

**E78 GROSSETO - FANO**  
**Tratto Nodo di Arezzo – Selci – Lama (E45) –**  
**Palazzo del Pero – Completamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**FI 509**

**ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI**

<p><b>IL GEOLOGO</b></p> <p><i>Dott. Geol. Marco Leonardi</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1541</p>	<p><b>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</b></p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Pordenone n. 35111</p>	<p><b>PROGETTAZIONE ATI:</b> (Mandataria) <b>GPI INGEGNERIA</b> <i>GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</i></p> <p>(Mandante)</p>
<p><b>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b></p> <p><i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i> Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270</p>	<p><i>Ing. Moreno Panfilì</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Matteo Bordinato</i> Ordine Ingegneri Provincia di Pordenone al n. 790A</p>	<p>(Mandante)</p> <p><b>cooprogetti</b></p> <p><b>engeko</b></p> <p><b>AIM</b> Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p>
<p><b>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</b></p> <p><i>Ing. Francesco Pisani</i></p>		<p><b>IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</b></p>
<p><b>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</b></p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p>

**PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA – CANTIERIZZAZIONE**  
**Elaborati generali**  
**Relazione cantierizzazione**

<p><b>CODICE PROGETTO</b></p> <p>PROGETTO                      LIV.PROG    ANNO</p>	<p><b>NOME FILE</b></p> <p>T00CA00CANRE01_D</p>	<p><b>REVISIONE</b></p>	<p><b>SCALA</b></p>		
<p><b>DPFI509</b>    <b>D</b>    <b>22</b></p>	<p><b>CODICE ELAB.</b>    T O O C A O O C A N R E O 1</p>	<p><b>D</b></p>	<p>-</p>		
<p><b>D</b></p>	<p><b>Emissione</b></p>	<p>Febbraio '23</p>	<p>Farina</p>	<p>Panfilì</p>	<p>Guiducci</p>
<p><b>C</b></p>	<p><b>Revisione per avvio di procedura ambientale</b></p>	<p>Ottobre '22</p>	<p>Farina</p>	<p>Panfilì</p>	<p>Guiducci</p>
<p><b>B</b></p>	<p><b>Rev. a seguito istruttoria Prot. U. 0463887. 05-07-2022</b></p>	<p>Sett. '22</p>	<p>Farina</p>	<p>Panfilì</p>	<p>Guiducci</p>
<p><b>A</b></p>	<p><b>Emissione</b></p>	<p>Maggio '22</p>	<p>Farina</p>	<p>Signorelli</p>	<p>Guiducci</p>
<p><b>REV.</b></p>	<p><b>DESCRIZIONE</b></p>	<p><b>DATA</b></p>	<p><b>REDATTO</b></p>	<p><b>VERIFICATO</b></p>	<p><b>APPROVATO</b></p>

## INDICE

<b>1. <u>PREMESSA</u></b> .....	<b>3</b>
<b>2. <u>INQUADRAMENTO PROGETTUALE</u></b> .....	<b>4</b>
<b>3. <u>UBICAZIONE E ORGANIZZAZIONE CANTIERI</u></b> .....	<b>5</b>
<b>4. <u>VIABILITÀ DI ACCESSO AL CANTIERE</u></b> .....	<b>13</b>
<b>5. <u>COMPATIBILITÀ AREE DI CANTIERE CON AREE DI RISCHIO IDROGEOLOGICO</u></b> .....	<b>15</b>
<b>6. <u>FASI COSTRUTTIVE</u></b> .....	<b>23</b>
6.1. MACROFASE 1 .....	24
6.1.1. <i>Microfase 1A</i> .....	24
6.1.2. <i>Microfase 1B</i> .....	27
6.2. MACROFASE 2 .....	35
6.2.1. <i>Microfase 2A</i> .....	35
6.2.2. <i>Microfase 2B</i> .....	38
6.3. MACROFASE 3 .....	40
6.4. QUADRO SINOTTICO DELLA FASIZZAZIONE DEI LAVORI.....	42
<b>7. <u>MODALITÀ COSTRUTTIVE DELLE OPERE</u></b> .....	<b>43</b>
7.1. MODALITÀ DI SCAVO DELLE FONDAZIONI PROFONDE E REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN ALVEO .....	43
7.1.1. <i>Ponte “Zi San Zeno”</i> .....	43
7.1.2. <i>Viadotto “San Giuliano”</i> .....	44
7.1.3. <i>Cavalcavia CV01</i> .....	48
7.1.4. <i>Cavalcavia CV02</i> .....	48
7.1.5. <i>Cavalcavia CV03</i> .....	49
7.1.1. <i>Galleria artificiale “Olmo”</i> .....	49
7.1.2. <i>Prolungamento galleria ferroviaria</i> .....	54
7.2. MODALITÀ DI VARO DEI VIADOTTI.....	55
7.3. MODALITÀ DI CONSOLIDAMENTO DEI VERSANTI FRANOSI .....	58
<b>8. <u>OPERE PROVVISORIALI</u></b> .....	<b>59</b>
<b>9. <u>DEMOLIZIONI DELLE OPERE INTERFERENTI</u></b> .....	<b>59</b>
9.1. OPERE DI ATTRAVERSAMENTO.....	60
9.2. OPERE DI SOSTEGNO .....	60
9.3. FABBRICATI.....	60
9.4. TOMBINI.....	63
9.5. PAVIMENTAZIONE STRADALE .....	63

PROGETTAZIONE ATI:

9.6.	BARRIERE .....	64
<b>10.</b>	<b><u>OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI PARERE DEC/VIA700750/2005.....</u></b>	<b>72</b>
10.1.	PRESCRIZIONE 1.L: INTERFERENZA CON FALDA SAN ZENO .....	72
10.2.	PRESCRIZIONE 1.O: ACCESSIBILITÀ AI FONDI E CONTINUITÀ IDRAULICA .....	73
10.3.	PRESCRIZIONE 1.P: CONTROLLO DELLE POLVERI .....	75
10.4.	PRESCRIZIONE 1.Q: COMPATIBILITÀ CON POZZI AD USO PUBBLICO .....	75
10.5.	PRESCRIZIONE 1.R: COMPATIBILITÀ IDRAULICA .....	76
<b>11.</b>	<b><u>BILANCIO MATERIE.....</u></b>	<b>78</b>
11.1.	ASSE PRINCIPALE: TRATTO AREZZO - SAN ZENO.....	79
11.1.	STRADA DI COLLEGAMENTO S.R.73 - RACCORDO A1 AREZZO-BATTIFOLLE .....	79
11.1.	STRADA DI COLLEGAMENTO E78 - S.R.71 .....	80
<b>12.</b>	<b><u>INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE.....</u></b>	<b>81</b>
12.1.	ADOZIONE DI PARTICOLARI ACCORGIMENTI DURANTE GLI SCAVI .....	81
12.2.	TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE E DEL SUOLO .....	81
12.2.1.	<i>Gestione delle acque meteoriche dilavanti .....</i>	<i>81</i>
12.2.2.	<i>Gestione delle acque di lavorazione.....</i>	<i>82</i>
12.2.3.	<i>Prevenzione di alterazioni della qualità delle acque sotterranee.....</i>	<i>82</i>
12.3.	PROTEZIONE DI ELEMENTI ARBOREI .....	82
12.4.	ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE PER IL RIUTILIZZO.....	82
12.5.	MITIGAZIONE DELLE EMISSIONI LUMINOSE .....	83
12.6.	RECINZIONE DELLE AREE DI CANTIERE .....	83
12.7.	INQUINAMENTO ACUSTICO .....	83
12.8.	EMISSIONI IN ATMOSFERA .....	84
12.8.1.	<i>Predimensionamento delle bagnature.....</i>	<i>85</i>
12.9.	MODALITÀ OPERATIVE DI CANTIERE .....	86
12.10.	APPROVVIGIONAMENTO IDRICO .....	86
12.11.	TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	86
12.12.	RIFIUTI DI CANTIERE .....	87
12.13.	RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE .....	87
12.14.	ADDESTRAMENTO DELLE MAESTRANZE.....	88
<b>13.</b>	<b><u>CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ .....</u></b>	<b>88</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione illustrativa si riferisce al progetto definitivo per l'adeguamento a due corsie per senso di marcia, tipo B della vigente normativa (D.M. 05.11.2001), della Strada di Grande Comunicazione E78 Grosseto-Fano "Due Mari", relativamente al tratto compreso tra San Zeno e il Nodo di Arezzo (Lotto completamento). Il tratto in esame ricade interamente nella Regione Toscana, Provincia di Arezzo, Comune di Arezzo.

L'intervento in esame si inserisce nel quadro del "completamento ed adeguamento a quattro corsie della S.G.C. Grosseto-Fano", infrastruttura di collegamento trasversale tra le aree del versante tirrenico dell'Appennino e quelle del versante adriatico.

L'intero tracciato della E 78 può essere suddiviso in vari tratti aventi diverse caratteristiche fisico-tecniche; nello specifico la porzione di strada in esame si inserisce a valle di un tratto di E 78 già adeguati a quattro corsie, che si origina presso Le Fabbriche (a Sud di Monte S. Savino) e termina in corrispondenza dell'abitato di S. Zeno.

Il progetto in esame, corrispondente al cosiddetto "Nodo di Olmo", compreso tra S. Zeno ed Arezzo, si pone in parte fuori sede rispetto all'attuale SR73, già SS73.

Nel dettaglio vengono qui descritte la successione e le modalità operative per la realizzazione dell'infrastruttura denominata "S.G.C. E78 GROSSETO – FANO Tratto Nodo di Arezzo (S.Zeno) - Selci - Lama (E45)" con adeguamento a 4 corsie del Tratto San Zeno - Nodo di Arezzo (Lotto completamento), individuando tempi e aree di cantiere, nonché le viabilità alternative per permettere gli accessi ai Campi Base e ai Campi Operativi.

Come sopra esposto il tratto di strada fa parte della Strada di Grande Comunicazione Grosseto-Fano. L'Unione Europea ha classificato la SGC Grosseto – Fano con la sigla E78 inserendola tra gli itinerari internazionali est – ovest di connessione fra le Regioni Toscana, Umbria e Marche.



Figura 1.1 - Individuazione dell'intervento lungo la direttrice della S.G.C. E78

## 2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

L'infrastruttura in progetto si sviluppa direttamente sul sedime della strada esistente risultando direttamente vincolata dall'andamento piano altimetrico del tracciato attuale.

Il progetto dell'asse principale, con tutte le viabilità locali coinvolte, tende a ridurre gli impatti sulla viabilità locale ed a soddisfare la richiesta di un equilibrio tra scavi e riporti del solido stradale riducendo al massimo gli impatti sul territorio circostante. Le scelte progettuali sono state influenzate dall'interferenza con la linea ferroviaria "ROMA-FIRENZE-storica" anche per garantire la continuità del servizio ferroviario e le richieste in termini di sicurezza di RFI.

Analogamente l'andamento piano-altimetrico del raccordo autostradale "Arezzo-Battifolle" è influenzato dall'affiancamento della linea "ROMA-FIRENZE Alta Velocità" e dall'attraversamento della linea ferroviaria AREZZO-SINALUNGA sovrappassata in viadotto. Oltre a ciò, le scelte progettuali sono orientate per garantire la continuità della viabilità locale e per rispettare i vincoli imposti da un reticolo idraulico molto diffuso (es. Canale Maestro della Chiana).

Il tracciato del Collegamento E78 – S.R.71 allo stesso modo è condizionato dalla presenza della viabilità locale, al fine di garantire un collegamento, e dall'interferenza con la linea ferroviaria "ROMA-FIRENZE-storica" che necessita la costruzione di un sottovia eseguito come monolite a spinta.

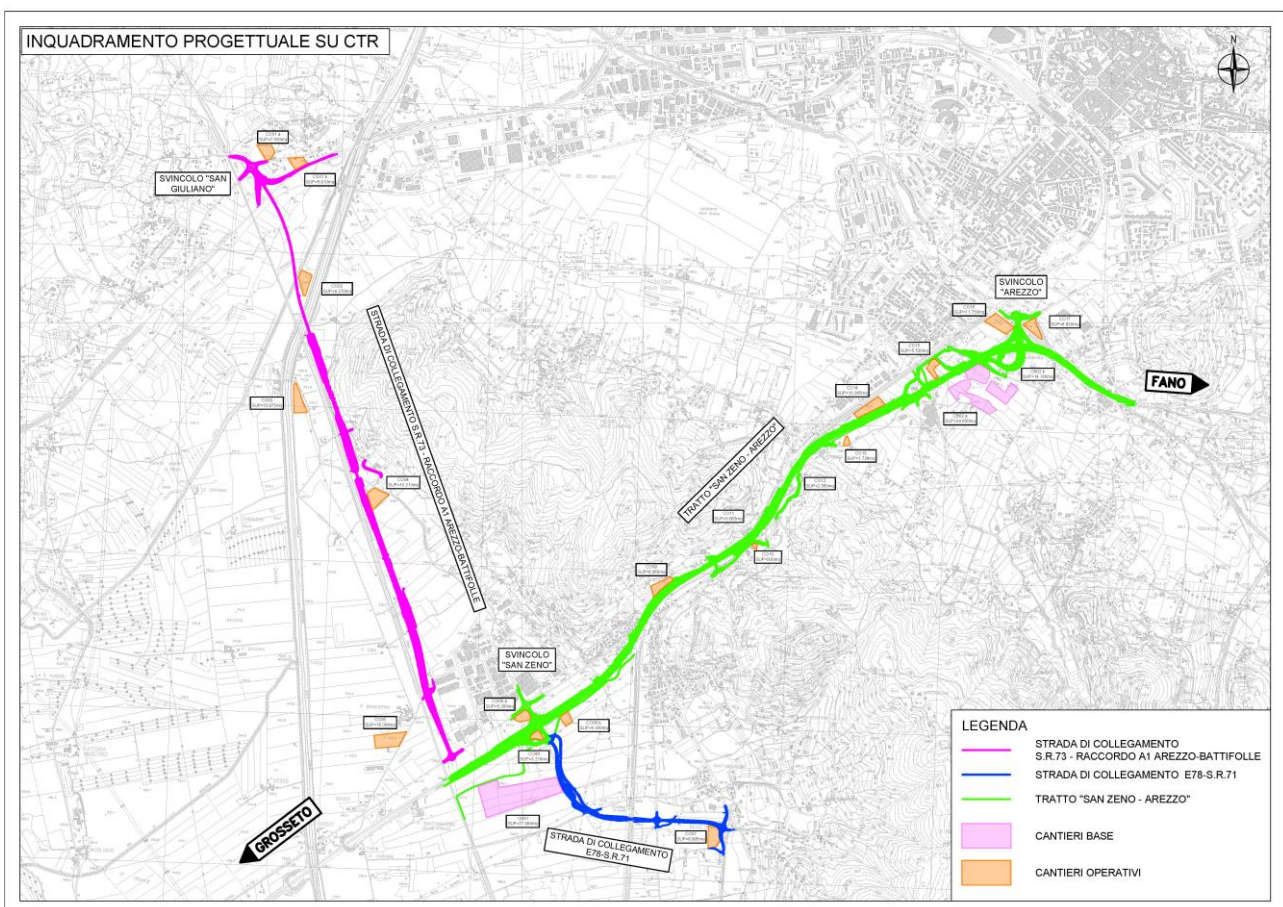


Figura 2.1 – Inquadramento progettuale con suddivisione delle tratte di intervento

### 3. UBICAZIONE E ORGANIZZAZIONE CANTIERI

Per l'esecuzione dei lavori sono stati definiti due Campi Base, ubicati in prossimità dei due svincoli, lato Grosseto e lato Arezzo, che contrassegnano l'inizio e la fine degli interventi sulla viabilità principale di progetto. Inoltre sono stati individuati 19 Campi Operativi con funzionamento asincrono durante le tre MACROFASI prefissate per lo svolgimento delle lavorazioni.

I Campi Base ed i Campi Operativi sono stati posizionati in modo strategico lungo il tracciato di progetto evitando le interferenze con le aree potenzialmente esondabili individuate dal PGRA redatto dal Distretto Appenninico Settentrionale per tempi di ritorno TR=30 anni (classe di pericolosità 3), come riportato al Capitolo 5 della presente relazione.

Come ulteriore criterio per il posizionamento delle aree di cantiere è stato mantenuto il rispetto fluviale di 10 m dal piede arginale o dal ciglio di sponda di tutti i corsi d'acqua principali (Canale Maestro della Chiana, Torrente Vingone, Torrente Lota, Rio delle Querce, Rio dell'Olmo, Rio di Sant'Antonio, Fosso Sellina).

Sia per i Campi Base che per quelli Operativi è stato previsto un layout con tutti gli apprestamenti funzionali al cantiere stesso, individuando le zone da dedicare ai servizi, ai dormitori ed alle aree di lavorazione e stoccaggio materiale.

Le viabilità interne ai cantieri sono state così progettate:

- Cantieri Base
  - L = 12 m per quelle dedicate al passaggio di mezzi pesanti
  - L = 6 m per quelle destinate al transito dei mezzi leggeri.
- Cantieri Operativi
  - L = 6 m per quelle dedicate al passaggio di mezzi pesanti
  - L = 6 m per quelle destinate al transito dei mezzi leggeri.

Tali viabilità interne verranno realizzate a mezzo di uno strato di misto granulare stabilizzato di spessore 30 cm trattato superficialmente con depolverizzazione. Per meglio chiarire le modalità di questo trattamento si rimanda al successivo Capitolo 4 della presente relazione.

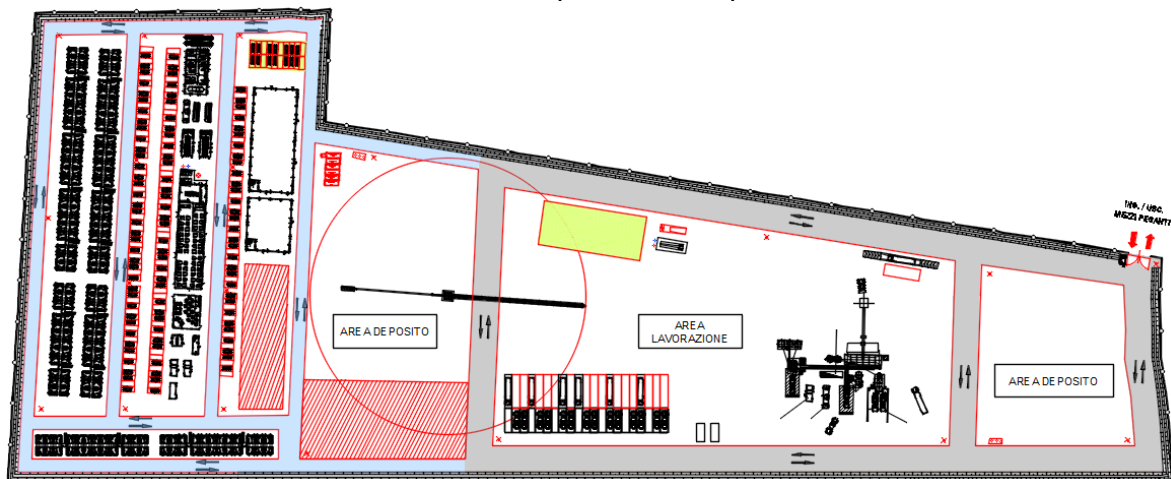


Figura 3.1 – Organizzazione tipo di un Campo Base



Figura 3.2 – Organizzazione tipo di un Campo Operativo

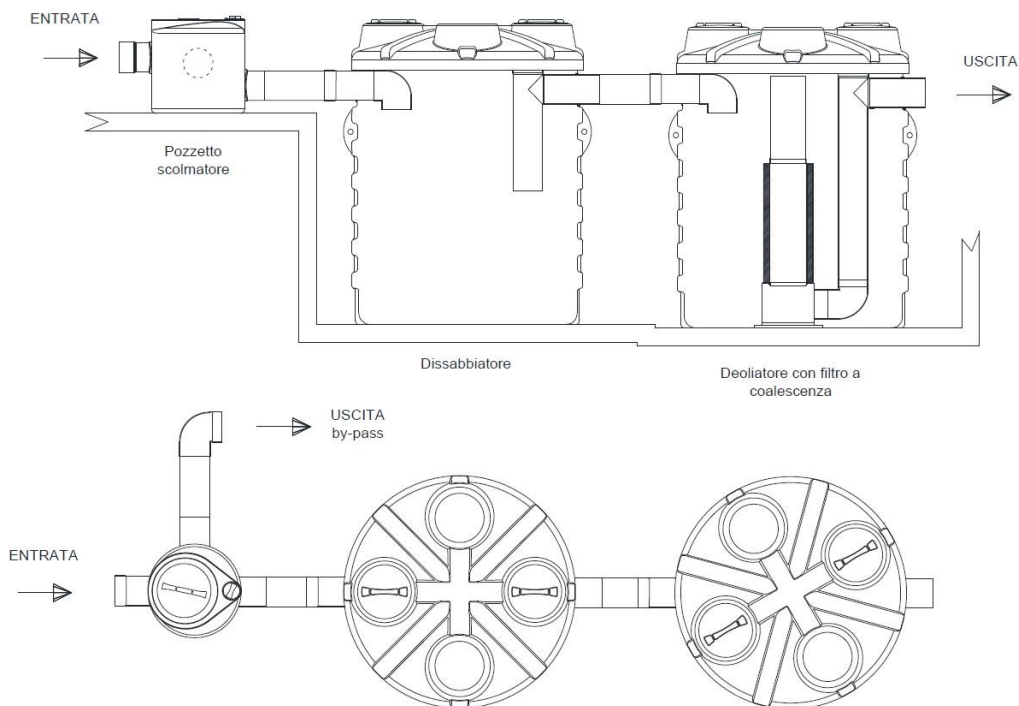
PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**

Tutti i cantieri saranno perimetralmente recintati e dovrà essere previsto per ciascuno di questi un servizio di guardiania per controllare gli ingressi e le uscite. Oltre alla recinzione sopra descritta i cantieri saranno perimetrati con una duna con di altezza 1 m necessaria alla mitigazione acustica e alla protezione dallo sversamento accidentale delle acque. Le aree adibite allo stoccaggio/deposito saranno delimitate e protette con recinzioni antipolvere di altezza almeno 1 m superiore rispetto a quella del cumulo di materiale stoccato più alto. Per i cantieri a maggiore promiscuità con i ricettori sensibili (CO.06, CO.12 e CO.17) sono previste delle barriere di mitigazione acustica di altezza pari a 5 m. Per evitare lo sversamento o la filtrazione accidentale delle acque di dilavamento o prima pioggia, in quei cantieri in cui è presente una viabilità di distribuzione interna saranno installate delle vasche di trattamento in continuo costituite da pozzetto scolmatore, dissabbiatore e deoliatore con filtro a coalescenza per gli idrocarburi.



**Figura 3.3 – Particolare 1 dell'impianto di trattamento in continuo**



**Figura 3.4 – Particolare 2 dell'impianto di trattamento in continuo**

PROGETTAZIONE ATI:

Si prevede inoltre l'impermeabilizzazione delle aree di deposito e stoccaggio di materiali potenzialmente inquinanti mediante stesa di uno strato bituminoso di tipo binder "tal quale" di spessore pari a cm. 3. Medesimo intervento è previsto per le aree di manutenzione mezzi, indicate all'interno dell'elaborato T00CA00CANSC01 A con la definizione di officine.

Di seguito vengono indicate le superfici dei singoli Campi Base e Campi Operativi, nonché le loro dotazioni in termini di macchinari e mezzi utilizzati.

NOME CAMPO	SUP. TOTALE	DOTAZIONI	
		CAMPO BASE	CAMPO OPERATIVO
	mq		
CB.01	77 990	n.10 escavatori	n.2 escavatori
CB.02.a	34 650	n.10 dumpers	n.1 dumpers
CB.02.b	14 180	n.4 bulldozers	n.1 bulldozers
CO.01.a	7 030	n.4 rulli compattatori	n.1 rulli compattatori
CO.01.b	5 910	n.2 piastre vibranti	n.1 finitrici
CO.02	8 270	n.2 finitrici	n.1 macchine perforatrici
CO.03	10 975	n.4 macchine perforatrici	n.1 camion betoniera
CO.04	10 313	n.8 camion betoniera	
CO.05	16 008		
CO.06	3 210		
CO.07	8 995		
CO.08.a	5 200		
CO.08.b	4 300		
CO.09	6 960		
CO.10	930		
CO.11	5 663		
CO.12	2 360		
CO.13	1 736		
CO.14	10 365		
CO.15	5 530		
CO.16	11 750		
CO.17	6 930		

**Figura 3.5 – Aree campi base e campi operativi con dotazioni**

Per meglio chiarire le scelte progettuali in merito all'ubicazione dei vari Cantieri Operativi risulta necessario disarticolare la fasizzazione dei lavori. A questo proposito nelle successive figure sono riportate le corografie distinte per 3 MACROFASI di lavoro a cui corrispondono 5 MICROFASI operative.

Per ogni microfase vengono individuate:

- le viabilità alternative tali da garantire il deflusso del traffico ordinario. In riguardo a ciò si prevede di minimizzare quanto più possibile le lavorazioni svolte in soggezione al traffico stesso (vedasi § 4.5);
- le viabilità provvisorie di cantiere necessarie al collegamento tra i Campi Base e i Campi Operativi in esercizio nella specifica microfase.

L'indirizzo di progetto è stato quello di utilizzare il più possibile sedimi stradali esistenti tanto per le viabilità alternative quanto per quelle di accesso ai cantieri.

Le viabilità di accesso ai campi base e operativi saranno soggette ad una limitazione di velocità amministrativa pari a 40 km/h, finalizzata a ridurre il rischio dovuto all'ingresso e uscita degli automezzi di cantiere. Oltre ai campi base e a quelli operativi sono state individuate delle aree

PROGETTAZIONE ATI:



**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**

tecniche e di varo necessarie alla realizzazione delle opere d'arte maggiori e minori, che vengono dettagliate negli elaborati dedicati alla fasizzazione dei lavori.

Nei casi in cui dette aree tecniche siano risultate non direttamente accessibili dalle strade esistenti, sono state previste apposite piste di cantiere a carattere provvisorio.

Allo stesso modo saranno realizzate delle ricuciture temporanee della viabilità esistente, necessarie a non intercludere nessun fondo durante le lavorazioni. Tali viabilità vengono indicate con la definizione di "viabilità provvisorie di nuova realizzazione".

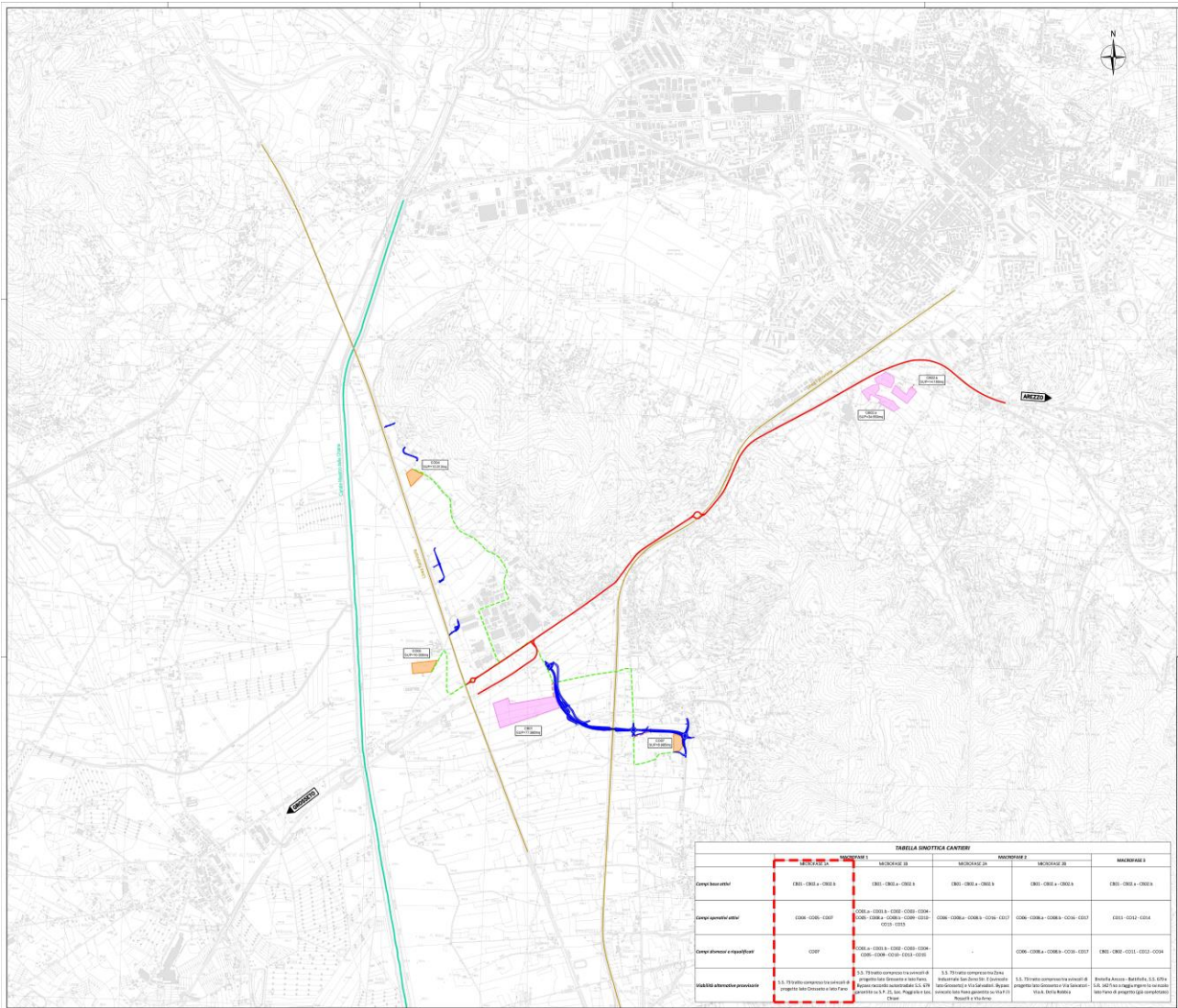
Prima di procedere all'approntamento dei campi base, verrà svolta l'attività di bonifica degli ordigni bellici, mentre la risoluzione di eventuali interferenze con il progetto sarà demandata all'inizio delle singole microfasi operative.

Dal momento in cui, in base all'articolazione delle fasi di lavoro, taluni campi operativi dovessero risultare non più utilizzati, essi saranno dismessi e ripristinati alle condizioni ante operam. Per ripristino s'intende lo smobilizzo del cantiere, il riallineamento delle quote con quelle dello stato di fatto e le eventuali operazioni di rinaturalizzazione. Tale processo si applica anche alle aree tecniche delle opere d'arte ed ai campi base. Rimandando al capitolo successivo la descrizione delle varie fasi, di seguito si allegano le corografie generali della cantierizzazione sopra menzionate, nelle quali è possibile osservare l'ubicazione di tutti i cantieri, le viabilità alternative, le viabilità di cantiere ed i tratti di progetto già realizzati/in corso di realizzazione.

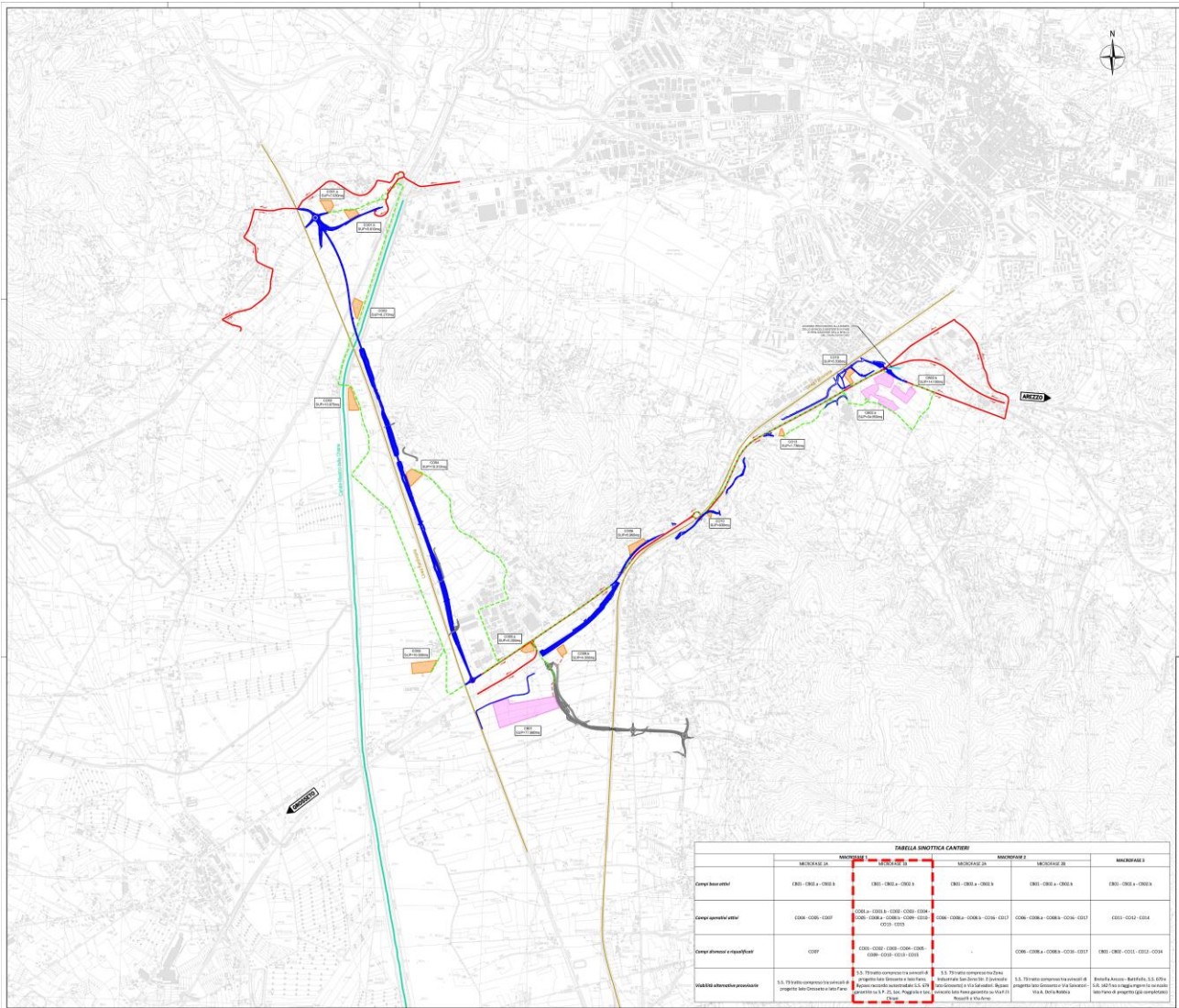


**Figura 3.6 – Legenda delle indicazioni riportate nelle corografie generali**

PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 3.7 – Corografia generale con individuazione dei Campi Base e Operativi, viabilità provvisorie e di cantiere – FASE 1A**



**Figura 3.8 – Corografia generale con individuazione dei Campi Base e Operativi, viabilità provvisorie e di cantiere – FASE 1B**

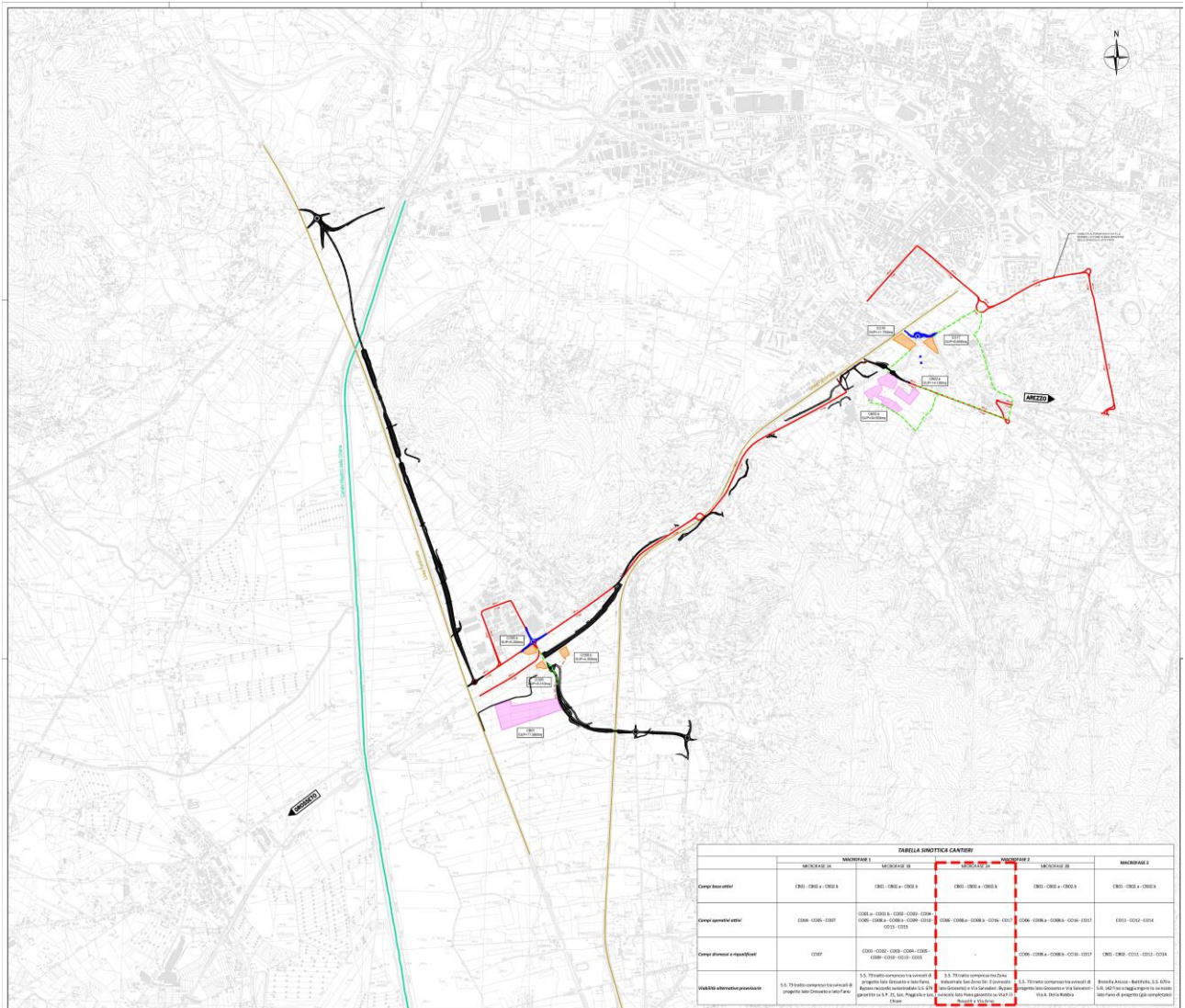
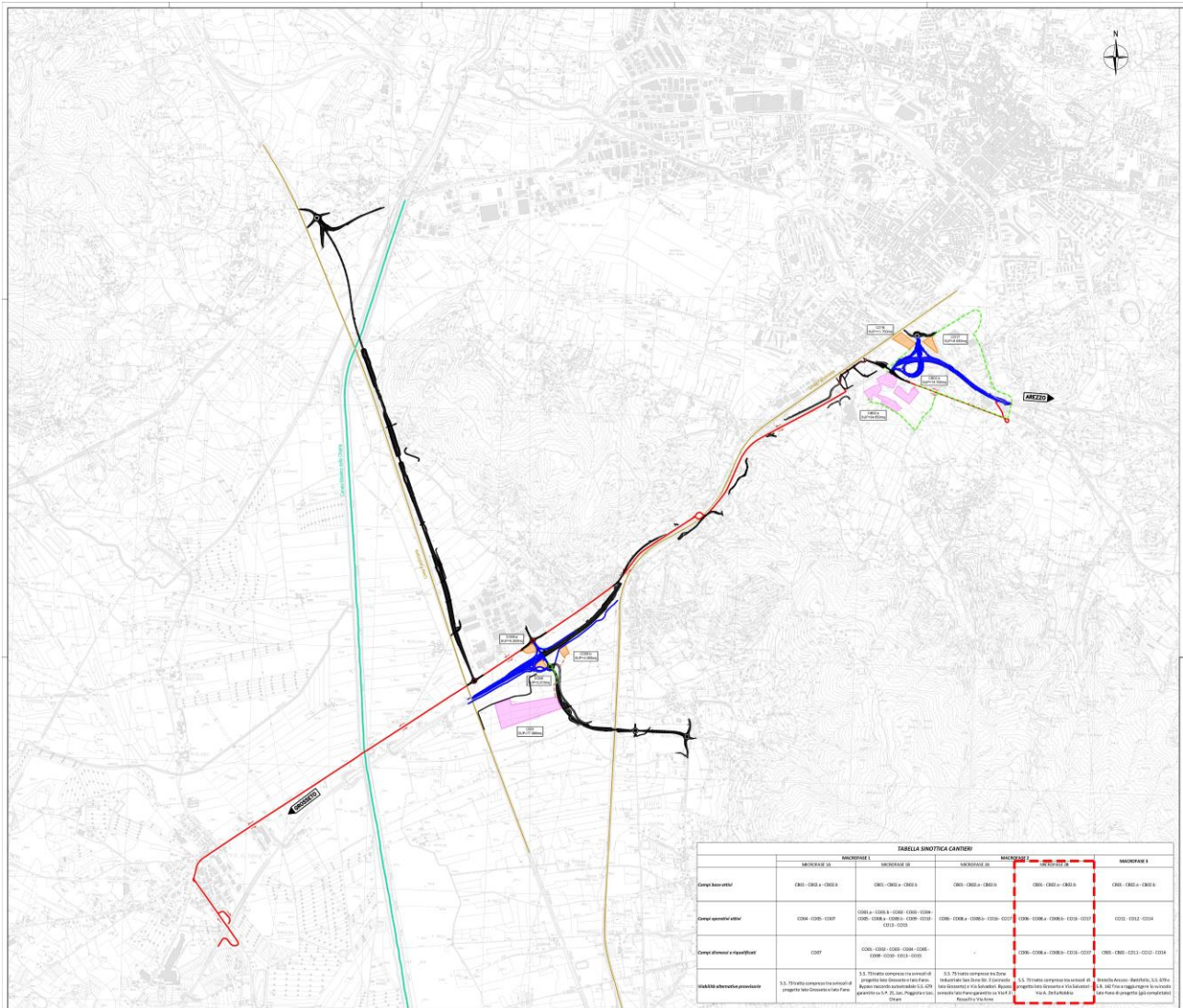


Figura 3.9 – Corografia generale con individuazione dei Campi Base e Operativi, viabilità provvisorie e di cantiere – FASE 2A



**Figura 3.10 – Corografia generale con individuazione dei Campi Base e Operativi, viabilità provvisorie e di cantiere – FASE 2B**

PROGETTAZIONE ATI:

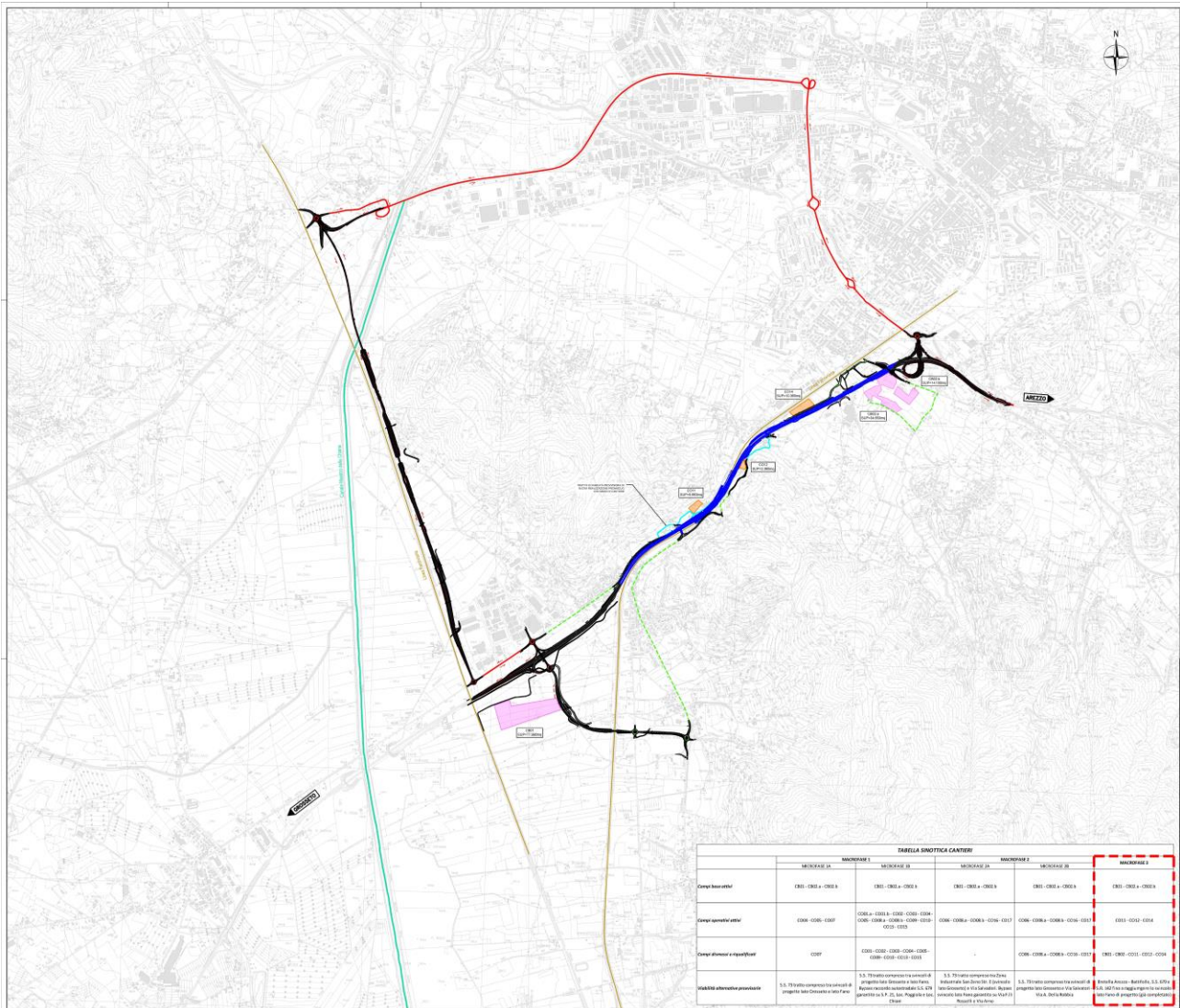


Figura 3.11 – Corografia generale con individuazione dei Campi Base e Operativi, viabilità provvisorie e di cantiere – FASE 3

**4. VIABILITÀ DI ACCESSO AL CANTIERE**

Come precedentemente dichiarato in ciascuna fase delle lavorazioni sono previste delle viabilità di accesso alle aree di cantiere, intendendo per queste aree sia i campi base che quelli operativi, che le aree tecniche/di varo per la realizzazione delle opere d’arte.

Dette viabilità di accesso possono essere di due tipologie:

1. su sedimi esistenti: se, per accedere ai cantieri, vengono sfruttate strade esistenti, sia pavimentate che non pavimentate;
2. fuori dai sedimi esistenti: se, per accedere ai cantieri, dovranno essere realizzate apposite piste di cantiere su terreno naturale.

Diventa tuttavia necessaria un’ulteriore distinzione:

1.a Per quanto riguarda le **viabilità di cantiere realizzate su sedimi esistenti già pavimentati** sono state scelte strade aventi sezione di larghezza congrua (almeno 4 metri) e scarsamente trafficate in quanto non interferenti con nodi critici della rete della città di Arezzo. Per questo specifico tipo di viabilità non sono previsti interventi di adeguamento di alcun genere, se non il lavaggio dei tappeti bituminosi una volta terminate le lavorazioni.

PROGETTAZIONE ATI:

1.b Se le **viabilità di cantiere insistono su sedimenti esistenti non pavimentati**, la sistemazione progettuale prevede un trattamento di depolverizzazione, finalizzato ad eliminare i problemi legati al sollevamento e dispersione in atmosfera delle polveri. Questi trattamenti superficiali consistono di almeno un film di bitume ricoperto da uno strato monodimensionale di aggregati radicati su di esso. Al fine di ottenere un trattamento più duraturo, tuttavia, la combinazione bitume/aggregati può essere ripetuta applicando strati successivi, l'uno incollato sull'altro, con diversi dosaggi e dimensioni a seconda delle necessità (cfr. UNI EN 12271). La successiva fase di rullatura ha poi l'obiettivo di consolidare la matrice degli aggregati sul letto di legante e fare sì che essi si dispongano lungo la loro dimensione minima, che determina quindi lo spessore del trattamento superficiale stesso.

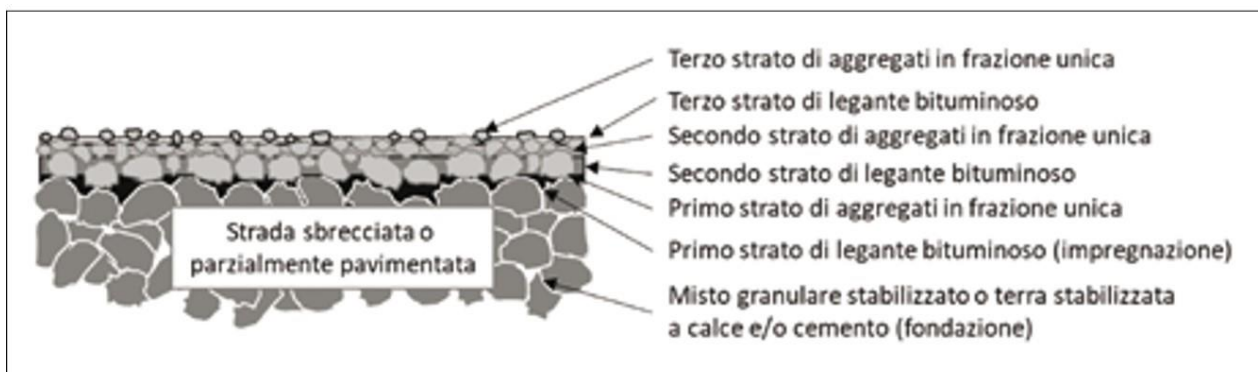


Figura 4.1 – Schema tipico di un intervento di depolverizzazione a tre strati

Per quanto attiene invece alle **piste di cantiere realizzate su terreno naturale**, tali viabilità presenteranno una piattaforma di larghezza complessiva pari a 4 m, realizzata mediante scavo di almeno 30 cm di terreno vegetale e riempimento con misto stabilizzato di cava a granulometria grossa. La pavimentazione verrà trattata superficialmente mediante processo di depolverizzazione. Per evitare fenomeni di compenetrazione del materiale arido nel sottofondo sarà previsto l'impiego di geotessili non tessuti in polipropilene a filo continuo, che garantiranno elevata portanza della sovrastruttura per tutta la durata delle lavorazioni.

S'intende menzionare, oltre a quelle sopra citate, anche le **viabilità provvisorie di nuova realizzazione** necessarie sia a garantire l'accesso alle aree di cantiere, che la ricucitura di quei fondi privati interferiti che risultassero interclusi dalle lavorazioni. La larghezza della piattaforma di queste strade, proprio per consentirne un utilizzo promiscui tra mezzi ordinari e di cantiere, è posta pari a 5 m. Dal punto di vista realizzativo le viabilità in oggetto - insistenti principalmente su terreno naturale - prevederanno uno strato di fondazione di spessore 30 cm in misto granulare stabilizzato con un tappeto di 5 cm di conglomerato bituminoso tipo binder semichiuso. Trattandosi come detto di viabilità provvisorie, anche queste saranno del tutto ripristinate alla condizione ante-operam al termine delle lavorazioni.

In conclusione si specifica che non sussiste alcuna necessità di realizzare viabilità di cantiere o ricucitura a carattere permanente.

## 5. COMPATIBILITÀ AREE DI CANTIERE CON AREE DI RISCHIO IDROGEOLOGICO

Si è proceduto a verificare la compatibilità delle aree di cantiere con quelle cartografate dal Piano di Assetto Idrogeologico, come espressamente previsto da Capitolato ANAS. Il PAI di riferimento è quello adottato sul territorio del distretto dell'Appennino Settentrionale, la cui competenza è passata proprio della medesima Autorità Idraulica a valle della pubblicazione del D.M. n.294 del 26 ottobre 2016. Nello specifico il PAI vigente per l'area di interesse è quello riferito al bacino del Fiume Arno, per cui esso si applica integralmente nella parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica, mentre è sostituito dal Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) per quanto attiene alla pericolosità idraulica.

In fase di localizzazione delle aree di cantiere si è prestata particolare attenzione ai suddetti aspetti idrologici, posizionando i sedimi delle stesse al di fuori delle aree alluvionali. Per dare evidenza di ciò si riportano degli stralci planimetrici su aerofotogrammetria in cui vengono sovrapposti i cantieri base e operativi con i poligoni delle aree soggette a fenomeni alluvionali per tempi di ritorno TR 30 anni (classe di pericolosità 3).

Dalle risultanze di questi stralci si evince come le aree interessate dalla cantierizzazione non interferiscano mai con le aree PGRA (in azzurro), e pertanto possono definirsi compatibili dal punto di vista idraulico.

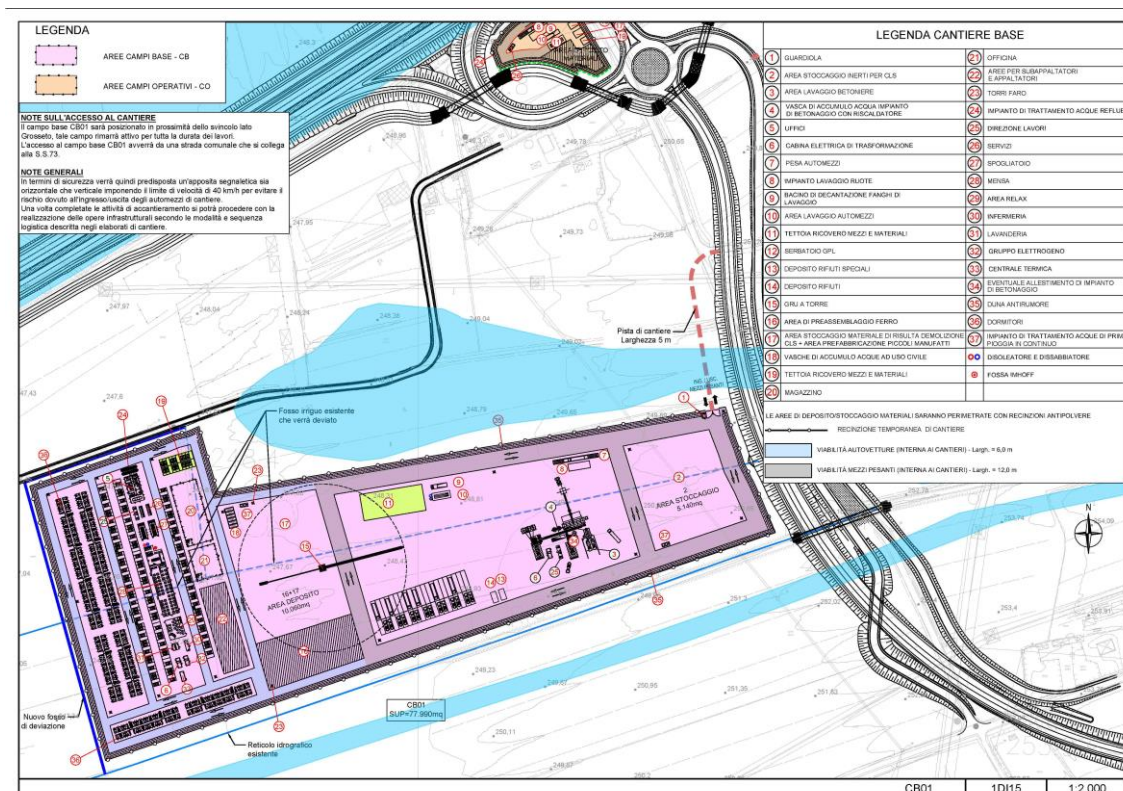
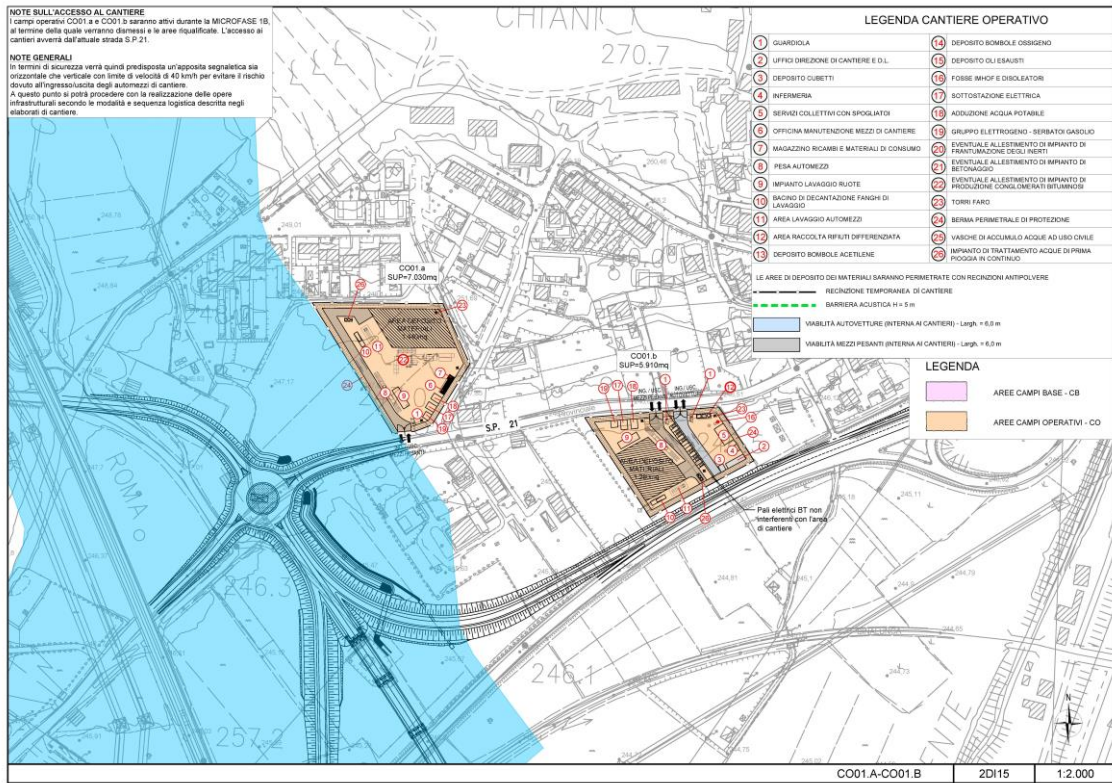


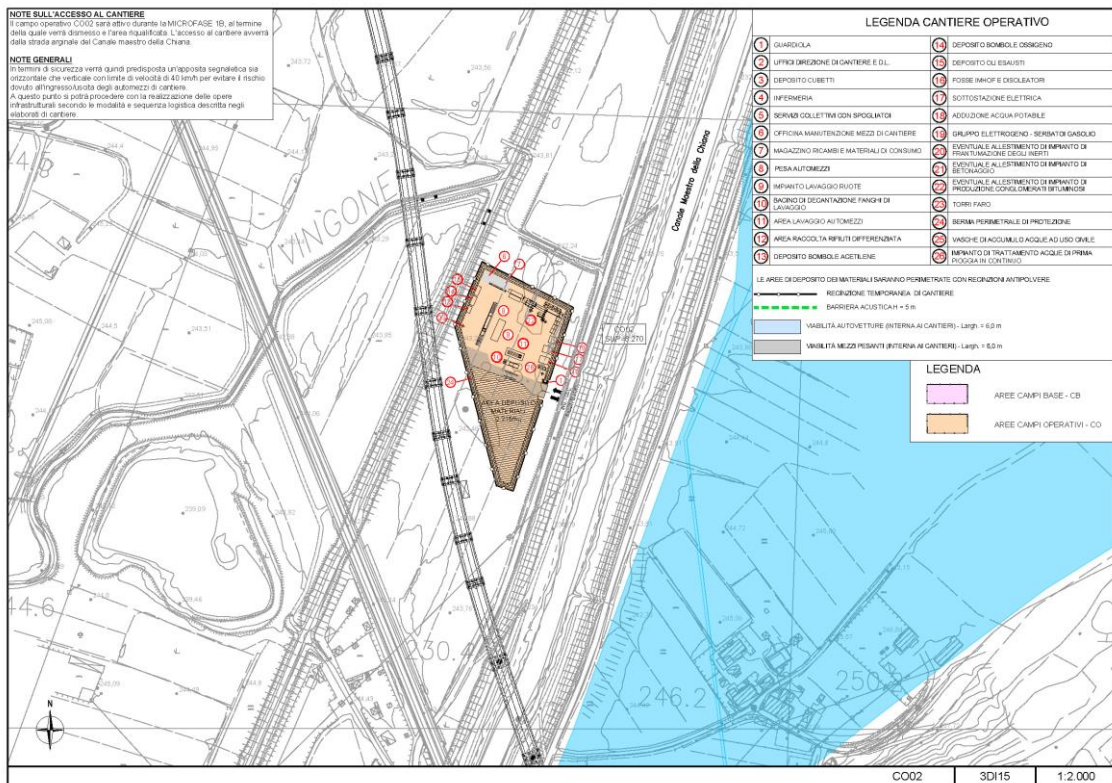
Figura 5.1 – Aree di cantiere CB01



**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**



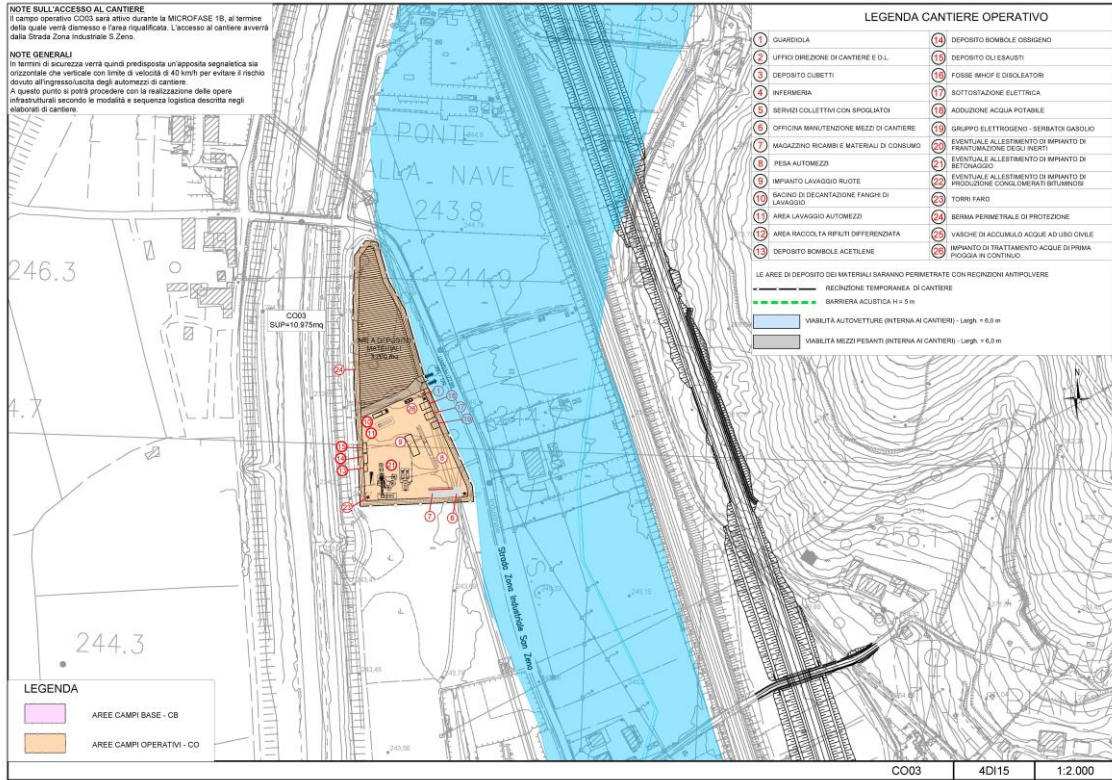
**Figura 5.2 – Area di cantiere CO01.a e CO01.b**



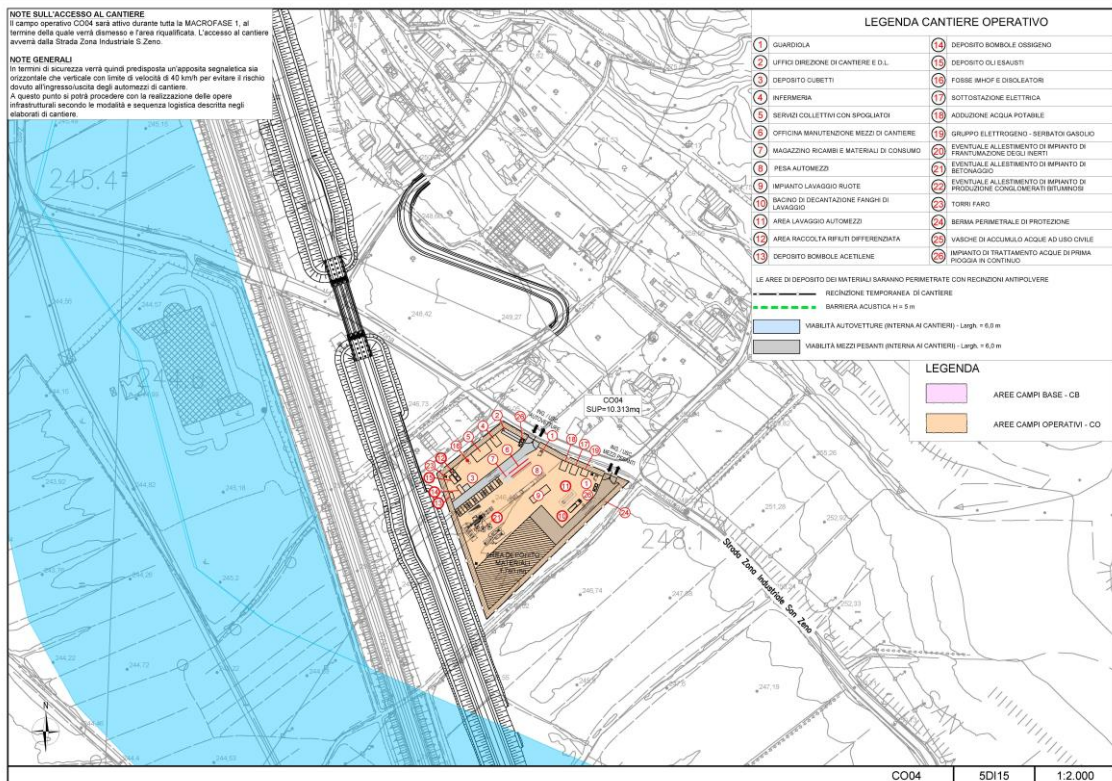
**Figura 5.3 – Area di cantiere CO02**

PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**



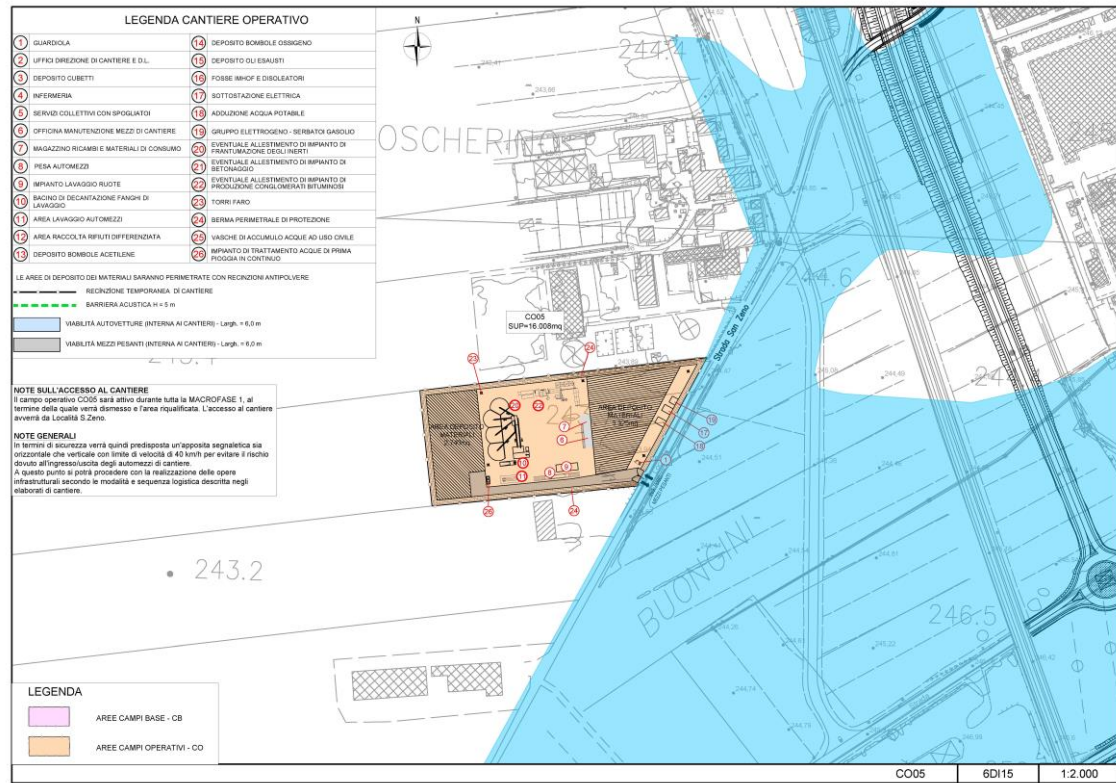
**Figura 5.4 – Area di cantiere CO03**



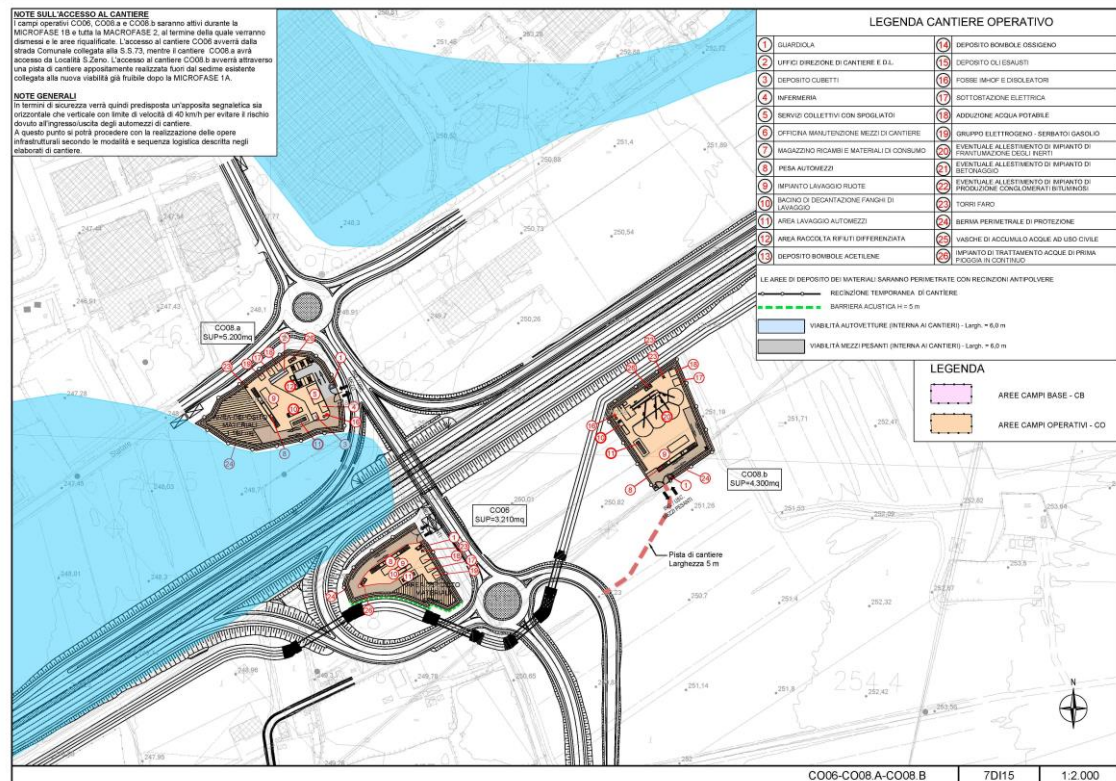
**Figura 5.5 – Aree di cantiere CO04**

PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**



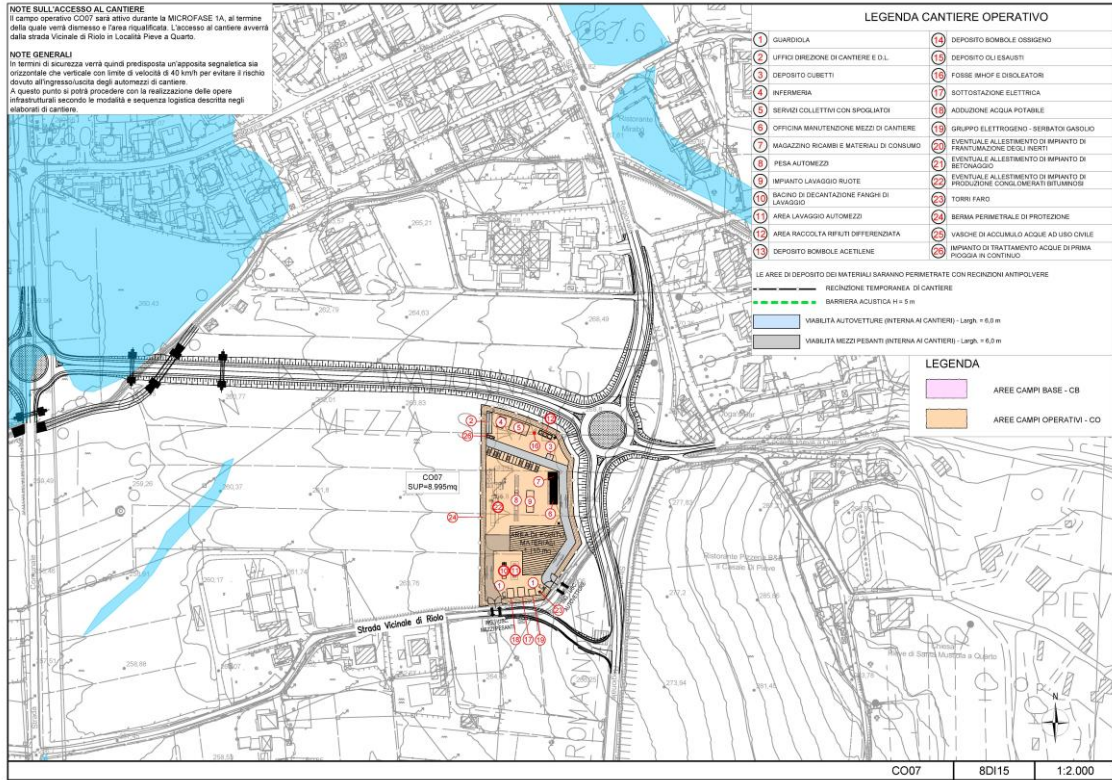
**Figura 5.6 – Area di cantiere CO05**



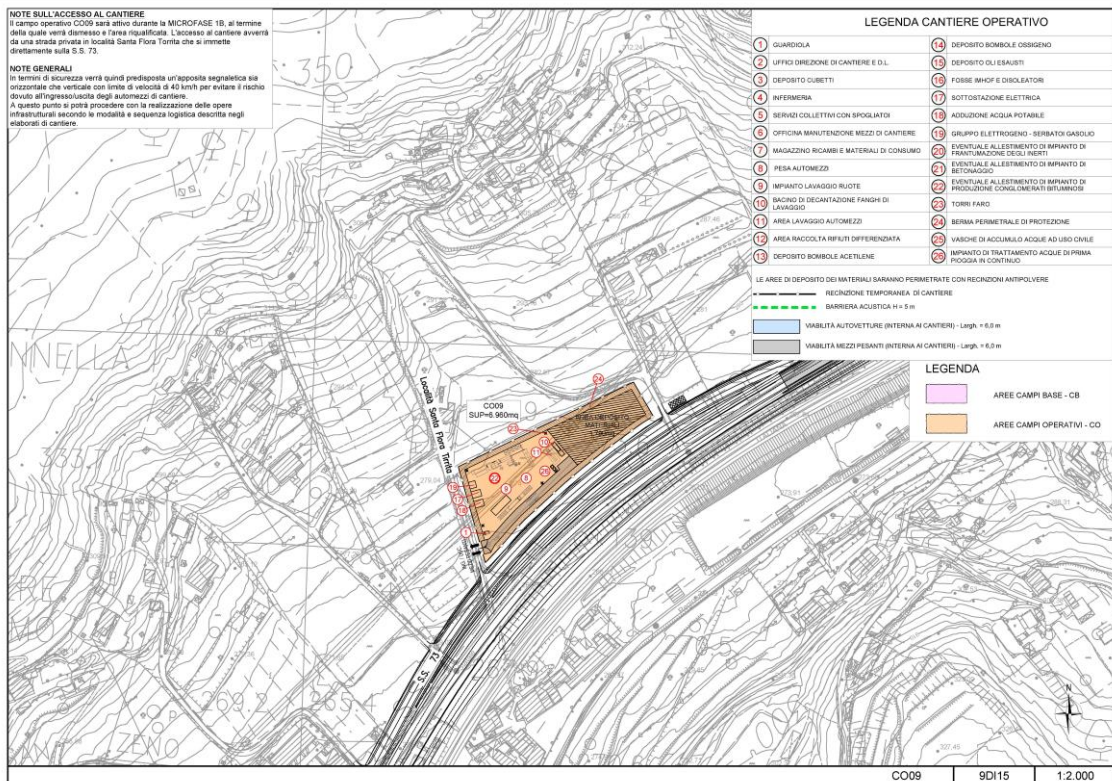
**Figura 5.7 – Aree di cantiere CO06, CO08.a e CO08.b**

PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**



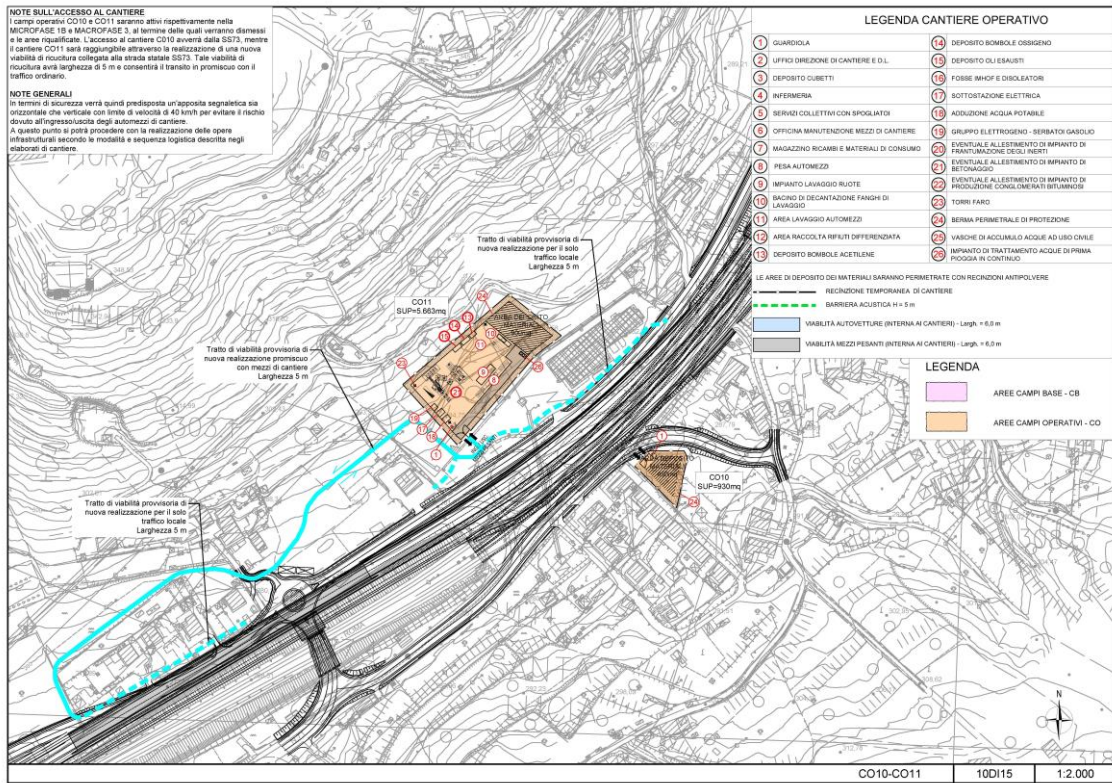
**Figura 5.8 – Area di cantiere CO07**



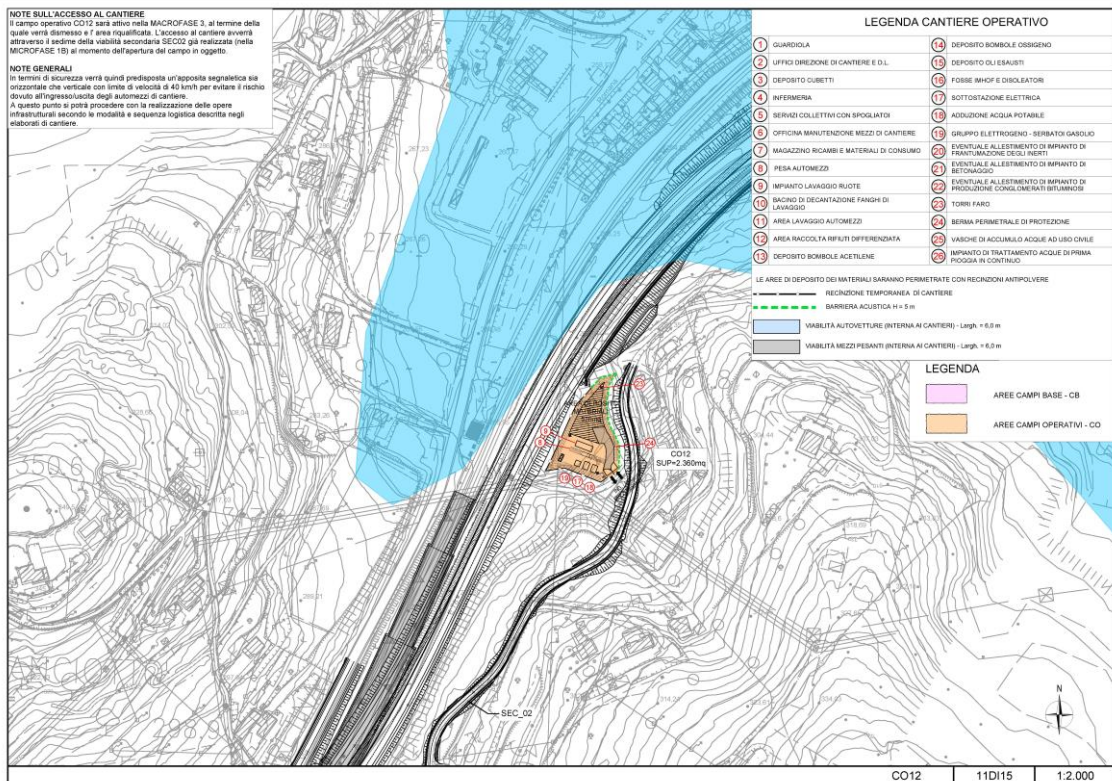
**Figura 5.9 – Area di cantiere CO09**

PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**



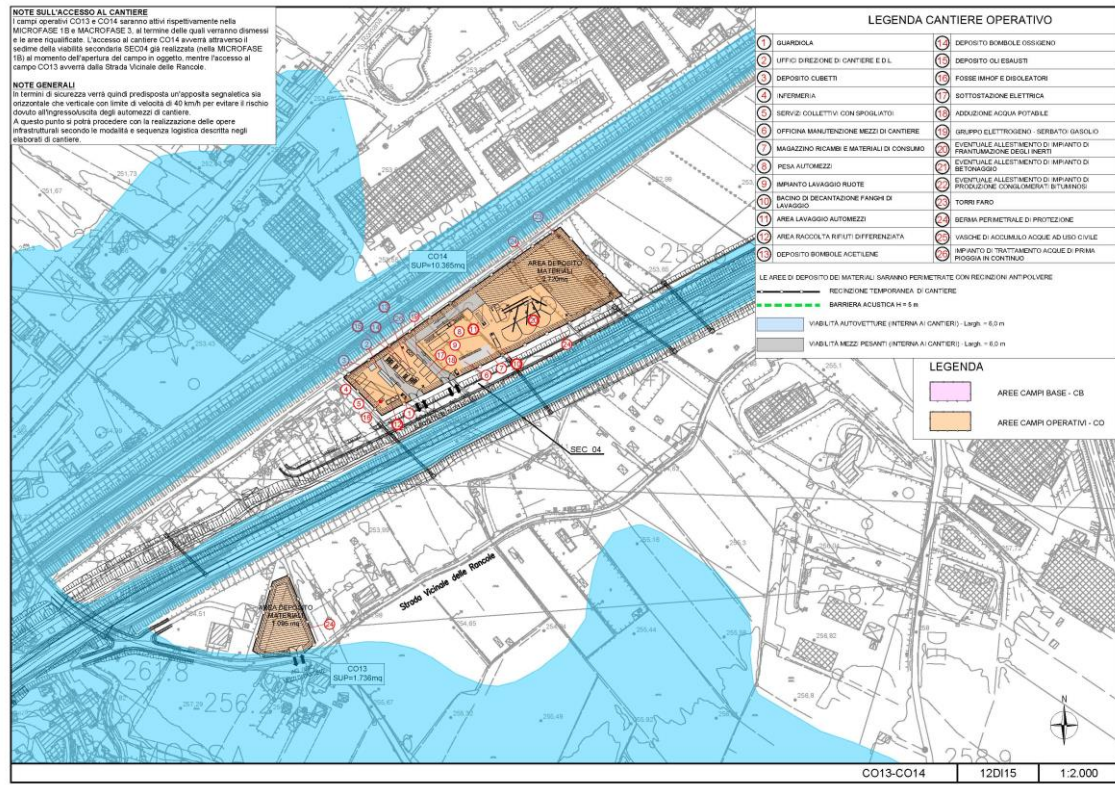
**Figura 5.10 – Aree di cantiere CO10 e CO11**



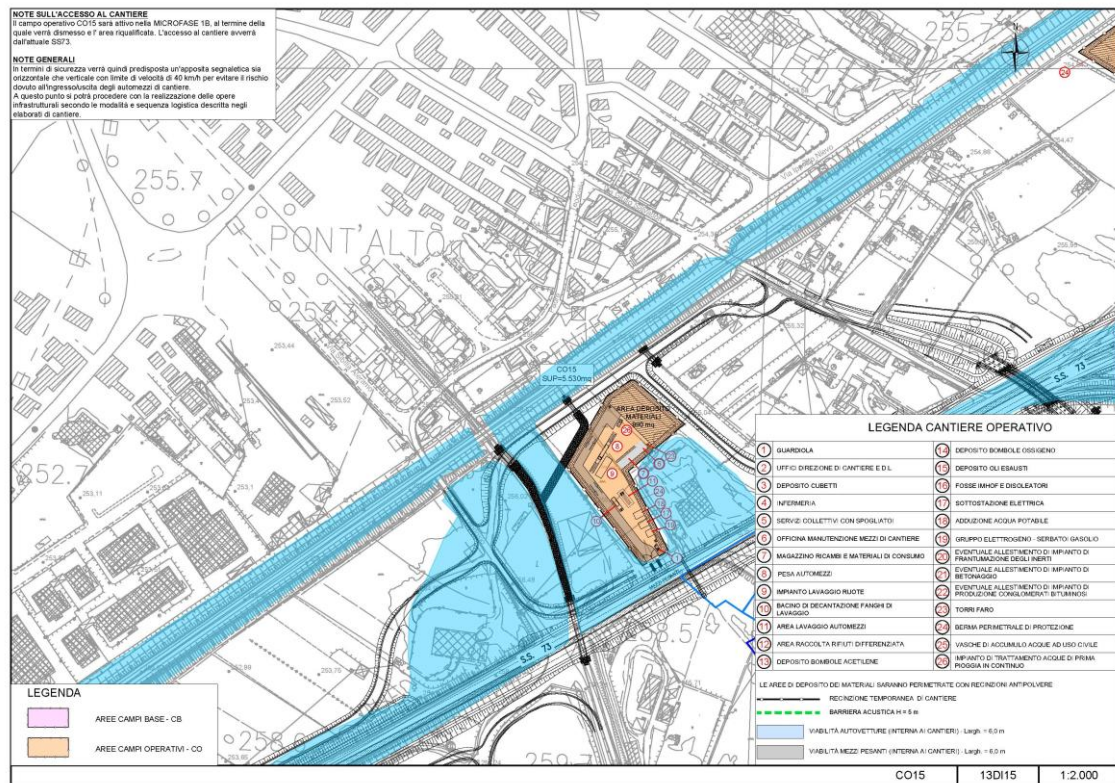
**Figura 5.11 – Area di cantiere CO12**

PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**



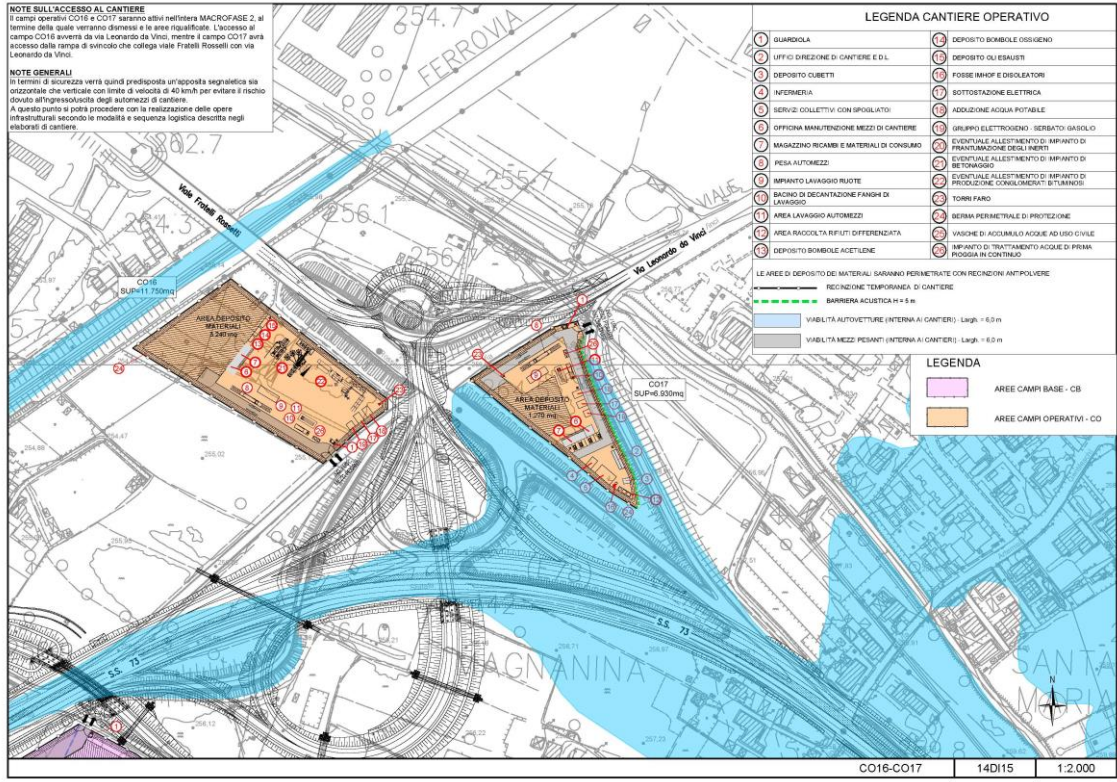
**Figura 5.12 – Aree di cantiere CO13 e CO14**



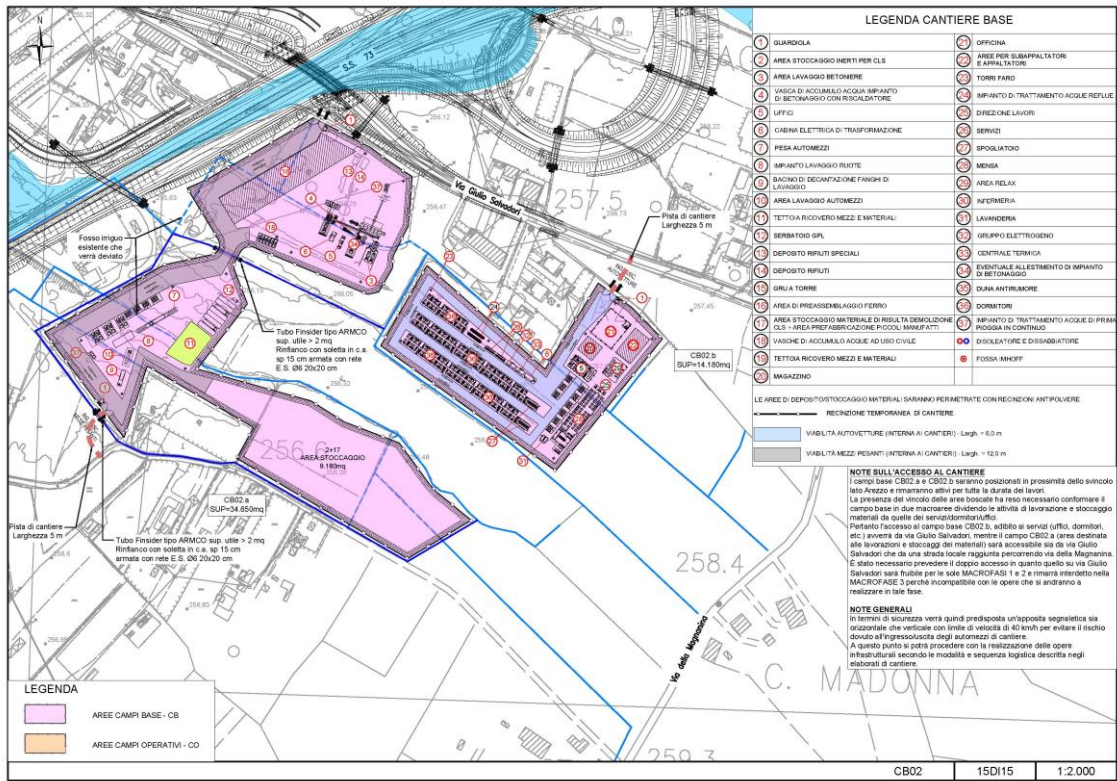
**Figura 5.13 – Area di cantiere CO15**

PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**



**Figura 5.14 – Aree di cantiere CO16 e CO17**



**Figura 5.15 – Area di cantiere CB02**

PROGETTAZIONE ATI:

## 6. FASI COSTRUTTIVE

Come già anticipato, sono state previste 3 MACROFASI di lavoro a cui corrispondono 5 MICROFASI operative.

- La MACROFASE 1 comprende in prima battuta tutte le attività di accantieramento propedeutiche all'inizio vero e proprio dei lavori, con la predisposizione dei cantieri principali, o cantieri base CB01 e CB02, che rimarranno attivi per tutta la durata delle lavorazioni. In ottemperanza alle prescrizioni contenute nel Decreto DEC/VIA700750/2005, in primo luogo si prevede la realizzazione della bretella di collegamento a 2 corsie tra San Zeno e il raccordo autostradale Arezzo-Battifolle, nonché della bretella di collegamento sud tra la E78 e la S.R.71. Successivamente si procederà alla realizzazione di tutti i tratti di viabilità di progetto, sia principali che secondari, che si sviluppano al di fuori dei sedimi stradali esistenti.
- La MACROFASE 2 comprende le attività di accantieramento dei due svincoli, lato Grosseto e lato Arezzo, che contrassegnano l'inizio e la fine degli interventi sulla viabilità principale di progetto.
- La MACROFASE 3 prevede di realizzare il tratto di asse principale che insiste su sedimi esistenti, comprese le opere d'arte quali gallerie artificiali, sottovia e paratie. È previsto l'allestimento dei campi operativi 11, 12 e 14, mentre verranno dismessi e ripristinati alle condizioni ante operam i campi operativi 6, 8.a e 8.b, 16, 17. Le viabilità di accesso ai nuovi campi operativi sfrutteranno in parte sedimi di strade già esistenti e in parte saranno realizzate fuori sede con piattaforma di larghezza 5 m. Su tutte le strade di cantiere verrà predisposto un limite di velocità amministrativa pari a 40 km/h finalizzato a limitare il rischio dovuto all'ingresso/uscita degli automezzi. Saranno inoltre realizzate delle ricuciture temporanee alla rete di viabilità locali esistenti al fine di non intercludere nessun accesso privato durante le lavorazioni. Si precisa che tutte le nuove viabilità di ricucitura e di cantiere realizzate fuori sede avranno carattere temporaneo.

La suddivisione delle fasi è stata effettuata tenendo in considerazione sia le tempistiche di realizzazione delle singole opere che l'eventuale contemporaneità tra lavorazioni della stessa tipologia: si è cercato infatti di ottimizzare i tempi senza creare sovrapposizioni di attività non gestibili dalle imprese, consentendo altresì l'utilizzo dei tratti già realizzati come viabilità provvisorie per bypassare quelle interdette durante le lavorazioni.



Figura 6.1 – Legenda delle indicazioni riportate nelle planimetrie di dettaglio

PROGETTAZIONE ATI:



## 6.1. MACROFASE 1

### 6.1.1. MICROFASE 1A

Nella MICROFASE 1A si procederà a realizzare la bretella di collegamento sud tra la E78 e la S.R.71, inoltre, per garantire la continuità di esercizio delle viabilità locali interferenti con la bretella tra San Zeno ed il raccordo autostradale, verranno dapprima realizzati i 3 sottovia che insistono sulle viabilità SEC11, SEC17 e SEC22, nonché la viabilità secondaria SEC16.

Prima dell'inizio delle lavorazioni è previsto l'allestimento dei campi operativi 4, 5, 7. Le viabilità di accesso ai suddetti campi sfrutteranno esclusivamente sedimi di strade esistenti e saranno soggette ad un limite di velocità amministrativa pari a 40 km/h finalizzato a limitare il rischio dovuto all'ingresso/uscita degli automezzi di cantiere.

I seguenti stralci cartografici evidenziano le lavorazioni previste in questa fase.

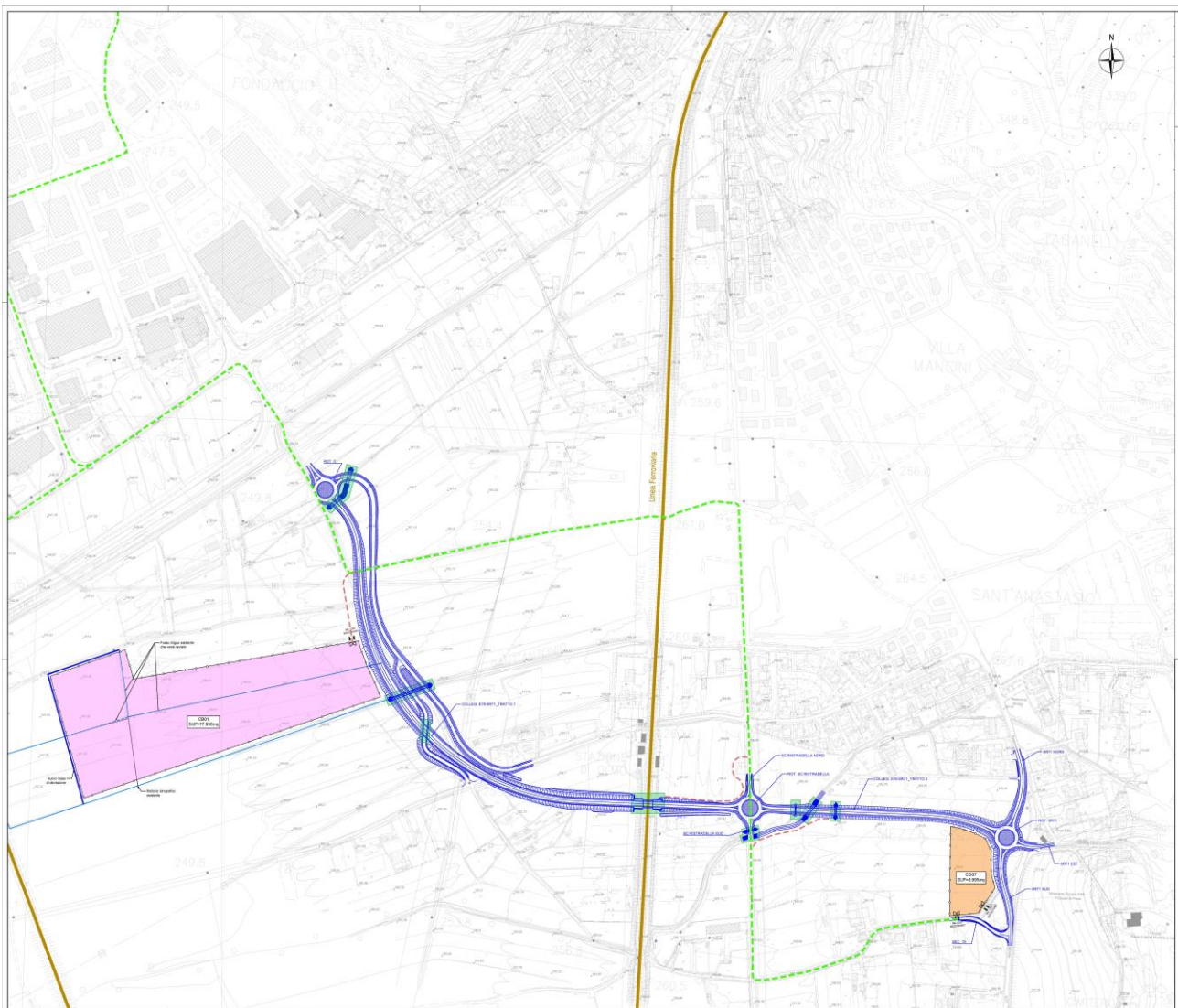
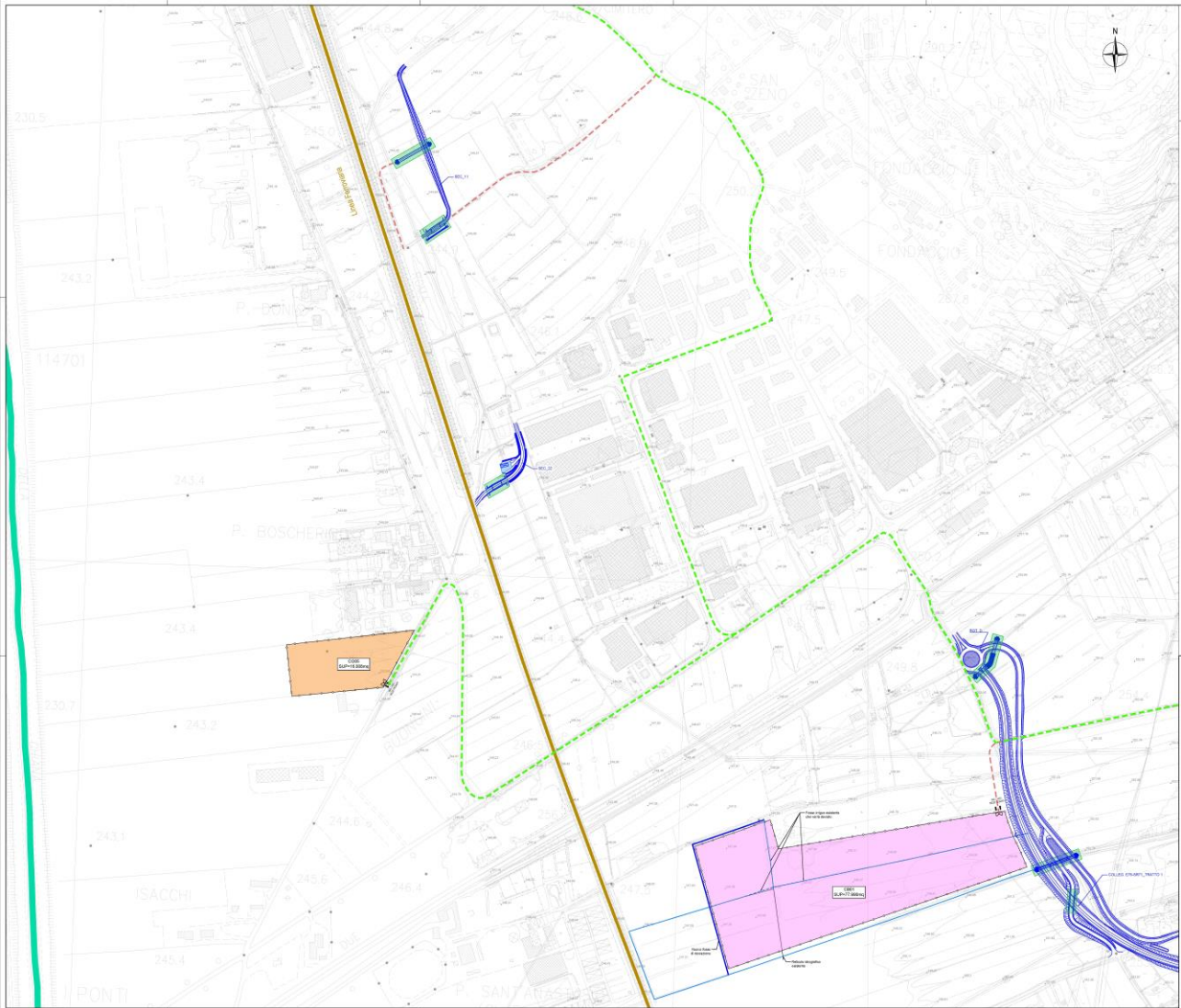


Figura 6.2 – MICROFASE 1A - Realizzazione bretella di collegamento sud tra la E78 e la S.R.71

Nel presente elaborato è rappresentata la bretella di collegamento tra E78 e S.R.71. In particolare si evidenziano il nuovo sottovia lungo la linea FS Firenze-Roma, il nuovo sottopasso sulla viabilità

PROGETTAZIONE ATI:

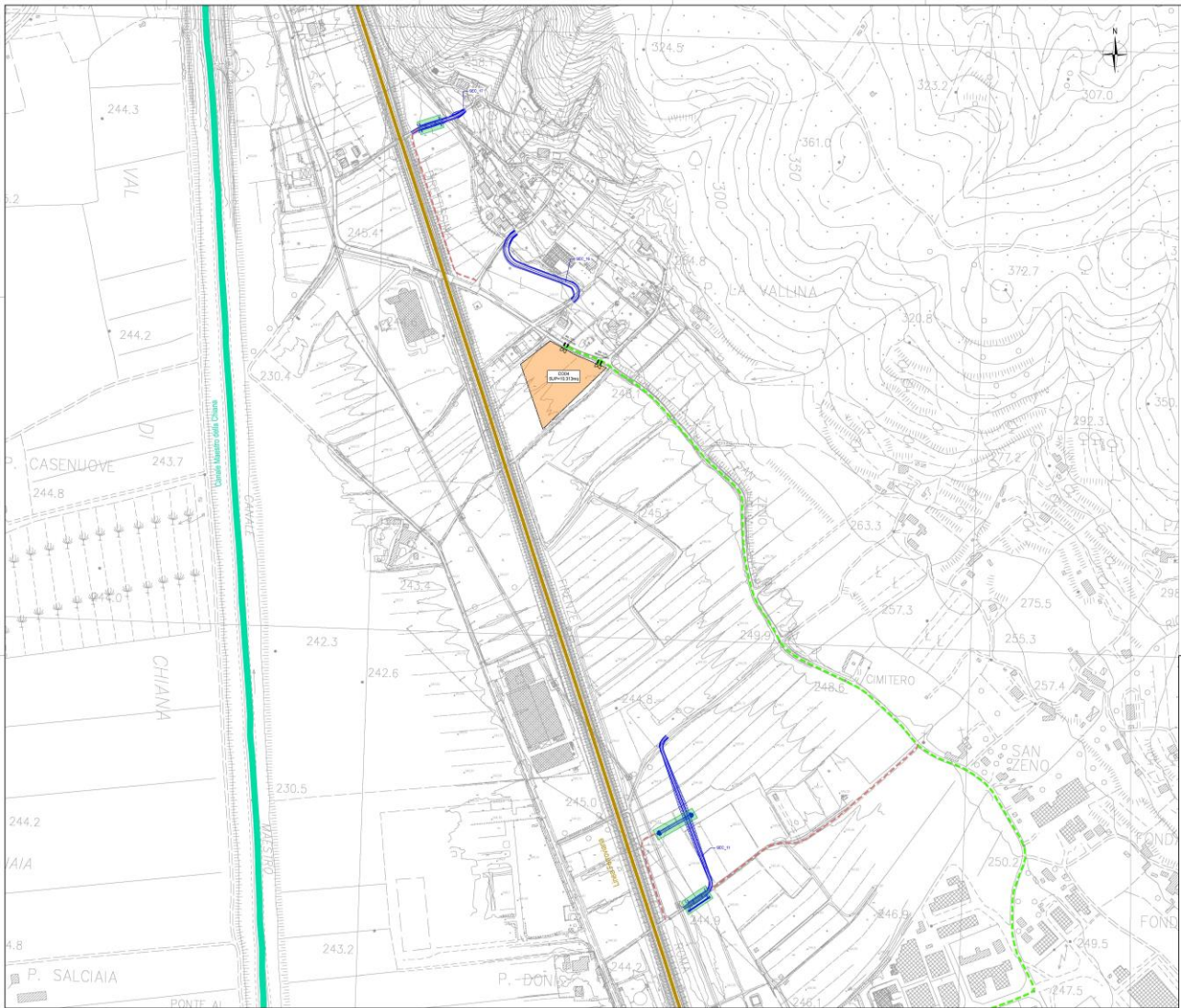
secondaria e le tre intersezioni a rotatoria di diametro esterno 40 m. Quest'ultime verranno realizzate con parzializzazione del traffico, mantenendo in esercizio le viabilità interferite.



**Figura 6.3 – MICROFASE 1A - Realizzazione rotatoria DN40 m e viabilità SEC11, SEC22**

Nel presente elaborato è rappresentato il primo tratto di collegamento E78 e la S.R.71 con la realizzazione della rotatoria di diametro esterno 40 m e del nuovo sottovia sulla viabilità secondaria. Inoltre si evidenziano anche i due sottovia stradali che insistono sulle viabilità SEC11 e SEC22, comprensivi delle rampe di raccordo alla viabilità esistente.

PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 6.4 – MICROFASE 1A - Realizzazione SEC16 e sottovia su SEC 11 e SEC17**

Nel presente stralcio sono rappresentati i due sottovia stradali che insistono sulle viabilità SEC11 e SEC17, comprensivi delle rampe di raccordo alla viabilità esistente. In questa MICROFASE sarà inoltre realizzata la viabilità secondaria SEC16.

PROGETTAZIONE ATI:

### 6.1.2. MICROFASE 1B

Nella MICROFASE 1B si prevede di realizzare l'asse della bretella di collegamento tra San Zeno e il raccordo autostradale Arezzo-Battifolle, oltre a tutti gli altri tratti di viabilità di progetto, sia principali che secondari, che si sviluppano al di fuori dei sedimi stradali esistenti.

È previsto l'allestimento dei campi operativi 1.a e 1.b, 2, 3, 8.a e 8.b, 9, 10, 13 e 15. I campi operativi 4 e 5 saranno mantenuti in esercizio anche nella presente Microfase, mentre il campo 7 sarà ripristinato alle condizioni ante operam.

Le viabilità di accesso ai nuovi campi operativi sfrutteranno esclusivamente sedimi di strade esistenti e saranno soggette ad un limite di velocità amministrativa pari a 40 km/h finalizzato a limitare il rischio dovuto all'ingresso/uscita degli automezzi di cantiere.



**Figura 6.5 – MICROFASE 1B - Realizzazione bretella di collegamento tra San Zeno - Battifolle (1 di 3)**

Nel presente stralcio è rappresentato il nuovo asse della bretella di collegamento tra San Zeno e il raccordo autostradale Arezzo-Battifolle, nonché l'intersezione a rotatoria, di diametro esterno 40 m, tra quest'ultima e la SS73. Detta rotatoria sarà realizzata prevedendo un'eventuale parzializzazione del traffico finalizzata a mantenere in esercizio la strada statale interferita.

PROGETTAZIONE ATI:

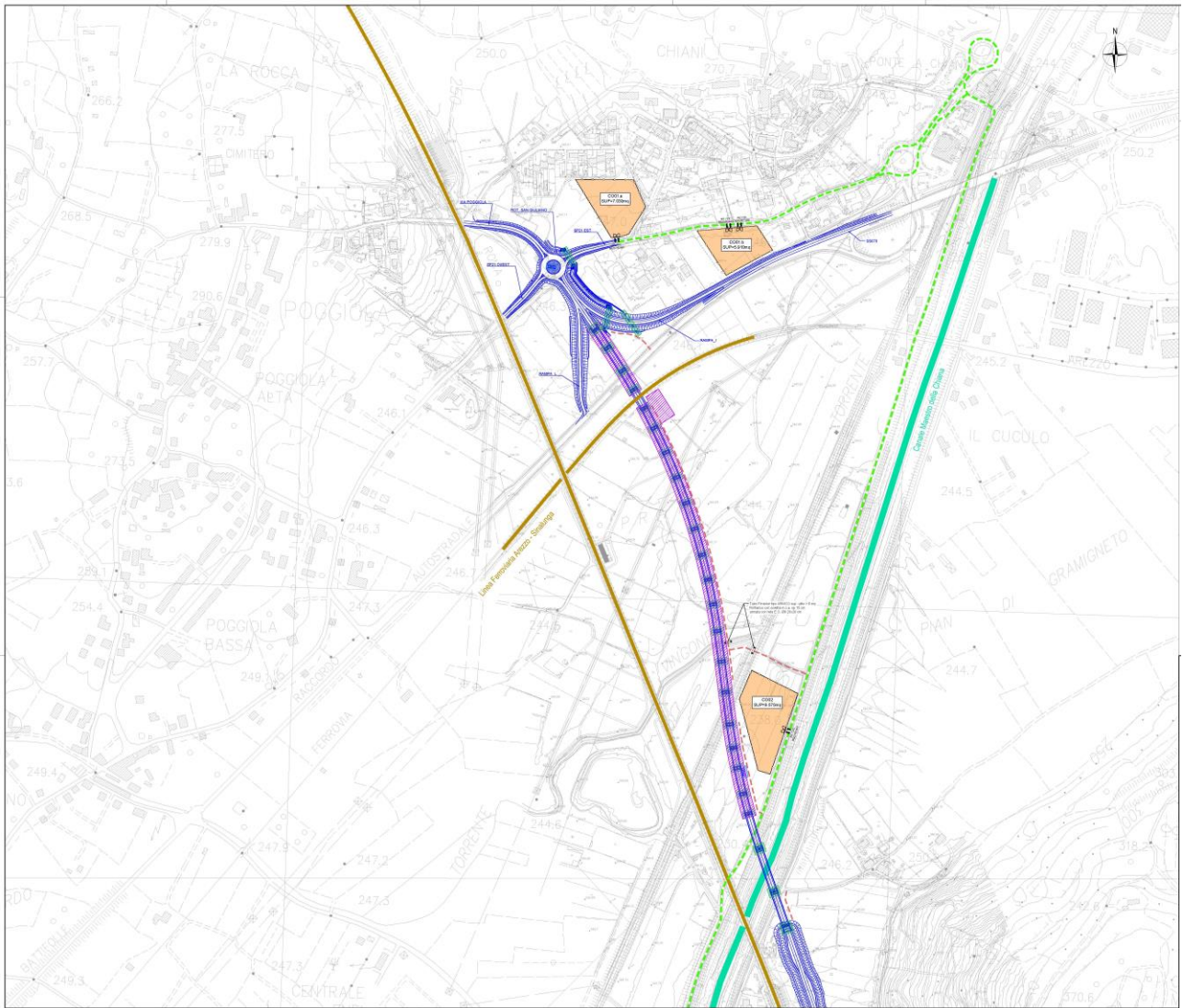


**Figura 6.6 – MICROFASE 1B - Realizzazione bretella di collegamento tra San Zeno - Battifolle (2 di 3)**

Nel presente stralcio vengono evidenziate le aree tecniche e di varo necessarie alla realizzazione delle seguenti opere d'arte posizionate lungo la bretella:

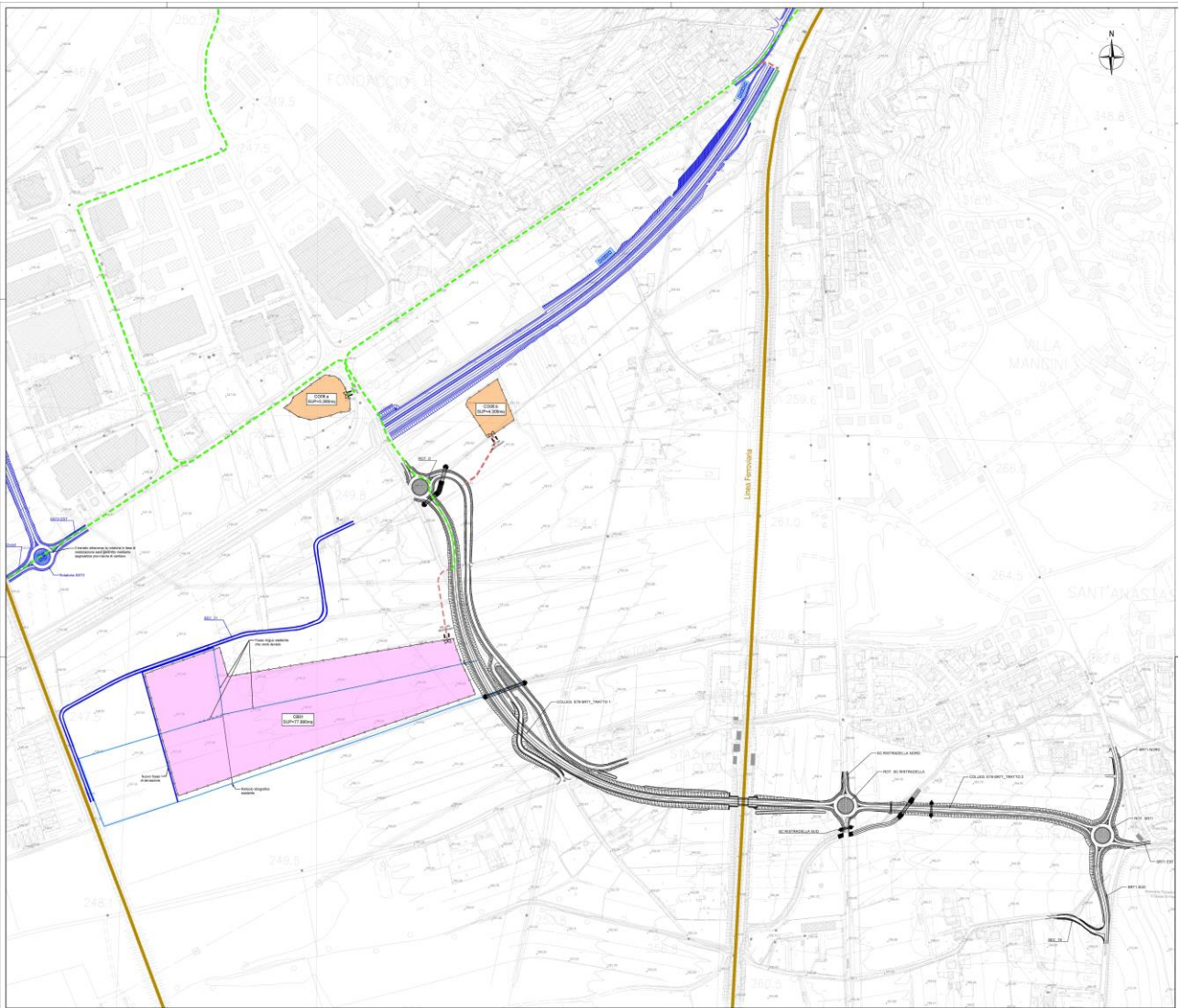
- Muro di sostegno a protezione del fabbricato ubicato in prossimità del campo CO04
- Ponte "Zona Industriale San Zeno" sopra l'omonima strada
- Paratia in DX per il sostegno della scarpata di monte

PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 6.7 – MICROFASE 1B - Realizzazione bretella di collegamento tra San Zeno - Battifolle (3 di 3)**

Nel presente stralcio vengono evidenziate le aree tecniche e di varo necessarie alla realizzazione del nuovo viadotto "San Giuliano" che sovrappassa il canale "Maestro della Chiana", i torrenti "Lota" e "Vignone", la linea ferroviaria "Arezzo - Sinalunga" e il raccordo autostradale. Viene inoltre rappresentato lo svincolo San Giuliano con il collegamento alla S.S. 679.



**Figura 6.8 – MICROFASE 1B - Realizzazione tratti di viabilità fuori sede (1 di 3)**

Nel presente stralcio è rappresentato il tratto di asse principale che sarà realizzato fuori sede tra la zona industriale San Zeno e Ripa di Olmo. Tale tratto sottopasserà il nuovo svincolo lato Grosseto mediante un sottovia che sarà realizzato nella successiva MICROFASE 2B.

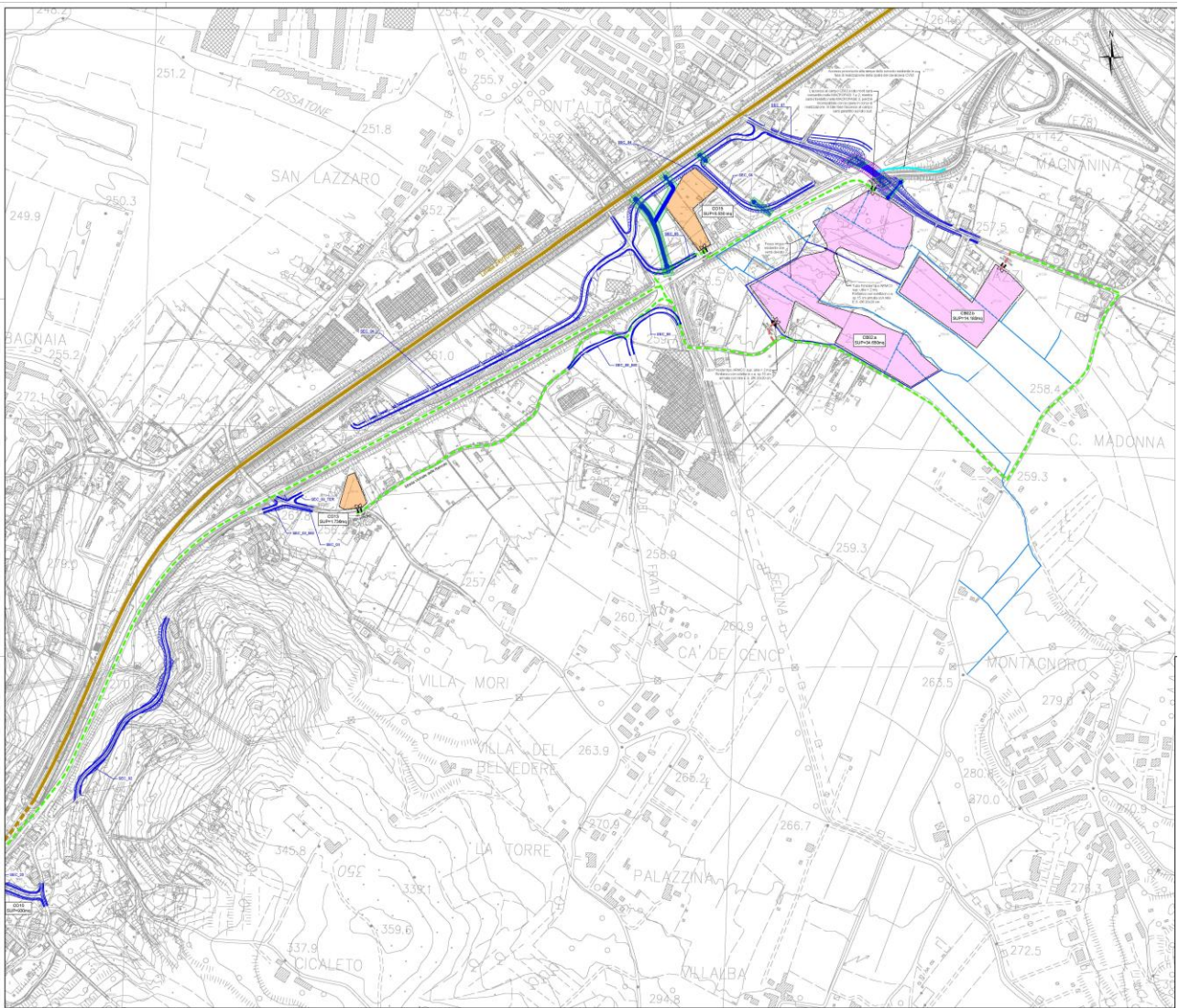


**Figura 6.9 – MICROFASE 1B - Realizzazione tratti di viabilità fuori sede (2 di 3)**

Nel presente stralcio sono rappresentate le viabilità secondarie interferenti con l'asse principale nel tratto in cui quest'ultimo insiste sulla rete di viabilità esistenti, compreso tra Ripe di Olmo e la rotonda di raccordo tra la S.S.73 e la S.R.142. Inoltre viene indicata l'area tecnica necessaria alla realizzazione di una porzione del muro di contenimento previsto in destra all'asse principale, che sarà completato nella successiva MACROFASE 3

PROGETTAZIONE ATI:



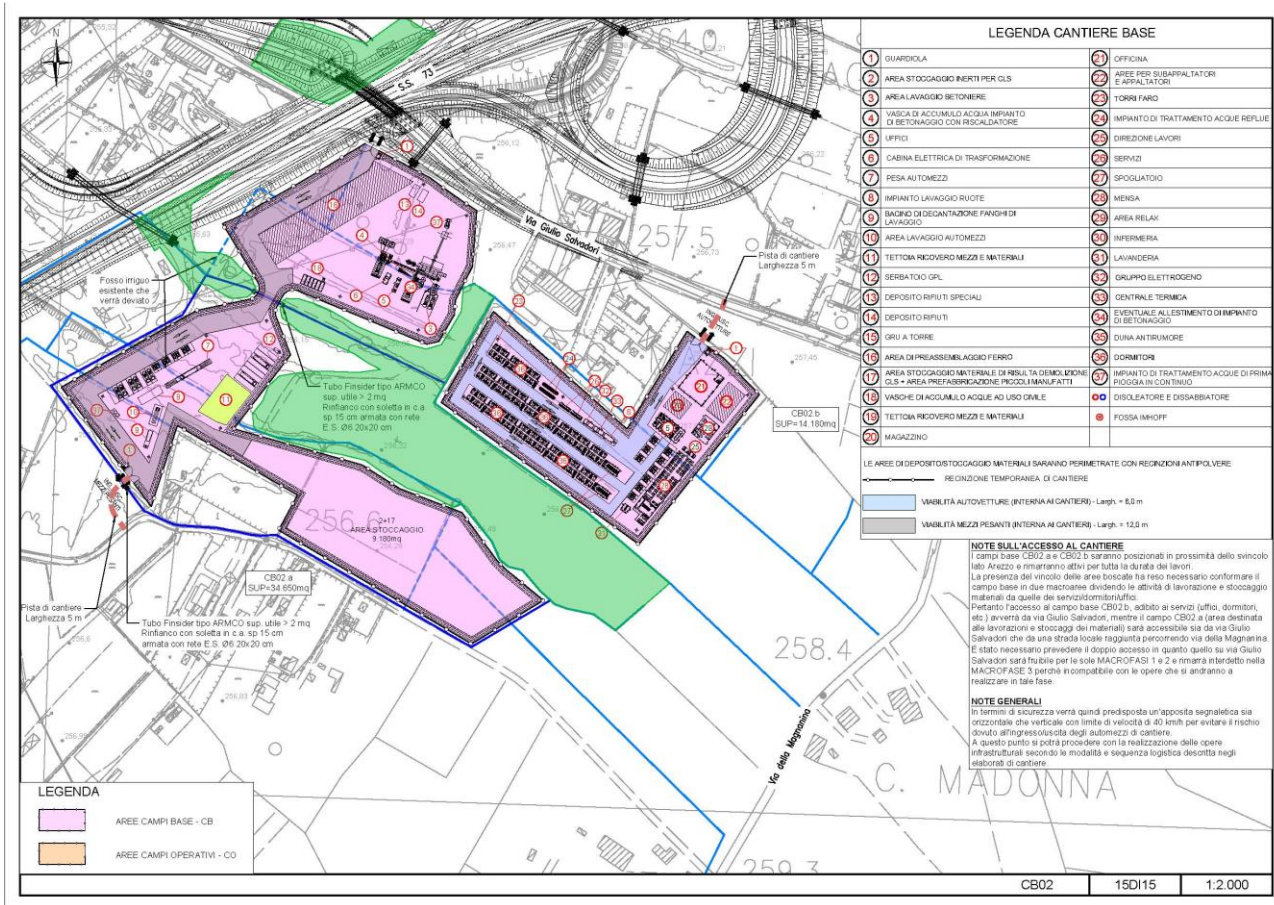


**Figura 6.10 – MICROFASE 1B - Realizzazione tratti di viabilità fuori sede (3 di 3)**

Nel presente stralcio sono rappresentate le viabilità secondarie interferenti con l'asse principale nel tratto compreso tra la rotonda di raccordo tra la S.S.73 e la S.R.142 e lo svincolo lato Arezzo, nonché le aree tecniche e di varo necessarie alla realizzazione del cavalcavia che insiste sulla S.S.73. La particolare conformazione assunta dal campo base CB02, suddiviso nei sottocampi CB02.a e CB02.b, si è resa necessaria a causa della presenza, nell'area di sedime del cantiere del vincolo di area boscata, nella forma sotto riportata in verde.

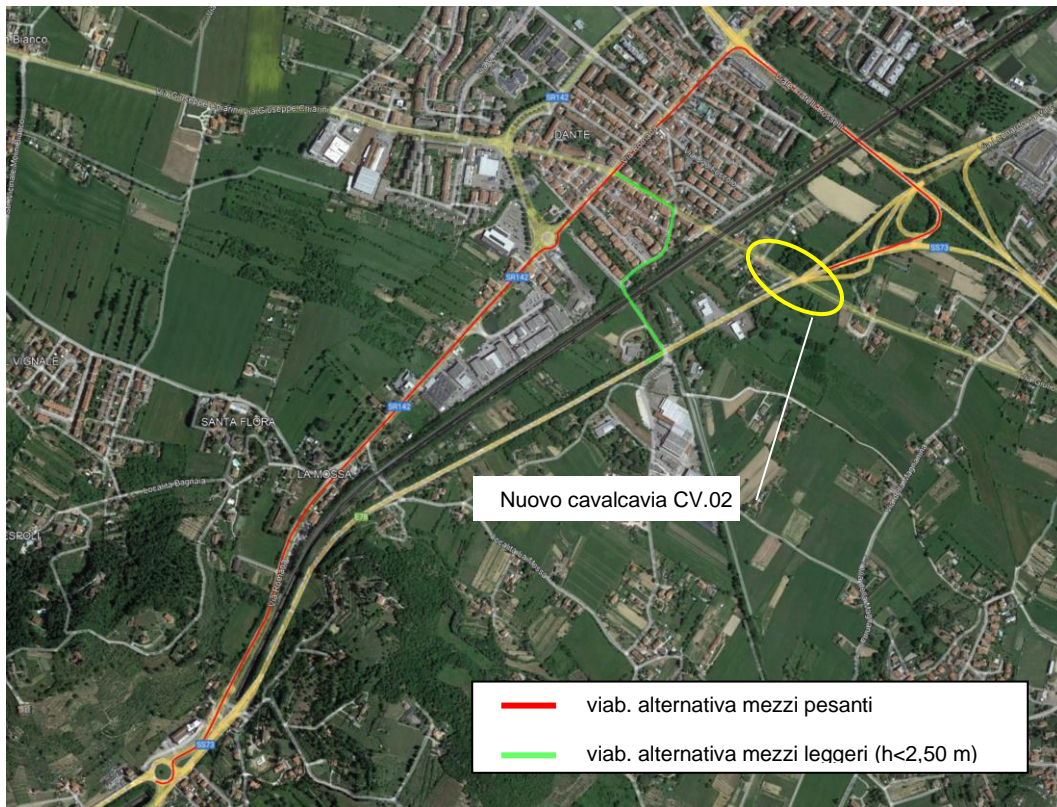
PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**



**Figura 6.11 – Aree boscate interferenti con il campo base CB02**

Si fa inoltre presente che per garantire la piena fruibilità dello svincolo esistente tra la E78, viale Fratelli Rosselli e viale Leonardo, verrà realizzata una rampa provvisoria di ricucitura a margine della spalla destra del nuovo cavalcavia sopra menzionato  
 Per permettere il varo dal basso di questo cavalcavia (previsto in notturna, tra le 22:00 e 06:00) si procederà ad una deviazione provvisoria del traffico della S.S. 73 secondo lo schema di seguito riportato.



**Figura 6.12 – MICROFASE 1B – Viabilità alternativa in fase di realizzazione del cavalcavia CV.02**

Per “mezzi leggeri” si intendono quei veicoli di altezza inferiore a 2,50 m, in quanto il sottopasso ferroviario in muratura collocato lungo Via Padre Teodosio (percorso in verde) si distingue per una sezione estremamente ridotta e per la circolazione a senso unico alternato.



**Figura 6.13 – Sottopasso ferroviario lungo Via Padre Teodosio**

PROGETTAZIONE ATI:

## 6.2. MACROFASE 2

### 6.2.1. MICROFASE 2A

Nella MICROFASE 2A si prevede di realizzare la rotatoria che raccorda i rami est e ovest della S.S.73 con la zona industriale di San Zeno, facente parte dello svincolo della E78 lato Grosseto. In contemporanea si prevede di iniziare la cantierizzazione dello svincolo della E78 lato Arezzo.

È previsto l'allestimento campi operativi 6, 16 e 17. I campi operativi 8.a e 8.b saranno mantenuti in esercizio anche nella presente microfase, mentre i campi 1.a e 1.b, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 13, 15 saranno ripristinati alle condizioni ante operam.

Le viabilità di accesso ai nuovi campi operativi sfrutteranno esclusivamente sedimi di strade esistenti e saranno soggette ad un limite di velocità amministrativa pari a 40 km/h finalizzato a limitare il rischio dovuto all'ingresso/uscita degli automezzi di cantiere.

I seguenti stralci cartografici evidenziano le lavorazioni previste in questa fase.

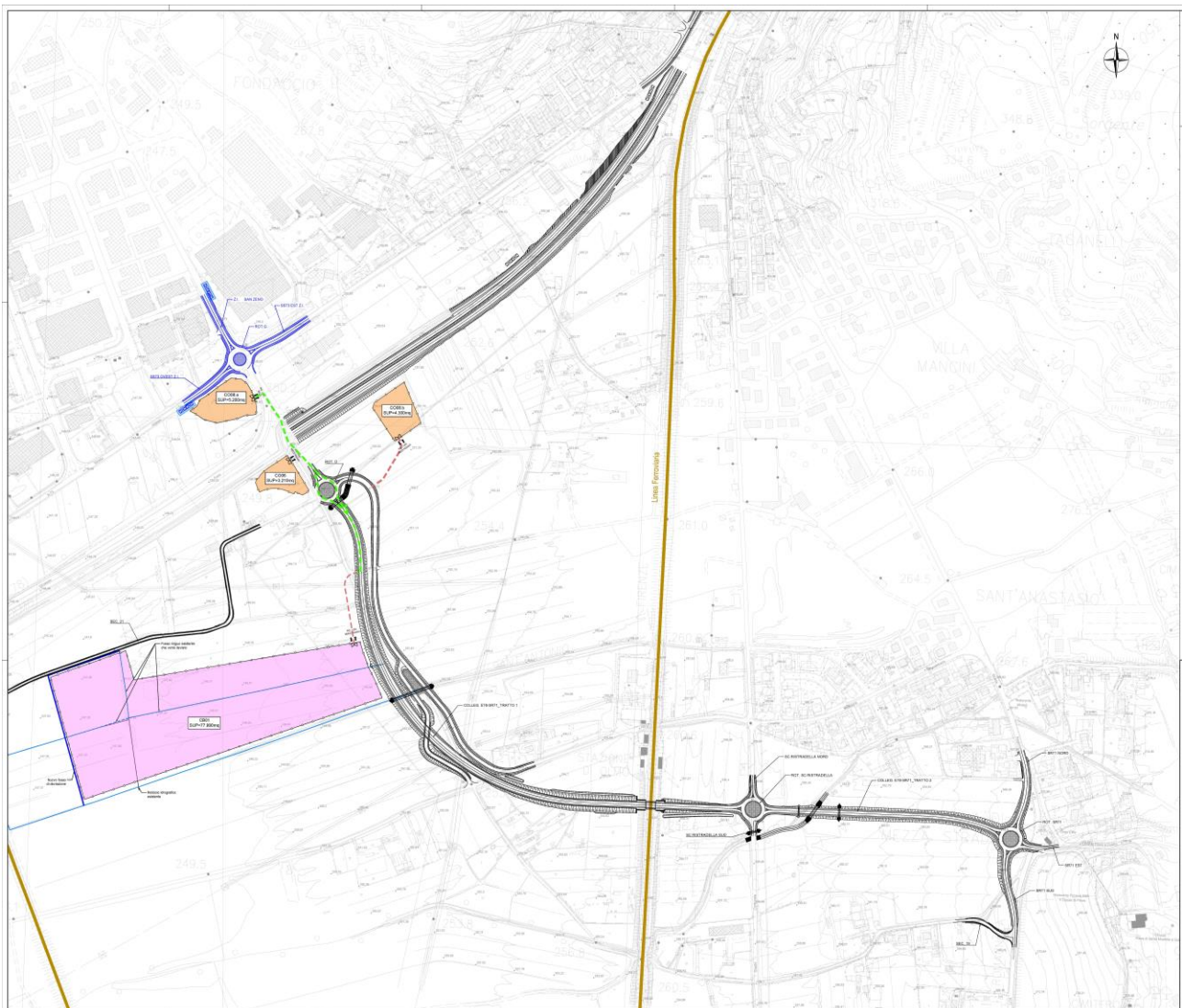
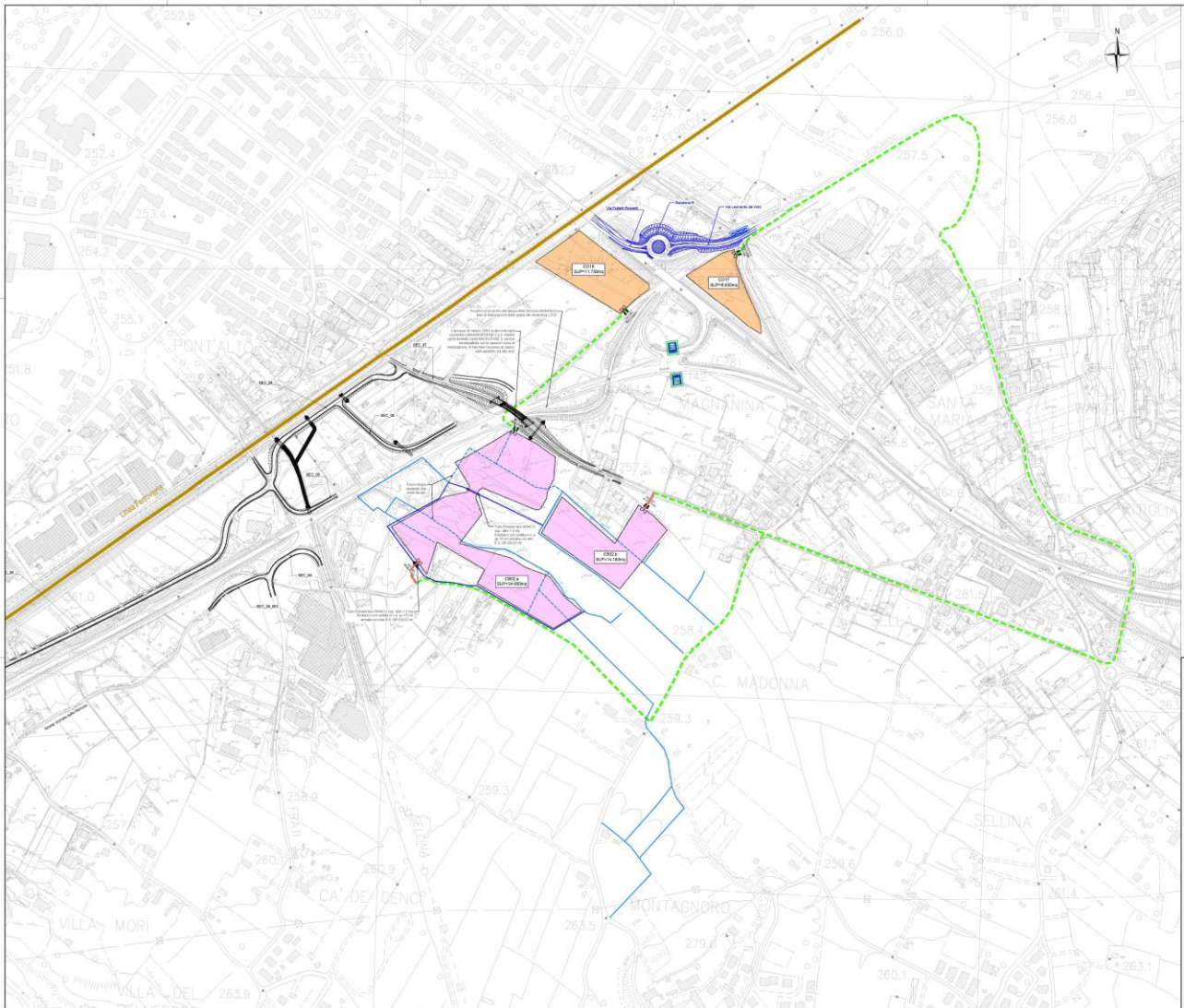


Figura 6.14 – MICROFASE 2A - Realizzazione rotatoria tra S.S.73 e zona industriale San Zeno

PROGETTAZIONE ATI:

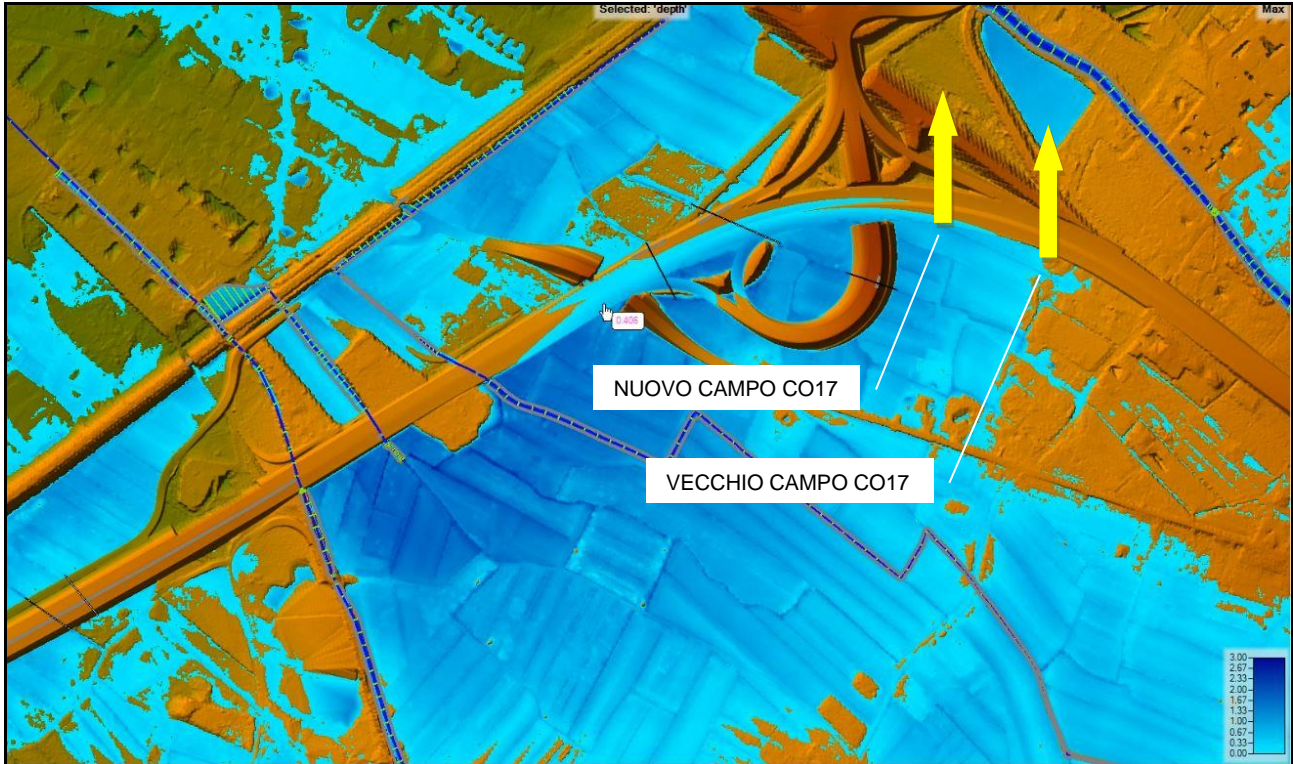
Nel presente stralcio è evidenziata la realizzazione dell'anello rotatorio e dei tre rami che insistono sulla S.S.73 e sulla zona industriale San Zeno. Il quarto braccio in direzione sud sarà realizzato contemporaneamente allo svincolo sulla E78 lato Grosseto, nella MICROFASE 2B.



**Figura 6.15 – MICROFASE 2A – Realizzazione rotondina DN 40 m e spalle cavalcavia Rampa O**

Nel presente stralcio è evidenziato l'approntamento dei cantieri per l'inizio dei lavori di realizzazione dello svincolo lato Arezzo. In particolare si rappresentano la nuova rotondina fuori sede tra via F.lli Rosselli e via L. da Vinci e le aree tecniche necessarie alla costruzione delle due spalle del cavalcavia che insiste sulla "Rampa O" del nuovo svincolo.

Merita un approfondimento il criterio di posizionamento del campo operativo CO17, la cui ubicazione è variata a seguito di un'analisi di compatibilità eseguita sulla base della modellazione idraulica di cui al presente progetto.



**Figura 6.16 – Modello idraulico aree allagabili**

PROGETTAZIONE ATI:

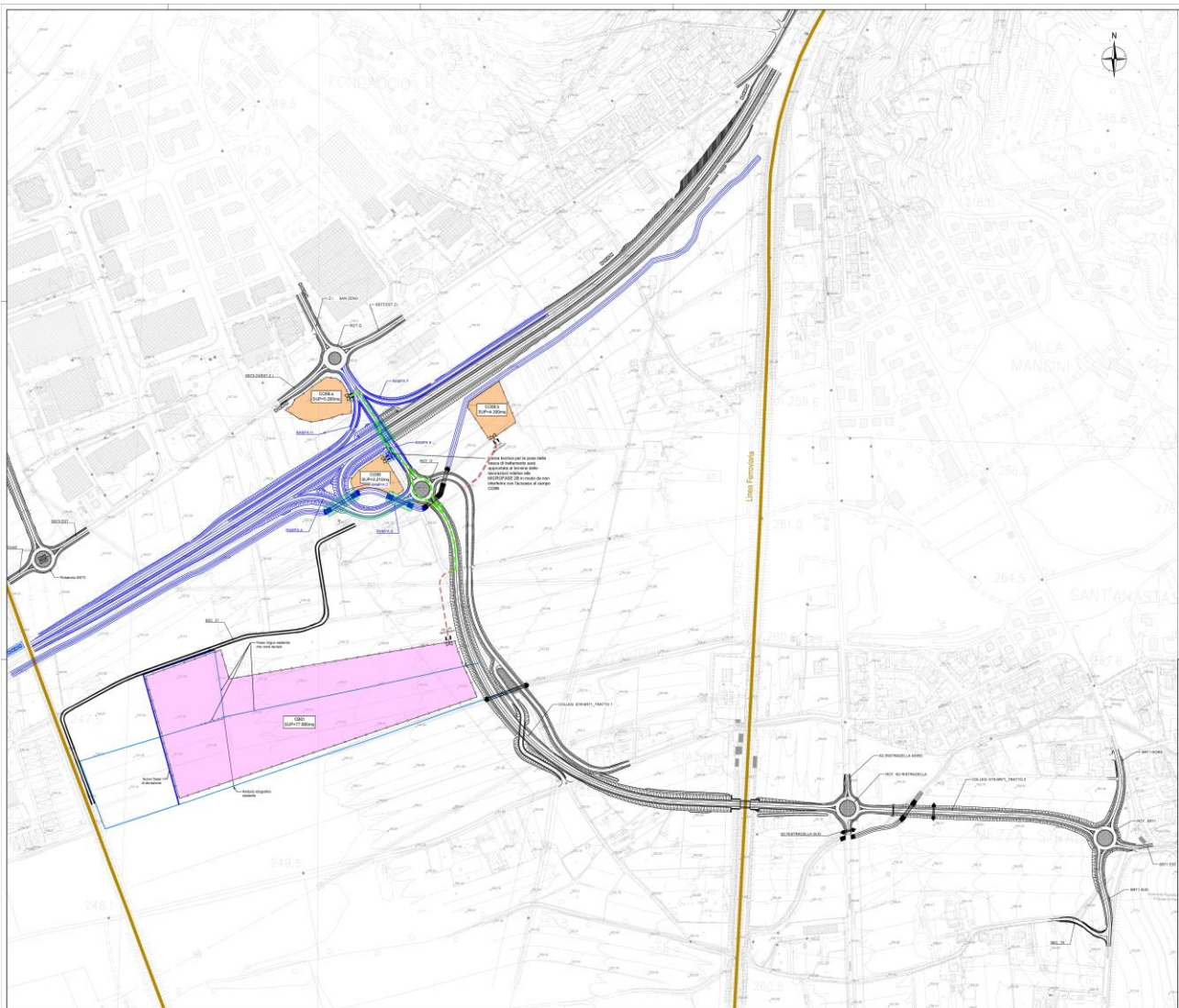
### 6.2.2. MICROFASE 2B

Nella MICROFASE 2B si prevede di completare le lavorazioni relative ai due svincoli sull'asse principale. In particolare è previsto il completamento dello svincolo lato Grosseto con la realizzazione del sottovia sulla "Rampa E". Analogamente, presso lo svincolo lato Arezzo, è previsto il varo dell'impalcato del cavalcavia sulla "Rampa O" e la realizzazione delle restanti rampe.

I campi operativi in esercizio nella MICROFASE 2B sono gli stessi attivi per la MICROFASE 2A, cioè i campi 6, 8.a e 8.b, 16, 17.

Analogo discorso vale per le viabilità di accesso ai cantieri.

I seguenti stralci cartografici evidenziano le lavorazioni previste in questa fase.

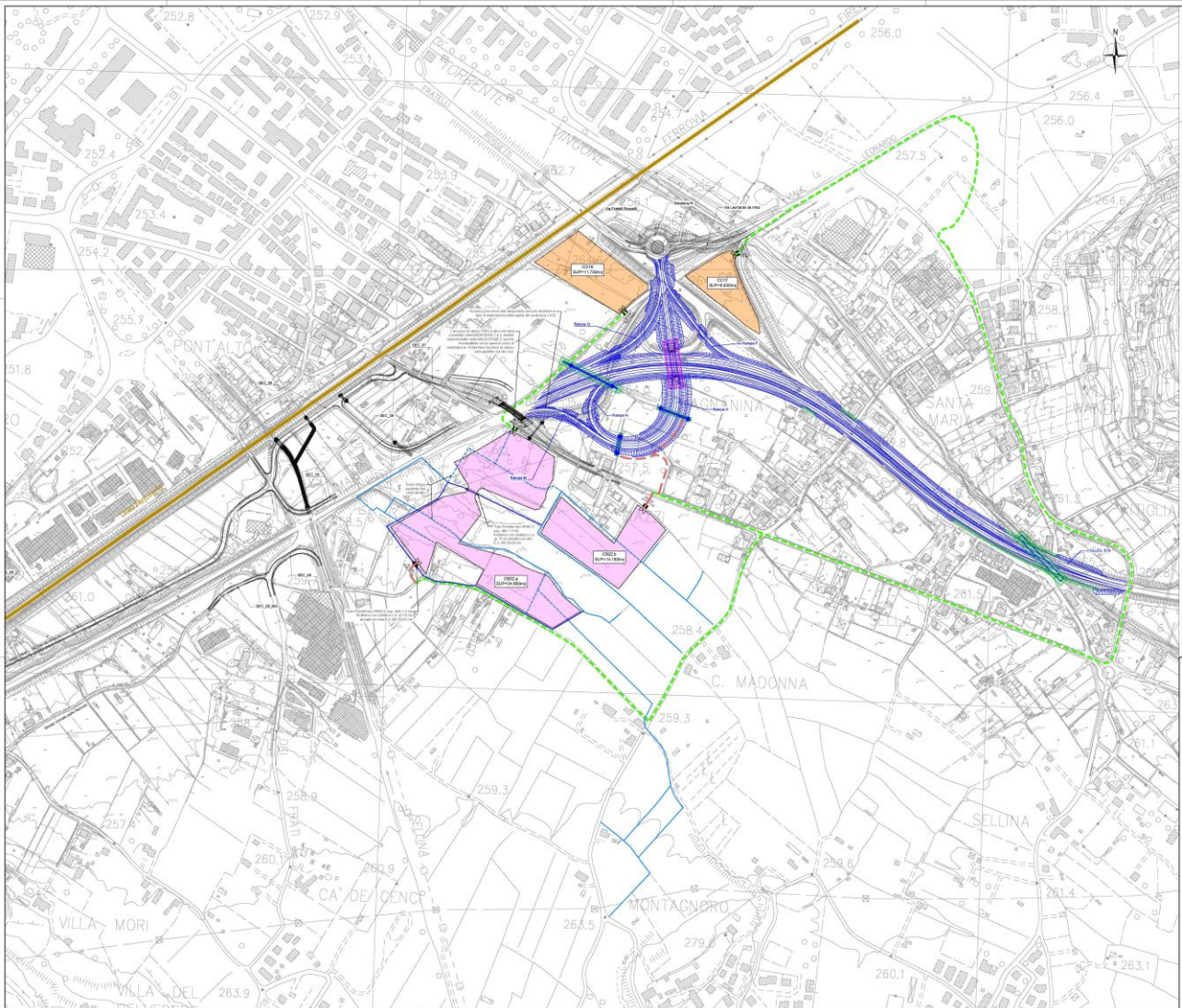


**Figura 6.17 – MICROFASE 2B - Completamento dello svincolo lato Grosseto**

Nel presente stralcio si evidenziano le opere di completamento dello svincolo lato Grosseto con la realizzazione di tutte le rampe e del sottovia che insiste sulla "Rampa E", nonché del muro di contenimento sulla "Rampa C".

PROGETTAZIONE ATI:

Si evidenziano inoltre le aree tecniche necessarie alla realizzazione delle opere minori di attraversamento idraulico relative all'inálveazione del fosso dell'Olmo, che viene deviato dal suo corso originale per essere reso compatibile con il nuovo svincolo.



**Figura 6.18 – MICROFASE 2B - Completamento dello svincolo lato Arezzo**

Nel presente stralcio si evidenziano le opere di completamento dello svincolo lato Arezzo con il varo dell'impalcato del cavalcavia che insiste sulla "Rampa O", nonché con la realizzazione di tutti i rilevati e sovrastrutture stradali delle rampe. Si rappresentano inoltre le aree tecniche necessarie alla realizzazione delle opere di contenimento relative al tratto denominato "Collegamento E78" e a quella di varie opere minori di attraversamento idraulico, tra le quali in particolare si sottolinea il tombino scatolare 6,0x4,0 m ubicato nel tratto terminale dell'intervento.



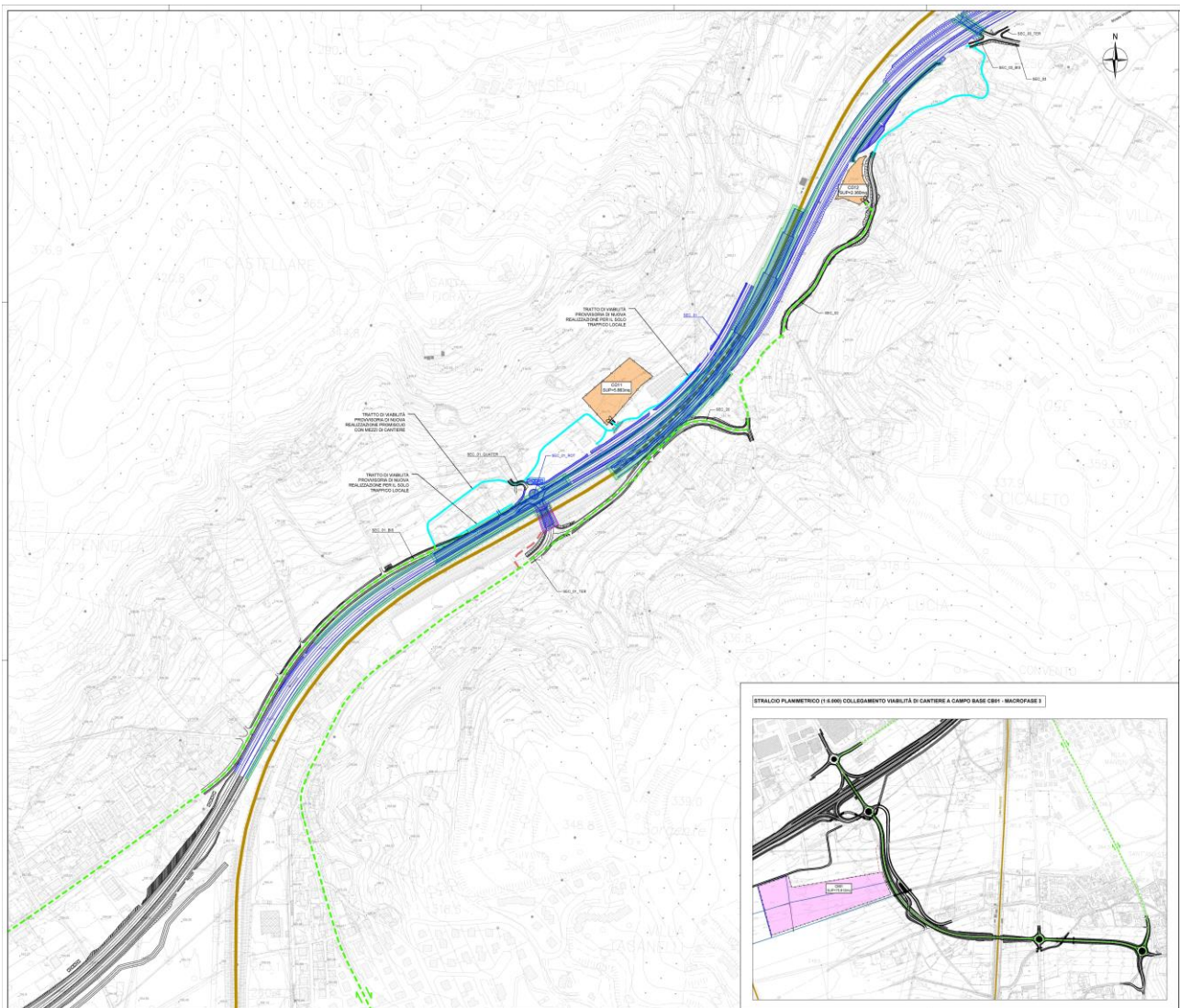
### 6.3. MACROFASE 3

La MACROFASE 3 prevede di realizzare il tratto di asse principale che insiste su sedimi esistenti, comprese le opere d'arte quali gallerie artificiali, sottovia e paratie.

È previsto l'allestimento dei campi operativi 11, 12 e 14, mentre verranno dismessi e ripristinati alle condizioni ante operam i campi operativi 6, 8.a e 8.b, 16, 17.

Le viabilità di accesso ai nuovi campi operativi sfrutteranno in parte sedimi di strade già esistenti e in parte saranno realizzate fuori sede con piattaforma di larghezza 5 m. Su tutte le strade di cantiere verrà predisposto un limite di velocità amministrativa pari a 40 km/h finalizzato a limitare il rischio dovuto all'ingresso/uscita degli automezzi. Saranno inoltre realizzate delle ricuciture temporanee alla rete di viabilità locali esistenti al fine di non intercludere nessun accesso privato durante le lavorazioni.

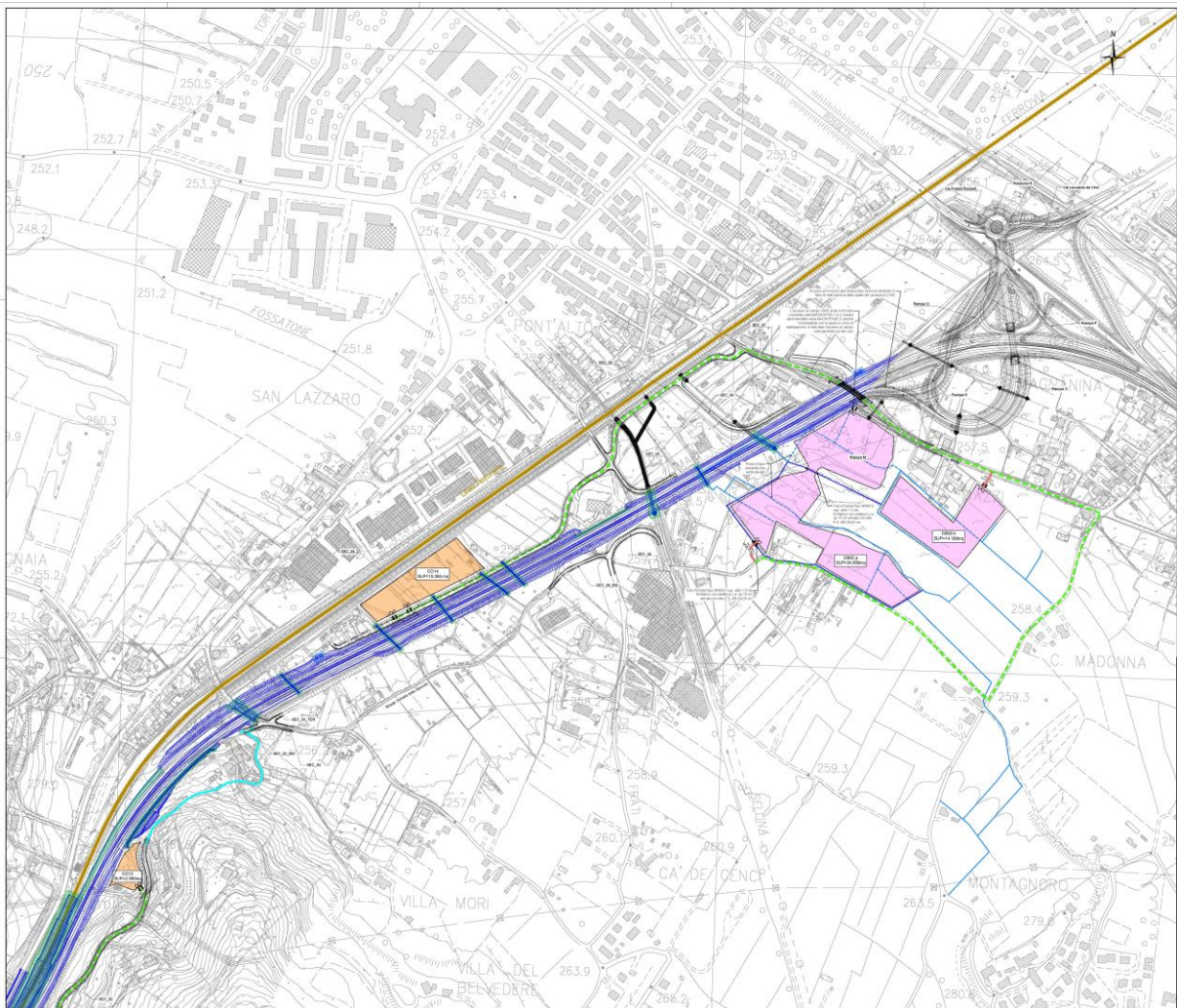
Si precisa che tutte le nuove viabilità di ricucitura e di cantiere realizzate fuori sede avranno carattere temporaneo.



**Figura 6.19 – MACROFASE 3 - Completamento tratti in sede viabilità principale (1 di 2)**

PROGETTAZIONE ATI:

Per limitare l'impronta a terra del nuovo asse principale di progetto e renderlo così compatibile con il quadro dei vincoli esistenti, costituito in questo tratto da un elevato numero di fabbricati e urbanizzazioni varie, si è resa necessaria la realizzazione di diverse opere di contenimento, quali paratie di pali e muri di sostegno. Nel presente elaborato vengono rappresentate le aree tecniche necessarie all'accantieramento di dette opere. Inoltre vengono evidenziate le aree di cantiere necessarie alla realizzazione di alcune opere maggiori di particolare rilevanza, quali la galleria artificiale "Olmo", l'opera di protezione della linea ferroviaria Firenze-Roma e la seconda galleria artificiale di carattere ferroviario. La continuità della rete viaria esistente sarà garantita mediante la realizzazione di viabilità provvisorie di ricucitura in loc. Ripa di Olmo e in loc. La Mossa, che all'occorrenza potranno avere anche carattere promiscuo con i mezzi di cantiere.



**Figura 6.20 – MACROFASE 3 - Completamento tratti in sede viabilità principale (2 di 2)**

Nel presente stralcio vengono rappresentate le aree tecniche necessarie all'accantieramento del sottovia stradale insistente sulla viabilità secondaria denominata SEC03 e a quello dell'opera di sostegno a protezione del fabbricato intercluso tra l'asse principale e la viabilità secondaria SEC04.

Si specifica che, al termine di ciascuna MACROFASE operativa, si procederà al ripristino allo stato ante operam delle aree di cantiere (principali, operative e tecniche) non più necessarie alle lavorazioni, nonché al collaudo ed alla consegna, con conseguente apertura al traffico, delle nuove viabilità.

PROGETTAZIONE ATI:

### 6.4. QUADRO SINOTTICO DELLA FASIZZAZIONE DEI LAVORI

Il presente paragrafo si pone l'obiettivo di fornire uno strumento di più che favorisca una più semplice interpretazione dell'articolazione dei lavori, rappresentando – per ciascuna microfase operativa – i campi attivi e quelli dismessi, le viabilità alternative in esercizio e le opere d'arte maggiori e minori che vengono realizzate.

TABELLA SINOTTICA CANTIERI					
	MACROFASE 1		MACROFASE 2		MACROFASE 3
	MICROFASE 1A	MICROFASE 1B	MICROFASE 2A	MICROFASE 2B	
<b>Campi base attivi</b>	CB01 - CB02.a - CB02.b	CB01 - CB02.a - CB02.b	CB01 - CB02.a - CB02.b	CB01 - CB02.a - CB02.b	CB01 - CB02.a - CB02.b
<b>Campi operativi attivi</b>	CO04 - CO05 - CO07	CO01.a - CO01.b - CO02 - CO03 - CO04 - CO05 - CO08.a - CO08.b - CO09 - CO10 - CO13 - CO15	CO06 - CO08.a - CO08.b - CO16 - CO17	CO06 - CO08.a - CO08.b - CO16 - CO17	CO11 - CO12 - CO14
<b>Campi dismessi e riqualificati</b>	CO07	CO01.a - CO01.b - CO02 - CO03 - CO04 - CO05 - CO09 - CO10 - CO13 - CO15	-	CO06 - CO08.a - CO08.b - CO16 - CO17	CB01 - CB02 - CO11 - CO12 - CO14
<b>Viabilità alternative provvisorie</b>	S.S. 73 tratto compreso tra svincoli di progetto lato Grosseto e lato Fano	S.S. 73 tratto compreso tra svincoli lato Grosseto e Fano. Bypass raccordo S.S. 679 garantito su S.P. 21, Loc. Poggiola e Loc. Chiani. Bypass cavalcavia CV03 su via Salvadori, A. Della Robbia e via L. Da Vinci	S.S. 73 tratto compreso tra Zona Industriale San Zeno Str. E (svincolo lato Grosseto) e Via Salvadori. Bypass svincolo lato Fano garantito su Via F.lli Rosselli e Via Arno	S.S. 73 tratto compreso tra svincoli di progetto lato Grosseto e Via Salvadori - Via A. Della Robbia	Bretella Arezzo - Battifolle, S.S. 679 e S.R. 142 fino a raggiungere lo svincolo lato Fano di progetto (già completato)

**Figura 6.21 – Quadro sinottico della fasizzazione dei lavori (1 di 2)**

FASE 1A		FASE 1B		FASE 2A		FASE 2B		FASE 3	
Codice opera	Descrizione	Codice opera	Descrizione	Codice opera	Descrizione	Codice opera	Descrizione	Codice opera	Descrizione
ST07	L 34,4 M	TM18	2,5X2 M	CV03	Realizzazione spalle	TM01	4,5X3 M	OS01	MURO (porzione)
TM12	4X2,5 M	TM17	2,5X2 M			OS15	MURO	OS05	PARATIA
ST04	L 34,4 M	TM30	Ø1500			TM02	4,5X3 M	GA02	OLMO - L 250 M
ST08	L 34,4 M	VI03	SAN GIULIANO - L 1047 M			ST01	L 34 M	OS10	MURO
TM03	4,5X3 M	OS12	PARATIA			TM26	2X1,3 M	OS02	MURO
TM04	4X2,5 M	VI01	Z.I. SAN ZENO - L 43,1 M			TM27	2X2 M	OS06	PARATIA
ST	Nuovo sottopasso su Collegamento E78-SR71	OS11	MURO			TM28	4X2,5 M	GA03	SOSTEGNO GA FERROVIARIA
ST03	Sottopasso ferrovia realizzato a spinta con paratia di pali agli imbocchi - L 17 M	TM13	4X2,5 M			OS24	MURO	GA04	PROLUNGAMENTO GA FERROVIARIA
TM16	2X1 M	TM10	3,5X3 M			OS25	MURO	OS07	MURO
TM05	Ø1200	OS26	MURO			OS04	MURO	OS03	PARATIA
TM06	4X2 M	OS1	MURO (porzione)			OS09	MURO	ST02	L 40 M
TM07	Ø1200	TM08	3X2,5 M			TM15	6X4 M	TM19	Ø1500
		TM09	2X2 M			CV03	Realizzazione impalcato - L 42 M	TM20	Ø1500
		TM25	3X1,5 M (porzione)					TM21	Ø1500
		TM25bis	3X1,5 M					TM22	Ø1500
		CV02	L 43,4 M					TM23	Ø1500
		TM29	2X2 M					OS08	MURO
								CV01	CAVALCAVIA
								TM14	3X1,5 M
								TM24	Ø1500
								TM25	3X1,5 M (porzione)

**Figura 6.22 – Quadro sinottico della fasizzazione dei lavori (2 di 2)**

In relazione all'articolazione delle fasi di lavoro, nel momento in cui le aree e le piste di cantiere saranno dismesse, esse subiranno interventi di ripristino e mitigazione mirati a restituire lo stato dei luoghi ante operam. Nello specifico, in accordo con quanto indicato negli elaborati relativi agli interventi di mitigazione (T00AM08AMBPR01-02), entrambi i campi base e i campi operativi 1.a, 1.b, 2, 3, 4, 5, 7, 8.a, 8.b, 9, 10, 11, 13, 15 e 16 ricadono su terreni agricoli, per cui si prevede il recupero della funzione originaria che avverrà mediante ricollocamento del terreno vegetale (topsoil) precedentemente conservato e successivo inerbimento. Per quanto attiene in particolare al cantiere operativo 2, è prevista anche la rinaturalizzazione del corso d'acqua ad esso adiacente mediante il ripristino della fascia ripariale. Come precedentemente descritto, il campo operativo 6 ricade in aree ove sono previste nuove sistemazioni a verde.

PROGETTAZIONE ATI:

Si specifica infine che i campi operativi 12 e 17 insistono su aree boscate (consolidate o in evoluzione), pertanto si prevedono operazioni di ricucitura delle suddette aree con quelle esistenti mediante interventi di piantumazione. Per il cantiere operativo 17 è prevista altresì la rinaturalizzazione del corso d'acqua ad esso adiacente mediante il ripristino della fascia ripariale.

**7. MODALITÀ COSTRUTTIVE DELLE OPERE**

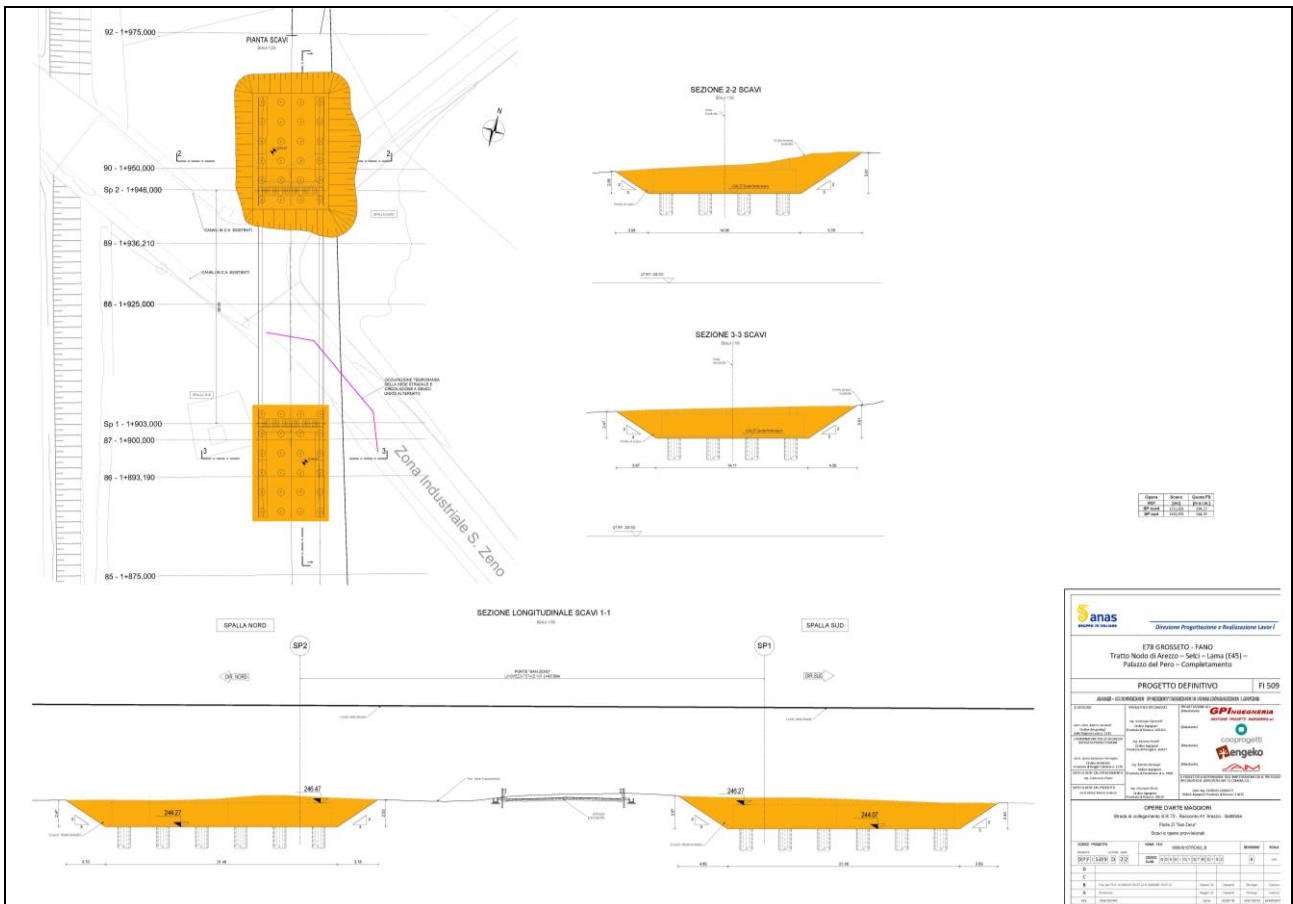
**7.1. MODALITÀ DI SCAVO DELLE FONDAZIONI PROFONDE E REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN ALVEO**

Di seguito vengono riportate le modalità di scavo delle fondazioni profonde e realizzazione delle opere in alveo relativamente alle opere maggiori in progetto, quali ponti, viadotti, cavalcavia e gallerie artificiali.

**7.1.1. PONTE “ZI SAN ZENO”**

L’opera d’arte in oggetto è rappresentata da un cavalcavia costituito da 1 campata, con luce di calcolo pari a 43,0 m, per uno sviluppo complessivo di 44,2 m e sezione trasversale di larghezza complessiva 12,0 m al netto delle velette. Le spalle sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera e sono fondate su pali di grande diametro Ø1200 mm.

Viene realizzato uno scavo di circa 2,5 m per giungere alla quota dalla quale eseguire i pali trivellati di fondazione e successivamente lo zoccolo di fondazione delle spalle del ponte. Per realizzare la fondazione della spalla sud si rende necessaria un’occupazione temporanea della sede stradale della S.P. 2 per la quale sarà provvisoriamente adottata una circolazione a senso unico alternato.



**Figura 7.1 – Dettaglio scavi Ponte San Zeno**

PROGETTAZIONE ATI:

### 7.1.2. VIADOTTO “SAN GIULIANO”

L’opera d’arte in oggetto è rappresentata da un viadotto costituito da 23 campate, con luci di calcolo variabili da un minimo di 36,0 m ad un massimo di 75,0 m, per uno sviluppo complessivo di 1050,0 m. L’impalcato, in sezione mista acciaio – CLS, è realizzato secondo uno schema statico di trave continua al fine di contenere gli spostamenti termici in corrispondenza dei giunti. La campata più corta, di sviluppo 35,0 m, è posizionata in corrispondenza dello scavalco della linea ferroviaria esistente ed è realizzata con travi prefabbricate in C.A.P.

La sezione trasversale è di larghezza complessiva 12,0 m al netto delle velette. Le spalle e le pile sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera e sono fondate su pali di grande diametro Ø1200 mm.

Anche in questo caso per procedere alla realizzazione di spalle e pile viene preventivamente effettuato uno scavo di altezza media pari a circa 3,0 m, che però si spinge fino a circa 10,0 m in corrispondenza della campata di attraversamento del Canale Maestro della Chiana. Tale scavo permette di raggiungere la quota dalla quale eseguire i pali trivellati di fondazione e successivamente lo zoccolo di fondazione delle spalle e pile del viadotto.

Per tali scavi si richiede la necessità di realizzare le seguenti opere provvisorie:

- Palancole metalliche in corrispondenza delle pile P1 e P2 che si situano in prossimità del Canale Maestro della Chiana, per evitare sversamenti del terreno;
- Paratie di micropali in corrispondenza delle pile P19, P20 e P21 a protezione della linea ferroviaria e della Strada Statale N.679

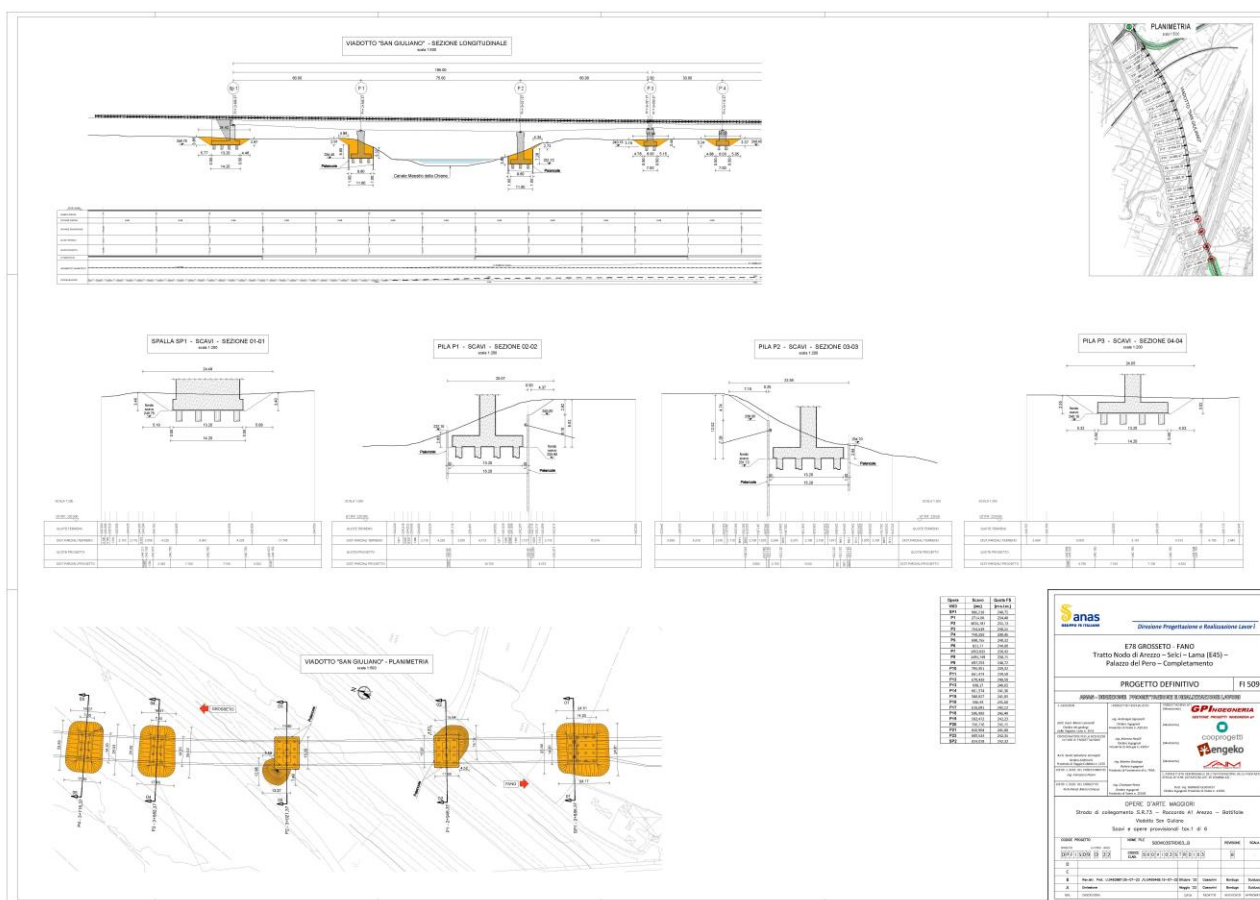
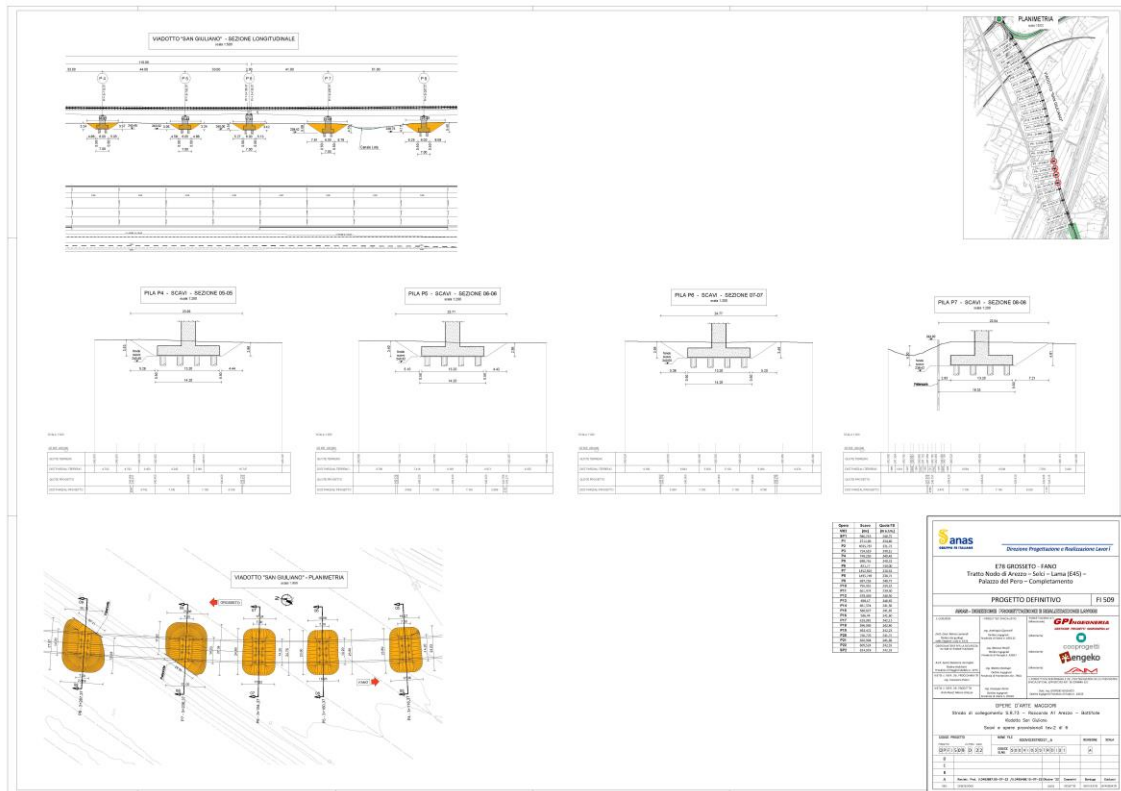
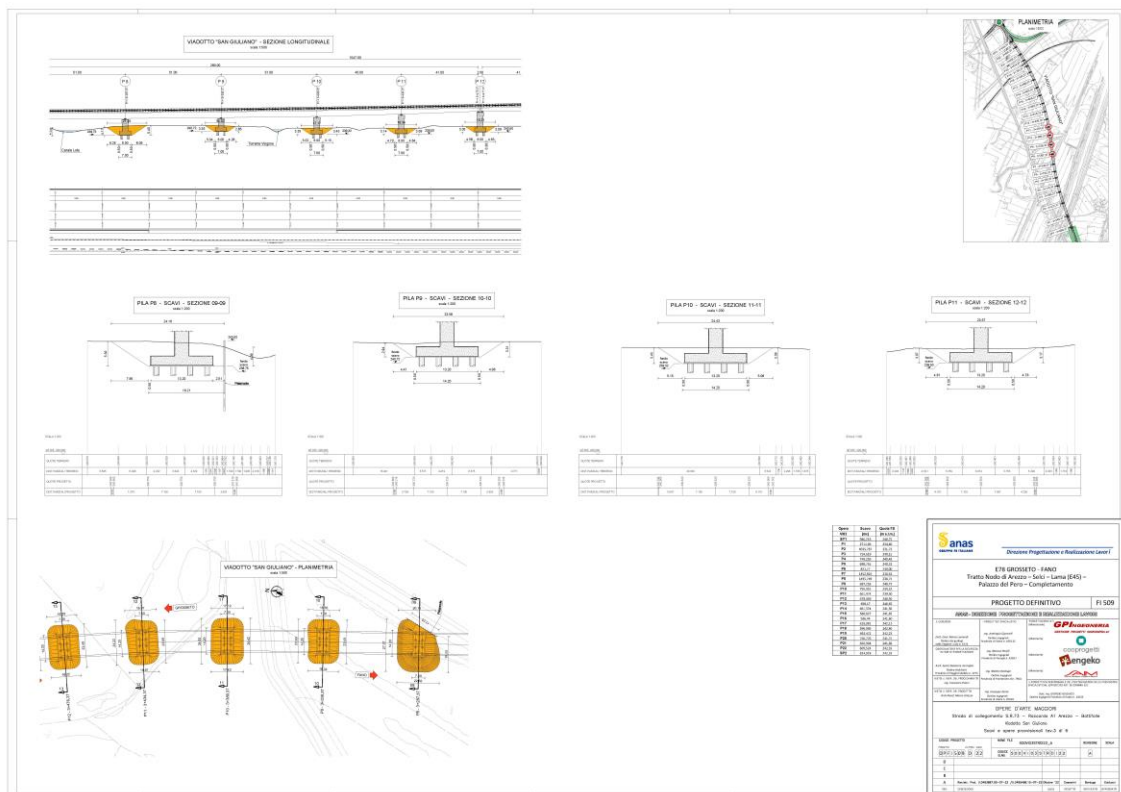


Figura 7.2 – Dettaglio scavi Viadotto San Giuliano (1 di 6)

PROGETTAZIONE ATI:

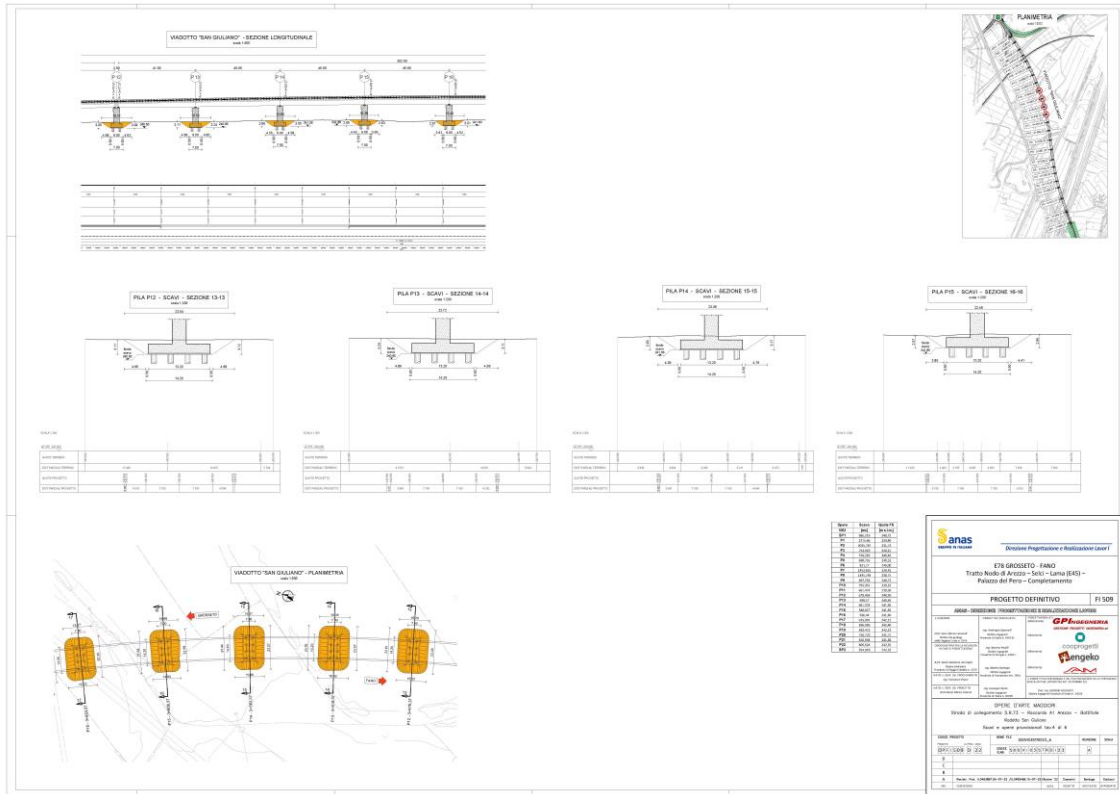


**Figura 7.3 – Dettaglio scavi Viadotto San Giuliano (2 di 6)**

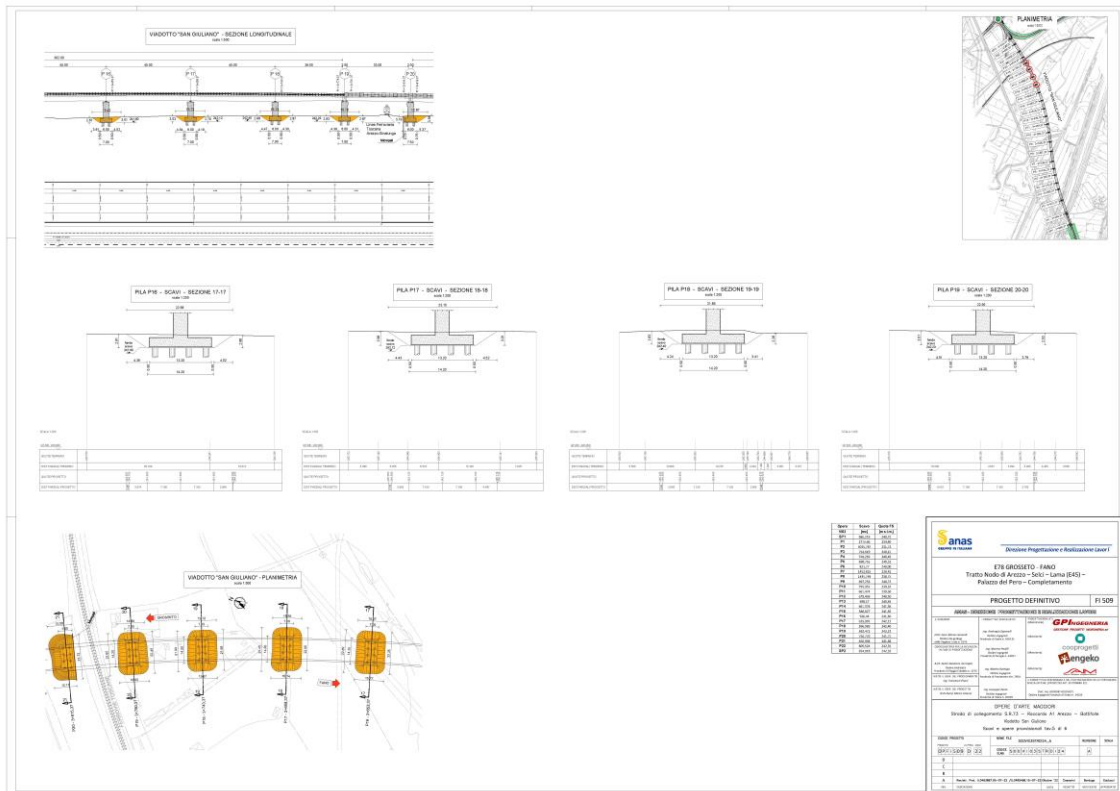


**Figura 7.4 – Dettaglio scavi Viadotto San Giuliano (3 di 6)**

PROGETTAZIONE ATI:

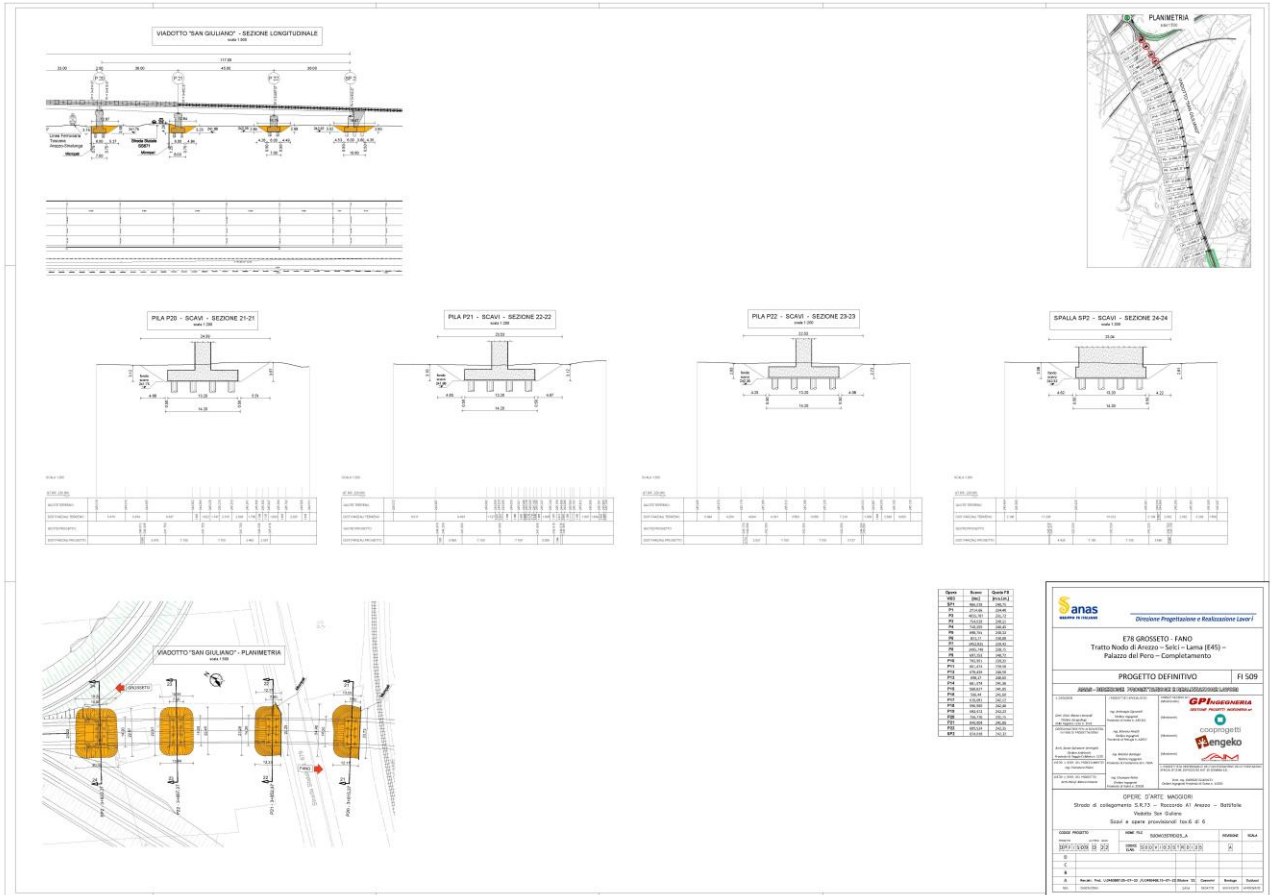


**Figura 7.5 – Dettaglio scavi Viadotto San Giuliano (4 di 6)**



**Figura 7.6 – Dettaglio scavi Viadotto San Giuliano (5 di 6)**

PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 7.7 – Dettaglio scavi Viadotto San Giuliano (6 di 6)**

PROGETTAZIONE ATI:



### 7.1.3. CAVALCAVIA CV01

Il cavalcavia CV01 si trova sulla viabilità SEC\_01\_TER, di cui garantisce la continuità e ha una lunghezza complessiva di 28.70 m. In particolare tale opera è stata realizzata con una sola campata ed una sola spalla, costituita da elementi a “C” in C.A. realizzati in opera, fondati su pali del diametro 800 mm.

Per raggiungere la quota di imposta della fondazione viene realizzato uno scavo di circa 2,5 m, da cui eseguire i pali trivellati di fondazione e successivamente lo zoccolo di fondazione della spalla “SpB” del cavalcavia. Per effettuare detti scavi si rende necessaria una berlinese provvisoria di micropali in corrispondenza della spalla “SpB” a protezione della linea ferroviaria oggetto di scavalco.

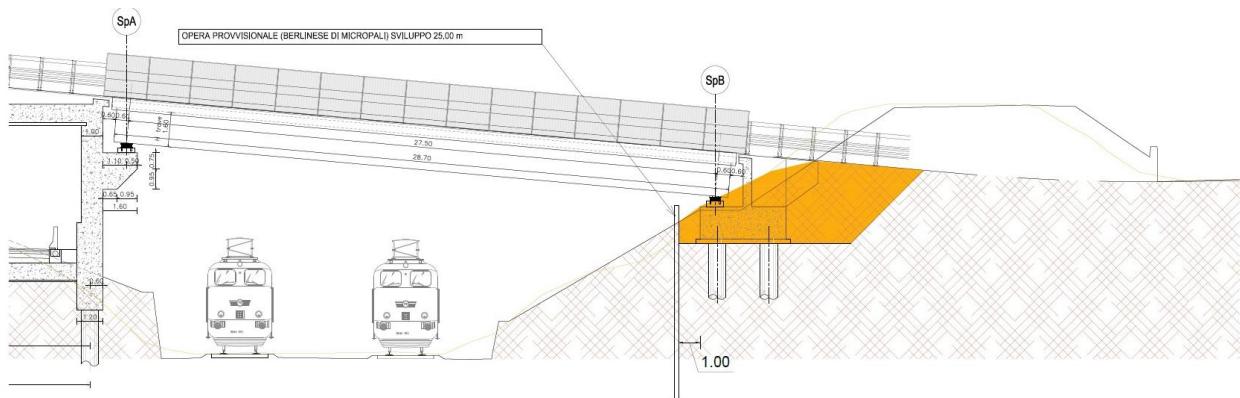


Figura 7.8 – Sezione longitudinale Cavalcavia CV01

### 7.1.4. CAVALCAVIA CV02

Trattasi di un cavalcavia a campata unica avente luce di calcolo pari a 43,4 m, con impalcato di larghezza pari a 10,0 m. Le due spalle sono realizzate in calcestruzzo armato e fondate su pali di grande diametro Ø 1200 mm.

Preliminarmente alla realizzazione delle fondazioni dell’opera viene realizzato uno scavo di profondità pari a circa 3,0 m per attestarsi quota dalla quale realizzare i pali trivellati di fondazione e successivamente lo zoccolo di fondazione delle spalle del cavalcavia. Per effettuare gli scavi si rende necessaria una paratia di micropali in corrispondenza della spalla Sud a protezione del sedime della E78 – Fano Grosseto.

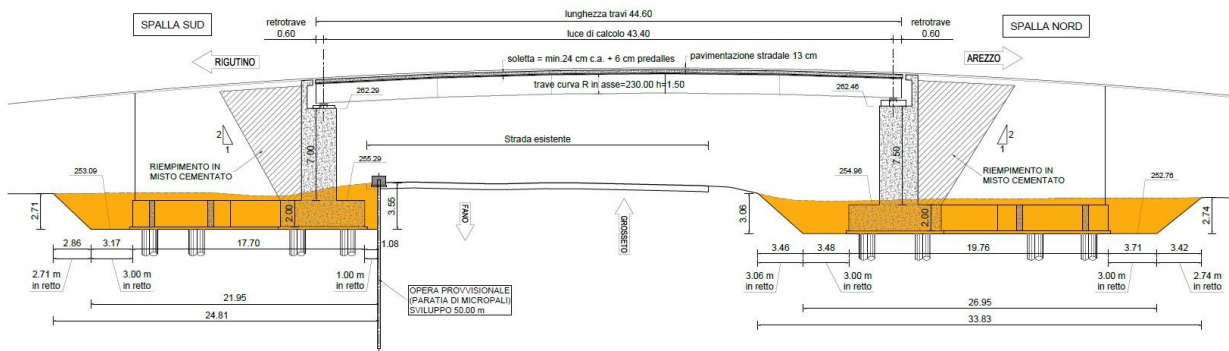


Figura 7.9 – Sezione longitudinale Cavalcavia CV02

PROGETTAZIONE ATI:

### 7.1.5. CAVALCAVIA CV03

Trattasi di un cavalcavia a campata unica avente luce di calcolo pari a 42,0 m, con impalcato in retto di larghezza pari a 12,0 m. Le due spalle sono realizzate in calcestruzzo armato e fondate su pali di grande diametro Ø 1200m.

Preliminarmente alla realizzazione delle fondazioni dell'opera viene realizzato uno scavo di profondità pari a circa 2,5 m per attestarsi quota dalla quale realizzare i pali trivellati di fondazione e successivamente lo zoccolo di fondazione delle spalle del cavalcavia. Per effettuare gli scavi si rende necessaria una paratia di micropali in corrispondenza delle due spalle a protezione del sedime della E78 – Fano Grosseto.

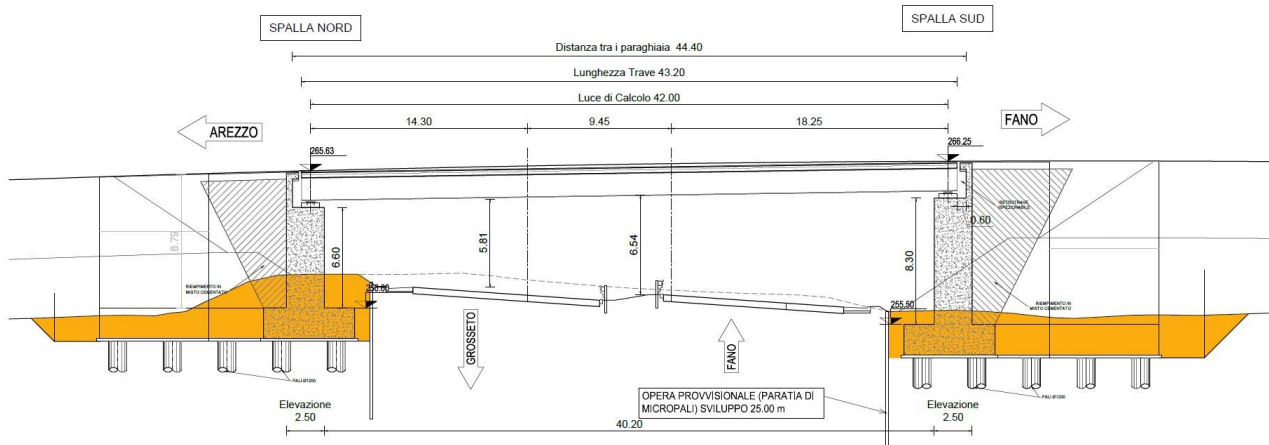


Figura 7.10 – Sezione longitudinale Cavalcavia CV03

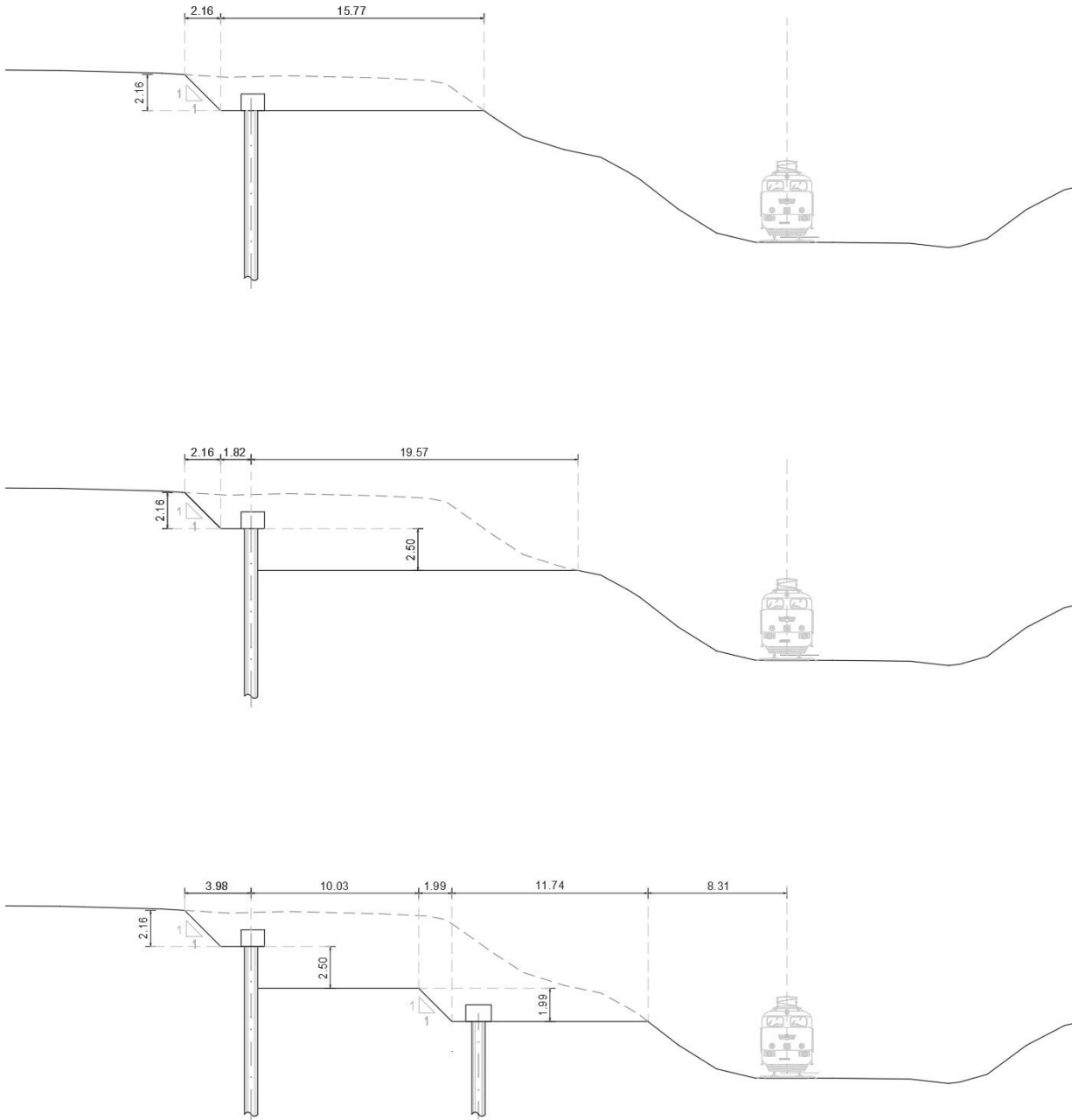
### 7.1.1. GALLERIA ARTIFICIALE “OLMO”

L'opera in oggetto si sviluppa tra le progressive 2+010 e 2+260 del tratto San Zeno - Arezzo e si compone di una struttura a singolo fornace finestrato in destra di lunghezza 250 m, disposta presso la carreggiata direzione Grosseto. Solo in corrispondenza della rotatoria “SEC\_01\_ROT” e del cavalcavia CV01, per una lunghezza di 20 metri, si rende necessaria la realizzazione di un secondo fornace, il cui paramento lato valle, che ospiterà la spalla del suddetto cavalcavia, risulta composto da un setto pieno in cemento armato privo di aperture.

Come sopra accennato, il paramento posto al centro delle carreggiate (che corre lungo tutto lo sviluppo della galleria) presenta finestre a spigoli smussati che ne caratterizzano la sagoma complessiva. La struttura è realizzata mediante l'esecuzione di pali in c.a. e impalcato di copertura in lastre predalles di luce netta 12,85 m.

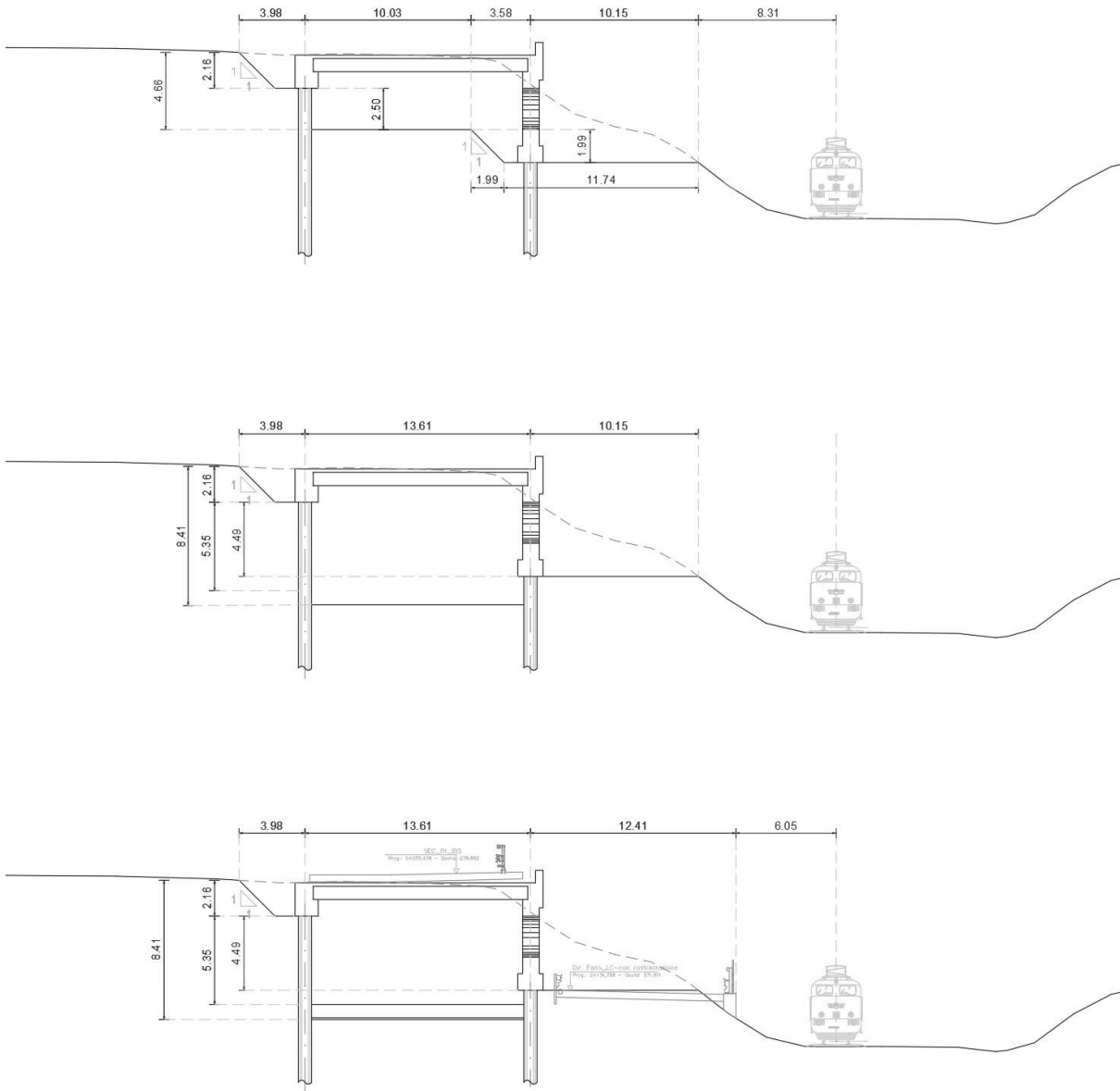
Con particolare riferimento alla sezione corrente della galleria, ovvero quella a singola canna, si specifica che sul lato di monte viene realizzata una paratia di pali del diametro 800 mm disposti ad interasse di 0,90 m; sul lato di valle, invece, l'elemento verticale è costituito da un setto di spessore 1,0 m il quale, lungo lo sviluppo longitudinale, presenta delle finestrate. Tale setto è ancorato su pali di fondazione del diametro 800 mm ad interasse 0,90 m.

Per meglio dettagliare la fasizzazione dell'opera e gli scavi propedeutici alla realizzazione delle paratie di pali si allegano i seguenti schemi grafici.



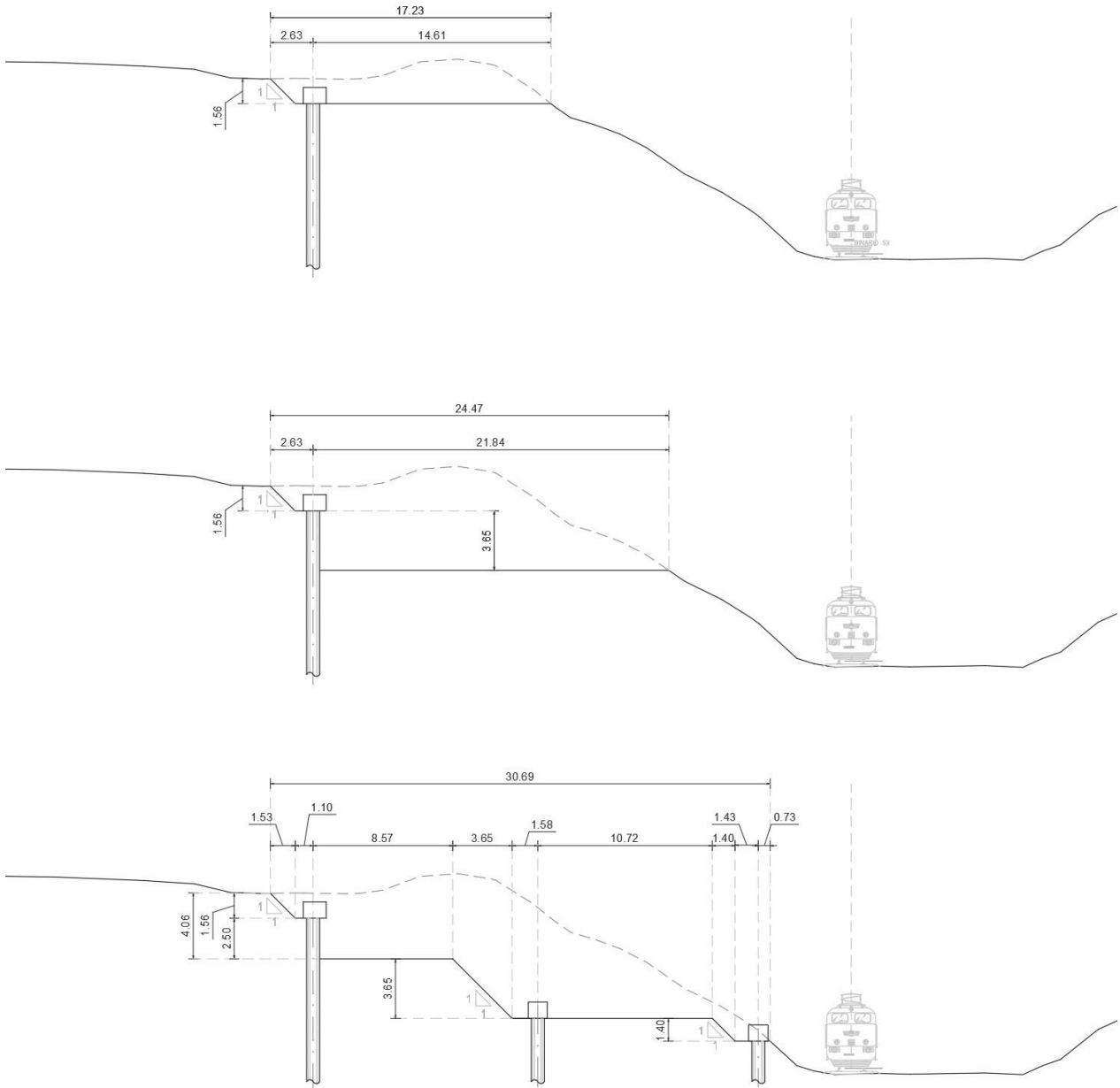
**Figura 7.11 – Galleria Olmo singolo fornice – Fasi 1-2-3**

PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 7.12 – Galleria Olmo singolo fornice – Fasi 4-5-6**

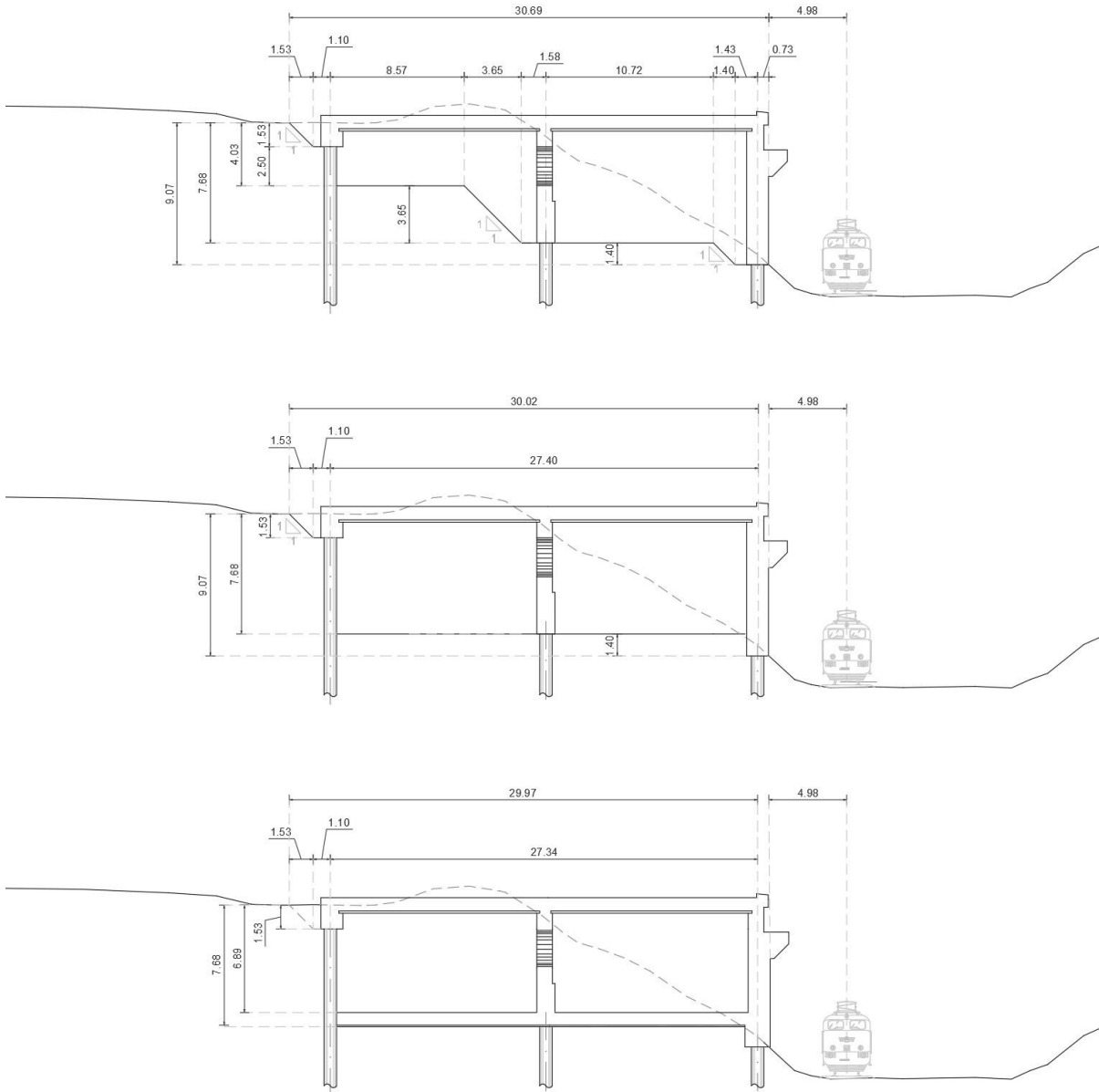
PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 7.13 – Galleria Olmo doppio fornice – Fasi 1-2-3**

PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**



**Figura 7.14 – Galleria Olmo doppio fornice – Fasi 4-5-6**

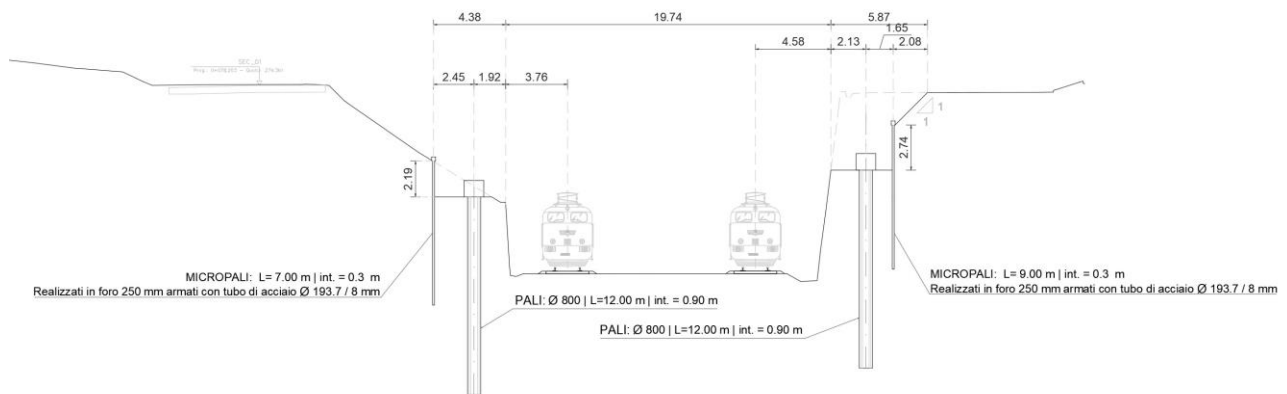
PROGETTAZIONE ATI:

### 7.1.2. PROLUNGAMENTO GALLERIA FERROVIARIA

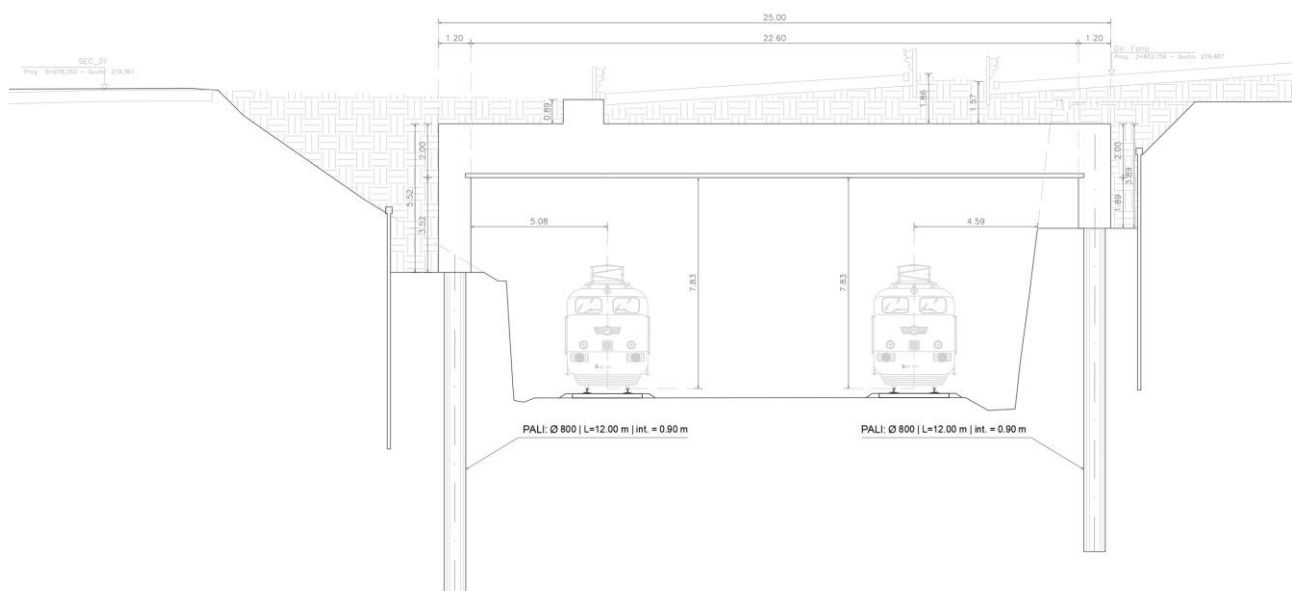
L'opera è suddivisa in tre tronchi a luce decrescente man mano che ci si allontana dall'imbocco della galleria ferroviaria esistente. I primi due tronchi, aventi luce interna rispettivamente di 22,6 e 18,6 m, sono caratterizzati dalla sovrapposizione fisica del tracciato stradale e di quello ferroviario, mentre il terzo tronco, avente luce interna di 14,0 m, serve a disporre di una distanza dal binario sufficiente a consentire la realizzazione di una paratia di sostegno della nuova infrastruttura stradale.

L'opera è composta, in ciascuno dei suoi tronchi, da due paratie di pali trivellati Ø800 posizionate ad interasse 90 cm, che vengono realizzati in seguito ad uno scavo di sbancamento reso possibile da altrettante paratie di micropali in foro 250 mm armate con tubi d'acciaio e posizionate a monte.

Di seguito si fornisce uno schema grafico dell'opera in corso di realizzazione e dell'opera finita.



**Figura 7.15 – Prolungamento galleria ferroviaria – opera in corso di realizzazione**



**Figura 7.16 – Prolungamento galleria ferroviaria – opera ultimata**

PROGETTAZIONE ATI:

## 7.2. MODALITÀ DI VARO DEI VIADOTTI

Per quanto riguarda il varo delle opere in progetto, quali viadotti, ponti e cavalcavia, si ricorrerà a due differenti tipologie di varo, quello dal basso (presso le sezioni correnti) e quello a spinta (presso i vettori idrici).

Il varo dal basso, nello specifico, prevede che vengono costruiti i diversi conci prefabbricati al di sotto della collocazione finale dell'opera, per poi portarli alla quota definitiva di progetto all'altezza delle spalle o pile. In particolare i macro-conci vengono predisposti in modo da essere sollevati con gru telescopiche o tralicciate che possono o meno avere posizione del baricentro finale sulla stessa verticale del baricentro di premontaggio. Una volta che il macro-concio è stato sollevato esso viene appoggiato alle opere in elevazione (spalle/pile) e così via via si poggiano tutti i conci atti a costituire il viadotto.

Il varo a spinta è invece un tipo di varo aereo che si attua quando le difficoltà di montaggio dal basso sono insormontabili, quando le pile sono molto alte e/o al piede delle pile stesse non è ragionevolmente ipotizzabile preassemblare i diversi conci per poi issarli e metterli a dimora nella loro posizione definitiva. Il principio di base è quello di anteporre alla travata una struttura ausiliaria leggera ma allo stesso tempo resistente, che minimizzi le condizioni di massimo sbalzo ed i momenti flettenti in appoggio della struttura del ponte durante il varo.

Si allegano una serie di stralci planimetrici relativi al varo del ponte “ZI San Zeno” e del viadotto “San Giuliano”, tenendo presente che i tre cavalcavia di progetto saranno tutti varati dal basso.

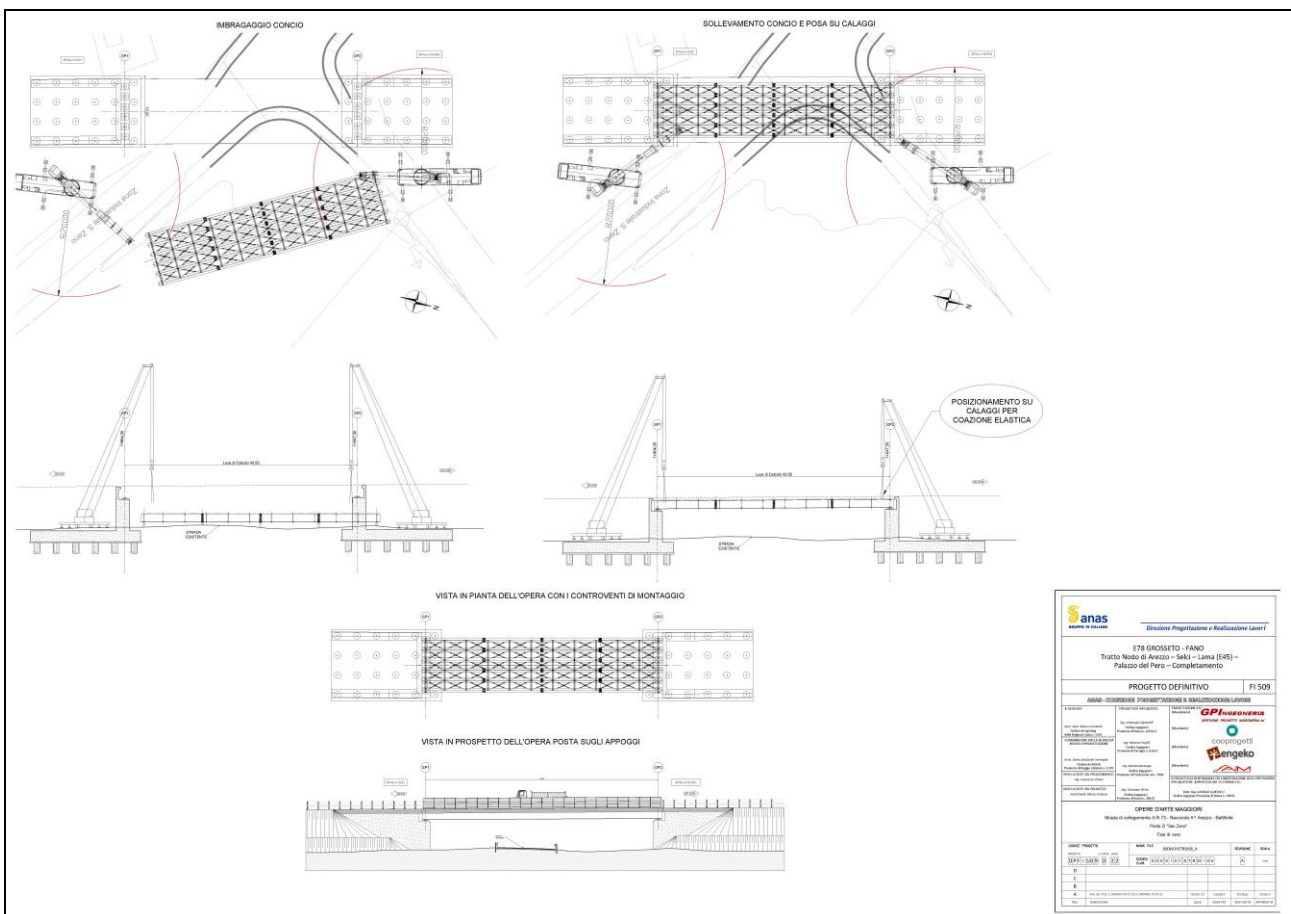
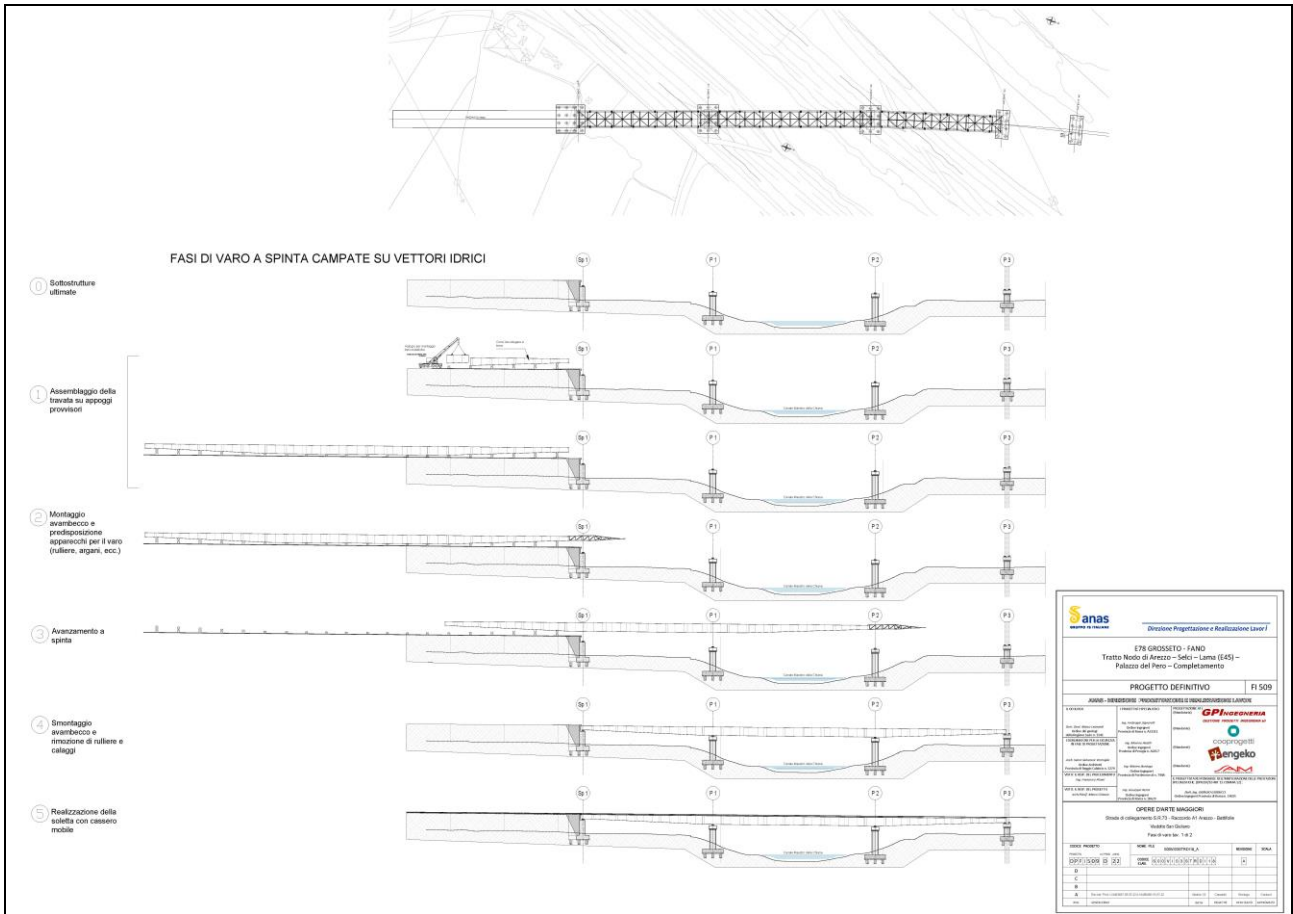


Figura 7.17 – Varo ponte “Z.I. San Zeno”

PROGETTAZIONE ATI:



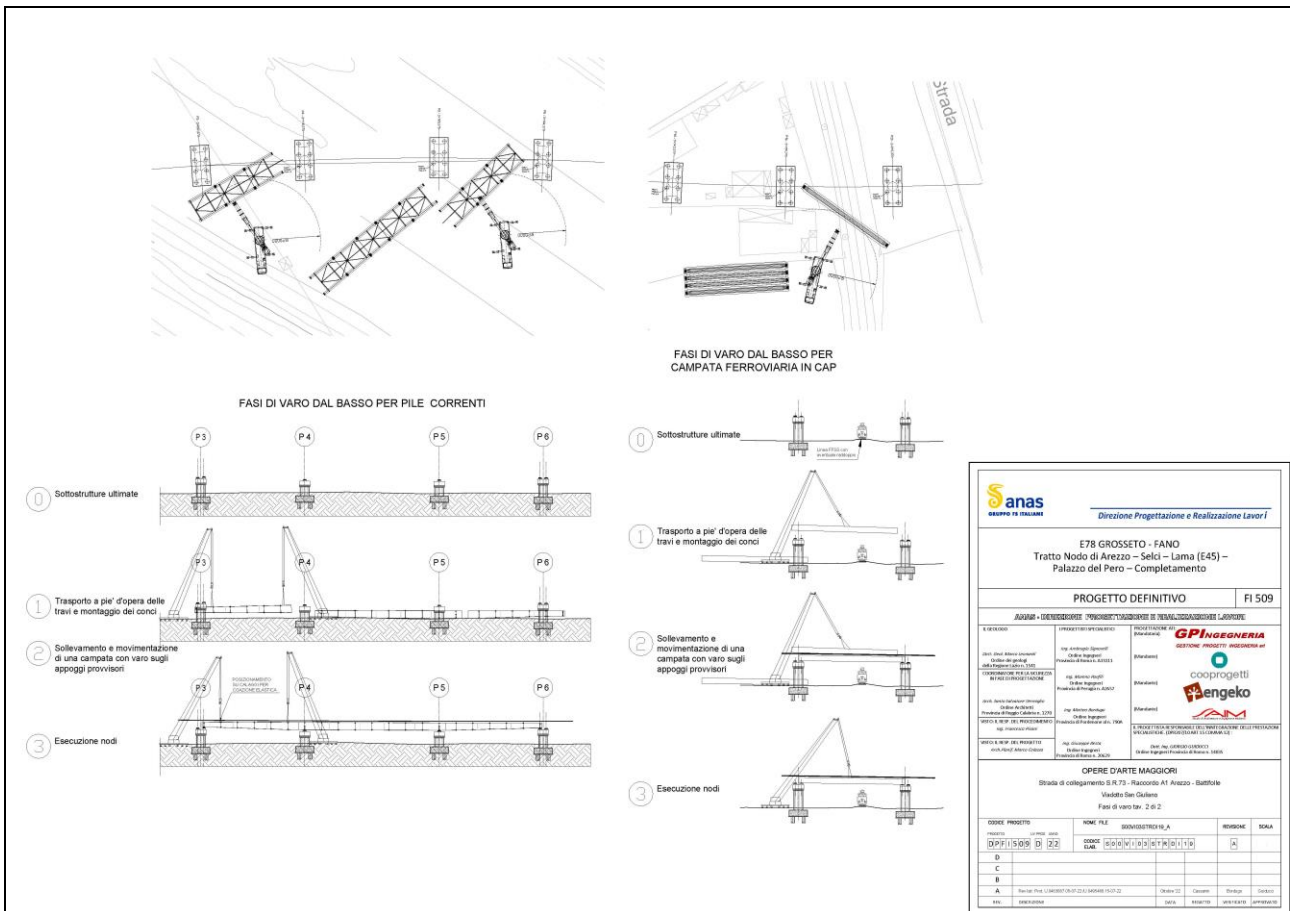
**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**



**Figura 7.18 – Varo viadotto “San Giuliano” (1 di 2)**

PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**



**Figura 7.19 – Varo viadotto “San Giuliano” (2 di 2)**

Negli elaborati T00CA00CANPL06-20 sono state individuate le aree di varo necessarie per la realizzazione di Ponti, viadotti e Cavalcavia, di seguito si riporta un quadro riassuntivo delle opere con la relativa superficie necessaria al varo:

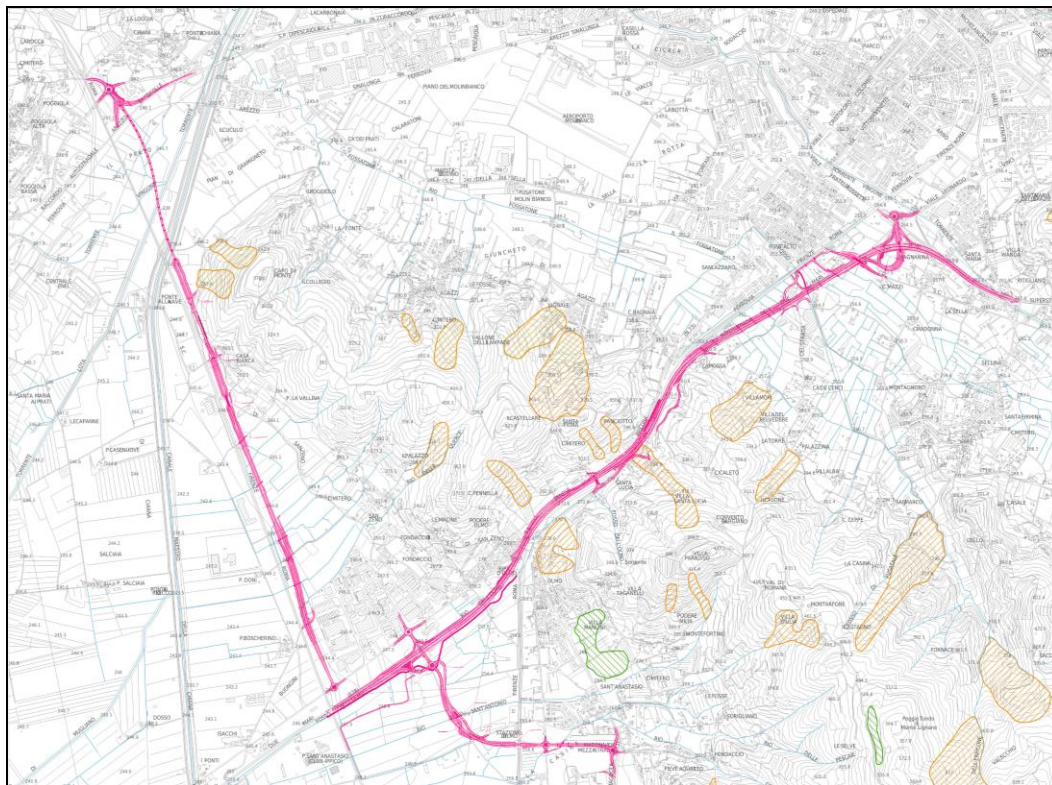
WBS	Opera	Area di varo
VI01	Ponte “Zl. San Zeno”	2.042 mq
VI03	Viadotto “San Giuliano”	20.920 mq
CV01	Cavalcavia	1.030 mq
CV02	Cavalcavia	1.915 mq
CV03	Cavalcavia	1.866 mq

Per quanto attiene agli estratti planimetrici relativi alle aree di varo si rimanda agli stralci allegati al precedente Cap. 6 “Fasi Costruttive”.

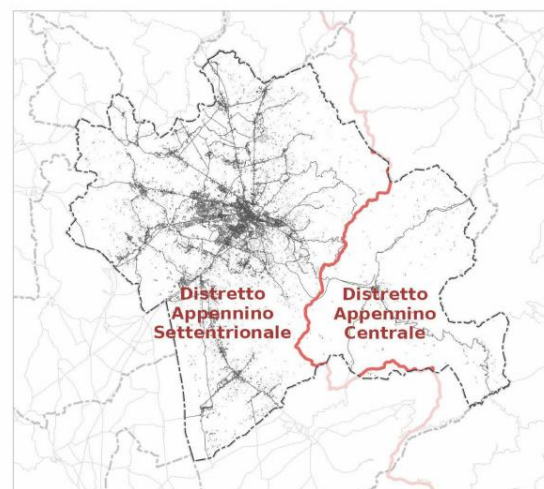
### 7.3. MODALITÀ DI CONSOLIDAMENTO DEI VERSANTI FRANOSI

Ancorché il progetto interessi il piede di un movimento franoso che risulta già consolidato, in questa sede si vuole confermare che non sono previsti interventi di stabilizzazione di alcun genere.

A suffragio di quanto appena esposto si allega uno stralcio cartografico sovrapposto al Piano di Assetto Idrogeologico del Fiume Arno, dal quale si evince che non risultano interferenze tali da generare particolari criticità.



**Inquadramento territoriale**



**LEGENDA**

- Limite comunale
- Reticolo idrografico regionale (DPGR 889/2018)

Piano Stralcio Assetto Idrogeologico PAI -  
Autorità di Bacino del Fiume Arno

- P.F.2 - Aree a pericolosità da frana media
- P.F.3 - Aree a pericolosità da frana elevata
- P.F.4 - Aree a pericolosità da frana molto elevata

- Confine tra i distretti dell'Appennino Centrale e dell'Appennino Settentrionale

**Figura 7.20 – Sovrapposizione PAI frane**

PROGETTAZIONE ATI:

## **8. OPERE PROVVISORIALI**

Si riporta un quadro sinottico delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione delle opere d'arte previste in progetto.

<b>TRATTO</b>	<b>OPERE D'ARTE MAGGIORI</b>	<b>OPERE PROVVISORIALI</b>
Asse Principale	Prolungamento Galleria Ferroviaria	Berlinesi di micropali con lunghezze variabili tra i 6 e i 9 m circa, disposti ad interasse pari a 0.3 m.
Strada di collegamento S.R.73 - Raccordo A1 Arezzo - Battifolle	Viadotto San Giuliano	Palancolate metalliche disposte perimetralmente alle fondazioni delle pile P1 e P2. Tali opere risultano necessarie durante le fasi di scavo trovandosi in prossimità del canale Maestro della Chiana.
Strada di collegamento S.R.73 - Raccordo A1 Arezzo - Battifolle	Viadotto San Giuliano	Berlinesi di micropali per le pile P19, P20 e P21 a protezione dalla linea ferroviaria e della S.S.679.
<b>TRATTO</b>	<b>OPERE DI SOSTEGNO</b>	<b>OPERE PROVVISORIALI</b>
Asse Principale	Muro - direzione Fano da prog. 1+420 a prog. 2+340	Palancolata metallica a protezione degli scavi necessari per la realizzazione dei muri TIPO 6
<b>TRATTO</b>	<b>OPERE DI ATTRAVERSAMENTO</b>	<b>OPERE PROVVISORIALI</b>
Asse Principale	Cavalcavia progr. 2 + 205,000	Berlinese di micropali di sviluppo 25 m, a protezione degli scavi in prossimità della linea ferroviaria, necessari alla realizzazione della spalla SpB.
Asse Principale	Cavalcavia progr. 4 + 441,562	Berlinese di micropali di sviluppo 50 m, a protezione degli scavi in prossimità della strada esistente, necessari alla realizzazione della spalla Nord.
Asse Principale	Cavalcavia progr. 4 + 732,710	Berlinesi di micropali di sviluppo 25 m, da realizzarsi in corrispondenza delle due spalle lato Nord e lato Sud, a protezione della viabilità esistente durante le fasi di scavo.

## **9. DEMOLIZIONI DELLE OPERE INTERFERENTI**

Per la realizzazione degli interventi in progetto si rende necessaria la demolizione di alcuni manufatti e fabbricati, regolarmente accatastati e non.

Le demolizioni da eseguire per la realizzazione dell'opera sono state verificate confrontando il tracciato di progetto con il rilievo topografico e le cartografie esistenti unitamente a dati, foto ed osservazioni reperite sui luoghi. La verifica effettuata sia sull'asse principale sia sulle strade secondarie ha portato a stimare le quantità da demolire relative ai seguenti elementi:

- Opere di attraversamento (Cavalcavia e sottovia)
- Opere di sostegno
- Fabbricati
- Tombini
- Pavimentazione stradale
- Barriere di sicurezza

Come riportato nell'elaborato specifico T00DE00TRARE01 – Relazione sulle demolizioni, per ogni singolo elemento individuato sono state valutate le quantità che sono poi state raggruppate in base

PROGETTAZIONE ATI:

ai corpi stradali al fine di poter redigere il computo metrico delle demolizioni, di cui si riportano in seguito le relative tabelle.

### 9.1. OPERE DI ATTRAVERSAMENTO

#### Cavalcavia – CV01

Corpo stradale	Struttura	Parti Uguali	Lungh. (m)	Larg. (m)	h (m)	Vol. (m3)
Svincolo Arezzo	Impalcato	1	35,50	15,00	1,95	1038,4
	Spalle	2	16	15	4	1920,0
	Pulvini	2	15	1	1	30,0
	Pilastrini	4	1	2,163	5,4	46,7

#### Cavalcavia – CV02

Corpo stradale	Struttura	Parti Uguali	Lungh. (m)	Larg. (m)	h (m)	Vol. (m3)
Svincolo Arezzo	Impalcato	1	1,00	5,15	26,00	133,9
	SP1	1	10,6	3,6	4,7	179,4
	SP2	1	7	3,6	6,6	166,3

#### Sottovia – ST02

Corpo stradale	Struttura	Parti Uguali	Lungh. (m)	Larg. (m)	h (m)	Vol. (m3)
	Spalle	2	16,2	6,5	1	210,6
	Muro 1	1	13,5	3,15	0,5	21,3
	Muro 2	1	7,15	3,15	0,5	11,3
	Muro 3	1	30	6	2	360,0
	Muro 4	1	30	6	2	360,0

### 9.2. OPERE DI SOSTEGNO

Corpo stradale	ID	Lungh. (m)	Larg. (m)	h (m)	Vol. (m3)
AP.04	MS03	4780	0,3	1	1434,0
AP.05	MS04	155	1	2	310,0
AP.05	MS05	265	1	3	795,0
GA.02	MS06	175	0,3	0,5	26,3
VS.01.b	MS01	25	0,3	2	15,0
VS.02.B	MS02	55	0,5	1,5	41,3

### 9.3. FABBRICATI

Corpo stradale	ID	Lungh. (m)	Larg. (m)	h (m)	Vol. (m3)
AP.01	ED42	5,50	3,50	3,00	57,8
AP.01	ED43	10	5	3	150,0

PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**

AP.02	ED64	14	10	6	840,0
AP.02	ED65	10	5	3	150,0
AP.02	ED66	16	8	3	384,0
AP.02	ED67	9	5,5	3	148,5
AP.02	ED68	3	3	3	27,0
AP.02	ED69	13	10	3	390,0
AP.02	ED71	3,5	3,5	3	36,8
AP.02	ED72	7	5	3	105,0
AP.02	ED73	6	3	3	54,0
AP.02	ED99	5	4	3	60,0
AP.02	ED100	25	2	3	150,0
AP.04	ED44	9	2	3	54,0
AP.04	ED45	11	11	4	484,0
AP.04	ED46	3,5	2,5	3	26,3
AP.04	ED47	5	4,5	4	90,0
AP.04	ED48	14	6	4	336,0
AP.04	ED49	6,5	5	3	97,5
AP.04	ED50	14	3	3	126,0
AP.04	ED51	3,5	2,5	3	26,3
AP.04	ED52	7	2,5	3	52,5
AP.04	ED53	3,5	6,5	3	68,3
AP.04	ED54	6,5	4	3	78,0
AP.04	ED55	9,5	4	3	114,0
AP.04	ED56	14	9	8	1008,0
AP.06	ED74	6	4,5	3	81,0
AP.06	ED75	3	2	3	18,0
AP.06	ED76	6	3	3	54,0
AP.06	ED80	15	4	3	180,0
AP.06	ED91	4	3,5	3	42,0
AP.06	ED92	4	2,5	3	30,0
GA.02	ED58	9	5	3	135,0
GA.02	ED59	3	2	3	18,0
GA.02	ED60	5	3,5	3	52,5
GA.02	ED61	2	2	3	12,0
GA.02	ED62	4	3	3	36,0
VS.01.a	ED01	6,00	5,50	3,00	99,0
VS.01.a	ED02	4,00	2,00	2,00	16,0
VS.01.a	ED03	4,00	2,30	2,00	18,4
VS.01.a	ED04	4,00	4,00	3,00	48,0
VS.01.a	ED05	5,00	5,00	3,00	75,0
VS.01.a	ED06	8,00	4,50	3,00	108,0
VS.01.a	ED07	2,50	2,50	3,00	18,8

PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**

VS.01.a	ED08	31,00	16,00	5,00	2480,0
VS.01.a	ED09	6,00	3,00	3,00	54,0
VS.01.a	ED10	10,00	4,00	3,00	120,0
VS.01.a	ED11	17,00	4,00	3,00	204,0
VS.01.a	ED12	5,00	4,00	3,00	60,0
VS.01.a	ED13	3,00	3,00	3,00	27,0
VS.01.b	ED14.a	18	10	8	1440,0
VS.01.b	ED14.b	2,8	1,6	3	13,4
VS.01.b	ED14.c	16	0,3	1	4,8
VS.01.b	ED15	6,5	6	3	117,0
VS.01.b	ED16	2,5	2,5	3	18,8
VS.01.b	ED17	10	3	2	60,0
VS.01.b	ED18	3	3	3	27,0
VS.01.b	ED19	3	2,5	3	22,5
VS.01.b	ED20	2,5	2,5	3	18,8
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED21	10	4	3	120,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED22	22	11	4	968,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED23	3	4	3	36,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED24	5	2	3	30,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED25	5	2	3	30,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED26	4	3	3	36,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED27	2	2	3	12,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED28	3	2	3	18,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED29	3	2	3	18,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED30	3	2	3	18,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED31	10	8	3	240,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED32	7	2	3	42,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED33	18	4	3	216,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED34	5	2	3	30,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED35	2	2	3	12,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED36	7	4	3	84,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED37	5	2	3	30,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED38	7	3	3	63,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED39	9	7	4	252,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED40	4	3	3	36,0
VI.03 Viadotto "San Giuliano"	ED41	15	3	3	135,0
Svincolo Arezzo	ED77	3,50	3,00	3,00	31,5
Svincolo Arezzo	ED78	8	7	3	168,0
Svincolo Arezzo	ED79	10	4	3	120,0
Svincolo Arezzo	CV01	20	15	7	2100,0
Svincolo Arezzo	ED81	3	2	3	18,0
Svincolo Arezzo	ED82	3,5	2	3	21,0

PROGETTAZIONE ATI:

**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**

Svincolo Arezzo	ED83	6	5	3	90,0
Svincolo Arezzo	ED84	10	2,5	3	75,0
Svincolo Arezzo	ED85	7	5	3	105,0
Svincolo Arezzo	ED86	20	6	4	480,0
Svincolo Arezzo	ED87	3	3	3	27,0
Svincolo Arezzo	ED88	3	2	3	18,0
Svincolo Arezzo	ED89	2	1,5	3	9,0
Svincolo Arezzo	ED90	8	3,5	3	84,0
SEC_07	ED93	2	2	3	12,0
SEC_07	ED94	2,5	1,5	3	11,3
SEC_07	ED95	6	4,5	3	81,0
SEC_07	ED96	5	3	3	45,0
SEC_07	ED97	6	5	3	90,0
SEC_07	ED98	4	4	3	48,0
SEC_02	ED70	8,5	4,5	3	114,8
SEC_20	ED101	8,5	5	3	127,5
SEC_20	ED102	4,5	3	3	40,5

**9.4. TOMBINI**

Corpo stradale	ID	Sezione idraulica	Lungh. (m)	Perim. esterno (m)	spessore (m)	Vol. (m3)
AP.01	TO01	3x3	40,0	16,0	0,5	320
AP.01	TO02	3x3	20,0	16,0	0,5	160
AP.01	TO03	2x2	12,0	12,0	0,5	72
AP.03	TO05	3x3	20,0	16,0	0,5	160
AP.03	TO06	3x3	25,0	16,0	0,5	200
AP.03	TO07	2x2	16,0	12,0	0,5	96
GA.02	TO04	2x2	12,5	12,0	0,5	75
VS.02.a	TO08	3x3	5,0	16,0	0,5	40

**9.5. PAVIMENTAZIONE STRADALE**

Corpo stradale	Nome	Area. (m2)	h (m)	Vol. (m3)
AP.01	PAV11	8450,00	0,60	5070,0
AP.01	PAV14	3460,00	0,60	2076,0
AP.05	PAV15	23530,00	0,60	14118,0
AP.06	PAV17	2062	0,60	1237,2
AP.06	PAV22	15360	0,60	9216,0
AP.07	PAV19	2625	0,60	1575,0
GA.02	PAV23	2950,00	0,60	1770,0

PROGETTAZIONE ATI:



**CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE**

VS.01.a	PAV1	1020,00	0,60	612,0
VS.01.a	PAV2	300,00	0,60	180,0
VS.01.b	PAV3	1180,00	0,60	708,0
VS.02.a	Pav5	2900,00	0,60	1740,0
VS.02.a	Pav6	170,00	0,60	102,0
VS.02.b	Pav7	720,00	0,60	432,0
VS.02.b	Pav8	420,00	0,60	252,0
VS.02.b	Pav9	1760	0,60	1056,0
Svincolo S .Zeno	PAV12	8160,00	0,60	4896,0
SEC_01BIS	PAV13	1025	0,60	615,0
SEC_03	PAV16	825	0,60	495,0
SEC_07	PAV18	2100	0,60	1260,0
Svincolo Arezzo	PAV20	4765	0,60	2859,0
Svincolo Arezzo	PAV21	11170	0,60	6702,0
Svincolo SS679	PAV4	4206,00	0,60	2523,6
SEC_19	Pav10	176	0,60	105,6

**9.6. BARRIERE**

<b>Corpo stradale</b>	<b>Nome</b>	<b>Lungh. (m)</b>
AP.01	BA03	50
AP.03	BA23	6,5
AP.03	BA10	140
AP.03	BA11	30
AP.03	BA20	70
AP.03	BA24	160
AP.03	BA25	4
AP.03	BA26	40
AP.03	BA27	120
AP.04	BA01	350
AP.04	BA02	115
AP.04	BA04	265
AP.05	BA05	105
AP.05	BA06	32
AP.05	BA07	80
AP.05	BA08	165
AP.05	BA09	780
AP.06	BA29	22
VS.01.b	BA31	32
VS.02.a	BA30	16

PROGETTAZIONE ATI:

Svincolo Arezzo	BA12	145
Svincolo Arezzo	BA13	125
Svincolo Arezzo	BA14	245
Svincolo Arezzo	BA15	252
Svincolo Arezzo	BA16	305
Svincolo Arezzo	BA17	135
Svincolo Arezzo	BA18	140
Svincolo Arezzo	BA19	225
Svincolo Arezzo	BA20	80
Svincolo Arezzo	BA21	145
SEC_01	BA28	190

Per meglio rappresentare le principali interferenze rilevate con fabbricati esistenti si riportano di seguito a titolo esemplificativo degli stralci planimetrici su aerofotogrammetria.

PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 9.1 – Demolizione fabbricati da ED36 a ED41 lungo Viadotto San Giuliano**



**Figura 9.2 – Demolizione fabbricati da ED 21 a ED35 lungo Viadotto San Giuliano**

PROGETTAZIONE ATI:

DEMOLIZIONE DEL CAPANNONE ED ALCUNI MANUFATTI PRESENTI NELL'AREA DI RIVENDITA DI LATERIZI E CERAMICHE, INTERFERENTI CON LA REALIZZAZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE NEL TRATTO DI COLLEGAMENTO S.R.73 - RACCORDO A1 AREZZO-BATTIFOLLE AL KM 0+600 CIRCA. DEMOLIZIONE FABBRICATI DA ED06 A ED09



**Figura 9.3 – Demolizione fabbricati da ED06 a ED09 lungo bretella Arezzo-Battifolle**

DEMOLIZIONE DEL MANUFATTO IN LAMIERA INTERFERENTE CON LA REALIZZAZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE NEL TRATTO "SAN ZENO - AREZZO" AL KM 3+925. DEMOLIZIONE FABBRICATO ED74



**Figura 9.4 – Demolizione fabbricato ED74 presso lo svincolo lato Arezzo**

PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 9.5 – Demolizione fabbricati da ED14 a ED16 lungo bretella Arezzo-Battifolle**

PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 9.6 – Demolizione di fabbricato ED01 lungo bretella Arezzo-Battifolle**



**Figura 9.7 – Demolizione fabbricati da ED93 a ED97**

PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 9.8 – Demolizione fabbricati da ED45 a ED56 lungo asse principale**

PROGETTAZIONE ATI:

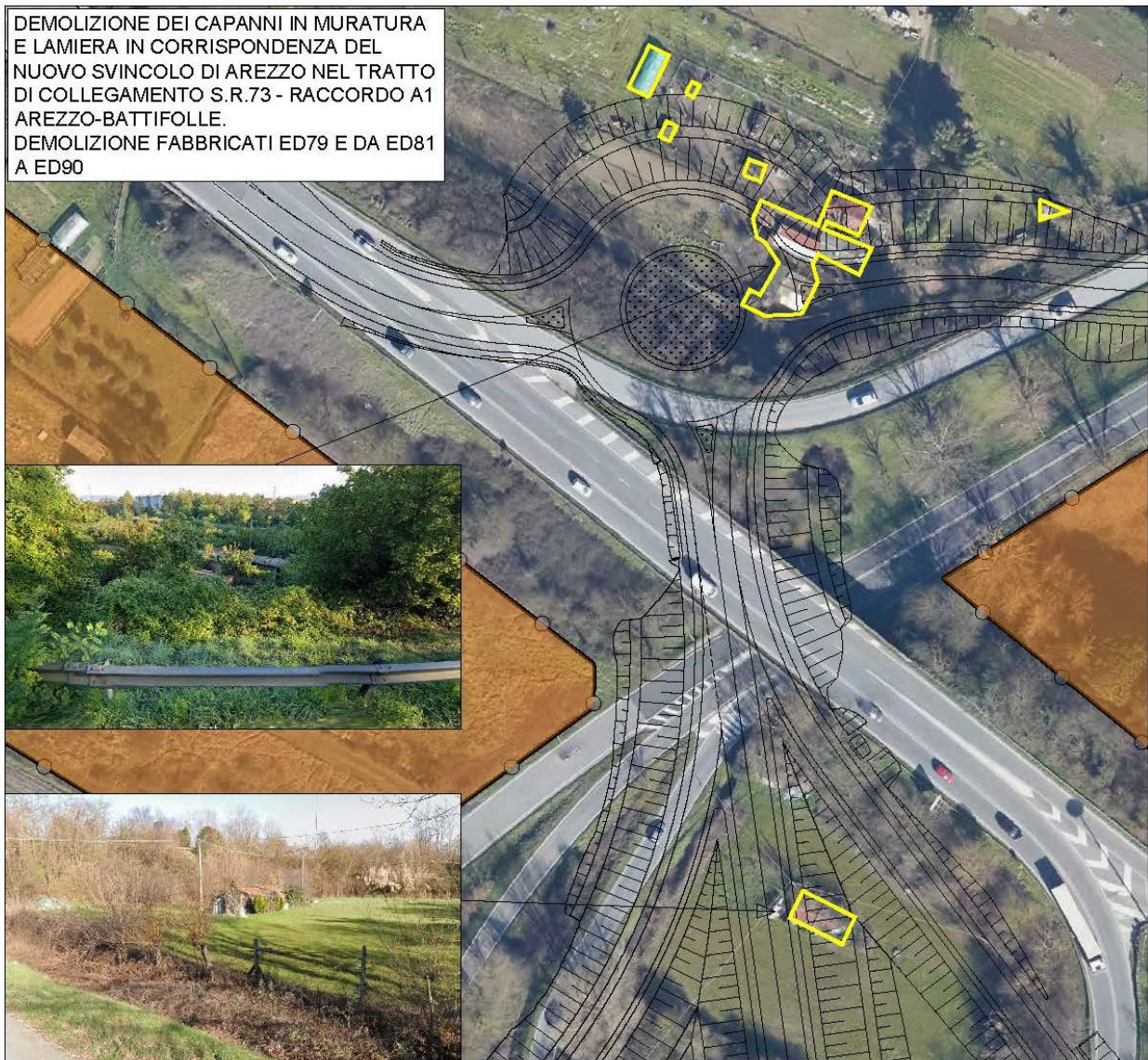


Figura 9.9 – Demolizione fabbricati ED79 e da ED81 a ED 90 presso lo svincolo lato Arezzo

PROGETTAZIONE ATI:





**Figura 9.10 – Demolizione fabbricato ED64 lungo asse principale**

## **10. OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI PARERE DEC/VIA700750/2005**

Il Decreto DEC/VIA700750/2005 relativo alla compatibilità ambientale del progetto presenta alcune prescrizioni relative alle attività di cantierizzazione che sono state prese in esame nella progettazione di cui alla presente relazione.

### **10.1. PRESCRIZIONE 1.L: INTERFERENZA CON FALDA SAN ZENO**

Il Decreto sopra richiamato prescrive che nel tratto dello svincolo di San Zeno, dove le opere possono interferire con il livello della falda presente, i lavori dovranno essere effettuati nel periodo di magra, e dovranno essere adottati accorgimenti idonei a proteggere la falda stessa.

Le eventuali interferenze con la falda, che potranno verificarsi durante la cantierizzazione delle opere previste in corrispondenza dello svincolo di San Zeno, saranno mitigate mediante l'utilizzo di sistemi di wellpoint. Questi sistemi consentono l'abbassamento locale e temporaneo del livello di falda e quindi garantiscono che le lavorazioni avvengano all'asciutto, aspetto fondamentale per evitare eventuali contaminazioni della falda stessa con agenti inquinanti.

Come ulteriore accorgimento di protezione della falda in fase di cantiere si procederà a realizzare le opere relative allo svincolo di San Zeno in periodo di magra, gestendo i periodi di lavorazione di quest'ultimo in funzione delle durate indicate nel cronoprogramma, sulla base delle quali potranno

PROGETTAZIONE ATI:

essere efficacemente fissate le date di inizio e fine lavori in modo che questi ricadano prevalentemente nelle stagioni meno piovose.

Per quanto riguarda le aree del cantiere base CB.01, localizzato a circa 300 m in linea d'aria dallo svincolo di San Zeno, si precisa che sono stati adottati accorgimenti per evitare lo sversamento in falda o nei ricettori superficiali di sostanze potenzialmente inquinanti che possono derivare dal transito dei mezzi. Tali accorgimenti consistono nella pavimentazione delle viabilità interne mediante trattamento depolverizzante e regimazione delle acque di piattaforma con appositi presidi (fossi rivestiti, cunette). Le acque saranno poi convogliate all'impianto di trattamento in continuo consistente in n. 2 vasche di prima pioggia dotate di pozzetto scolmatore e sistema monoblocco di dissabbiatura e disoleatura con filtri a coalescenza per idrocarburi in grado di trattare una superficie scolante complessiva di 32.000 mq.

Inoltre, come strumento di controllo, per quanto riguarda la componente "ambiente idrico-sotterraneo" il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) definisce le caratteristiche delle acque sotterranee interessate direttamente o indirettamente dagli interventi in oggetto nelle condizioni ante-operam, corso d'opera e post-operam. Sono pertanto state individuate stazioni di monitoraggio con lo scopo di definire un sistema di controllo qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei, al fine di valutare le potenziali alterazioni indotte dall'opera in fase di realizzazione e di esercizio.

Con riferimento a quanto appena esposto, le lavorazioni possibilmente interferenti con le acque sotterranee sono quelle relative alla realizzazione delle opere di fondazione del cavalcavia previsto in corrispondenza dello svincolo San Zeno: nello specifico è previsto dunque il monitoraggio, sia qualitativo che quantitativo, della falda, attraverso prelievi e campionamenti da effettuarsi all'interno di piezometri, dei quali alcuni sono di nuova realizzazione e altri sono già esistenti in quanto oggetto di monitoraggio piezometrico. I nuovi piezometri, definiti in sostituzione di altrettanti esistenti e coinvolti dai lavori di realizzazione delle opere, saranno realizzati prima dell'inizio dei lavori ed esternamente alle aree di lavorazione, in modo da garantirne il funzionamento per tutto il periodo dei lavori e anche dopo il completamento dell'opera.

## **10.2. PRESCRIZIONE 1.0: ACCESSIBILITÀ AI FONDI E CONTINUITÀ IDRAULICA**

Il Decreto DEC/VIA700750/2005 prescrive che in fase di cantiere e in fase di esercizio dovrà essere sempre garantita l'accessibilità ai fondi agricoli e la continuità del sistema idraulico nelle aree interessate dall'intervento.

Per quanto riguarda l'accessibilità ai fondi in fase di cantiere, come riportato ai Capitoli 3 e 4 della presente relazione e dettagliato negli elaborati relativi alla fasizzazione delle opere, è stato definito un sistema di viabilità tale da garantire, in ogni fase delle lavorazioni, l'accesso a tutti i fondi. Questo sistema si articola in:

- Viabilità alternativa: si intende una viabilità esistente destinata al transito del traffico ordinario durante le lavorazioni;
- Viabilità provvisoria di nuova realizzazione: si intende una viabilità da realizzarsi per il transito dei mezzi di cantiere, che però in taluni casi potranno mischiarsi anche al traffico ordinario (vedasi elab. T00CA00CANPL19).

La larghezza della piattaforma di queste strade, proprio per consentirne un utilizzo promiscui tra mezzi ordinari e di cantiere, è posta pari a 5 m. Dal punto di vista realizzativo le viabilità in oggetto - insistenti principalmente su terreno naturale - prevederanno uno strato di fondazione di spessore 30 cm in misto granulare stabilizzato con un tappeto di 5 cm di conglomerato bituminoso tipo binder semichiuso. Trattandosi come detto di viabilità provvisorie, anche queste saranno del tutto ripristinate alla condizione ante operam al termine delle lavorazioni.

Si precisa che sulle viabilità esistenti non si prevede alcun tipo di intervento di adeguamento.

Per quanto attiene invece alla continuità del reticolo idrografico esistente da garantirsi durante la cantierizzazione, si specifica che esso è stato sovrapposto al progetto e alle aree di cantiere, e che

da questa analisi sono emersi alcuni fossi a funzione esclusivamente irrigua interferenti con i cantieri base CB.01 e CB.02, oltre ad un fosso di modesta entità interferente con il cantiere operativo CO.15. I fossi interferenti con i cantieri base fungono da invasi agricoli per l'irrigazione dei campi circostanti e hanno apporti provenienti dal solo deflusso di acque meteoriche, pertanto si ritiene sufficiente operare delle deviazioni di tali corsi d'acqua semplicemente ricostituendone la sezione trasversale di deflusso. Dette deviazioni sono così definite:

- CB.01: lunghezza del tratto di deviazione 120 m al bordo della recinzione sul lato Sud-Ovest del cantiere;
- CB.02: lunghezza del tratto di deviazione 480 m al bordo della recinzione sul lato Ovest del cantiere.

e una volta realizzate saranno raccordate al reticolo idrografico esistente.

Il corpo idrico interferente con il CO.15 è un fosso di modestissima entità, come visibile dall'immagine sotto riportata, che verrà deviato mediante una massicciata in pietrame a valle del nuovo tombino scatolare di dimensione 2,0 x 2,0 m previsto lungo la viabilità SEC04 e fatto defluire all'interno del Fosso Sellina.



**Figura 10.1 – Fosso interferente con il Campo Operativo 15**

In fase di esercizio continueranno ad essere garantiti gli accessi ai fondi agricoli tramite ponti, sovrappassi e sottopassi utili a mantenere la continuità e i collegamenti della viabilità secondaria. L'elaborato T00EG00GENCT02 Carta di sintesi dei vincoli e delle tutele, illustra, in maniera sintetica e generale, il tracciato e le parti di cui si compone, evidenziando, per le strade di collegamento, la risoluzione delle interferenze dell'asse principale con la viabilità secondaria.

In fase di esercizio è stata altresì garantita la continuità del sistema idraulico, come riportato nella relazione T00ID00IDRRE03, mediante la realizzazione di attraversamenti minori del tipo tombini.

In particolare la risoluzione delle interferenze tra l'infrastruttura stradale di progetto ed il reticolo idrografico in fase di esercizio delle nuove viabilità è stata condotta, previa analisi idrologica (vedi elaborato T00ID00IDRRE01), mediante l'implementazione di modelli numerici di propagazione delle piene in alveo ed extra alveo di tipo accoppiato 1D+2D in regime di moto vario. In tali modelli, oltre alle opere di attraversamento dei corsi d'acqua interferiti, sono stati implementati anche i tombini posti extra alveo, in area golenale, ritenuti necessari al fine di garantire la "trasparenza idraulica" dell'infrastruttura stradale di progetto rispetto alla propagazione delle piene, ai fini della compatibilità idraulica degli interventi e della verifica di non incremento di rischio idraulico in altre aree imposta

PROGETTAZIONE ATI:

dalla vigente normativa di settore. L'elaborato T00ID00IDRRE05 fornisce una valutazione della compatibilità idraulica dell'infrastruttura in progetto ed in particolare delle opere di attraversamento (ponti e tombini) adottate per la risoluzione delle interferenze con i corpi idrici.

Appare assai rilevante sottolineare come in corrispondenza dello Svincolo di San Zeno sia stato studiato un nuovo tracciato per il Fosso dell'Olmo, dal momento che la geometria della rampa e dello svincolo (in trincea) non risulta compatibile con le attuali quote del canale. È stata quindi definita una modifica al tracciato del canale stesso che lo farà scorrere al di fuori dell'area di svincolo.

### **10.3. PRESCRIZIONE 1.P: CONTROLLO DELLE POLVERI**

Il Decreto DEC/VIA700750/2005 prescrive che nelle successive fasi della progettazione dovranno essere previste tutte le precauzioni per limitare, in fase di cantiere, il sollevamento delle polveri per effetto del transito dei mezzi pesanti, adottando soluzioni quali annaffiamento controllato delle strade, limitazione dell'orario di transito, scelta dei tracciati delle strade tale da diminuire quanto più possibile l'impatto nei confronti delle abitazioni, copertura dei cassoni con teli, ecc.

Le misure compensative adottate per ottemperare a questa prescrizione prevedono quanto segue:

- tutte le viabilità destinate al transito dei mezzi di cantiere che insistono su sedimi esistenti non pavimentati saranno soggette ad un trattamento superficiale di depolverizzazione (già descritto al precedente Capitolo 4) tale da escludere il sollevamento di polveri;
- tutte le viabilità interne ai cantieri, sia base che operativi, destinate tanto al transito dei mezzi leggeri quanto a quello dei mezzi pesanti subiranno il medesimo trattamento sopra citato;
- tutte le viabilità di cantiere, pavimentate e non, nonché i cumuli di materiale stoccato subiranno periodico innaffiamento come prescritto dal T.U. sull'ambiente (D.Lgs. 152/2006);
- le aree di deposito e stoccaggio interne ai cantieri saranno perimetrate mediante recinzioni antipolvere realizzata in HDPE a tessitura indemagliabile.

### **10.4. PRESCRIZIONE 1.Q: COMPATIBILITÀ CON POZZI AD USO PUBBLICO**

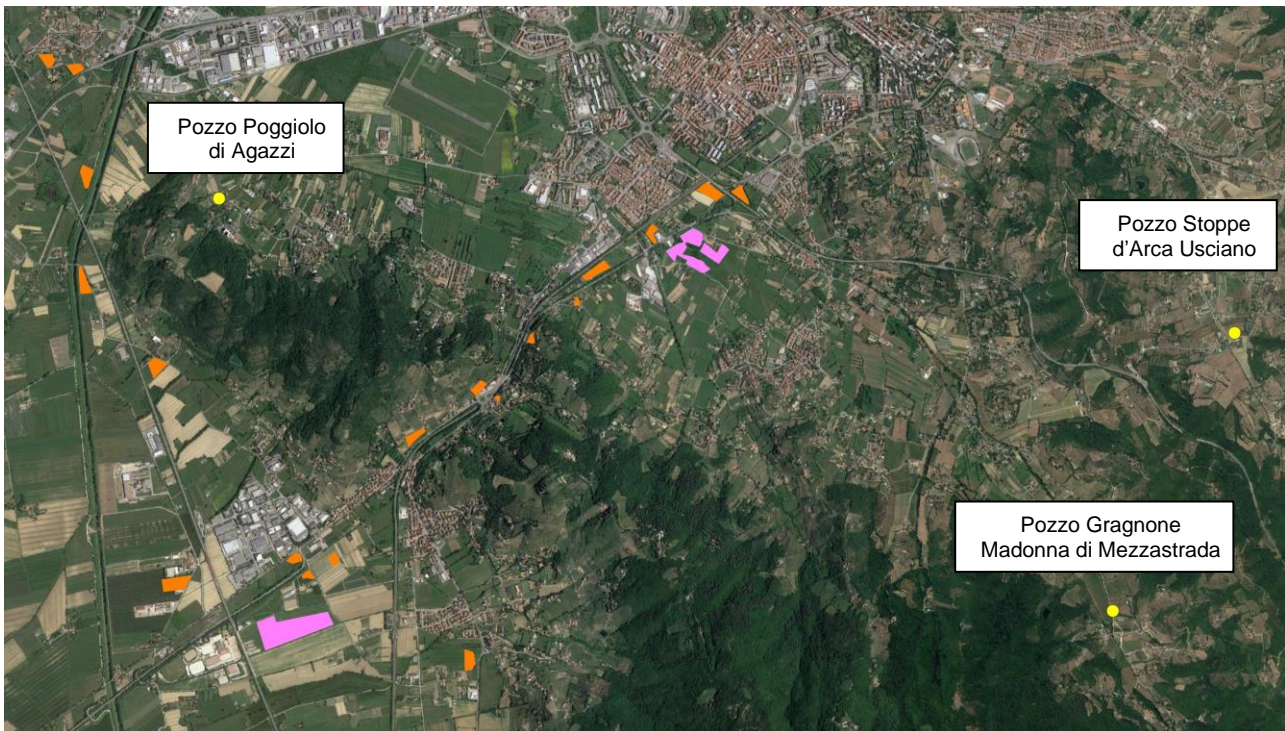
Come prescritto dal sopra citato Decreto VIA, previa acquisizione della relativa cartografia dalla Società che gestisce gli acquedotti di interesse pubblico, la cantierizzazione dovrà essere progettata con le misure atte ad evitare l'interferenza con i seguenti pozzi di interesse pubblico:

- Pozzo del Poggiolo di Agazzi, in loc. san Zeno;
- Pozzi di Gragnone: Madonna di Mezzastrada, Mancini, in loc. Olmo;
- Pozzi di Stoppe d'Arca, Usciano, Palazzo del Pero, in loc. Palazzo del Pero.

Per ottemperare a quanto appena esposto, il progetto della cantierizzazione ha tenuto in considerazione la presenza dei pozzi di interesse pubblico indicati e localizzati in base alla cartografia riportata al seguente link:

*SIRA - Toscana: Captazioni idriche per fini idropotabili (arp.at.toscana.it).*

Da cui risulta che le aree interessate dai cantieri non interferiscono con i pozzi in oggetto, come si evince dal seguente inquadramento.



**Figura 10.2 – Indicazione pozzi pubblici**

### **10.5. PRESCRIZIONE 1.R: COMPATIBILITÀ IDRAULICA**

Secondo quanto prescritto dal Decreto DEC/VIA700750/2005 per quanto riguarda il reticolo idrografico, nelle successive fasi di progettazione devono essere esplicitati, tramite adeguata documentazione:

- la lunghezza dei vari tratti di corsi d'acqua interessati dai vari interventi di cantiere;
- le opere preventive di salvaguardia previste per la deviazione delle acque durante la fase di apertura degli alvei e gli interventi di riconsolidamento e riambientazione spondale;
- le tecniche "morbide" ed i materiali ad elevata compatibilità ambientale previsti;
- gli accorgimenti da adottare, in fase di costruzione, per evitare il rilascio di materiali solidi in sospensione nelle acque ed i fenomeni di ruscellamento superficiale;
- gli accorgimenti per garantire il contenimento di eventuali sversamenti di sostanze inquinanti, anche accidentali, durante le operazioni di cantiere, al fine della salvaguardia della qualità delle acque.

In merito al reticolo idrografico interferente con le aree di cantiere si rimanda parzialmente a quanto già esposto al capitolo 4.2 relativo alla Prescrizione 1.o, da cui si rileva che le interferenze riguardano i campi base CB.01 e CB.02 e il campo operativo CO.15. I primi due cantieri sono intersecati da fossi di natura irrigua di lunghezza rispettivamente pari a 655 m e 1090 m, considerando che tali valori derivano dalla somma delle lunghezze di più rami. Come precedentemente dichiarato tali fossi saranno deviati con nuovi rami di lunghezza rispettivamente pari a 350 e 480 m aventi sezioni di deflusso uguali a quelle esistenti. Trattandosi di fossi a scopo irriguo adagiati su aree del tutto pianeggianti si rileva che le velocità di deflusso delle acque sono molto contenute, pertanto non risultano necessari particolari accorgimenti per la realizzazione delle deviazioni, quali massicciate di protezione spondale o consolidamenti di scarpate. Sarà dunque previsto esclusivamente il rinverdimento delle sponde dei nuovi fossi mediante idrosemina a pressione. Per quanto attiene al fosso interferente con il CO.15 (lunghezza interferenza pari a circa 65 m), la sistemazione progettuale prevede una deviazione all'interno del corso d'acqua esistente

PROGETTAZIONE ATI:

denominato “Fosso Sellina”, subito a valle del tombino idraulico realizzato al di sotto della viabilità SEC04. Trattandosi di un corpo idrico di modesta entità ma comunque a funzione non irrigua, la deviazione sarà operata mediante riconformazione dell'alveo attraverso una massicciata di protezione costituita da pietrame a secco, per uno sviluppo complessivo di circa 63 m.

La scelta di realizzare sia le viabilità interne ai cantieri che le piste di accesso alle aree tecniche per la realizzazione delle opere d'arte con sovrastrutture di tipo permeabile (strato di misto stabilizzato di cava a granulometria grossa di spessore 30 cm) rende le aree compatibili dal punto di vista dell'invarianza idraulica. Si specifica altresì che a margine delle nuove viabilità (strade interne ai cantieri, piste di accesso alle aree tecniche, etc.) sarà approntato un sistema di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma finalizzato a scongiurare eventuali fenomeni di ristagno o ruscellamento. Come si può osservare nel dettaglio delle schede di cantiere (T00CA00CANSC01), al fine di evitare il rilascio di inquinanti nelle acque superficiali e/o in falda è stato predisposto un sistema di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia tale da garantire l'uscita con parametri organolettici conformi alla Tabella 4 - Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/06, come peraltro già dichiarato nel capitolo 4.1 relativo alla Prescrizione 1.I.

Per quanto riguarda invece la gestione delle acque reflue (nere e saponose) all'interno dei campi base e operativi derivanti dagli apprestamenti di cantiere (baracche dormitori, mensa, uffici, ecc), è prevista la realizzazione di una rete di raccolta e il successivo trattamento mediante fosse settiche tipo IMHOFF e degrassatori.

PROGETTAZIONE ATI:



11.1. ASSE PRINCIPALE: TRATTO AREZZO - SAN ZENO

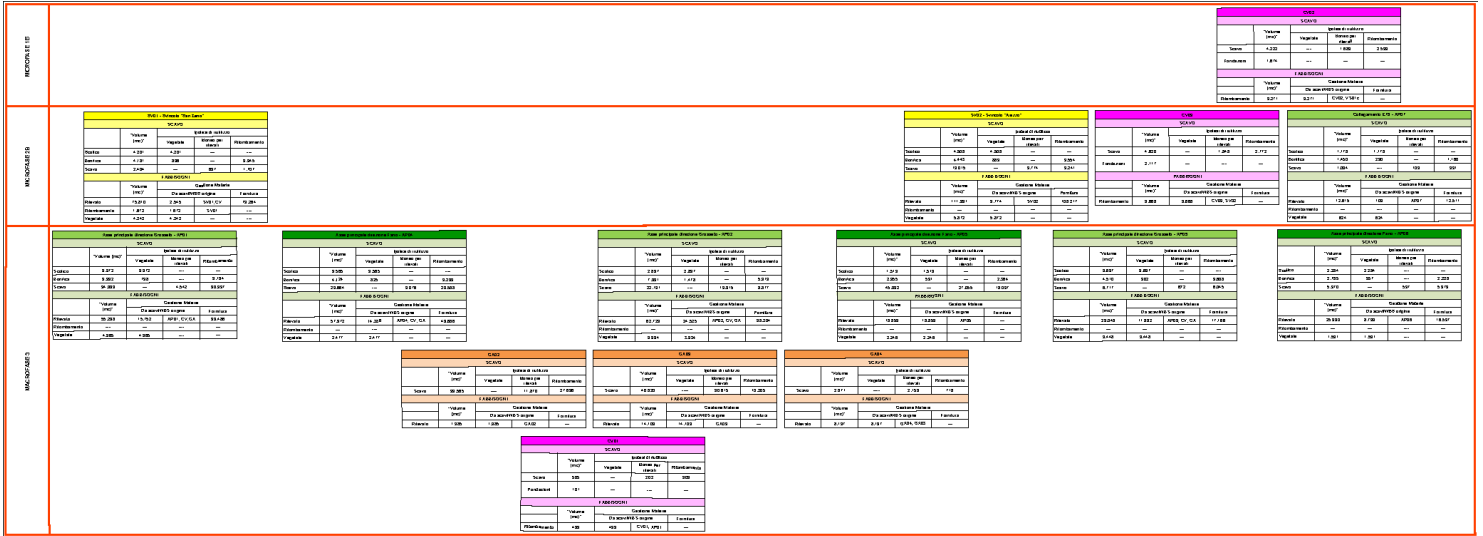


Figura 11.2 – PUT asse principale

11.1. STRADA DI COLLEGAMENTO S.R.73 - RACCORDO A1 AREZZO-BATTIFOLLE

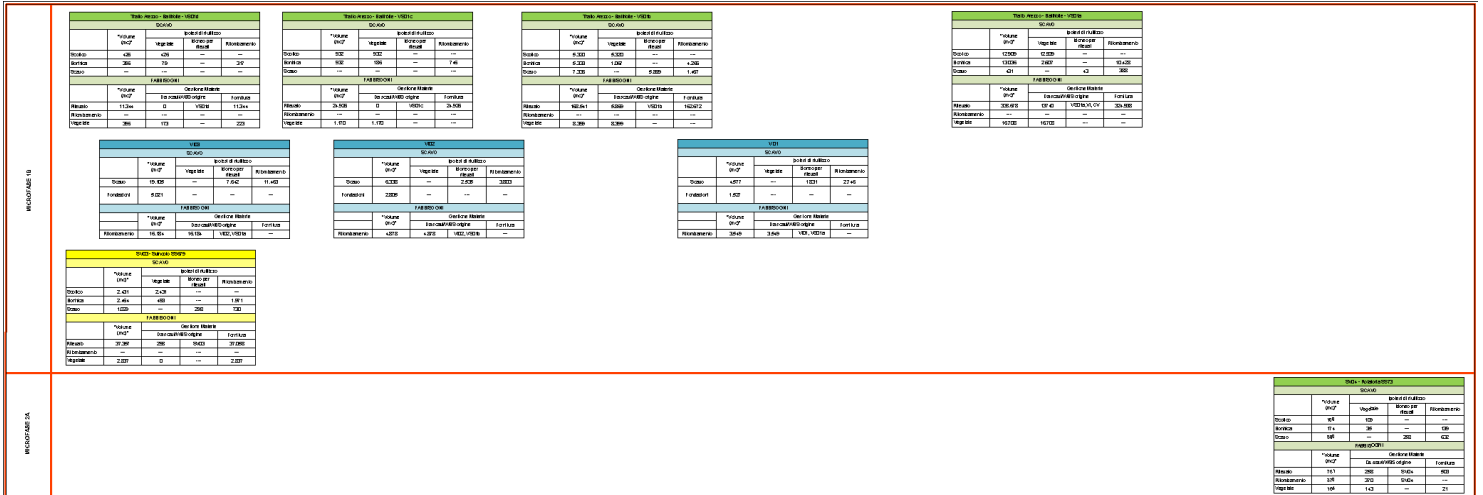


Figura 11.3 – PUT bretella Battifolle



**11.1. STRADA DI COLLEGAMENTO E78 - S.R.71**

MICROFASE 1A

Collegamento E78 - SR71 - VS02a				
SCAVO				
	"Volume (mc)"	Ipotesi di riutilizzo		
		Vegetale	Idoneo per rilevati	Ritombamento
Scotico	1.286	1.286	---	---
Bonifica	1.461	292	---	1.169
Scavo	32.088	---	3.209	28.879
FABBISOGNI				
	"Volume (mc)"	Gestione Materie		
		Da scaviWBS origine	VS02a	Fornitura
Rilevato	14.382	3.209	VS02a	11.173
Ritombamento	---	---	---	---
Vegetale	2.609	1.610	---	999

Collegamento E78 - SR71 - VS02b				
SCAVO				
	"Volume (mc)"	Ipotesi di riutilizzo		
		Vegetale	Idoneo per rilevati	Ritombamento
Scotico	11	11	---	---
Bonifica	41	8	---	33
Scavo	3.984	---	396	3.588
FABBISOGNI				
	"Volume (mc)"	Gestione Materie		
		Da scaviWBS origine	VS02b	Fornitura
Rilevato	396	396	VS02b	0
Ritombamento	---	---	---	---
Vegetale	294	19	---	275

Collegamento E78 - SR71 - VS02c				
SCAVO				
	"Volume (mc)"	Ipotesi di riutilizzo		
		Vegetale	Idoneo per rilevati	Ritombamento
Scotico	1.223	1.223	---	---
Bonifica	1.171	234	---	937
Scavo	781	---	390	390
FABBISOGNI				
	"Volume (mc)"	Gestione Materie		
		Da scaviWBS origine	VS02c	Fornitura
Rilevato	16.881	390	VS02c	16.491
Ritombamento	---	---	---	---
Vegetale	1.284	1.284	---	0

SV05 - Rotatoria SC Ristradella				
SCAVO				
	"Volume (mc)"	Ipotesi di riutilizzo		
		Vegetale	Idoneo per rilevati	Ritombamento
Scotico	80	80	---	---
Bonifica	84	17	---	67
Scavo	1.149	---	333	816
FABBISOGNI				
	"Volume (mc)"	Gestione Materie		
		Da scaviWBS origine	SV05	Fornitura
Rilevato	571	333	SV05	237
Ritombamento	100	100	SV05	---
Vegetale	123	0	---	123

SV06 - Rotatoria SR71				
SCAVO				
	"Volume (mc)"	Ipotesi di riutilizzo		
		Vegetale	Idoneo per rilevati	Ritombamento
Scotico	639	639	---	---
Bonifica	620	124	---	496
Scavo	1.909	---	554	1.355
FABBISOGNI				
	"Volume (mc)"	Gestione Materie		
		Da scaviWBS origine	SV06	Fornitura
Rilevato	9.944	554	SV06	9.390
Ritombamento	1.945	1.945	SV06, SV05	---
Vegetale	879	879	---	0

**Figura 11.4 – PUT bretella San Zeno-S.R.71**

S'intende sottolineare che è previsto l'accantonamento del terreno proveniente dagli scavi di scotico e di bonifica, al fine del suo successivo riutilizzo come terreno vegetale per il rinverdimento delle scarpate e delle aree oggetto di rinaturalizzazione.

## **12. INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE**

La fase di cantiere rappresenta una delle potenziali cause di impatto sulle componenti ambientali che la realizzazione dell'opera in progetto potrà generare. Gli impatti potenziali possono essere ricondotti ad alcune delle lavorazioni necessarie per la realizzazione delle opere. Di seguito si riporta un elenco delle lavorazioni e delle attività che potrebbero dare origine a fenomeni di impatto:

- Scavi, riporti e movimenti di materia in genere;
- Organizzazione e gestione delle aree di cantiere;
- Movimentazione mezzi di cantiere e trasporto di materiali.

L'incidenza dei suddetti fattori di impatto, pur di natura temporanea e reversibile, è ovviamente differente in funzione dei contesti in cui gli stessi possono verificarsi. Stante quanto sopra, quali misure di mitigazione si ritiene opportuno agire adottando tutti gli accorgimenti ed i dispositivi di sicurezza atti ad assicurare una corretta gestione ambientale del cantiere. A questo proposito, per l'individuazione delle misure di mitigazione da prevedersi per l'opera oggetto della presente relazione, si fa riferimento, riportandone stralci anche integrali, alle "LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEI CANTIERI AI FINI DELLA PROTEZIONE AMBIENTALE" redatte da ARPAT. Di seguito viene presentato un elenco delle misure mitigative previste.

### **12.1. ADOZIONE DI PARTICOLARI ACCORGIMENTI DURANTE GLI SCAVI**

In fase di cantiere, le aree interessate da scavi di sbancamento possono essere soggette a fenomeni di ruscellamento ad opera delle acque meteoriche, con conseguente dilavamento del terreno. Per prevenire tali inconvenienti è necessario provvedere alla raccolta delle acque di pioggia ed al loro rapido allontanamento dall'area di scavo. Quanto detto vale anche per le acque sotterranee eventualmente intercettate dagli sbancamenti.

### **12.2. TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE E DEL SUOLO**

#### **12.2.1. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI**

Nei cantieri pavimentati si prevede di:

- predisporre sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse;
- realizzare un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle AMD dalle aree esterne al cantiere stesso durante l'avanzamento dei lavori
- limitare le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori;
- in caso di versamenti accidentali, circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/2006;

Qualora all'interno del cantiere siano presenti impianti di cui all'Allegato 5, Tabella 5 del D.P.G.R. Toscana n. 46/R del 08/09/ 2008, con particolare riferimento alle lavorazioni di inerti o al recupero in loco di rifiuti, richiedere esplicita autorizzazione presentando un Piano di gestione delle acque meteoriche derivanti da tali specifiche aree di lavoro inserite all'interno del cantiere.

Per i cantieri con superficie superiore ai 5000 mq ai sensi dell'art. 40 ter del D.P.G.R. Toscana n. 46/R del 08/09/ 2008 è necessario acquisire specifica autorizzazione per lo scarico delle acque

PROGETTAZIONE ATI:

meteoriche dilavanti rilasciata dall'ente competente per il relativo corpo recettore, presentando un Piano di gestione delle acque meteoriche comprendente le informazioni di cui al Capo 2 dell'Allegato 5 del D.P.G.R. Toscana n. 46/R del 08/09/2008.

La superficie del cantiere è da intendersi comprensiva degli spazi in cui sono collocati gli apprestamenti, gli impianti di tipo stabile e permanente, tra i quali: gruppi elettrogeni, serbatoi, impianti di betonaggio, ventilazione e frantumazione, magazzini, officine, uffici e servizi, nonché i mezzi operativi necessari a tale realizzazione. Sono invece esclusi i cantieri adibiti solo ad alloggi e relativi uffici, oltreché le aree operative permeabili.

### **12.2.2. GESTIONE DELLE ACQUE DI LAVORAZIONE**

Per le varie tipologie di acque di lavorazione, come ad esempio quelle derivanti dai lavaruote, dal lavaggio delle macchine e delle attrezzature, da lavorazioni quali pali, micropali, infilaggi, ecc., si prevedono due modalità di gestione:

1. gestione come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente. In tal caso deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;
2. come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

È comunque auspicabile che le attività poste in atto prevedano il riutilizzo delle acque di lavorazione.

### **12.2.3. PREVENZIONE DI ALTERAZIONI DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE**

In fase di intervento, ed in particolar modo nel corso delle operazioni di demolizione, occorre adottare adeguati accorgimenti tecnici atti a garantire la protezione della falda, al fine di evitare di alterare le caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee. È pertanto necessario controllare attentamente che tutti i materiali in uso nel cantiere (con particolare riguardo per quelli riconosciuti come inquinanti), non siano soggetti al dilavamento delle acque meteoriche, le quali devono essere al più presto intercettate, raccolte (convogliate attraverso una adeguata rete di canalizzazione), trattate ed opportunamente smaltite, prima che percolino in profondità.

### **12.3. PROTEZIONE DI ELEMENTI ARBOREI**

Qualora ci si trovi ad operare nei pressi di elementi vegetazionali di pregio (siepi, filari arborei, esemplari arborei maturi) si dovrà procedere alla loro protezione mediante l'impiego di strutture temporanee (reti, staccionate, ecc.) per evitare danneggiamenti. È in ogni caso da escludere la riduzione della chioma di tali esemplari.

### **12.4. ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE PER IL RIUTILIZZO**

Lo strato più superficiale del suolo presenta caratteristiche idonee per lo sviluppo della vegetazione; pertanto durante la fase di realizzazione dell'opera si deve prevedere la conservazione di tale strato, che deve essere accantonato in luogo idoneo e bagnato periodicamente. Tale misura è tesa anche a garantire il ripristino alle condizioni ante-operam di tutte le aree soggette a trasformazione provvisoria.

## **12.5. MITIGAZIONE DELLE EMISSIONI LUMINOSE**

Il progetto si prefigge di minimizzare la quota parte di flusso luminoso dei corpi illuminanti diretto verso il cielo, in ottemperanza alle vigenti normative di settore, quali ad esempio il D.M. 11 Ottobre 2017 relativo ai Criteri Ambientali Minimi per la pubblica illuminazione. In funzione di ciò verrà evitato l'utilizzo di lampade che per caratteristiche di montaggio e/o di funzionamento, risultino nocive all'entomofauna.

## **12.6. RECINZIONE DELLE AREE DI CANTIERE**

Deve essere prevista la recinzione delle aree di cantiere con barriere adatte ad impedire l'accesso alle specie faunistiche terrestri per tutta la durata delle lavorazioni. Dette recinzioni dovranno avere andamento continuo, che si avrà cura di mantenere per l'intero periodo di fruizione del cantiere. L'altezza di tali barriere dovrà essere definita in maniera tale da renderne impossibile lo scavalco da parte delle specie terrestri.

## **12.7. INQUINAMENTO ACUSTICO**

Per quanto riguarda l'impostazione delle aree di cantiere l'Impresa esecutrice:

- dovrà localizzare gli impianti fissi più rumorosi (betonaggio, officine meccaniche, elettrocompressori, ecc.) alla massima distanza dai ricettori esterni;
- dovrà orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora.

Relativamente alle modalità operative l'Impresa è tenuta a seguire le seguenti indicazioni:

- dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni;
- impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, dare preferenza all'uso di pale caricatori piuttosto che escavatori in quanto quest'ultimo, per le sue caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa viene posizionato sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala caricatrice svolge la propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge una azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere, privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- usare barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo; per le operazioni più rumorose prevedere, per una maggiore accettabilità del disturbo da parte dei cittadini, anche una comunicazione preventiva sulle modalità e sulle tempistiche di lavoro;
- effettuare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate, sfruttando anche tecniche di convogliamento e di stoccaggio di tali materiali diverse dalle macchine di movimento terra, quali nastri trasportatori, tramogge, ecc.;
- individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori
- ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica.

PROGETTAZIONE ATI:

L'Impresa è tenuta ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente entro i tre anni precedenti la data di esecuzione dei lavori. In particolare dovrà tenere conto:

- della Normativa Regionale in vigore per l'attività di cantieri stradali di durata superiore a 5 giorni (D.P.G.R. Toscana n. 2/R del 08/01/2014);
- della Normativa Nazionale in vigore per le macchine da cantiere (D.Lgs. n. 26 2 /2002).

L'Impresa dovrà inoltre privilegiare l'utilizzo di:

- macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

Come ulteriore opera mitigativa è stata prevista la perimetrazione dei cantieri con una duna antirumore di altezza minima pari a 1,0 m.

## **12.8. EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Nell'impostazione e nella gestione del cantiere l'Impresa dovrà assumere tutte le scelte atte a contenere gli impatti associati alle attività di cantiere per ciò che concerne l'emissione di polveri (PTS, PM10 e PM2.5) e di inquinanti (NOx, CO, SOx, C6H6, IPA, diossine e furani).

Per le attività che la necessitano, dovrà inoltre richiedere, sia per le emissioni convogliate sia per le diffuse, l'autorizzazione come da normativa (Parte Quinta del D.Lgs. 152/ 2006), da ottenere prima della realizzazione o messa in opera degli impianti.

Durante la gestione del cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri.

Si elencano di seguito le principali misure di mitigazione previste:

- effettuare una costante e periodica bagnatura e pulizia delle strade utilizzate, sia bitumate che non bitumate;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- limitare la velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non bitumate;
- bagnare periodicamente e coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate particolarmente ventose) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- durante la demolizione delle strutture edili provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;

Per la valutazione della ventosità, al fine di modulare le misure di mitigazione, può essere consultato il bollettino di allerta meteorologico emesso dal Centro Funzionale della Regione Toscana e definita una procedura di modulazione delle misure di mitigazione nei giorni in cui il bollettino preveda un "rischio vento".

In aggiunta a quanto fin qui esposto, si prevede la perimetrazione delle aree di stoccaggio/deposito con recinzioni antipolvere di altezza almeno 1,0 m maggiore rispetto alla parte più alta del cumulo di materiale stoccato.

Ai fini dell'adozione delle misure di mitigazione, le emissioni possono essere valutate prendendo come riferimento tecnico le "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" predisposte da ARPAT1.

PROGETTAZIONE ATI:

Ai fini del contenimento delle emissioni, i veicoli a servizio dei cantieri devono essere omologati con emissioni rispettose delle seguenti normative europee:

- veicoli commerciali leggeri (massa inferiore a 3,5 t, classificati N1 secondo il Codice della Strada): Direttiva 1998/69/EC, Stage 2000 (Euro 3);
- veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3,5 t, classificati N2 e N3 secondo il Codice della Strada): Direttiva 1999/96/EC, Stage I (Euro III);
- macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (non-road mobile sources and machinery, NRMM: elevatori, gru, escavatori, bulldozer, trattori, ecc.): Direttiva 1997/68/EC, Stage I.

### 12.8.1. PREDIMENSIONAMENTO DELLE BAGNATURE

Di seguito viene riportato un predimensionamento delle operazioni di bagnatura dei sedimi di cantiere e delle viabilità percorse dai mezzi basato sulla relazione di Cowherd et al (1998).

$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I \quad (9)$$

<i>C</i>	efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
<i>P</i>	potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)
<i>trh</i>	traffico medio orario (h <sup>-1</sup> )
<i>I</i>	quantità media del trattamento applicato (l/m <sup>2</sup> )
<i>τ</i>	Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

Ai sensi di quanto prescritto all'interno del "Piano Regionale per la Qualità dell'Aria Ambiente" PRQA della Regione Toscana, l'efficienza media della bagnatura deve essere superiore al 50% e, come è evidente dall'espressione (9), per raggiungere l'efficienza impostata si può agire sia sulla frequenza delle applicazioni sia sulla quantità di acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera. Riguardo quest'ultimo, considerando la difficoltà a reperire dati reali, si assume come riferimento il valore medio annuale del caso-studio riportato nel rapporto EPA  $P = 0,34 \text{ mm h}^{-1}$ .

Per chiarire la procedura di calcolo si riportano, nella tabella che segue, i valori dell'intervallo di tempo t(h) intercorrente tra due bagnature successive, considerando diverse efficienze di abbattimento (comprese tra il 50% e il 90%), per un volume di traffico medio di mezzi da cantiere all'ora trh compreso tra 5 e 10 passaggi, ritenuto adeguato alle lavorazioni da eseguire.

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m <sup>2</sup> )					
0.1	4-2	3-1	2-1	1	1
0.2	7-4	6-3	4-2	3-1	1
0.3	11-5	9-4	5-3	4-2	2-1
0.4	15-7	12-6	7-4	6-3	3-2
0.5	18-9	15-7	9-5	7-4	4-2
1	37-18	30-15	18-9	15-7	7-4
2	74-37	59-30	37-18	30-15	15-7

**Figura 12.1 – Intervallo in ore tra due bagnature successive**

In fase di predimensionamento delle bagnature si effettuano le seguenti ipotesi:

1. Quantità media di trattamento applicato  $I = 2,0$  l/mq
2. Efficienza di abbattimento da raggiungere  $C = 60\%$
3. Assenza di additivi o polimeri a base d'acqua

Sulla base di ciò si stima che l'intervallo di tempo che dovrà intercorrere tra due bagnature successive è pari a **48 h**.

### **12.9. MODALITÀ OPERATIVE DI CANTIERE**

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), provvista di rete di drenaggio, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa.

È necessario controllare la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti, così come controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.

In caso di lavori in alveo di corsi d'acqua o aree lacuali, oltre a lavorare preferibilmente in periodi di magra, è necessario adottare idonei sistemi di deviazione delle acque superficiali con apposite paratie al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi e/o altre parti solide nelle acque e nell'alveo.

In caso di lavori in prossimità di corsi d'acqua l'alveo non dovrà essere occupato da materiali di cantiere. Particolare attenzione dovrà essere inoltre posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee, che dovranno avvenire a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.

### **12.10. APPROVVIGIONAMENTO IDRICO**

Con la definizione di un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere, l'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere. In questo senso il progetto della cantierizzazione prevede, per entrambi i campi base, la posa di vasche in serie per la riserva idrica, della capacità di 30 mc cadauna.

### **12.11. TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Nella gestione delle terre e rocce da scavo in attesa di riutilizzo devono essere applicate le seguenti modalità:

- effettuare lo stoccaggio in cumuli presso aree di deposito appositamente dedicate sia nel cantiere che in altro sito;
- identificare i cumuli con adeguata segnaletica, che ne indichi la tipologia, la quantità, la provenienza e l'eventuale destinazione di utilizzo;
- gestire i cumuli di terre e rocce da scavo in modo da evitare il dilavamento degli stessi, il trascinamento di materiale solido da parte delle acque meteoriche e la dispersione in aria delle polveri, ad esempio con copertura o inerbimento e opere di regimazione;
- in caso di caratterizzazione di terre e rocce da scavo in corso d'opera, impermeabilizzare le piazzole e dimensionarle adeguatamente rispetto alle tempistiche di campionamento e analisi;
- isolare dal suolo il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti pericolosi;
- stoccare il terreno vegetale di scotico in cumuli non superiori ai 2,0 m di altezza, per conservarne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche in modo da poterlo poi riutilizzare nelle opere di recupero ambientale dell'area dopo lo smantellamento del cantiere;

- per stoccaggi di durata superiore ai 2 anni si raccomanda l'inerbimento del cumulo.

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare è opportuno:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nel reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

Per la movimentazione dei mezzi di trasporto, l'Impresa è tenuta ad utilizzare esclusivamente la rete della viabilità di cantiere indicata nel progetto fatta eccezione, qualora indispensabile, l'utilizzo della viabilità ordinaria previa autorizzazione da parte delle amministrazioni locali competenti.

#### **12.12. RIFIUTI DI CANTIERE**

È necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo, all'interno della quale i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali.

Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne qualunque dispersione. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

Si ricorda che costituiscono rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio mezzi e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione. Come tali devono essere trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006.

Al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle ditte che operano saltuariamente all'interno del cantiere devono essere messe a conoscenza, formalmente, di tali modalità di gestione dei rifiuti. Medesimo discorso vale in presenza di ditte in subappalto, per le quali i contratti devono chiarire la responsabilità dei diversi contraenti in merito al tema.

#### **12.13. RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE**

Il ripristino di cui al presente paragrafo dovrà avvenire tramite:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- eventuale ripristino della vegetazione tipica del luogo.

Durante la dismissione del cantiere e dei campi base ai fini del ripristino ambientale, dovrà essere rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione bituminosa (unitamente al suo sottofondo) utilizzata per l'installazione (a meno di specifiche previsioni diverse del progetto). La gestione di tali materiali dovrà avvenire secondo normativa.



**12.14. ADDESTRAMENTO DELLE MAESTRANZE**

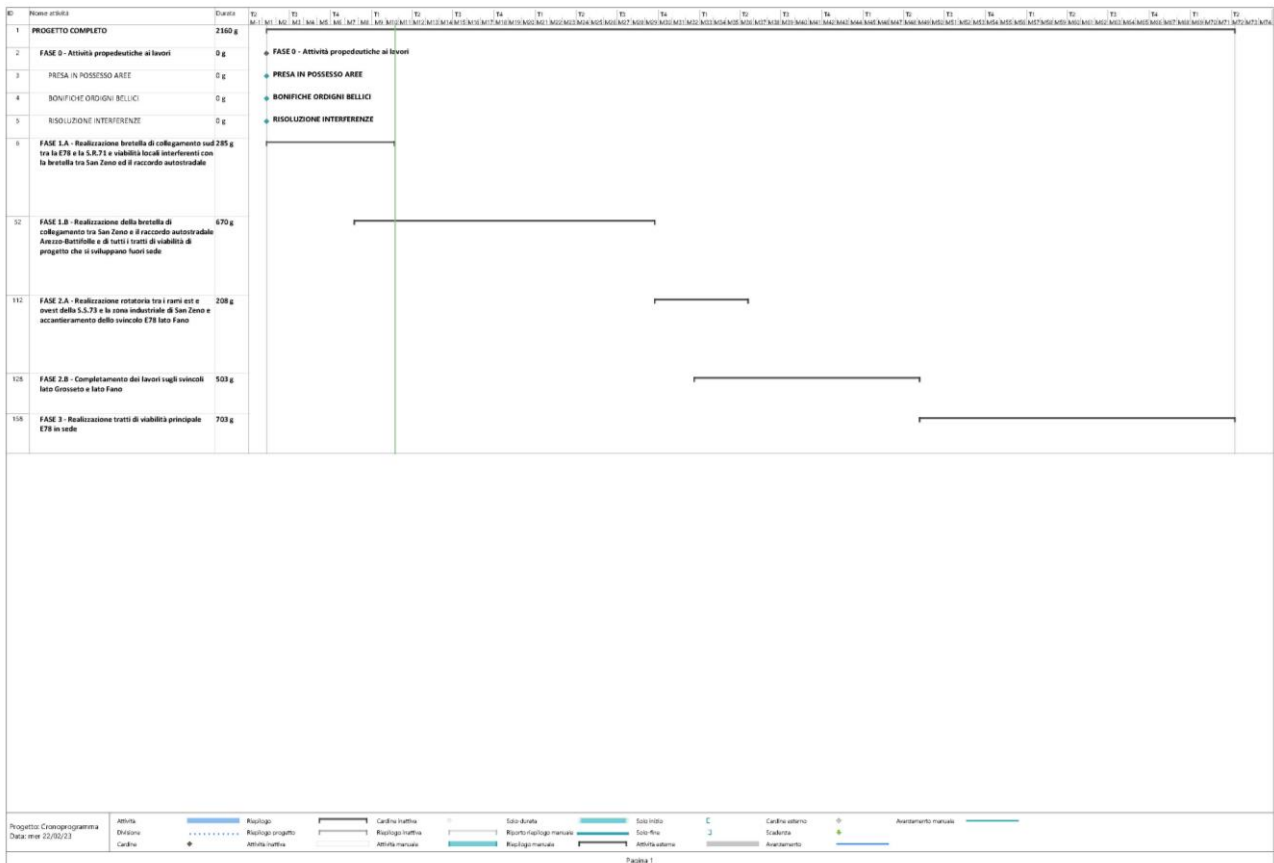
La formazione degli operatori è un elemento indispensabile per la buona gestione del cantiere. Tutti gli operatori dovranno pertanto essere edotti preventivamente in merito alle buone pratiche non solo ai fini della sicurezza personale, ma anche ai fini della protezione ambientale. L'addestramento dovrà essere programmato e dovrà prevedere nello specifico l'approfondimento delle varie tematiche fin qui esposte.

**13. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ**

Per la realizzazione dell'intero progetto si prevede un periodo di tempo complessivo di 2160 giorni, come meglio descritto nel cronoprogramma parte del presente progetto, in cui sono specificati tutti i dettagli delle fasi operative.

Si specifica che la durata dei lavori ipotizzata tiene conto dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole.

Di seguito, si riporta il cronoprogramma sintetico di tutte le principali lavorazioni.



**Figura 13.1 – Cronoprogramma sintetico dei lavori**