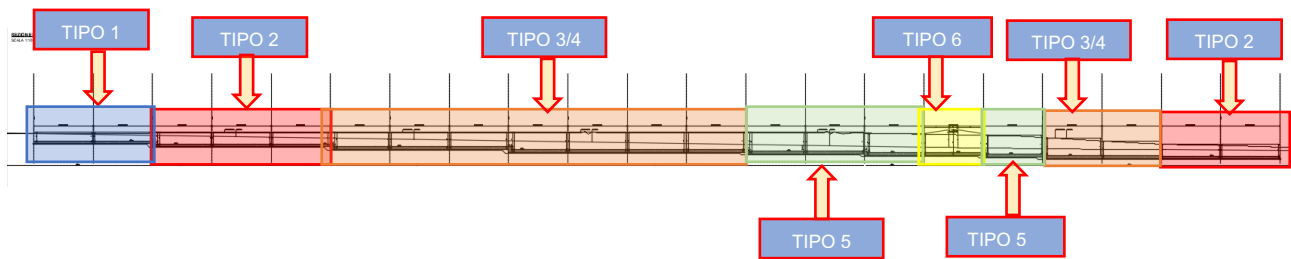
La fondazione è di tipo diretto.



### 5.2.3 MURO DI SOSTEGNO OS04 IN CORRISPONDENZA DEL TRATTO 1+200 – 1+620 TRATTO “C2”

Il muro, di sviluppo 420 m, presenta una sezione trasversale a “U” e è interamente realizzato in cemento armato gettato in opera.

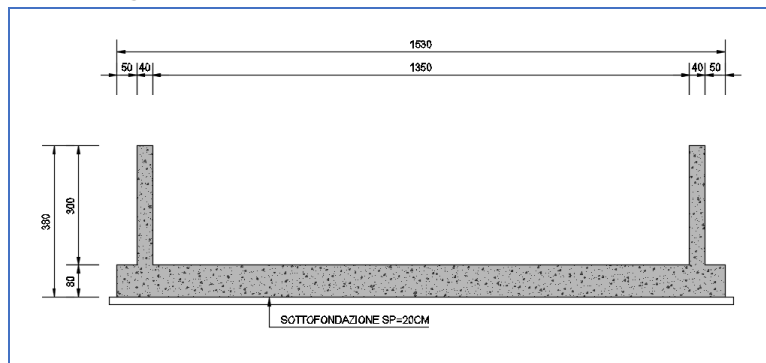
Di seguito è riportata la sezione longitudinale.



#### Sezione tipo 1

La sezione tipologica 1 è valida per i conci n°1 e n°2, e le dimensioni dell’opera sono di seguito riepilogate:

- Pareti verticali laterali: **altezza 300 cm e spessore 40 cm**
- Soletta di fondazione: **larghezza 1530 cm e spessore 80 cm**

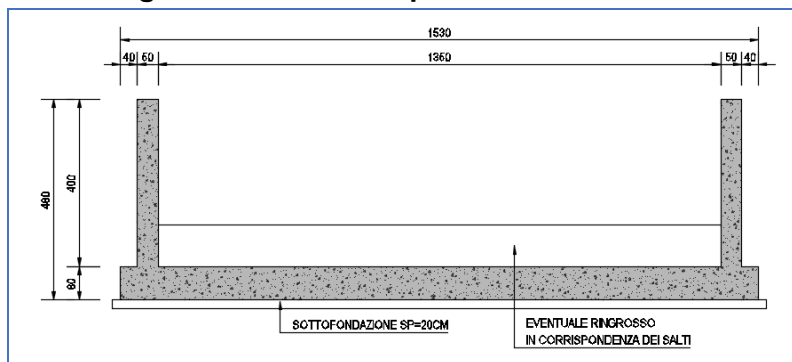


#### Sezione tipo 2

La sezione tipologica 2 è valida per i conci compresi tra il n°3 e il n°5, e i conci n°20 e n°21.

Le dimensioni dell’opera sono di seguito riepilogate:

- Pareti verticali laterali: **altezza 400 cm e spessore 50 cm**
- Soletta di fondazione: **larghezza 1530 cm e spessore 80 cm**

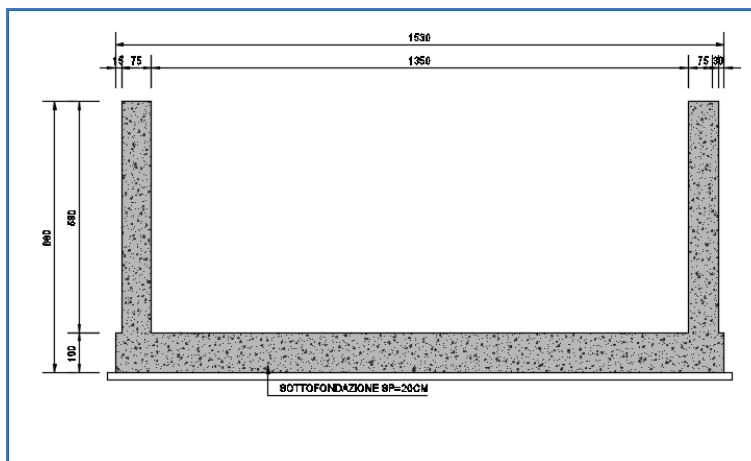


#### Sezione tipo 3/4

La sezione tipologica 3/4 è valida per i conci compresi tra il n°6 e il n°8, e i conci n°18 e n°19.

Le dimensioni dell’opera sono di seguito riepilogate:

- Pareti verticali laterali: **altezza massima 580 cm e spessore 75 cm**
- Soletta di fondazione: **larghezza 1530 cm e spessore 100 cm**

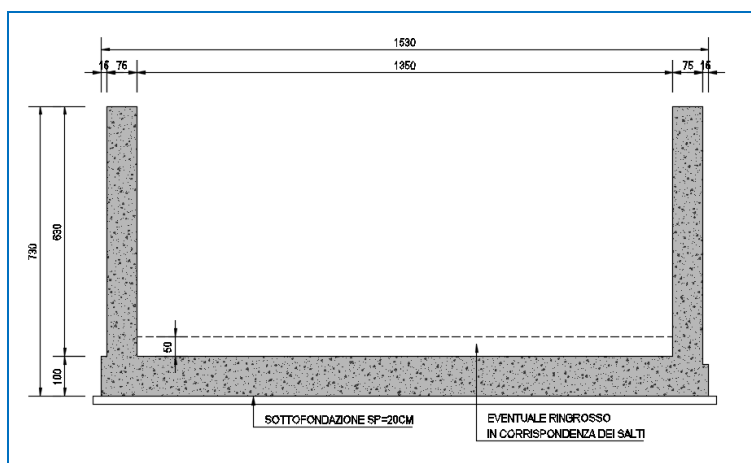


### Sezione tipo 5

La sezione tipologica 5 è valida per i conci compresi tra il n°13 e il n°15, e il concio n°17.

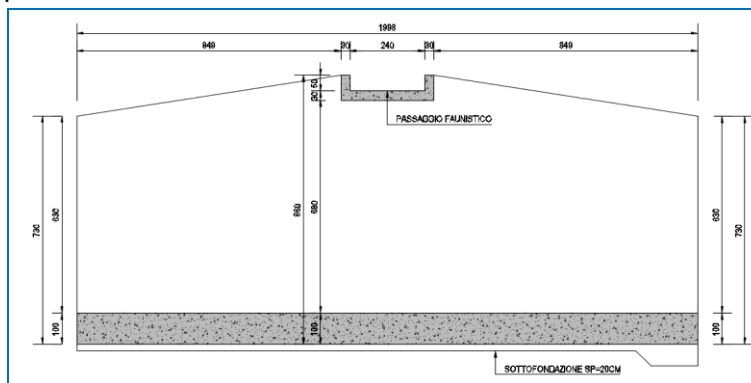
Le dimensioni dell'opera sono di seguito riepilogate:

- Pareti verticali laterali: **altezza massima 630 cm e spessore 75 cm**
- Soletta di fondazione: **larghezza 1530 cm e spessore 100 cm**



### Sezione tipo 6

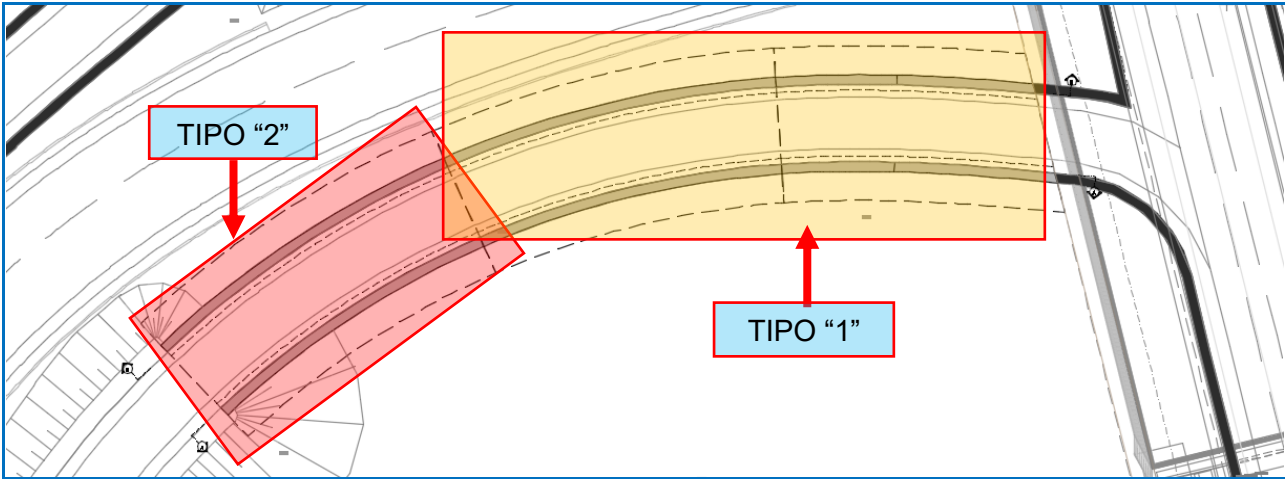
La sezione tipologica 6 è valida per il concio n°16. In tale concio è presente il passaggio faunistico e sarà oggetto di apposita relazione di calcolo.



### 5.2.4 MURO DI SOSTEGNO OS05 IN CORRISPONDENZA DELLA RAMPA EF DELLO SVINCOLO N. 10

Il muro, di sviluppo circa 70 m, presenta una sezione trasversale a "U" e è interamente realizzato in cemento armato gettato in opera.

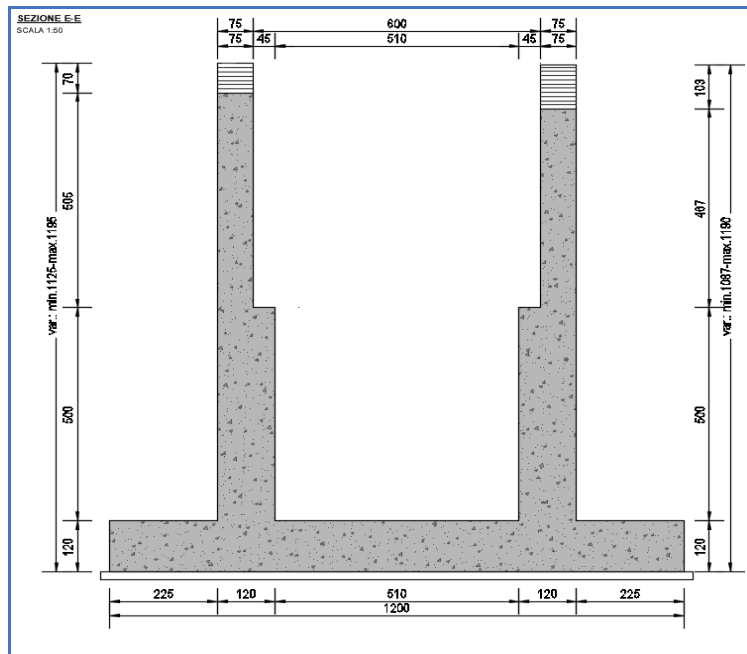
Di seguito è riportato il suo andamento planimetrico con l'individuazione delle sezioni tipologiche.



### MURO TIPO 1

Il muro presenta una sezione trasversale a "U" ed è interamente realizzato in cemento armato gettato in opera e le dimensioni dell'opera sono di seguito riepilogate:

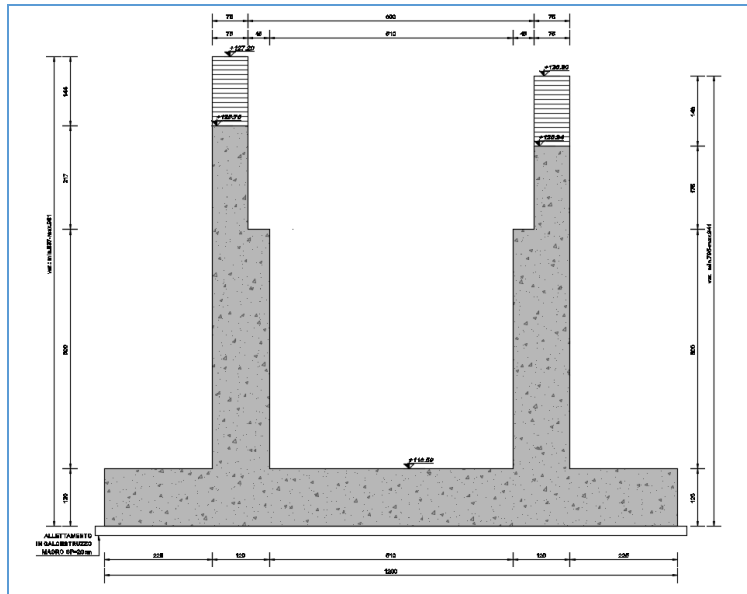
- Pareti verticali laterali I° tratto: **altezza 500 cm e spessore 120 cm**
- Pareti verticali laterali II° tratto: **altezza 575 cm e spessore 75 cm**
- Soletta di fondazione: **larghezza 1200 cm e spessore 120 cm**



### MURO TIPO 2

Il muro presenta una sezione trasversale a "U" ed è interamente realizzato in cemento armato gettato in opera e le dimensioni dell'opera sono di seguito riepilogate:

- Pareti verticali laterali I° tratto: **altezza 500 cm e spessore 120 cm**
- Pareti verticali laterali II° tratto: **altezza 361 cm e spessore 75 cm**
- Soletta di fondazione: **larghezza 1200 cm e spessore 120 cm**

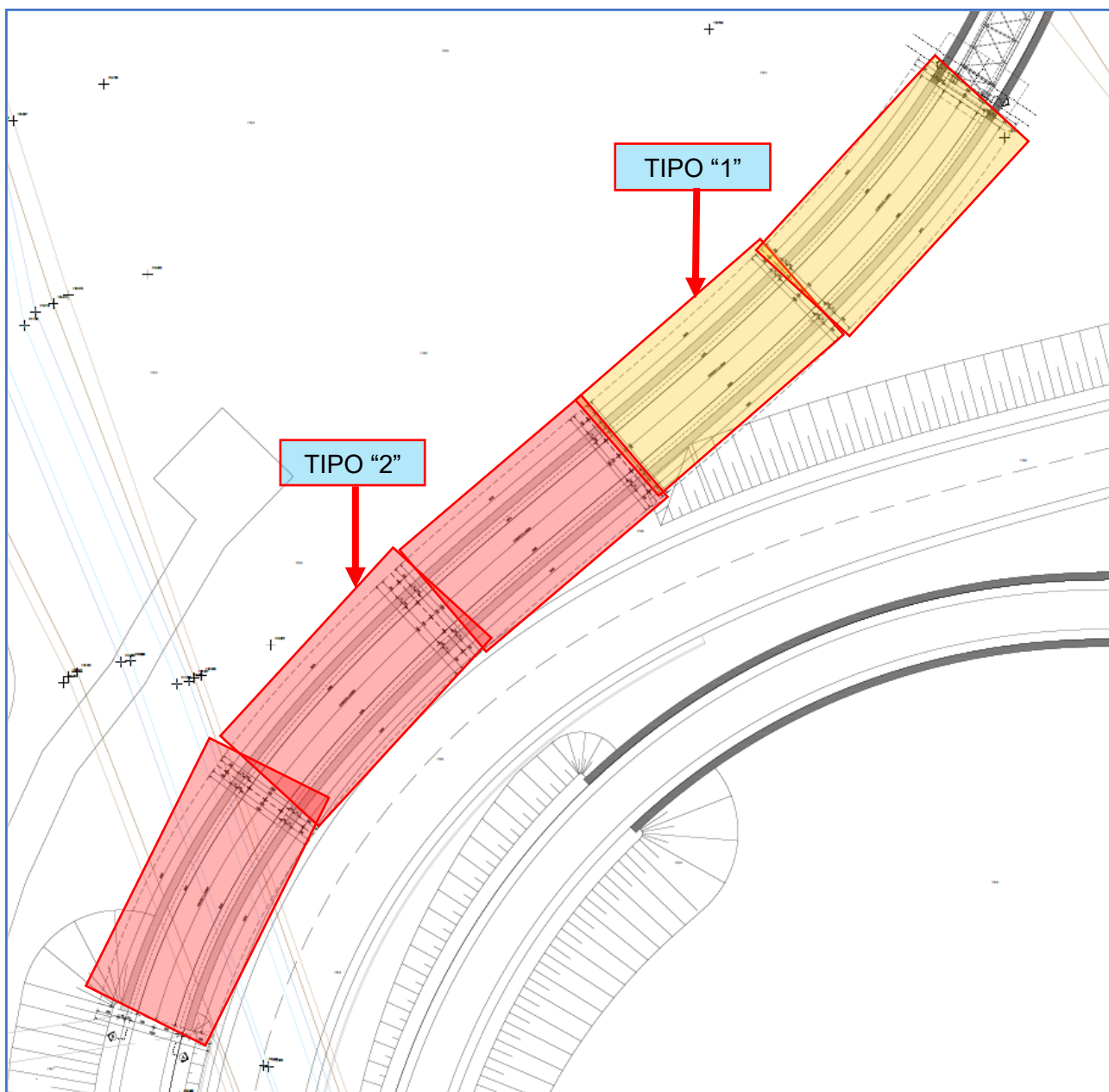


### 5.2.5 MURO DI SOSTEGNO OS06 IN CORRISPONDENZA DELLA RAMPA CD DELLO SVINCOLO N. 10

Il muro, di sviluppo 125.00m, presenta una sezione trasversale a “U” e è interamente realizzato in cemento armato gettato in opera.

Di seguito è riportato il suo andamento planimetrico con l'individuazione delle sezioni tipologiche.

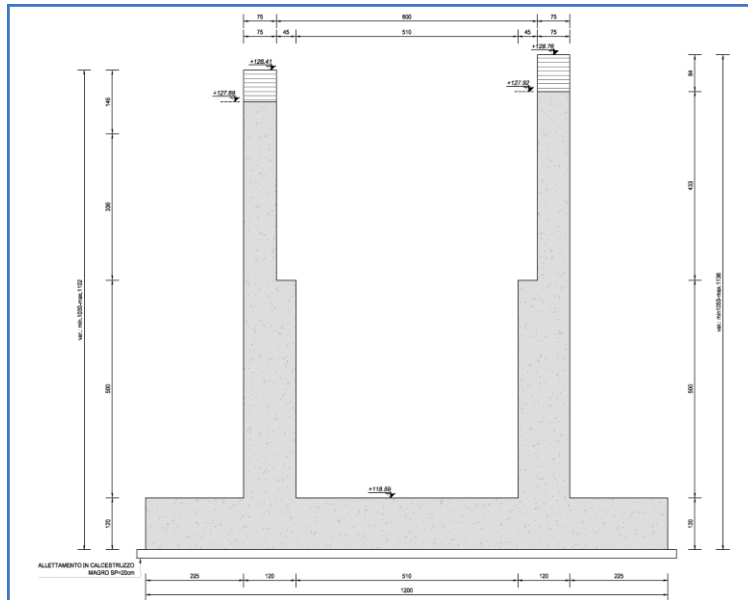




### MURO TIPO 1

Il muro presenta una sezione trasversale a "U" ed è interamente realizzato in cemento armato gettato in opera e le dimensioni dell'opera sono di seguito riepilogate:

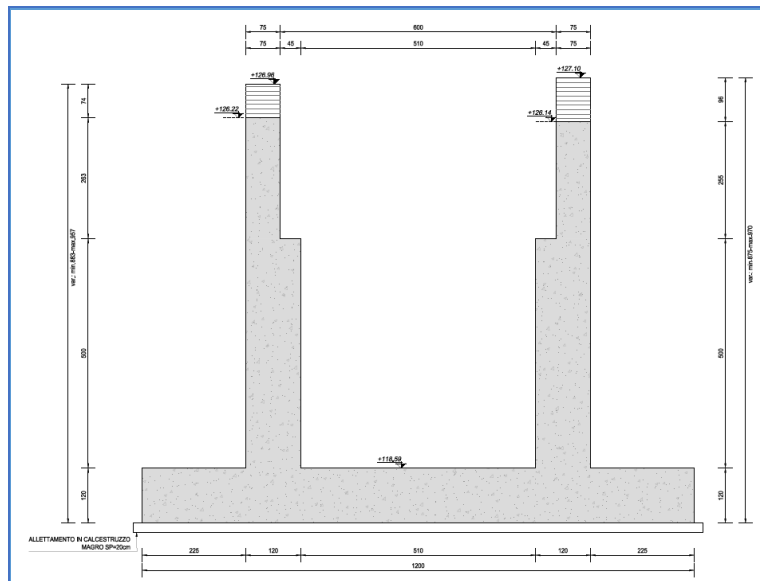
- Pareti verticali laterali I° tratto: **altezza 500 cm e spessore 120 cm**
- Pareti verticali laterali II° tratto: **altezza 517 cm e spessore 75 cm** (a favore di sicurezza è stata considerata un'altezza maggiore pari a **540cm**)
- Soletta di fondazione: **larghezza 1200 cm e spessore 120 cm**



## MURO TIPO 2

Il muro presenta una sezione trasversale a “U” ed è interamente realizzato in cemento armato gettato in opera e le dimensioni dell’opera sono di seguito riepilogate:

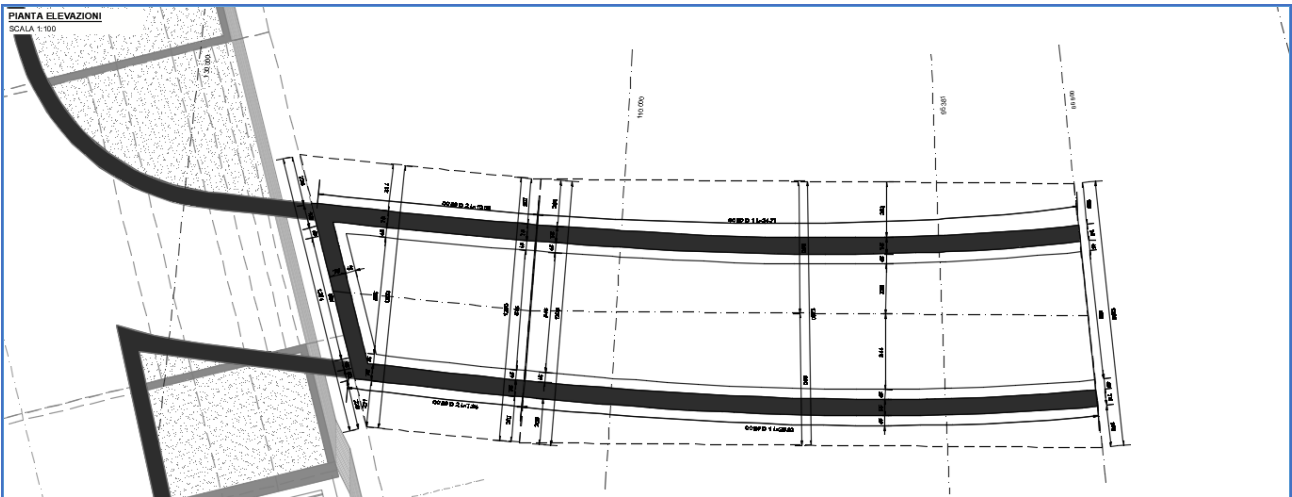
- Pareti verticali laterali I° tratto: **altezza 500 cm e spessore 120 cm**
- Pareti verticali laterali II° tratto: **altezza 361 cm e spessore 75 cm**
- Soletta di fondazione: **larghezza 1200 cm e spessore 120 cm**



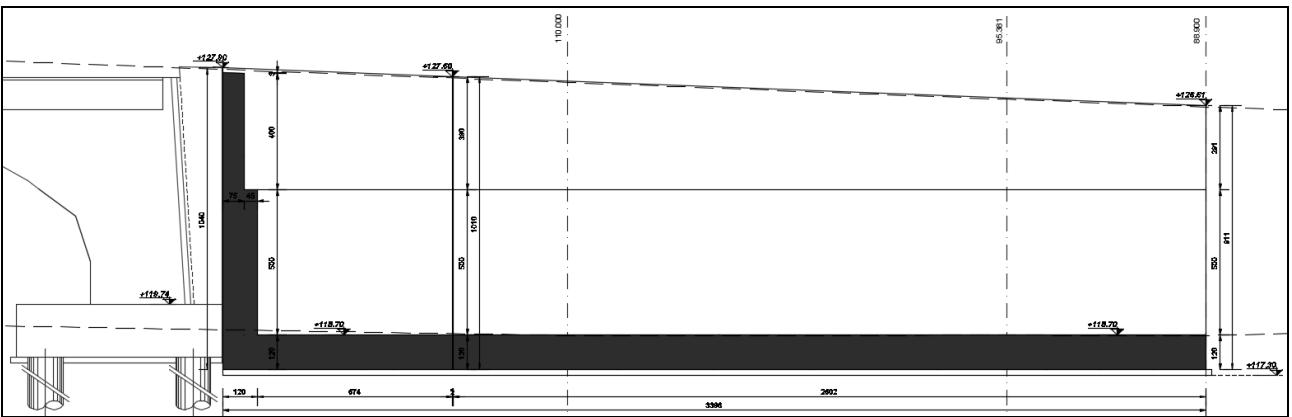
### 5.2.6 MURO DI SOSTEGNO OS07 IN CORRISPONDENZA DELLA RAMPA IL DELLO SVINCOLO N. 10

Il muro, di sviluppo 34 m, presenta una sezione trasversale a “U” e è interamente realizzato in cemento armato gettato in opera.

Di seguito è riportato il suo andamento planimetrico.

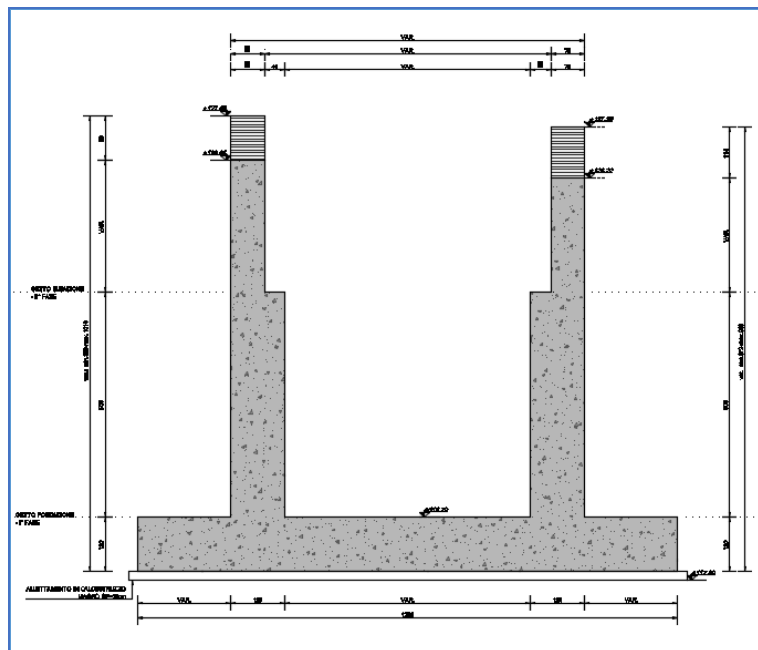


Nell'immagine successiva è evidenziate il concio strutturale sulle quali sono stati eseguiti il dimensionamento e le verifiche:



Il muro presenta una sezione trasversale a "U" ed è interamente realizzato in cemento armato gettato in opera e le dimensioni dell'opera sono di seguito riepilogate:

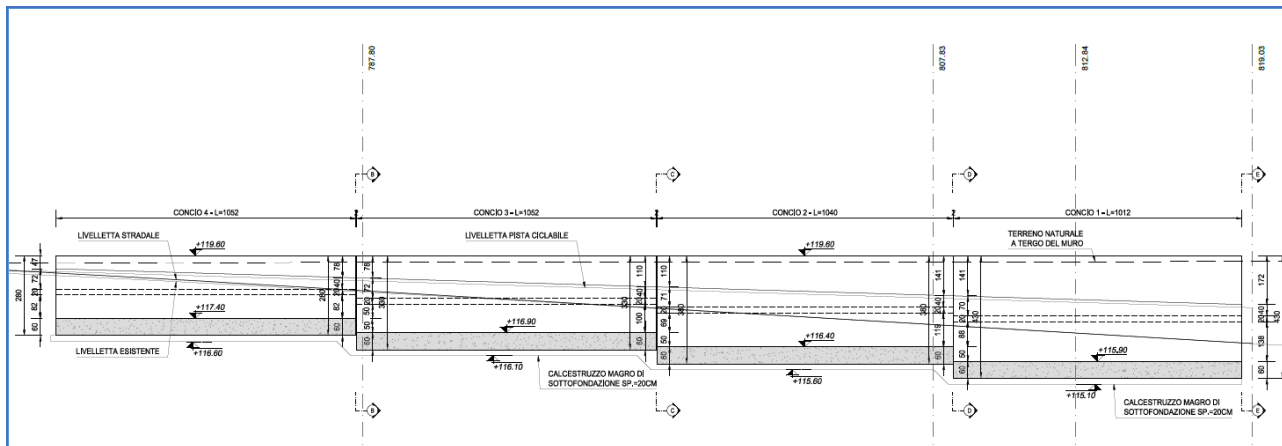
- Pareti verticali laterali I° tratto: **altezza 500 cm e spessore 120 cm**
- Pareti verticali laterali II° tratto: **altezza 420 cm e spessore 75 cm**
- Soletta di fondazione: **larghezza 1200 cm e spessore 120 cm**



### 5.2.7 MURO DI SOSTEGNO OS08 IN CORRISPONDENZA DEL TRATTO TRA PR. 0+777 E 0+819

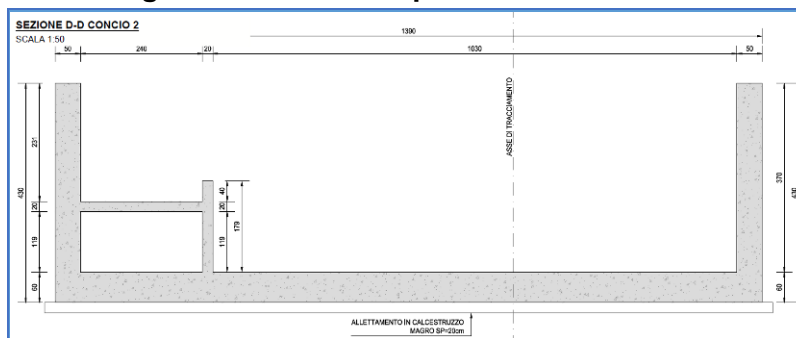
Il muro, di sviluppo 42 m, presenta una sezione trasversale a “U” e è interamente realizzato in cemento armato gettato in opera.

Nell'immagine successiva è riportata la sezione longitudinale del muro:



Le caratteristiche geometriche della sezione trasversale oggetto di verifica sono di seguito riepilogate:

- Pareti verticali laterali: **altezza 370 cm e spessore 50 cm**
- Soletta di fondazione: **larghezza 1390 cm e spessore 60 cm**



## 6 MODELLO GEOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Fino alle profondità indagate con le indagini geognostiche eseguite, il modello geologico del sottosuolo può essere assimilato ad un mezzo ad un unico strato, costituito da depositi di origine alluvionale, prevalentemente di natura sabbioso-ghiaiosa e sabbiosa, a luoghi con intercalazioni di livelli sabbioso-limosi e limoso-sabbioso-argillosi.

All'interno di questa unità geologica, principalmente sulla scorta di informazioni litologiche derivanti dall'analisi delle stratigrafie dei sondaggi geognostici effettuati, relativamente agli orizzonti più superficiali, è possibile distinguere tre sub-unità:

a) Sabbia con ghiaia/ghiaia con sabbia: si tratta di terreni granulari di composizione medio grossolana generalmente privi di frazione fine limosa (presente solo localmente in tracce); rappresenta la litologia più diffusa lungo il tracciato stradale in esame.

b) Sabbia limoso-ghiaiosa: si tratta di terreni prevalentemente sabbiosi con una percentuale non trascurabile di limo e di ghiaia.

c) Limo sabbioso/limo con sabbia: questa litozona fine è stata individuata nei sondaggi S14-32 e S14-33 (lungo la “Tratta C” a Sud di Abbiategrasso).

## 6.1 ASSETTO GEOLOGICO GENERALE

Le indagini geologiche svolte confermano quanto previsto dalla carta geologica ufficiale.

Con riferimento alle planimetrie geologiche, lungo la maggior parte del tracciato stradale affiora la seguente formazione geologica: *f<sup>W</sup>*: *Alluvioni fluvio-glaciali ghiaioso-ciottolose (terrazzi superiori del Ticino) e fluviali prevalentemente sabbioso-limose (a valle del limite settentrionale di fontanili) con debole strato di alternanze brunastro (WURM)*.

Solo nella parte finale del tracciato affiorano le *alluvioni terrazzate dell'Olocene (a1)*.

Lo spessore di dette formazioni è pari ad alcune decine di metri; infatti, in nessuno dei sondaggi meccanici (spinti fino a 35 m dal piano campagna) è stata intercettata la formazione sabbiosa sottostante.

## 6.2 LITOSTRATIGRAFIA

L'assetto lito-stratigrafico dell'intera tratta C mostra la presenza dall'alto verso il basso delle seguenti unità litostratigrafiche, con spessori variabili da zona a zona, come si evince chiaramente dal profilo geologico in asse e dagli stralci di seguito riportati:

**UNITÀ G3/G3\*:** Questa unità è costituita da terreni granulari di composizione medio grossolana (ghiaie con sabbia e sabbie con ghiaia), generalmente privi di frazione fine limosa, caratterizzate da un grado di addensamento che varia da medio (G3) ad alto (G3\*). Lo spessore varia da 3 a 13 m circa e mediamente 9 m. A luoghi si rinvencono intercalazioni di materiali costituenti l'Unità L5.

**UNITÀ L5:** Questo orizzonte è rappresentato da limo sabbioso a tratti debolmente argilloso e da limo con sabbia, con basso grado di addensamento. L'Unità L5 si ritrova generalmente intercalata all'interno dell'unità G3/G3\*, con spessori variabili tra 1.5 e 2 m. Nel solo sondaggio S14-36 raggiunge spessori di circa 5 m.

Non intercettate dai sondaggi, ma segnalate da altri studi del territorio, seguono verso il basso:

**UNITÀ S2:** È costituita da sabbia prevalentemente fine, limosa, talvolta ghiaiosa. Si rinviene normalmente al di sotto dell'unità G3/G3\* e si estende oltre la massima profondità di sondaggio.

**UNITÀ S1:** L'orizzonte S1 è composto da sabbia prevalentemente fine, talora con intercalazioni di livelli sabbiosi a granulometria media; il grado di addensamento è medio. Questa Unità è stata riconosciuta solo in alcune tratte al di sotto dell'unità G3/G3\* e/o all'interno dell'Unità S2 e si estende oltre la profondità raggiunta dai sondaggi.

## 6.3 MORFOLOGIA

L'intero tracciato stradale della Tratta C si sviluppa in un territorio caratterizzato da una morfologia pianeggiante, con scarse evidenze morfologiche. Dal punto di vista altimetrico il tracciato si sviluppa tra una quota di 121 e 90 m s.l.m. degradando da nord verso sud con una pendenza media pari al 3 per mille.

Il territorio è caratterizzato dalla completa obliterazione delle dinamiche morfologiche naturali: il reticolo idrografico risulta intensamente regimato ed il territorio pianeggiante è interrotto da piccole scarpatine ed avvallamenti di esclusiva genesi agricola. Gli elementi morfologici principali sono, pertanto, rappresentati dagli orli di terrazzo, spesso obliterati dall'azione antropica.

## 6.4 IDROGEOLOGIA

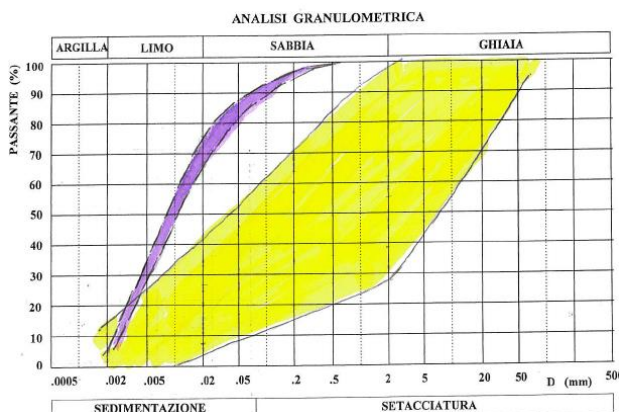
L'andamento generale del livello della falda contenuta nell'Acquifero evidenzia una morfologia con linee di flusso che presentano un andamento NE-SO. I valori di soggiacenza sono piuttosto variabili.

Per quanto riguarda le oscillazioni piezometriche stagionali si registrano oscillazioni variabili dall'ordine del metro nella zona settentrionale e dell'ordine del decimetro nella zona meridionale. Le oscillazioni piezometriche osservate risentono fortemente dell'andamento del periodo irriguo. Infatti, i massimi livelli della falda (minima soggiacenza) si registrano nei mesi di agosto/settembre, mentre i minimi (massima soggiacenza) sono raggiunti tra marzo e aprile.

## 6.5 PERMEABILITA'

Non sono state eseguite prove di assorbimento d'acqua all'interno dei sondaggi geognostici o dei pozzetti esplorativi, per cui non è possibile fornire un dato certo sui valori della permeabilità dei terreni sabbioso-ghiaiosi ivi presenti.

In figura 13 è riportata la fascia granulometrica di detti terreni (estratta dalla Relazione geotecnica). Essa mostra che il materiale presente in sito ha granulometria compresa fra quella delle ghiaie sabbiose e quella delle sabbie limose. In relazione all'assortimento granulometrico si ritiene di poter attribuire ai depositi alluvionali una permeabilità compresa mediamente fra  $10^{-4}$  e  $10^{-5}$  m/s, con valori superiori laddove prevale la componente ghiaiosa e minori laddove prevale la componente limosa.



**Fig.13 – Fascia granulometrica dei depositi alluvionali (in giallo) e dei livelli francamente limosi (in viola)**

A conferma di quanto asserito si riportano i risultati di misure di permeabilità eseguite sulla stessa formazione geologica (alluvioni fluvio-glaciali e fluviali) affiorante in zona limitrofa a quella in esame (cfr. progetto ANAS Nuova SS341 Gallaratese, cd. Bretella di Gallarate):

*In sede di progetto definitivo nei litotipi appartenenti all'Unità delle sabbie e ghiaie sono state eseguite quattro prove di permeabilità all'interno di due fori di sondaggio (cfr. Relazione sulle indagini geognostiche - P00.GE00.GEO.RE.02). Un'altra prova di permeabilità in foro è stata eseguita nella campagna di indagini 2018 per il progetto esecutivo. Alcuni dati relativi alla permeabilità dei terreni sono presenti anche nelle schede di alcuni pozzi ad uso idropotabile presenti in zona, in particolare nel territorio comunale di Gallarate. Nella tabella seguente sono riassunti i valori di permeabilità ottenuti dalle prove in sito, con una breve descrizione della litofacies testata alla quale la permeabilità misurata è attribuibile.*

*In tabella 5 sono riportati, anche i valori ricavati dalle prove di permeabilità realizzate all'interno dei pozzi idropotabili presenti nel Comune di Gallarate all'interno del settore d'interesse.*

*Il complesso idrogeologico delle sabbie e ghiaie (ghiaie e sabbie con ridotto contenuto in limo ed argilla) costituisce l'acquifero più permeabile; le prove di tipo Lefranc realizzate in questo acquifero (cfr.fig.9) hanno fornito valori puntuali di permeabilità abbastanza variabili in funzione del contenuto in materiale fine e compresi tra circa  $4E-07$  m/s (sabbia limosa con ghiaia) e  $1E-04$  m/s (ghiaia con sabbia e sabbia pulita con ghiaia). Il valore di permeabilità medio è dell'ordine di  $2,5E-05$  m/s.*

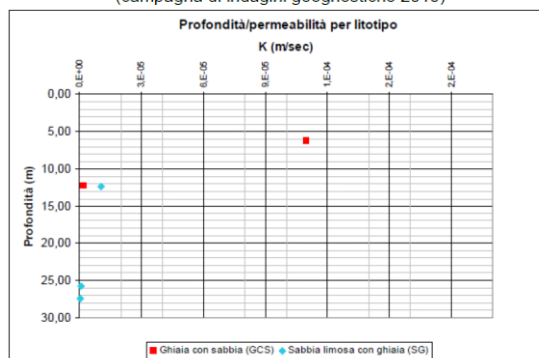
*L'acquifero presenta pertanto un grado di permeabilità medio, localmente basso in corrispondenza dei livelli con maggiore contenuto in sedimenti fini.*

| sondaggio | Tipo prova  | Tasca di Prova (m) | litotipo                      | Permeabilità (m/s) | Soggiacenza Falda (m) |
|-----------|-------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Sc-07-PD  | Carico var. | 12.15-12.50        | Ghiaia con sabbia (GCS)       | 1.86E-06           | N.D.                  |
|           | Carico var. | 25.65-26.15        | Sabbia limosa con ghiaia (SG) | 1.01E-06           |                       |
| Sc-09-PD  | Carico var. | 12.15-12.65        | Sabbia limosa con ghiaia (SG) | 1.06E-05           | 25.20                 |
|           | Carico var. | 27.15-27.65        | Sabbia limosa con ghiaia (SG) | 4.36E-07           |                       |
| SE 04 PE  | Carico var. | 23.40-24.00        | Ghiaia e sabbia limosa (GCS)  | 6.68E-06           |                       |

**Tab.5.1 - Tabella riassuntiva dei risultati delle prove di permeabilità Lefranc**  
 (campagna di indagini geognostiche 2010 e 2018)

| sondaggio | Profondità (m) | tipo prova | Profondità prova (m) | litotipo                | Permeabilità K (m/s) | Soggiacenza falda |
|-----------|----------------|------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|
| SC-11-PD  | 20             | car.cost.  | 6,20                 | Ghiaia con sabbia (GCS) | 1.10E-04             | assente           |
| Pozzo 10  | 68             |            |                      | Ghiaia con sabbia (GCS) | 3.14E-04             | 25                |
| Pozzo 11  | 131            |            |                      | Ghiaia con sabbia (GCS) | 4.60E-04             | 26                |
| Pozzo 16  | 118            |            |                      | Ghiaia con sabbia (GCS) | 1.30E-04             | 21.50             |

**Tab.5.2 Tabella riassuntiva dei risultati delle prove di permeabilità Lefranc**  
 (campagna di indagini geognostiche 2010)



**Fig.9 - Valori di permeabilità k (m/s),**  
 ricavati dalle prove Lefranc, distinte in funzione del litotipo analizzato.

## 6.6 PRINCIPALI OPERE D'ARTE

Si riportano di seguito alcuni elementi di dettaglio relativi alle principali opere d'arte presenti lungo il percorso della tratta C. Tenuto conto della elevata uniformità del sottosuolo, le considerazioni che seguono valgono, ovviamente, per un largo intorno di dette opere.

### 6.6.1 SVINCOLO ZONA FS E NAVIGLIO GRANDE

Lo svicolo in questione comprende alcune opere di scavalco della linea ferroviaria, della strada statale, del Naviglio grande e della viabilità locale.

Nell'ambito della zona dello svicolo sono state eseguite numerose indagini geognostiche (sondaggi S14-23DH, S14-25PZ, S14-26PZ, prospezioni sismiche MASW 14-05, Pozzetti a scavo Pz14-13, prove penetrometriche P14, P15, P16, P17, P18, P20, P21, P22) (cfr.fig.13.1).

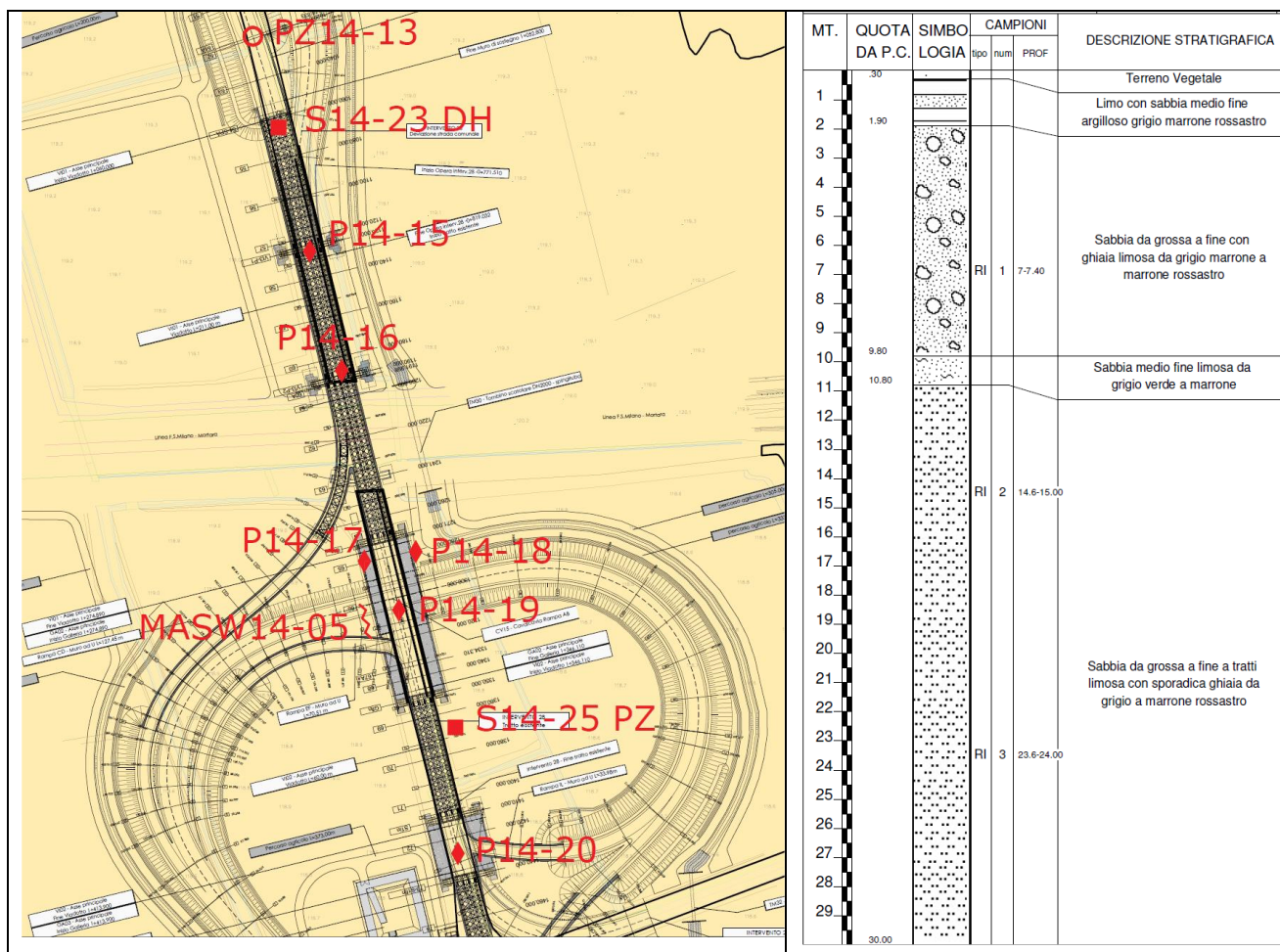


Fig.13.1 – Stralcio planimetrico e sondaggio S14-23 di riferimento

Sulla scorta dei risultati delle indagini svolte, i terreni condizionanti le opere in questione sono costituiti dai litotipi sabbioso-ghiaiosi (cfr. anche profilo longitudinale in asse strada e sondaggio S14-23 riportato nella figura 13.1). Il livello della falda acquifera si colloca a profondità di 1-2 m da piano campagna.

Vista la tipologia di opere da realizzare e le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni presenti nel sottosuolo, le fondazioni delle opere d'arte principali (ponti e viadotti) saranno di tipo profondo (pali di grande diametro).

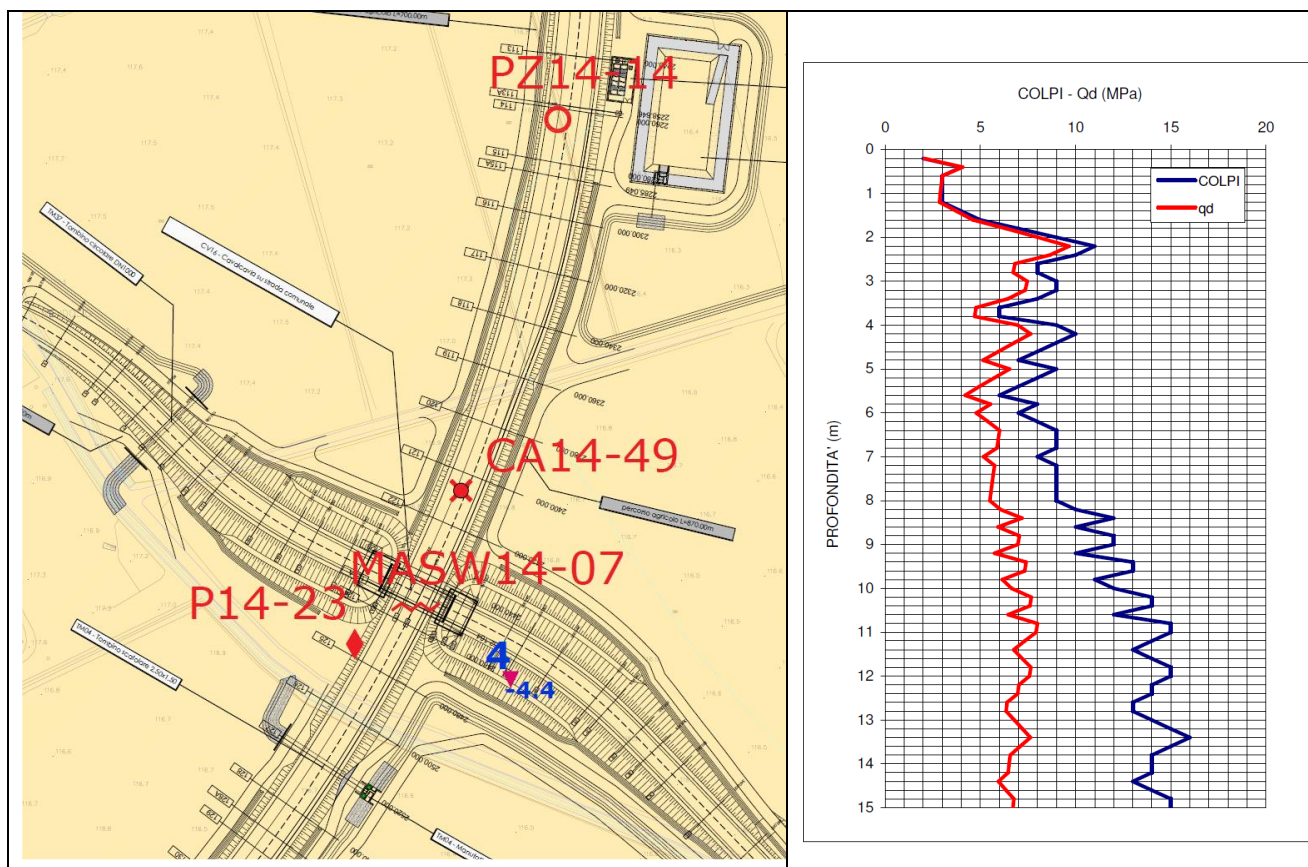
Per quanto riguarda le fondazioni dei rilevati stradali, come riportato più dettagliatamente più avanti, il piano di posa dei rilevati è posto alla profondità (comprendente scotico e bonifica) di un metro da piano campagna.

### 6.6.2 OPERA CV16 – CAVALCAVIA SU STRADA COMUNALE

Il cavalcavia in questione consente di ripristinare la viabilità locale interrotta dal nuovo asse stradale.

Nell'ambito della zona in questione sono state eseguite alcune indagini geognostiche (prospezioni sismiche MASW 14-07, Pozzetti a scavo Pz14-14, prove penetrometriche P14-23). Altre informazioni stratigrafiche possono essere desunte da sondaggi geognostici eseguiti lungo il tracciato stradale a monte ed a valle dell'opera in esame (cfr. profili geologici).





**Fig.13.2 – Stralcio planimetrico e prova penetrometrica P14-23**

Sulla scorta dei risultati delle indagini svolte, i terreni condizionanti le opere in questione sono costituiti dai litotipi sabbioso-ghiaiosi (cfr. profilo longitudinale in asse strada). Il livello della falda acquifera si colloca a profondità di 4 m circa da piano campagna (cfr. soggiacenza falda, indagini 2008, prova SCPT 4 – in blu nello stralcio planimetrico allegato).

Vista la tipologia di opere da realizzare e le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni presenti nel sottosuolo, le fondazioni del cavalcavia saranno di tipo profondo (pali di medio-grande diametro).

Per quanto riguarda le fondazioni dei rilevati stradali, come riportato più dettagliatamente più avanti, il piano di posa dei rilevati è posto alla profondità (comprendente scotico e bonifica) di un metro da piano campagna.

### 6.6.3 OPERA PO 02 – PONTE ROGGIA TICINELLO

Il ponte in questione scavalca la Roggia Ticinello.

Nell'ambito della zona in questione sono state eseguite numerose indagini geognostiche (sondaggi S14-31, prospezioni sismiche MASW 14-08, Pozzetti a scavo Pz14-16 e prova penetrometrica DPSH P14-24, prove penetrometriche SCPT 5 e SCPT11).

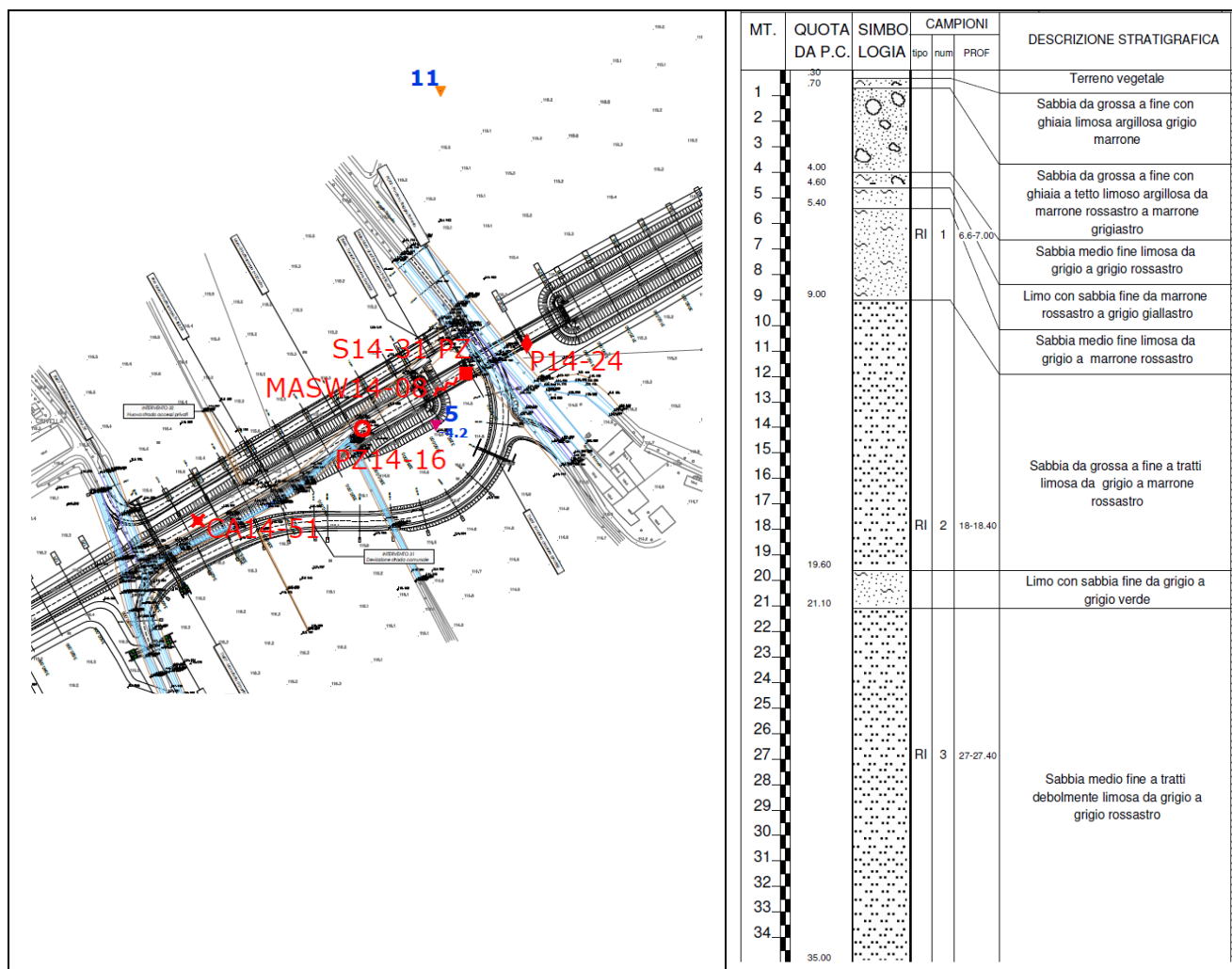


Fig.13.3 – Stralcio planimetrico e stratigrafia sondaggio S14-31PZ

Sulla scorta dei risultati delle indagini svolte, i terreni condizionanti le opere in questione sono costituiti dai litotipi sabbioso-ghiaiosi con intercalazioni di livelli limoso-sabbiosi (cfr. profilo longitudinale in asse strada e stratigrafia del sondaggio S14-31 in figura 13.3). Il livello della falda acquifera si colloca a profondità di 4 m circa da piano campagna.

Vista la tipologia di opere da realizzare e le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni presenti nel sottosuolo, le fondazioni del ponte saranno di tipo profondo (pali di medio-grande diametro).

Per quanto riguarda le fondazioni dei rilevati stradali, come riportato più dettagliatamente più avanti, il piano di posa dei rilevati è posto alla profondità (comprendente scotico e bonifica) di un metro da piano campagna.

#### 6.6.4 OPERA PO 03 – PONTE SUL NAVIGLIO BEREGUARDO

Il ponte in questione scavalca il Naviglio Bereguardo.

Nell'ambito della zona in questione sono state eseguite numerose indagini geognostiche (sondaggi S14-32DH, S14-33Pz, Pozzetti a scavo Pz14-17, prove penetrometriche P14-25).

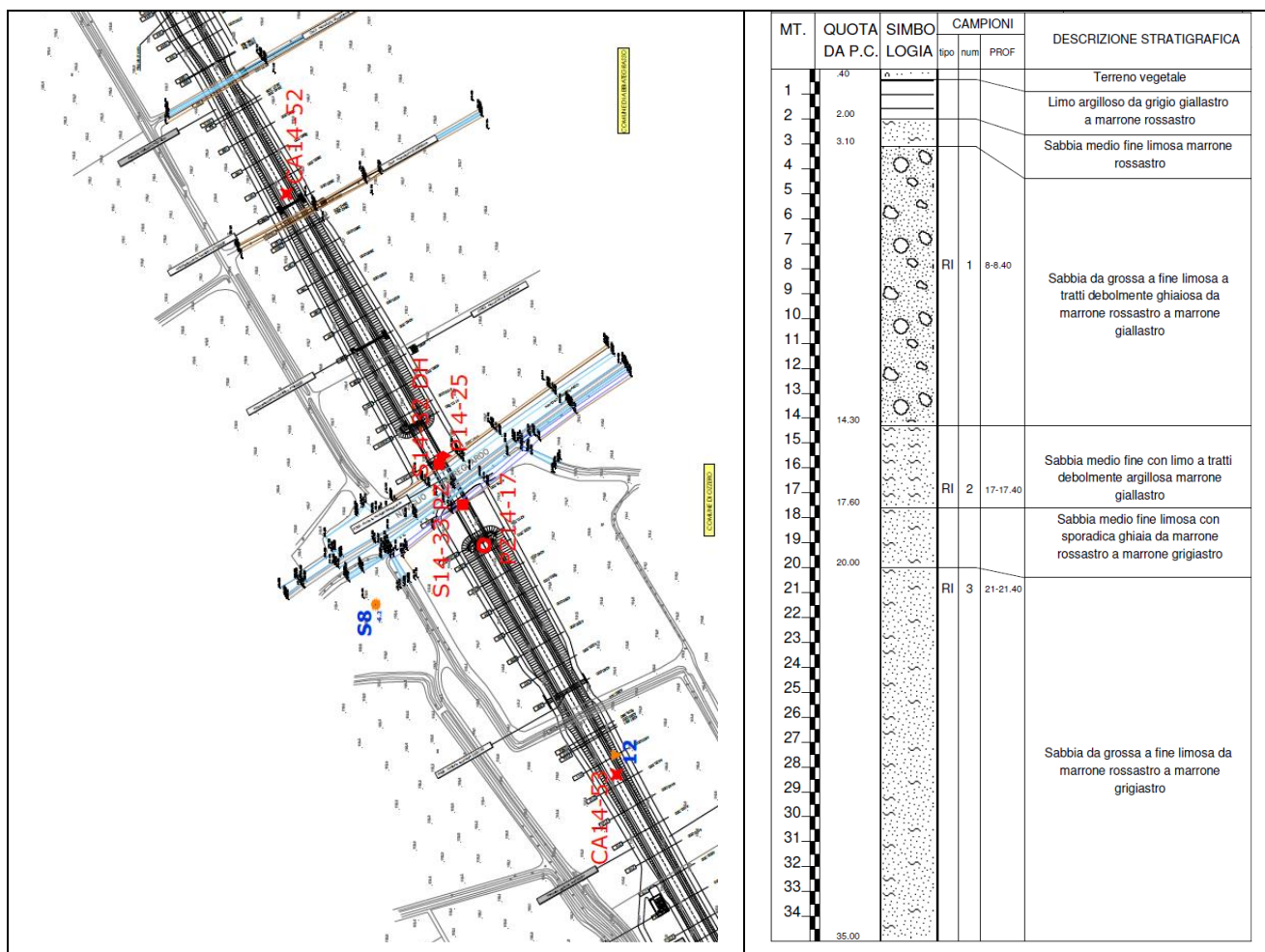


Fig.13.4 – Stralcio planimetrico e stratigrafia sondaggio meccanico S41-32

Sulla scorta dei risultati delle indagini svolte, i terreni condizionanti le opere in questione sono costituiti dai litotipi sabbioso-ghiaiosi e sabbioso-limosi (cfr. anche profilo longitudinale in asse strada e stratigrafia del sondaggio meccanico S41-32). Il livello della falda acquifera si colloca a profondità di 6 m circa da piano campagna.

Vista la tipologia di opere da realizzare e le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni presenti nel sottosuolo, le fondazioni del ponte saranno di tipo profondo (pali di medio-grande diametro).

Per quanto riguarda i rilevati stradali in avvicinamento al ponte, poiché in corrispondenza della spalla lato sud i sondaggi hanno rinvenuto la presenza di uno strato limoso (L5) dello spessore di 1,50 m ca, presente subito al di sotto del piano campagna, è stato previsto di approfondire il piano di posa del rilevato adiacente alla spalla fino ad 1,50 m da p.c., come più avanti illustrato.

### 6.6.5 OPERA CV 17 – DEVIAZIONE SP183 - CAVALCAVIA

Il cavalcavia in questione consente lo scavalco della SP183.

In prossimità della zona in questione sono state eseguite numerose indagini geognostiche (sondaggi S14-34DH, S14-35PZ, S14-36PZ, prospezioni sismiche MASW 14-09, Pozzetti a scavo CA15-56, prove penetrometriche SCPT14).

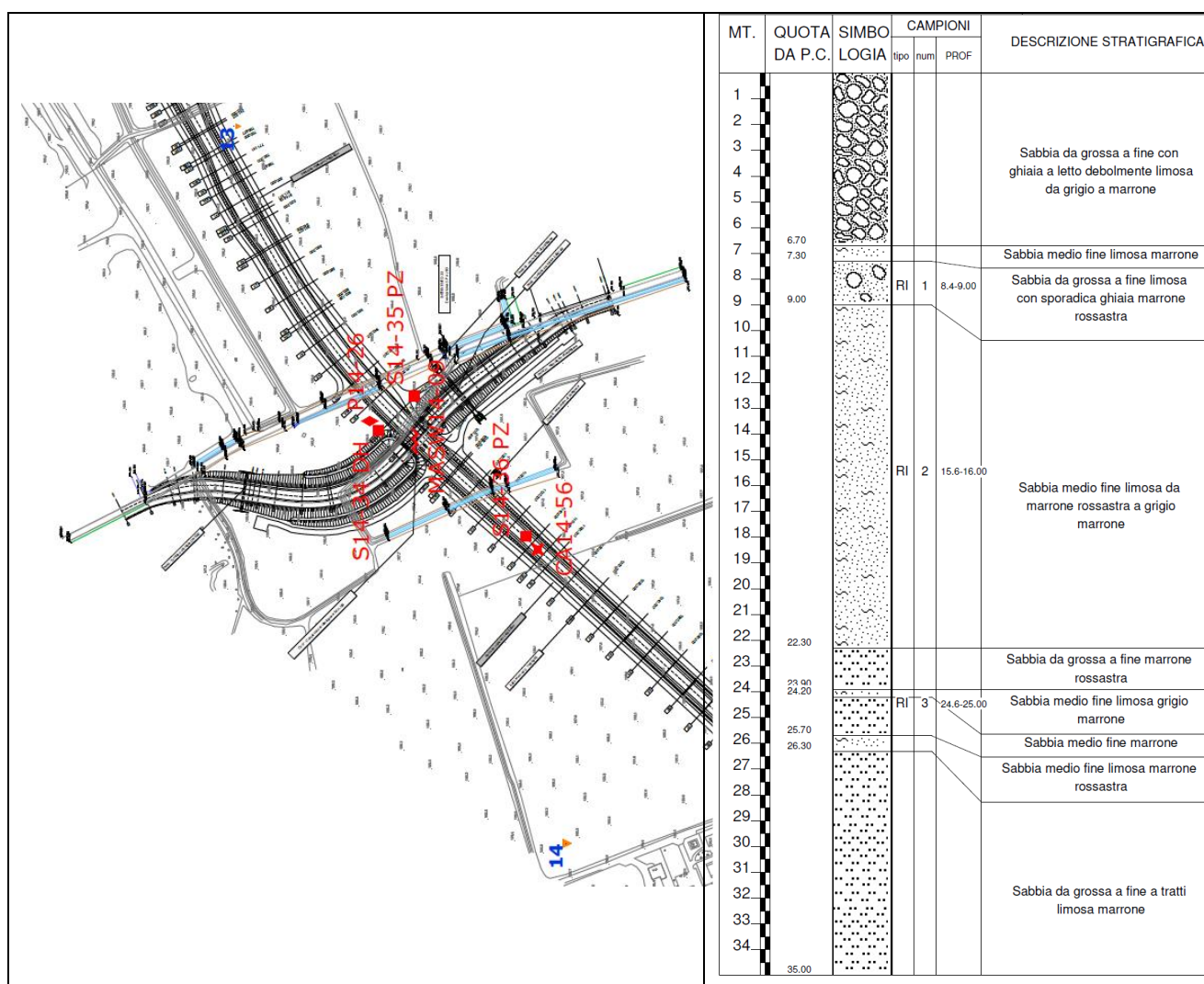


Fig. 13.4 – Stralcio planimetrico e stratigrafia sondaggio meccanico S14-34

Sulla scorta dei risultati delle indagini svolte, i terreni condizionanti le opere in questione sono costituiti dai litotipi ghiaioso-sabbiosi e sabbiosi (cfr. anche profilo longitudinale in asse strada e stratigrafie sondaggi geognostici in figura 13.4). Il livello della falda acquifera si colloca a profondità di 3-4 m da piano campagna.

Vista la tipologia di opere da realizzare e le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni presenti nel sottosuolo, le fondazioni del ponte saranno di tipo profondo (pali di medio-grande diametro).

Per quanto riguarda le fondazioni dei rilevati stradali, come riportato più dettagliatamente più avanti, il piano di posa dei rilevati è posto alla profondità (comprendente scotico e bonifica) di un metro da piano campagna.

### 6.6.6 TRATTI IN RILEVATO ED IN TRINCEA

Dal momento che il territorio interessato dalla strada in progetto presenta caratteri geologici sostanzialmente uniformi, nei tratti in rilevato compresi fra le opere d'arte su elencate sono stati eseguiti quasi esclusivamente pozzetti a scavo e pozzetti per prove di caratterizzazione ambientale. Solo nel tratto finale in trincea è stato realizzato anche un sondaggio geognostico (sondaggio S10-2000) la cui stratigrafia conferma quanto osservato negli altri fori di sondaggio.

Dal profilo longitudinale dell'asse stradale, si evince che, a meno delle rampe di accesso a ponti e viadotti, l'altezza dei rilevati è mediamente pari a 2 m. Come si evince dal profilo geologico in asse

alla strada i terreni di fondazione dei rilevati sono costituiti prevalentemente da terreni sabbioso-ghiaiosi e sabbiosi, con spessori complessivi dell'ordine di oltre venti metri, con buone caratteristiche fisico-meccaniche (cfr. Relazione geotecnica). Le verifiche di stabilità dei rilevati mostrano, infatti, fattori di sicurezza sufficientemente cautelativi. Anche nel caso di rilevati di maggiore altezza, le caratteristiche geometriche ed i parametri geotecnici assunti forniscono garanzie sulla stabilità del rilevato e del complesso rilevato-terreno di fondazione.

Comunque, tenuto conto della litologia dei terreni evidenziata dai sondaggi meccanici e di esperienze pregresse in zone di affioramento dei depositi fluviali e fluvio-glaciali, va anche messo in conto che al di là del terreno vegetale è necessario prevedere la presenza di una coltre di alterazione che, nell'ambito della pianura in esame, interessa spessori dell'ordine di 1-1.50 m. Tale evenienza si verifica allorché all'interno del terreno è presente una discreta percentuale di materiale limoso-argilloso che, in presenza d'acqua, può dar luogo a fenomeni di rigonfiamento. Nel caso in questione, tale evenienza non è stata riscontrata spesso, tuttavia, prudenzialmente, è stato ipotizzato uno spessore del fronte di alterazione che si spinge fino ad un metro di profondità (cfr. profili geologici).

L'unico fattore che richiede attenzione è rappresentato dalla profondità della falda acquifera che in alcuni punti è molto prossima al piano campagna. Inoltre, l'andamento meteorologico delle ultime stagioni, molto variabile e con fenomeni di pioggia intensa e concentrata, unitamente alla impossibilità di ricostruire con attendibilità l'escursione della falda, consiglia una certa prudenza nella definizione del piano di fondazione dei rilevati e nella definizione dello spessore dello strato di bonifica (compreso scotico), assunto pari ad un metro. In tal modo è anche possibile eliminare possibili zone di alterazione del terreno di fondazione, salvo bonifiche puntuali laddove dovessero ritrovarsi livelli di materiale più francamente limoso, normalmente rilevato solo occasionalmente dalle indagini geognostiche effettuate.

Per quanto riguarda il tratto in trincea presente nell'ultima parte del tracciato stradale, il profilo geologico mostra un livello della falda acquifera che si colloca grossomodo al livello della fondazione dei muri laterali. Non si possono, tuttavia, escludere escursioni della falda verso l'alto. Solo in tal caso, l'opera potrebbe interferire con la falda acquifera, creando un locale modesto innalzamento della falda.

### 6.6.7 PIANI DI POSA DEI RILEVATI STRADALI

Notoriamente il terreno vegetale non ha caratteristiche geotecniche tali da poterci appoggiare i rilevati stradali. Pertanto, atteso il fatto che il terreno vegetale presenta spessori variabili da zona a zona, fino a circa un metro, tenuto altresì conto della presenza di un fronte di alterazione dello spessore di un metro circa, si ritiene prudenzialmente di assumere uno spessore medio di materiale da asportare pari a 100 cm circa, per cui il piano di fondazione dei rilevati è stato fissato alla profondità media di 100 cm dal piano campagna, comprensivo di scotico e spessore di bonifica (cfr. Relazione tecnica generale), salvo approfondimenti locali laddove necessario. Lo spessore di scavo risultante sarà sostituito da materiale arido grossolano.

Nel caso dei due tratti di rilevato adiacenti al ponte Bereguardo è stato previsto un intervento di bonifica più profondo. Fra le varie possibilità esaminate vi sono la sostituzione dell'intero spessore di materiale vegetale (o comunque soffice) con materiale grossolano selezionato, la correzione granulometrica del materiale in sito, mediante compenetrazione con pietrisco grossolano, oppure la stabilizzazione a calce/cemento di uno strato di congruo spessore.

La scelta progettuale adottata prevede il consolidamento dei terreni in sito mediante correzione granulometrica, come di seguito descritto:

- aumento dello spessore di bonifica, da 100 cm a 150 cm (comprensivi di 20 cm di scotico);

- stabilizzazione granulometrica del terreno limoso-sabbioso residuo mediante apporto di materiale lapideo a spigoli vivi (dimensioni 4-7 cm), in strati di piccolo spessore (15 cm massimo) da compattare con rullo vibrante in modo che detto materiale si compenetri con il materiale in sito fornendo allo stesso una ossatura grossolana.

Nella zona compresa fra le progressive 2+640 e 2+740, ove il rilevato attraversa zone caratterizzate dalla presenza di vasche antropiche (di cui una probabilmente dismessa e interrata) è stata prevista una bonifica profonda del piano di posa con asportazione del materiale in situ. Una frazione di tale materiale è stata considerata inquinata e come tale conferita a discarica speciale. Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni della parte stradale. Infine, tenuto conto che i terreni affioranti (a meno del terreno vegetale) sono costituiti da materiali a grana grossa (ghiaie e sabbie) e che in alcuni tratti dell'asse stradale sarà necessario eseguire scavi profondi (ad esempio nell'intorno della profonda trincea protetta da muri A "U" posto sul lato sud dell'intervento), è stato previsto il loro reimpiego per la realizzazione dei rilevati stradali, prevedendo anche una eventuale stabilizzazione granulometrica mediante integrazione del fuso con la frazione mancante.

### 6.6.8 MATERIALI DI SCAVO

Per quanto riguarda il materiale proveniente dagli scavi, la porzione costituita da terreno vegetale sarà riutilizzata per il rivestimento delle scarpate stradali, mentre la restante parte potrà essere riutilizzata per i rilevati, visti anche i buoni risultati forniti dalle prove svolte (cfr. capitolo 8). È stata comunque prevista una correzione granulometrica del materiale proveniente dagli scavi in modo da conseguire qualità sufficientemente uniformi. Naturalmente in corso d'opera potranno essere apportate modifiche al piano di riutilizzo dei materiali di scavo in funzione delle effettive caratteristiche del materiale estratto.

Non si ritiene, invece, necessario il ricorso a interventi di stabilizzazione a calce o a cemento.

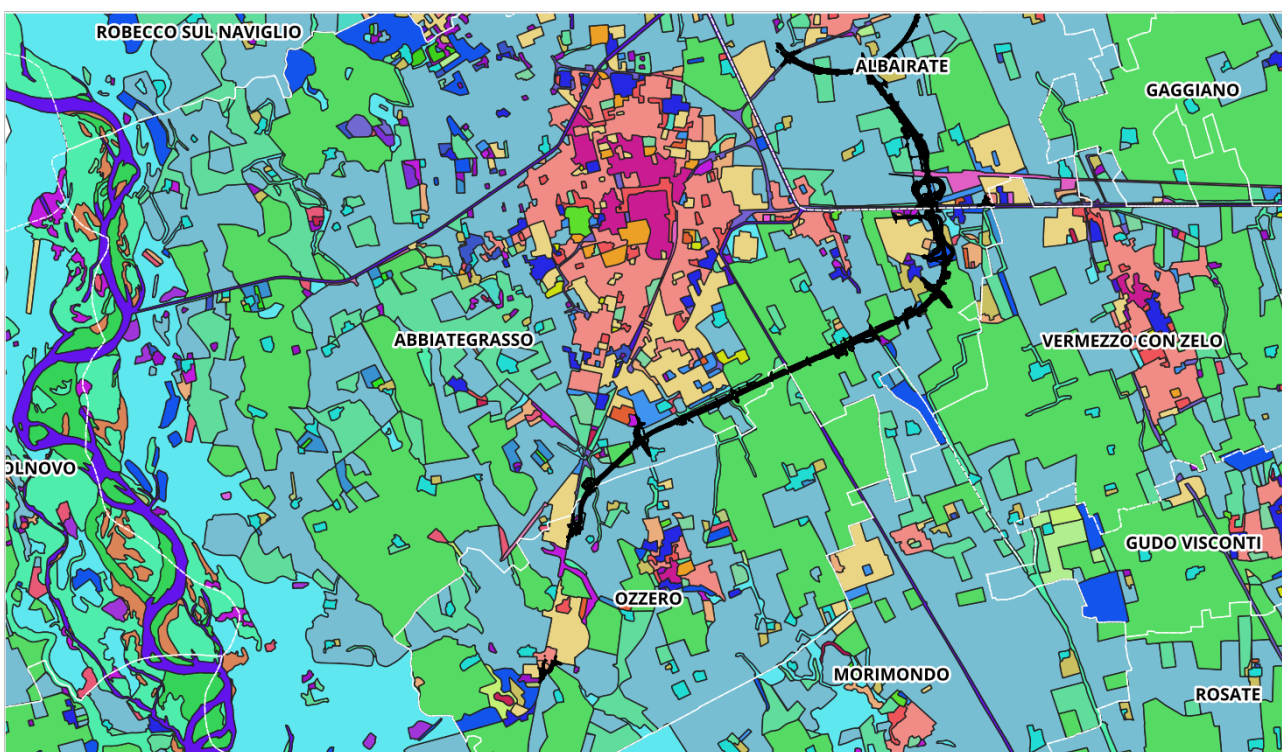
## 7 USO ATTUALE E PREGRESSO DEL SITO

### 7.1 USO ATTUALE

Il tracciato della variante in progetto attraversa un territorio a prevalente vocazione agricola. Le aree direttamente interessate dall'impronta delle opere sono infatti occupate da terreni destinati alle coltivazioni a seminativi semplici e risaie. Localmente il corridoio di progetto lambisce alcuni ambiti artigianali, industriali e commerciali senza interessarne direttamente i sedimenti. Nelle immagini seguenti si riporta l'ubicazione del tracciato proiettato su ortofoto di Google© Satellite, dove in azzurro sono riportati i confini comunali.



La consultazione della banca dati relativa alla copertura ed uso del suolo (DUSAF7) del 2021 di Regione Lombardia conferma quanto sopra riportato. Nella pagina seguente viene proposto lo stralcio del database per l'area di intervento.



## 7.2 USO PREGRESSO

Per inquadrare l'uso pregresso dell'area di intervento è stato consultato nuovamente il Geoportale della Regione Lombardia.

Sul sito è stato possibile consultare e scaricare le ortofoto di alcuni voli storici che hanno interessato il territorio regionale. Le informazioni sono state poi incrociate con il catalogo dell'uso e copertura del suolo, derivato proprio dall'analisi ed interpretazione dei voli.

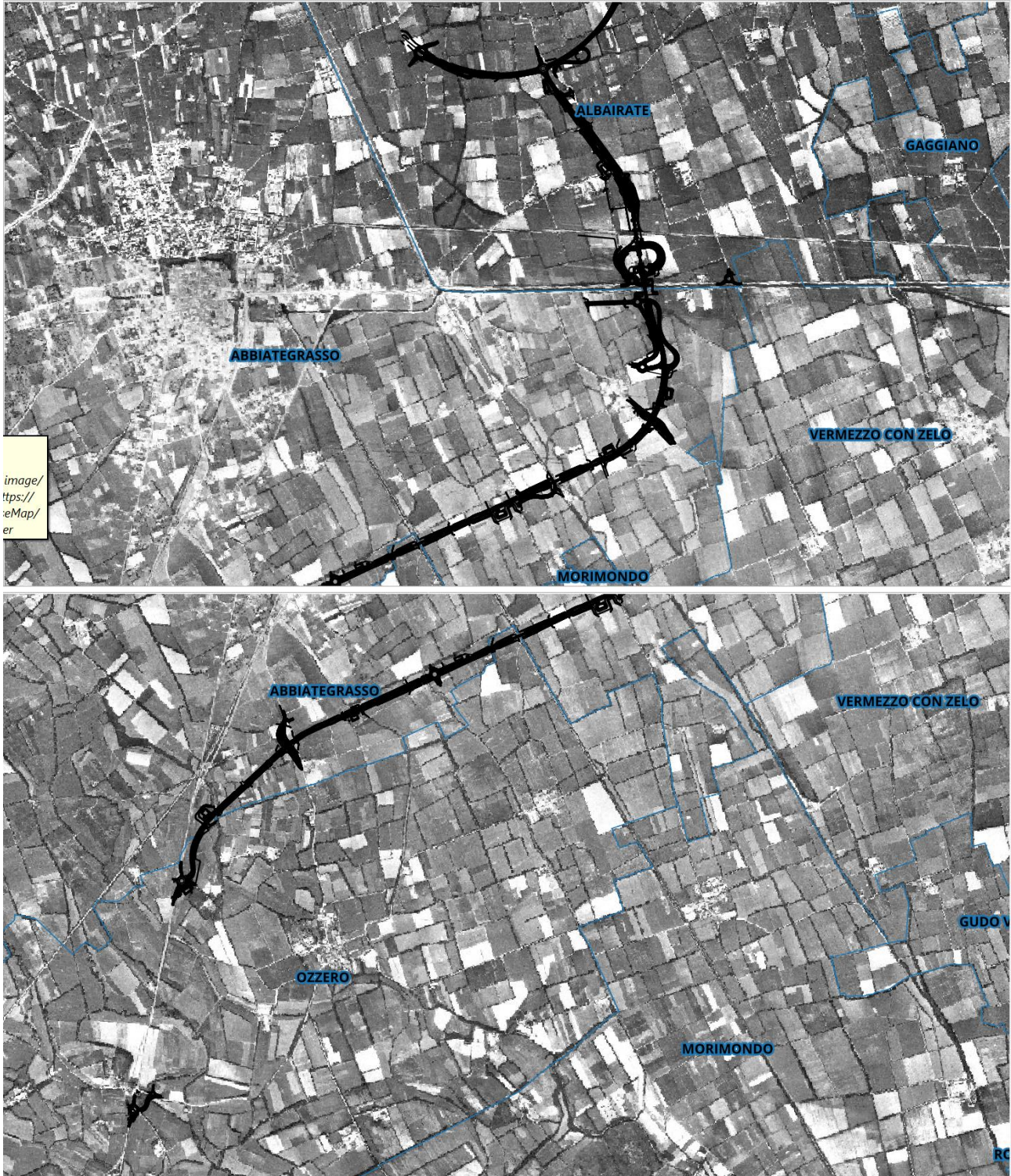
Nelle pagine seguenti vengono proposti gli stralci dei voli effettuati e consultati, messi in relazione con i database dell'uso del suolo da essi derivati. Il quadro che ne deriva mette in evidenza che le



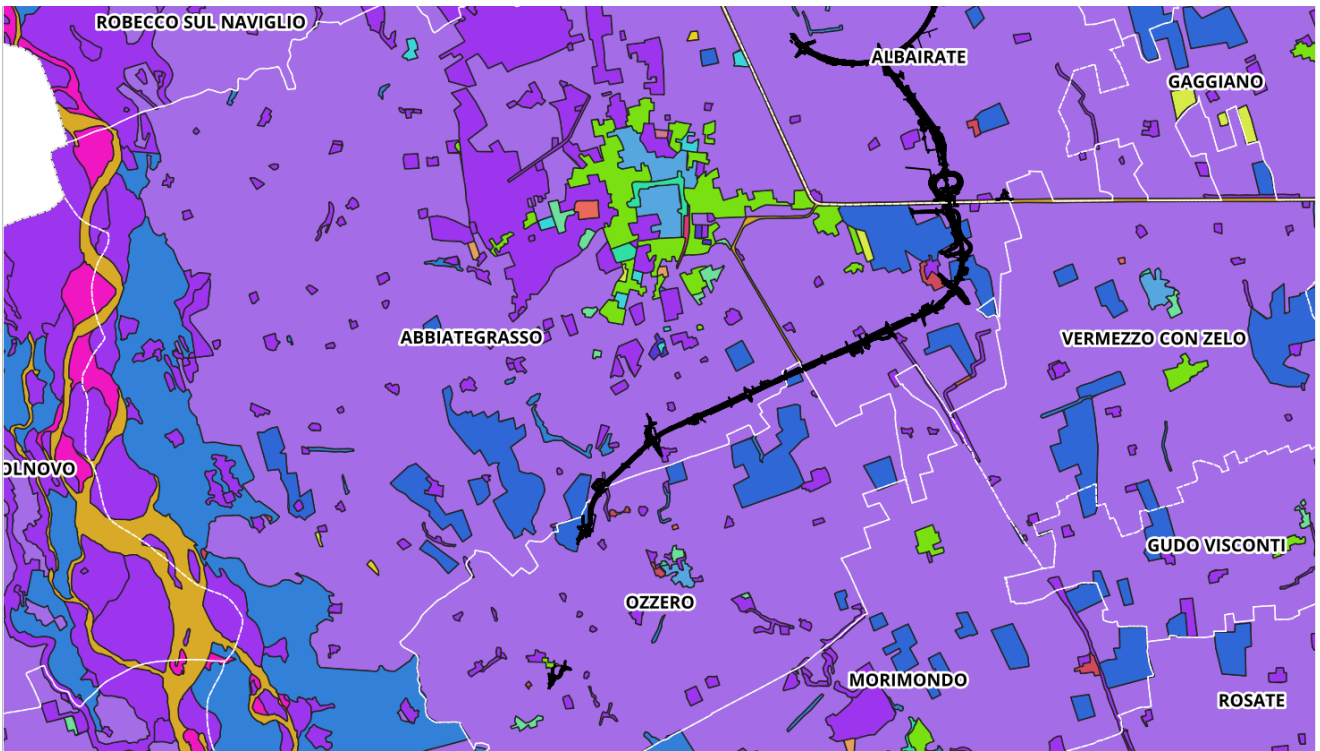
aree coperte dal tracciato sono state storicamente interessate dalla presenza di attività agricole, mentre gli insediamenti produttivi e commerciali principali sono ubicati in altre porzioni del territorio. Solo localmente la variante arriva a lambire alcune piccole aree artigianali senza peraltro interferirle direttamente.

Volo GAI 1954

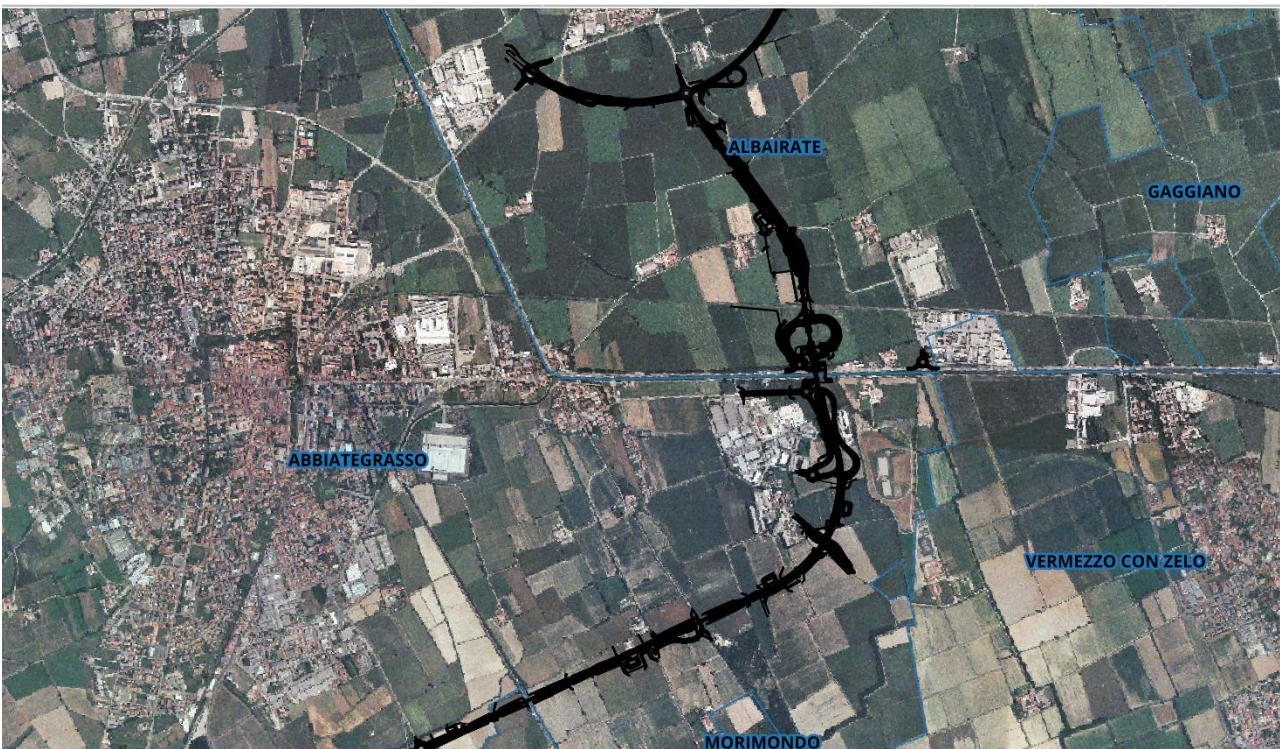
Il Geoportale della Lombardia riporta che il volo GAI è stato realizzato dal Gruppo Aereo Italiano (GAI) negli anni 1954 - 1955, su input dell'Istituto Geografico Militare italiano (IGM).

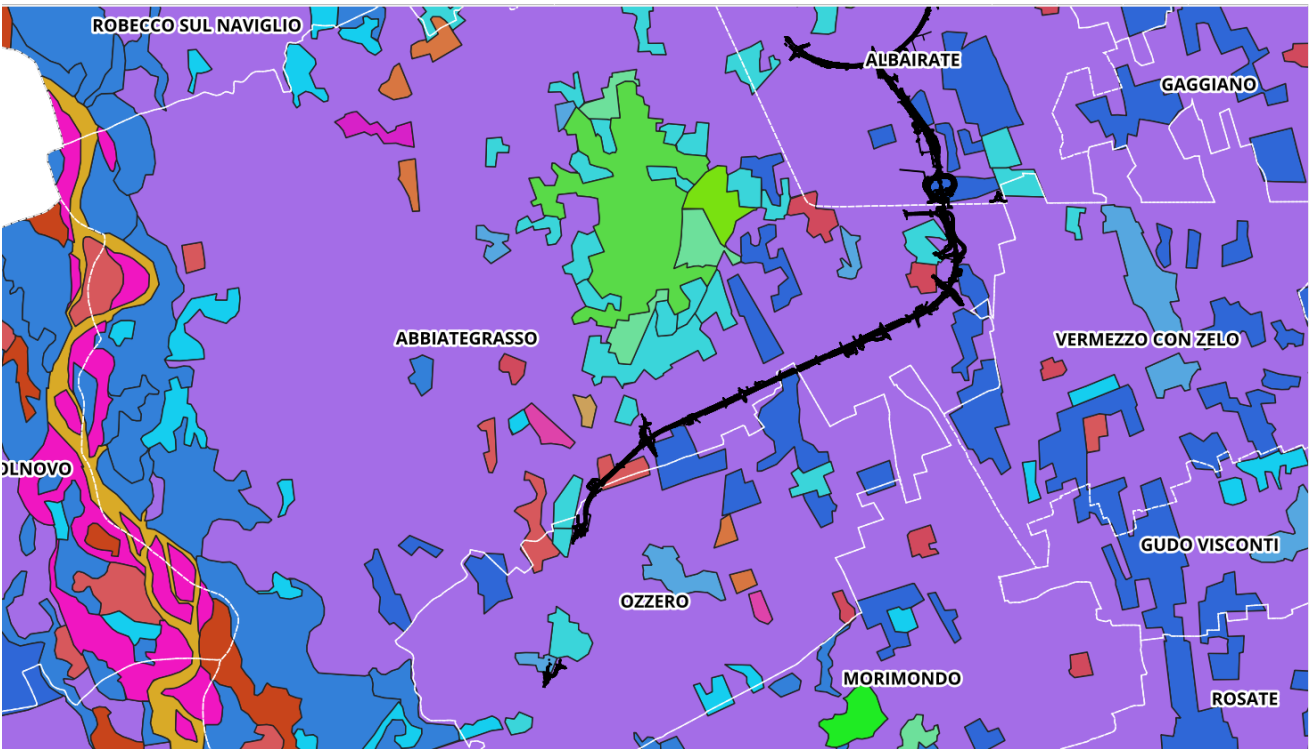
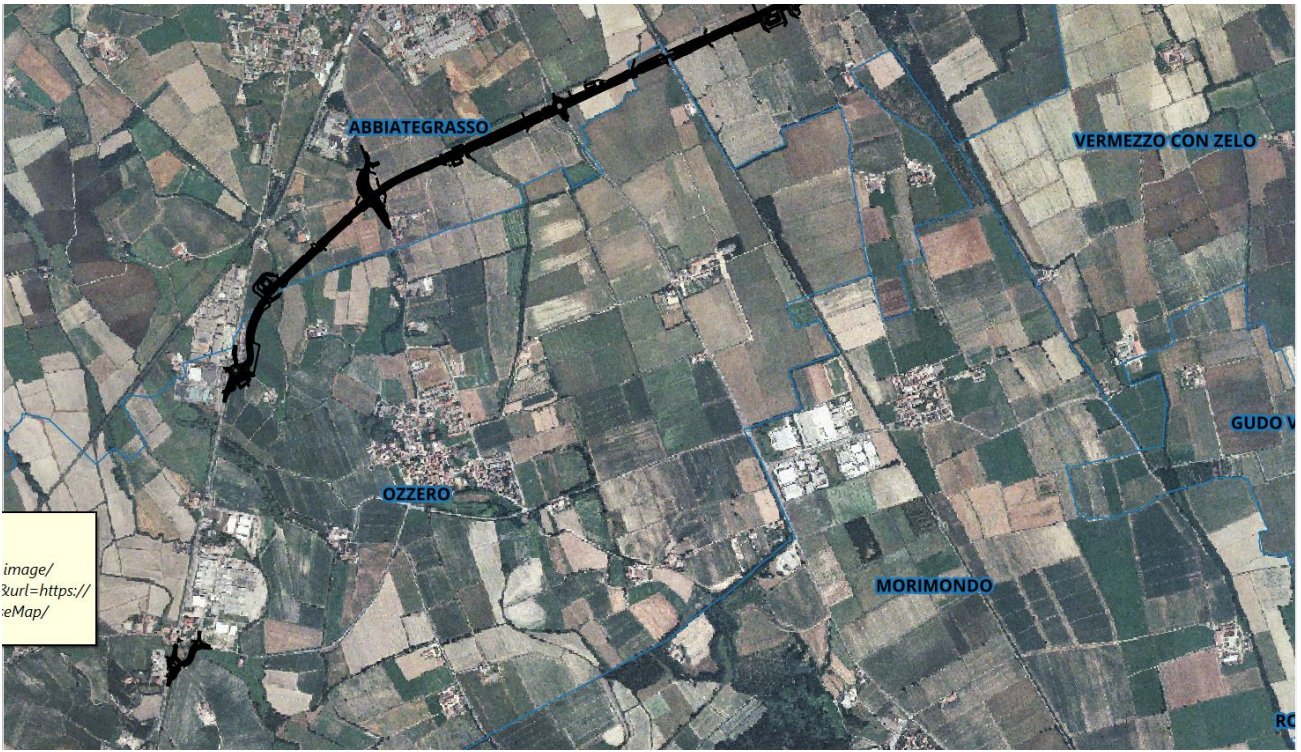


image/  
 ttps://  
 eMap/  
 er

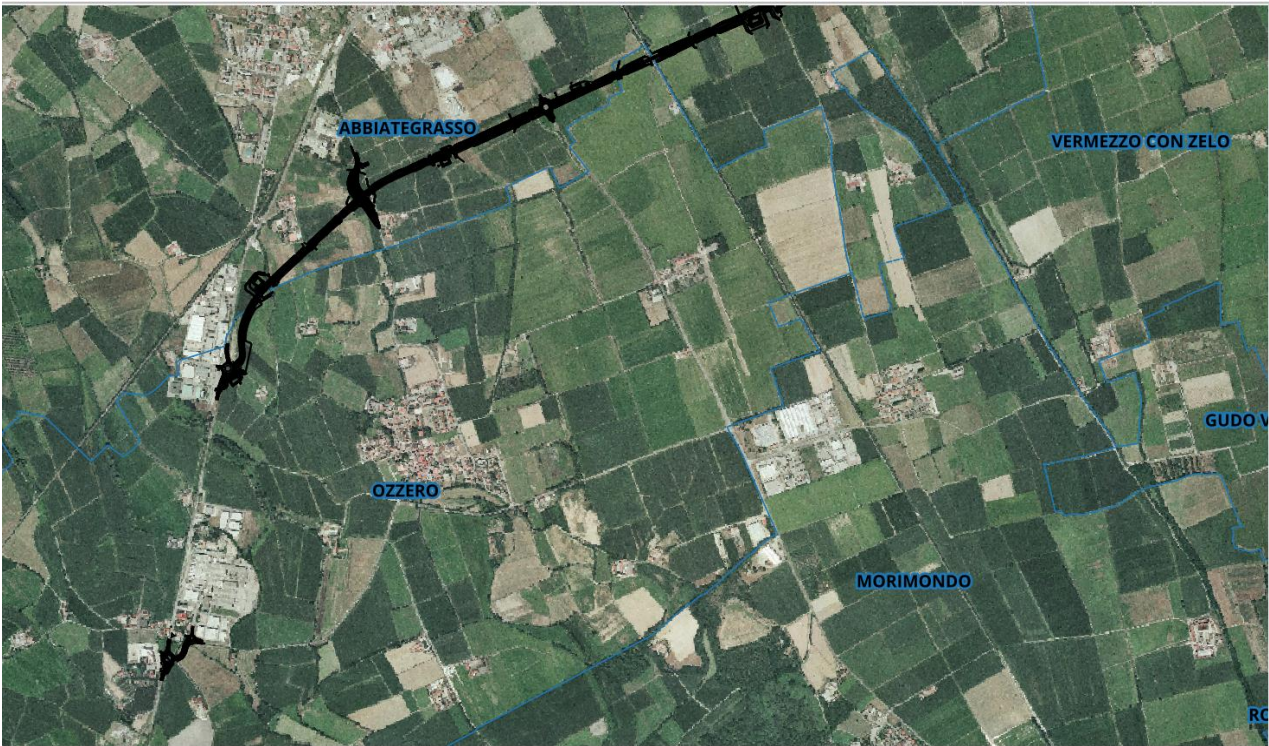


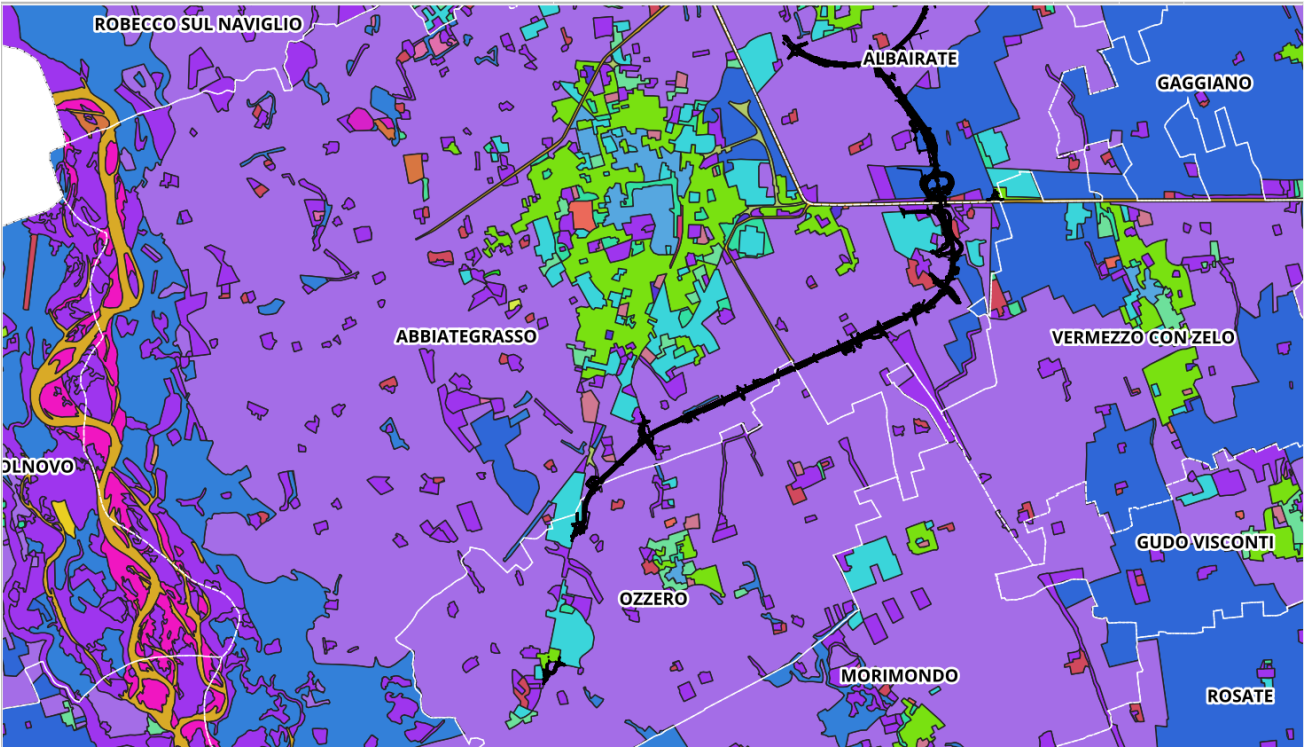
Volo 1980



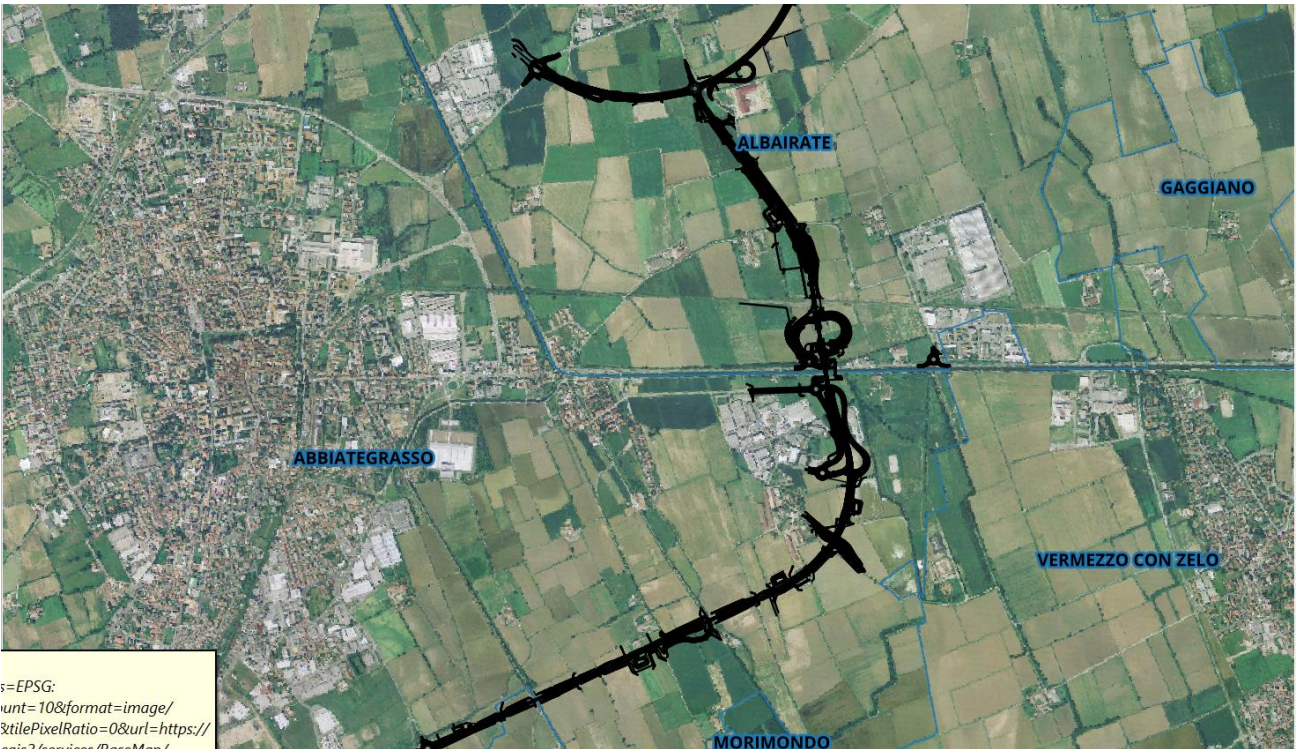


Volo 1999





Volo 2003

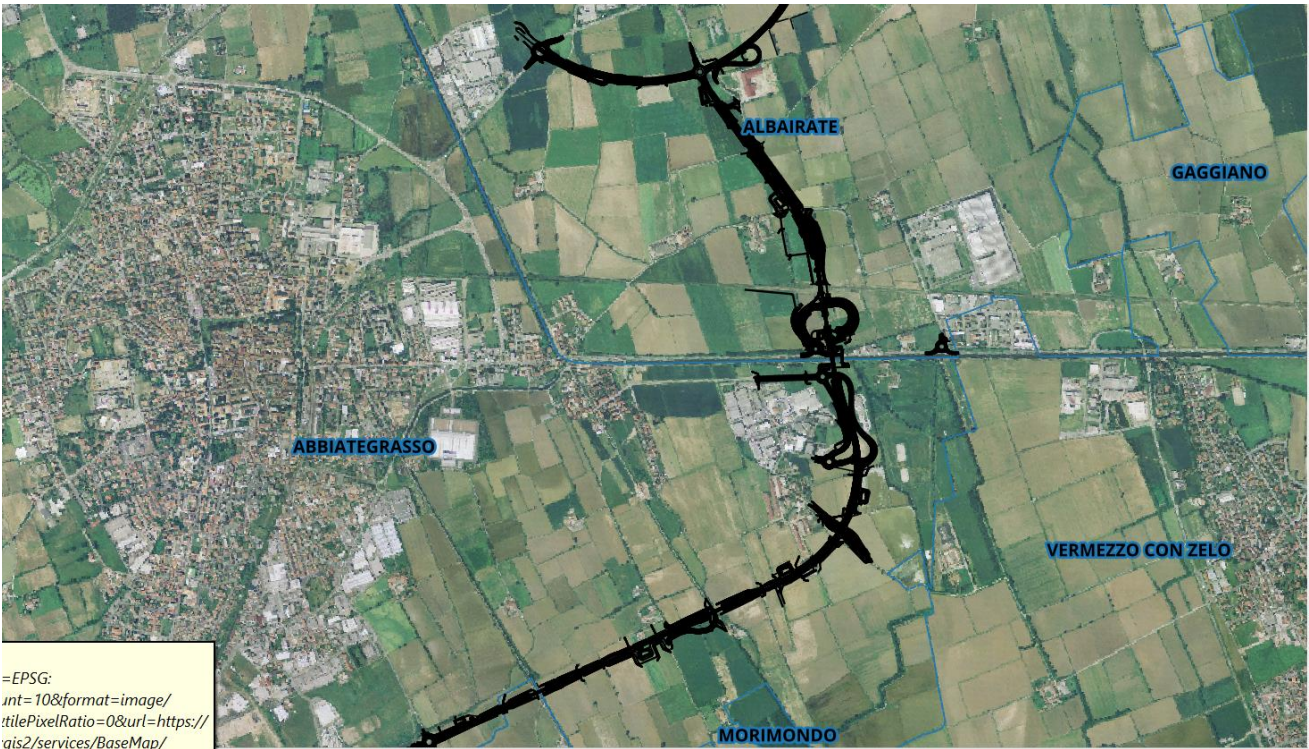


s=EPSG:  
 unt=10&format=image/  
 &tilePixelRatio=0&url=https://  
 enic2/arcgis/rest/services/

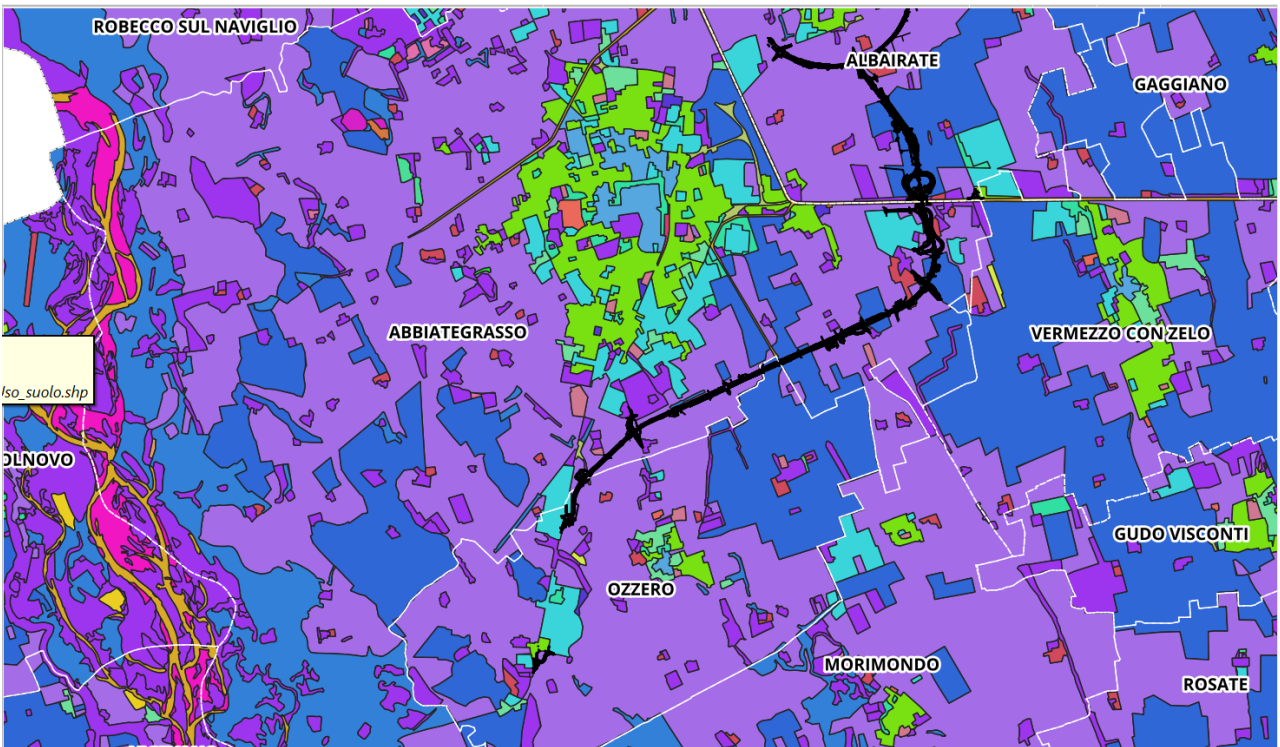


image/  
 &url=https://  
 eMap/

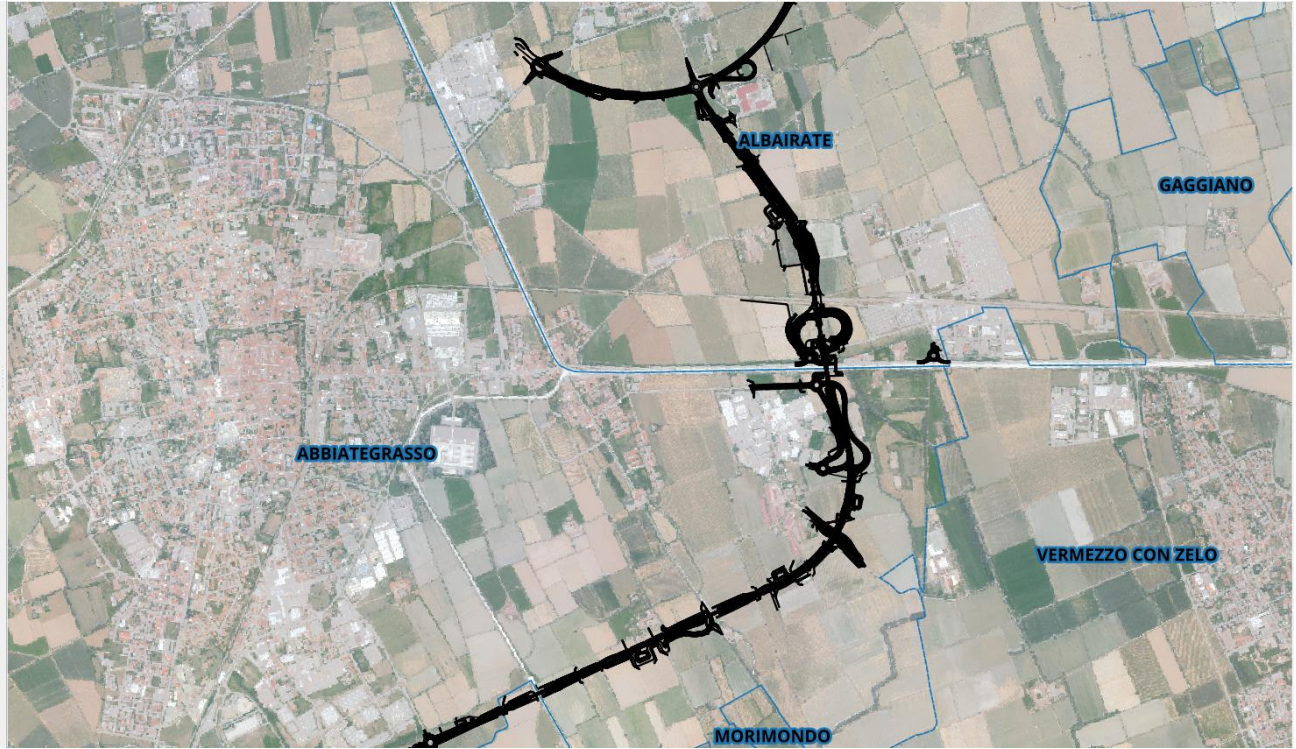
Volo 2007



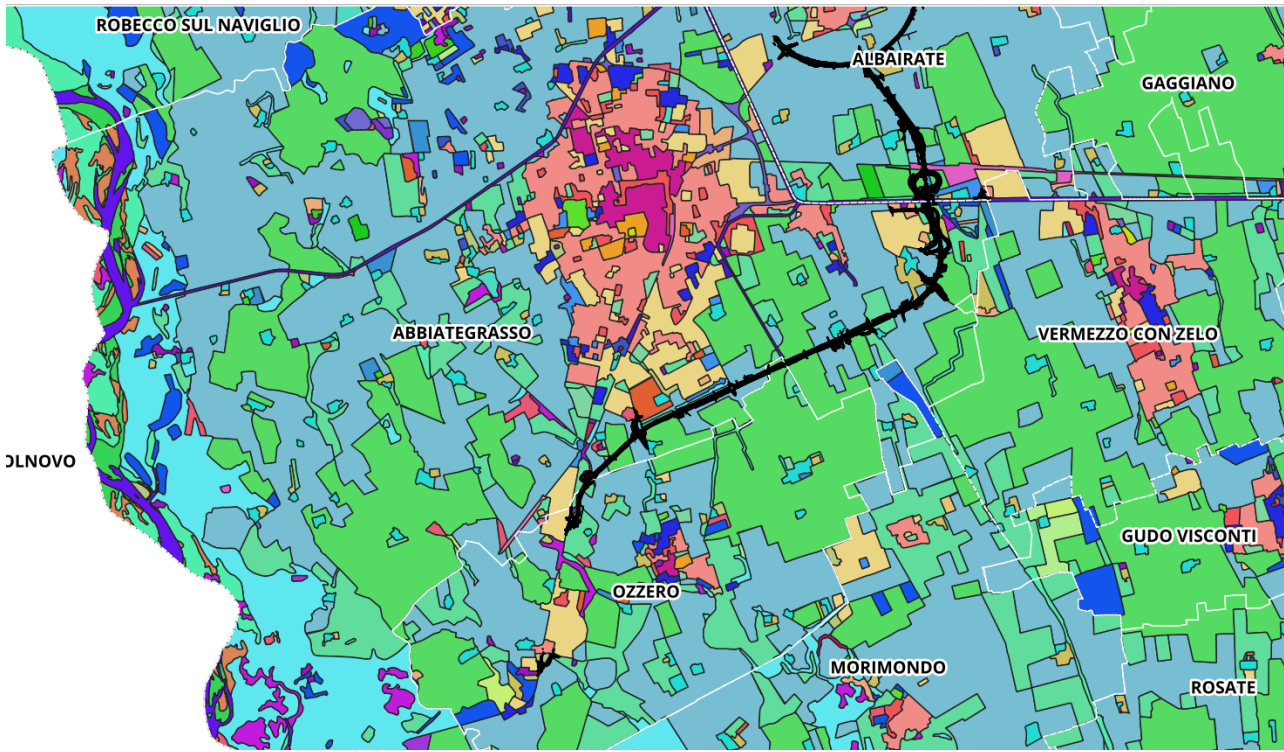
=EPSG:  
 int=10&format=image/  
 &tilePixelRatio=0&url=https://  
 gis2/services/BaseMap/



Volo 2015

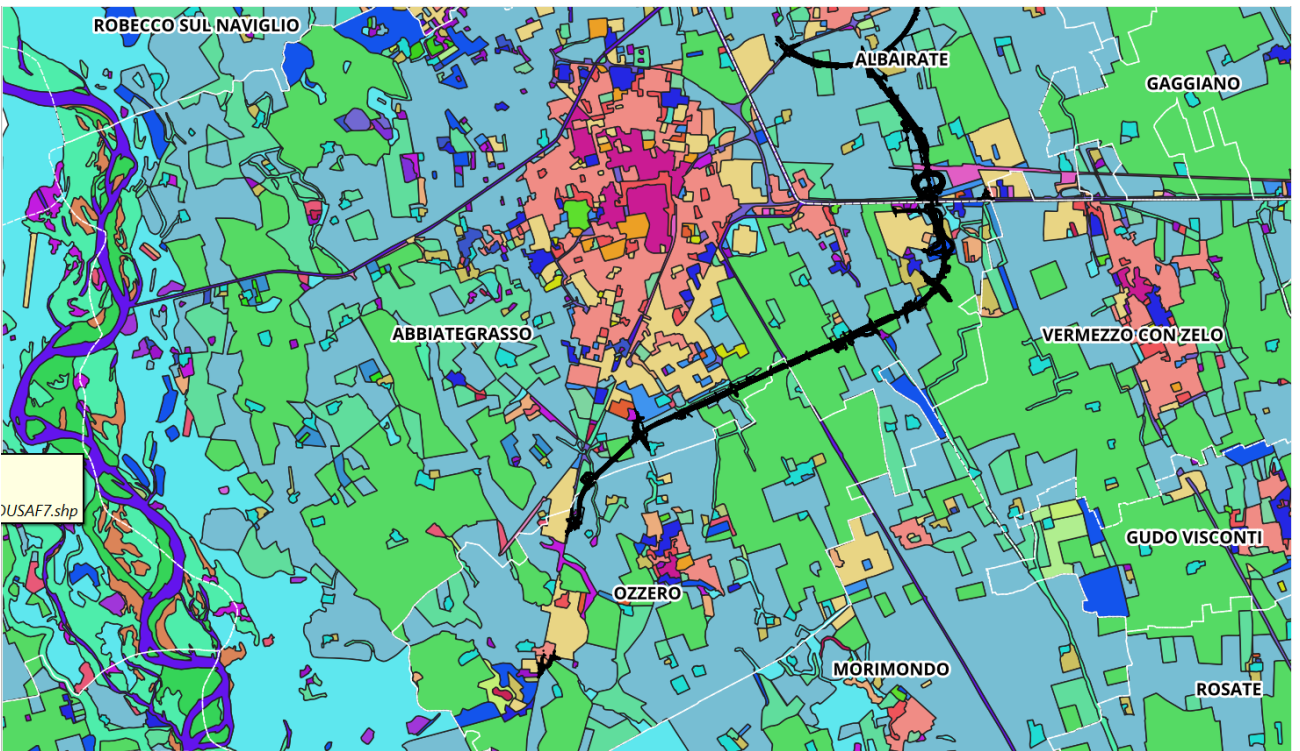






Volo 2021





## 8 POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO

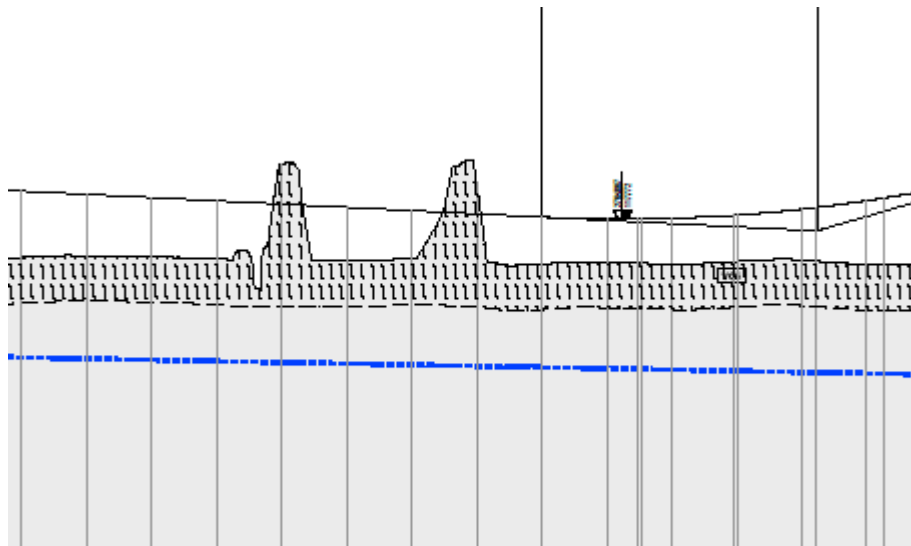
Al fine di valutare la presenza di potenziali centri di pericolo e fonti di contaminazione è stata effettuata una disamina più dettagliata dei cataloghi dell'uso e della copertura del suolo.

L'analisi ha confermato le informazioni ricavate a grande scala, ovvero che il corridoio interessato dall'intervento è ed è stato prevalentemente sfruttato a scopo agricolo.

Lungo il tracciato si segnala solamente un'area di limitata estensione che interferisce tra le p.K. di progetto 2+660 e 2+720 a monte del PO02, nella quale viene indicata la presenza di due vasche. Le immagini sottostanti riportano lo stralcio delle aree interferite con il progetto con e senza sovrapposizione del tracciato, mentre a seguire viene proposto il particolare del profilo longitudinale di progetto nel quale viene mostrato che la vasca attraversata dall'asse è stata ottenuta realizzando delle arginature perimetrali con delle opere in terra rilevate rispetto al piano campagna.



Sempre l'analisi storica delle ortofoto, congiunta alle foto messe a disposizione da Google Earth®, hanno mostrato che le due vasche in argomento sono dei bacini impermeabilizzati sul fondo per la raccolta di acque a scopo irriguo. Anche la sovrapposizione delle mappe di uso del suolo ricavate dal Geoportale della Lombardia ha permesso di confermare che questo sito è stato sempre classificato come ambito afferente ad attività di tipo agricolo. Nelle immagini a seguire si riporta la consultazione delle foto aeree e del database sull'uso del suolo, sovrapposto con la più recente foto aerea pubblicata da Google Earth®. Le due vasche, fino al volo del 2003, non sono presenti nelle foto aeree storiche disponibili sul Geoportale della Lombardia, pertanto, come si vedrà a seguire, fino a quella data i database dell'uso del suolo riportano come l'area fosse perimetrata all'interno dei seminativi semplici. A partire dal DUSAF del 2007 le due vasche vengono racchiuse all'interno della perimetrazione relativa alle aree agricole produttive. Nel 2018 una delle due vasche viene cartografata come "bacino idrico artificiale", mentre il DUSAF del 2021 cataloga le due vasche rispettivamente come "aree agricole incolte" e come "vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere". Il quadro che ne deriva è che questi due siti sono stati prevalentemente coinvolti in attività a scopo agricolo.



Regione Lombardia VIEWER GEOGRAFICO 2D - GEOPORTALE

Abbiategrasso, Milano, ITA

Mostra risultati ricerca per Abbi...

**Dusaf da volo GAL**

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| IDENTIFICATIVO_POLIGONO | 8956                |
| AREA                    | 0                   |
| PERIMETRO               | 1379895.30983       |
| CODICE                  | 2111                |
| DESCRIZIONE             | Seminativi semplici |
| LIV_1                   | 2                   |
| LIV_2                   | 1                   |
| LIV_3                   | 1                   |
| LIV_4                   | 1                   |
| LIV_5                   | 1                   |

Scala 1:4.514 100m 997.049,59 5.683.165,22 Metri

© Copyright Regione Lombardia - tutti i diritti riservati

Sistema di riferimento: EPSG:3857 - WGS84 Web Mercator (Ausiliario Storico)

Regione Lombardia VIEWER GEOGRAFICO 2D - GEOPORTALE

Abbiategrasso, Milano, ITA

Mostra risultati ricerca per Abbi...

**USO SUOLO 1980**

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| CODICE      | 2111                |
| DESCRIZIONE | Seminativi semplici |

Scala 1:9.028 200m 996.475,12 5.683.018,04 Metri

© Copyright Regione Lombardia - tutti i diritti riservati

Sistema di riferimento: EPSG:3857 - WGS84 Web Mercator (Ausiliario Storico)

Regione Lombardia VIEWER GEOGRAFICO 2D - GEOPORTALE

Abbiategrasso, Milano, ITA

Mostra risultati ricerca per Abbi...

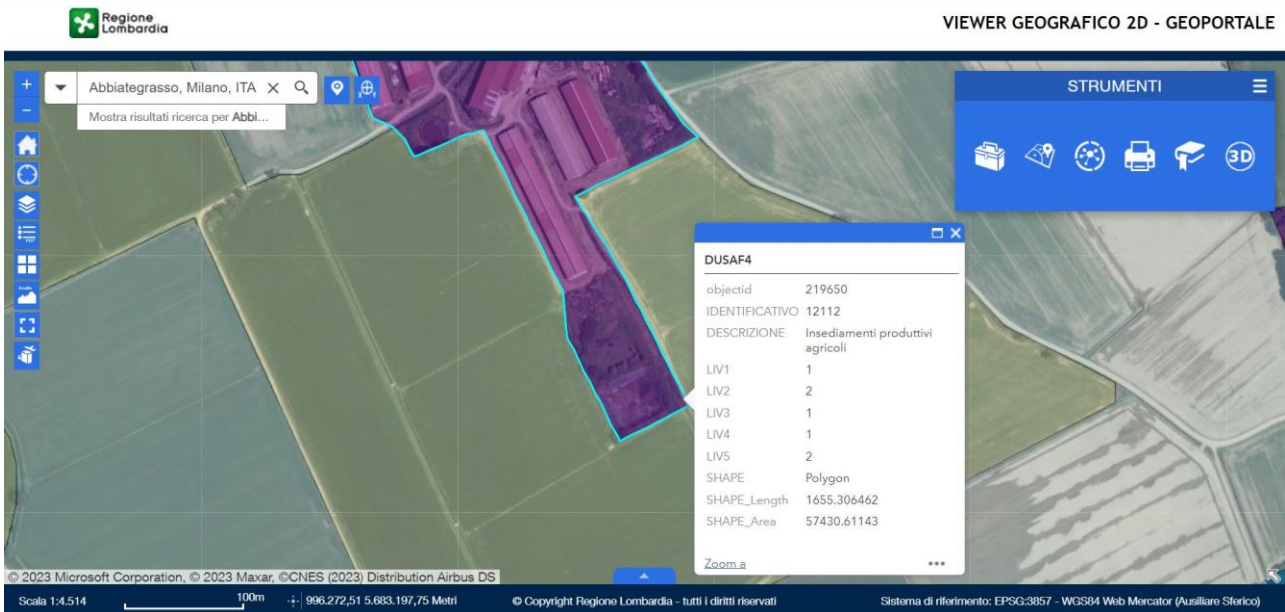
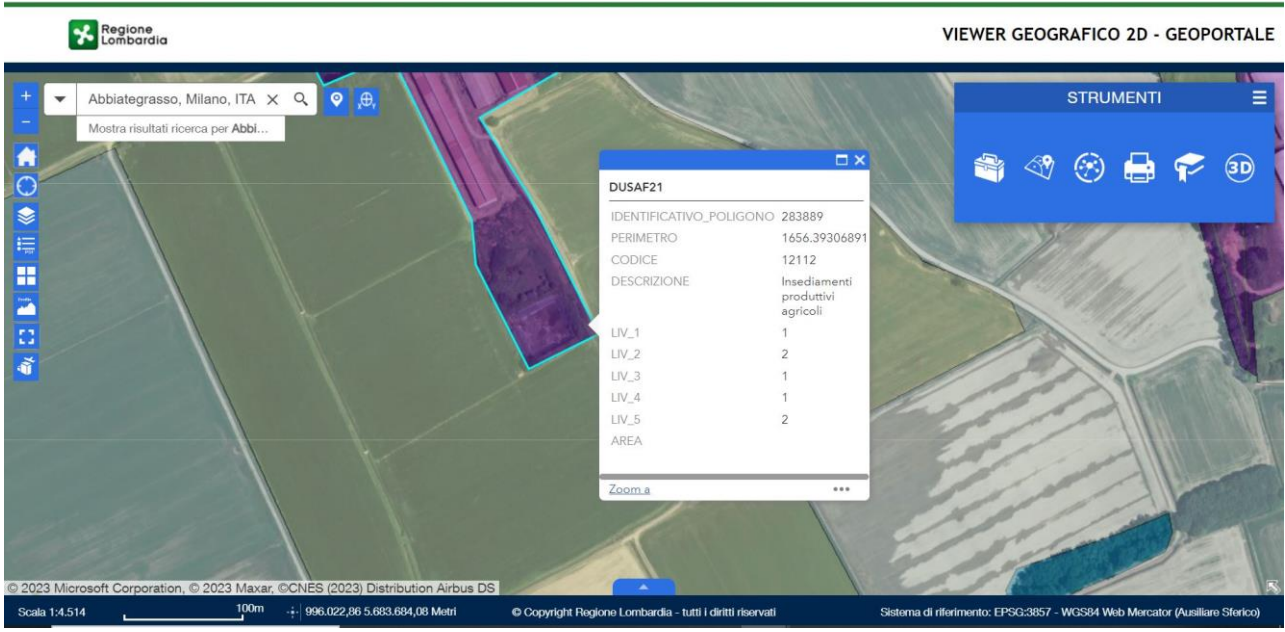
**DUSAF1**

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| DESCRIZIONE             | Seminativi semplici |
| IDENTIFICATIVO_POLIGONO | 549303              |
| AREA                    | 88955851.5495       |
| LIV_1                   | 2                   |
| LIV_2                   | 1                   |
| LIV_3                   | 1                   |
| LIV_4                   | 1                   |
| LIV_5                   | 1                   |

Scala 1:4.514 100m 996.401,07 5.683.272,83 Metri

© Copyright Regione Lombardia - tutti i diritti riservati

Sistema di riferimento: EPSG:3857 - WGS84 Web Mercator (Ausiliario Storico)



Regione Lombardia VIEWER GEOGRAFICO 2D - GEOPORTALE

Abbategrasso, Milano, ITA

Mostra risultati ricerca per Abbi...

**STRUMENTI**

**DUSAF5**

|             |  |
|-------------|--|
| OBJECTID    | 99076                                    |
| SOTTOCLASSE | 12112                                    |
| Descrizione | 12112 - Insediamenti produttivi agricoli |

Zoom a

© 2023 Microsoft Corporation, © 2023 Maxar, ©CNES (2023) Distribution Airbus DS

Scala 1:4.514 100m 996.284,82 5.683.227,44 Metri Copyright Regione Lombardia - tutti i diritti riservati Sistema di riferimento: EPSG:3857 - WGS84 Web Mercator (Auxiliare Sterico)

Regione Lombardia VIEWER GEOGRAFICO 2D - GEOPORTALE

abbiategrasso

Mostra risultati ricerca per abbi...

**STRUMENTI**

(1 di 2)

**DUSAF 2018 (6.0)**

Descrizione 5122 - Bacini idrici artificiali

Zoom a

© 2023 Microsoft Corporation, © 2023 Maxar, ©CNES (2023) Distribution Airbus DS

Scala 1:4.514 100m 996.582,61 5.683.132,69 Metri Copyright Regione Lombardia - tutti i diritti riservati Sistema di riferimento: EPSG:3857 - WGS84 Web Mercator (Auxiliare Sterico)

Regione Lombardia VIEWER GEOGRAFICO 2D - GEOPORTALE

Abbategrasso, Milano, ITA

Mostra risultati ricerca per Abbi...

**STRUMENTI**

(1 di 2)

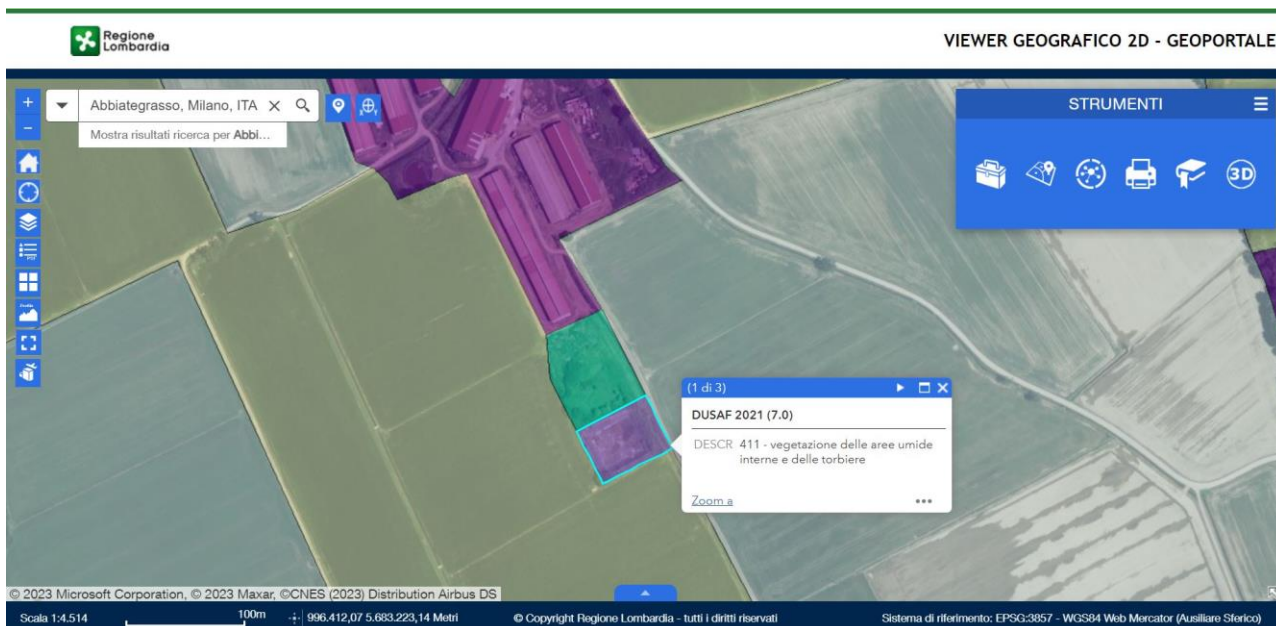
**DUSAF 2021 (7.0)**

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| OBJECTID | 143396                    |
| Shape    | Polygon                   |
| DESCR    | 1412 - Aree verdi incolte |

Zoom a

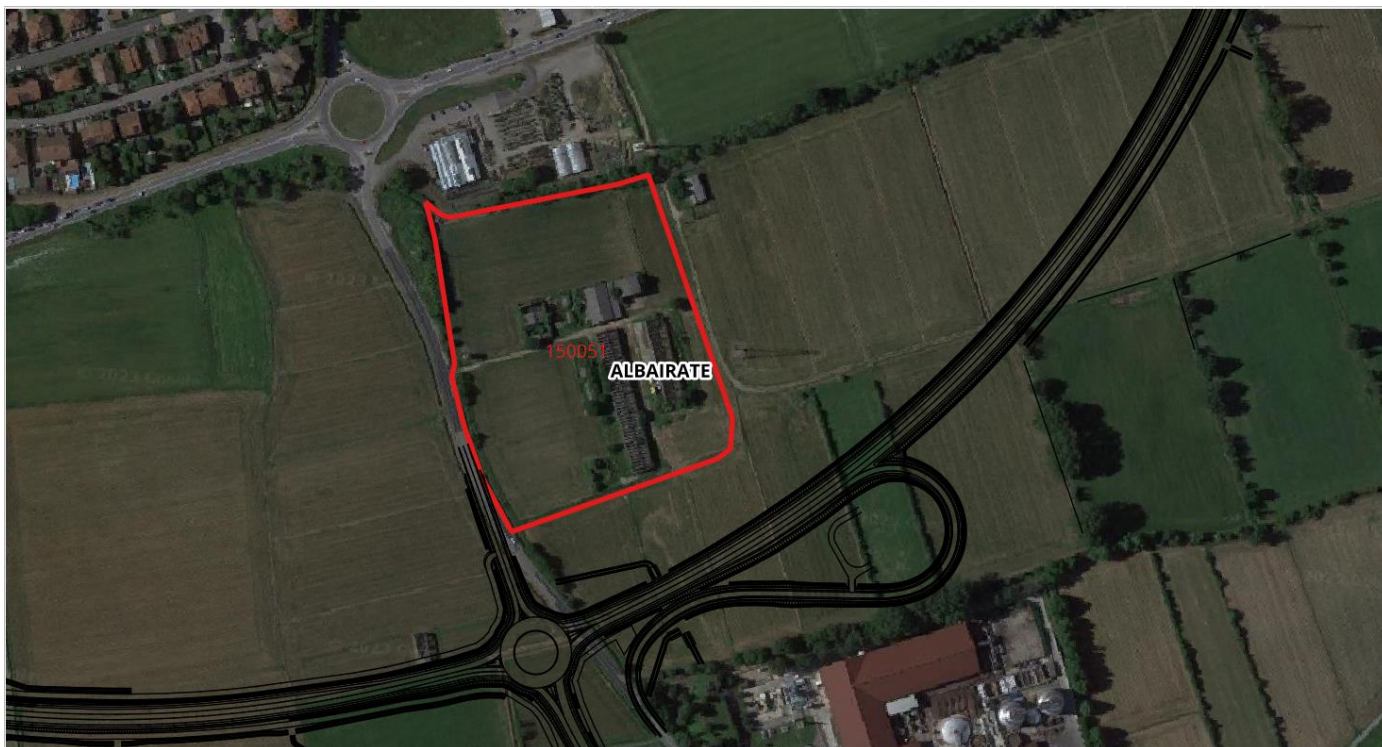
© 2023 Microsoft Corporation, © 2023 Maxar, ©CNES (2023) Distribution Airbus DS

Scala 1:4.514 100m 996.619,88 5.683.239,86 Metri Copyright Regione Lombardia - tutti i diritti riservati Sistema di riferimento: EPSG:3857 - WGS84 Web Mercator (Auxiliare Sterico)



Oltre all'attività sopra riportata sono stati consultati anche i database regionali relativi alle aree dismesse e alle aree contaminate o bonificate.

Per quanto attiene le aree dismesse, il Geoportale della Lombardia pubblica una banca dati aggiornata al 2009 che, come dice il sito stesso, rappresenta una fotografia valida per il periodo 2008/2010. Nonostante il mancato aggiornamento del database si è comunque ritenuto opportuno consultare il catalogo, dal quale è emerso che il tracciato di progetto non interferisce con nessuna delle aree riportate all'interno di questa banca dati. Tuttavia, segnala che immediatamente a Nord dell'inizio intervento il database segnala la presenza di un'area dimessa in comune di Albairate.



L'area è censita con il codice 150051. Dalla consultazione della scheda relativa a tale sito, consultabile al link:

<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioPubblicazione/servizi-e-informazioni/Enti-e-Operatori/territorio/sistema-informativo-territoriale-sit/aree-dismesse/aree-dismesse>



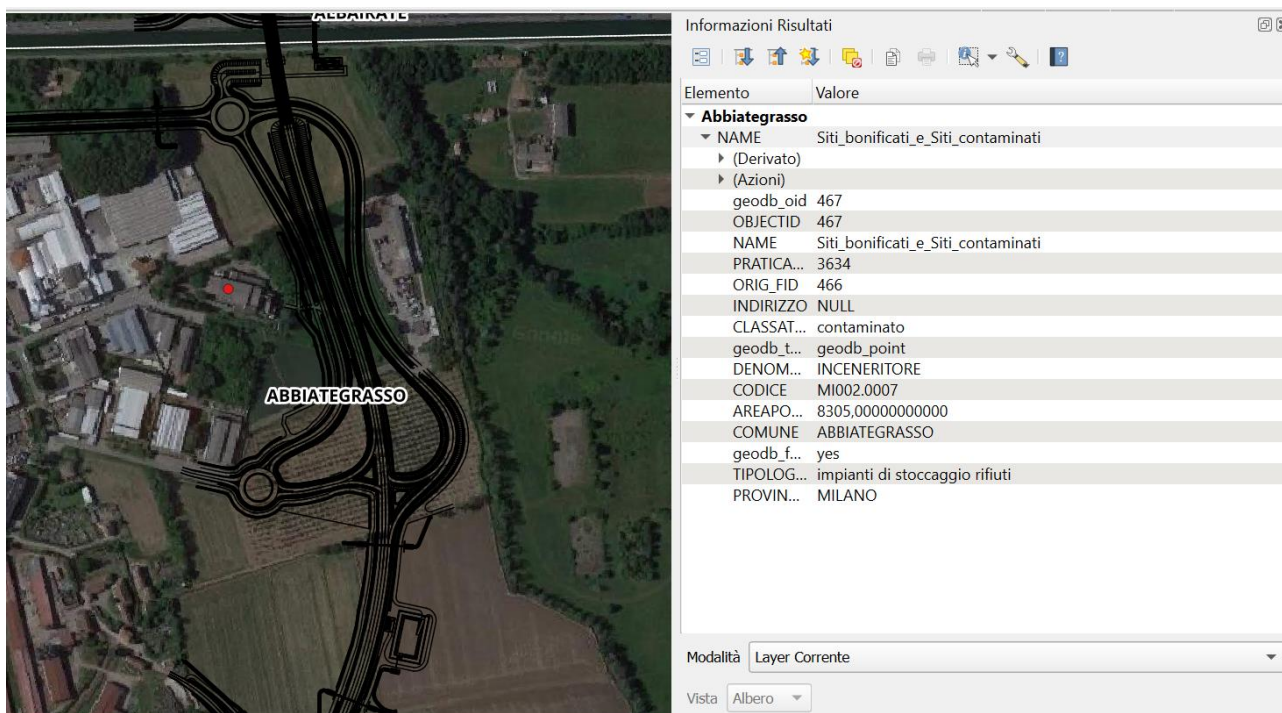
si tratta di un'area ad attuale uso agricolo, ricadenti nel Foglio 13, mappali 27, 64, 96, 97 e 98 dismessa nel 1997. Non vengono segnalate contaminazioni.

La perimetrazione lambisce un ramo dello svincolo di Albairate che non sarà oggetto della Tratta C, in argomento.

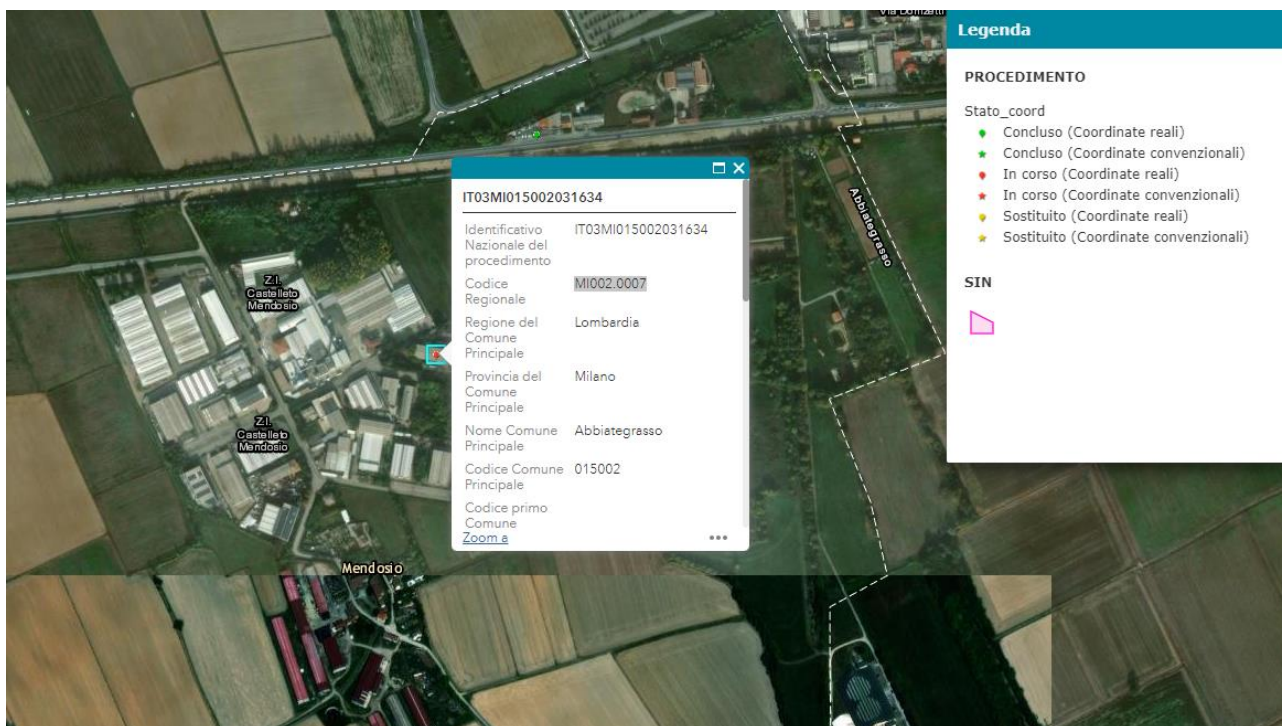
Per quanto riguarda le aree contaminate o bonificate, è stata consultata la banca dati dei siti bonificati e dei siti contaminati, nella quale vengono indicate le aree contaminate (per le matrici suolo e falda) e i siti bonificati per i quali si è concluso il procedimento con l'avvenuta certificazione della bonifica o la messa in sicurezza permanente. Il database è aggiornato al 31 dicembre 2021.

La consultazione del database ha messo in evidenza che il tracciato non interferisce direttamente con aree indicate come bonificate e o contaminate.

Viene però attenzionata la porzione del tracciato che correrà adiacente l'inceneritore di Abbiategrasso, sito nella zona industriale di Castelletto Mendosio, che viene segnalato come sito contaminato.



Inoltre, come indicato nel Geoportale dell'ISPRA, attualmente nel sito è in corso un procedimento ambientale aventi codici identificativi: Identificativo Nazionale del procedimento: IT03MI015002031634 e Codice Regionale: MI002.0007. Si fa presente che nei pressi del suddetto sito, durante la campagna di indagine ambientale 2014, è stato eseguito il punto indagine CA14\_48 i cui tutti i risultati analitici erano conformi alla Colonna A del D.Lgs. 152/06.



Il DUSAF7 del 2021 indica che all'altezza del sito indicato come contaminato il tracciato impegna dei terreni classificati come cespuglieti in aree agricole abbandonate, mentre l'area in cui ricade il sito attenzionato ricade all'interno delle perimetrazioni per gli insediamenti industriali, artigianali e commerciali.



## 9 VINCOLI GEOLOGICI DELL'AREA DI INTERVENTO

Per quanto riguarda le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico, con particolare riferimento a vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L.183/89, vincoli di polizia idraulica ai sensi della D.G.R. 25 gennaio 2002, n.7/7868 e successive modificazioni, aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile, geositi, sono stati esaminati gli studi della componente geologica, idrogeologica e sismica dei Piani di Governo del Territorio (P.G.T.) dei comuni attraversati dall'opera in esame.

Da quanto sopra è stato riscontrato quanto segue:

- il tracciato non risulta interessato da vincoli legati al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), in particolare dalla Fasce Fluviali del Fiume Ticino;
- il tracciato non risulta ricadere all'interno di fasce di rispetto dei pozzi utilizzati a scopo idropotabile;
- il tracciato interseca numerosi corsi d'acqua, naturali e artificiali appartenenti al reticolo idrico principale, minore e di competenza consortile delimitati da fasce di rispetto per le quali valgono norme di polizia idraulica locali.

## 10 INDAGINI AMBIENTALI

Per valutare l'eventuale reimpiego del materiale scavato, secondo l'allegato 4 del DPR 120/2017 si è fatto riferimento alle indagini eseguite dalla Società ELLETIPI S.r.l. di Ferrara per conto della Società Esercizi Aeroportuali S.p.A. (S.E.A. S.p.A.). Le indagini furono svolte nel corso del 2014. Per quanto attiene la caratterizzazione ambientale furono realizzati di alcuni sondaggi e pozzetti realizzati con trivella manuale che investigavano il tracciato di progetto corrispondenti alle attuali Tratta A e Tratta C della cosiddetta Variante di Abbiategrasso.

Nel presente documento vengono prese in considerazione le sole indagini svolte lungo l'asse della Tratta C, in argomento.

Dal punto di vista normativo, la caratterizzazione fu svolta con riferimento a quanto previsto dall'Allegato 1 dall'Allegato 2 del Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 10 agosto 2012 n. 161, applicando il protocollo analitico previsto dall'Allegato 4 del D.M., esteso localmente alla rilevazione dei BTEX e degli IPA. Le concentrazioni rilevate furono poi confrontate alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle Colonne A e B, della Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del Decreto Legislativo "Norme in materia ambientale" del 3 aprile 2006 n. 152 (noto anche come "Testo Unico dell'Ambiente").

Sono state quindi utilizzate le indagini ambientali sotto riportate, riferite ai soli tratti in trincea del tracciato principale delle tre tratte componenti la progettazione in esame.

Nel dettaglio, lungo il corridoio della Tratta C, sono stati eseguiti:

- N. 5 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 8 m da p.c., nel corso dei quali sono stati prelevati tre campioni di terreno da ciascuna verticale: uno di terreno corrispondente alla porzione più superficiale di terreno, uno di fondo scavo e un campione intermedio;
- N. 16 pozzetti realizzati con trivella manuale spinti fino a profondità di 1 m da p.c., con prelievo di un solo campione di terreno per pozzetto, rappresentativo dell'intervallo attraversato.

Si specifica che attualmente il progetto, nella tratta interessata dai 5 sondaggi ambientali di cui sopra, non prevede per la Tratta C scavi delle profondità raggiunte dalle perforazioni, bensì la presenza di rilevato stradale. In queste aree, pertanto, la caratterizzazione ambientale ha senso solamente per le profondità raggiunte dagli scavi di scotico e bonifica previsti per la preparazione dei piani di posa delle opere in terra.

Il numero di prelievi eseguito e la loro ubicazione permette di rispettare in gran parte le indicazioni dell'Allegato 2 del D.M. 161/2012.

Nelle pagine a seguire vengono riportati i risultati riportati nei rapporti di prova emessi a valle delle analisi condotte nel 2014. Per ogni campione viene proposto il raffronto con i limiti previsti dalle citate Colonne A e B della Tabella 1 Allegato 5 del D.Lgs. 152/06. Laddove le analisi abbiano riscontrato il superamento delle CSC viene evidenziato con apposito colore e carattere in grassetto il valore di concentrazione.

I certificati originali delle analisi svolte nel 2014 sono inseriti nell'elaborato "Documentazione indagini ambientali" (T00GE00GEORE04) mentre l'ubicazione delle indagini ambientali viene riportata nell'elaborato "Planimetria ubicazione indagini – Tavola 1 e Tavola 2 di 2" (T00GE00GEOPU01-02).

Le analisi hanno permesso di mettere in evidenza che tutti i campioni sono risultati essere conformi ai limiti di Colonna B della Tabella 1, Allegato 5, ovvero per i siti ad uso a commerciale e produttivo. Localmente sono stati rilevati dei superamenti dei limiti di Colonna A, ovvero per i siti a destinazione verde pubblico e residenziale. A valle di tale evidenza è stato pertanto previsto di privilegiare il riutilizzo interno al cantiere dei terreni ricadenti in corrispondenza delle aree interessate dai superamenti, destinando al riutilizzo esterno invece i materiali prodotti in prossimità dei campioni risultati conformi alle CSC di Colonna A.

Nelle tabelle sotto riportate non sono state inseriti i valori di concentrazione rilevati dal campione CA14-56ter in quanto nel report prodotto nel 2014 è stato erroneamente allegato una seconda volta il rapporto di prova relativo al campione CA14-56.

RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO

| Parametro         | U.M.  | Limiti<br>Colonna<br>A | Limiti<br>Colonna<br>B | CA14-29/30/31            |                          |                          | CA14-32/33/34            |                          |                          |
|-------------------|-------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                   |       |                        |                        | CA14-29<br>(0,90-1,00 m) | CA14-30<br>(3,90-4,00 m) | CA14-31<br>(7,90-8,00 m) | CA14-32<br>(0,90-1,00 m) | CA14-33<br>(3,90-4,00 m) | CA14-34<br>(7,90-8,00 m) |
|                   |       |                        |                        | RdP 395283               | RdP 395284               | RdP 395285               | RdP 395286               | RdP 395287               | RdP 395288               |
| Arsenico          | mg/kg | 20                     | 50                     | < RL                     | 8,0                      | 7,2                      | 15,5                     | 18,6                     | 7,0                      |
| Cadmio            | mg/kg | 2                      | 15                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Cobalto           | mg/kg | 20                     | 250                    | < RL                     | 2,49                     | 2,27                     | 6,4                      | 3,50                     | 1,87                     |
| Cromo VI          | mg/kg | 2                      | 15                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Cromo totale      | mg/kg | 150                    | 800                    | < RL                     | 6,38                     | 7,1                      | 17,9                     | 8,4                      | 4,95                     |
| Mercurio          | mg/kg | 1                      | 5                      | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Nichel            | mg/kg | 120                    | 500                    | < RL                     | 5,03                     | 4,26                     | 13,6                     | 6,02                     | 3,78                     |
| Piombo            | mg/kg | 100                    | 1000                   | < RL                     | 4,5                      | 3,97                     | 10,2                     | 6,2                      | 3,82                     |
| Rame              | mg/kg | 120                    | 600                    | < RL                     | 5,62                     | 4,50                     | 9,7                      | 6,32                     | 4,49                     |
| Zinco             | mg/kg | 150                    | 1500                   | < RL                     | 23,6                     | 19,7                     | 48,4                     | 30,0                     | 17,6                     |
| Amianto           | mg/kg | 1000                   | 1000                   | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Benzene           | mg/kg | 0,1                    | 2                      | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Etilbenzene       | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Stirene           | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Toluene           | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Xilene            | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Sommat. BTEX      | mg/kg | 1                      | 100                    | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Benzo(a)antrac.   | mg/kg | 0,5                    | 10                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Benzo(a)pirene    | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Benzo(b)fluoran.  | mg/kg | 0,5                    | 10                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Benzo(k)fluoran.  | mg/kg | 0,5                    | 10                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Benzo(g,h,i)peri. | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Crisene           | mg/kg | 5                      | 50                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Dibenzo(a,e)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Dibenzo(a,i)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Dibenzo(a,l)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Dibenzo(a,h)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Dibenzo(a,h)ant.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Indeno(1,2,3-cd)  | mg/kg | 0,1                    | 5                      | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Pirene            | mg/kg | 5                      | 50                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Sommat. IPA       | mg/kg | 10                     | 100                    | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        |
| Idrocar. C>12     | mg/kg | 50                     | 750                    | < RL                     | 10,06                    | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |

RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO

| Parametro         | U.M.  | Limiti<br>Colonna<br>A | Limiti<br>Colonna<br>B | CA14-35/36/37            |                          |                          | CA14-38/39/40            |                          |                          |
|-------------------|-------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                   |       |                        |                        | CA14-35<br>(0,90-1,00 m) | CA14-36<br>(3,90-4,00 m) | CA14-37<br>(7,90-8,00 m) | CA14-38<br>(0,90-1,00 m) | CA14-39<br>(3,90-4,00 m) | CA14-40<br>(7,90-8,00 m) |
|                   |       |                        |                        | RdP 395289               | RdP 395291               | RdP 395293               | RdP 395294               | RdP 395296               | RdP 395298               |
| Arsenico          | mg/kg | 20                     | 50                     | 12,0                     | 5,4                      | 6,1                      | 7,9                      | 7,2                      | 15,5                     |
| Cadmio            | mg/kg | 2                      | 15                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Cobalto           | mg/kg | 20                     | 250                    | 3,21                     | 1,62                     | 1,93                     | 2,81                     | 2,44                     | 2,46                     |
| Cromo VI          | mg/kg | 2                      | 15                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Cromo totale      | mg/kg | 150                    | 800                    | 8,2                      | 4,41                     | 5,11                     | 7,6                      | 5,93                     | 7,9                      |
| Mercurio          | mg/kg | 1                      | 5                      | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Nichel            | mg/kg | 120                    | 500                    | 6,7                      | 3,05                     | 3,85                     | 5,40                     | 4,94                     | 4,82                     |
| Piombo            | mg/kg | 100                    | 1000                   | 6,0                      | 3,99                     | 4,1                      | 5,6                      | 3,38                     | 3,94                     |
| Rame              | mg/kg | 120                    | 600                    | 7,5                      | 3,09                     | 4,48                     | 5,85                     | 5,43                     | 5,14                     |
| Zinco             | mg/kg | 150                    | 1500                   | 23,9                     | 15,9                     | 19,3                     | 22,7                     | 20,3                     | 20,1                     |
| Amianto           | mg/kg | 1000                   | 1000                   | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Benzene           | mg/kg | 0,1                    | 2                      | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Etilbenzene       | mg/kg | 0,5                    | 50                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Stirene           | mg/kg | 0,5                    | 50                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Toluene           | mg/kg | 0,5                    | 50                     | 0,01                     | 0,008                    | < RL                     | 0,01                     | 0,01                     | 0,01                     |
| Xilene            | mg/kg | 0,5                    | 50                     | 0,012                    | < 0,0095                 | < 0,013                  | < 0,011                  | < 0,012                  | < 0,015                  |
| Sommat. BTEX      | mg/kg | 1                      | 100                    | 0,01                     | 0,008                    | < 0,013                  | < 0,011                  | 0,010                    | 0,010                    |
| Benzo(a)antrac.   | mg/kg | 0,5                    | 10                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Benzo(a)pirene    | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Benzo(b)fluoran.  | mg/kg | 0,5                    | 10                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Benzo(k)fluoran.  | mg/kg | 0,5                    | 10                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Benzo(g,h,i)peri. | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Crisene           | mg/kg | 5                      | 50                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Dibenzo(a,e)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Dibenzo(a,i)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Dibenzo(a,l)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Dibenzo(a,h)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Dibenzo(a,h)ant.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Indeno(1,2,3-cd)  | mg/kg | 0,1                    | 5                      | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Pirene            | mg/kg | 5                      | 50                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |
| Sommat. IPA       | mg/kg | 10                     | 100                    | < 0,025                  | < 0,025                  | < 0,025                  | < 0,025                  | < 0,025                  | < 0,025                  |
| Idrocar. C>12     | mg/kg | 50                     | 750                    | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     | < RL                     |

RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO

| Parametro         | U.M.  | Limiti<br>Colonna<br>A | Limiti<br>Colonna<br>B | CA14-41/42/43                          |  |  | CA14-46<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363520 | CA14-47<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363521 | CA14-48<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363523 |
|-------------------|-------|------------------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
|                   |       |                        |                        | CA14-41<br>(0,90-1,00 m)<br>RdP 395299 | CA14-42<br>(3,90-4,00 m)<br>RdP 395300 | CA14-43<br>(7,90-8,00 m)<br>RdP 395301 |  |  |  |
| Arsenico          | mg/kg | 20                     | 50                     | 19,5                                   | 8,5                                    | 18,9                                   | 13,8                                   | 10,5                                   | 16,1                                   |
| Cadmio            | mg/kg | 2                      | 15                     | < RL                                   | < RL                                   | 0,40                                   | < RL                                   | < RL                                   | 0,68                                   |
| Cobalto           | mg/kg | 20                     | 250                    | 9,7                                    | 2,55                                   | 5,89                                   | 6,3                                    | 3,99                                   | 8,4                                    |
| Cromo VI          | mg/kg | 2                      | 15                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   |
| Cromo totale      | mg/kg | 150                    | 800                    | 25,1                                   | 6,9                                    | 21,5                                   | 17,4                                   | 12,6                                   | 30,2                                   |
| Mercurio          | mg/kg | 1                      | 5                      | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   |
| Nichel            | mg/kg | 120                    | 500                    | 20,6                                   | 5,30                                   | 14,3                                   | 13,1                                   | 10,1                                   | 21,5                                   |
| Piombo            | mg/kg | 100                    | 1000                   | 16,6                                   | 5,9                                    | 11,7                                   | 20,1                                   | 11,6                                   | 59,4                                   |
| Rame              | mg/kg | 120                    | 600                    | 22,2                                   | 8,0                                    | 15,6                                   | 11,9                                   | 8,0                                    | 75,7                                   |
| Zinco             | mg/kg | 150                    | 1500                   | 60,6                                   | 25,2                                   | 46,3                                   | 50,7                                   | 40,1                                   | 142                                    |
| Amianto           | mg/kg | 1000                   | 1000                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   |
| Benzene           | mg/kg | 0,1                    | 2                      | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Etilbenzene       | mg/kg | 0,5                    | 50                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Stirene           | mg/kg | 0,5                    | 50                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Toluene           | mg/kg | 0,5                    | 50                     | 0,02                                   | 0,01                                   | 0,02                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Xilene            | mg/kg | 0,5                    | 50                     | 0,023                                  | < 0,012                                | < 0,019                                | -                                      | -                                      | -                                      |
| Sommat. BTEX      | mg/kg | 1                      | 100                    | 0,02                                   | < 0,012                                | 0,020                                  | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(a)antrac.   | mg/kg | 0,5                    | 10                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(a)pirene    | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(b)fluoran.  | mg/kg | 0,5                    | 10                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(k)fluoran.  | mg/kg | 0,5                    | 10                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(g,h,i)peri. | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Crisene           | mg/kg | 5                      | 50                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,e)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,i)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,l)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,h)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,h)ant.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Indeno(1,2,3-cd)  | mg/kg | 0,1                    | 5                      | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Pirene            | mg/kg | 5                      | 50                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | -                                      | -                                      | -                                      |
| Sommat. IPA       | mg/kg | 10                     | 100                    | < 0,025                                | < 0,025                                | < 0,025                                | -                                      | -                                      | -                                      |
| Idrocar. C>12     | mg/kg | 50                     | 750                    | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | 10,7                                   | 39,8                                   |

RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO

| Parametro         | U.M.  | Limiti<br>Colonna<br>A | Limiti<br>Colonna<br>B | CA14-49<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363525 | CA14-50<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363527 | CA14-51<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363528 | CA14-52<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363529 | CA14-53<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363530 | CA14-54<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363531 |
|-------------------|-------|------------------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Arsenico          | mg/kg | 20                     | 50                     | <b>25,3</b>                            | 16,3                                   | 19,5                                   | <b>28,6</b>                            | 9,8                                    | 13,7                                   |
| Cadmio            | mg/kg | 2                      | 15                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   |
| Cobalto           | mg/kg | 20                     | 250                    | 12,3                                   | 5,09                                   | 6,7                                    | 9,0                                    | 4,61                                   | 4,88                                   |
| Cromo VI          | mg/kg | 2                      | 15                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   |
| Cromo totale      | mg/kg | 150                    | 800                    | 28,1                                   | 18,4                                   | 20,2                                   | 24,3                                   | 13,5                                   | 15,3                                   |
| Mercurio          | mg/kg | 1                      | 5                      | 0,54                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   |
| Nichel            | mg/kg | 120                    | 500                    | 26,4                                   | 13,0                                   | 15,1                                   | 20,2                                   | 10,0                                   | 11,0                                   |
| Piombo            | mg/kg | 100                    | 1000                   | 18,1                                   | 28,6                                   | 31,1                                   | 23,4                                   | 24,2                                   | 18,1                                   |
| Rame              | mg/kg | 120                    | 600                    | 21,6                                   | 12,9                                   | 16,8                                   | 15,3                                   | 19,3                                   | 11,3                                   |
| Zinco             | mg/kg | 150                    | 1500                   | 72,7                                   | 57,8                                   | 66,9                                   | 53,9                                   | 60,6                                   | 48,7                                   |
| Amianto           | mg/kg | 1000                   | 1000                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   |
| Benzene           | mg/kg | 0,1                    | 2                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Etilbenzene       | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Stirene           | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Toluene           | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Xilene            | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Sommat. BTEX      | mg/kg | 1                      | 100                    | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(a)antrac.   | mg/kg | 0,5                    | 10                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(a)pirene    | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(b)fluoran.  | mg/kg | 0,5                    | 10                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(k)fluoran.  | mg/kg | 0,5                    | 10                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(g,h,i)peri. | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Crisene           | mg/kg | 5                      | 50                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,e)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,i)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,l)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,h)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,h)ant.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Indeno(1,2,3-cd)  | mg/kg | 0,1                    | 5                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Pirene            | mg/kg | 5                      | 50                     | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Sommat. IPA       | mg/kg | 10                     | 100                    | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Idrocar. C>12     | mg/kg | 50                     | 750                    | < RL                                   | 17,9                                   | 14,3                                   | < RL                                   | 12,3                                   | 29,5                                   |



RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO

| Parametro         | U.M.  | Limiti<br>Colonna<br>A | Limiti<br>Colonna<br>B | CA14-55<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363532 | CA14-56<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363533 | CA14-56bis<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 414579 | CA14-57<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363534 | CA14-58<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363536 | CA14-59<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363539 | CA14-60<br>(0,00-1,00 m)<br>RdP 363541 |
|-------------------|-------|------------------------|------------------------|--|--|---|--|--|--|--|
| Arsenico          | mg/kg | 20                     | 50                     | 14,0                                   | <b>21,6</b>                            | 10,8                                      | 10,8                                   | 6,0                                    | 5,3                                    | 4,0                                    |
| Cadmio            | mg/kg | 2                      | 15                     | < RL                                   | <b>7,7</b>                             | < RL                                      | < RL                                   | < RL                                   | 0,68                                   | < RL                                   |
| Cobalto           | mg/kg | 20                     | 250                    | 4,52                                   | 4,93                                   | 6,5                                       | 3,96                                   | 4,16                                   | 4,32                                   | 4,69                                   |
| Cromo VI          | mg/kg | 2                      | 15                     | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                      | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   |
| Cromo totale      | mg/kg | 150                    | 800                    | 13,5                                   | 17,6                                   | 24,0                                      | 16,3                                   | 21,6                                   | 29,1                                   | 20,8                                   |
| Mercurio          | mg/kg | 1                      | 5                      | < RL                                   | < RL                                   | <b>2,52</b>                               | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   |
| Nichel            | mg/kg | 120                    | 500                    | 10,6                                   | 14,5                                   | 17,7                                      | 12,7                                   | 12,1                                   | 13,6                                   | 12,2                                   |
| Piombo            | mg/kg | 100                    | 1000                   | 19,6                                   | 21,3                                   | 24,6                                      | 19,2                                   | 20,4                                   | 86                                     | 10,6                                   |
| Rame              | mg/kg | 120                    | 600                    | 11,4                                   | 16,0                                   | 85  | 12,7                                   | 9,4                                    | 44,8                                   | 22,8                                   |
| Zinco             | mg/kg | 150                    | 1500                   | 41,5                                   | 61,5                                   | 113                                       | 50,4                                   | 46,9                                   | 61,3                                   | 27,8                                   |
| Amianto           | mg/kg | 1000                   | 1000                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                      | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   | < RL                                   |
| Benzene           | mg/kg | 0,1                    | 2                      | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Etilbenzene       | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Stirene           | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Toluene           | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Xilene            | mg/kg | 0,5                    | 50                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Sommat. BTEX      | mg/kg | 1                      | 100                    | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(a)antrac.   | mg/kg | 0,5                    | 10                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(a)pirene    | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(b)fluoran.  | mg/kg | 0,5                    | 10                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(k)fluoran.  | mg/kg | 0,5                    | 10                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Benzo(g,h,i)peri. | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Crisene           | mg/kg | 5                      | 50                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,e)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,i)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,l)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,h)pir.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Dibenzo(a,h)ant.  | mg/kg | 0,1                    | 10                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Indeno(1,2,3-cd)  | mg/kg | 0,1                    | 5                      | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Pirene            | mg/kg | 5                      | 50                     | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Sommat. IPA       | mg/kg | 10                     | 100                    | -                                      | -                                      | -   | -                                      | -                                      | -                                      | -                                      |
| Idrocar. C>12     | mg/kg | 50                     | 750                    | 21,2                                   | 22,9                                   | <b>58</b>                                 | 21,5                                   | 24,8                                   | <b>164</b>                             | 15,1                                   |

## 11 INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

Prima dell'avvio dei lavori si prevede la caratterizzazione ambientale delle aree di deposito intermedio attualmente previste all'interno delle aree di cantiere.

## 12 MOVIMENTI TERRA E BILANCIO TERRE

Le caratteristiche dei terreni interessati dalla presente progettazione sono evidenziate nella parte relativa alla geologia – geotecnica.

La campagna di indagine geognostica, condotta tra ottobre-novembre 2014, riportata nei succitati elaborati, ha evidenziato che le caratteristiche geotecniche dei materiali da scavo sono conformi per essere riutilizzati come materiale da rilevato, essendo la matrice dominante di tipo granulare.

L'unico livello litostratigrafico che ha evidenziato matrice coesiva è l'unità L5: ove rilevato questo terreno dovrà essere scartato o miscelato insieme a terreno con matrice granulare al fine di renderlo idoneo al riutilizzo.

Per quanto riguarda i movimenti terra si illustrano nella seguente tabella in riferimento ad ogni tratta le quantità complessive di materiale scavato e da fornire, ed una prima valutazione in merito al bilancio delle terre.

| SCAVI  |  |                     |    |
|--|--|---------------------|----|
| A.02.001.a   | SCOTICO                                    | 55.105,71           | mc |
| A.01.001   | SCAVO A CIELO APERTO                       | 449.475,85          | mc |
| B.01.001.a   | SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA                  | 19.355,74           | mc |
| B.02.040.b   | SCAVO PALI DIAM.1000                       | 3.490,11            | mc |
| B.002.040.c  | SCAVO PALI DIAM.1200                       | 13.684,62           | mc |
| <b>TOTALE SCAVI</b>  |  | <b>541.112,03</b>   | mc |
| <b>DI CUI A DISCARICA</b>  |  | <b>153.316,15</b>   | mc |
| RILEVATI, RINTERRI, RIEMPIMENTI, VEGETALI, RINFIANCHI E PAVIMENTAZIONE GRANULARE |  |                     |    |
| A.02.001.a   | RILEVATO PER SCOTICO                       | 55.105,71           | mc |
| A.02.015.c + A.02.009  | MATERIALE ARIDO                            | 180.774,68          | mc |
| A.02.007.b   | RINTERRO                                   | 60.778,93           | mc |
| A.02.007.a   | RILEVATO                                   | 459.340,35          | mc |
| A.02.007.d   | RIMODELLAMENTO                             | 211.808,81          | mc |
| A.02.019   | INERTE PER STABILIZZAZIONE                 | 3.000,00            | mc |
| PA.OC.002  | RINFIANCO IN MISTO CEMENTATO               | 16.665,38           | mc |
| D.01.001.a   | MISTO GRANULARE STABILIZZATO               | 72.366,90           | mc |
| D.01.003   | MISTO CEMENTATO                            | 15.779,48           | mc |
| PA.OC.001  | MISTO GRANULARE COMPATTATO                 | 18.699,32           | mc |
| A.02.004.B   | MATERIALE VEGETALE (RECUPERATO DA SCOTICO) | 24.704,01           | mc |
| <b>TOTALE STESE</b>  |  | <b>1.119.023,57</b> | mc |
| <b>CAVA</b>  |  | <b>731.227,69</b>   | mc |

Tutti i dati si riferiscono al materiale in banco. Considerate le litologie dei terreni interessati dallo scavo ed il fatto che gli scavi sono comunque di tipo superficiale e quindi con scarso strato di compattazione, per i conferimenti a discarica è stato considerato un fattore di rigonfiamento pari al 15%. Analogo fattore si può considerare per il materiale proveniente dalle cave.

In riferimento alla tabella suindicata si possono formulare i seguenti bilanci aggregati:

- materiale da fornire (tratti in rilevato + scotico + bonifica) = 695.300 mc
- materiale vegetale = 24.700 mc
- da utilizzare per rinterri = 60.800 mc
- materiale da utilizzare per rimodellamenti = 212.000 mc
- materiale da fornire per sovrastruttura stradale e rinfianchi= 126.500 mc
  
- materiale da scavare (scavo +scotico +bonifica) 524.000 mc
- materiale di risulta dallo scavo dei pali 17.200 mc
  
- materiale da scavare e da portare a discarica = 153.320 mc

**Il prospetto suindicato evidenzia che, a fronte di materiale di scavo per complessivi circa 541.200 mc, occorre fornire materiale per rilevato e per bonifica per un quantitativo pari a circa 695.300 mc, oltre a fornire materiale per misto pari a 126.500 mc (per complessivi circa 821.800 mc); inoltre il bilancio si chiude con l'ipotesi di fornire da cava materiale per rilevati, rinfianchi e sovrastruttura stradale per circa 731.200 mc e conferire a discarica materiale per circa 153.320 mc.**

Il materiale di riutilizzo dagli scavi, per complessivi circa 388.000 mc, viene impiegato per rinterri (60.800 mc), per rimodellamento (212.000 mc), per la formazione del rilevato (90.500 mc), per il materiale vegetale di copertura delle scarpate (24.700 mc).

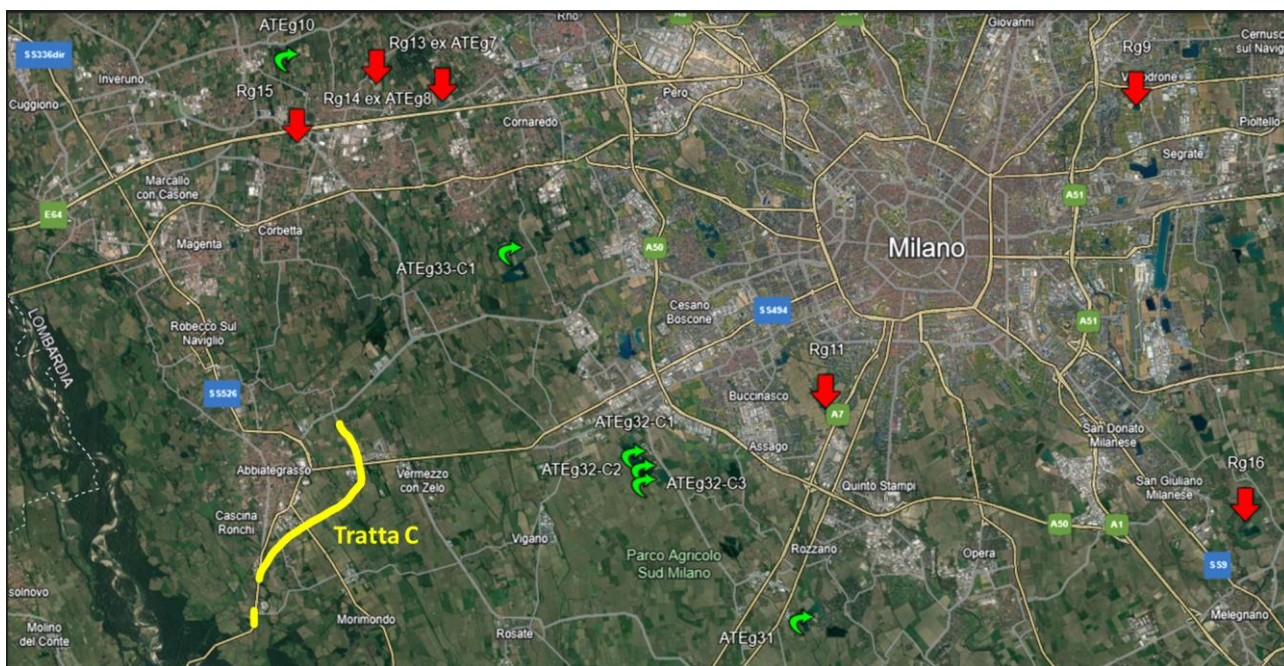
Inoltre, viene integralmente recuperato il materiale proveniente dallo scavo a sezione obbligata per la posa dei collettori in quanto tal escavo avviene successivamente alla realizzazione del rilevato (17.200 mc).

Il materiale da fornire da cava, per complessivi 731.250 mc, è dato da 1.119.000 mc di stese a CUI si detraggono 387.750 mc di riutilizzi comprensivi del recupero di parte dello scotico per la formazione del materiale vegetale a copertura delle sponde.

### 13 INDIVIDUAZIONE SITI DI RIUTILIZZO ESTERNO E DI APPROVVIGIONAMENTO INERTI

Per l'individuazione dei siti di riutilizzo esterni e di approvvigionamento sono stati ricercati in un intorno significativo dal cantiere ambiti di cava attivi o in corso di ripristino ambientale.

A tale scopo è stato consultato il "Nuovo Piano cave della Città metropolitana di Milano - settore merceologico della sabbia e ghiaia - art. 8 della l.r. 8 agosto 1998, n. 14", approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. XI/2501 del 28 giugno 2022 e pubblicato sul BURL - Serie Ordinaria n. 29 il 22/07/2022, aggiornato per la parte inerente il solo Allegato 1 con il BURL - Serie Ordinaria n. 34 del 25/08/2022 al fine di correggere alcuni errori contenuti nella precedente emissione.



Siti di conferimento



Siti di approvvigionamento

Nella “Proposta di nuovo Piano cave comprensiva delle modifiche proposte dalla Giunta regionale”, contenuta nel suddetto Allegato 1, si individuano all’art. 3 “Definizioni”:

a) **Ambito territoriale estrattivo (ATE)**: unità territoriale di riferimento per l'attuazione delle esigenze di Piano in cui è consentita l'attività estrattiva nel periodo di validità del Piano Cave stesso; può comprendere uno o più insediamenti produttivi, impianti ed attività connesse. E' costituito da:

a1) **Cava**: unità produttiva dell'ambito territoriale estrattivo caratterizzata da omogeneità di conduzione dell'attività estrattiva.

a2) **Area estrattiva**: area in cui è prevista l'estrazione di sostanze minerali di cava. È identificata all'interno dell'ambito territoriale estrattivo.

a3) **Eventuale area impianti e di stoccaggio**: area adibita ad attività di lavorazione, trasformazione, valorizzazione e deposito temporaneo del materiale estratto e/o lavorato.

a4) **Eventuale area per le strutture di servizio**: area inclusa nell'ATE adibita a strutture connesse all'attività estrattiva (uffici, autorimesse, magazzini, strade di accesso, piste perimetrali ecc.).

a5) **Eventuale area di rispetto**: area, inclusa nell'ATE, circostante le aree definite in precedenza necessaria a garantire sia la fascia di rispetto da infrastrutture sia un corretto rapporto tra l'area d'intervento ed il territorio adiacente. Può essere dotata di impianti o strutture atte a diminuire la percezione dell'attività estrattiva.

a6) **Eventuale di riassetto ambientale**: area degradata, inclusa nell'ATE, da sottoporre esclusivamente a recupero ambientale.

b) **Cava di recupero (R)**: cava cessata o con attività estrattiva in atto in cui è consentita la temporanea ripresa o la prosecuzione dell'attività estrattiva al solo fine di consentirne il recupero ambientale secondo tempi e modalità stabiliti nel progetto di sistemazione ambientale.

Gli ATE sono individuati nell'allegato A e contraddistinti dalla sigla ATE + settore (minuscolo) + numero progressivo di identificazione ambito (es. ATEg10); per gli ambiti e sottoambiti esistenti sono state mantenute le denominazioni del Piano cave approvato con deliberazione del Consiglio

Regionale n° VIII/166 del 16/05/2006. Le cave di recupero sono individuate nell'allegato B e contraddistinte dalla sigla R + settore + numero progressivo.

Con nota prot. n. CDG-0959436-U del 05.12.2023, ivi prodotta in Allegato 1, la Direzione Tecnica di ANAS S.p.A. ha richiesto un accesso agli atti presso il Settore Risorse Idriche e Attività Estrattive della Città Metropolitana di Milano, al fine di reperire copia della documentazione autorizzativa dei siti sopra elencati. Con nota del 18.12.2023, acquisita con protocollo ANAS al n. CDG-0996599-E in pari data, anch'essa prodotta in Allegato 1, il Settore Risorse Idriche e Attività Estrattive ha fornito alcune informazioni aggiuntive relativi agli ambiti di cava più prossimi al cantiere individuati all'interno della D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022 che ha approvato il "Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano". È stato fornito un quadro sullo stato attuale degli ambiti di cava e delle relative autorizzazioni. Ad oggi queste ultime rientrano ancora nell'attuazione del Piano Cave del 2006, e cesseranno di essere valide alla data del 12.05.2024. La Città Metropolitana ha inoltre fornito informazioni sulla presenza presso gli ambiti di cava attenzionati di progetti di recupero ambientale delle cave, autorizzati contestualmente ai piani di coltivazione, e sulla presenza in sito di impianti per la lavorazione di inerti, dove eventualmente riutilizzare le terre e rocce in esubero in sostituzione degli inerti provenienti da altri scavi. Da ultimo sono stati forniti anche i dati di previsione del Piano Cave 2022-2032 recentemente approvato.

Nelle pagine seguenti vengono fornite le informazioni salienti relative a ciascun ambito sulla base delle informazioni reperite. Per calcolare il percorso, le viabilità interferite e le distanze è stato preso in considerazione come punto di partenza la località di Ravello, lungo la S.S 494, quasi baricentrica rispetto al tracciato della Tratta C.

Tenuto conto del volume di terre e rocce da scavo in esubero, così come definite nel capitolo dedicato al bilancio materie, dalle informazioni sopra riportate i siti di cava individuati hanno le capienze necessaria ad accogliere i materiali in eccesso.

Nell'elenco dei siti individuati compaiono anche degli ambiti, soprattutto di cave non più attive, per le quali ad oggi non è stato configurato un progetto di recupero ambientali, ma che sulla base delle previsioni del Piano Cave 2022-2032 si ritiene possano essere operativi nel corso dei lavori.

Il riutilizzo delle terre è vincolato alla conformità dei limiti di cui alla Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, Parte IV, Titolo V del D. Lgs. 152/06, trattandosi di aree da ripristinare dal punto di vista ambientale.

| Ambito    | Località              | Comune                                      | Distanza (km) | Viabilità interferita   | Volumetria residua (mc) | Dati sito  | Volumetria approv. (mc) | Volumetria riutilizzo (mc) |
|-----------|-----------------------|---|---------------|---|-------------------------|--|-------------------------|----------------------------|
| ATEg32-C1 | Lago Boscaccio        | Gaggiano, Trezzano S/N e Zibido San Giacomo | 14            | S.S. 494 – A50 – S.P. 59 – S.P. 139   | 46.000                  | <p><b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br/>           Provv. autoriz.vo vigente RG n. 9143/2023, scadenza 12.05.2024<br/>           Piano di ripristino ambientale PRESENTE.<br/>           Impianto di lavorazione inerti PRESENTE.</p> <p><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br/>           Volume di Piano: 1.900.000 mc. Destinazione finale: uso fruitivo/naturalistico</p> | 15.333                  | 7.667                      |
| ATEg32-C2 | Cascina San Francesco | Zibido San Giacomo                          | 15            | S.S. 494 – A50 – S.P. 59 – S.P. 139   | 231.404                 | <p><b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br/>           Provv. autoriz.vo vigente RG n. 9178/2023, scadenza 12.05.2024<br/>           Piano di ripristino ambientale PRESENTE.<br/>           Impianto di lavorazione inerti PRESENTE.</p> <p><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br/>           Volume di Piano: 350.000 mc. Destinazione finale: uso fruitivo/naturalistico</p>   | 154.269                 | 38.567                     |
| ATEg32-C3 | Cascina San Francesco | Zibido San Giacomo                          | 15            | S.S. 494 – A50 – S.P. 59 – S.P. 139   | -                       | <p><b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br/>           Cava non attiva.</p> <p><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br/>           Volume di Piano: 750.000 mc. Destinazione finale: uso fruitivo/naturalistico</p>   | 161.678                 | 40.420                     |
| ATEg33-C1 | Cascina Bergamina     | Bareggio                                    | 16            | Villaggio Ravello – S.P. 114 – Via Alcide De Gasperi (Cusago) – Via Corte Nuova (Cusago) – S.P. 162 | 242.517                 | <p><b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br/>           Provv. autoriz.vo vigente RG n. 9129/2023, scadenza 12.05.2024<br/>           Piano di ripristino ambientale PRESENTE.<br/>           Impianto di lavorazione inerti PRESENTE.</p> <p><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b></p>   |                         |                            |

| Ambito               | Località             | Comune                        | Distanza (km) | Viabilità interferita   | Volumetria residua (mc) | Dati sito  | Volumetria approv. (mc) | Volumetria riutilizzo (mc) |
|----------------------|----------------------|-------------------------------|---------------|---|-------------------------|--|-------------------------|----------------------------|
|                      |                      |                               |               |   |                         | Volume di Piano: 800.000 mc. Destinazione finale: uso naturalistico  |                         |                            |
| <b>ATEg10</b>        | Cascina San Giacomo  | Arluno e Casorezzo            | 17            | Villaggio Ravello – S.P. 114 – S.P. 227dir – S.P. 34 – S.P. 147 – Via Delle Querce – (Arluno) – Via Dei Tigli (Arluno) – S.P. 214 – Via Casorezzo (Arluno) – Strada del Signù (Arluno). | 150.000                 | <b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br>Provv. autoriz.vo vigente RG n. 9129/2023, scadenza 12.05.2024<br>Piano di ripristino ambientale PRESENTE.<br>Impianto di lavorazione inerti PRESENTE.<br><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br>Volume di Piano: 900.000 mc. Destinazione finale: uso agricolo/naturalistico/fruitivo |                         |                            |
| <b>Rg14 ex ATEg8</b> | Cascina San Giuseppe | Arluno                        | 19            | Villaggio Ravello (Abbiategrasso) – S.P. 114 – S.P. 227dir – S.P. 11R – Via Donatori di Sangue (Sedriano) – S.P. 239 – S.P. 229dir  | -                       | <b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br>Cava non attiva.<br><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br>Volume di Piano: 500.000 mc. Destinazione finale: da concordare con Ente gestore della ZSC Bosco di Vanzago, Comune, PLIS del Roccolo.  |                         |                            |
| <b>Rg15 ex ATEg9</b> | Cascina Viago        | Arluno e Santo Stefano Ticino | 19            | Villaggio Ravello (Abbiategrasso) – S.P. 114 – S.P. 227dir – S.P. 34  | -                       | <b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br>Cava non attiva.<br><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br>Volume di Piano: 150.000 mc. Destinazione finale: da concordare con Ente gestore della ZSC Bosco di Vanzago, Comune, PLIS del Roccolo.  |                         |                            |
| <b>Rg13 ex ATEg7</b> | Cascina Madonnina    | Pregnana Milanese             | 20            | Villaggio Ravello (Abbiategrasso) – S.P. 114 – S.P. 227dir – S.P. 11R   | -                       | <b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br>Cava non attiva.   |                         |                            |

| Ambito                | Località           | Comune                    | Distanza (km) | Viabilità interferita   | Volumetria residua (mc) | Dati sito  | Volumetria approv. (mc) | Volumetria riutilizzo (mc) |
|-----------------------|--------------------|---------------------------|---------------|---|-------------------------|--|-------------------------|----------------------------|
|                       |                    |                           |               | – Via Donatori di Sangue (Sedriano) – S.P. 239 – S.P. 214 – Cascina Madonnina (Pregnana Milanese)   |                         | <b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br>Volume di Piano: 300.000 mc. Destinazione finale: da definire con Comune, Ente gestore del Sito Natura 2000 e Parco Agricolo Sud Milano.  |                         |                            |
| <b>Rg17 ex ATEg11</b> | Via Delle Cave     | Busto Garolfo e Casorezzo | 21            | Villaggio Ravello (Abbiategrasso) – S.P. 114 – S.P. 227dir – S.P. 34 – S.P. 147 – Via Delle Querce (Arluno) – S.P. 214 – Viale Marco Bertani (Casorezzo) – S.P. 128 – Via Delle Cave (Casorezzo). | -                       | <b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br>Cava non attiva.<br><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br>Volume di Piano: 1.100.000 mc. Destinazione finale: da concordare con Comune di Busto Garolfo e Casorezzo, PLIS dei Mulini, PLIS del Roccolo.   |                         |                            |
| <b>ATEg31</b>         | Cascina Giuseppina | Zibido San Giacomo        | 22            | S.S. 494 – S.P. 30 – S.P. 203 – S.P. Ex S.S. 35 – Via Adamello (Zibido San Giacomo)   | 277.262                 | <b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br>Prov. autoriz.vo vigente RG n. 9130/2023, scadenza 12.05.2024<br>Piano di ripristino ambientale <u>ASSENTE</u> .<br>Impianto di lavorazione inerti PRESENTE.<br><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br>Volume di Piano: 2.000.000 mc. Destinazione finale: uso naturalistico/ fruitivo | 184.842                 |                            |
| <b>Rg11</b>           | Cascina Bassa      | Milano                    | 25            | S.S. 494 – A50/E35 – A7 – Via Boffalora (Milano) – Via Arturo Danusso   | 329.399                 | <b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br>Prov. autoriz.vo vigente RG n. 9134/2023, scadenza 12.05.2024  | 115.078                 | 41.667                     |

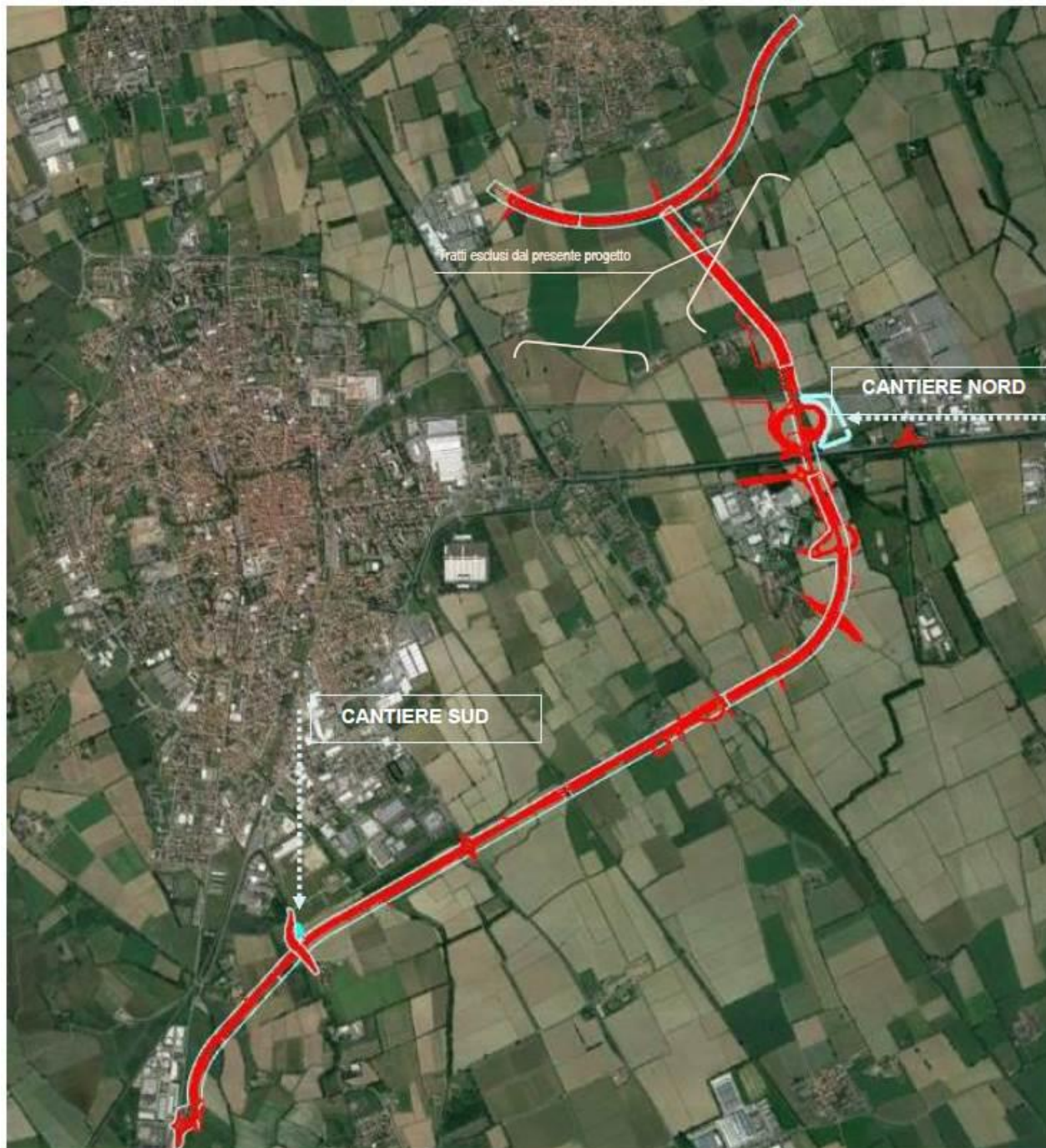


| Ambito                | Località           | Comune    | Distanza (km) | Viabilità interferita   | Volumetria residua (mc)  | Dati sito  | Volumetria approv. (mc) | Volumetria riutilizzo (mc) |
|-----------------------|--------------------|-----------|---------------|---|--------------------------|--|-------------------------|----------------------------|
|                       |                    |           |               | (Milano) - Via Agostino De Pretis (Milano) – Via Primo Mazzolari (Milano) – Via Barona (Milano) – Via Bardolino (Milano) – Via San Marchetto (Milano)           |                          | Piano di ripristino ambientale PRESENTE.<br>Impianto di lavorazione inerti <u>ASSENTE</u> .<br><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br>Volume di Piano: 406.570 mc. Destinazione finale: completamento del progetto autorizzato.  |                         |                            |
| <b>Rg16 ex ATEg28</b> | Cascina Colombara  | Colturano | 37            | S.S. 494 – A50/E35 – A1 – S.P.40 – Bretella Cerca-Binasca – SP 39 – S.P. 159 – Via Generale Carlo Alberto Dalla Chiesa (Colturano) – Via Colombara (Colturano). | -                        | <b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br>Cava non attiva.<br><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br>Volume di Piano: 425.000 mc. Destinazione finale: completamento del progetto autorizzato.   |                         |                            |
| <b>Rg9</b>            | Cascina Cassinella | Segrate   | 44            | S.S. 494 – A50/E35 – A1 – A51 – Via Padova (Milano) SP Ex S.S. 11 – Via Cassinella (Segrate)  | Solo recupero ambientale | <b>Dati “Nuovo Piano Cave della Città Metropolitana di Milano” (D.C.R. n. XI/2501 del 28.06.2022):</b><br>Provv. autoriz.vo vigente RG n. 9125/2023, scadenza 12.05.2024<br>Piano di ripristino ambientale PRESENTE.<br>Impianto di lavorazione inerti PRESENTE.<br><b>Dati scheda di Piano cave 2022-2032:</b><br>Volume di Piano: 50.000 mc. Destinazione finale: da concordare con il Comune. |                         |                            |

## 14 AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere prescelte sono state individuate in zone non di particolare pregio, utilizzando aree già oggi in situazioni di utilizzo parziale, in modo da evitare danneggiamenti inutili al paesaggio, all'ambiente ed al sistema agricolo. Sono previsti in totale n. 2 cantieri, necessari per gestire correttamente l'organizzazione dell'intera fase di realizzazione dei manufatti stradali.

Di seguito si descrivono le relative ubicazioni:



### Area di cantiere Nord

Cantiere Tratta C di circa 25.000 mq di superficie.

#### Descrizione della localizzazione e accessibilità

È localizzata nel territorio del comune di Albairate, in un'area compresa tra la linea ferroviaria Milano-Mortara a nord e l'attuale S.S. 494 a sud.

L'accesso all'area di cantiere avviene utilizzando l'attuale S.S. 494 per le provenienze est-ovest, mentre per le provenienze da nord si utilizzerà la viabilità secondaria esistente (strada Marcatutto), realizzata da RFI in nuova sede nel tratto di sottopasso alla Linea FS nell'ambito dei lavori di potenziamento e realizzazione della nuova stazione di Cascina Bruciata.

Destinazione urbanistica

Area destinata all'esercizio dell'attività agricola (tav. PR3.1 Piano delle regole PGT di Albairate)



## Area di cantiere Sud

Cantiere Tratta C di circa 3.500 mq di superficie.

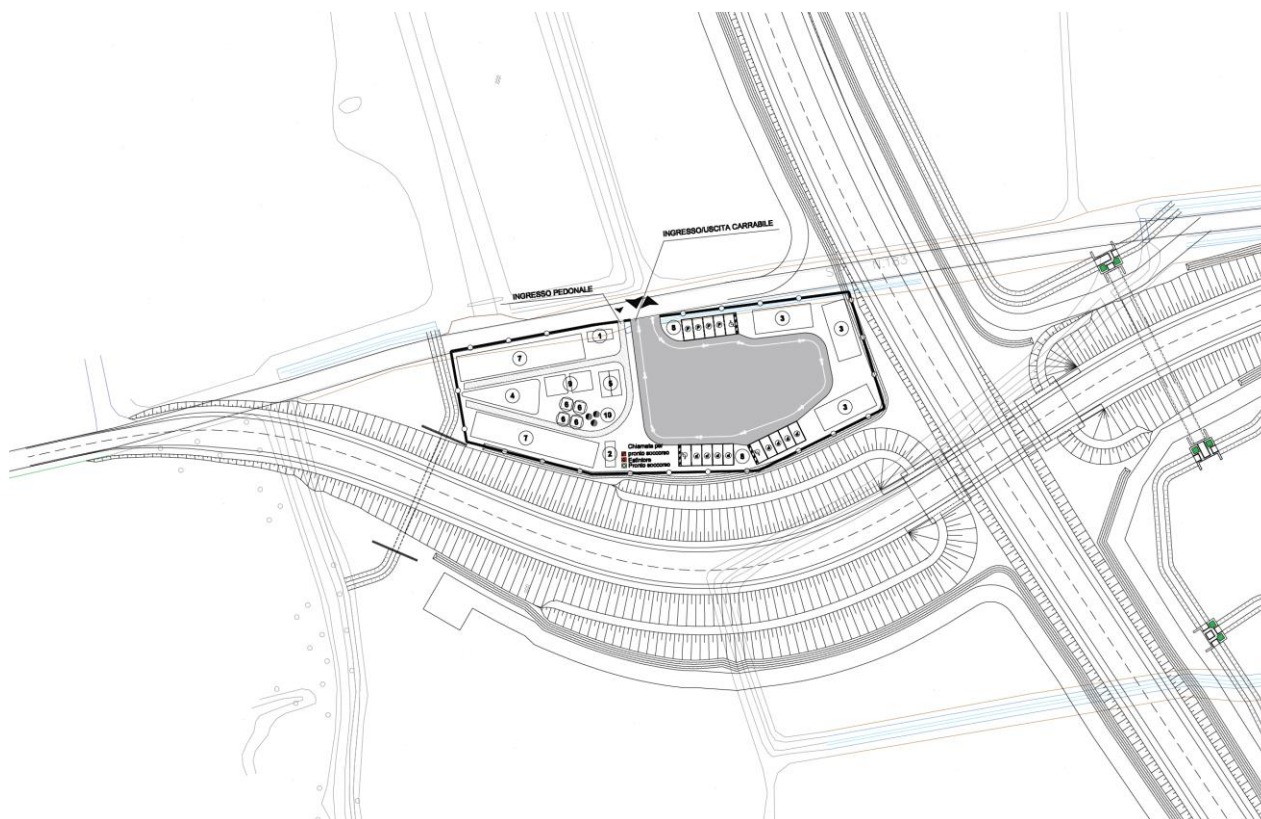
### Descrizione della localizzazione e accessibilità

E' localizzata nel territorio del comune di Abbiategrasso, in un'area limitrofa alla SP183, a sud dell'abitato di Abbiategrasso ed a nord dell'abitato di Ozzero.

L'accesso all'area di cantiere avviene utilizzando l'attuale SP 183.

### Destinazione urbanistica

Area destinata all'esercizio dell'attività agricola.



## 15 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI E PERCORSI OPERATIVI

La definizione del cantiere implica la definizione ed il coordinamento di aspetti progettuali e logistici dell'intera opera.

La disposizione dei singoli elementi nel cantiere deve derivare da considerazioni ergonomiche e di funzionalità di ogni singola parte.

Come scelta generale il cantiere è strutturato per accogliere il personale proprio ed i subappaltatori. In relazione all'entità delle opere il cantiere sarà dotato di una mensa per il personale sia impiegatizio che operaio.

Le aree previste per l'appalto in oggetto sono rappresentate negli elaborati di progetto con la planimetria e la localizzazione di campi e cantieri unitamente ai percorsi che li collegano alle diverse zone del progetto.

1. Cantiere Nord Base 1
2. Cantiere Sud Base 2 (Logistico e Residenza Maestranze)
3. Aree di cantiere (Cantieri operativi ubicati in prossimità delle opere principali)

La scelta, sia della localizzazione, sia dell'estensione delle aree di cantiere, è stata definita anche in considerazione dei siti estrattivi che il Piano Cave della Provincia di Milano individua per la fornitura del materiale inerte, perseguendo il minimo disagio per le popolazioni locali e la vivibilità dei centri abitati interessati dai transiti.

I percorsi, rappresentati nelle planimetrie di progetto, sono funzionali all'approvvigionamento del cantiere. Si sviluppano prevalentemente da nord e da ovest, dove si trovano le cave di inerte.

Lo studio è stato effettuato per esaminare puntualmente gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera e costituisce approfondimento delle valutazioni già effettuate dal Piano Cave della Provincia di Milano.

In termini cronologici si dovranno preliminarmente realizzare le condizioni per l'accessibilità del Cantiere Base Centrale, dal quale si svilupperanno i percorsi per i cantieri operativi. Questi ultimi saranno comunque raggiungibili anche direttamente per consentire la fornitura diretta, soprattutto dei materiali inerti. Il rilevato stradale dell'asse principale fungerà da pista durante il suo sviluppo.

Durante la fase di allestimento del cantiere è previsto l'utilizzo della viabilità ordinaria, principalmente dalla S.P. 114 da nord, dalla S.S. 494 al centro e dalla SP 183 a sud, che potranno essere oggetto di transito, sia pur di entità limitata, anche in fase di realizzazione.

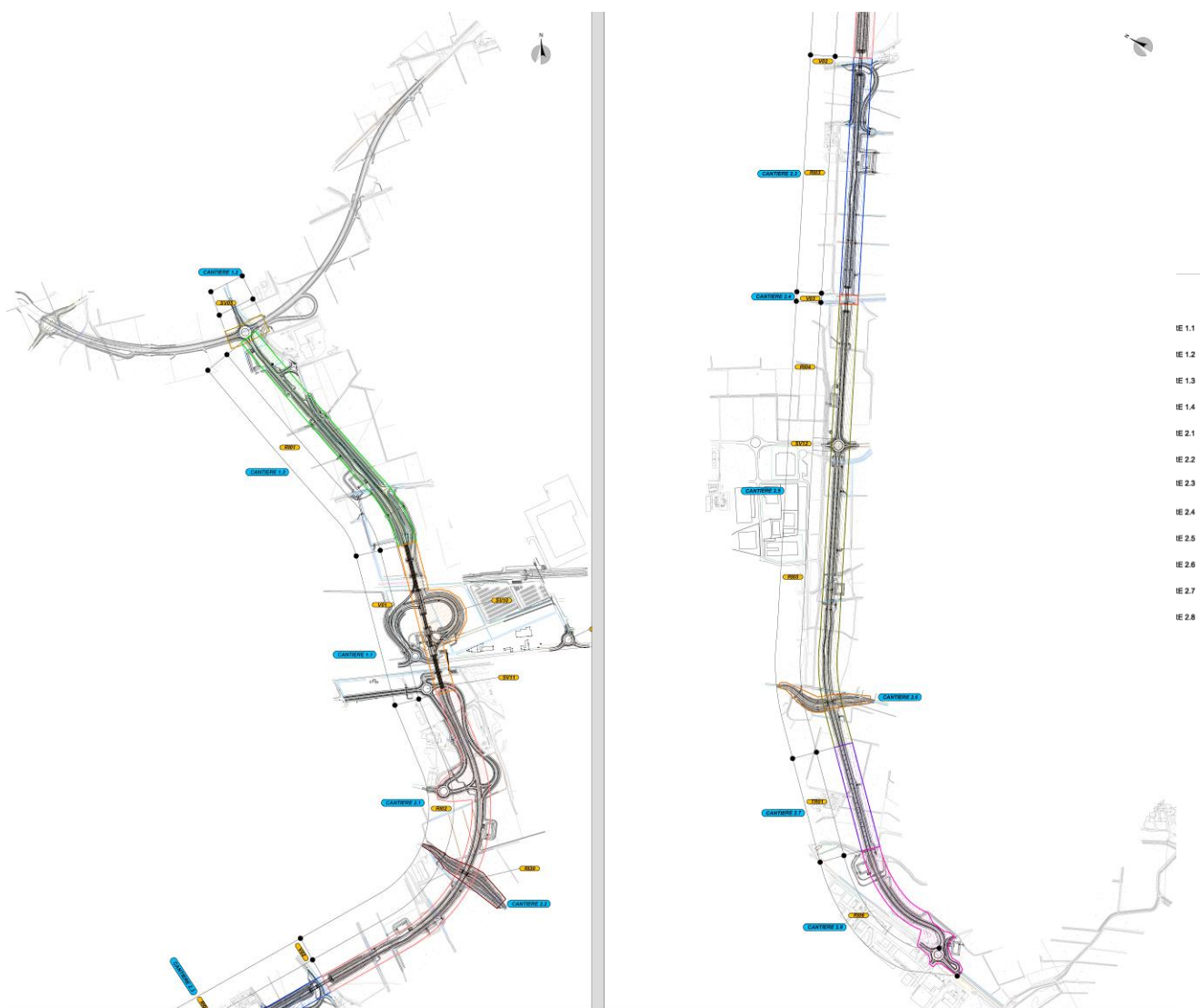
Saranno in ogni caso evitati transiti all'interno dell'abitato di Albairate, Abbiategrasso ed Ozzero, al fine di non aggravare ulteriormente l'impatto derivante dal traffico ordinario.

A tale proposito sono individuate le aree di cantiere, le cave di prestito, gli impianti di betonaggio e le interferenze con la viabilità esistente e la loro risoluzione.

In sintesi, i cantieri di lavoro sono organizzati come segue:

| AREA DI CANTIERE   | SUPERFICIE (mq) | AREA DI LAVORO |
|--|-----------------|----------------|
| 1) Cantiere Nord Base 1, localizzato in corrispondenza dello svincolo n. 10 in località Cascina Bruciata (vedi elaborato N011-T00CA00CANPL09_A Planimetria di dettaglio campo 01)              | 25.000          | 1              |
| 2) Cantiere Sud Base 2 (Logistico e Residenza Maestranze), localizzato in corrispondenza dello svincolo con la SP 183 (vedi elaborato N012-T00CA00CANPL10_A Planimetria di dettaglio campo 02) | 3.500           | 2              |
| 3) Cantiere 1.1 ubicato in prossimità dello svincolo SV10 (Realizzazione del viadotto sul Naviglio Grande V01-GA02, VIO2, GA03, VIO3, GA04, VIO4 e svincolo SV10)                              | 7.500           | 1.1            |
| 4) Cantiere 1.2 ubicato in prossimità della rotatoria SV04 (Realizzazione della GA01 e svincolo SV04)  | 8.000           | 1.2            |
| 5) Cantiere 1.3 ubicato in prossimità della rotatoria SV05 (Realizzazione del RI01, RI28 ed RI28a)   | 8.000           | 1.3            |
| 6) Cantiere 2.1 ubicato in corrispondenza dello svincolo SV11 (Realizzazione svincolo SV11, SV11sud, RI02 e RI03)  | 5.000           | 2.1            |

| AREA DI CANTIERE   | SUPERFICIE (mq) | AREA DI LAVORO |
|--|-----------------|----------------|
| 7) Cantiere 2.2 ubicato in corrispondenza del cavalcavia CV16 (via Fra Pampuri)<br>(Realizzazione del sovrappasso RI30 e ponte CV16)                           | 800             | <b>2.2</b>     |
| 8) Cantiere 2.3 ubicato in corrispondenza dell'attraversamento Roggia Ticiniello<br>(Realizzazione del viadotto PO02 e RI03, RI32 e RI32)                      | 5.000           | <b>2.3</b>     |
| 9) Cantiere 2.4 ubicato in corrispondenza dell'attraversamento Naviglio Bereguardo<br>(Realizzazione del viadotto PO03)  | 3.300           | <b>2.4</b>     |
| 10) Cantiere 2.5 ubicato in corrispondenza dello svincolo SV12 (S.S. 526)<br>(Realizzazione del RI04, rotatoria SV 12 e RI05)                                  | 5.000           | <b>2.5</b>     |
| 11) Cantiere 2.6 ubicato in corrispondenza del cavalcavia CV17 (S.P. 183)<br>(Realizzazione del sovrappasso RI33 e ponte CV17)                                 | 1.300           | <b>2.6</b>     |
| 12) Cantiere 2.7 ubicato in corrispondenza della località Cerina della Menta<br>(Realizzazione TR01)   | 1.700           | <b>2.7</b>     |
| 13) Cantiere 2.8 ubicato in corrispondenza della località Cascina Cicogna<br>(Realizzazione dello svincolo 13, RI06, nonché dello svincolo SV15, SV 39 e RI39) | 2.500           | <b>2.8</b>     |



Salvo le aree di lavoro ove si prevede una installazione minima con una baracca ufficio, servizi allestiti con WC chimici ed un magazzino per i materiali di consumo, i due cantieri principali sono il Cantiere Base Centrale con l'impianto di betonaggio a nord ed il Cantiere Logistico e Residenza Maestranze a sud dotata di mensa e dormitori.

Saranno adottate in fase di cantiere tutte le misure necessarie per ottimizzare i carichi, sfruttando al massimo la capacità dei mezzi, privilegiando, per il materiale sfuso, l'impiego di mezzi di grande capacità, che consentano la riduzione del numero di veicoli in circolazione (prescr. 1.8.28).

Per quanto concerne le misure di mitigazione degli impatti lungo i percorsi di approvvigionamento mezzi di cantiere, la problematica più significativa è determinata dalla polvere sollevata nel caso specifico dal carico dei mezzi ovvero dalla pulizia degli stessi in uscita dagli ambiti di cava.

Si prevede pertanto che per limitare la produzione di polveri siano attuate le seguenti misure:

- abbattere le polveri irrorando le aree di lavoro della cave con acqua, bagnando i materiali da lavoro e le piste di trasporto;
- copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- tutti i mezzi prima di immettersi nella viabilità ordinaria dovranno essere sottoposti alla pulizia ad umido degli pneumatici e delle parti sporche nell'apposito impianto di lavaggio dei mezzi;

- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cava; sarà necessario realizzare pavimentazioni provvisorie in bitume (non ghiaia);
- nelle zone di lavorazione dovrà essere imposta e fatta rispettare una velocità dei mezzi non superiore ai 30 km/h;
- bagnatura periodica (ogni 2-3 ore a seconda del clima e della stagione) delle piste di lavoro in terra con spruzzatrice ad acqua;
- pulizia periodica (almeno una volta al giorno oltre a casi di necessità) dei tratti di strada interessati al transito dei mezzi di alimentazione della cava con spazzatrice aspirante;
- installazione impianti lavaggio ruote nei punti di uscita degli autocarri dalle aree di lavoro verso la viabilità ordinaria.

## 16 DURATA DEL PIANO DI UTILIZZO

Per la realizzazione delle opere in progetto si prevedere un tempo complessivo di 1100 giorni. Il presente Piano di Utilizzo avrà la medesima durata salvo eventuali proroghe che potrebbero intervenire in corso d'opera, per le quali si procederà secondo quanto previsto dall'art. 16 del DPR 120/2017.

## 17 ALLEGATI

Si riportano di seguito le seguenti note:

1. Nota di Anas alla Città Metropolitana di Milano per la richiesta di accesso agli atti relativi alle autorizzazioni delle attività estrattive e dei recuperi ambientali degli ambiti di cava individuati nell'intorno della tratta di intervento del 05.12.2023;
2. Nota di riscontro della Città Metropolitana di Milano alla richiesta di Anas di cui al punto precedente del 18.12.2023.





DT/PP/A1

Alla **Città Metropolitana di Milano**  
Settore Risorse Idriche e Attività Estrattive  
c.a. Direttore del Settore Ing. Marco Felisa  
c.a. Servizio Cave Dott.ssa Fiammetta De Palma  
*protocollo@pec.cittametropolitana.mi.it*  
*m.felisa@cittametropolitana.mi.it*  
*f.dipalma@cittametropolitana.mi.it*

**Oggetto: SS.SS. 11-494 "Padana Superiore e Vigevanese", lavori di collegamento tra la SS 11 a Magenta e la Tangenziale ovest di Milano – Variante di Abbiategrasso e adeguamento in sede del tratto Abbiategrasso Vigevano fino al Ponte sul fiume Ticino. 1° stralcio da Magenta a Vigevano. Tratta C. Progetto Esecutivo.**

***Richiesta di accesso agli atti relativi alle autorizzazioni delle attività estrattive e dei recuperi ambientali degli ambiti di cava individuati nell'intorno della tratta di intervento.***

Con riferimento all'intervento in oggetto, la Scrivente ha redatto il Progetto Esecutivo ai fini della sua approvazione e successiva messa in gara.

Nell'ambito della progettazione è stato redatto un Piano di utilizzo ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 13.06.2023 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

L'elaborato ha definito, sulla scorta delle indagini e degli approfondimenti effettuati nel corso della progettazione, le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, così come definiti all'art. 4 del DPR 120/2017.

Sulla base del bilancio materie è stato definito il fabbisogno di inerti necessario alla realizzazione dell'intervento ed il volume di scavi prodotti dal cantiere.

A valle di tali valutazioni è stata individuata una quota parte di terre e rocce da scavo che troverà riutilizzo nell'ambito delle opere previste dal cantiere, principalmente come terreno vegetale per opere di rinverdimento, come inerte per la formazione del corpo dei rilevati stradali, ed – infine – come terreno per riempimenti, ripristini, rimodellamenti. Altresì, non tutte le terre e rocce da scavo potranno



essere reimpiegate all'interno nell'opera in argomento a causa delle loro caratteristiche granulometriche, pertanto è stato previsto che questi materiali verranno riutilizzati nell'ambito di altri progetti, ed in particolare all'interno dei recuperi ambientali dei siti estrattivi posti in prossimità del cantiere.

Il bilancio ha messo in evidenza che il cantiere avrà necessità di dover reperire inerti principalmente per la formazione di rilevati stradali e di misti stabilizzati granulometricamente.

La Scrivente ha pertanto effettuato una ricognizione territoriale in un intorno significativo dell'area di intervento, al fine di individuare gli ambiti di cava e gli impianti presso i quali poter conferire le terre e rocce da scavo in esubero in regime di sottoprodotto e contestualmente reperire gli inerti necessari per gli approvvigionamenti.

È stato pertanto consultato il "Nuovo Piano cave della Città metropolitana di Milano - settore merceologico della sabbia e ghiaia - art. 8 della l.r. 8 agosto 1998, n. 14", approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. XI/2501 del 28 giugno 2022 e pubblicato sul BURL - Serie Ordinaria n. 29 il 22/07/2022, aggiornato per la parte inerente il solo Allegato 1 con il BURL - Serie Ordinaria n. 34 del 25/08/2022 al fine di correggere alcuni errori contenuti nella precedente emissione.

Nella seguente tabella vengono riportati gli ambiti estratti attivi o dismessi individuati, con le informazioni salienti.

| Ambito           | Località              | Comune                                      | Distanza (Km) |
|------------------|-----------------------|---|---------------|
| ATEg32-C1        | Lago Boscaccio        | Gaggiano, Trezzano S/N e Zibido San Giacomo | 14            |
| ATEg32-C2        | Cascina San Francesco | Zibido San Giacomo                          | 15            |
| ATEg32-C3        | Cascina San Francesco | Zibido San Giacomo                          | 15            |
| ATEg33-C1        | Cascina Bergamina     | Bareggio                                    | 16            |
| ATEg10           | Cascina San Giacomo   | Arluno e Casorezzo                          | 17            |
| Rg14<br>ex ATEg8 | Cascina San Giuseppe  | Arluno                                      | 19            |
| Rg15<br>ex ATEg9 | Cascina Viago         | Arluno e Santo Stefano Ticino               | 19            |

| Ambito            | Località           | Comune                    | Distanza (Km) |
|-------------------|--------------------|---------------------------|---------------|
| Rg13<br>ex ATEg7  | Cascina Madonnina  | Pregnana Milanese         | 20            |
| Rg17<br>ex ATEg11 | Via Delle Cave     | Busto Garolfo e Casorezzo | 21            |
| ATEg31            | Cascina Giuseppina | Zibido San Giacomo        | 22            |
| Rg11              | Cascina Bassa      | Milano                    | 25            |
| Rg16<br>ex ATEg28 | Cascina Colombara  | Colturano                 | 37            |
| Rg9               | Cascina Cassinella | Segrate                   | 44            |

Al fine di integrare il Piano di utilizzo, la Scrivente avrebbe necessità di reperire copia delle autorizzazioni delle attività estrattive e dei piani di recupero ambientale dei siti sopra riportati.

Alla sezione "Albo Pretorio" del sito istituzionale della Città Metropolitana di Milano sono infatti riportati gli estremi dei suddetti atti, pertanto siamo a richiedere con la presente un accesso alla documentazione autorizzativa ed il supporto di Codesto Spettabile Settore Risorse Idriche e Attività Estrattive.

Ai fini del Piano di utilizzo, il reperimento di questa documentazione è necessario per effettuare una fotografia attuale della situazione autorizzativa dei siti in cui si intendono riutilizzare le terre e rocce da scavo e reperire gli inerti da costruzione. Tali informazioni verranno aggiornate e verificate prima dell'inizio dei lavori, come previsto dall'art. 9 del DPR 120/2017.

Per eventuali richieste di chiarimenti ed interlocuzione per le vie brevi, si forniscono i riferimenti dei funzionari che si stanno occupando degli aspetti legati alla geologia e al Piano di utilizzo:

- Dott. Simone Angeloni: [s.angeloni@stradeanas.it](mailto:s.angeloni@stradeanas.it)
- Dott. Luca Melchiorri: [l.melchiorri@stradeanas.it](mailto:l.melchiorri@stradeanas.it)

Direzione Tecnica

Ing. Luca Bernardini

Signed by LUCA BERNARDINI

on 05/12/2023 11:25:25 CET

Area ambiente  
e tutela del territorioSettore risorse idriche  
e attività estrattiveCentralino 02 7740 1  
www.cittametropolitana.mi.itCittà  
metropolitana  
di Milano

Fascicolo 10.5\2023\7  
citare il fascicolo nelle eventuali risposte  
Pagina 1/4

Spettabile  
ANAS S.p.A.  
Direzione Generale  
pec: [anas@postacert.stradeanas.it](mailto:anas@postacert.stradeanas.it)

alla cortese attenzione di  
Ing. Luca Bernardini  
Direzione Tecnica

**Oggetto:** riscontro alla richiesta di informazioni relative alle cave individuate per la fornitura di inerti e per il conferimento delle terre e rocce da scavo nell'ambito del Progetto "SS11 Padana Superiore-SS494 Vigevanese - lavori di collegamento tra la SS 11 a Magenta e la Tangenziale ovest di Milano - Variante di Abbiategrasso e adeguamento in sede del tratto Abbiategrasso Vigevano fino al Ponte sul fiume Ticino. 1° stralcio da Magenta a Vigevano. Tratta C".  
Richiedente ANAS S.p.A.  
Riferimento: nota prot. n. 190952 del 05/12/2023

Con la presente si riscontra alla Vostra richiesta in oggetto di informazioni aggiuntive relative alle cave riportate nella tabella sottostante facenti parte degli ambiti estrattivi individuati dalla D.C.R. n. XI/2501 del 28 giugno 2022 di approvazione definitiva del "Nuovo Piano cave della Città metropolitana di Milano - settore merceologico della sabbia e ghiaia - art. 8 della l.r. 8 agosto 1998, n. 14".

Si informa che, essendo i provvedimenti autorizzativi comprensivi degli elaborati progettuali di grandi dimensioni, si ritiene di fornire le informazioni richieste sintetizzandole nelle tabelle sottostanti.

Le informazioni riportate fanno riferimento alla situazione odierna di completamento dell'attuazione del Piano cave 2006 con termine degli eventuali provvedimenti autorizzativi fissato per tutti gli insediamenti al prossimo 12/05/2024; in tabella sono indicati anche i progetti di cava che prevedono l'utilizzo di terre e rocce da scavo (in breve TRS) per il recupero morfologico-ambientale e/o nel ciclo produttivo negli impianti di lavorazione autorizzati dalla scrivente Amministrazione. Si è ritenuto infine di riportare, per ciascuno dei siti indicati, anche i dati delle previsioni del Piano cave 2022-2032 recentemente approvato, al fine di disporre di una indicazione realistica dei principali parametri che indirizzeranno i nuovi progetti decennali da definire per ciascun ambito.

1. ATEg32-C1 Lago Boscaccio Gaggiano, Trezzano S/N e Zibido San Giacomo

| provvedimento di autorizzazione vigente       | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|---|-------------------------|----------------|---|--|
| RG n. 9143/2023<br>(proroga RG n. 12517/2014) | 12/05/2024              | 46.000 mc      | SI  | SI   |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 1.900.000 mc - destinazione finale: uso fruitivo/naturalistico.

Settore risorse idriche e attività estrattive

Viale Piceno, 60 - 20129 Milano, pec: [protocollo@pec.cittametropolitana.mi.it](mailto:protocollo@pec.cittametropolitana.mi.it)

Responsabile P.O. Servizio cave - Francesco Vesce, tel. 02 7740.5874, email: [f.vesce@cittametropolitana.mi.it](mailto:f.vesce@cittametropolitana.mi.it)

Pratica trattata da: Fiammetta Di Palma, tel. 02 7740.874, email: [f.dipalma@cittametropolitana.mi.it](mailto:f.dipalma@cittametropolitana.mi.it)

## 2. ATEg32-C2 Cascina San Francesco Zibido San Giacomo

| provvedimento di autorizzazione vigente      | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|--|-------------------------|----------------|---|--|
| RG n. 9178/2023<br>(proroga RG n. 9953/2017) | 12/05/2024              | 231.404 mc     | SI  | SI   |

Nota: cava ferma per indagine ambientale

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 350.000 mc - destinazione finale: uso fruitivo/naturalistico

## 3. ATEg32-C3 Cascina San Francesco Zibido San Giacomo

| provvedimento di autorizzazione vigente | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|---|-------------------------|----------------|---|--|
| cava non attivata                       | -                       | -              | progetto da configurare                                   | progetto da configurare                                |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 750.000 mc - destinazione finale: uso fruitivo/naturalistico.

## 4. ATEg33-C1 Cascina Bergamina Bareggio

| provvedimento di autorizzazione vigente      | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|--|-------------------------|----------------|---|--|
| RG n. 9129/2023<br>(proroga RG n. 9319/2017) | 12/05/2024              | 242.517 mc     | SI  | SI   |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 800.000 mc - destinazione finale: uso naturalistico.

## 5. ATEg10 Cascina San Giacomo Arluno e Casorezzo

| provvedimento di autorizzazione vigente      | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|--|-------------------------|----------------|---|--|
| RG n. 9129/2023<br>(proroga RG n. 5268/2015) | 12/05/2024              | 150.000 mc     | SI  | NO   |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 900.000 mc - destinazione finale: uso agricolo/naturalistico/fruitivo.

## 6. Rg14 ex ATEg8 Cascina San Giuseppe Arluno

| provvedimento di autorizzazione vigente | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|---|-------------------------|----------------|---|--|
| cava non attivata                       | -                       | -              | progetto da configurare                                   | progetto da configurare                                |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 500.000 mc - destinazione finale: da concordare con Ente gestore della ZSC Bosco di Vanzago, Comune, PLIS del Roccolo.

## 7. Rg15 ex ATEg9 Cascina Viago Arluno e Santo Stefano Ticino

| provvedimento di autorizzazione vigente | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|---|-------------------------|----------------|---|--|
| cava non attivata                       | -                       | -              | progetto da configurare                                   | progetto da configurare                                |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 150.000 mc - destinazione finale: da concordare con Ente gestore della ZSC Bosco di Vanzago, Comuni, PLIS del Gelso.

## 8. Rg13 ex ATEg7 Cascina Madonnina Pregnana Milanese

| provvedimento di autorizzazione vigente | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|---|-------------------------|----------------|---|--|
| cava non attivata                       | -                       | -              | progetto da configurare                                   | progetto da configurare                                |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 300.000 mc - destinazione finale: da definire con Comune, Ente gestore del Sito Natura 2000 e Parco Agricolo Sud Milano.

## 9. Rg17 ex ATEg11 Via Delle Cave Busto Garolfo e Casorezzo

| provvedimento di autorizzazione vigente | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|---|-------------------------|----------------|---|--|
| cava non attivata                       | -                       | -              | progetto da configurare                                   | progetto da configurare                                |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 1.100.000 mc - destinazione finale: da concordare con Comune di Busto Garolfo e Casorezzo, PLIS dei Mulini, PLIS del Roccolo.

## 10. ATEg31 Cascina Giuseppina Zibido San Giacomo

| provvedimento di autorizzazione vigente       | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|---|-------------------------|----------------|---|--|
| RG n. 9130/2023<br>(proroga RG n. 11531/2010) | 12/05/2024              | 277.262 mc     | NO  | SI   |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 2.000.000 mc - destinazione finale: naturalistico/fruitivo.

## 11. Rg11 Cascina Bassa Milano

| provvedimento di autorizzazione vigente      | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|--|-------------------------|----------------|---|--|
| RG n. 9134/2023<br>(proroga RG n. 6749/2017) | 12/05/2024              | 392.399 mc     | SI  | NO   |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 406.570 mc - destinazione finale: completamento del progetto autorizzato.

## 12. Rg16 ex ATEg28 Cascina Colombara Colturano

| provvedimento di autorizzazione vigente | scadenza autorizzazione | volumi residui | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|---|-------------------------|----------------|---|--|
| cava non attivata                       | -                       | -              | progetto da configurare                                   | progetto da configurare                                |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 425.000 mc - destinazione finale: completamento del progetto autorizzato.

## 13. Rg9 Cascina Cassinella Segrate

| provvedimento di autorizzazione vigente      | scadenza autorizzazione | volumi residui           | possibilità di utilizzo di TRS per il recupero ambientale | presenza di impianti per la lavorazione di TRS esterne |
|--|-------------------------|--------------------------|---|--|
| RG n. 9125/2023<br>(proroga RG n. 8775/2019) | 12/05/2024              | solo recupero ambientale | SI  | SI<br>impianto mobile                                  |

Dati scheda di Piano cave 2022-2032

volume di Piano: 50.000 mc - destinazione finale: da concordare con il Comune.

Si ritiene necessario precisare che la possibilità di conferimento di terre e rocce da scavo nelle cave del vigente Piano cave non è di norma soggetto ad autorizzazione o ulteriori controlli da parte della Città metropolitana, rispetto a quanto già previsto dalla normativa nazionale in materia (D.P.R. n. 120/2017 *"Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo"*); vincolo ulteriore rispetto alla citata normativa nazionale riguarda la qualità del materiale da conferire che dovrà rispettare i limiti previsti per le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) per la destinazione d'uso a *"verde pubblico, privato e residenziale"* di cui alla colonna A, Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. n. 152/2006, così come disciplinato all'art. 45 della Normativa Tecnica del vigente Piano Cave che prevede l'esclusione della possibilità di conferimento nelle cave del territorio della Città metropolitana di Milano, di materiali conformi alla Colonna B della stessa tabella per l'uso *"commerciale e industriale"*.

Come già indicato ed evidenziato in tabella, nel territorio metropolitano le autorizzazioni ad oggi vigenti saranno attive fino al prossimo 12 maggio 2024, termine entro il quale le aziende dovranno attivare - qualora non avessero già provveduto - le nuove progettazioni decennali in attuazione delle previsioni del Piano cave 2022-2032.

Restando a disposizione per eventuali chiarimento, si coglie l'occasione per porgere distinti saluti.

Il Responsabile P.O.  
Servizio cave  
dott. Francesco Vesce