

E78 GROSSETO - FANO
Tratto Nodo di Arezzo – Selci – Lama (E45)
Adeguamento a quattro corsie del tratto
San Zeno – Arezzo – Palazzo del Pero, 1° lotto

PROGETTO DEFINITIVO

FI 508

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Roberto Salucci</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 633</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A2514</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p align="center">GP INGENGNERIA GESTIONE PROGETTI INGENGNERIA srl</p>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i> Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270</p>	<p><i>Ing. Moreno Panfili</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p>	<p align="center">cooprogetti</p> <p align="center">engeko</p> <p align="center">AIM Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Francesco Pisani</i></p>	<p><i>Ing. Matteo Bordugo</i> Ordine Ingegneri Provincia di Pordenone al n. 790A</p>	<p>(Mandante)</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</p> <p align="right"><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> ORDINE INGEGNERI ROMA N° 14035</p>

CANTIERIZZAZIONE
Elaborati generali
Relazione cantierizzazione

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO LIV.PROG ANNO</p>	<p>NOME FILE</p> <p align="center">T01CA00CANRE01_B</p>	<p>REVISIONE</p>	<p>SCALA</p>
<p>DPFI508 D 23</p>	<p>CODICE ELAB. T 0 1 C A 0 0 C A N R E 0 1</p>	<p>B</p>	<p align="center">-</p>
<p>D</p>			
<p>C</p>			
<p>B</p>	<p>Revisione a seguito Istruttoria n°U. 0016028.09-01-2024</p>	<p>Gennaio '24</p>	<p>Suppa</p>
<p>A</p>	<p>Emissione</p>	<p>Agosto 2023</p>	<p>Suppa</p>
<p>REV.</p>	<p>DESCRIZIONE</p>	<p>DATA</p>	<p>REDATTO</p>
<p>VERIFICATO</p>	<p>APPROVATO</p>	<p>Panfili</p>	<p>Guiducci</p>

INDICE

1.	<u>PREMESSA.....</u>	<u>3</u>
2.	<u>INQUADRAMENTO PROGETTUALE</u>	<u>5</u>
3.	<u>UBICAZIONE E ORGANIZZAZIONE CANTIERI</u>	<u>8</u>
4.	<u>VIABILITÀ DI ACCESSO AL CANTIERE.....</u>	<u>13</u>
4.1.	FLUSSI DI TRAFFICO	15
4.2.	FLUSSI DI TRAFFICO	15
5.	<u>COMPATIBILITÀ AREE DI CANTIERE CON AREE DI RISCHIO IDROGEOLOGICO</u>	<u>16</u>
6.	<u>FASI COSTRUTTIVE.....</u>	<u>20</u>
6.1.	MACROFASE 1	20
6.1.1.	Microfase 1A.....	22
6.1.2.	Microfase 1B.....	25
6.1.3.	Microfase 1C.....	28
6.2.	MACROFASE 2	31
6.3.	REALIZZAZIONE DELLO SVINCOLO “STADIO”	35
6.4.	REALIZZAZIONE DELLO SVINCOLO “SCOPETONE”	37
6.5.	QUADRO SINOTTICO DELLA FASIZZAZIONE DEI LAVORI.....	39
7.	<u>MODALITÀ COSTRUTTIVE DELLE OPERE</u>	<u>41</u>
7.1.	MODALITÀ DI SCAVO DELLE FONDAZIONI PROFONDE E REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN ALVEO	41
7.1.1.	Viadotto VI. 01 “MONTOCCELLO”	41
7.1.2.	Viadotto VI. 02 “MARI DIR. FANO”.....	42
7.1.3.	Viadotto VI. 03 “MARI DIR. GROSSETO”	43
7.1.4.	Viadotto VI. 04 “GIOSTRA”	44
7.1.5.	Viadotto VI. 05 “LE TORRI DIR FANO”	45
7.1.6.	Viadotto VI. 06 “LE TORRI DIR GROSSETO”.....	46
7.1.7.	Viadotto VI. 07 “TORRINO DIR GROSSETO”.....	47
7.1.8.	Viadotto VI. 08 “TORRINO DIR FANO”	48
7.1.9.	Viadotto VI. 09 “FIUMICELLO”.....	49
7.1.10.	Viadotto VI. 10 “SCOPETONE”.....	50
7.1.11.	Galleria GN. 01 “TORRINO DIR. GROSSETO”.....	51
7.1.12.	Galleria GA. 01 “CIGNANO”.....	55
8.	<u>MODALITÀ ESECUZIONE TOMBINI</u>	<u>57</u>
9.	<u>OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI PARERE DEC/VIA700750/2005.....</u>	<u>62</u>

PROGETTAZIONE ATI:

9.1.	PRESCRIZIONE 1.O: ACCESSIBILITÀ AI FONDI E CONTINUITÀ IDRAULICA	62
9.2.	PRESCRIZIONE 1.P: CONTROLLO DELLE POLVERI	63
9.3.	PRESCRIZIONE 1.Q: COMPATIBILITÀ CON POZZI AD USO PUBBLICO	63
9.4.	PRESCRIZIONE 1.R: COMPATIBILITÀ IDRAULICA	64
10.	<u>BILANCIO MATERIE.....</u>	65
10.1.	ASSE PRINCIPALE: TRATTO E78 AREZZO – PALAZZO DEL PERO.....	66
11.	<u>SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DEPOSITO FINALE.....</u>	68
12.	<u>ALLEGATO 1 – ELENCO SITI DI DEPOSITO FINALE.....</u>	69
13.	<u>ALLEGATO 2 - SITI DI APPROVVIGIONAMENTO.....</u>	70
14.	<u>INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE.....</u>	72
15.	<u>INIDIRIZZI PRELIMINARI DEL MANUALE DI GESTIONE AMBIENTALE DEI CANTIERI....</u>	74
15.1.	PREMESSA	74
15.2.	IL PIANO AMBIENTALE DI CANTIERE	75
15.3.	LA STRUTTURA DEL PIANO DI GESTIONE AMBIENTALE	76
16.	<u>OPERE A VERDE.....</u>	79
16.1.	INERBIMENTO	79
16.2.	INTERVENTI DI NATURA PEDOLOGICA	79
16.3.	PIANTAGIONI.....	80
17.	<u>CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ</u>	80

1. PREMESSA

La presente relazione, illustrativa della cantierizzazione, si riferisce al progetto definitivo dell'adeguamento a due corsie per senso di marcia, tipo B della vigente normativa (D.M. 05.11.2001), della Strada di Grande Comunicazione (SGC) E78 Grosseto-Fano "Due Mari", relativamente al tratto Arezzo – Palazzo del Pero (1° Lotto). Il tratto in esame ricade interamente nella Regione Toscana, Provincia di Arezzo, Comune di Arezzo.

L'intervento in progetto si inserisce nel quadro degli interventi di completamento ed adeguamento a quattro corsie dell'Itinerario "Grosseto-Fano", infrastruttura di collegamento trasversale tra le aree del versante tirrenico dell'Appennino e quelle del versante adriatico. L'Unione Europea ha classificato la Strada di Grande Comunicazione "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 l'itinerario E78 Grosseto-Fano.

Il tracciato, che si sviluppa per 270 km, ha origine sulla Via Aurelia all'altezza di Grosseto e termina sull'Autostrada Adriatica A14 in corrispondenza del casello di Fano. Connette lungo il tracciato altre due importanti direttrici nord-sud: l'Autostrada Milano-Napoli A1 e la Orte-Ravenna E45. Collega le città di Grosseto, Siena ed Arezzo in Toscana, attraversa per un piccolo tratto il territorio umbro in prossimità dell'intersezione con la E45 a Città di Castello, per poi attraversare le Marche lungo il fondovalle del Metauro, collegando Urbino e Fano.

L'itinerario della E78 è stato 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 E78 già oggetto di altro intervento e denominato "S.G.C. E78 GROSSETO – FANO Tratto Nodo di Arezzo (San Zeno) - Selci - Lama (E45) con adeguamento a 4 corsie del Tratto San Zeno - Nodo di Arezzo (Lotto completamento)", come mostra lo schema di tracciato complessivo dell'immagine che segue.

PROGETTAZIONE ATI:

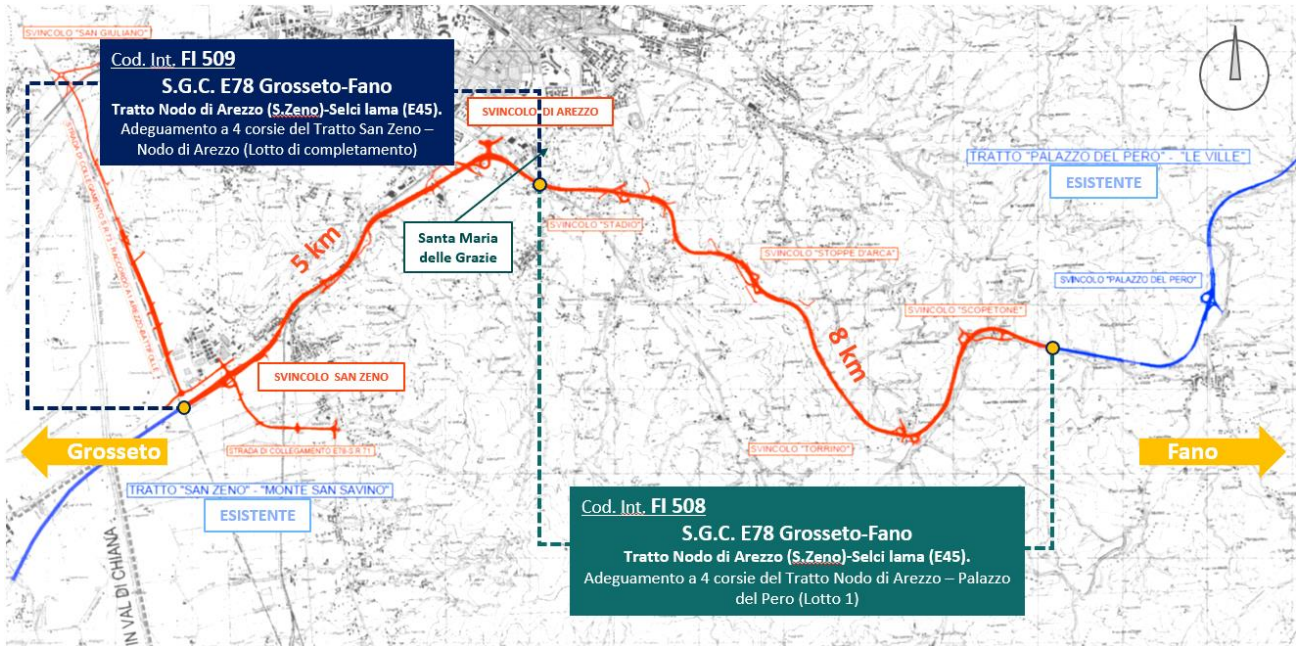


Figura 1.2 - Tracciato complessivo intervento denominato “Nodo di Arezzo” compreso nel Contratto di Programma ANAS-MIT 2016-20 e suddiviso in due lotti all’altezza dello svincolo per Arezzo: FI508 - Lotto 1, tra Santa Maria delle Grazie e Palazzo del Pero (oggetto della presente progettazione) e FI509 - Lotto 2 di completamento, tra l’area industriale di San Zeno e Santa Maria delle Grazie.

Il Progetto Definitivo dell’**intervento FI 509** è stato articolato in tre tracciati: l’asse principale che si sviluppa per la maggior parte della sua lunghezza in coincidenza o come variante di alcune strade statali esistenti (SS 223 di Paganico, SS 73 Senese-Aretina, SS 73 bis di Bocca Trabaria) ed in conformità con la Categoria B - Strada Extraurbana Principale del D.M. 05.11.2001; il nuovo collegamento S.R. 73 – raccordo A1 Arezzo-Battifolle (fra l’intervento in progetto e il raccordo autostradale “Arezzo-Battifolle”) ed in conformità alla Categoria C1 - Strada Extraurbana Secondaria del D.M.05.11.2001; il nuovo collegamento E78 – S.R. 71 (fra l’intervento in progetto e la S.R.71) ed in conformità alla Categoria C2 - Strada Extraurbana Secondaria del D.M.05.11.2001.

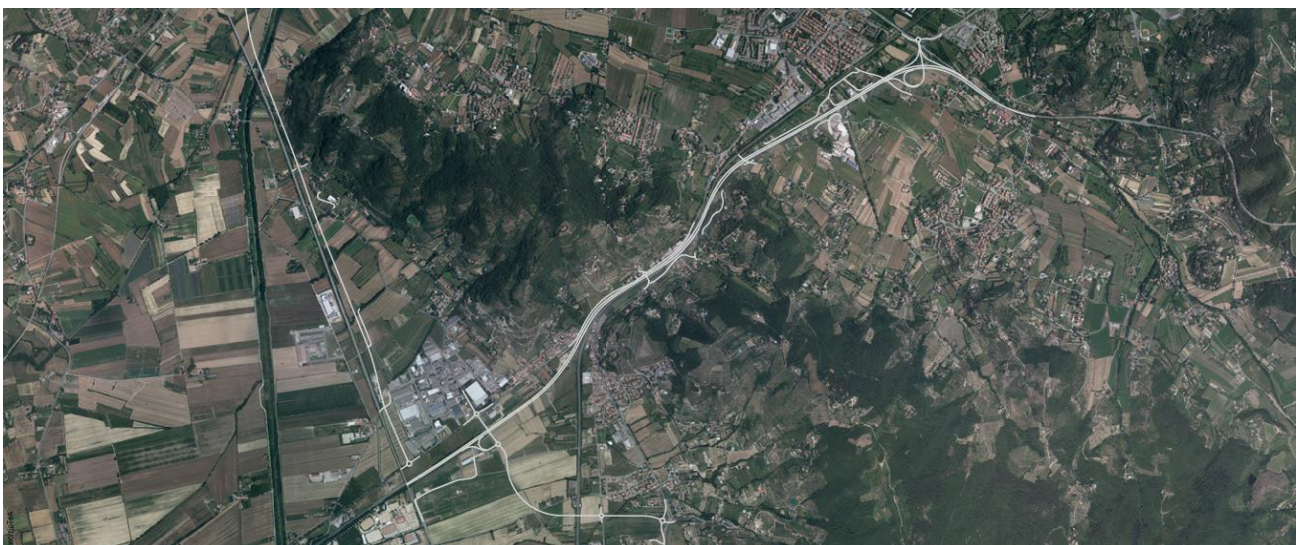


Figura 1.3 Individuazione del tracciato FI 509 “Lotto di completamento” nel contesto territoriale di Arezzo (elaborazione su base Google Maps).

PROGETTAZIONE ATI:

Il Progetto Definitivo in oggetto riferito all'**intervento FI 508**, invece, interessa il solo asse principale che si sviluppa per la maggior parte della sua lunghezza in coincidenza con l'arteria esistente ed in conformità con la Categoria B - Strada Extraurbana Principale del D.M. 05.11.2001, con la realizzazione dei due svincoli denominati "Stadio" e "Scopetone" che caratterizzano l'inizio e la fine del tracciato, oltre una serie di opere d'arte (maggiori e minori).

Nello specifico, l'infrastruttura oggetto della presente progettazione si sviluppa in sovrapposizione alla strada esistente nel tratto di intervento (tra Arezzo e Palazzo del Pero - 1° Lotto), allargandosi talvolta in direzione Fano ed altre in direzione Grosseto, ad eccezione:

- di brevi tratti, laddove le due carreggiate (separate per senso di marcia) serpeggiano il tracciato attuale generando, in fase di cantierizzazione, non poche interferenze con l'esercizio del traffico veicolare;
- del tratto in località Torrino, laddove il nuovo tracciato si discosta dall'attuale sede in direzione Grosseto con la previsione di una galleria, naturale nel tronco centrale ed artificiale all'imbocco ed allo sbocco della stessa.

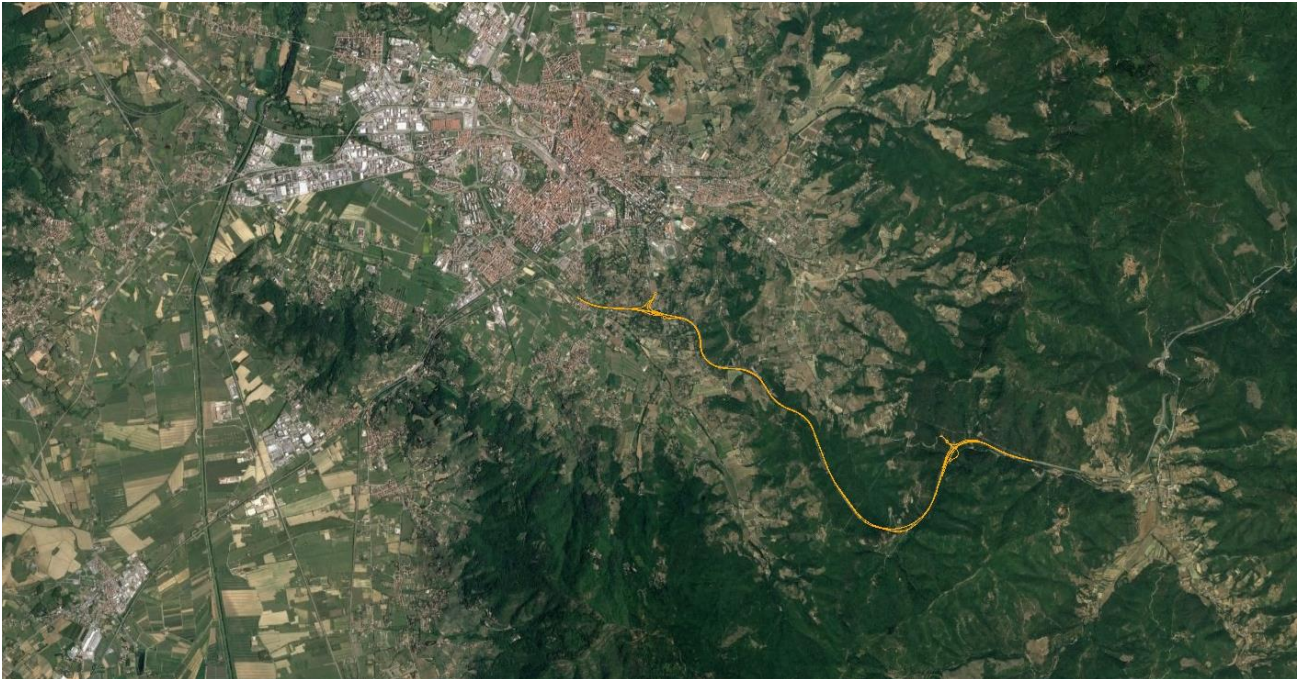


Figura 1.4 Individuazione del tracciato FI 508 "1° Lotto" (di progetto) nel contesto territoriale di Arezzo (elaborazione su base Google Maps).

Nel prosieguo vengono descritte la successione e le modalità operative per la realizzazione dell'intervento in oggetto di "1° Lotto" (FI 508), individuando tempi e aree di cantiere, nonché il sistema delle viabilità progettato per garantire, in ogni fase delle lavorazioni, l'accesso a tutti i fondi, a tutte le aree di cantiere e ai Campi Base e Operativi previsti a supporto della cantierizzazione.

2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Il progetto mira al potenziamento del tratto della E78 compreso tra Arezzo e Palazzo del Pero (1° Lotto), per uno sviluppo di circa 8 km, in prosecuzione dell'intervento previsto in altra progettazione (Lotto di completamento) tra San Zeno e Arezzo, al fine di garantire caratteristiche geometriche e funzionali in linea con gli standard del futuro itinerario complessivo. In tal senso, oltre al raddoppio delle corsie esistenti e la separazione dei sensi di marcia su carreggiate separate, è previsto

PROGETTAZIONE ATI:

l'adeguamento del tracciato alla normativa di riferimento (D.M. 05.11.2001 e D.M. 22.04.2004) e alla riorganizzazione degli svincoli esistenti, di inizio e fine tracciato, adattandoli sia alle nuove geometrie dell'asse principale, sia ai corrispondenti standard normativi (D.M.19.04.2006).

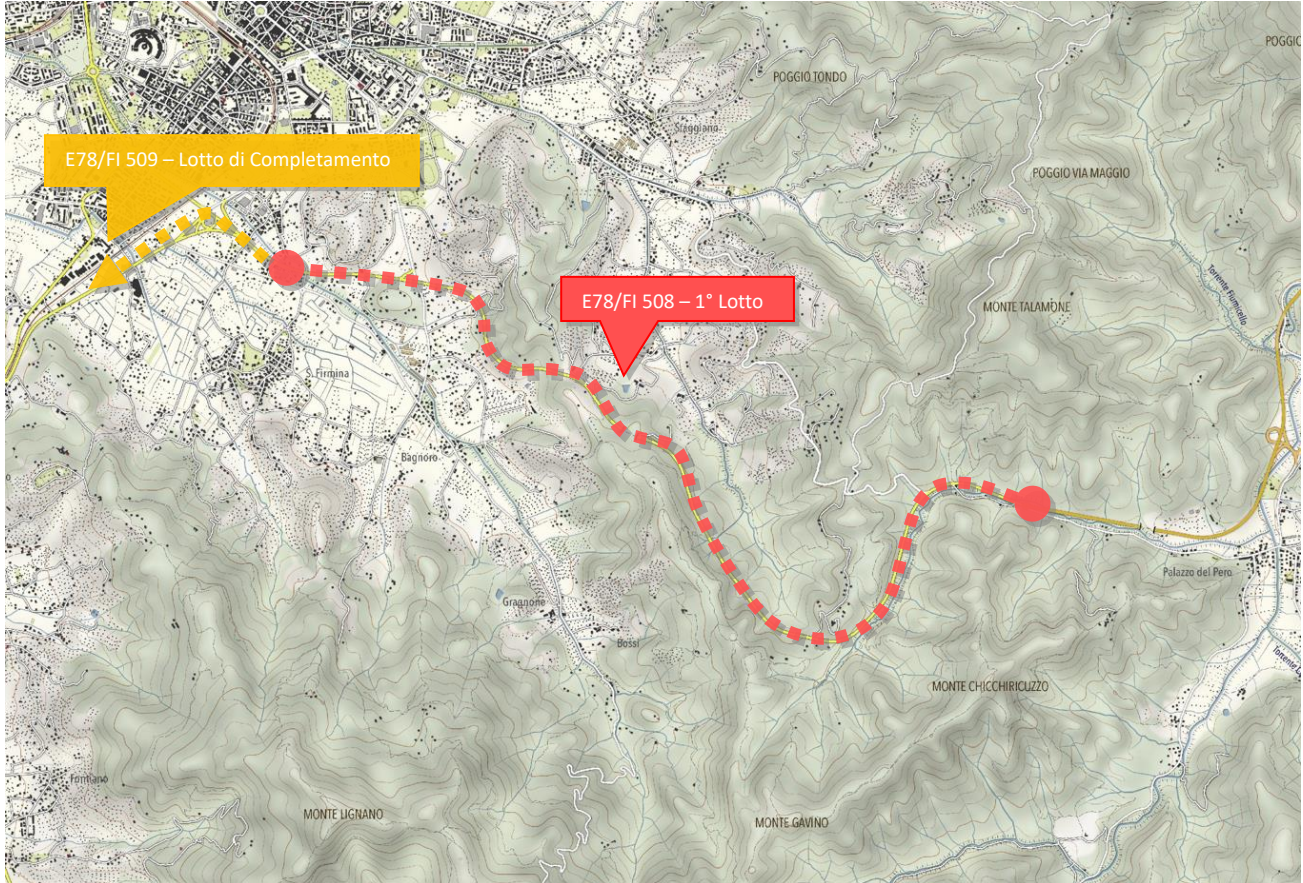


Figura 2.1 - Schema del tracciato complessivo del “Nodo di Arezzo” con individuazione dei lotti di intervento.

L'intervento in progetto, come già anticipato, ha origine lungo il tratto esistente della E78 in località Santa Maria delle Grazie del Comune di Arezzo e termina in corrispondenza dell'esistente diramazione in uscita verso la località Palazzo del Pero. Due nuovi svincoli caratterizzano l'inizio e la fine del tracciato di progetto: il primo, denominato “Stadio”, è sostanzialmente un adeguamento dello svincolo esistente per la zona stadio della Città di Arezzo; il secondo, denominato “Scopetone”, rappresenta il nuovo svincolo per l'omonima località e per Palazzo del Pero.

Il tracciato per la massima parte serpeggia quello esistente, con un susseguirsi di rettili, curve e clotoidi di transizione, allargandosi a volte in direzione Fano, altre in direzione Grosseto ed altre ancora in entrambe le direzioni, ad eccezione del tratto in località Torrino laddove la nuova carreggiata in direzione Grosseto si discosta dall'asse esistente immettendosi in una nuova galleria naturale che prende il nome dell'omonima località.

L'intervento è, infine, caratterizzato, oltre che dalla citata galleria naturale “Torrino” con imbocco e sbocco artificiale, dalla presenza di diversi viadotti che prendono il nome delle località che attraversano (“Montoncello”, “Mari” dir. Fano e dir. Grosseto, “Giostra”, “Le Torri” dir. Fano e dir. Grosseto, “Torrino” dir. Fano e dir. Grosseto, “Fiumicello”, “Scopetone”), dalla galleria artificiale “Cignano”, dai due cavalcavia in località Giostra e Torrino per il riaggiungimento della viabilità locale e da un susseguirsi di opere d'arte minori (opere di sostegno - paratie, muri e terre armate; opere idrauliche - tombini scatolari, tombini circolari, fossi di guardia).

PROGETTAZIONE ATI:

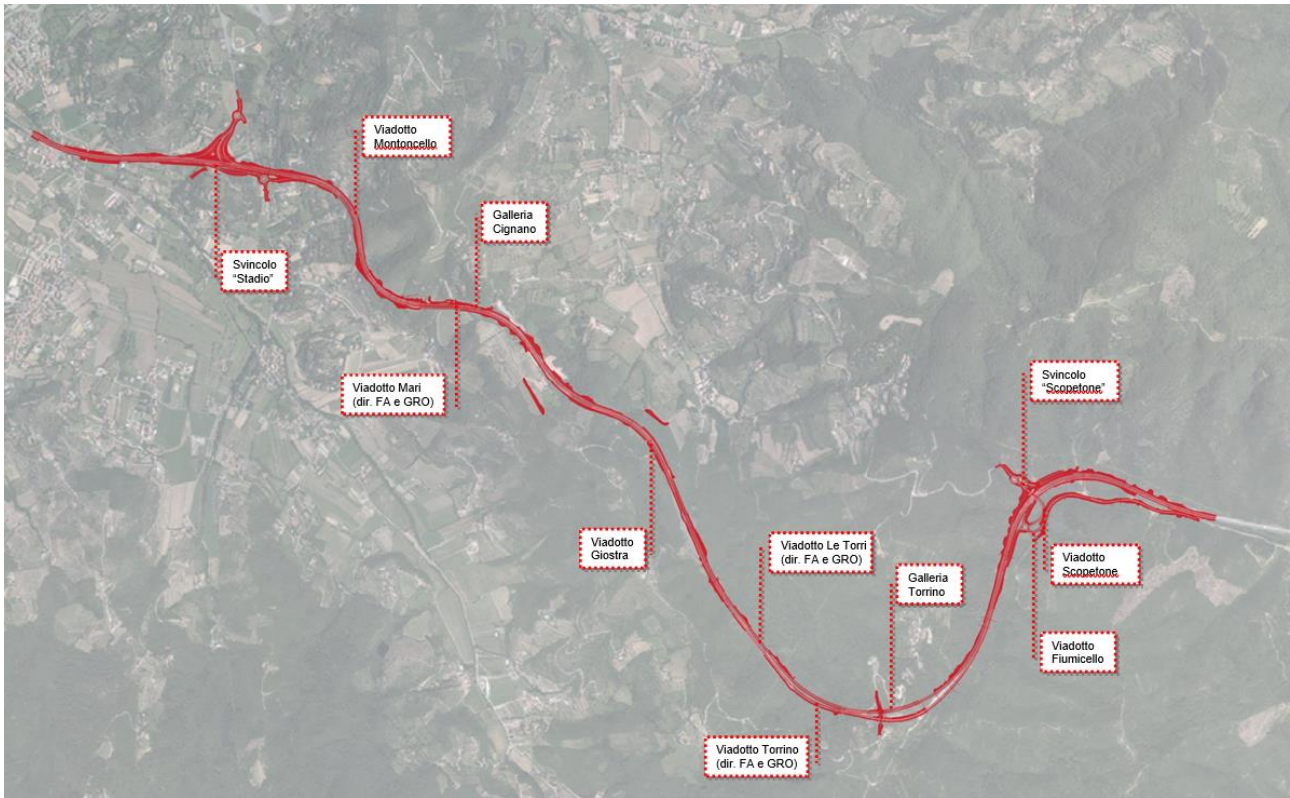


Figura 2.2 - Asse principale e principali opere previste in progetto.

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, oltre che da quanto già previsto e progettato con il lotto precedente (FI 509), dalla presenza della viabilità locale e dai vincoli imposti da un reticolo idraulico molto diffuso.

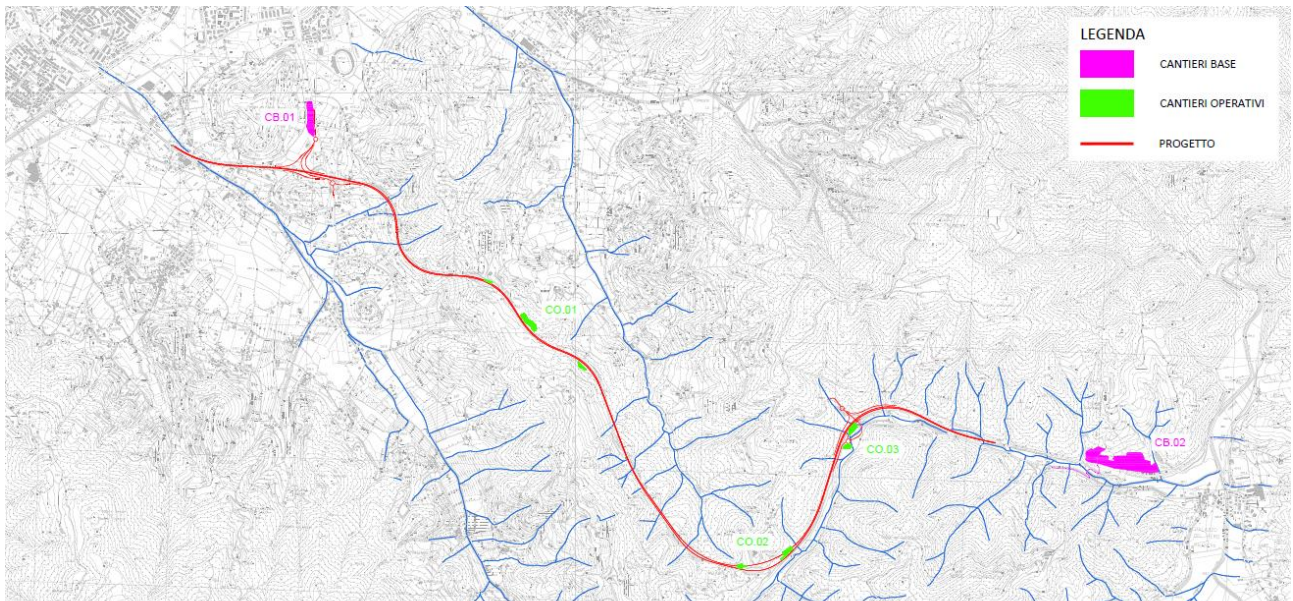


Figura 2.3 - Inquadramento progettuale con individuazione del tratto di intervento e dei cantieri base e operativi.

PROGETTAZIONE ATI:

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 Fano, che contrassegnano l'inizio e la fine degli interventi sulla viabilità principale di progetto. Inoltre, sono stati individuati tre Campi Operativi con funzionamento asincrono durante le due MACROFASI prefissate per lo svolgimento delle lavorazioni.



Figura 3.1 - Area Campo Base CB.01 in prossimità dello svincolo "Stadio" di progetto.

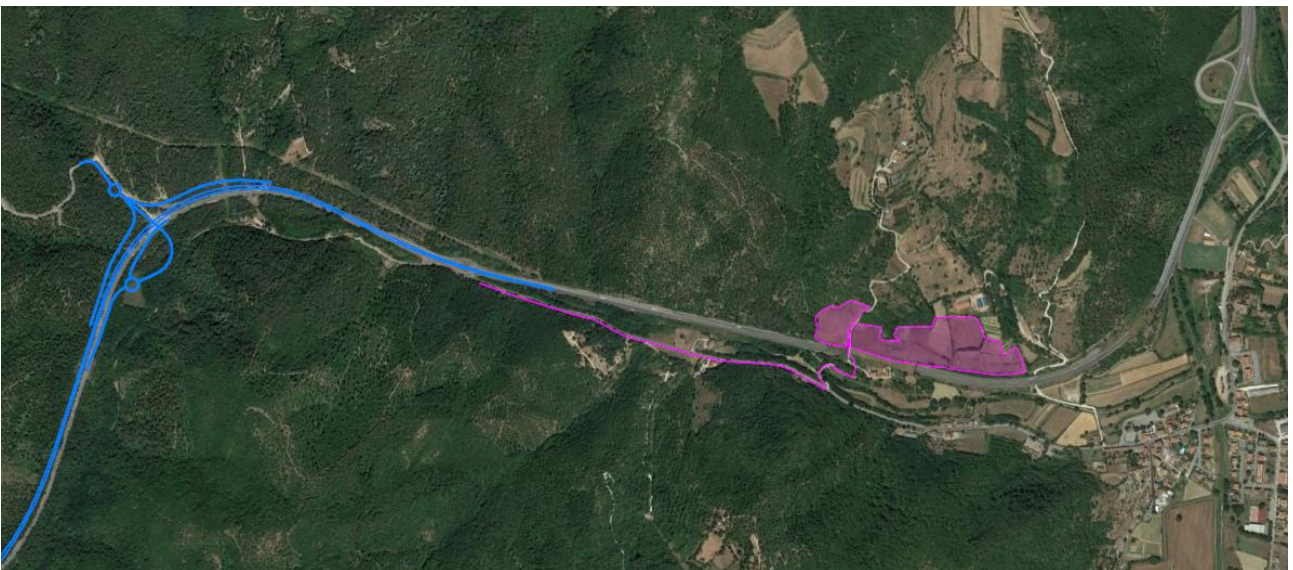


Figura 3.2 - Area Campo Base CB.02 ubicata alla fine del tratto di intervento.

PROGETTAZIONE ATI:

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.

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 con doppio senso di circolazione;
 - L = 10 m sempre per i mezzi pesanti, ma con senso unico di circolazione;
 - 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.

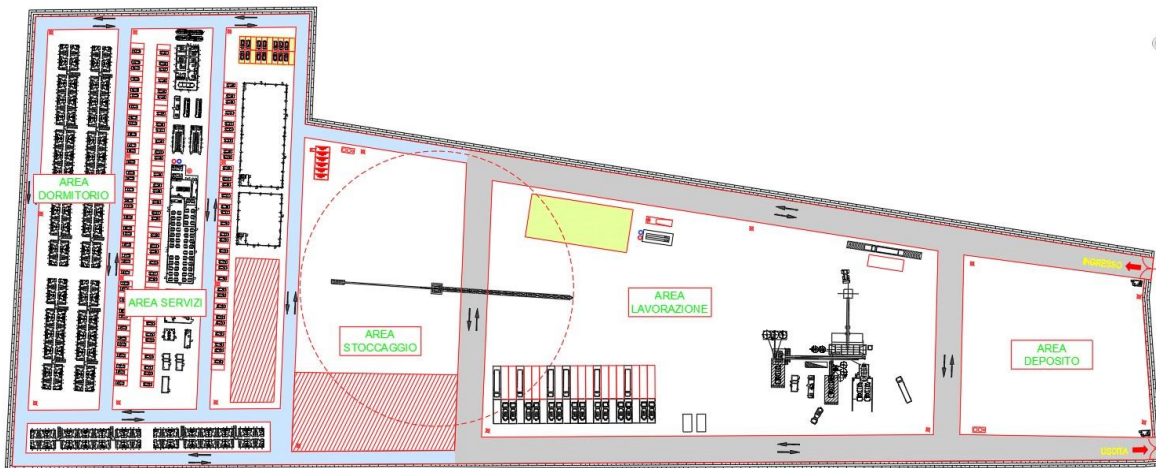


Figura 3.3 - Organizzazione tipo di un Campo Base



Figura 3.4 - Organizzazione tipo di un Campo Operativo.

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. 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.

PROGETTAZIONE ATI:

Per il cantiere più prossimo ai ricettori sensibili (CB.01), nella fattispecie costituita da una zona residenziale di ville, è prevista una barriera di mitigazione costituita da una fascia di 10 m attrezzata con alberature di medio e alto fusto ed essenze arbustive.

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 3.5 - Impianto di trattamento in continuo - Particolare 1.

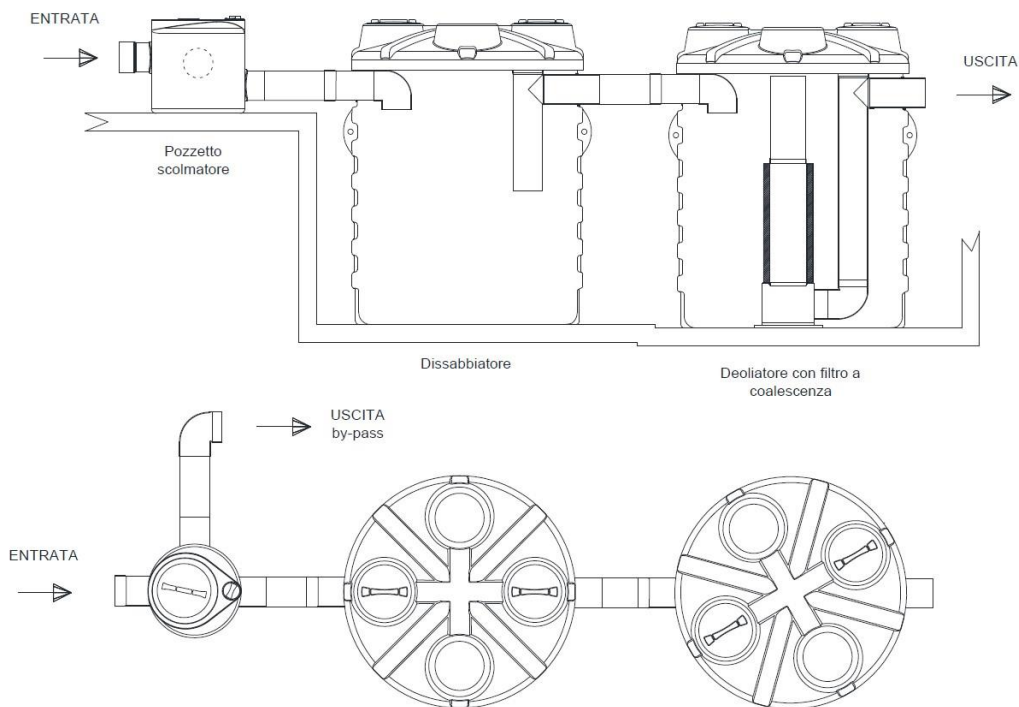


Figura 3.6 - Impianto di trattamento in continuo - Particolare 2.

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

PROGETTAZIONE ATI:

NOME CAMPO	SUP.TOTALE (mq)	DOTAZIONI	
		CAMPO BASE	CAMPO OPERATIVO
CB.01	11.315	n.10 escavatori	n.2 escavatori
CB.02	51.580	n.10 dumpers	n.1 dumpers
CO.01a	5.360	n.10 bulldozer	n.1 bulldozer
CO.01b	840	n.4 rulli compattatori	n.1 rullo compattatore
CO.01c	1.325	n.2 piastre vibranti	n.1 finitrice
CO.02a	1.530	n.2 finitrici	n.1 macchina perforatrice
CO.02b	2700	n.4 macchine perforatrici	n.1 camion betoniera
CO.03a	2.850	n.8 camion betoniera	
CO.03b	1.750		

Figura 3.7 - Superfici 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 le due MACROFASI di lavoro previste, a cui corrispondono una successione di MICROFASI operative definite anche in relazione al sistema di viabilità progettato al fine di garantire, in ogni fase delle lavorazioni, sia il deflusso del traffico ordinario, ma anche l'accesso a tutti i fondi e a tutte le aree di cantiere. Questo sistema si articola:

- in **viabilità provvisoria**, da realizzarsi per il transito ordinario durante le lavorazioni, costituita da una piattaforma stradale di larghezza 6 m con uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato ed uno strato in conglomerato bituminoso di spessore 5 cm;
- in **pista di cantiere**, da realizzarsi su terreno naturale allo scopo di accedere alle aree operative, costituita da una piattaforma stradale di larghezza 4 m con uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato accompagnato da un trattamento superficiale di depolverizzazione;
- in **viabilità alternativa**, intendendo nel caso in esame una viabilità di progetto già realizzata in una prima fase dei lavori e destinata alla deviazione del transito del traffico ordinario durante le lavorazioni che invece interessano la viabilità esistente nella seconda fase dei lavori (i.e. svincolo Stadio e svincolo Scopetone, direzione Grosseto);
- in **viabilità di cantiere**, per la quale si intende una viabilità esistente destinata, oltre che al transito ordinario, anche ai mezzi di cantiere durante le fasi di lavoro per le ovvie necessità di raggiungere le aree dei cantieri base, dei cantieri operativi e tutte le piste di cantiere previste per la realizzazione delle opere d'arte.

Le viabilità provvisorie e/o alternative sono 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. Le viabilità di cantiere sono invece utilizzate per il collegamento tra i Campi Base, i Campi Operativi in esercizio nella specifica microfase e le aree di lavorazione; mentre le piste di cantiere sono indispensabili per la realizzazione delle opere d'arte maggiori (i.e. viadotti e gallerie) e minori (i.e. paratie e tombini).

Al termine dei lavori, sulle viabilità esistenti impegnate dal transito dei mezzi d'opera durante le lavorazioni non si prevede alcun tipo di intervento di adeguamento, salvo per le porzioni di E78 già oggetto di intervento; mentre le nuove viabilità a carattere provvisorio esterne alla piattaforma di progetto saranno dismesse ed eventualmente rinaturalizzate.

Le viabilità intercettate dal flusso di cantiere, in prossimità delle aree di lavorazioni e degli accessi 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.

PROGETTAZIONE ATI:

Oltre ai campi base e a quelli operativi sono state individuate delle aree tecniche e di varo necessarie alla realizzazione delle opere d'arte maggiori e minori, che vengono dettagliate negli elaborati dedicati alla fasizzazione dei lavori e che si concretizzano negli spazi adibiti a piste di cantiere a partire dalle strade esistenti.

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 provvisorie, le piste di cantiere ed i tratti di progetto già realizzati/in corso di realizzazione.

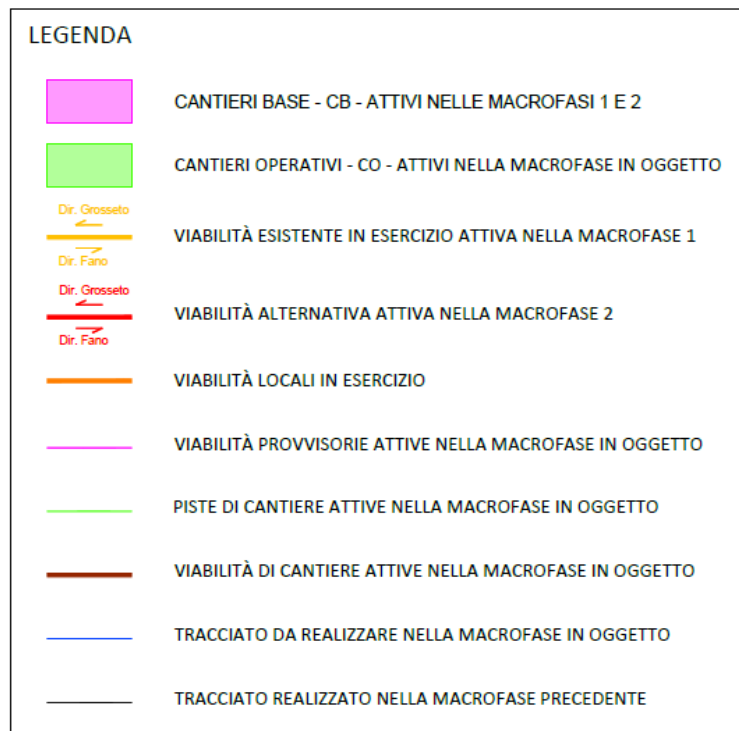


Figura 3.8 - Legenda delle indicazioni riportate nelle corografie generali.

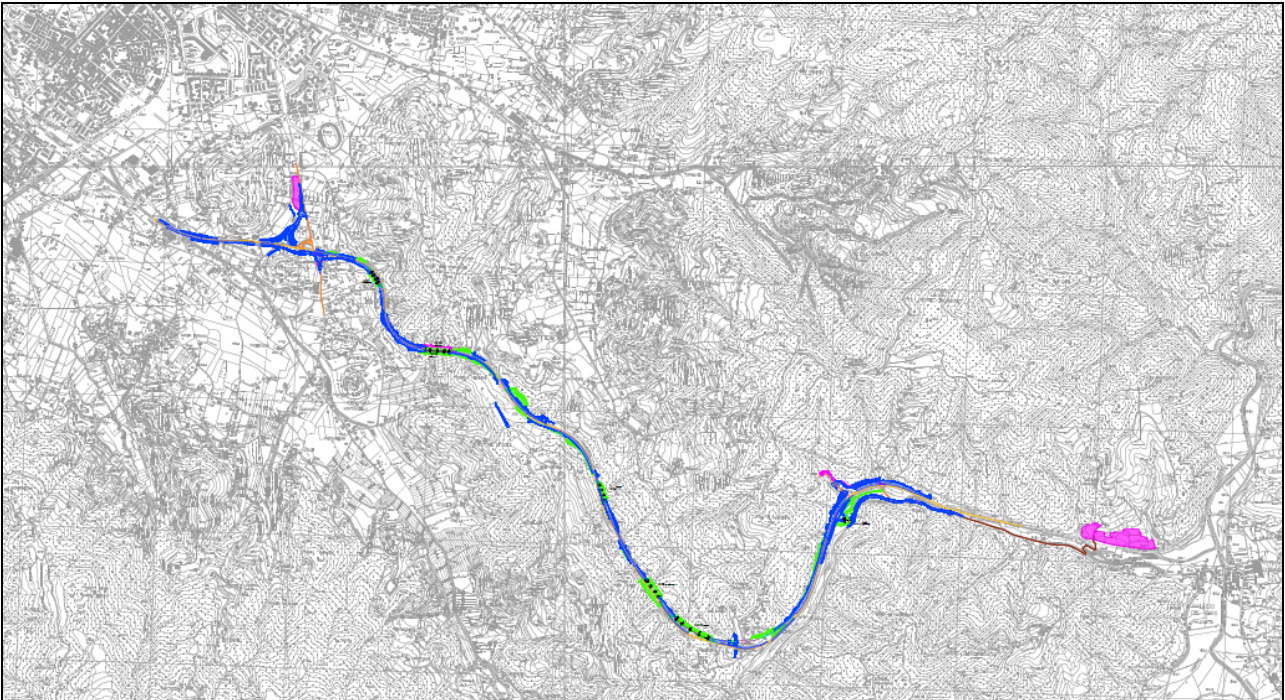


Figura 3.9 - Corografia generale con individuazione dei Campi Base e Campi Operativi, viabilità provvisorie e piste di cantiere di MACROFASE 1.

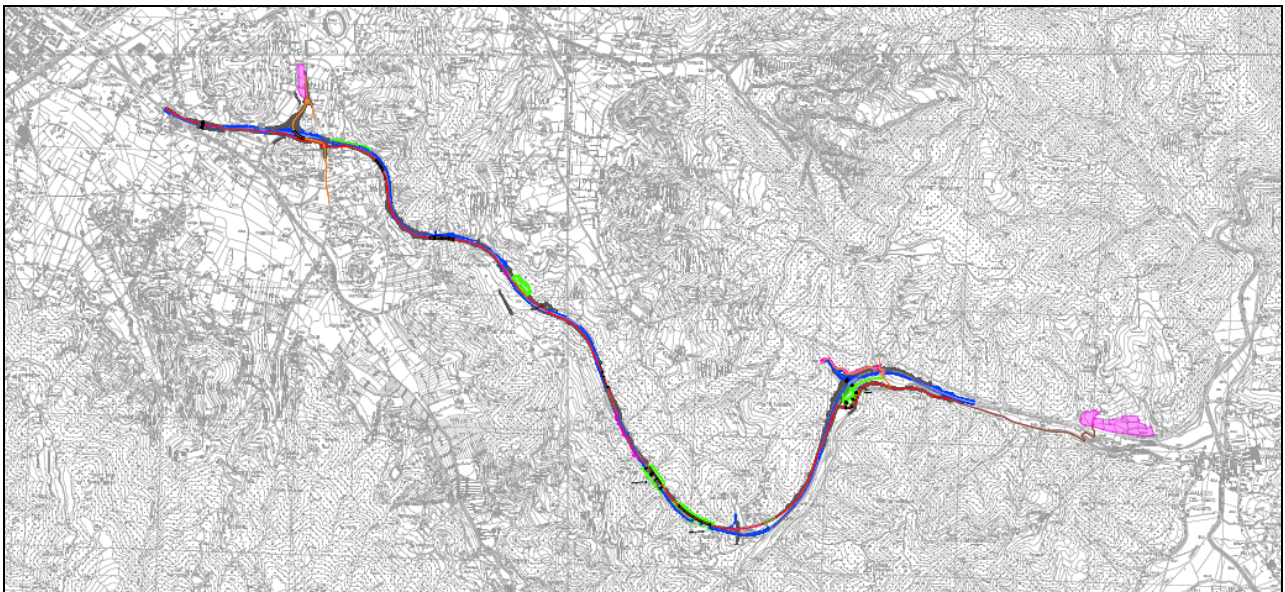


Figura 3.10 - Corografia generale con individuazione dei Campi Base e Campi Operativi, viabilità provvisorie e piste di cantiere di MACROFASE 2.

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:

PROGETTAZIONE ATI:

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 non sono previsti interventi di adeguamento di alcun genere, se non il lavaggio dei tappeti bituminosi una volta terminate le lavorazioni.

1.b Se le **viabilità di cantiere insistono su sedimi 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.

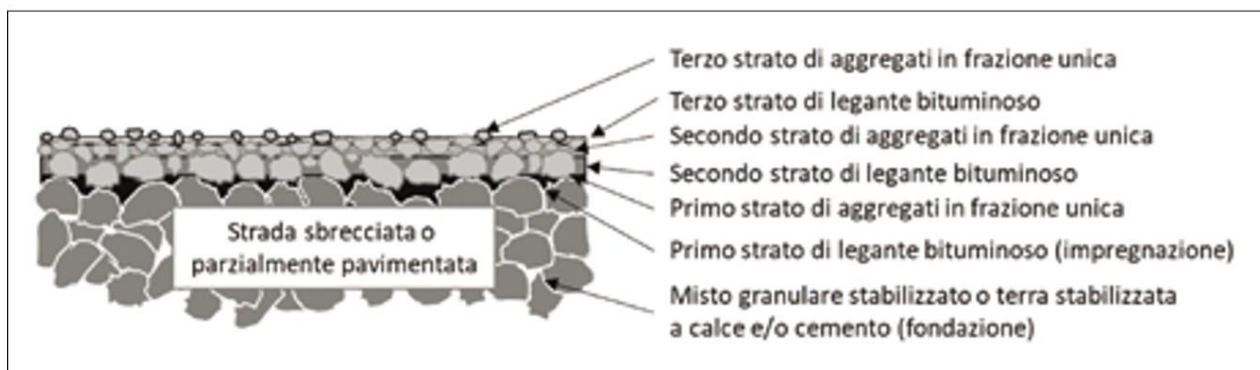


Figura 4.1 – Schema tipico di un intervento di depolverizzazione a tre strati.

Per l'intervento in progetto, la viabilità di cantiere nella FASE 1 dei lavori coincide per la massima parte con il sedime esistente della E78, quindi già pavimentata e di larghezza adeguata; per la FASE 2, il transito si sposta sulla parte di piattaforma già realizzata nella fase precedente e ancora una volta già pavimentata. L'unica eccezione è rappresentata dalla viabilità di cantiere individuata per raggiungere il cantiere base in località Palazzo del Pero (CB.02), laddove il transito dei mezzi d'opera interessa una viabilità locale non pavimentata per la quale saranno adottati gli accorgimenti identificati al punto 1.b dell'elenco precedente.

Per quanto attiene invece alle **piste di cantiere realizzate su terreno naturale**, tali viabilità presenteranno una piattaforma di larghezza complessiva minima di 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 a garantire sia il transito veicolare ordinario durante le lavorazioni che l'accesso alle aree di cantiere e l'eventuale ricucitura di quei fondi privati interferiti che risultassero

PROGETTAZIONE ATI:

interclusi dalle lavorazioni. La larghezza della piattaforma di queste strade, proprio per consentirne un utilizzo promiscuo tra mezzi ordinari e di cantiere, è posta pari a 6 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 le stesse 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 ricuciture a carattere permanente.

4.1. FLUSSI DI TRAFFICO

Nella fase di pianificazione del processo di cantierizzazione dell'opera, lo studio dei tragitti dei veicoli per il carico e lo scarico merci e la movimentazione delle materie assume un'importanza fondamentale sia in merito all'organizzazione logistica dei lavori che in ordine ambientale. A tal riguardo si precisa altresì che nella pianificazione dei percorsi è stata posta particolare attenzione per evitare il più possibile il transito dei veicoli pesanti all'interno delle aree urbanizzate. Lo studio della distribuzione dei flussi di traffico sulla rete viaria dovrà essere valutato considerando, in generale, il transito dei mezzi di cantiere sulla E78 stessa e sulle viabilità locali. I quantitativi da movimentare, che generano il principale l'impatto in termini di viaggi/giorno, sono addebitabili soprattutto ai volumi di scavo/ rinterri. Inoltre, incidono sensibilmente anche i cls e i volumi di bitumi per la realizzazione delle piattaforme stradali. Sarà necessario quindi valutare attentamente nelle fasi progettuali successive, l'impatto che il traffico dei mezzi di approvvigionamento avrà sul traffico attivo e sull'ambiente circostante alle aree di lavoro.

4.2. FLUSSI DI TRAFFICO

Le interferenze con la viabilità ordinaria sono identificabili con la fase di trasporto dei materiali e delle attrezzature da e per il cantiere. In occasione delle fasi di approvvigionamento o all'allontanamento dei materiali dal cantiere le manovre di ingresso o uscita dei mezzi, dall'area di cantiere, dovranno avvenire con tutte le cautele atte ad evitare incidenti, predisponendo un addetto alla regolamentazione del traffico. Le viabilità esterne di accesso ai cantieri dovranno essere periodicamente soggette a pulizia. Gli accessi e gli itinerari di transito per l'entrata/uscita dai cantieri dovranno essere segnalati con idonea cartellonistica stradale, secondo quanto previsto dal codice della strada. All'esterno del cantiere dovrà essere disposta segnaletica indicante la presenza del cantiere stesso, il transito dei mezzi di lavoro ed il divieto di accesso ai non addetti, la chiusura al traffico della viabilità carrabile e le indicazioni sulla viabilità alternativa. Le limitazioni di carreggiata e le deviazioni stradali sulla viabilità pubblica necessarie per le varie fasi di costruzione e per l'accesso alle aree di cantiere dovranno essere gestite con la segnaletica stradale pertinente ed in accordo con la Polizia Municipale competente e con gli enti gestori delle singole viabilità. L'operazione di allestimento del cantiere e delle relative recinzioni richiederà la presenza di un preposto, che regolamenti il traffico segnalando la presenza di uomini lungo la viabilità, durante l'allestimento della recinzione di cantiere e della apposita segnaletica. Dovrà quindi essere sempre presente un moviere che controlli le operazioni d'ingresso ed uscita dei mezzi e l'immissione degli stessi sulla viabilità pubblica. Le deviazioni del traffico verranno gestite con la cartellonistica prevista per il segnalamento temporaneo dei cantieri su strada D.M. 10/07/2002. Per le modalità relative alla posa, mantenimento e rimozione della segnaletica di delimitazione e di segnalazione si applicano almeno i criteri minimi previsti dall'allegato I del Decreto Interministeriale 04/marzo/2013 che disciplina i criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare. Le squadre addette alla posa

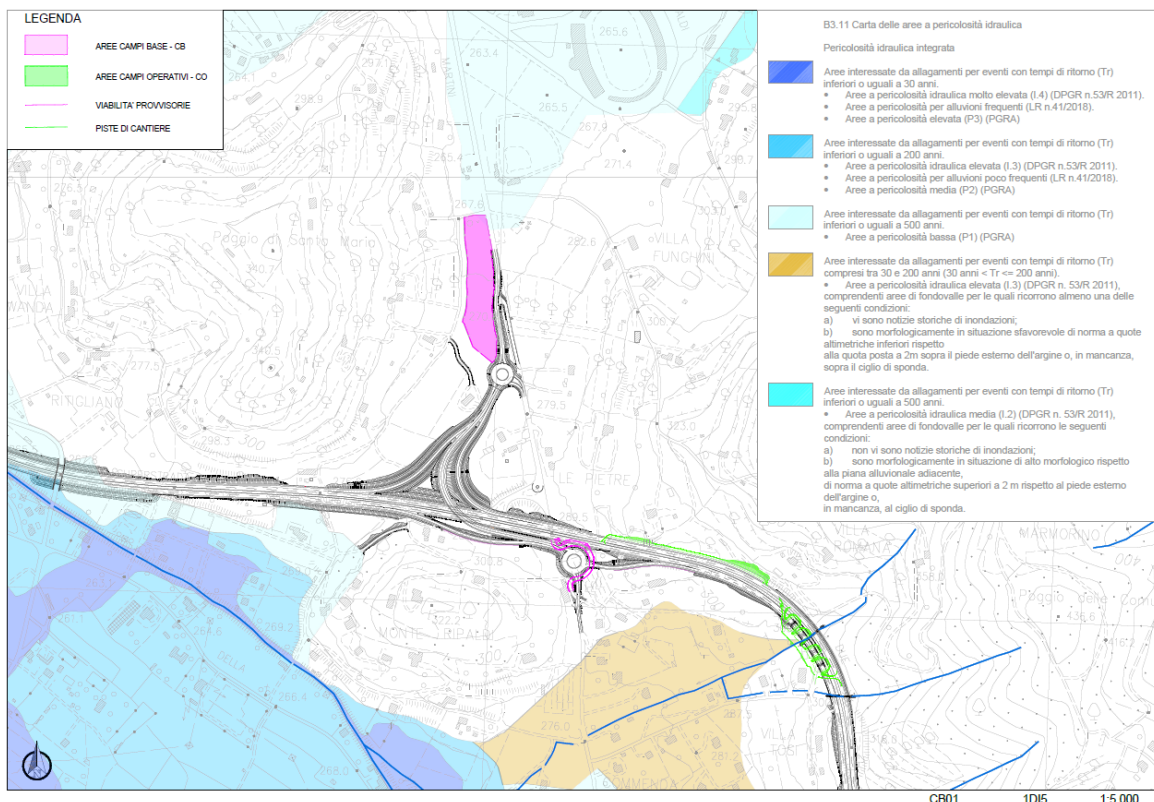
e verifica della segnaletica in presenza di traffico veicolare devono aver già completato il percorso formativo di cui all'allegato II dello stesso decreto. Ogni operatore durante la posa di segnali dovrà indossare indumenti ad alta visibilità con classe di requisiti 3 o 2. La presenza del mezzo di servizio dovrà e dell'attività di posa dei segnali essere segnalata da operatori con bandiera di segnalazione in sequenza o con mezzo di segnalazione della presenza di operatori in piattaforma.

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 i diversi periodi di ritorno (Tr 30, 200 e 500 anni) individuati nella cartografia allegata al PGRA, ponendo particolare attenzione alle aree interessate da allagamenti per eventi con tempi di ritorno Tr inferiori o uguali a 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 con Tr 30 anni (in blu), e pertanto possono definirsi compatibili dal punto di vista idraulico.



PROGETTAZIONE ATI:

Figura 5.1 - Area di cantiere CB.01 e viabilità provvisorie sulla Carta delle aree a pericolosità idraulica del PGRA.

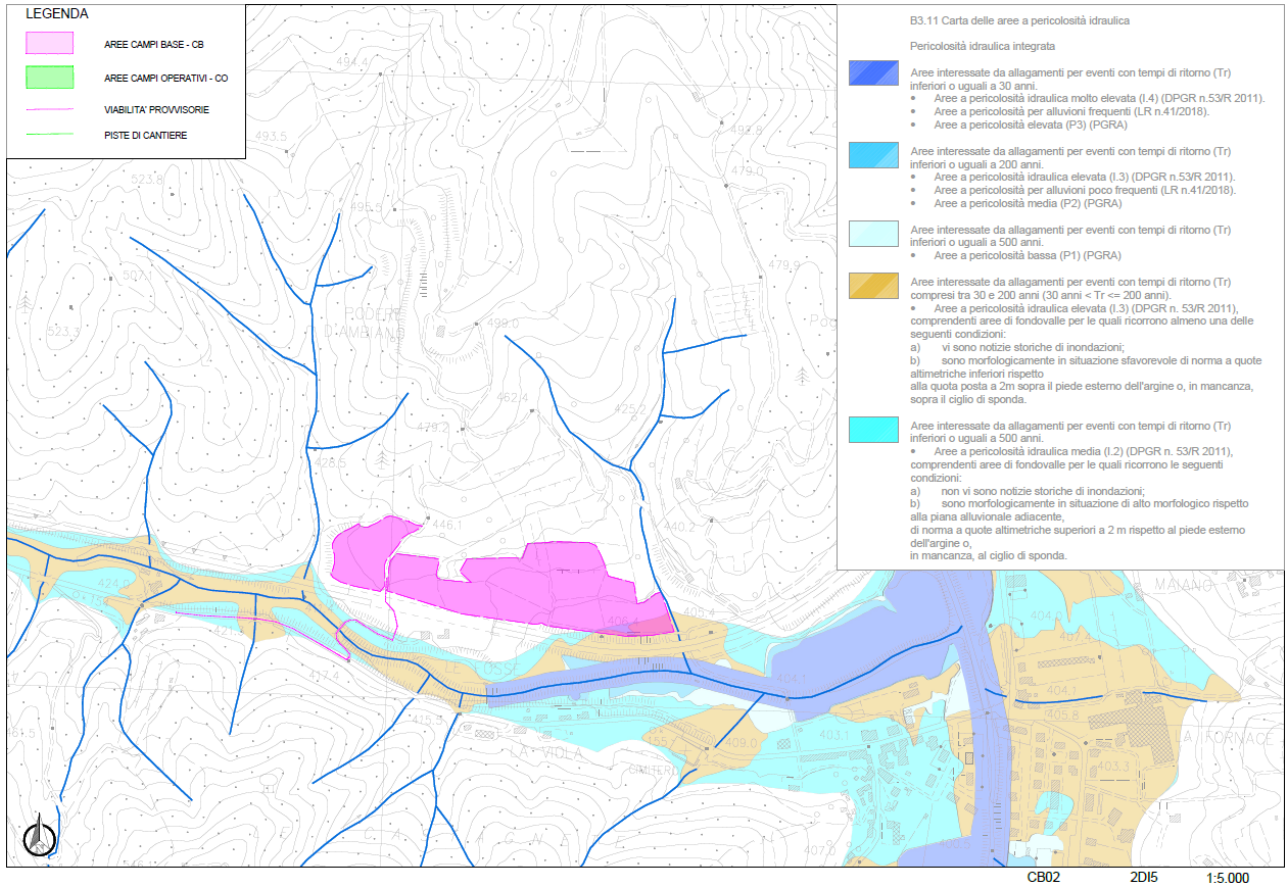


Figura 5.2 - Area di cantiere CB.02 e viabilità provvisorie sulla Carta delle aree a pericolosità idraulica del PGRA.

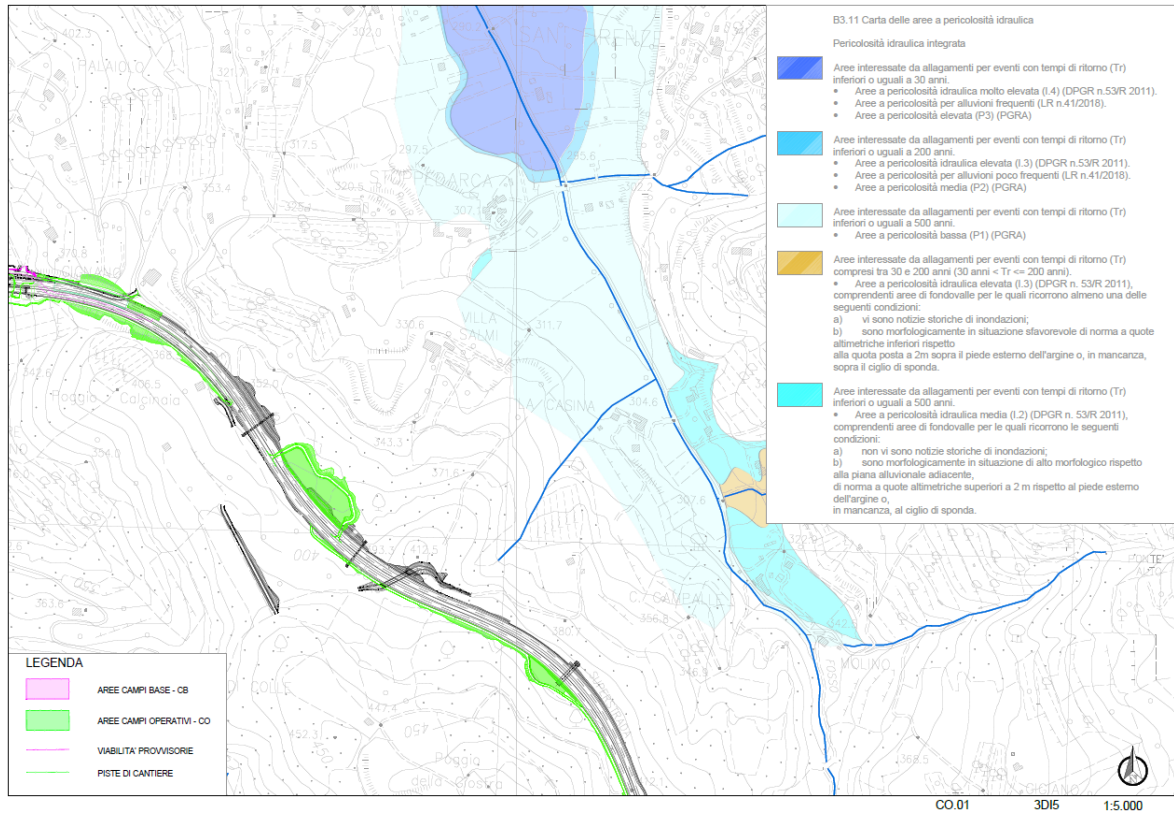
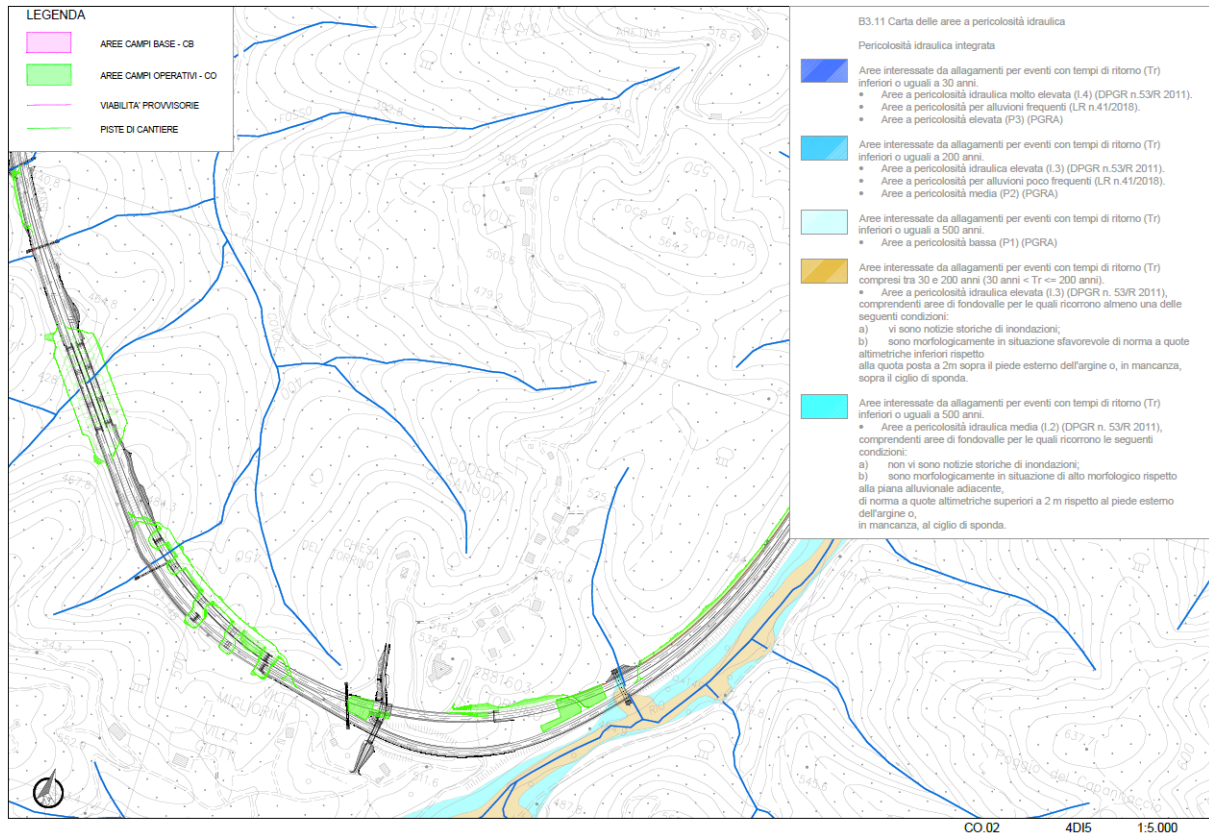


Figura 5.3 - Area di cantiere CO.01 e viabilità provvisorie sulla Carta delle aree a pericolosità idraulica del PGRA.



PROGETTAZIONE ATI:

Figura 5.4 - Area di cantiere CO.02 e viabilità provvisorie sulla Carta delle aree a pericolosità idraulica del PGRA.

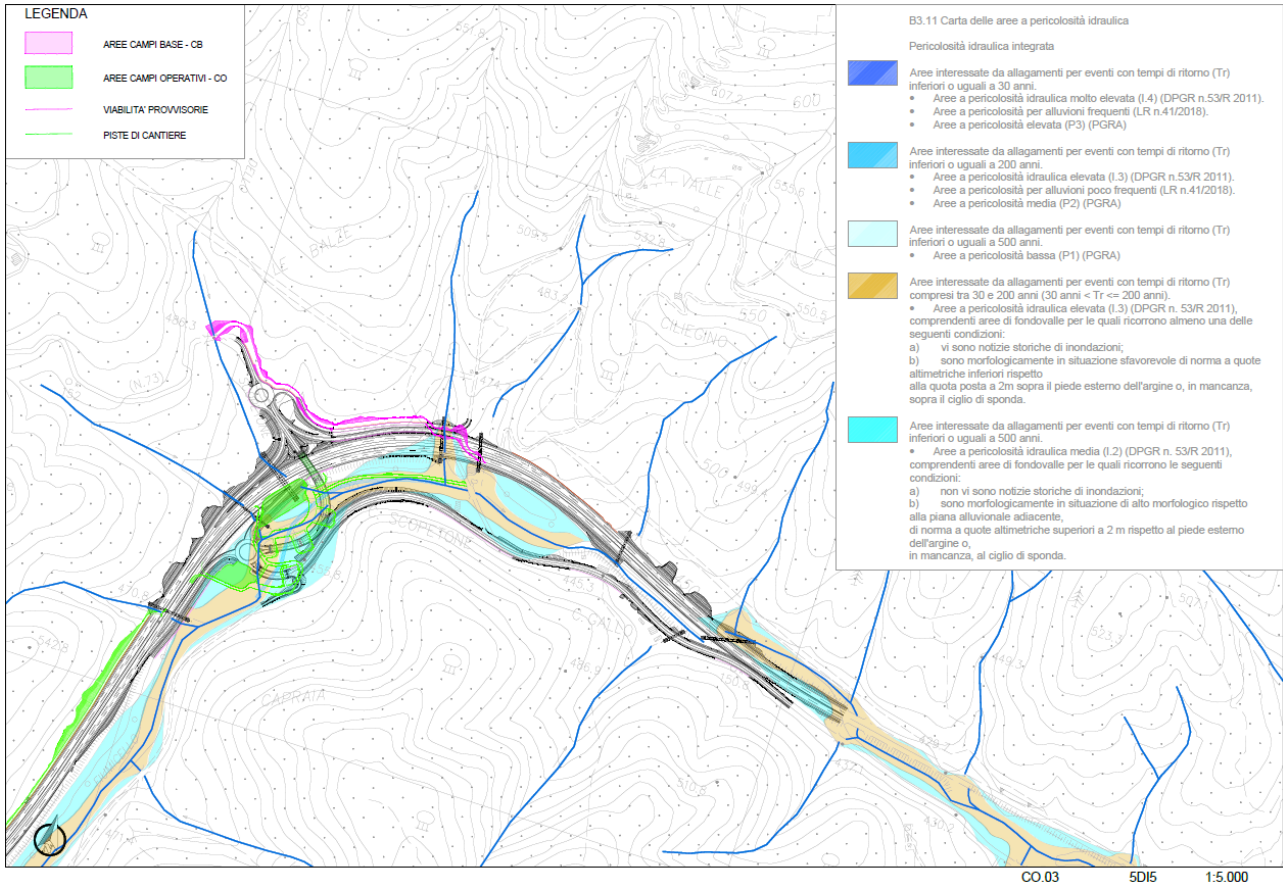


Figura 5.5 - Area di cantiere CO.03 e viabilità provvisorie sulla Carta delle aree a pericolosità idraulica del PGRA.

6. FASI COSTRUTTIVE

Come già anticipato, sono state previste due MACROFASI di lavoro a cui corrispondono diverse MICROFASI operative, disciplinate con l'obiettivo di preservare il transito veicolare ordinario durante l'intera durata del cantiere, limitandosi alle deviazioni temporanee o su viabilità provvisorie e/o alternative di nuova realizzazione:

- 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, cantieri base CB.01 e CB.02, che rimarranno attivi per tutta la durata delle lavorazioni, e cantieri operativi CO.01, CO.02 e CO.03, che si rimoduleranno nella macrofase successiva. Tale MACROFASE comprende le attività di accantieramento dei due svincoli, lato Grosseto e lato Fano, che contrassegnano l'inizio e la fine degli interventi sulla viabilità principale di progetto. In prima battuta, si procederà alla realizzazione delle parti di svincolo in direzione Fano al fine di utilizzare le rampe, rispettivamente di uscita e di ingresso, con le rispettive rotatorie di progetto come viabilità alternative per il transito veicolare della MACROFASE 2, conservando in via provvisoria la singola corsia per senso di marcia. Successivamente si procederà al completamento degli svincoli ed alla realizzazione di tutti i tronchi ed opere d'arte non interferenti con la sede stradale esistente sottoposta al traffico veicolare, dando priorità alla galleria "Torrino" e ai viadotti di progetto previsti sulla porzione di carreggiata ex-novo, avendo realizzato nella fase di accantieramento delle stesse le viabilità provvisorie per le necessarie deviazioni temporanee del flusso veicolare e le piste di cantiere previste per la realizzazione di fondazioni e pile ed il successivo varo delle travi di impalcato.
- La MACROFASE 2 prevede di realizzare i tronchi dell'asse principale che insistono sul sedime esistente, comprese le restanti opere d'arte quali galleria artificiale, viadotti, sottovia, cavalcavia, muri e paratie. Il transito veicolare ordinario sfrutterà per la massima parte le porzioni di carreggiata di progetto realizzate nella macrofase precedente, avendo a disposizione una piattaforma per il doppio senso di marcia, con una larghezza minima di 3 m per singola corsia.

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 alle 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.

6.1. MACROFASE 1

I seguenti stralci cartografici evidenziano le lavorazioni previste nella MACROFASE 1.

Si rimanda alle corografie generali in scala adeguata per la più chiara definizione delle opere di progetto previste in questa macrofase costruttiva che riguarda sostanzialmente le parti del tracciato non interferenti con la viabilità esistente in esercizio. Laddove è stata rilevata l'interferenza con il tracciato esistente, sono state attivate viabilità provvisorie di nuova realizzazione sulle quali è prevista la deviazione del traffico veicolare ordinario.

Nel prosieguo si descrivono poi le singole MICROFASI nella quali è stato necessario scomporre la fase costruttiva in argomento così da dare un ordine cronologico alle diverse lavorazioni, meglio definito nel cronoprogramma, parte integrante del presente progetto di cantierizzazione.

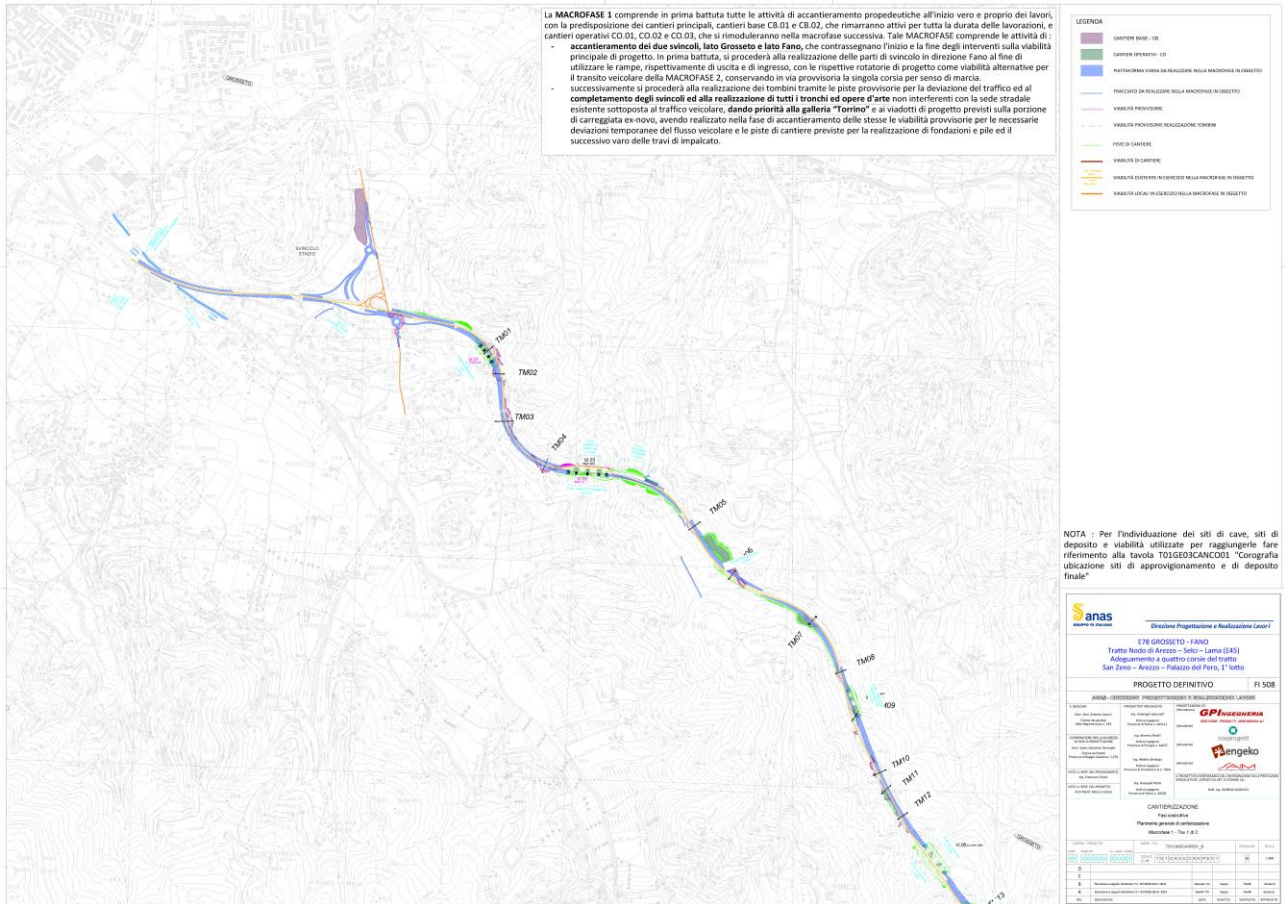


Figura 6.1 - MACROFASE 1 da pk 0+000 a pk 4+375 (1 di 2)

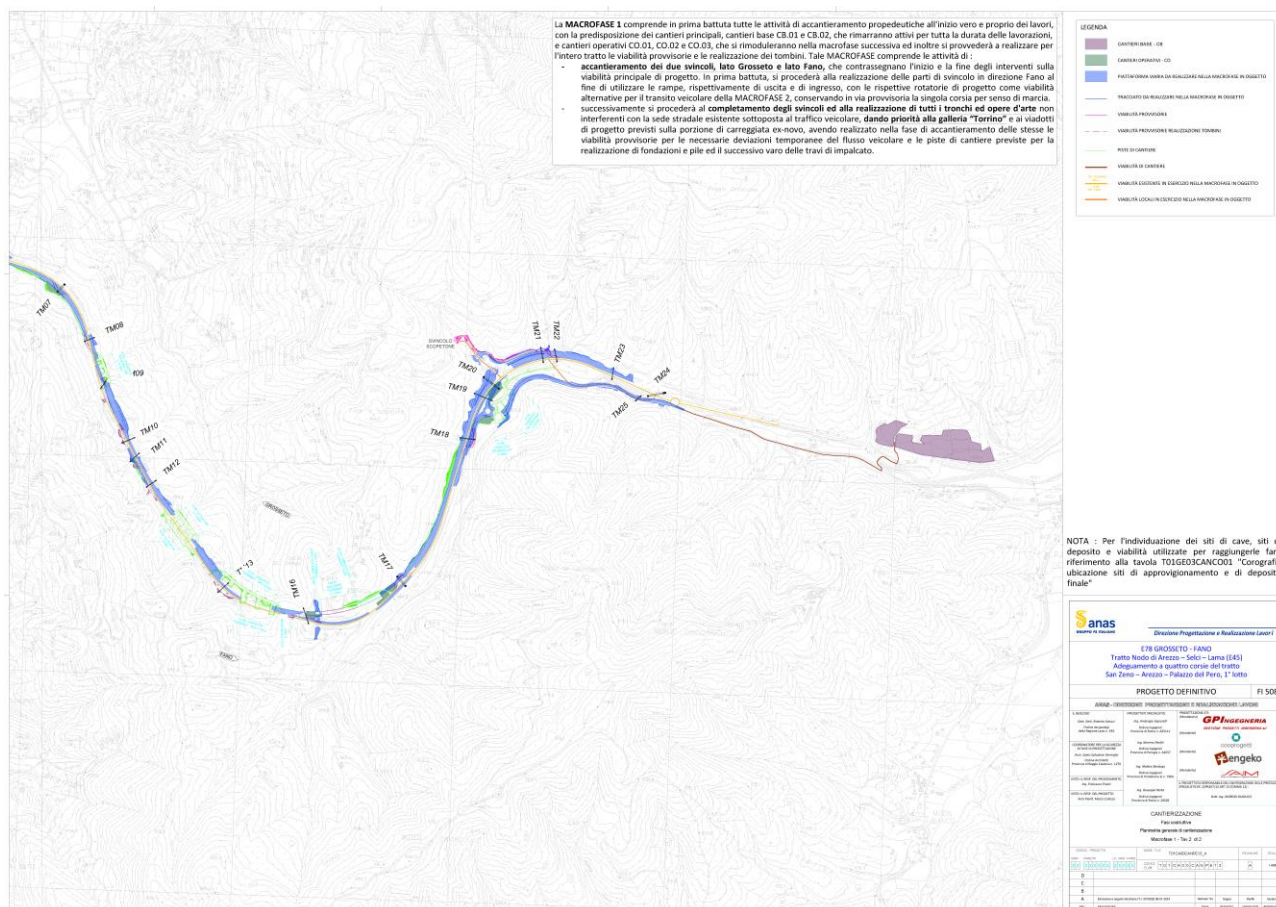


Figura 6.2 - MACROFASE 1 da pk 4+375 a pk 8+350 (3 di 5)

6.1.1. MICROFASE 1A

Nella MICROFASE 1A si procederà a realizzare le opere di sostegno associate alle porzioni di tracciato ex-novo (esterne alla piattaforma viaria esistente ed in esercizio), avendo realizzato nella fase di accantieramento delle stesse le piste di cantiere per il raggiungimento delle aree di intervento, alle quote stabilite dal progetto (i.e. alla quota fondale per i muri di sostegno, alla sommità del palo per le paratie).

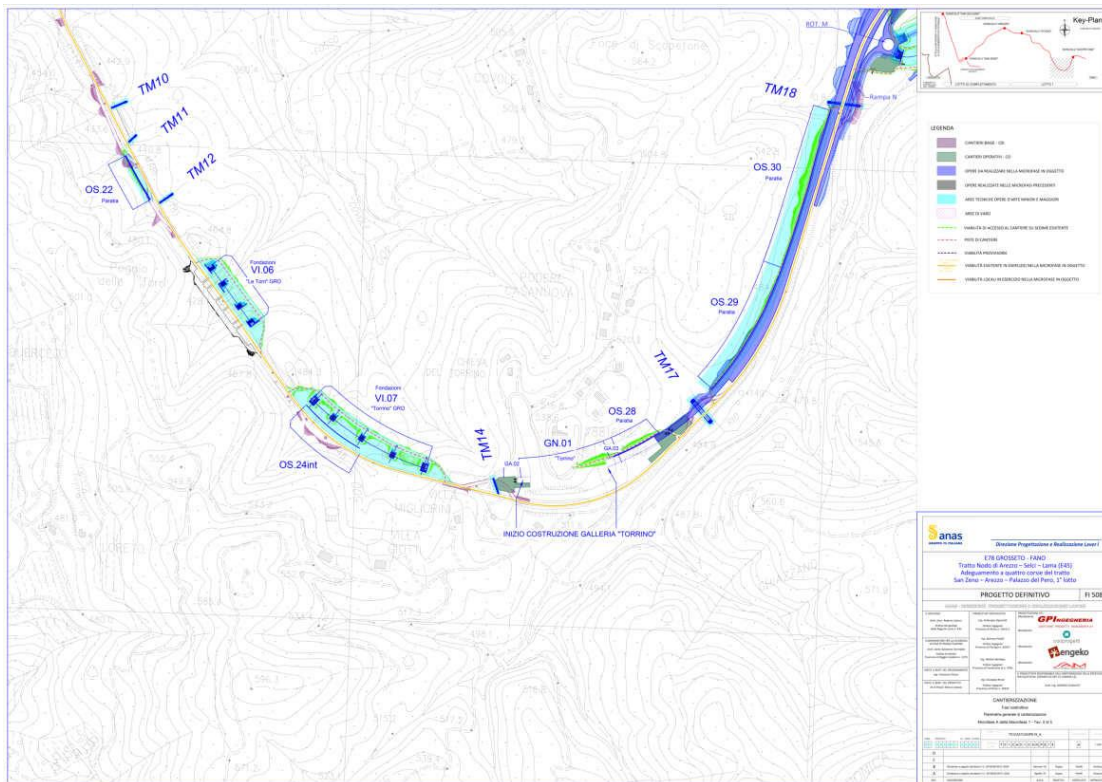
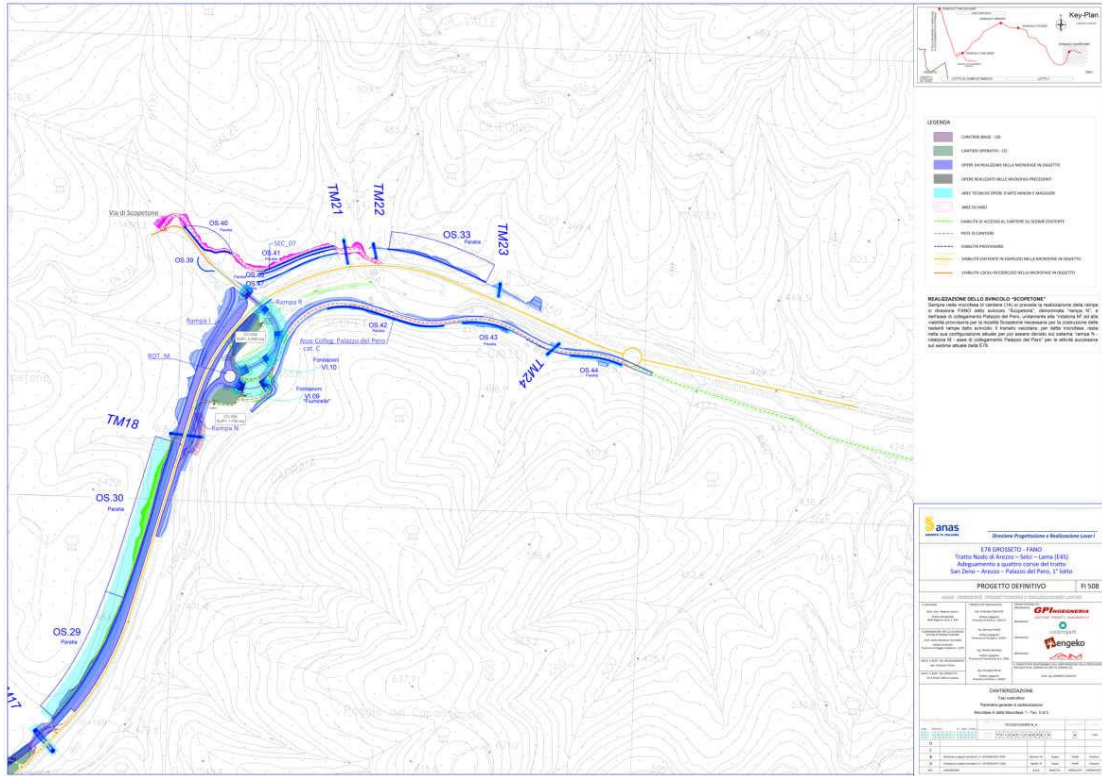
Prima dell'inizio delle lavorazioni è previsto l'allestimento di tutti i campi operativi. Le viabilità di accesso ai suddetti campi sfrutteranno il sedime di strada esistente interessata dall'intervento e sarà soggetta ad un limite di velocità amministrativa pari a 40 km/h per le tratte interferenti, finalizzato a limitare il rischio dovuto all'ingresso/uscita degli automezzi di cantiere. Le porzioni di cantiere operativo destinate allo stoccaggio provvisorio dei materiali sono connesse alle aree di cantiere per il tramite delle piste di cantiere. Inoltre, verranno realizzate tutte le piste provvisorie per l'esecuzione dei tombini per deviare momentaneamente il flusso di traffico a cui seguirà, successivamente alla realizzazione del tombino, la sua dismissione.

Compatibilmente con la successione temporale definita nel cronoprogramma di progetto saranno attivate le aree tecniche previste per i viadotti e le gallerie, avendo provveduto alla preliminare realizzazione delle viabilità provvisorie sulle quali deviare il traffico veicolare ordinario (i.e. Viadotto "Mari" FA -VI.02 e Viadotto "Mari" GRO -VI.03, Galleria "Cignano" -GA.01).

Approntate le aree di cantiere operativo CO.03 inizierà anche la costruzione della galleria "Torrino". Inoltre, verranno realizzare le fondazioni dei viadotti VI.09 "Fiumicello" e Scopetone VI.10.

PROGETTAZIONE ATI:

Per la più chiara definizione delle fasi costruttive relative alle opere d'arte maggiori (viadotti e galleria) e alle modalità costruttive dei tombini idraulici si rimanda ai paragrafi specifici.



PROGETTAZIONE ATI:

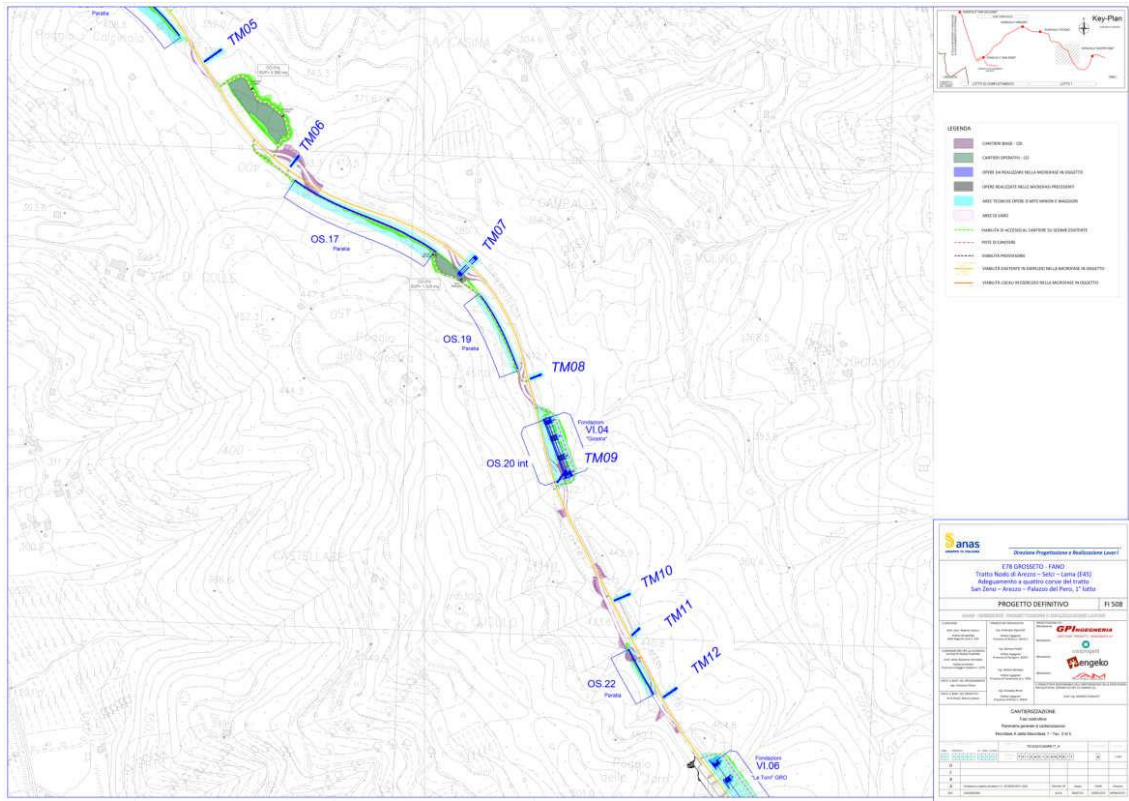


Figura 6.6 - Microfase 1a (3 di 5)

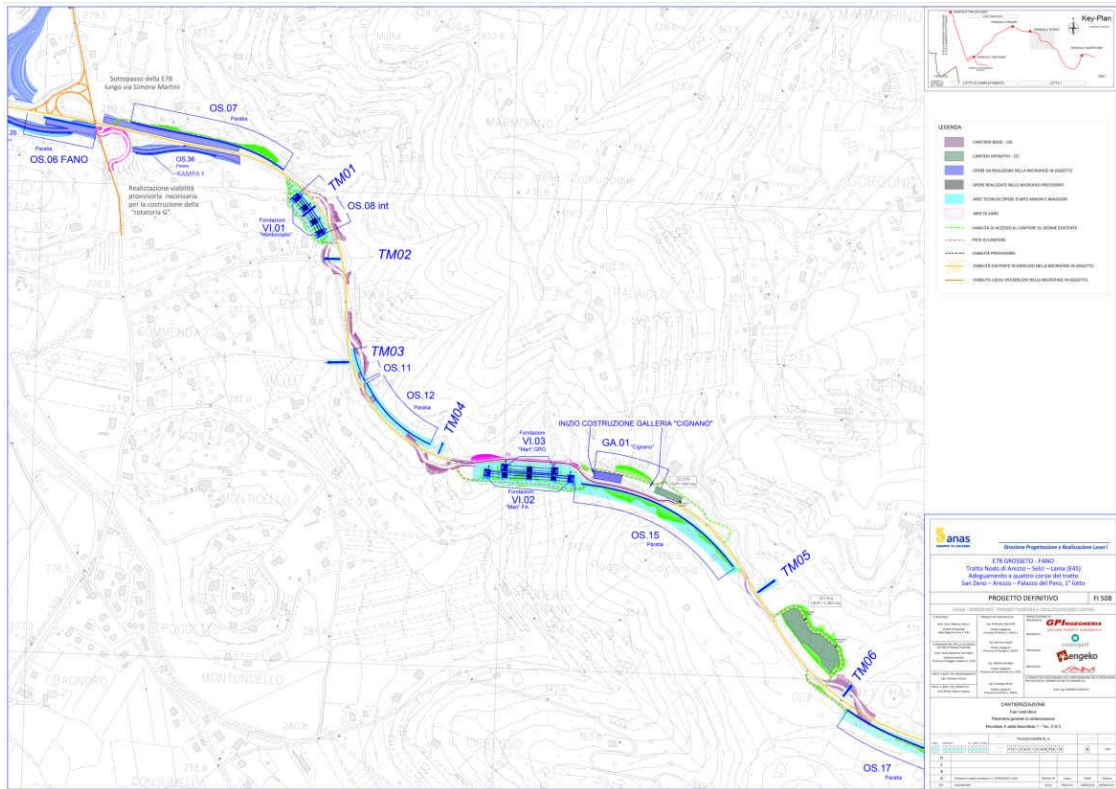


Figura 6.5 - Microfase 1a (4 di 5)

PROGETTAZIONE ATI:

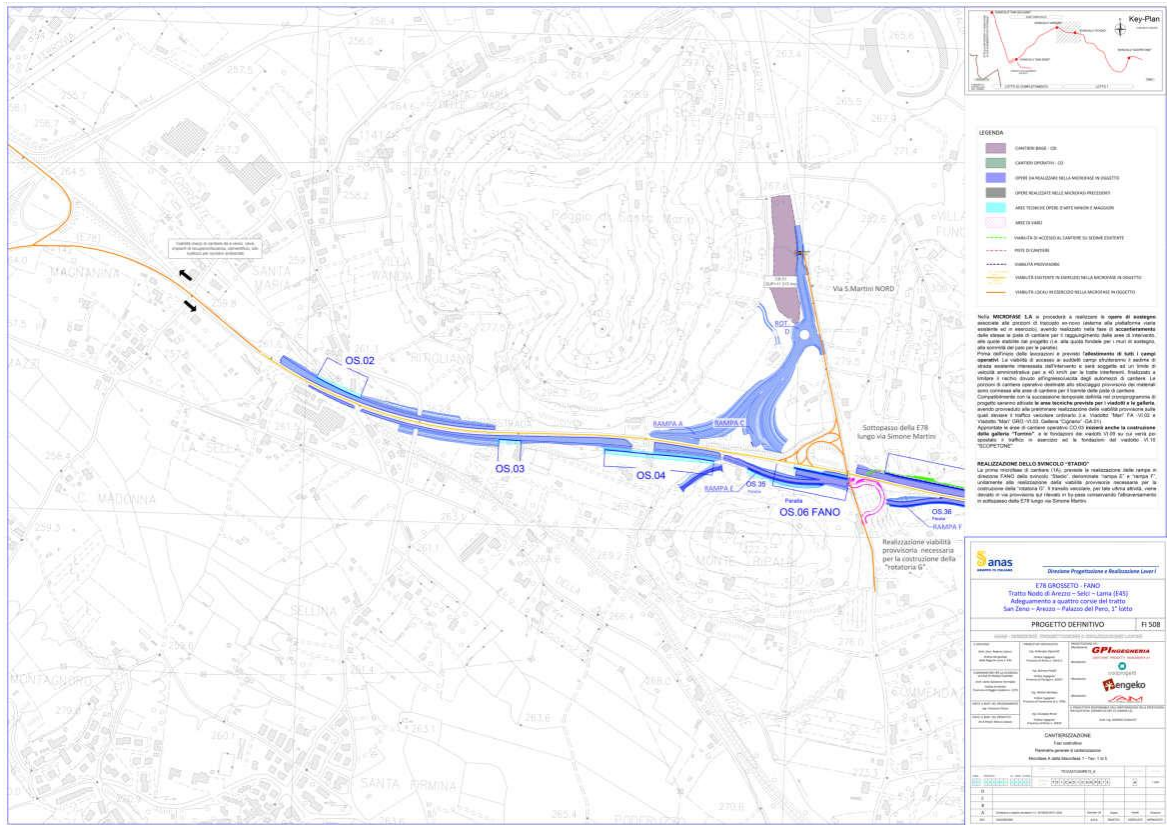


Figura 6.6 - Microfase 1a (1 di 5)

6.1.2. MICROFASE 1B

Nella MICROFASE 1B si procederà alla realizzazione delle parti di piattaforma viaria in rilevato, non interferenti con l’asse stradale esistente (del quale si conserva l’esercizio) e al completamento delle porzioni di carreggiata connesse alle opere di sostegno costruite nella microfase precedente. Compatibilmente con la successione temporale definita nel cronoprogramma di progetto saranno realizzate le opere di fondazione dei viadotti VI.01 “Montoncello” - VI.02 e VI.03 “Mari” - VI.04 “Giostra” - VI.06 “Le Torri” GRO - VI.07 “Torrino” GRO - VI.09 “Fiumicello” e si proseguirà con la realizzazione della galleria “Torrino” (GA.02 - GA.03 - GN.01) ed inoltre verrà realizzato il Sottovia ST. 02 collegato al nuovo svincolo denominato “Stadio”.

La MICROFASE 1B si concretizza nella realizzazione delle rampe di svincolo in direzione Fano, fondamentali per deviare il traffico ordinario nella fase successiva. Per tale finalità, si anticipa il completamento del viadotto “Fiumicello”. Per la più chiara definizione delle fasi costruttive relative alle opere d’arte maggiori (viadotti e galleria) e alle modalità costruttive dei tombini idraulici si rimanda ai paragrafi specifici.

E78 GROSSETO – FANO
TRATTO NODO DI AREZZO – SELCI – LAMA (E45)
ADEGUAMENTO A QUATTRO CORSIE DEL TRATTO SAN ZENO – AREZZO – PALAZZO DEL PERO, 1° LOTTO
(F1508)

CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE

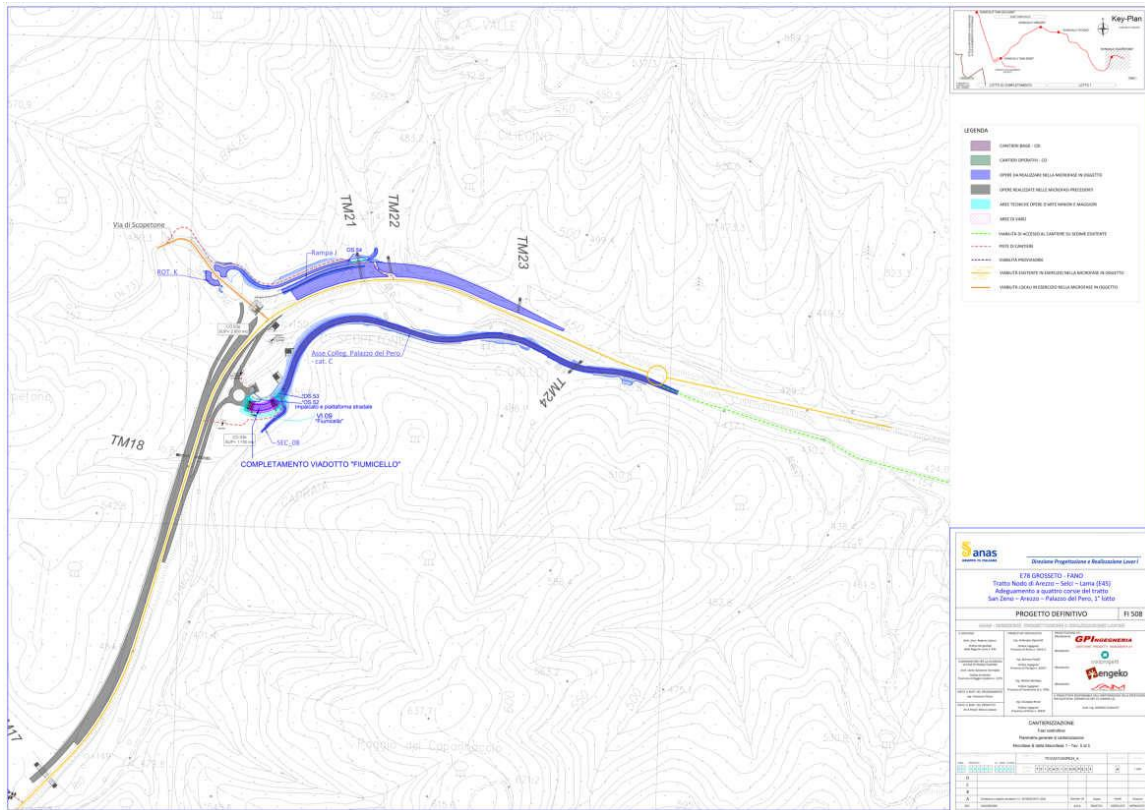


Figura 6.7 - Microfase 1b (1 di 5)

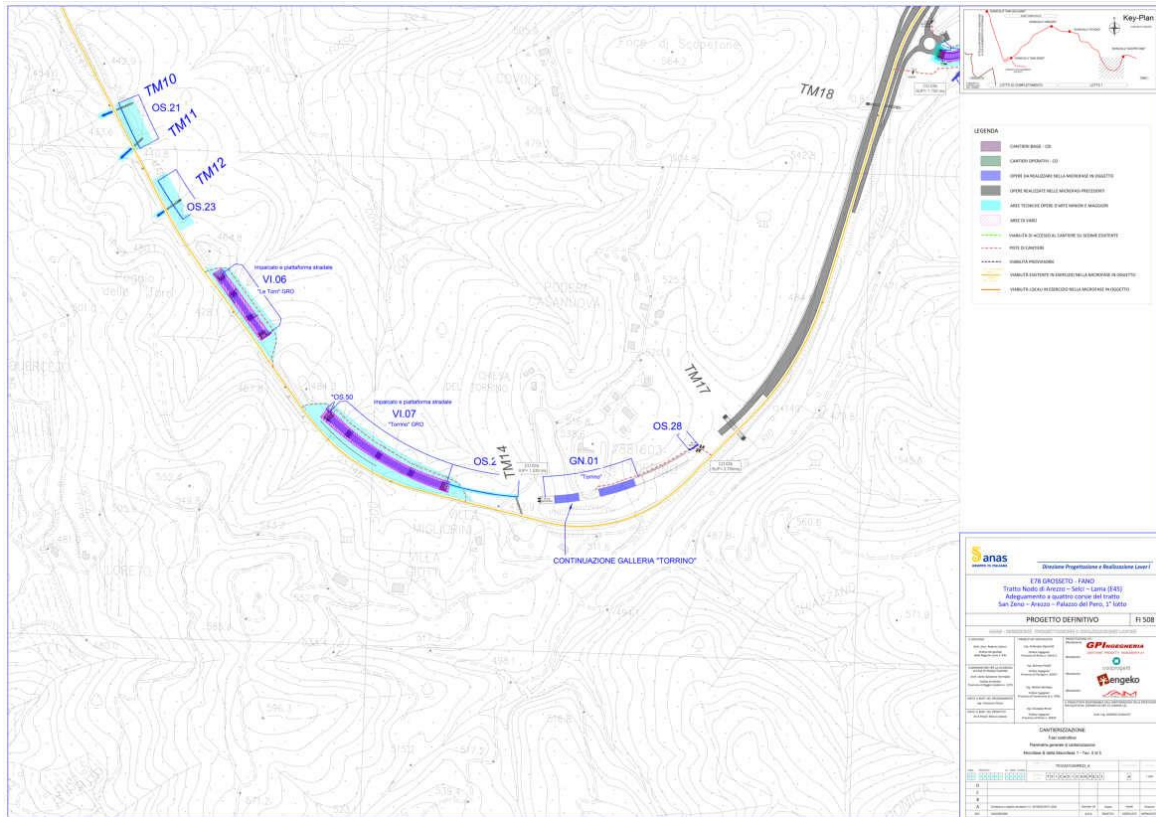


Figura 6.8 - Microfase 1b (2 di 5)

PROGETTAZIONE ATI:

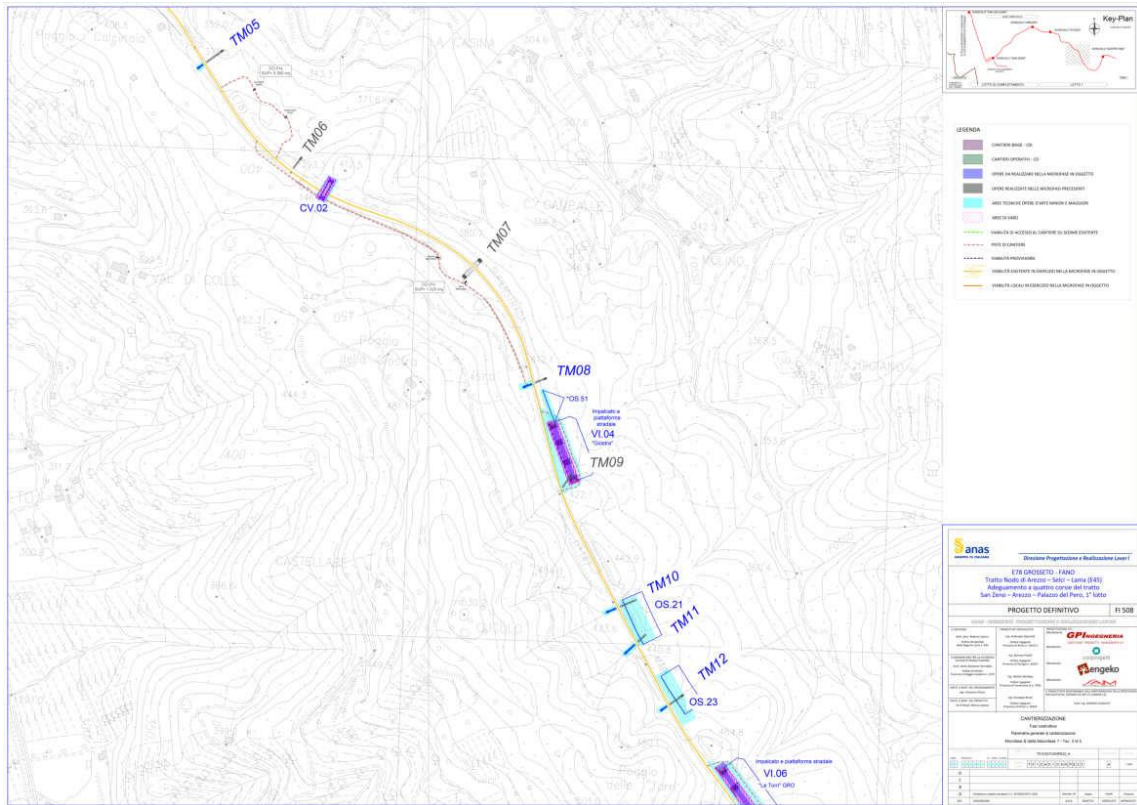


Figura 6.9 - Microfase 1b (3 di 5)

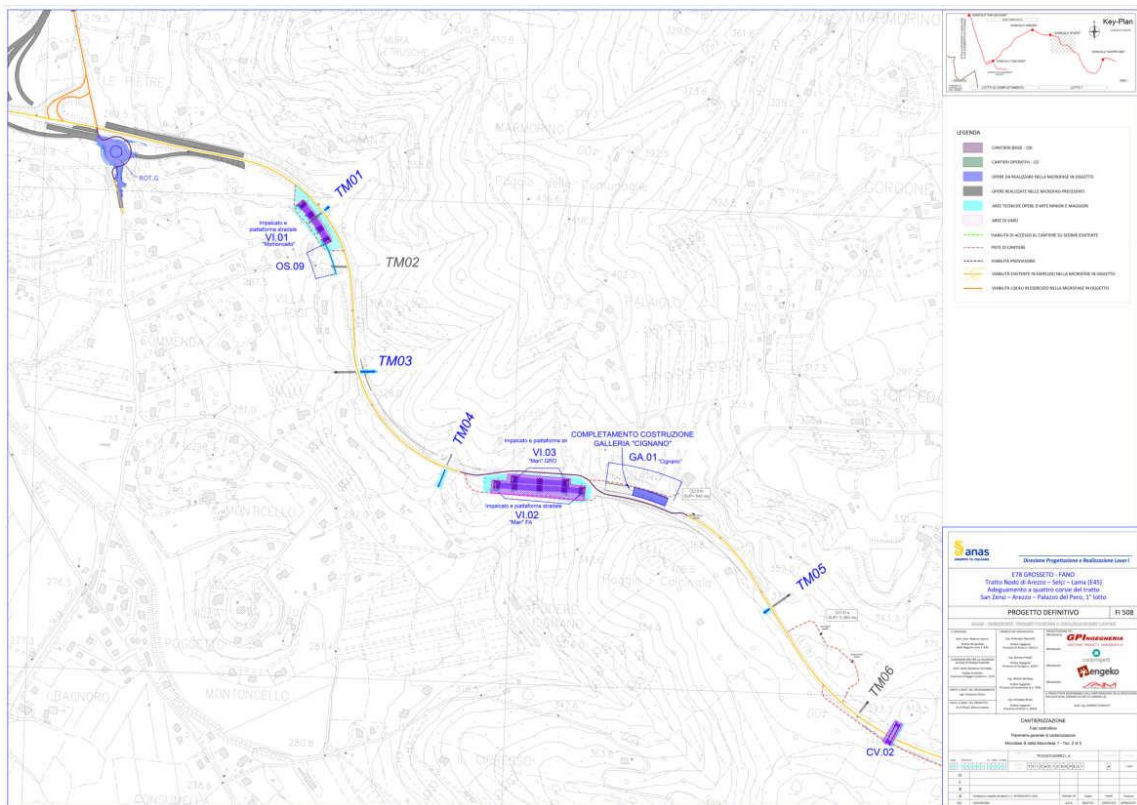


Figura 6.10 - Microfase 1b (4 di 5)

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 6.11 - Microfase 1b (5 di 5)

6.1.3. MICROFASE 1C

Nella MICROFASE 1C verrà completata l’esecuzione dei tombini con successiva dismissione delle viabilità provvisorie ove necessario; inoltre, si procederà al varo degli impalcati dei viadotti VI.01 “Montoncello” - VI.02 e VI.03 “Mari” - VI.04 “Giostra” - VI.06 “Le Torri” GRO - VI.07 “Torrino” GRO, alla realizzazione della sovrastante piattaforma stradale e al completamento della galleria “Torrino”. Con la conclusione delle lavorazioni previste in tale microfase si potrà procedere con la deviazione del traffico veicolare ordinario sulla carreggiata di progetto ormai completata, talvolta in direzione Fano, talvolta in direzione Grosseto ed altre ancora sulle due corsie separate fisicamente per senso di marcia al fine di realizzare nella macrofase successiva le porzioni di semicarreggiata poste in posizione centrale rispetto agli allargamenti previsti in progetto. Per la più chiara definizione delle fasi costruttive relative alle opere d’arte maggiori (viadotti e galleria) e alle modalità costruttive dei tombini idraulici si rimanda ai paragrafi specifici.

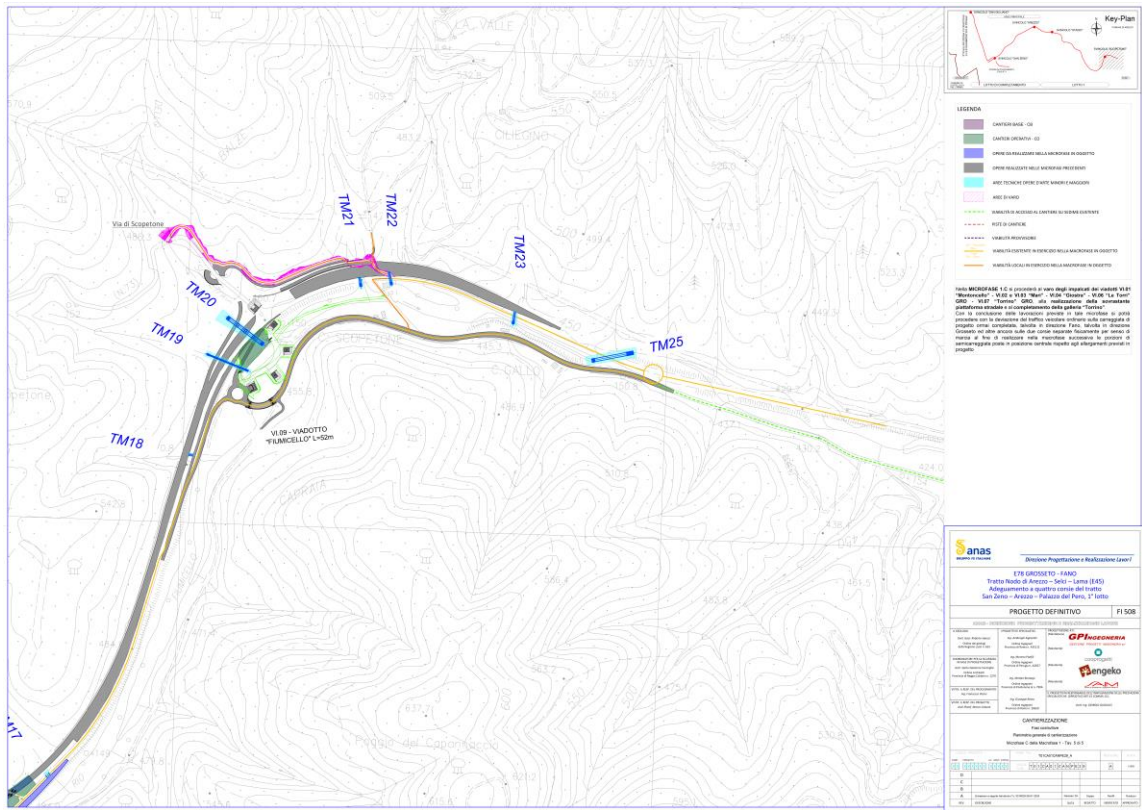


Figura 6.12 - Microfase 1c (1 di 5)

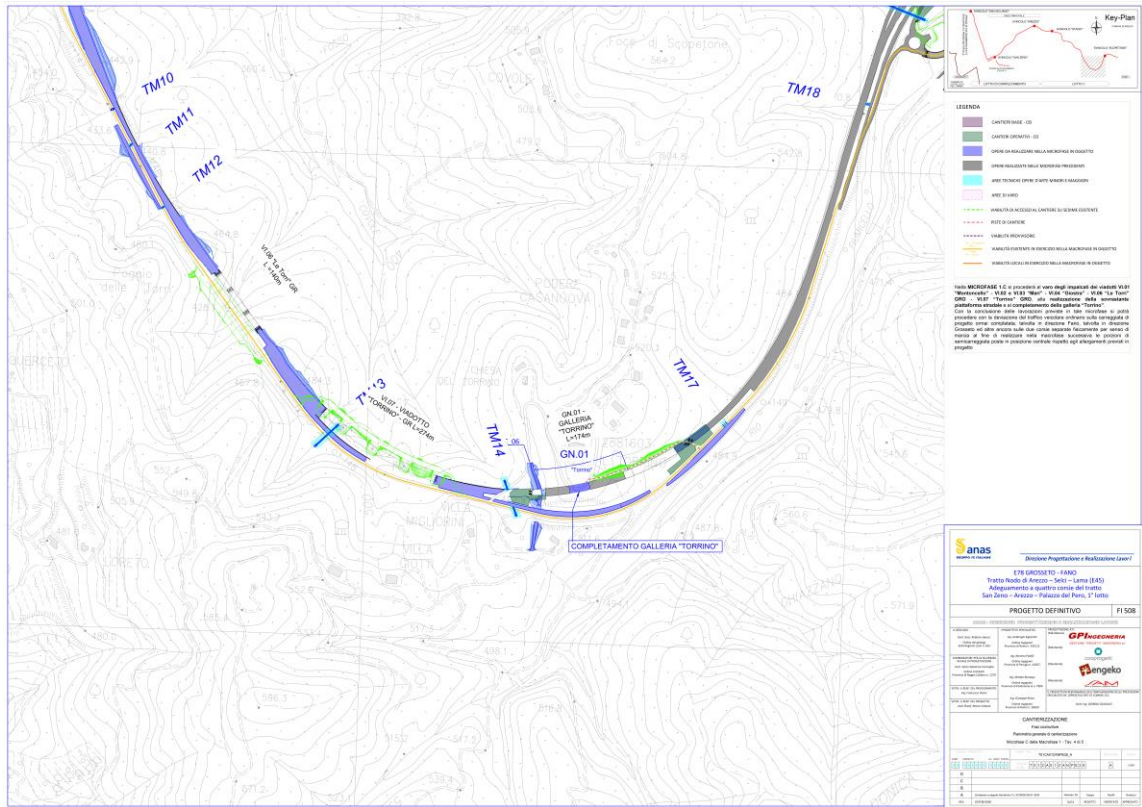


Figura 6.13 - Microfase 1c (2 di 5)

PROGETTAZIONE ATI:

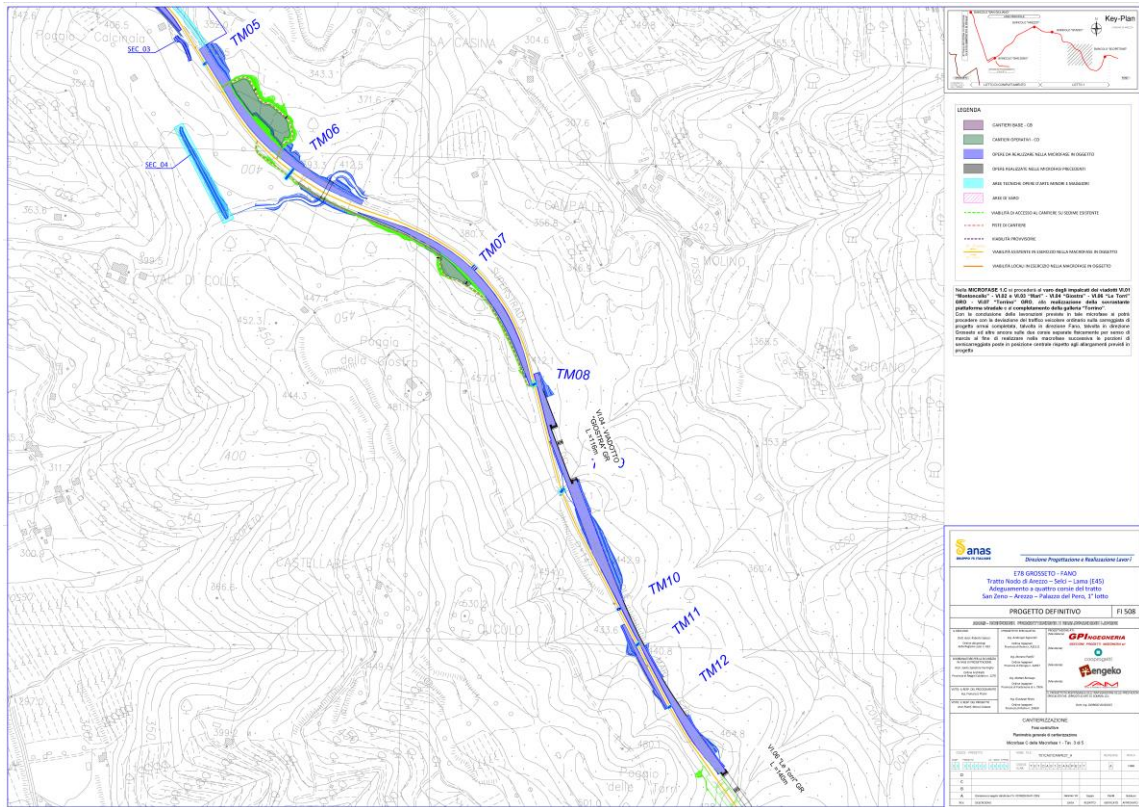


Figura 6.14 - Microfase 1c (3 di 5)

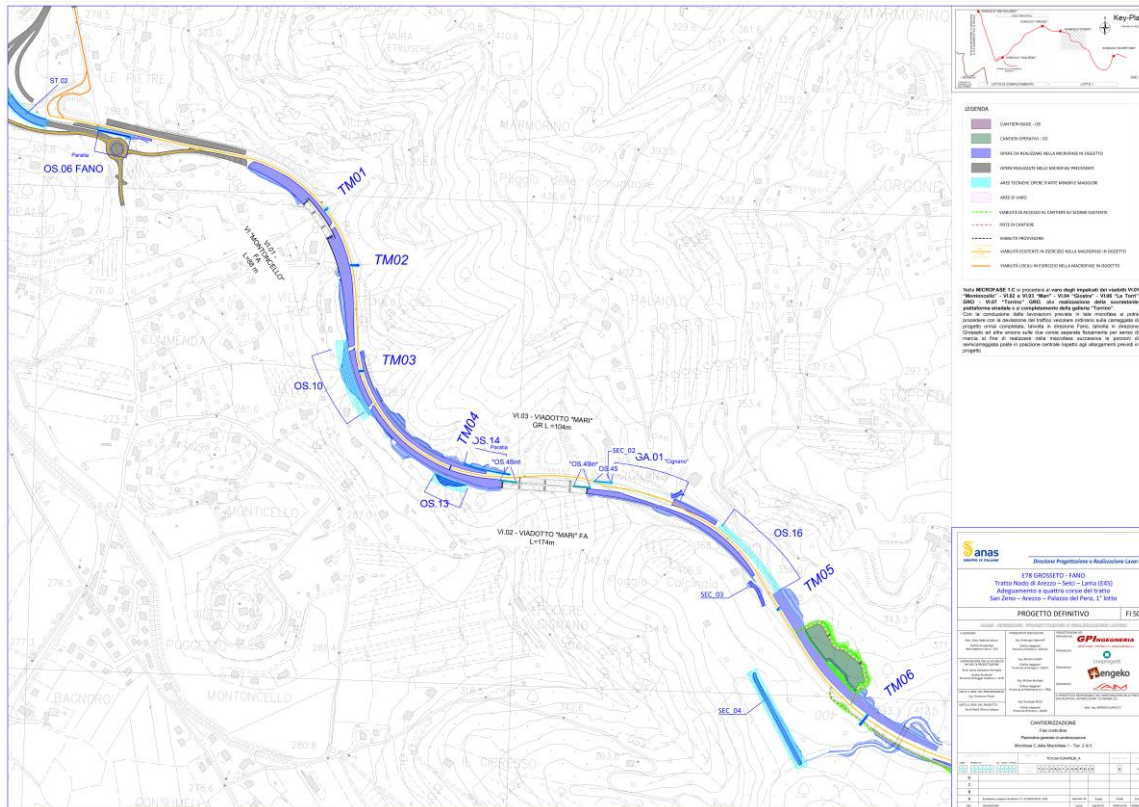


Figura 6.15 - Microfase 1c (4 di 5)

PROGETTAZIONE ATI:

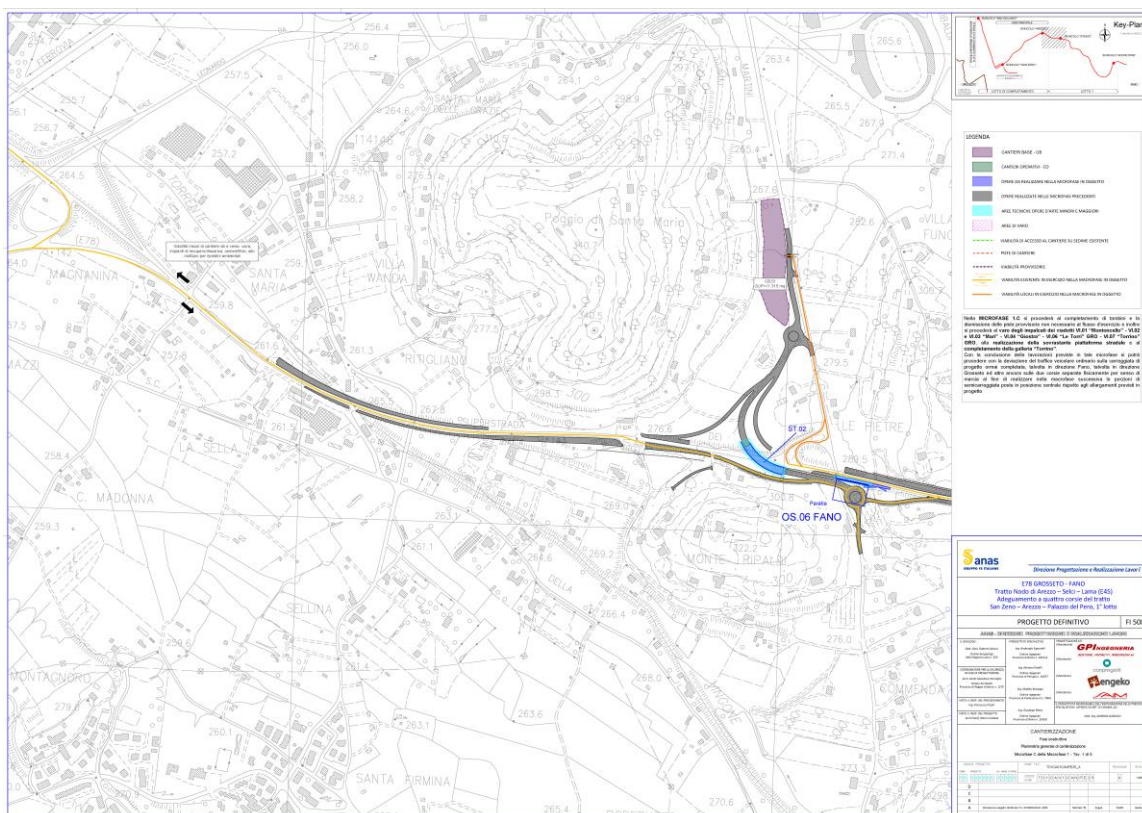


Figura 6.16 - Microfase 1c (5 di 5)

6.2. MACROFASE 2

La MACROFASE 2 è sostanzialmente una fase di completamento, nella quale viene realizzato il sottovia ST.01, i viadotti VI.05 “Le Torri” FA - VI.08 “Torrino” FA - VI.10 “Scopetone” e la sistemazione idraulica del Rio Fiumicello.

I seguenti stralci cartografici evidenziano le lavorazioni previste nella MACROFASE 2.

Si rimanda alle corografie generali in scala adeguata per la più chiara definizione delle opere di progetto previste in questa macrofase costruttiva che riguarda invece le parti del tracciato interferenti con la viabilità esistente, il cui traffico veicolare è stato prontamente deviato sulle carreggiate di progetto già completate nella macrofase precedente. Anche in questa macrofase sono previste viabilità provvisorie di nuova realizzazione sulle quali deviare il traffico ordinario al fine di consentire il completamento di alcune opere (i.e. rampe svincolo “Stadio”, tombini TM05 - TM10 - TM11 - TM12, rampe svincolo “Scopetone”).

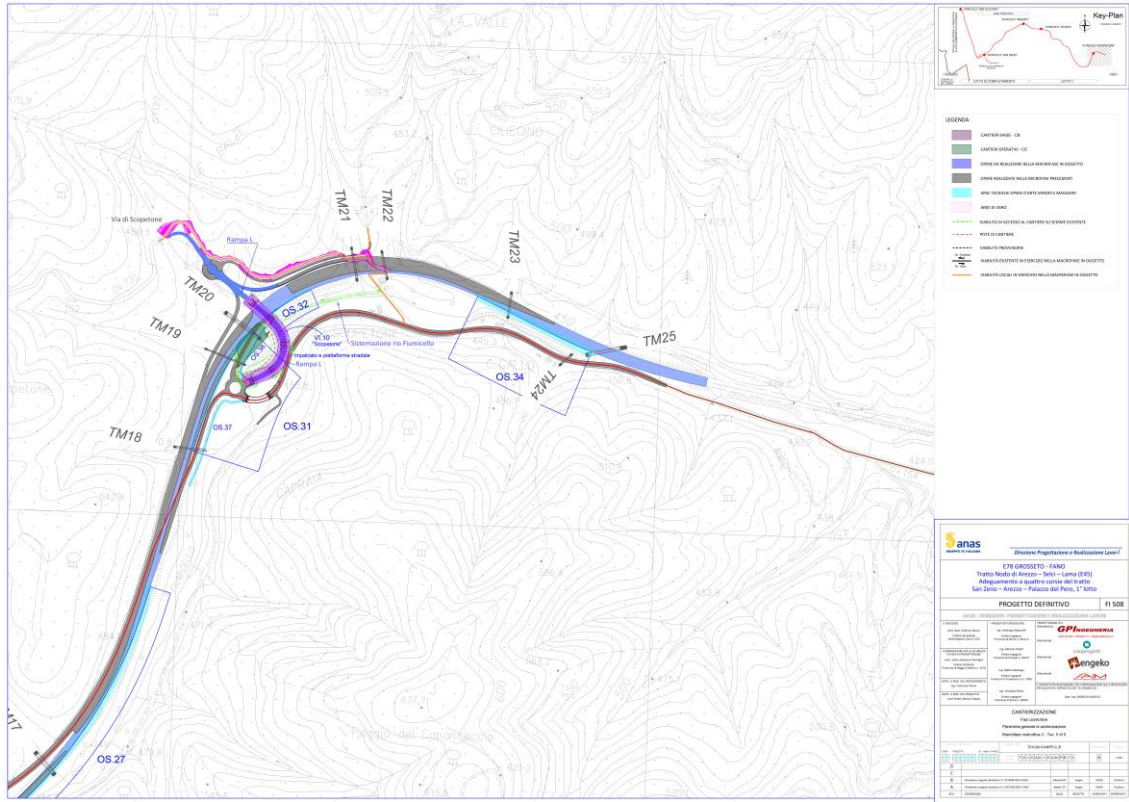


Figura 6.3 - MACROFASE 2 da pk 0+000 a pk 1+425 (1 di 5)

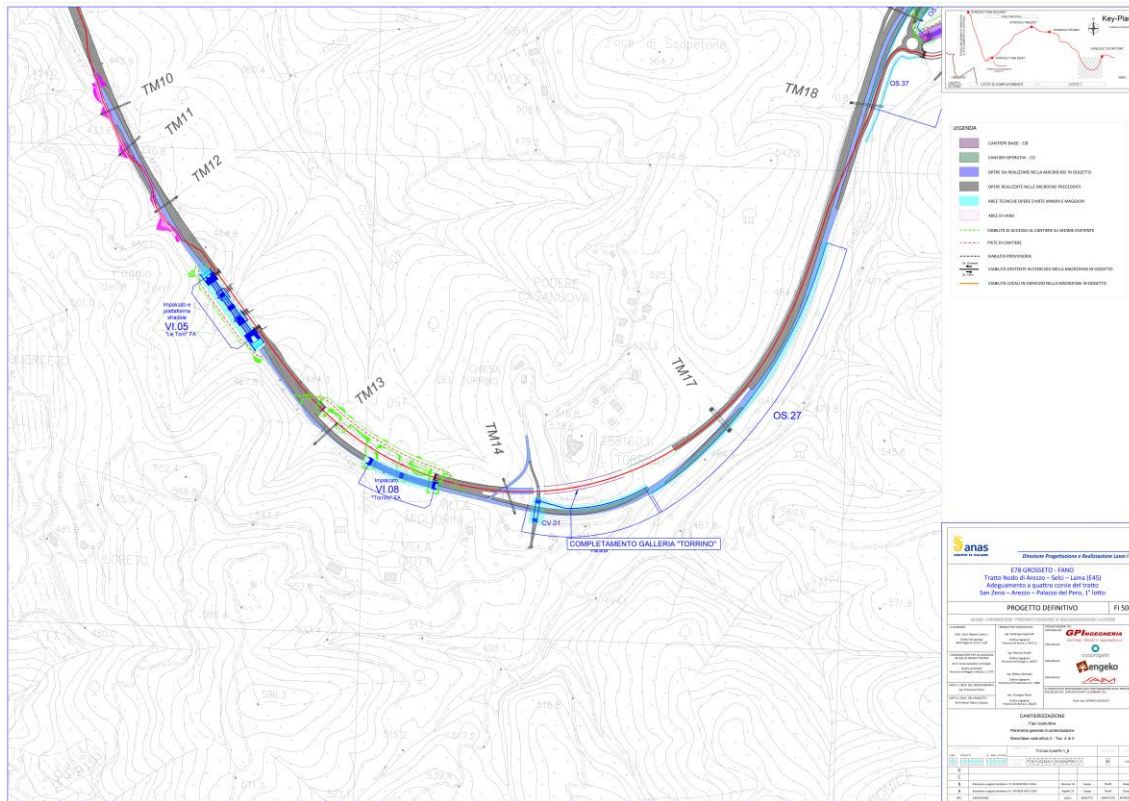


Figura 6.4 - MACROFASE 2 da pk 1+000 a pk 3+600 (2 di 5)

PROGETTAZIONE ATI:

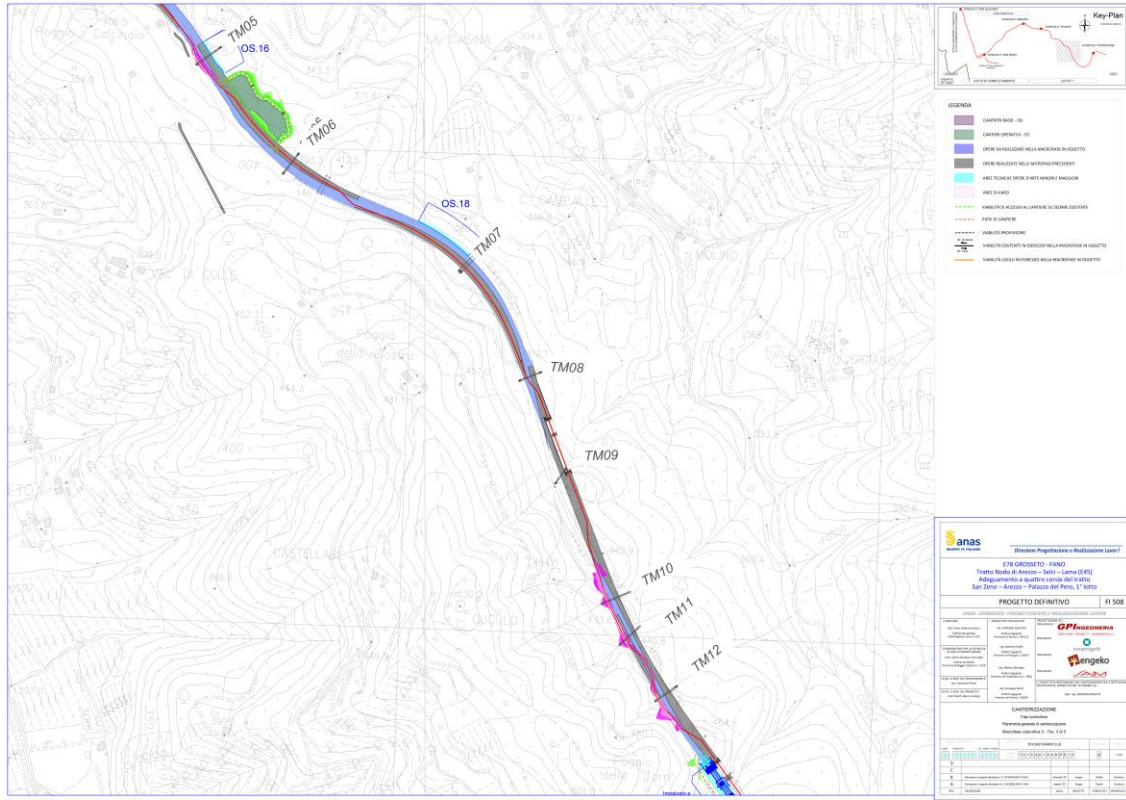


Figura 6.5 - MACROFASE 2 da pk 2+975 a pk 5+075 (3 di 5)



Figura 6.6 - MACROFASE 2 da pk 4+375 a pk 7+250 (4 di 5)

PROGETTAZIONE ATI:

6.3. REALIZZAZIONE DELLO SVINCOLO “STADIO”

L'intervento in progetto si inserisce in un territorio collinare sprovvisto di viabilità locali da adibire a “viabilità alternative” adeguate a recepire i volumi di traffico della E78. Pertanto, il progetto della cantierizzazione dell'intervento di adeguamento a quattro corsie della E78 Grosseto-Fano nel tratto “Arezzo - Palazzo del Pero (1° Lotto)” ha previsto tra le opere prioritarie la realizzazione delle rampe, in uscita e in ingresso, direzione FANO dello svincolo di progetto denominato “Stadio”.

Il progetto prevede per l'intersezione tra la E78 e via Simone Martini, gestita all'attualità con uno svincolo a raso (vedi Figura 6.8), la realizzazione di un sistema più articolato di rampe e rotonde in grado di gestire sia i flussi veicolare in ingresso e in uscita dalla E78 per entrambe le direzioni (Fano, Grosseto) che il collegamento nord-sud della viabilità locale interferente.

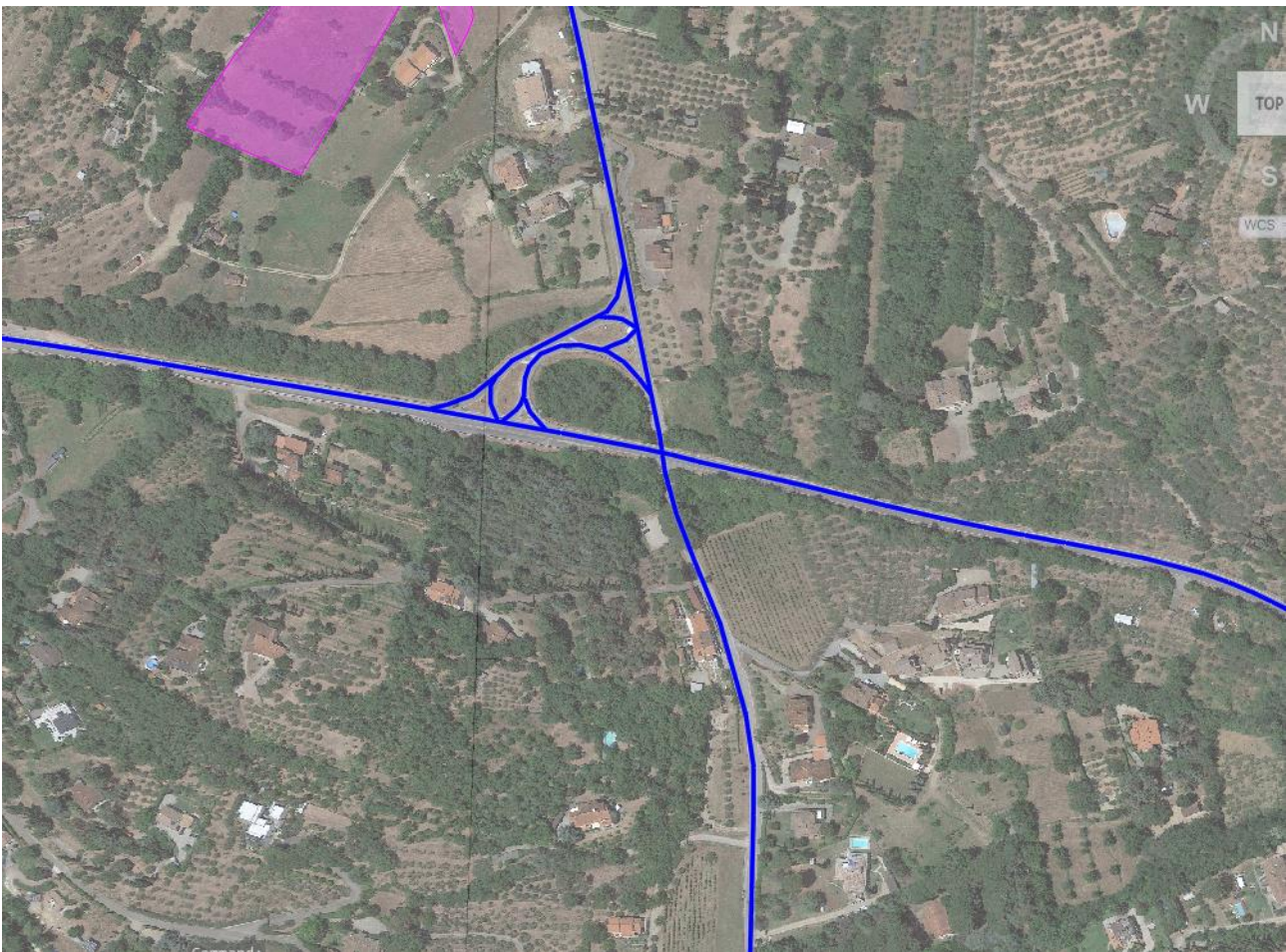


Figura 6.8 - Transito veicolare ordinario nella situazione attuale (ante-operam).

La prima microfase di cantiere (1A), infatti, prevede la realizzazione delle rampe in direzione FANO dello svincolo “Stadio”, denominate “rampa E” e “rampa F”, unitamente alla realizzazione della viabilità provvisoria necessaria per la costruzione della “rotonda G”. Il transito veicolare, per tale ultima attività, viene deviato in via provvisoria sul rilevato in by-pass (vedi Figura 6.9) conservando l'attraversamento in sottopasso della E78 lungo via Simone Martini.

Successivamente, completati i lavori della Microfase 1A, il flusso viene deviato per entrambe le direzioni sulla viabilità alternativa costituita dal sistema “rampa E – rampa F – rotonda G”, consentendo l'attraversamento della E78 in quota sul sedime dell'esistente viabilità ad intercettare lo svincolo precedente (vedi Figura 6.10).

PROGETTAZIONE ATI:

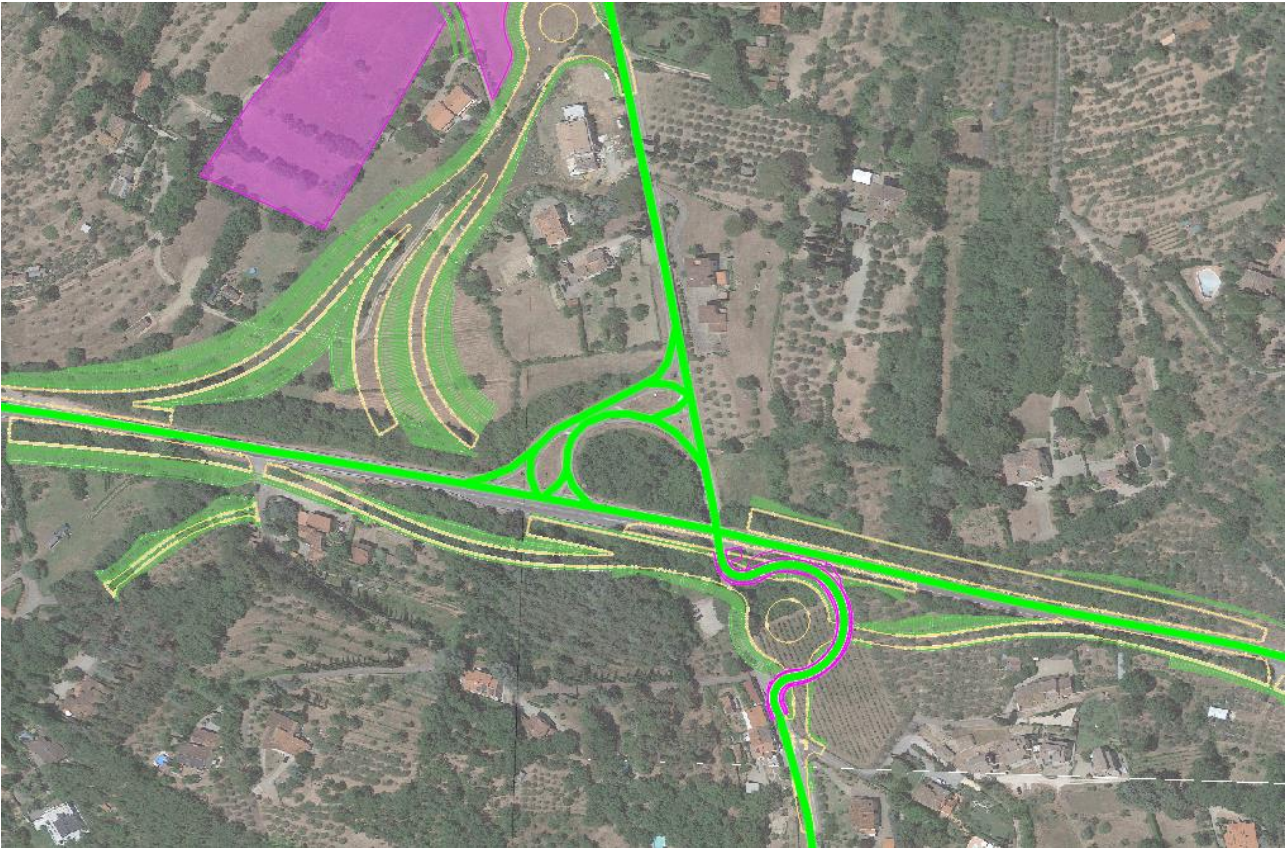


Figura 6.9 - Transito veicolare ordinario nella MICROFASE 1A (in corso d'opera).

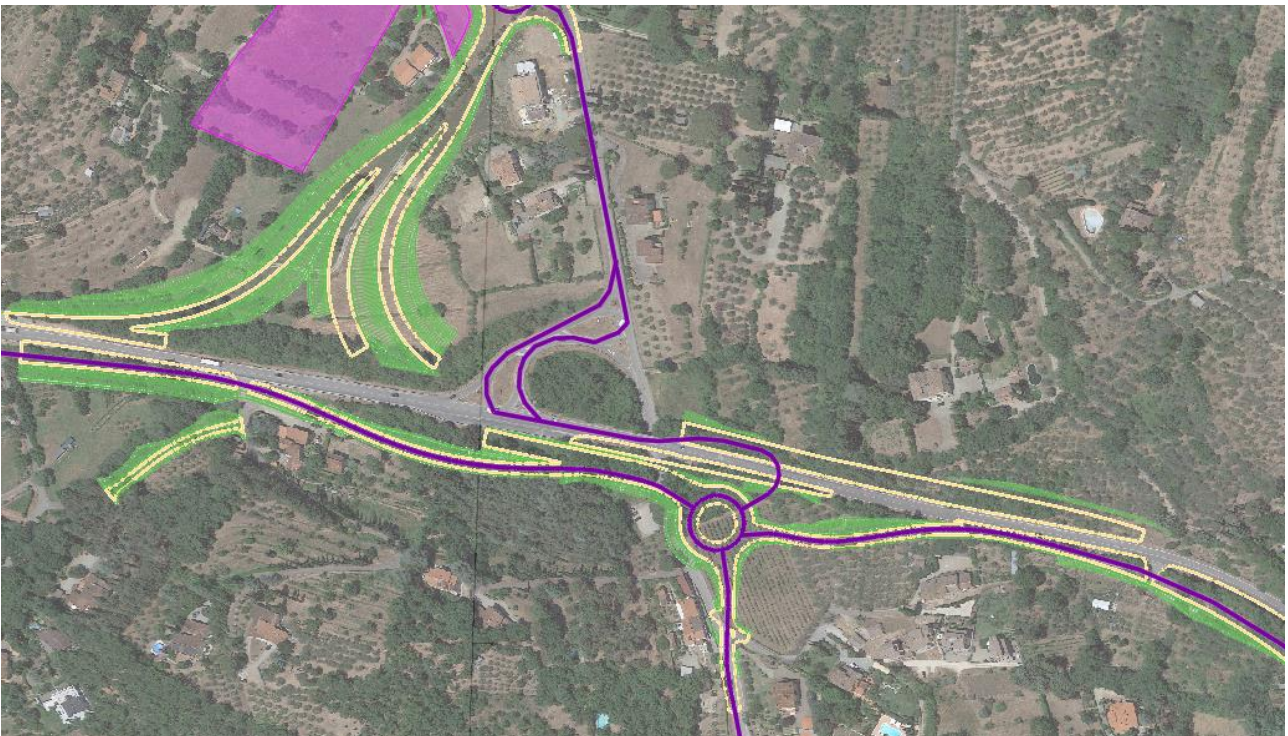


Figura 6.10 - Transito veicolare ordinario nella MICROFASE 1B (in corso d'opera).

PROGETTAZIONE ATI:

Al termine della Microfase 1B anche il sottovia di progetto ST.02 sarà completato. Potrà quindi essere dismesso in via definitiva il vecchio svincolo e attivato il sistema di rampe e rotatorie di progetto che costituiscono il nuovo svincolo “Stadio” (vedi Figura 6.11).

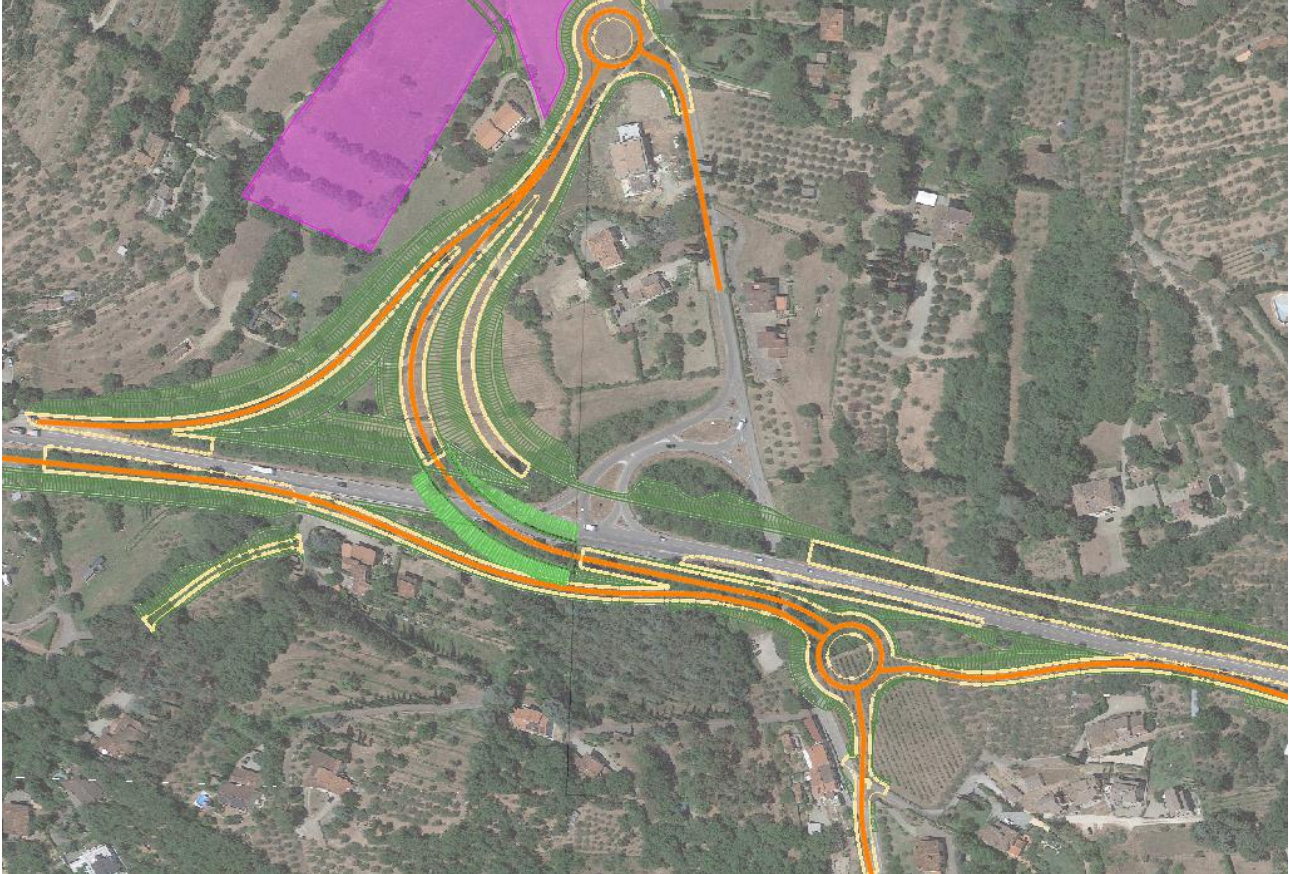


Figura 6.11 - Transito veicolare ordinario nella MICROFASE 1C (in corso d'opera).

È rimandata alla Macrofase 2 il completamento della piattaforma viaria che insiste sul sedime stradale attuale (rampa B) e che rende lo svincolo nella sua configurazione finale.

6.4. REALIZZAZIONE DELLO SVINCOLO “SCOPETONE”

La seconda microfase di cantiere (1B) prevede la realizzazione della rampa in direzione FANO dello svincolo “Scopetone”, denominata “rampa N”, e dell’asse di collegamento Palazzo del Pero, unitamente alla “rotatoria M” ed alla viabilità provvisoria per la località Scopetone necessaria per la costruzione delle restanti rampe dello svincolo. Il transito veicolare, per detta microfase, resta nella sua configurazione attuale (vedi Figura 6.12) per poi essere deviato sul sistema “rampa N - rotatoria M - asse di collegamento Palazzo del Pero” (vedi Figura 6.13) per le attività successive sul sedime attuale della E78. Per la Microfase 1B, dato il transito sporadico sulla viabilità per Scopetone, si accetta l’intersezione a raso con la E78, in fase di cantiere, opportunamente regolamentata con impianto semaforico di cantiere supportato da moviere, in entrambe le direzioni.

Successivamente, completati i lavori della Microfase 1B in uno con la realizzazione del viadotto “Scopetone” e la “rotatoria K”, sarà possibile attivare anche la “rampa L” per il flusso veicolare verso l’omonima località (vedi Figura 6.14).



Figura 6.12 - Transito veicolare ordinario nella situazione attuale (ante-operam) e MICROFASE 1A.

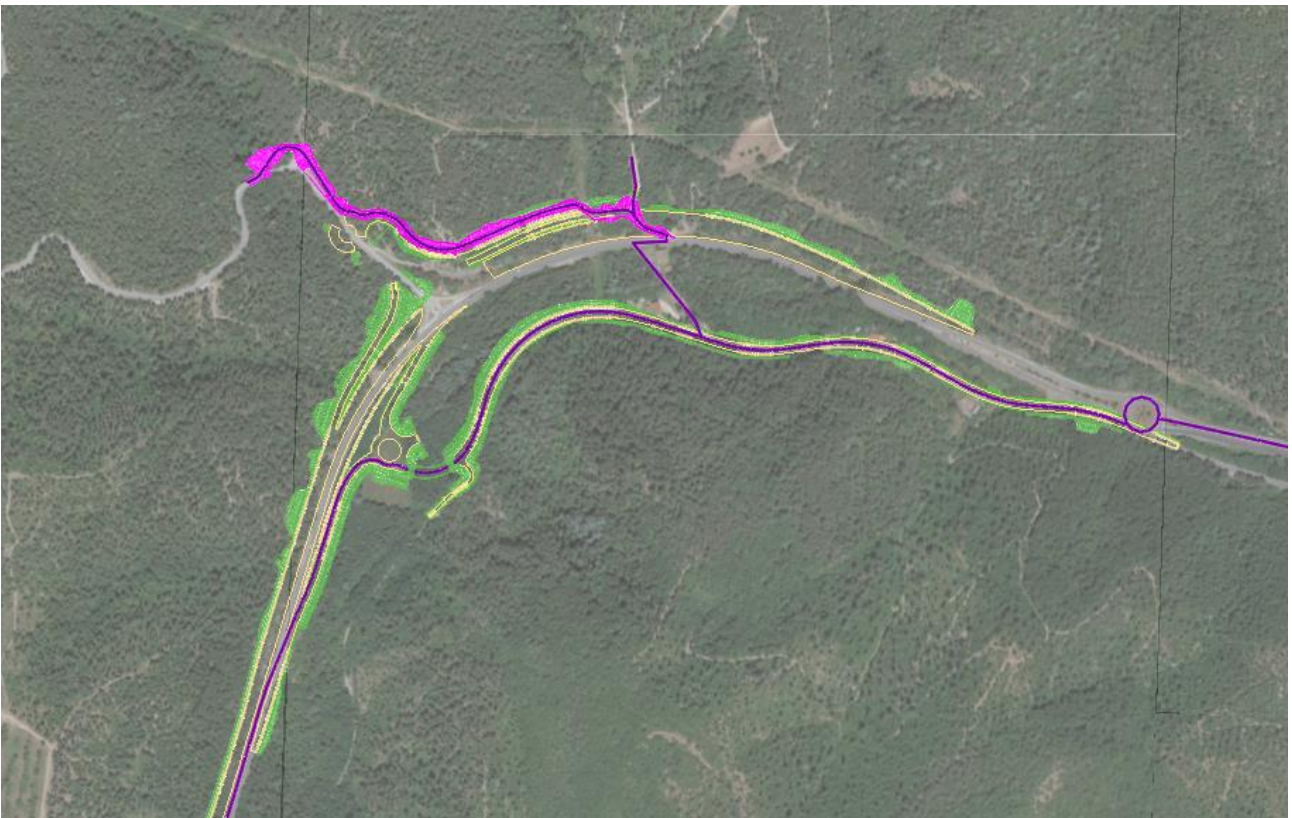


Figura 6.13 - Transito veicolare ordinario nella MICROFASE 1B (in corso d'opera).

PROGETTAZIONE ATI:

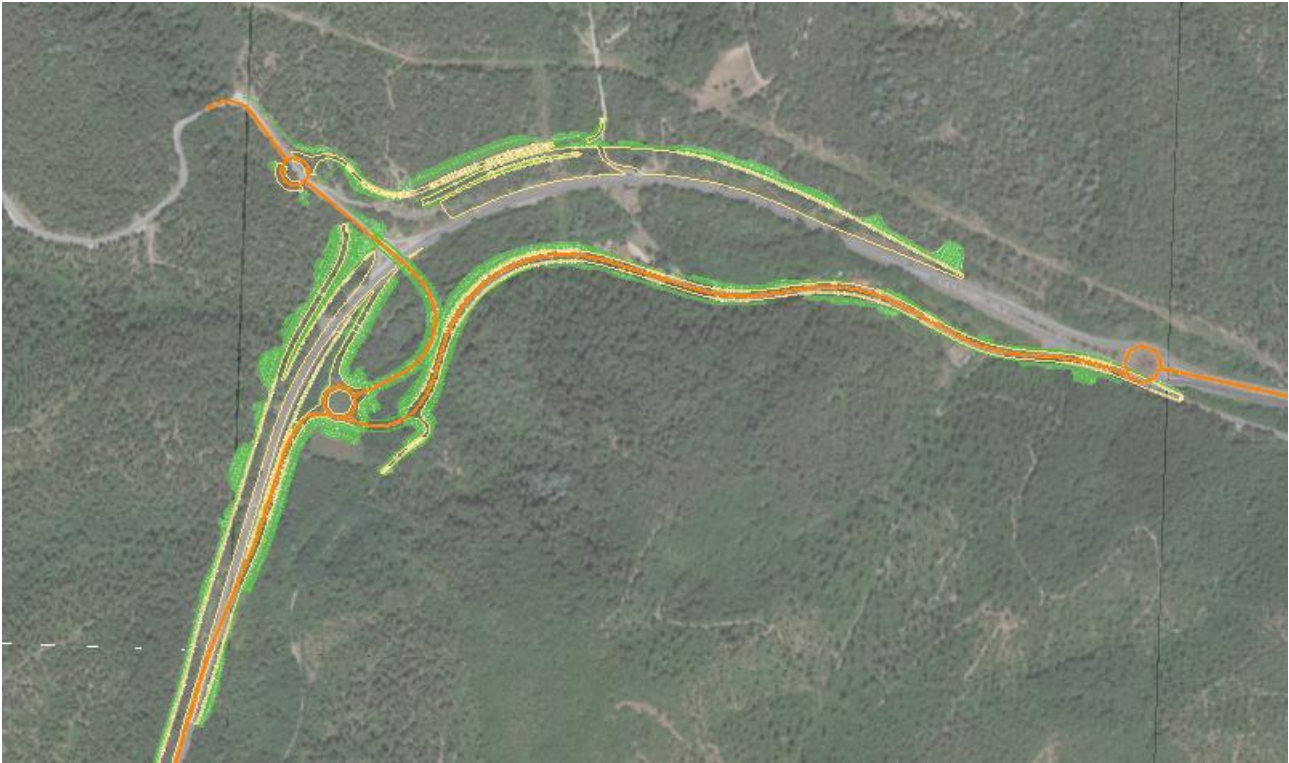


Figura 6.14 - Transito veicolare ordinario nella MICROFASE 1B (in corso d'opera).

6.5. QUADRO SINOTTICO DELLA FASIZZAZIONE DEI LAVORI

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

TABELLA SINOTTICA CANTIERI		
	MACROFASE 1	MACROFASE 2
Campi base attivi	CB.01 CB.02	CB.01 CB.02
Campi operativi attivi	CO.01a, CO.01b CO.01c CO.02a, CO.02b, CO.03c CO.03a, CO.03b	CO.01a CO.03a
Viabilità provvisorie	Viabilità in via Simone Martini Viabilità in loc. Mari direzione Grosseto Viabilità in loc. Cignano direzione Fano Viabilità in loc. Scopetone Viabilità TM.1 - TM.2 - TM.3 – TM.4 – TM.5 TM.6 - TM.7 - TM.8 - TM.9 Viabilità TM.10 - TM.11 - TM.12- TM.13 - TM.16 - TM.17- TM.18 - TM.19 - TM.20 - TM.21 - TM.22 - TM.23 - TM.24 - TM.25	Viabilità in loc. Scopetone
Piste di cantiere Aree tecniche	Pista Paratia OS.07 Pista Viadotto "Montoncello" Pista Viadotto "Mari" e Galleria "Cignano" Piste Paratia OS.17 e OS.19 Pista Viadotto "Giostra" Pista Paratia OS.22 Pista Viadotto "Le Torri" GRO	Pista Viadotto "Le Torri" FA Pista Viadotto "Torrino" FA Pista Viadotto "Scopetone"

PROGETTAZIONE ATI:

	Pista Viadotto "Torrino" GRO Pista Galleria "Torrino" Pista Paratie OS.29 e OS.30 Pista Viadotto "Fiumicello"	
--	--	--

Figura 6.15 - Quadro sinottico della fasizzazione dei lavori (1 di 3)

MACROFASE 1													
Svincoli		Opere di sostegno		Viadotti		Galleria		Sottovia		Cavalcavia		Tombini	
cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione
SV.01	Svincolo "Stadio"	OS.35	Paratia (L.140 m)	VI.01	Viadotto Montoncello	GA.02	Torrino_Imbocco ovest	ST.02	Sottovia (L.50 m)	CV.02	Cavalcavia (L.220 m)	TM.01	2,0 X 2,0 m (dir.FANO)
SV.02	Svincolo "Scopetone"	OS.36	Paratia (L.145 m)	VI.02	Viadotto Mari direzione FANO	GA.03	Torrino_Imbocco est					TM.02	2,0 X 2,0 m (dir.FANO)
		OS.37	Muro sottoscarpa (L.153 m)	VI.03	Viadotto Mari Dir. GROSSETO	GN.01	Torrino - Dir. GROSSETO					TM.03	2,0 X 2,0 m (dir.FANO)
		OS.39	Muro di sostegno (L.44 m)	VI.04	Viadotto Giostra	GA.01	Cignano					TM.04	2,0 X 2,0 m
		OS.40	Paratia (L.113 m)	VI.06	Viadotto Le Torri Dir. GROSSETO							TM.05	2,0 X 2,0 m (dir.GROSSETO)
		OS.41	Paratia (L.152 m)	VI.07	Viadotto Torrino Dir. GROSSETO							TM.06	2,0 X 2,0 m (dir.GROSSETO)
		OS.42	Paratia (L.159 m)	VI.09	Viadotto Fiumicello							TM.07	7,0 X 3,0 m (dir.FANO)
		OS.43	Paratia (L.92 m)	VI.10	Viadotto Scopetone							TM.08	2,0 X 2,0 m (dir.FANO)
		OS.44	Paratia (L.63 m)									TM.09	2,0 X 2,0 m
		OS.46	Paratia (L.150 m)									TM.10	2,0 X 2,0 m (dir.GROSSETO)
		OS.54	Muro (L.33 m)									TM.11	2,0 X 2,0 m (dir.GROSSETO)
		OS.28	Paratia (L.130 m)									TM.12	2,0 X 2,0 m (dir.GROSSETO)
		OS.08	Muro (L.105 m)									TM.13	2,0 X 2,0 m (dir.GROSSETO)
		OS.09	Muro (L.70 m)									TM.16	2,0 X 2,0 m (dir.GROSSETO)
		OS.02	Muro (L.87 m)									TM.17	7,0 X 3,0 m (dir.GROSSETO)
		OS.03	Muro (L.44 m)									TM.18	3,0 X 3,0 m (dir.FANO)
		OS.04	Muro (L.226 m)									TM.19	2,0 X 2,0 m
		OS.06	Paratia (L.206 m)									TM.20	6,0 X 4,0 m
		OS.07	Paratia (L.210 m)									TM.21	3,0 X 3,0 m (dir.GROSSETO)
		OS.10	Terra armata (L.132 m)									TM.22	3,0 X 3,0 m (dir.GROSSETO)
		OS.11	Muro (L.73 m)									TM.23	3,0 X 3,0 m (dir.GROSSETO)
		OS.12	Paratia (L.179 m)									TM.24	3,0 X 3,0 m
		OS.13	Terra armata (L.52 m)									TM.25	3,0 X 3,0 m
		OS.14	Paratia (L.33 m)										
		OS.48	Muro (L.104 m)										
		OS.49	Muro (L.35 m)										
		OS.45	Muro (L.35 m)										
		OS.15	Paratia (L.404 m)										
		OS.17	Paratia (L.195 m)										
		OS.19	Paratia (L.190 m)										
		OS.51	Muro (L.71 m)										
		OS.20	Muro (L.130 m)										
		OS.21	Muro (L.103 m)										
		OS.22	Paratia (L.80 m)										
		OS.23	Muro (L.94 m)										
		OS.24	Muro (L.142 m)										
		OS.25	Muro (L.150 m)										
		OS.29	Paratia (L.306 m)										
		OS.30	Paratia (L.362 m)										
		OS.47	Paratia (L.122 m)										
		OS.33	Paratia (L.210 m)										
		OS.48	Muro (L.35 m)										
		OS.50	Muro (L.10 m)										

Figura 6.16 - Quadro sinottico della fasizzazione dei lavori (2 di 3)

MACROFASE 2													
Svincoli		Opere di sostegno		Viadotti		Galleria		Sottovia		Cavalcavia		Tombini	
cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione	cod. opera	descrizione
		OS.01	Muro (L.42 m)	VI.05	Viadotto Le Torri Dir. FANO			ST.01	Prolungamento sottovia esistente	CV.01	Cavalcavia (L.50 m)		
		OS.05	Muro (L.88 m)	VI.08	Viadotto Torrino Dir. FANO			ST.02	Sottovia (L.50 m)				
		OS.07	Paratia (L.42 m)	VI.10	Viadotto Scopetone								
		OS.16	Muro (L.57 m)										
		OS.18	Muro (L.125 m)										
		OS.04	Muro (L.226 m)										
		OS.38	Muro sottoscarpa (L.78 m)										
		OS.26	Paratia (L.259 m)										
		OS.27	Muro (L.619 m)										
		OS.31	Muro (L.272 m)										
		OS.32	Muro (L.28 m)										
		OS.34	Muro (L.166 m)										
		OS.52	Muro (L.20 m)										
		OS.53	Muro (L.18 m)										

Figura 6.17 - Quadro sinottico della fasizzazione dei lavori (3 di 3)

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, entrambi i campi base e i campi operativi 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.

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 d'arte maggiori previste in progetto, quali viadotti, gallerie in sotterraneo e artificiali.

7.1.1. VIADOTTO VI. 01 "MONTOCCELLO"

L'opera d'arte in oggetto rappresenta un viadotto la cui struttura dell'impalcato ha uno schema statico a trave continua con la seguente scansione di luci 26m-36m-26m per complessivi 88 m con un andamento planimetrico rettilineo.

L'impalcato è ripartito in due cordoli di lato 75cm ed una carreggiata di 10.35m, per una larghezza complessiva di 11.85m. L'impalcato ha un retrotrave pari a 0.60m.

La sezione resistente è affidata alle due travi in un sistema misto acciaio-clc poste a 7.0 m di interasse con una altezza pari a 1.80 m. La soletta ha uno spessore complessivo di 32cm costituito da 7cm di predalle e da 25cm di spessore gettato in opera. La collaborazione della soletta è affidata a pioli Nelson saldati alla piattabanda superiore.

La soletta è supportata da una trave rompitratta sostenuta dai traversi reticolari disposti con passo tipico di 4m. Le pile sono costituite da fusti circolari con diametro 3m con un pulvino superiore con uno spessore di 1.8m.

PROGETTAZIONE ATI:

Alla base la fondazione è costituita da plinti di spessore 2m e dimensioni in pianta 7.8mx10.5m su micropali. Le spalle sono realizzate su fondazioni C su micropali, il muro frontale ha uno spessore di 2.5m e supporta un paraghiaia di spessore 40cm.



Figura 7.1 – Dettaglio scavi Viadotto Montoncello

7.1.2. VIADOTTO VI. 02 “MARI DIR. FANO”

L’opera d’arte è rappresentata da un viadotto costituito da 4 campate, con luce di calcolo pari a 35.00-52.00-52.00-35.00m, per uno sviluppo complessivo di 175.43m.

L’impalcato, in sezione mista acciaio – cls, è realizzato secondo uno schema statico di trave continua.

La sezione trasversale, di larghezza complessiva 10.35m al netto del carter, è costituita da 2 travi in composizione saldata ad anima piena di altezza variabile pari a 2.00-3.00m, poste ad interasse di 7.50m, collegate da traversi reticolari aventi un interasse medio di massimo 6.00m.

L’opera d’arte è rappresentata da un viadotto costituito da 4 campate, con luce di calcolo pari a 35.00-52.00-52.00-35.00m, per uno sviluppo complessivo di 175.43m.

L’impalcato, in sezione mista acciaio – cls, è realizzato secondo uno schema statico di trave continua.

La sezione trasversale, di larghezza complessiva 10.35m al netto del carter, è costituita da 2 travi in composizione saldata ad anima piena di altezza variabile pari a 2.00-3.00m, poste ad interasse di 7.50m, collegate da traversi reticolari aventi un interasse medio di massimo 6.00m. L’impalcato è costituito da una soletta in c.a. composta di lastre predalles e calcestruzzo gettato in opera per uno spessore complessivo pari a 25+7cm, resa collaborante con le travi principali per mezzo di

PROGETTAZIONE ATI:

connettori tipo Nelson; sono previsti, inoltre, dei controventi orizzontali (*attivi solo nella fase di varo della carpenteria metallica*) a livello di intradosso delle piattabande superiori delle travi principali. Infine, l'impalcato è completato dalle opere di finitura e sicurezza quali binder, tappeto di usura e barriere del tipo H3 BP W5 ancorate su appositi cordoli laterali gettati sempre in opera. Le spalle e le pile sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera e sono fondate su micropali di diametro Ø300mm. Per quanto riguarda, invece, lo schema degli appoggi, al fine di limitare le azioni sismiche trasferite dall'impalcato alle sottostrutture, si è previsto l'utilizzo di isolatori elastomerici ad alto smorzamento viscoso equivalente.

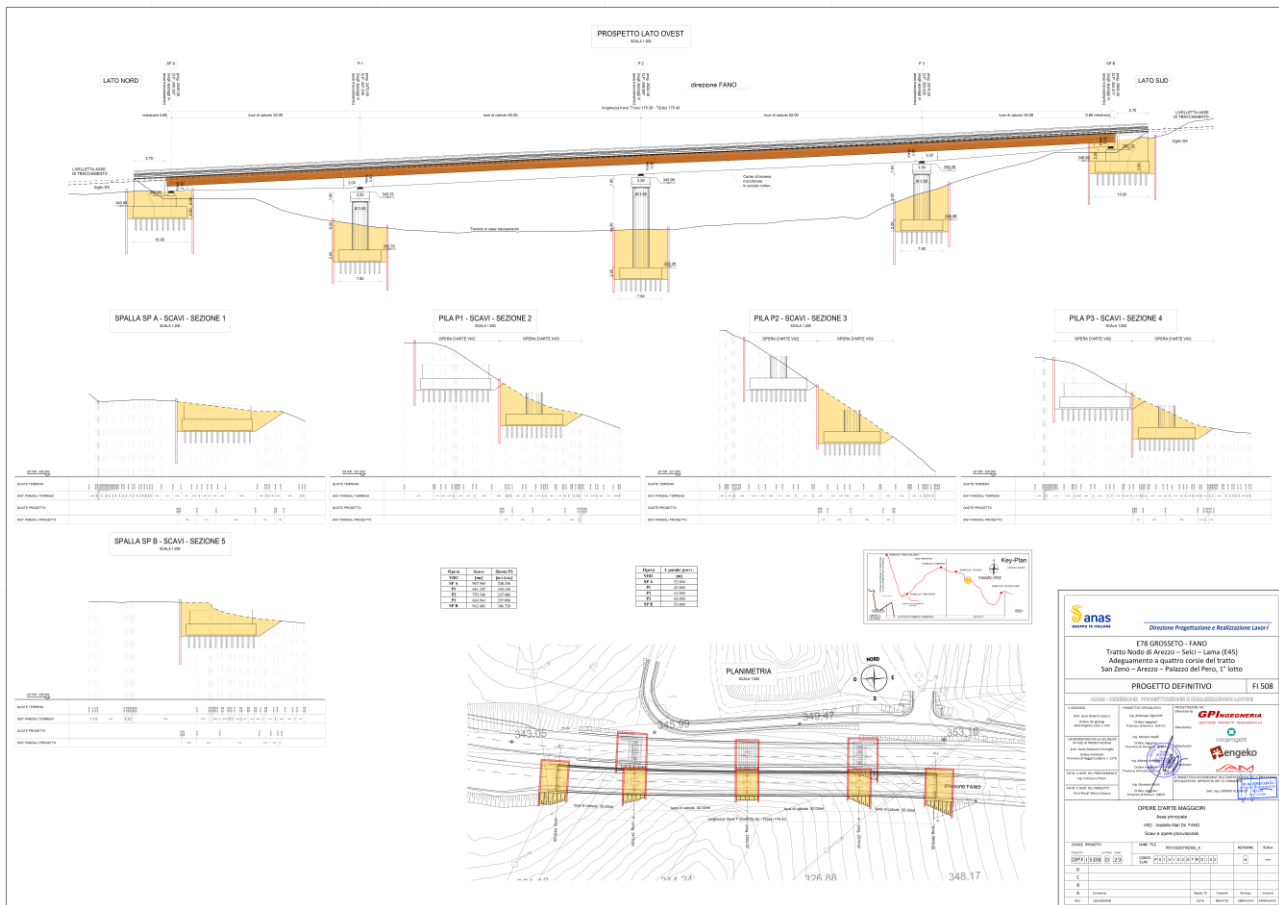


Figura 7.2 – Dettaglio scavi Viadotto Mari dir Fano

7.1.3. VIADOTTO VI. 03 “MARI DIR. GROSSETO”

L'opera d'arte è rappresentata da un viadotto costituito da 2 campate, con luce di calcolo pari a 52.00-52.00m, per uno sviluppo complessivo di 104.77m.

L'impalcato, in sezione mista acciaio – cls, è realizzato secondo uno schema statico di trave continua.

La sezione trasversale, di larghezza complessiva 10.00m al netto del carter, è costituita da 2 travi in composizione saldata ad anima piena di altezza variabile pari a 2.00-3.00m, poste ad interasse di 7.50m, collegate da traversi reticolari aventi un interasse medio di massimo 6.00m.

L'impalcato è costituito da una soletta in c.a. composta di lastre predalles e calcestruzzo gettato in opera per uno spessore complessivo pari a 25+7cm, resa collaborante con le travi principali per mezzo di connettori tipo Nelson; sono previsti, inoltre, dei controventi orizzontali (*attivi solo nella*

PROGETTAZIONE ATI:

fase di varo della carpenteria metallica) a livello di intradosso delle piattabande superiori delle travi principali.

Infine, l'impalcato è completato dalle opere di finitura e sicurezza quali binder, tappeto di usura e barriere del tipo H3 BP W5 ancorate su appositi cordoli laterali gettati sempre in opera.

Le spalle e le pile sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera e sono fondate su micropali di diametro Ø300mm.

Per quanto riguarda, invece, lo schema degli appoggi, al fine di limitare le azioni sismiche trasferite dall'impalcato alle sottostrutture, si è previsto l'utilizzo di isolatori elastomerici ad alto smorzamento viscoso equivalente.

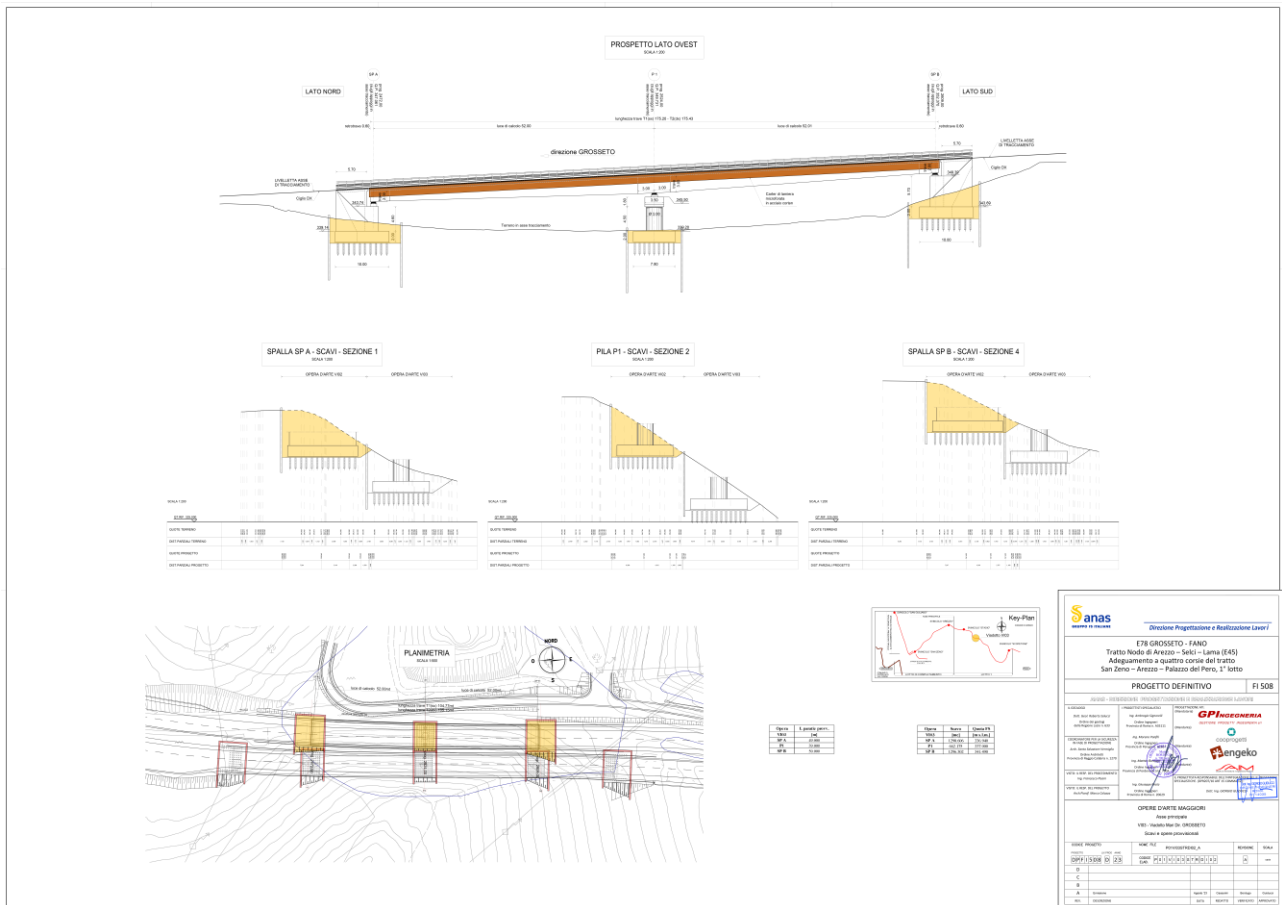


Figura 7.3 – Dettaglio scavi Viadotto Mari dir Grosseto

7.1.4. VIADOTTO VI. 04 “GIOSTRA”

L'opera d'arte è rappresentata da un viadotto costituito da 3 campate, con luce di calcolo pari a 36.00-44.00-36.00m, per uno sviluppo complessivo di 117.20m.

L'impalcato, in sezione mista acciaio – cls, è realizzato secondo uno schema statico di trave continua.

La sezione trasversale, di larghezza complessiva 9.75m al netto del carter, è costituita da 2 travi in composizione saldata ad anima piena di altezza costante pari a 2.00m, poste ad interasse di 7.00m, collegate da traversi reticolari aventi un interasse medio di massimo 6.00m.

L'impalcato è costituito da una soletta in c.a. composta di lastre predalles e calcestruzzo gettato in opera per uno spessore complessivo pari a 25+7cm, resa collaborante con le travi principali per mezzo di connettori tipo Nelson; sono previsti, inoltre, dei controventi orizzontali (*attivi solo nella*

PROGETTAZIONE ATI:

fase di varo della carpenteria metallica) a livello di intradosso delle piattabande superiori delle travi principali.

Infine, l'impalcato è completato dalle opere di finitura e sicurezza quali binder, tappeto di usura e barriere del tipo H3 BP W5 ancorate su appositi cordoli laterali gettati sempre in opera.

Le spalle e le pile sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera e sono fondate su micropali di diametro Ø300mm.

Per quanto riguarda, invece, lo schema degli appoggi, al fine di limitare le azioni sismiche trasferite dall'impalcato alle sottostrutture, si è previsto l'utilizzo di isolatori elastomerici ad alto smorzamento viscoso equivalente.

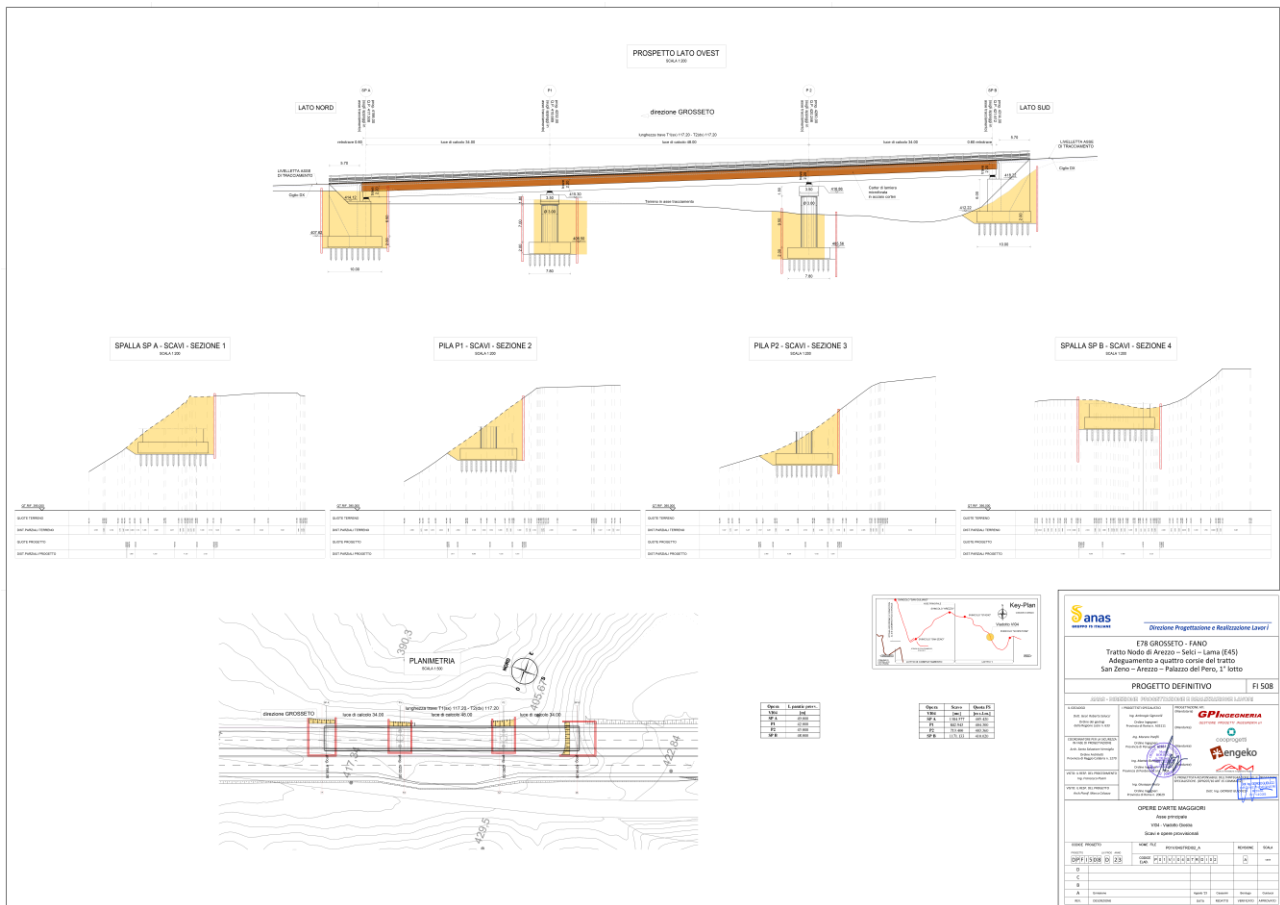


Figura 7.4 – Dettaglio scavi Viadotto Mari dir Grosseto

7.1.5. VIADOTTO VI. 05 “LE TORRI DIR FANO”

L’opera d’arte è rappresentata da un viadotto costituito da 3 campate, con luce di calcolo pari a 43.00-60.00-43.00m, per uno sviluppo complessivo di 1247.20m.

L’impalcato, in sezione mista acciaio – cls, è realizzato secondo uno schema statico di trave continua.

La sezione trasversale, di larghezza complessiva 11.25m al netto del carter, è costituita da 2 travi in composizione saldata ad anima piena di altezza variabile pari a 2.00-3.00m, poste ad interasse di 7.00m, collegate da traversi reticolari aventi un interasse medio di massimo 6.00m.

L’impalcato è costituito da una soletta in c.a. composta di lastre predalles e calcestruzzo gettato in opera per uno spessore complessivo pari a 25+7cm, resa collaborante con le travi principali per mezzo di connettori tipo Nelson; sono previsti, inoltre, dei controventi orizzontali (*attivi solo nella*

PROGETTAZIONE ATI:

fase di varo della carpenteria metallica) a livello di intradosso delle piattabande superiori delle travi principali.

Infine, l'impalcato è completato dalle opere di finitura e sicurezza quali binder, tappeto di usura e barriere del tipo H3 BP W5 ancorate su appositi cordoli laterali gettati sempre in opera.

Le spalle e le pèile sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera e sono fondate su micropali di diametro Ø300mm.

Per quanto riguarda, invece, lo schema degli appoggi, al fine di limitare le azioni sismiche trasferite dall'impalcato alle sottostrutture, si è previsto l'utilizzo di isolatori elastomerici ad alto smorzamento viscoso equivalente.

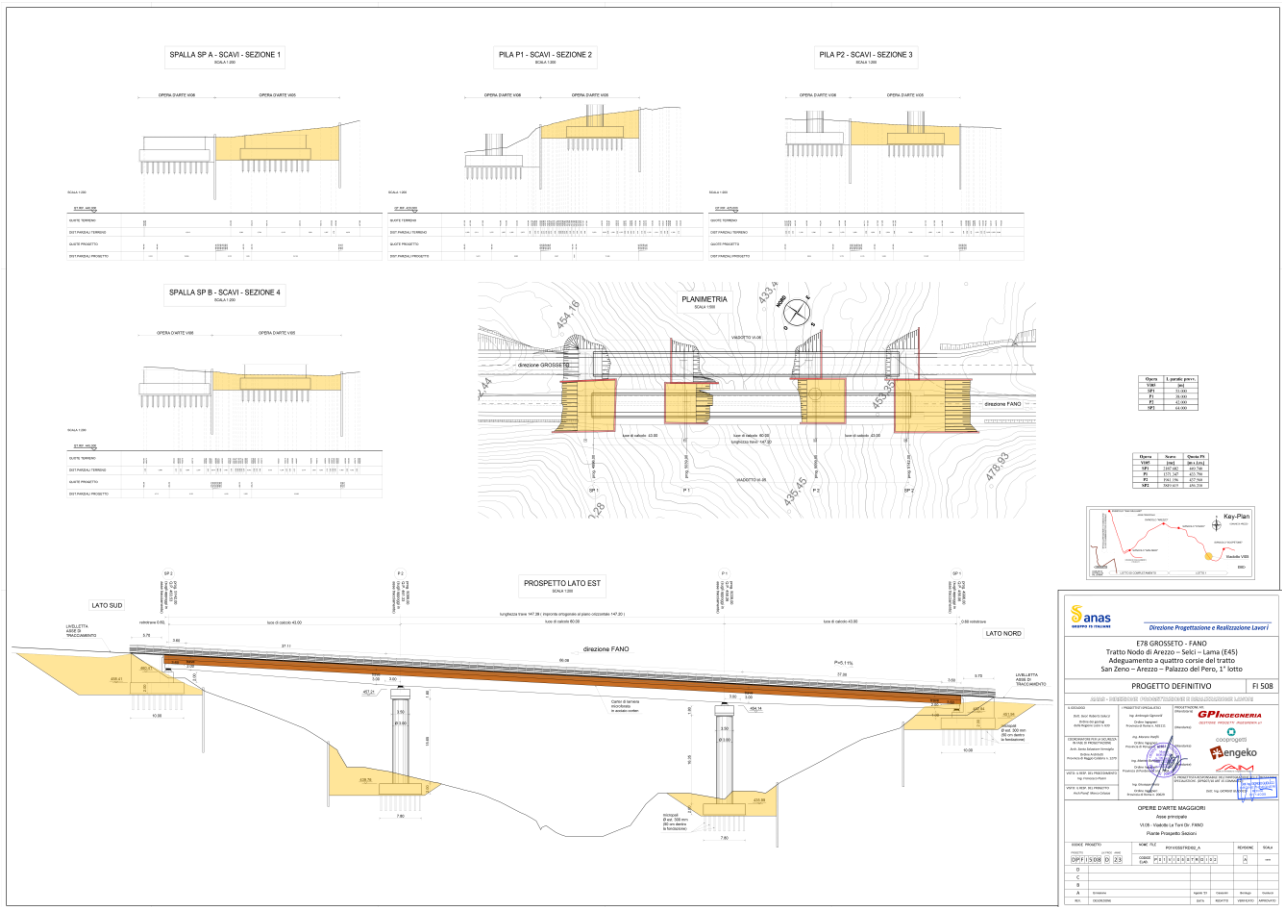


Figura 7.5 – Dettaglio scavi Viadotto Le Torri dir Fano

7.1.6. VIADOTTO VI. 06 “LE TORRI DIR GROSSETO”

L'opera d'arte è rappresentata da un viadotto costituito da 3 campate, con luce di calcolo pari a 41.00-58.00-41.00m, per uno sviluppo complessivo di 141.39m.

L'impalcato, in sezione mista acciaio – cls, è realizzato secondo uno schema statico di trave continua.

La sezione trasversale, di larghezza complessiva 11.25m al netto del carter, è costituita da 2 travi in composizione saldata ad anima piena di altezza variabile pari a 2.00-3.00m, poste ad interasse di 7.00m, collegate da traversi reticolari aventi un interasse medio di massimo 6.00m.

L'impalcato è costituito da una soletta in c.a. composta di lastre predalles e calcestruzzo gettato in opera per uno spessore complessivo pari a 25+7cm, resa collaborante con le travi principali per mezzo di connettori tipo Nelson; sono previsti, inoltre, dei controventi orizzontali (*attivi solo nella*

PROGETTAZIONE ATI:

fase di varo della carpenteria metallica) a livello di intradosso delle piattabande superiori delle travi principali.

Infine, l'impalcato è completato dalle opere di finitura e sicurezza quali binder, tappeto di usura e barriere del tipo H3 BP W5 ancorate su appositi cordoli laterali gettati sempre in opera.

Le spalle e le pèile sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera e sono fondate su micropali di diametro Ø300mm.

Per quanto riguarda, invece, lo schema degli appoggi, al fine di limitare le azioni sismiche trasferite dall'impalcato alle sottostrutture, si è previsto l'utilizzo di isolatori elastomerici ad alto smorzamento viscoso equivalente.

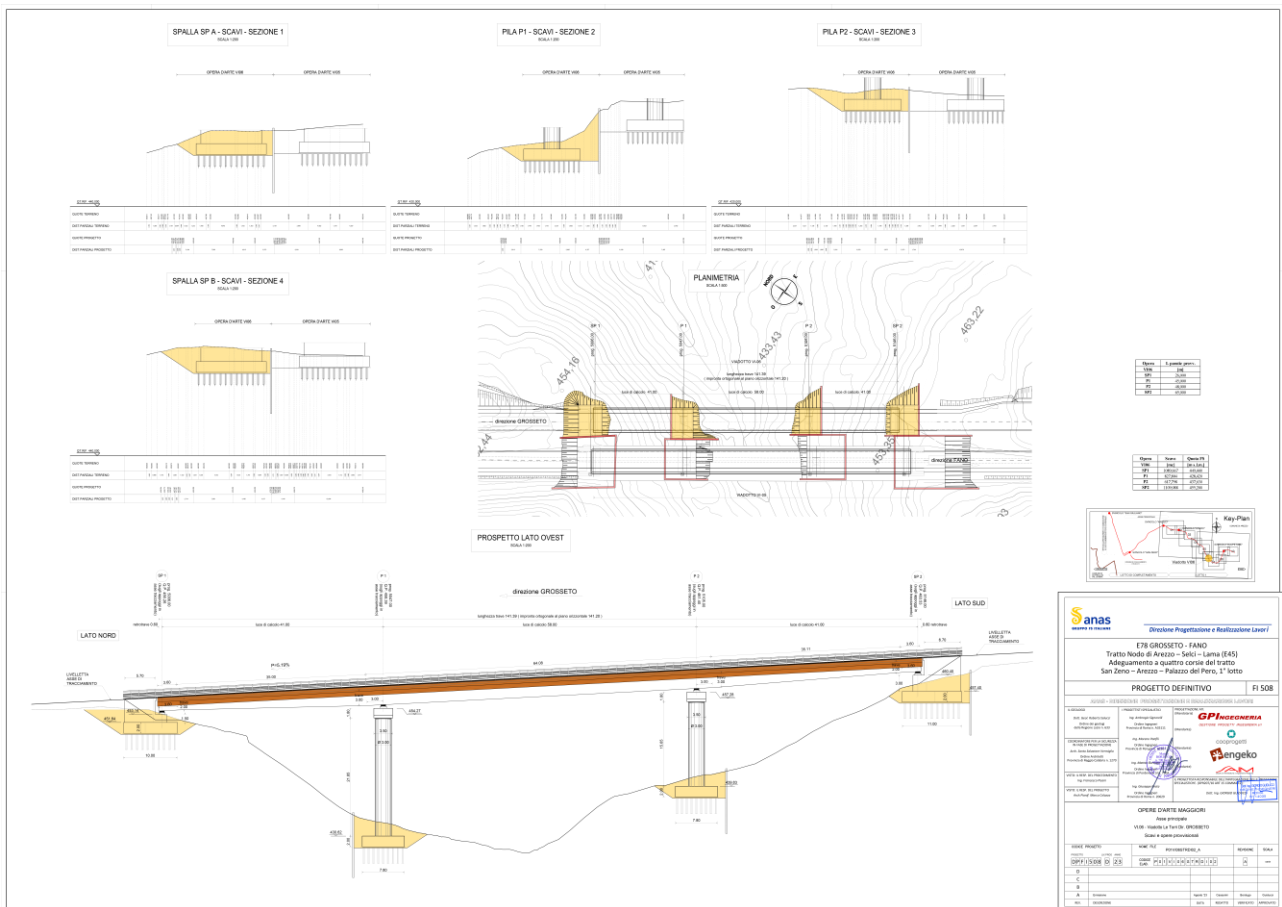


Figura 7.6 – Dettaglio scavi Viadotto Le Torri dir Grosseto

7.1.7. VIADOTTO VI. 07 “TORRINO DIR GROSSETO”

L'opera d'arte è rappresentata da un viadotto la cui struttura dell'impalcato ha uno schema statico a trave continua con la seguente scansione di luci 53+76+76+72 per complessivi 277m con un andamento planimetrico rettilineo.

L'impalcato è ripartito in due cordoli di lato 75cm ed una carreggiata di 12.75m, per una larghezza complessiva di 14.25m.

L'impalcato ha un retrotrave pari a 0.60m. La sezione resistente è affidata alle tre travi in un sistema misto acciaio-clc poste a 4.5 m di interasse con una altezza variabile da 2.5m in spalla a 4m in pila e nella campata centrale. La soletta ha uno spessore complessivo di 32cm costituito da 7cm di predalles e da 25cm di spessore gettato in opera.

La collaborazione della soletta è affidata a pioli Nelson saldati alla piattabanda superiore.

PROGETTAZIONE ATI:

La soletta è supportata da una trave rompitratta sostenuta dai traversi reticolari disposti con passo tipico di 4m.
 Le pile sono costituite da fusti circolari con diametro 3m con un pulvino superiore con uno spessore di 1.8m.
 Alla base la fondazione è costituita da plinti di spessore 2m e dimensioni in pianta 7.8mx10.5m su micropali.
 Le spalle sono realizzate su fondazioni C su micropali, il muro frontale ha uno spessore di 2.5m e supporta un paraghiaia di spessore 40cm.

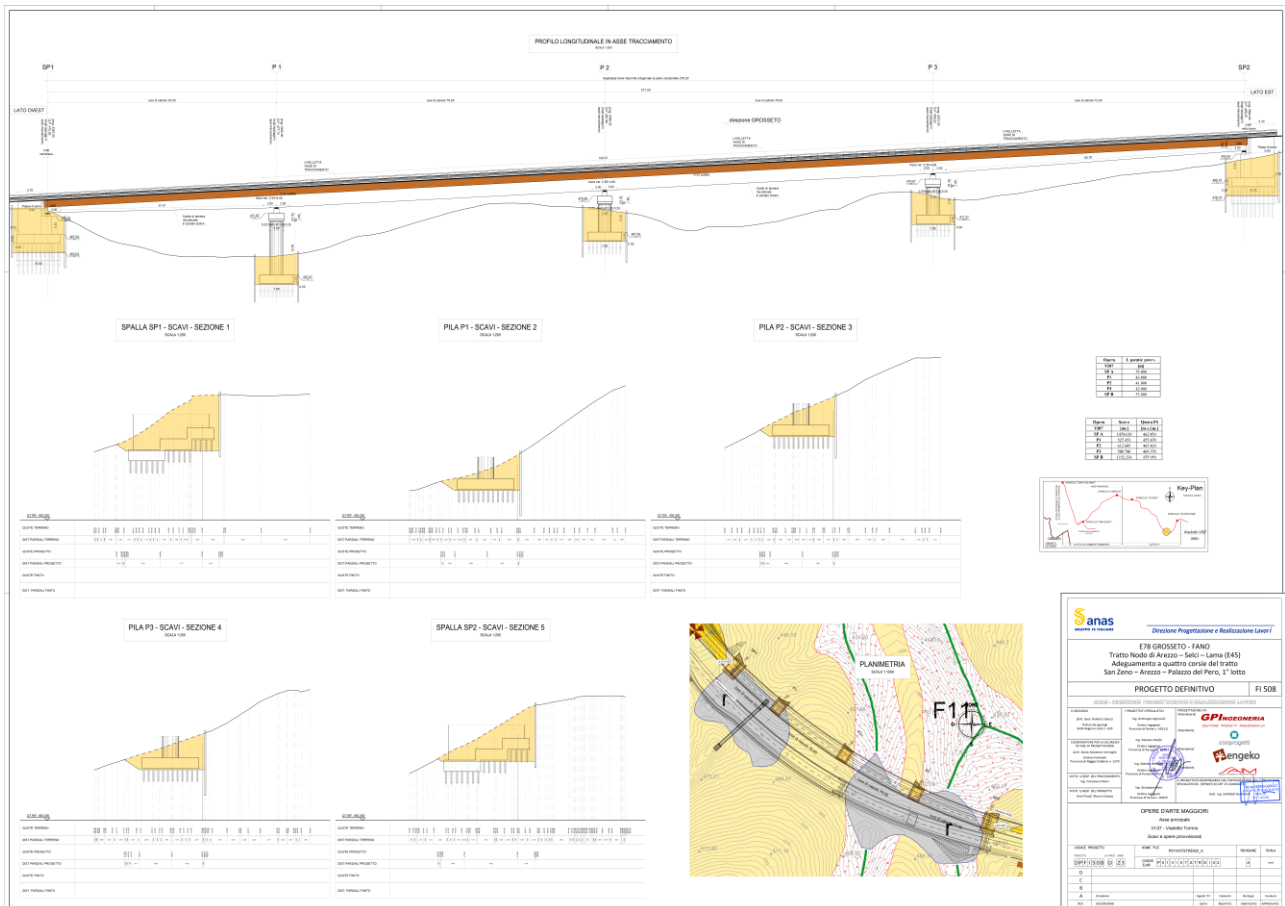


Figura 7.7 – Dettaglio scavi Viadotto Torino dir Grosseto

7.1.8. VIADOTTO VI. 08 “TORRINO DIR FANO”

L’opera d’arte è rappresentata da un viadotto la cui ha una struttura dell’impalcato ha uno schema statico a trave continua con la seguente scansione di luci 70+70 per complessivi 140m con un andamento planimetrico curvilineo. L’impalcato è ripartito in due cordoli di lato 75cm ed una carreggiata di 12.35m, per una larghezza complessiva di 13.85m.

L’impalcato ha un retrotrave pari a 0.60m.

La sezione resistente è affidata alle tre travi in un sistema misto acciaio-clc poste a 4.5 m di interasse con una altezza variabile da 2.5m in spalla a 4m in pila e conci adiacenti. La soletta ha uno spessore complessivo di 32cm costituito da 7cm di predelle e da 25cm di spessore gettato in opera.

La collaborazione della soletta è affidata a pioli Nelson saldati alla piattabanda superiore.

La soletta è supportata dalle 3 travi principali da distanza max di 4.50 m, sono presenti traversi reticolari disposti con passo tipico di 4m.

PROGETTAZIONE ATI:

Le pile sono costituite da fusti circolari con diametro 3m con un pulvino superiore con uno spessore di 1.8m.

Alla base la fondazione è costituita da plinti di spessore 2m e dimensioni in pianta 7.8mx10.5m su micropali.

Le spalle sono realizzate su fondazioni C su micropali, il muro frontale ha uno spessore di 2.5m e supporta un paraghiaia di spessore 40cm. Le spalle sono entrambi gradonate in fondazione per seguire l'orografia

Si prevede la rimozione integrale del rilevato stradale esistente poggiante sul sub-strato franoso: il viadotto consente di scavalcare la frana in atto impostando i plinti circa 1.00 m al di sotto dell'imposta del rilevato stradale esistente.

Vista la similitudine con il viadotto VI07 si riportano le valutazioni condotte per tale opera avendo luci di calcolo, larghezza impalcato e altezza spalle e pila minori.

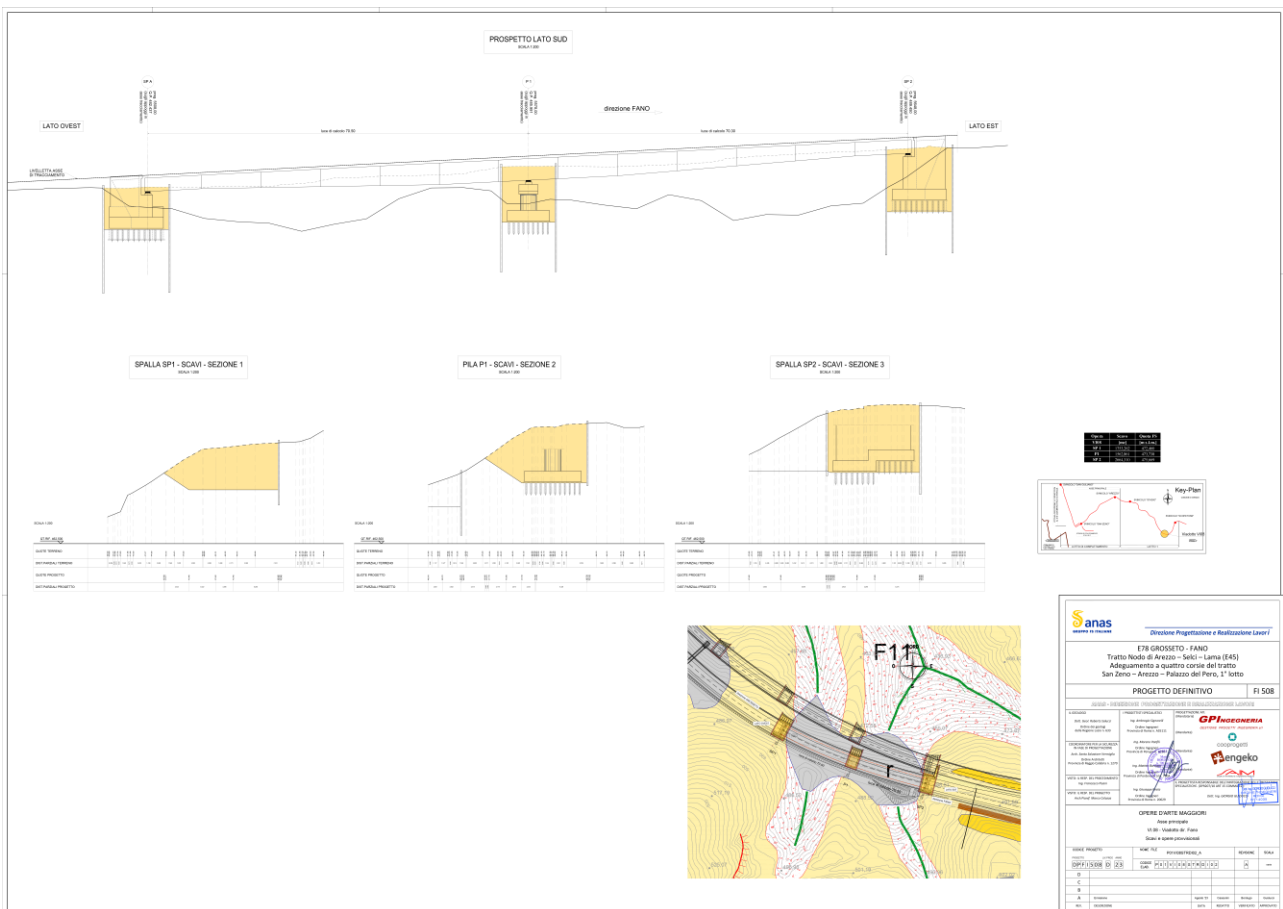


Figura 7.8 – Dettaglio scavi Viadotto Torino dir Fano

7.1.9. VIADOTTO VI. 09 “FIUMICELLO”

L'opera d'arte è rappresentata da un viadotto costituito da 1 campata, con luce di calcolo pari a 48.00m, per uno sviluppo complessivo di 49.20m.

L'impalcato, in sezione mista acciaio – cls, è realizzato secondo uno schema statico di trave in semplice appoggio.

La sezione trasversale, di larghezza complessiva 13.53m al netto delle velette, è costituita da 3 travi in composizione saldata ad anima piena di altezza costante pari a 2.50m, poste ad interasse di 4.50m, collegate da traversi reticolari aventi un interasse pari a 4.00m.

PROGETTAZIONE ATI:

L’impalcato è costituito da una soletta in c.a. composta di lastre predalles e calcestruzzo gettato in opera per uno spessore complessivo pari a 25+7cm, resa collaborante con le travi principali per mezzo di connettori tipo Nelson; sono previsti, inoltre, dei controventi orizzontali (*attivi solo nella fase di varo della carpenteria metallica*) a livello di intradosso delle piattabande superiori delle travi principali.

Infine, l’impalcato è completato dalle opere di finitura e sicurezza quali binder, tappeto di usura e barriere del tipo H3 BP W5 ancorate su appositi cordoli laterali gettati sempre in opera.

Le spalle sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera e sono fondate su micropali di diametro Ø300mm.

Per quanto riguarda, invece, lo schema degli appoggi, al fine di limitare le azioni sismiche trasferite dall’impalcato alle sottostrutture, si è previsto l’utilizzo di isolatori elastomerici ad alto smorzamento viscoso equivalente.

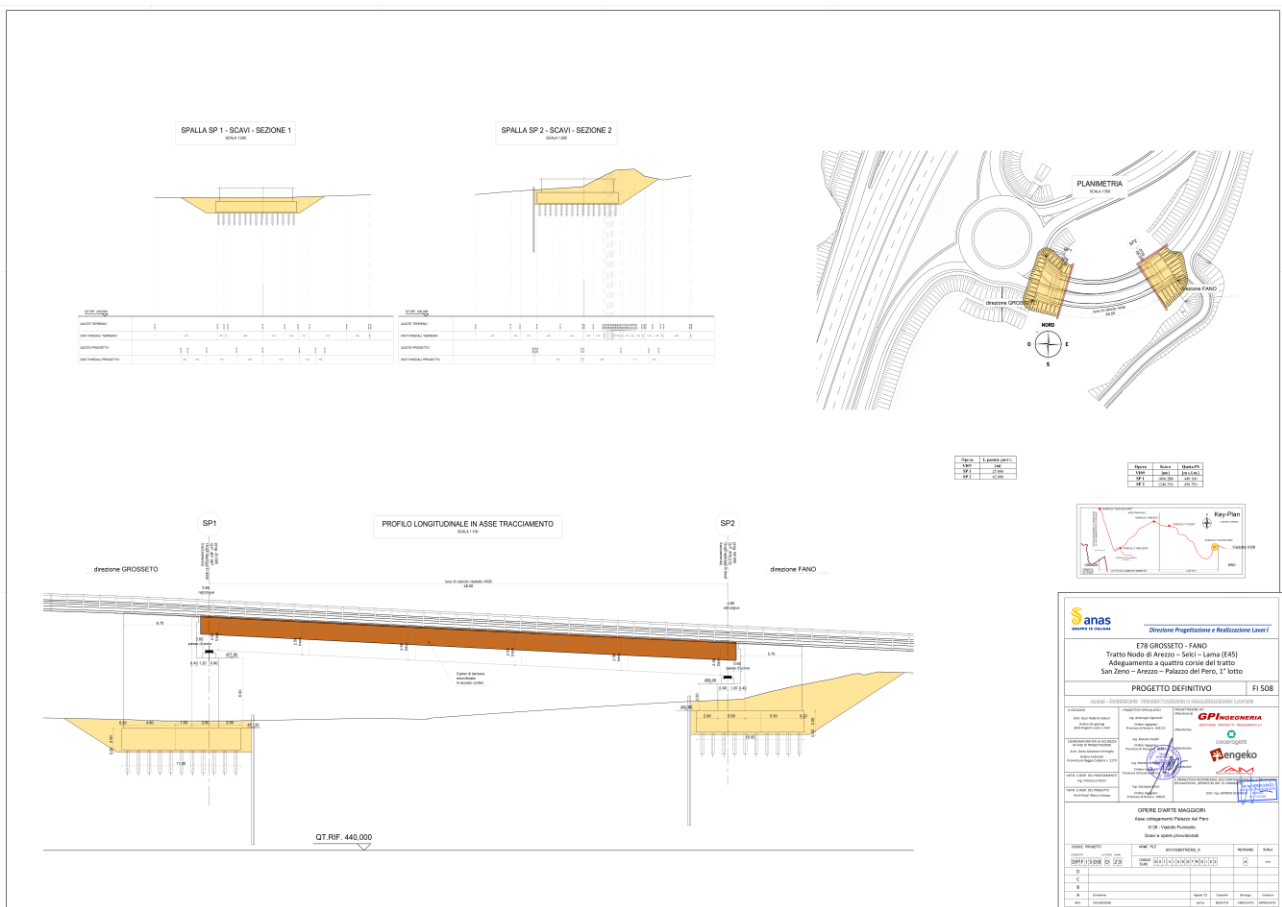


Figura 7.9 – Dettaglio scavi Viadotto Fiumicello

7.1.10. VIADOTTO VI. 10 “SCOPETONE”

L’opera d’arte è rappresentata da un viadotto costituito da 4 campate, con luce di calcolo pari a 50.00-62.00-62.00-50.00m, per uno sviluppo complessivo di 224.00m.

L’impalcato, in sezione mista acciaio – cls, è realizzato secondo uno schema statico di trave continua.

La sezione trasversale, di larghezza complessiva variabile da 11.67 a 13.28 m al netto del carter, è costituita da 4 travi in composizione saldata ad anima piena di altezza variabile pari a 1.80-3.00m, poste ad interasse variabile di 3.00-3.40m, collegate da traversi reticolari aventi un interasse medio di massimo 6.00m.

PROGETTAZIONE ATI:

L’impalcato è costituito da una soletta in c.a. composta di lastre predalles e calcestruzzo gettato in opera per uno spessore complessivo pari a 25+7cm, resa collaborante con le travi principali per mezzo di connettori tipo Nelson; sono previsti, inoltre, dei controventi orizzontali (*attivi solo nella fase di varo della carpenteria metallica*) a livello di intradosso delle piattabande superiori delle travi principali.

Infine, l’impalcato è completato dalle opere di finitura e sicurezza quali binder, tappeto di usura e barriere del tipo H3 BP W5 ancorate su appositi cordoli laterali gettati sempre in opera.

Le spalle e le pile sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera e sono fondate su micropali di diametro Ø300mm.

Per quanto riguarda, invece, lo schema degli appoggi, al fine di limitare le azioni sismiche trasferite dall’impalcato alle sottostrutture, si è previsto l’utilizzo di isolatori elastomerici ad alto smorzamento viscoso equivalente.

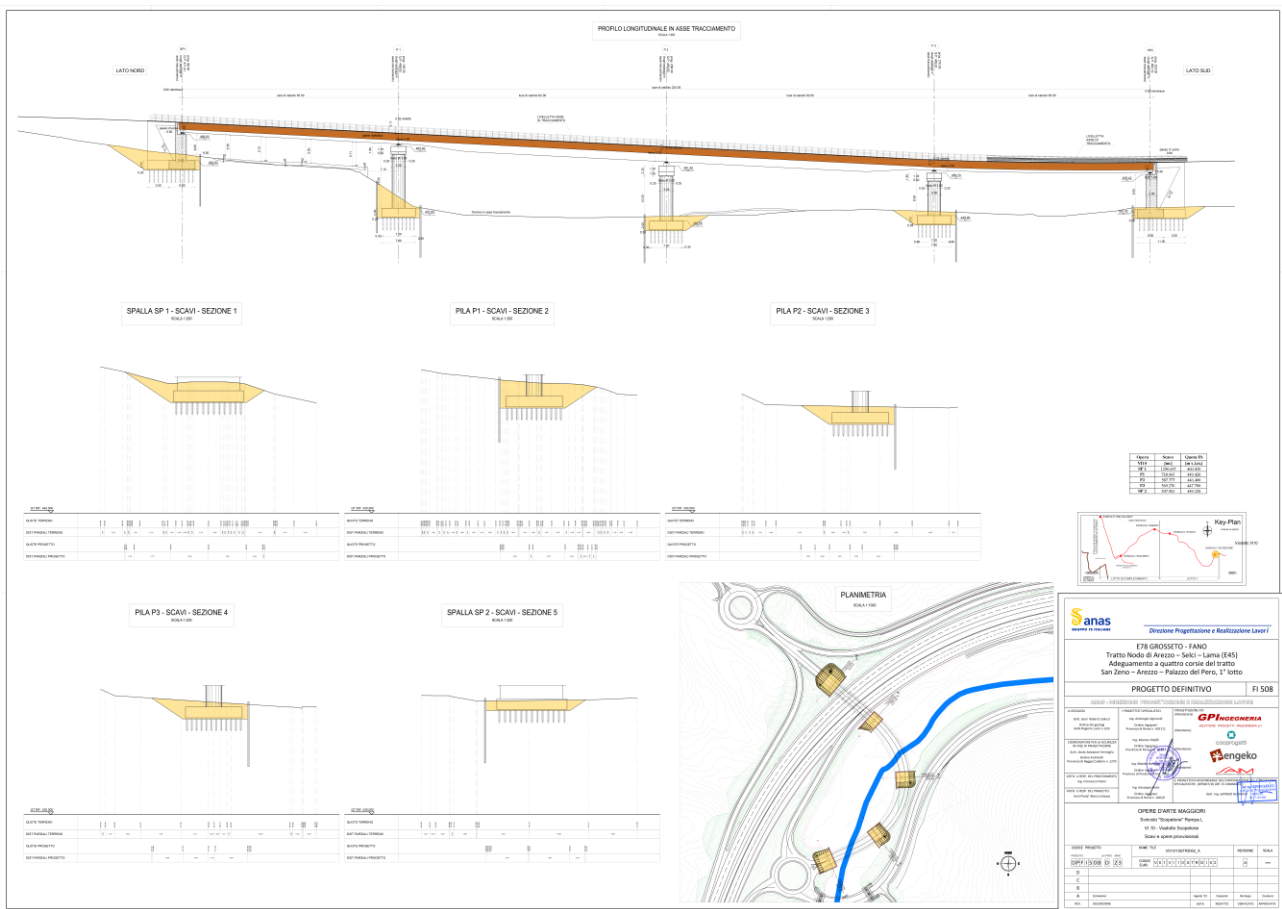


Figura 7.10 – Dettaglio scavi Viadotto Scopetone

7.1.11. GALLERIA GN. 01 “TORRINO DIR. GROSSETO”

La tratta in naturale della galleria si sviluppa dalla pk5878 alla pk 6056, per una lunghezza pari a 178 m. La sezione tipo *corrente* è di seguito riportata.

PROGETTAZIONE ATI:

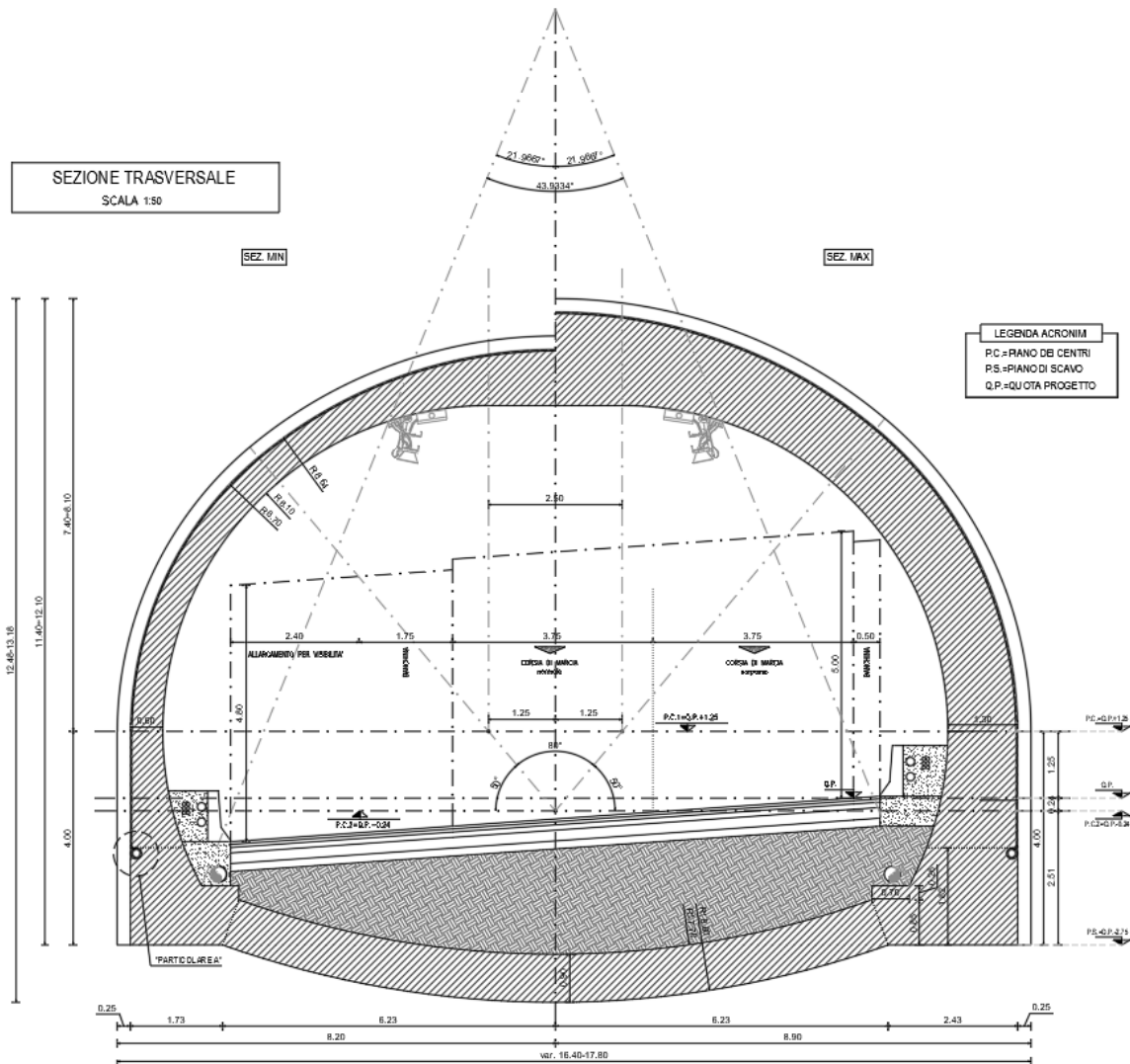


Figura 7.31: Sezione tipo corrente.

Tale sezione è applicata all'interno della galleria per l'intero sviluppo.

La copertura massima è dell'ordine di circa 25 m. In merito alle modalità di avanzamento delle gallerie è prevista l'adozione dello scavo a piena sezione, dove l'entità degli sfondi è funzione delle caratteristiche geomeccaniche degli ammassi attraversati e del loro comportamento allo scavo; tale metodologia di scavo consente il controllo delle deformazioni al contorno del cavo (e conseguentemente dei livelli di plasticizzazione) attraverso l'installazione del priverivestimento a ridosso del fronte. Il rivestimento definitivo di calotta e di arco rovescio sarà gettato ad una distanza funzione dello stato deformativo del priverivestimento e della pressione esercitata dall'ammasso circostante.

Vista la lunghezza contenuta della galleria oggetto di studio e il presunto stato di medio/elevata fratturazione degli ammassi attraversati, sono state pensate 2 sezioni tipo, entrambe troncoconiche e dotate di infillaggi metallici. Per contrastare le venute d'acqua eventuali, sono stati previsti drenaggi al contorno di scavo. La distribuzione di queste sezioni lungo il tracciato ed in particolare all'interno della singola tratta segue le indicazioni dedotte dall'analisi del comportamento allo scavo.

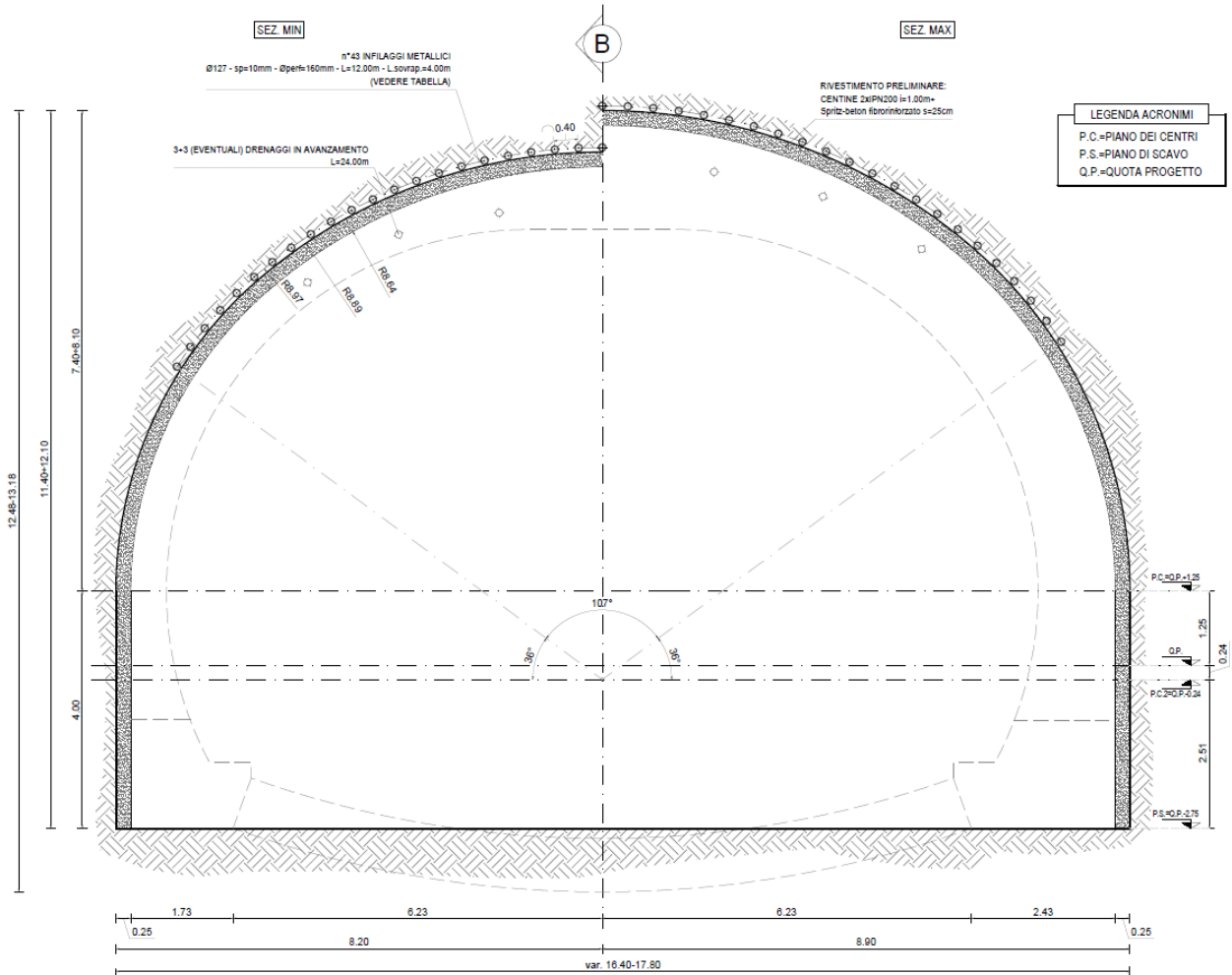


Figura 7.42: Sezione tipo B0v.

Si prevedono le seguenti fasi operative:

1. esecuzione sul fronte di avanzamento di uno strato di spritz beton di spessore 10 cm (fine campo);
2. presostegno al contorno del cavo mediante tubi metallici iniettati;
3. scavo: esecuzione scavo a piena sezione per singoli sfondi di lunghezza massima 1.0 m, sagomando il fronte a forma concava;
4. esecuzione di uno strato di spritz beton di spessore 5 cm al fronte;
5. rivestimento di prima fase: posa in opera di centine metalliche e spritz beton spessore 20+5cm;
6. posa impermeabilizzazione e sistema di drenaggio;
7. getto di murette ed arco rovescio eseguito ad una distanza dal fronte non vincolata;
8. getto del rivestimento definitivo ad una distanza non vincolata.

PROGETTAZIONE ATI:

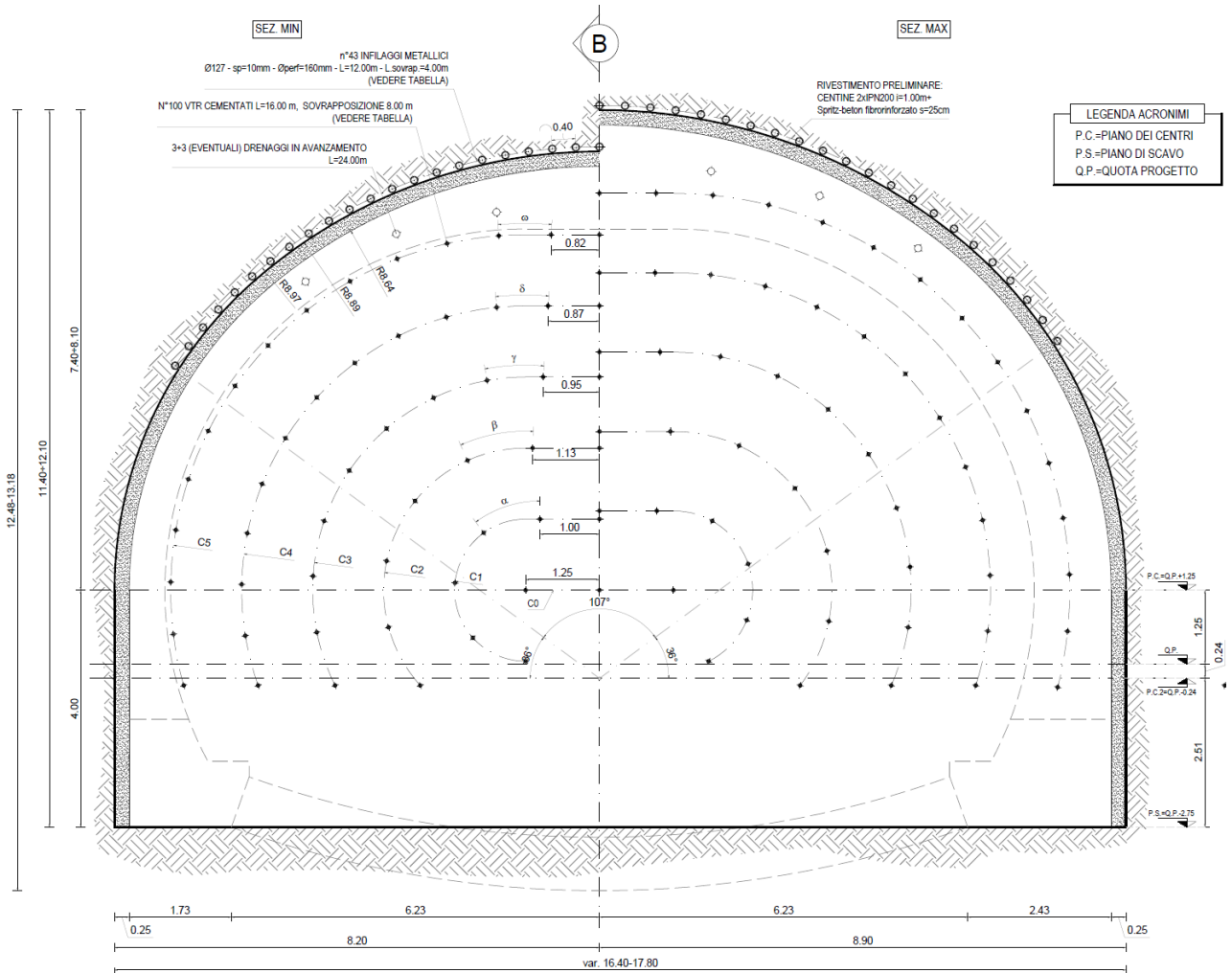


Figura 7.63: Sezione tipo B2v.

Si prevedono le seguenti fasi operative:

1. esecuzione sul fronte di avanzamento di uno strato di spritz beton di spessore 10 cm (fine campo);
2. preconsolidamento al fronte mediante tubi in VTR cementati in foro;
3. presostegno al contorno del cavo mediante tubi metallici iniettati;
4. scavo: esecuzione scavo a piena sezione per singoli sfondi di lunghezza massima 1.0 m, sagomando il fronte a forma concava;
5. esecuzione di uno strato di spritz beton di spessore 5 cm al fronte;
6. rivestimento di prima fase: posa in opera di centine metalliche e spritz beton spessore 20+5cm;
7. posa impermeabilizzazione e sistema di drenaggio;
8. getto di murette ed arco rovescio eseguito ad una distanza dal fronte non vincolata;
9. getto del rivestimento definitivo ad una distanza non vincolata.

PROGETTAZIONE ATI:

7.1.12. GALLERIA GA. 01 “CIGNANO”

L’opera d’arte in oggetto è un sottopasso stradale da realizzarsi alla progressiva 2+661m. L’intervento in progetto prevede la posa in opera di uno scatolare in c.a. per un tratto di lunghezza pari a 131.0m circa, al di sopra del quale è previsto il transito di traffico veicolare stradale.

Si riportano a seguire le sezioni rappresentative della galleria 01 “Cignano”.

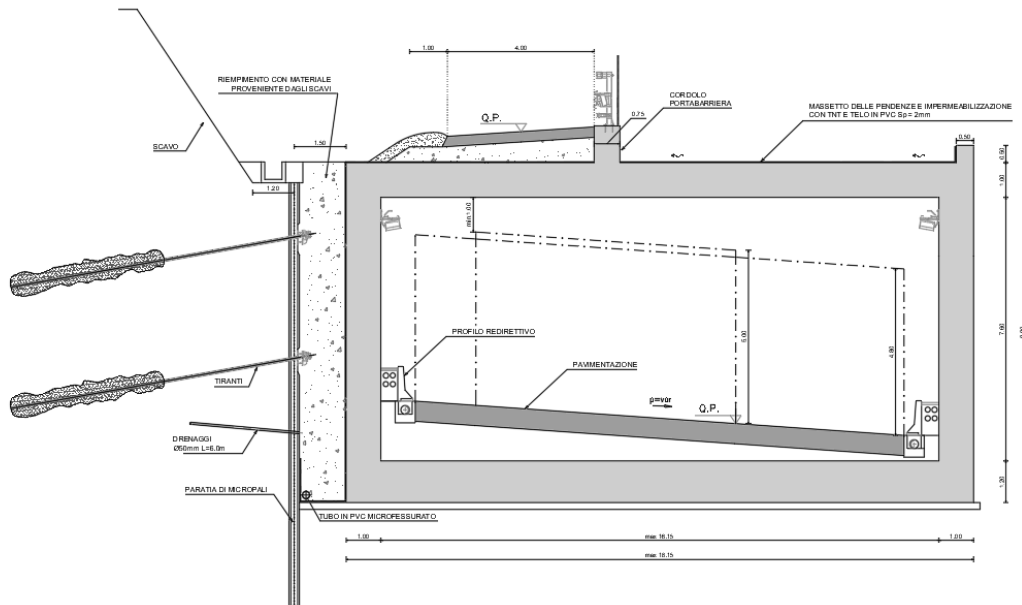


Figura 7.14 Sezione galleria artificiale 01 “Cignano”.

In tale relazione si riportano le analisi e le verifiche relative alla pk 2+760 la quale, presentando maggior ricoprimento e asimmetria di spinte, risulta essere il più sollecitato.

L’opera in progetto è costituita da uno scatolare in c.a. di larghezza pari a 17.0m e di altezza pari a 10m. I piedritti e la fondazione hanno uno spessore pari a 1.0m mentre lo spessore della fondazione è pari a 1.2m. Il ricoprimento, ovvero la distanza tra la quota del piano stradale e l’estradosso della soletta superiore, è pari in media a 1.5m circa, in cui è incluso circa 0.6m di massiccata e pavimentazione stradale. L’altezza netta interna è pari a 7.10m.

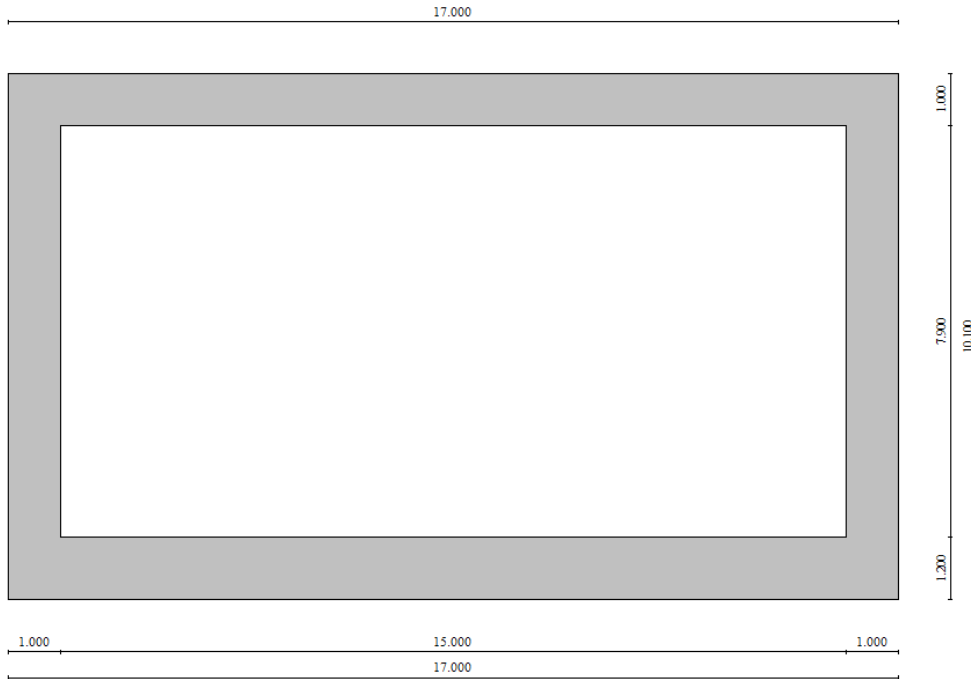


Figura 7.15 Geometria della sezione.

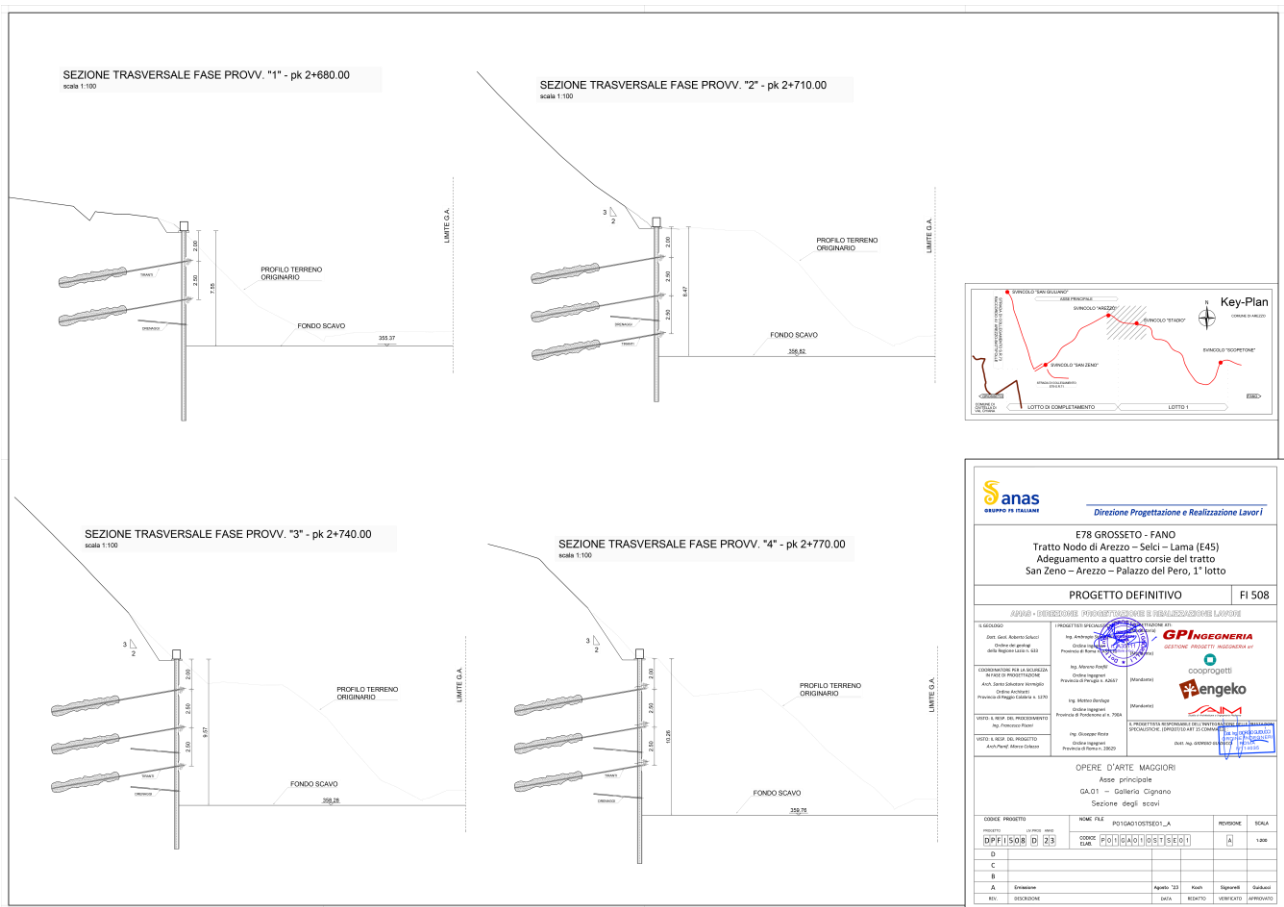


Figura 7.16 Fase di scavo

PROGETTAZIONE ATI:

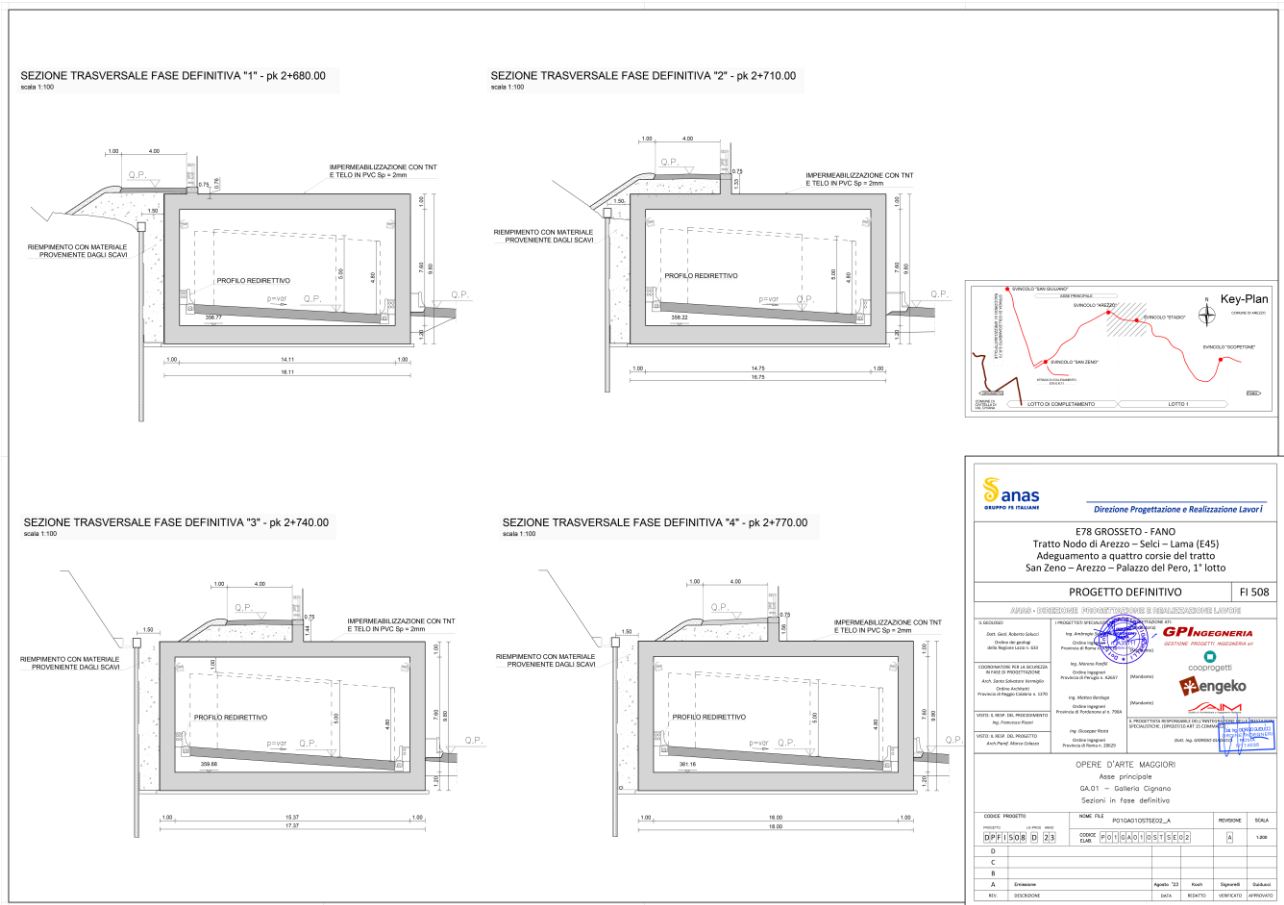


Figura 7.17 Sezioni in fase definitiva

8. MODALITA' ESECUZIONE TOMBINI

Gli obiettivi principali della progettazione prevedono la realizzazione di una importante arteria di collegamento e di scorrimento del comune di Arezzo, intercettando allo stesso tempo i principali flussi di scorrimento. L'intervento, in buona sostanza, dovrà presentare gli indispensabili requisiti di qualità ed efficacia tecnica e dovrà assicurare il miglior rapporto tra benefici e costi globali di costruzione, manutenzione e gestione. In termini generali esso andrà attuato con la adozione delle ordinarie e più moderne tecniche ingegneristiche per la costruzione di opere ed attraversamenti stradali. Le opere, in ogni caso, andranno inserite nel generale contesto delle importanti preesistenze che il territorio presenta sia dal punto di vista naturalistico-ambientale sia da quello paesaggistico, con particolare riguardo alle previsioni dei piani locali e di quelli sovraordinati (provinciali e regionali).

L'esecuzione di esso, fermo restante la filosofia delle macrofasi già eseguita per tutte le opere d'arte e non del progetto di cantierizzazione, garantisce la realizzazione delle opere esterne al tracciato esistente in tal modo da conservarne i flussi in esercizio per poi deviare il traffico sulle nuove sedi già realizzate. Questo procedimento necessita di essere integrato con delle microfasi, in tal modo garantendo tramite l'innesto di piste provvisorie il flusso veicolare, permettendo la realizzazione dei tombini.

Lungo il percorso relativo allo stradale di progetto sono previsti dei tombini 2 x 2 con pozzetto 3 x 3 atto a evacuare le acque raccolte in corrispondenza degli impluvi intersecati dal tracciato stradale. Tali tombini saranno realizzati in opera mediante struttura in cemento armato e saranno disposti

PROGETTAZIONE ATI:

ortogonalmente all'asse viario ed opportunamente raccordato con gli impluvi naturali e con i fossi di guardia.

Le metodologie di scavo per la realizzazione dei tombini si differenzia lungo il tracciato in base alla conformazione del suolo, passando da scavi 1/1 (per terreni prevalentemente argillosi, compatti, con sponde rivestite in zolle) a scavi di sbancamento profondi usufruendo ove necessario di opere provvisorie a scavi mediamente 2/3 (nel caso di terreni sciolti) interrotti da banchine orizzontali ogni 5 metri circa.

ASSE_TM10

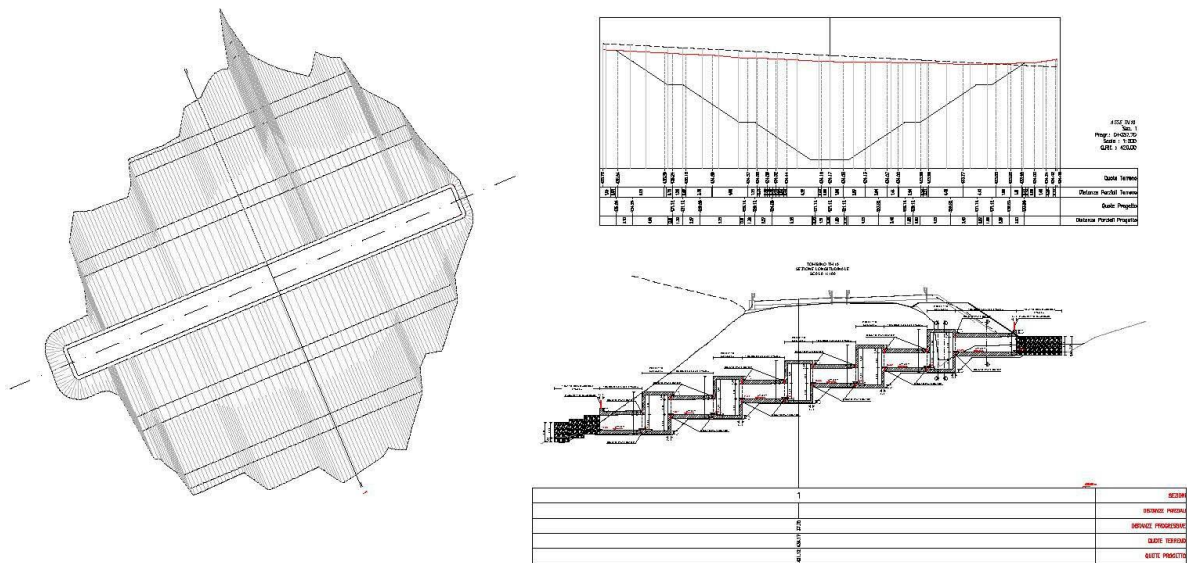


Figura 8.1 Sezioni tipologica (TM 10) scavo 3/2

Come anticipato precedentemente, per rendere possibile la realizzazione degli scavi stessi e per garantire il flusso d'esercizio, la realizzazione di viabilità provvisoria della larghezza minima di 6.00 metri per consentire il transito nelle due direzioni opposte.



Figura 8.2 Sezioni tipologica viabilità provvisoria (TM 03)

In sostanza, significa che un solo braccio della viabilità provvisoria assumerà la funzione prima di pista di cantiere per consentire ai mezzi di raggiungere la zona dove si esegue un primo tronco di tombino in sicurezza e distante dalla strada d'esercizio. Una volta eseguito il tronco terminale, oppure iniziale, del tombino e trascorso il tempo di maturazione del calcestruzzo si provvederà a completare tutta la deviazione stradale con relativa pavimentazione, per trasferire il flusso veicolare interamente sulla strada provvisoria liberando la sede stradale attuale.

Questo consente l'apertura della trincea per la realizzazione completa delle opere del tombino idraulico attraverso le seguenti fasi:

- Magrone;
- montaggio gabbie di armatura;
- cassetta e getti di platea base parete e soletta;

Terminato il manufatto, si procede al rinterro e alla dismissione della strada provvisoria riportando il traffico veicolare sull'arteria di progetto, oramai conclusa.

Di seguito è riportata la sequenza costruttiva dei singoli tombini, in relazione alle microfasi stabilite e descritte nei paragrafi precedenti. Negli stralci cartografici successivi è possibile apprezzare la sequenza costruttiva della singola opera avendo differenziato le sottofasi costruttive attraverso le seguenti colorazioni: colore blu per la microfase "1a", colore nero per la microfase "1b" e colore rosso la microfase di completamento "1c".

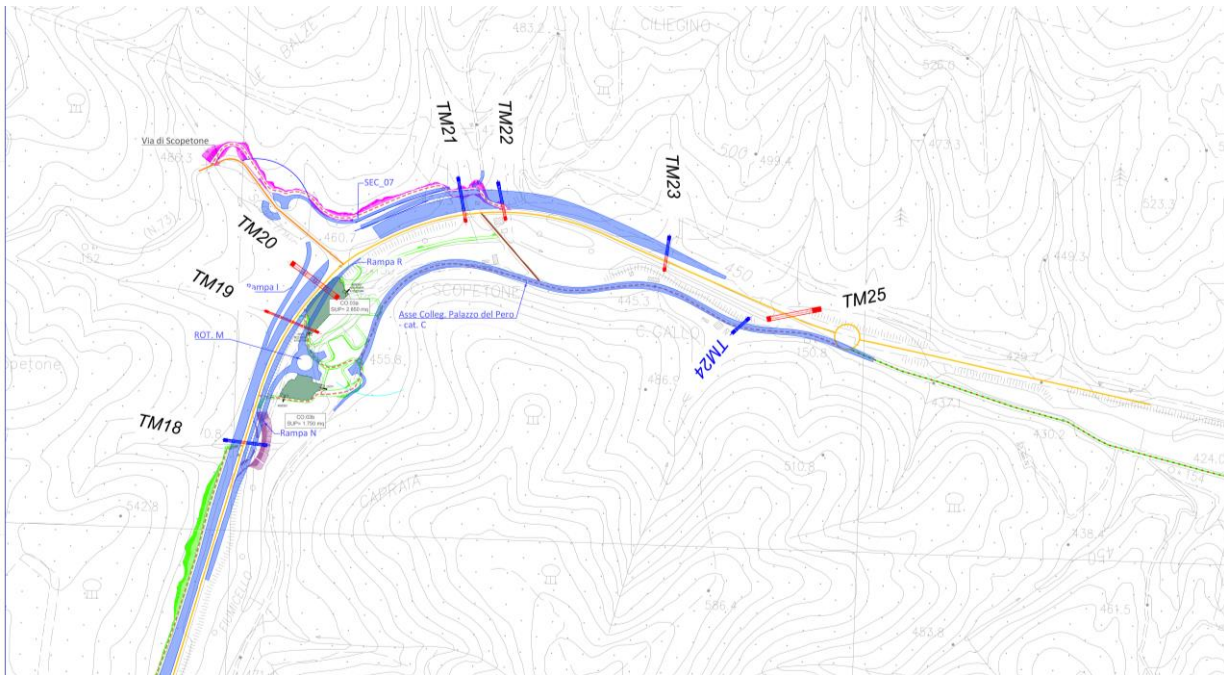


Figura 8.1 – MACROFASE 1 da pk 0+000 a pk 1+425: fasizzazione tombini

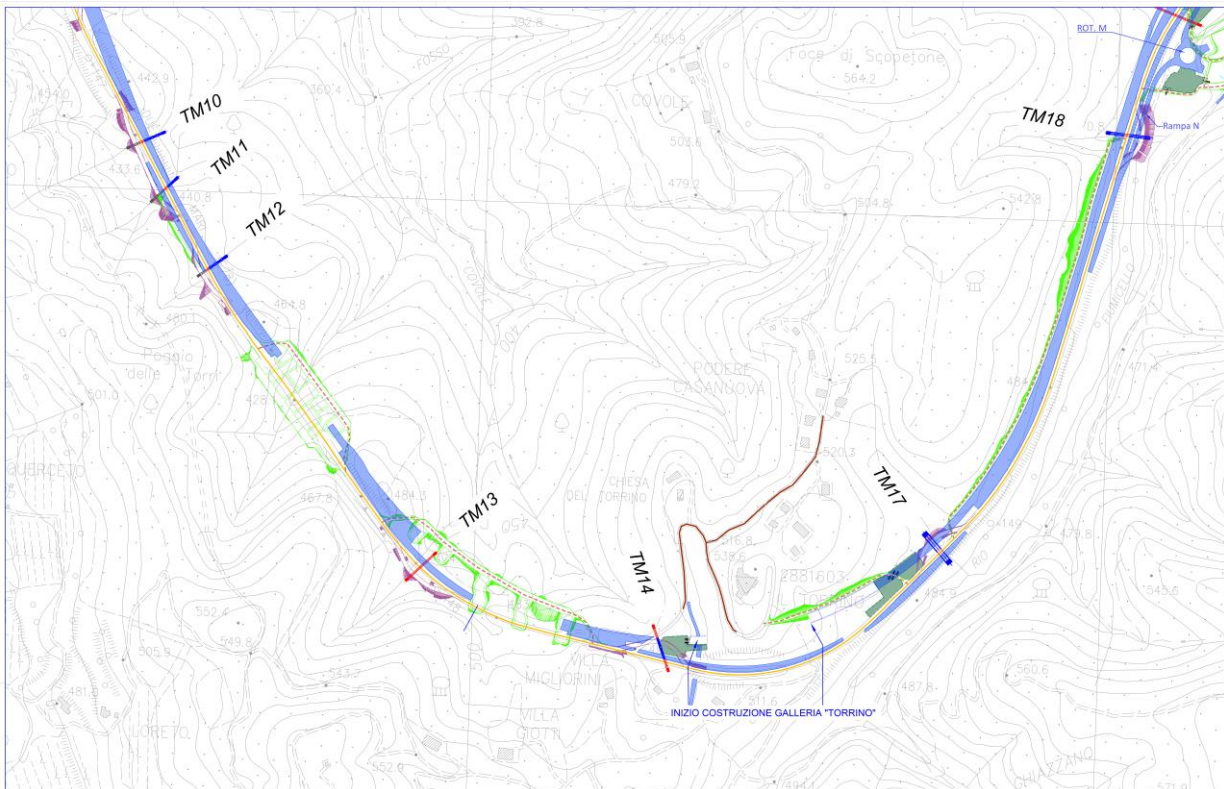


Figura 8.2 - MACROFASE 1 da pk 1+000 a pk 3+600: fasizzazione tombini

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 8.3 - MACROFASE 1 da pk 2+975 a pk 5+075: fasizzazione tombini

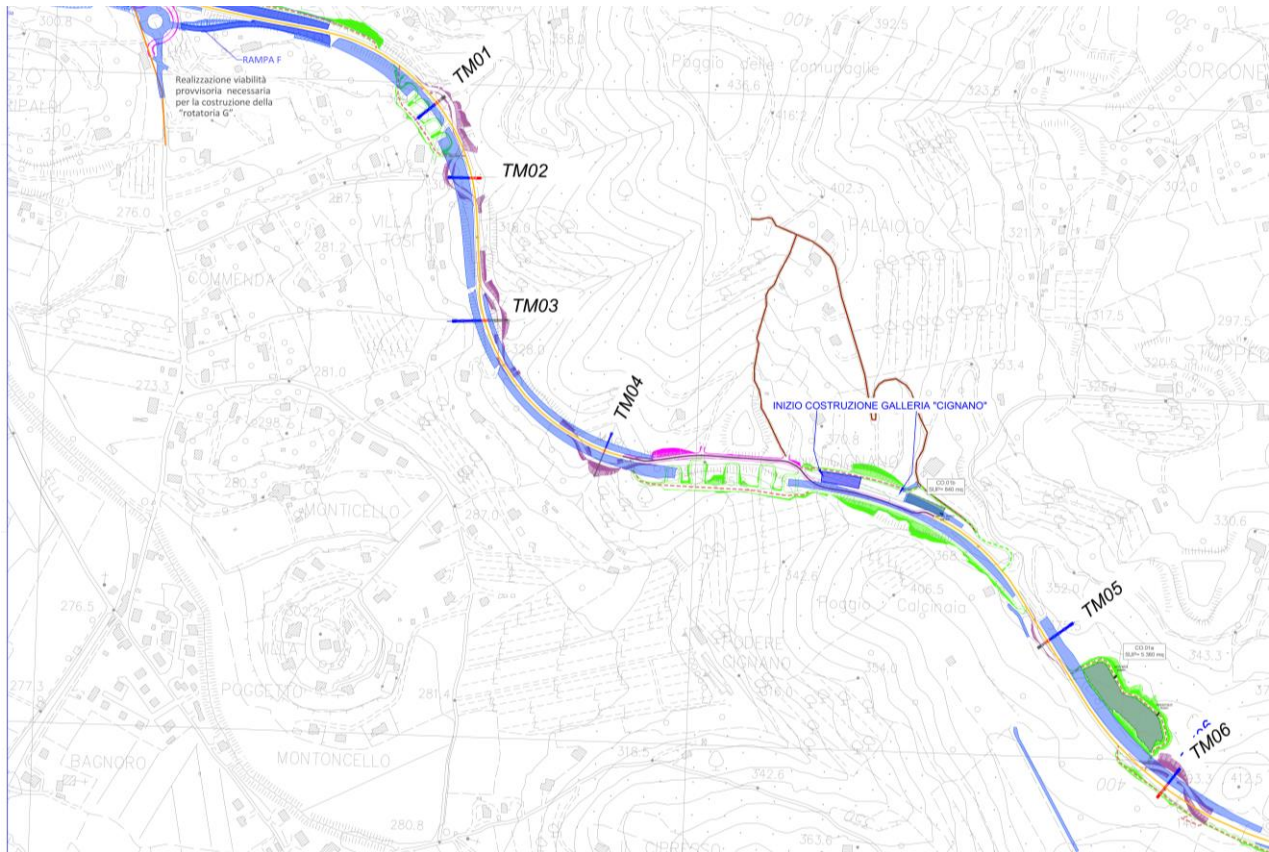


Figura 8.4 - MACROFASE 1 da pk 4+375 a pk 7+250: fasizzazione tombini

9. 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.

9.1. 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 e a tutte le aree di cantiere. Questo sistema si articola: in **viabilità provvisoria** di nuova realizzazione, per la quale si intende una viabilità da realizzarsi per il transito ordinario durante le lavorazioni, per questo tipo di viabilità sarà realizzato con una piattaforma stradale di larghezza 6 m costituita da uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato ed uno strato in conglomerato bituminoso di spessore 5 cm; in **pista di cantiere**, per la quale si intende una viabilità da realizzarsi su terreno naturale allo scopo di accedere alle aree operative, per questo tipo di viabilità sarà realizzato con una piattaforma stradale di larghezza 4 m costituita da uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato ed un trattamento superficiale di depolverizzazione; in **viabilità alternativa**, intendendo nel caso in esame una viabilità di progetto già realizzata in una prima fase dei lavori e destinata alla deviazione del transito del traffico ordinario durante le lavorazioni che invece interessano la viabilità

PROGETTAZIONE ATI:

esistente nella seconda fase dei lavori; in **viabilità di cantiere**, per la quale si intende una viabilità esistente destinata, oltre che al transito ordinario, anche ai mezzi di cantiere durante le fasi di lavoro per le ovvie necessità di raggiungere le aree dei cantiere base, dei cantieri operativi e tutte le piste di cantiere previste per la realizzazione delle opere d'arte.

Si precisa che sulle viabilità esistenti non si prevede alcun tipo di intervento di adeguamento, mentre le nuove viabilità a carattere provvisorio saranno dismesse ed eventualmente rinaturalizzate al termine dei lavori.

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 non risultano interferenze nè con i cantieri base CB.01 e CB.02, nè con i cantieri operativi previsti a supporto della realizzazione delle opere d'arte. La stessa delimitazione del cantiere operativo CO.03 ha tenuto in debito conto la presenza dell'attuale sede del rio Fiumicello per il quale il progetto ha previsto una riconfigurazione del suo tracciato in corrispondenza dei viadotti VI.09 e VI.10; quest'ultima sarà infatti realizzata solo al termine dei viadotti riconnettendo la sezione idraulica più a valle secondo progetto.

Sono invece presenti alcuni fossi di modesta entità interferenti con le piste di cantiere; stante la natura dei fossi, con apporti provenienti dal solo deflusso di acque meteoriche, si ritiene sufficiente operare con delle deviazioni temporaneo di tali corsi d'acqua semplicemente ricostituendone in altra sede la sezione trasversale di deflusso. Dette deviazioni, una volta concluse le lavorazioni interferenti, saranno raccordate al reticolo idrografico esistente o per il tramite delle opere definitive (tombini) o semplicemente riportando il corso d'acqua nel suo deflusso originario.

9.2. 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 innaffiamento 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.

9.3. 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 (arpat.toscana.it)*. Da cui risulta che le aree interessate dai cantieri non interferiscono con i pozzi in oggetto, come si evince dal seguente inquadramento.

9.4. 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 a quanto già esposto al punto 1.o. In particolare, le interferenze riguardano le piste di cantiere da realizzarsi per la costruzione delle opere d'arte maggiori (viadotti e gallerie), che sono intersecati da fossi di modesta entità, per la massima parte impluvi naturali ascrivibili al reticolo idraulico secondario. Come precedentemente dichiarato tali fossi saranno deviati con nuovi rami provvisori aventi sezioni di deflusso uguali a quelle esistenti, nella fase di cantiere e riconnessi in via definitiva, al termine dei lavori, alla sezione trasversale di deflusso per il tramite o delle opere definitive (tombini idraulici) o riportando il deflusso nella sede ante-operam.

La scelta di realizzare sia le viabilità interne ai cantieri che le piste di accesso alle aree operative per la realizzazione delle opere d'arte con sovrastrutture di tipo permeabile (misto granulare con trattamento depolverizzante) rende le aree compatibili dal punto di vista dell'invarianza idraulica.

A margine delle viabilità sarà previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma finalizzato a scongiurare eventuali fenomeni di ristagno o ruscellamento.

Nel dettaglio delle aree dei campi base, 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 tale da garantire l'uscita con parametri organolettici conformi alla Tabella 4 - Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/06.

Per quanto riguarda la gestione delle acque reflue (nere e saponose) all'interno dei campi base, 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.

Tra gli interventi di mitigazione di cantiere previsti in progetto si hanno:

- depolverizzazione del manto stradale per le viabilità interne ai cantieri e per le piste di accesso alle aree tecniche;
- controllo emissione polveri mediante bagnatura regolare sia delle viabilità (nuove ed esistenti) utilizzate dai mezzi pesanti che dei cumuli di materiale stoccato nelle aree di cantiere.

Ulteriori accorgimenti di carattere ambientale previsti durante le fasi di lavoro sono i seguenti:

- protezione degli scavi a mezzo della regimazione e rapido allontanamento delle acque superficiali interferenti;

- prevenzione alterazioni della qualità delle acque superficiali mediante installazione di barriere rimovibili a ridosso delle aree di cantiere, al fine di eludere il ruscellamento di fango, lo sversamento di composti inquinanti, o la caduta di detriti direttamente negli alvei fluviali;
- protezione di elementi arborei di pregio in corrispondenza delle aree di lavorazione mediante impiego di strutture temporanee quali reti o staccionate;
- accantonamento di terreno vegetale per il successivo riutilizzo in corrispondenza dei cantieri operativi;
- recinzione delle aree di cantiere per impedire l'accesso a specie faunistiche terrestri;
- recepimento di tutte le norme procedurali vigenti per l'abbattimento dei livelli sonori mediante l'adozione di macchinari con specifiche prestazioni acustiche. Inoltre, in presenza di ricettori a distanza dal cantiere inferiore a 50 m, si può procedere alla messa in opera di barriere fonoassorbenti provvisorie, montate su appositi basamenti in calcestruzzo tipo New Jersey.

10. BILANCIO MATERIE

Stante il fatto che lo scopo della presente relazione è quello di armonizzare le informazioni progettuali relative alla fase costruttiva, si ritiene opportuno inserire un Capitolo di sintesi che riporti un quadro riassuntivo delle movimentazioni di materiale e le modalità di gestione delle stesse, coerentemente con quanto riportato nel PUT. In base a quanto indicato nell'apposito elaborato T01CA00CMSRE01- RE03 si riporta dapprima il prospetto dei movimenti terra.

WBS COMPUTO	P.POSA RILEVATI			CORPO STRADALE		
	PP Trincea mq	Scotico mq	Gradonatura mq	Sterro mc	Rilevato mc	Vegetale scarp. mq
Asse principale direzione Fano						
AP 01 - da prog 0,00 a 1660,20	2650,75	16424,22	2865,25	13474,00	38735,77	8740,40
AP 02 - da prog 1748,80 a 2435,20	1730,50	8735,28	3938,50	9048,00	23867,94	8381,44
AP 03 - da prog 2608,80 a 4996,10	12066,85	17973,61	1072,25	53333,34	15079,37	4757,69
AP 04 - da prog 5141,90 a 5508,10	434,00	5124,43	0,00	1073,69	4510,86	1408,77
AP 05 - da prog 5647,90 a 6887,00	10559,75	29080,08	3980,25	21826,94	25922,45	6625,88

WBS COMPUTO	P.POSA RILEVATI			CORPO STRADALE		
	PP Trincea mq	Scotico mq	Gradonatura mq	Sterro mc	Rilevato mc	Vegetale scarp. mq
Asse principale direzione Grosseto						
AP 06 - da prog 0,00 a 2472,10	7573,25	34515,10	3874,50	30121,13	50624,52	19909,48
AP 07 - da prog 2575,80 a 2691,00	106,79	988,74	0,00	104,75	1284,26	227,09
AP 08 - da prog 2791,90 a 4198,10	3263,85	23671,93	3573,60	17597,09	26938,74	14212,35
AP 09 - da prog 4313,90 a 5005,60	3968,25	6836,11	0,00	38494,50	4258,92	6002,86
AP 10 - da prog 5145,80 a 5367,40	3402,00	1343,65	120,37	25497,50	1555,63	3180,05
AP 11 - da prog 5643,76 a 5820,10	0,00	2806,94	357,14	44,20	3645,79	495,05
AP 12 - da prog 6086,00 a 6350,00	28301,76	22441,75	4726,25	111995,75	30567,82	19148,29

Figura 9.1 – Tabulati dei movimenti di materiale – Asse principale

WBS COMPUTO	P.POSA RILEVATI			CORPO STRADALE			Riempimento mc
	PP Trincea mq	Scotico mq	Gradonatura mq	Sterro mc	Rilevato mc	Vegetale scarp. mq	
Asse principale direzione Fano							
SV 01-Rampa A - da prog 0,00 a 324,91	0,00	7789,59	2409,48	0,00	38320,03	6885,46	0,00
SV 01-Rampa B - da prog 0,00 a 335,06	0,00	6892,86	2051,25	26,82	31185,51	5539,29	0,00
SV 01-Rampa C - da prog 5,00 a 480,00	998,99	5270,09	0,00	5837,74	15660,08	2848,95	0,00
SV 01-Rotatoria D - da prog 2,00 a 75,00	0,00	1448,97	0,00	0,00	2556,97	433,95	2820,93
SV 01-Rampa E - da prog 0,00 a 339,56	1394,25	2323,47	1473,63	6393,60	5833,50	2242,54	0,00
SV 01-Rampa F - da prog 5,00 a 209,26	1192,56	0,00	0,00	10500,02	110,90	920,00	0,00
SV 01-Rotatoria G - da prog 0,00 a 85,00	0,00	1642,05	0,00	4,80	2788,96	473,84	4720,77
SV 01-Via S. Martini Nord - da prog 0,00 a 200,00	461,75	2429,75	0,00	471,00	3427,00	1446,00	0,00
SV 01-Via S. Martini Sud - da prog 0,00 a 105,00	154,38	1389,13	0,00	339,88	715,85	372,18	0,00

WBS COMPUTO	P.POSA RILEVATI			CORPO STRADALE			Riempimento mc
	PP Trincea mq	Scotico mq	Gradonatura mq	Sterro mc	Rilevato mc	Vegetale scarp. mq	
Asse principale direzione Fano							
SV 02-Rampa R - da prog 5,00 a 188,50	0,00	3371,40	1237,68	0,00	18821,31	2358,86	0,00
SV 02-Rampa J - da prog 0,00 a 394,35	1412,38	1862,50	0,00	12106,55	4128,90	1875,99	0,00
SV 02-Rotatoria K - da prog 5,00 a 100,00	548,93	4922,50	0,00	1455,10	988,53	0,00	0,00
SV 02-Rotatoria M - da prog 5,00 a 100,00	0,00	4186,83	0,00	0,00	26517,65	1781,75	15444,63
SV 02-Rampa N - da prog 0,00 a 250,00	241,88	4895,25	5865,75	116,25	51957,00	3138,00	0,00
SV 02-Rampa L - da prog 5,00 a 394,35	0,00	1939,44	0,00	558,50	10893,48	570,25	0,00
SV 02-Rampa I - da prog 0,00 a 375,00	1189,25	3965,50	0,00	8765,50	19737,75	5686,25	0,00
SV 02-va di Scopellone - da prog 0,00 a 100,00	688,63	91,13	0,00	2553,50	95,25	175,50	0,00

Figura 9.2 – Tabulati dei movimenti di materiale – Svincoli

PROGETTAZIONE ATI:

E78 GROSSETO – FANO
TRATTO NODO DI AREZZO – SELCI – LAMA (E45)
ADEGUAMENTO A QUATTRO CORSIE DEL TRATTO SAN ZENO – AREZZO – PALAZZO DEL PERO, 1° LOTTO
(F1508)

CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE

WBS COMPUTO	P.POSA RILEVATI			CORPO STRADALE		
	PP Trincea	Scotico	Gradonatura	Sterro	Rilevato	Vegetale scarp.
	mq	mq	mq	mc	mc	mq
Asse principale direzione Grosseto						
VS.01 - da prog 8,00 a 1028,33	4571,44	7899,88	0,00	8251,71	13759,81	5699,95
VS.02 - da prog 0,00 a 96,75	399,30	645,80	720,53	287,60	557,17	904,93
VS.03 - da prog 0,00 a 360,97	0,00	1222,00	0,00	472,17	3306,75	1854,49
VS.04 - da prog 0,00 a 59,47	70,26	219,17	0,00	151,50	186,50	350,58
VS.05 - da prog 0,00 a 215,51	245,89	1906,50	1629,75	511,40	2655,25	1915,71
VS.06 - da prog 0,00 a 220,92	192,50	375,13	0,00	2754,76	432,64	1068,04
VS.07 - da prog 3,00 a 232,97	0,00	1721,75	0,00	757,48	2708,30	1978,49
VS.08 - da prog 0,00 a 350,00	0,00	1174,00	0,00	6730,63	3131,00	1522,75
VS.09 - da prog 0,00 a 88,00	27,88	696,66	328,63	40,38	1674,01	692,12
VS.10 - da prog 0,00 a 90,00	107,58	165,83	0,00	147,51	26,85	279,06

Figura 9.3 – Tabulati dei movimenti di materiale – Asse secondario

Per quanto riguarda il Piano di Utilizzo delle Terre si disarticolano i contributi relativi alle tratte principali di progetto, a loro volta suddivisi nelle varie fasi delle lavorazioni, rimandando per il dettaglio numerico alla documentazione integrale del PUT di progetto.

10.1. ASSE PRINCIPALE: TRATTO E78 AREZZO – PALAZZO DEL PERO

ASSE PRINCIPALE	AP.01		
Dir. Grosseto			
ASSE PRINCIPALE	AP.01	AP.02	AP.03
Dir. Fano			
SV.01 Strada "Stadio"		SV.01 AG, SV.01 Z	

Figura 9.4 – PUT

ASSE PRINCIPALE	AP.01	VS.01	AP.02	CA.01	AP.03
Dir. Grosseto					
ASSE PRINCIPALE	AP.02	VS.02			AP.03
Dir. Fano					

Figura 9.5 – PUT

PROGETTAZIONE ATI:

E78 GROSSETO – FANO
TRATTO NODO DI AREZZO – SELCI – LAMA (E45)
ADEGUAMENTO A QUATTRO CORSIE DEL TRATTO SAN ZENO – AREZZO – PALAZZO DEL PERO, 1° LOTTO
(F1508)

CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI – RELAZIONE CANTIERIZZAZIONE

ASSE PRINCIPALE Dir. Grosseto	AP.06	V.04	AP.05	V.06	AP.10	V.07	AP.11
ASSE PRINCIPALE Dir. Fano	AP.03			V.05	AP.04	V.08	AP.08

V.04 - Variante di circoscrizione				V.05 - Variante di circoscrizione				V.06 - Variante di circoscrizione				V.07 - Variante di circoscrizione				V.08 - Variante di circoscrizione			
SCALARE				SCALARE				SCALARE				SCALARE				SCALARE			
Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)
17.507	1.000	14.076	1.313	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255

Figura 9.6 – PUT

ASSE PRINCIPALE Dir. Grosseto	CA.01	SV.01	CA.02	AP.12
ASSE PRINCIPALE Dir. Fano	AP.08			
SV.02 Sezione "Sospellana"	SV.02.01, SV.02.02, SV.02.03			

V.04 - Variante di circoscrizione				V.05 - Variante di circoscrizione				V.06 - Variante di circoscrizione				V.07 - Variante di circoscrizione				V.08 - Variante di circoscrizione			
SCALARE				SCALARE				SCALARE				SCALARE				SCALARE			
Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)
1.487	1.487	---	---	---	---	---	---	1.041	1.041	---	---	3.388	3.388	---	---	3.388	3.388	---	---

Figura 9.7 – PUT

ASSE PRINCIPALE Dir. Grosseto	AP.13
ASSE PRINCIPALE Dir. Fano	

V.04 - Variante di circoscrizione				V.05 - Variante di circoscrizione				V.06 - Variante di circoscrizione				V.07 - Variante di circoscrizione				V.08 - Variante di circoscrizione			
SCALARE				SCALARE				SCALARE				SCALARE				SCALARE			
Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)	Volume (m³)	Spinta (t)	Risparmio (t)	Ritorno (t)
4.281	4.281	---	---	---	---	---	---	3.781	3.781	---	---	3.781	3.781	---	---	3.781	3.781	---	---

Figura 9.8 – PUT

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

PROGETTAZIONE ATI:

11. SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DEPOSITO FINALE

Nella fase di redazione del progetto sono stati individuati sul territorio i siti di deposito finale dei materiali da smaltire ed i siti di approvvigionamento.

I siti di deposito finale sono distinti per:

- Impianti di recupero/discariche;
- Siti di riutilizzo per ripristini ambientali e geomorfologici.

Per i siti di approvvigionamento si riporta l'elenco dei siti individuati, suddiviso per tipologia di materiale fornito:

- Cave di inerti
- Cementifici
- Impianti di produzione miscele bituminose

Nelle tabelle di seguito si riporta l'elenco dettagliato dei siti, con indicazione dell'ubicazione, dell'esercente/impresa, della potenzialità/capacità del sito e relativa documentazione, della distanza dal cantiere e viabilità interessata per il trasporto.

Sia per i siti di approvvigionamento sia per quelli di deposito finale è stata verificata in fase di progetto la quantità in grado di gestire, confrontandola con le esigenze di cantiere.

I siti indicati risultano idonei e garantiscono la realizzabilità dell'opera. Nelle successive fasi progettuali e in fase di esecuzione dei lavori deve essere verificato il mantenimento della validità delle autorizzazioni.

12. Allegato 1 – Elenco Siti Di Deposito Finale

SITI DI CONFERIMENTO																
ID	Località	Impresa	Autorizzazione	Scadenza	CODICE EER 17 05 04			CODICE EER 17 03 02			CODICI EER 170101, 170405			Distanza dal cantiere (km)	Tempi di percorrenza (min)	Viabilità interessata
					Volume autorizzato (t/a)	Volume autorizzato X Durata dei lavori: 3 anni (m³)	Oper. di recup. e/o smalt.	Volume autorizzato (t/a)	Volume autorizzato X Durata dei lavori: 3 anni (m³)	Oper. di recup. e/o smalt.	Volume Autorizzato (t/a)	Volume autorizzato X Durata dei lavori: 3 anni	Oper. di recup. e/o smalt.			
IMPIANTI DI RECUPERO/DISCARICHE																
SR01	Arezzo (AR) Via Setteponti, 181, 52100	Innocentini Santi & Figli Srl	Autorizzazione Unica Ambientale Prot. n. 149224/41.05.01.15 del 05/08/2015 Provincia di Arezzo	05/08/2030	-	-	-	8.000	12.000	R13 R5	170101: 60.000	90.000 m³	R13 R5	10,1	12	SS73
SR02	Castiglion Fiorentino (AR) Località Cozzano	EFFE 5 COSTRUZIONI SRL	Autorizzazione Unica Ambientale Determinazione Dirigenziale n°1031 del 29/01/2020 Regione Toscana	29/01/2035	47.760	71.640	R13	97.870	146.805	R13 R5	17 01 01: 120.000	180.000 m³	R13 R5	22,8	26	SR142/SR71/ SS73
SR03	Sansepolcro (AR) Località Santa Fiora n. 60, 52037	So.Ge.Srl	Autorizzazione Unica SUAP N. 3/2020 Sansepolcro 25/02/2020	25/02/2035	-	-	-	40.000	60.000	R13 R5	170101: 60.000	90.000 m³	R13 R5	28,7	25	SS73
SR04	Città Castello (PG) Località San Paterniano, 06012	PISELLI CAVE S.r.l.	Autorizzazione Unica Ambientale n°11 Determinazione Dirigenziale della Provincia di Perugia N. 8522 del 11/11/2014	17/11/2029	-	-	-	94.000	141.000	R13 R5	170405: 112.000	336.000 ton	R13	35	33	SS221/SS73

SITI DI CONFERIMENTO																
ID	Località	Impresa	Autorizzazione	Scadenza	CODICE EER 17 05 04			CODICE EER 17 03 02			CODICI EER 170101, 170405			Distanza dal cantiere (km)	Tempi di percorrenza (min)	Viabilità interessata
					Volume autorizzato (t/a)	Volume autorizzato X Durata dei lavori: 3 anni (m³)	Oper. di recup. e/o smalt.	Volume autorizzato (t/a)	Volume autorizzato X Durata dei lavori: 3 anni (m³)	Oper. di recup. e/o smalt.	Volume Autorizzato (t/a)	Volume autorizzato X Durata dei lavori: 3 anni	Oper. di recup. e/o smalt.			
IMPIANTI DI RECUPERO/DISCARICHE																
SR05	Perugia (PG) Lacugnano, Località Olmo	PISELLI CAVE S.r.l.	Provvedimento autorizzativo unico n.2 del 05/01/2021 di Costruire n.142 del 9/07/2015	05/01/2036	150.000	225.000	R13	-	-	-	-	-	-	90	67	Raccordo Autostradale 6 Bettolle-
SR06	Perugia (PG) Voc. Sant'Angelo Località San Marco	PISELLI CAVE S.r.l.	Determinazione dirigenziale N. 12901 DEL 13/12/2019 rilasciata dalla Regione Umbria-	28/01/2030	65.000	97.500	R5 R10	135.230	202845	R13 R12 R5	170101: 80.000	120000	R13 R12 R5	80	68	SS3bis SS221 SS73

SITI DI CONFERIMENTO								
ID	Località	Impresa	Autorizzazione	Scadenza	Terre e rocce di scavo (parametri della colonna A - tab. 1 allegato 5 Dlg 152/2006)	Distanza dal cantiere (km)	Tempi di percorrenza (min)	Viabilità interessata
					Volume Autorizzato (m³)			
SITI DI RIUTILIZZO PER RIPRISTINI AMBIENTALI E GEOMORFOLOGICI								
SD01	Campagnatico (GR) Loc. Poggio Petriccio	Consorzio Maremmano Cave S.C. a R.L. Impresa Massai	Conferenza dei Servizi decisoria del 15/07/2020 - Autorizzazione vincolo idrogeologico - Autorizzazione paesaggistica - Autorizzazione alle emissioni in atmosfera -Autorizzazione agli scarichi idrici	2037 2025 2035 2024	3.935.000	127	97	SS223 SS715
SD02	Arezzo (AR) fraz. Campoluci	Innocentini Santi e Figli S.rl	*in fase di autorizzazione, prevista per novembre 2023	-	150.000* da dichiarazione disponibilità	14	15	SS73

13. Allegato 2 - Siti Di Approvvigionamento

PROGETTAZIONE ATI:

SITI DI APPROVVIGIONAMENTO												
ID	Denominazione	Codice Giacimento (PRC Regione Toscana)	Comune e provincia	Località	Esercente	Autorizzazione	Durata autorizzazione	Materiale	Volumi estraibili autorizzati (m ³)	Distanza dal cantiere (km)	Tempi di percorrenza (min)	Viabilità interessata
CAVE DI INERTI												
SA01	Montanare di Cortona	09051017041001	Cortona (AR)	Loc. Montanare	Cortonesi srl	Autorizzazione Unica SUAP n.51 del 31/08/2011 del Comune di Cortona e proroga Provvedimento SUAP n°56/2023	31/08/2028	Rocce sedimentarie per inertti artificiali	1.500.000	42	49	SR142/SR71/SS73
SA_02	Cava San Marco	-	Perugia (PG)	Voc. Sant'Angelo Loc. San Marco	PISELLI CAVE S.r.l.	Determinazione dirigenziale N. 12901 DEL 13/12/2019 rilasciata dalla Regione Umbria-	28/01/2030	Cava di inertti calcarei	900.000	80	68	SS3bis SS221 SS73
SA03	Poggio Petriccio	09053002011001	Campagnatico (GR)	Loc. Poggio Petriccio	Consorzio Maremmano Cave S.C. a R.L.	n. 04/11 del 13/12/2011, scaduta il 12/12/2021, rinnovata nell'ambito della Conferenza dei Servizi decisoria del 15/07/2020	27/05/2037	Calcere in pezzame e pietrisco e materiali per rilevati e riempimenti	3.600.000	127	97	SS223 SS715

SITI DI APPROVVIGIONAMENTO							
ID	Comune e provincia	Località	Esercente	Materiale	Distanza dal cantiere (km)	Tempi di percorrenza (min)	Viabilità interessata
CEMENTIFICI							
SAC01	Arezzo (AR)	Via Fiorentina, 570	Unical S.p.A	Calcestruzzo	9	11	SS73
SAC02	Figline Valdarno (FI)	Via Urbinese, 26	Prebeton Calcestruzzi S.P.A.	Calcestruzzo	49	43	A1/E35
IMPIANTI DI PRODUZIONE MISCELE BITUMINOSE							
SAB01	Figline Valdarno (FI)	S.R. 69 - Km. 28+500	Bindi S.p.A.	Miscela bituminose	44	39	A1/E35
SAB02	Sansepolcro (AR)	Via dei Tarlati, 120	Lucos S.r.l.	Miscela bituminose	29	24	SS73

14. 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, per la quale si potrà fare riferimento alle seguenti misure preventive:

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.

2) Prevenzione di eventuali alterazioni della qualità delle acque superficiali

In fase di realizzazione dell'opera occorrerà aver cura di non alterare le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, con il rilascio di particelle solide connesse al movimento terra (che in tal caso determinano il temporaneo intorbidamento dell'acqua), oppure con la dispersione accidentale di sostanze inquinanti nei corsi d'acqua. A tale scopo si possono installare, ad esempio, barriere rimovibili a ridosso delle aree di cantiere al fine di eludere il ruscellamento di fango, lo sversamento di composti inquinanti o la caduta di detriti direttamente negli alvei fluviali. In prossimità delle aree di intervento è dunque necessario individuare un punto di raccolta (ad esempio vasche di accumulo) dove convogliare le acque e procedere al loro trattamento.

3) Prevenzione di eventuali 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.

4) Protezione di elementi arborei in corrispondenza delle zone di cantiere

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.

5) Accantonamento del terreno vegetale per il riutilizzo successivo

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

PROGETTAZIONE ATI:

anche a garantire il ripristino alle condizioni ante-operam di tutte le aree soggette a trasformazione provvisoria.

6) 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.

7) 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.

8) Norme procedurali per l'abbattimento dei livelli sonori

Dal punto di vista delle emissioni sonore la scelta delle macchine operatrici assume un ruolo fondamentale. La selezione va infatti effettuata in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali. In particolare, si ricorda la direttiva 2000/14/CE (8 maggio 2000) riguardante "il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", recepita dal nostro paese con il DL 4 settembre 2002 n° 262.

La direttiva si pone come obiettivo il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativamente alle norme sull'emissione acustica, le procedure di valutazione della conformità, la marcatura, la documentazione tecnica per quanto riguarda l'emissione acustica ambientale di macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. Emanata per la libera circolazione nel mercato delle suddette macchine, la norma vuole armonizzare le prescrizioni acustiche e contemporaneamente tutelare la salute dei cittadini e dell'ambiente. Al fine di ottenere questo risultato, tutte le macchine devono essere portate ai livelli acustici generati dalle macchine più silenziose presenti in commercio. Il fabbricante è tenuto a garantire la conformità e ad apporre su ciascuna macchina la marcatura CE e l'indicazione del livello sonoro garantito.

In base a quanto appena dichiarato, risultano da preferirsi macchine per la movimentazione della terra su gomma, piuttosto che quelle cingolate. Se possibile si deve provvedere all'installazione di silenziatori sugli scarichi. La manutenzione delle parti di giuntura è di particolare importanza, in modo tale da evitare i fenomeni di attrito. I percorsi stradali all'interno dell'area di cantiere devono poi essere costantemente controllati, al fine di evitare la formazione di buche, particolarmente impattanti da un punto di vista acustico al momento nel transito dei mezzi pesanti.

Sulla base di quanto sopra esposto, al fine di limitare le emissioni sonore l'impresa esecutrice dei lavori dovrà adottare una serie di misure tecnico-organizzative, quali:

- utilizzare macchinari e attrezzature conformi e recanti marcatura CE per quanto attiene le emissioni sonore;
- mantenere spenti i macchinari non impiegati nelle lavorazioni;
- orientare i macchinari che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzare gli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza possibile dai ricettori sensibili;
- imporre agli operatori direttive tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- eseguire una corretta manutenzione e ingrassaggio delle attrezzature al fine di evitare il superamento dei livelli sonori previsti in fase di omologazione;
- rispettare gli orari di cantiere;

- nei tratti in cui sono individuati recettori sensibili provvedere all'installazione di barriere acustiche mobili in linea con l'elaborato T01IA08AMBRE02_B Relazione valutazione previsionale di impatto acustico - fase cantiere;
- perimetrare i cantieri con una duna antirumore di altezza minima pari a 1,0 m.

9) Mitigazione degli impatti sulla qualità dell'aria

In fase di cantiere al fine di mitigare i temporanei impatti sulla qualità dell'aria dovranno essere adottate tutte le misure necessarie a ridurre le emissioni in atmosfera. I

n particolare si ricorrerà alle seguenti modalità operative:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto al fine di limitare il numero di viaggi necessari all'approvvigionamento dei materiali;
- limitazione dell'altezza di scarico del materiale polverulento sui mezzi, al fine di ridurre al minimo la dispersione di polveri;
- limitazione della velocità massima all'interno dell'area di cantiere a 5 km/h, così da assicurare la stabilità dei mezzi e del loro carico;
- trasporto di materiale sfuso, che possa dare origine alla dispersione di polveri, mediante con mezzi telonati;
- copertura del materiale all'interno delle aree di stoccaggio/deposito con teli traspiranti;
- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui si prevedrà idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza;
- 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.

15. INDIRIZZI PRELIMINARI DEL MANUALE DI GESTIONE AMBIENTALE DEI CANTIERI

15.1. PREMESSA

Nell'ambito delle disposizioni normative, si è predisposto un sistema di gestione ambientale dei cantieri mediante l'adozione di uno strumento preliminare per la redazione del Piano di Gestione Ambientale, che consente in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale.

In sintesi, il sistema adottato di gestione ambientale del cantiere prevede:

- 1) l'elaborazione da parte della committenza delle seguenti linee guida per la corretta gestione ambientale, documentazione fornita all'impresa in sede di affidamento;
- 2) l'elaborazione di un Piano di Protezione Ambientale e l'individuazione di un responsabile ambientale da parte dell'impresa prima dell'inizio dei lavori;
- 3) la verifica dell'idoneità del Piano di Protezione Ambientale da parte della committenza
- 4) l'organizzazione da parte della committenza della struttura preposta al controllo dell'applicazione delle misure di prevenzione e protezione indicate dall'impresa;
- 5) l'aggiornamento continuo della documentazione ambientale da parte del responsabile

PROGETTAZIONE ATI:

In questo contesto il Piano di Protezione Ambientale si configura come uno strumento operativo che consente sia all'impresa che alla stazione appaltante di gestire gli aspetti ambientali nell'intero processo di realizzazione dell'opera.

La gestione ambientale dei cantieri ha come obiettivo la prevenzione dell'insorgere di criticità ambientali attraverso la pianificazione delle attività di gestione del cantiere, assicurando un corretto e coordinato sviluppo dei lavori e minimizzando gli impatti negativi sull'ambiente.

15.2. IL PIANO AMBIENTALE DI CANTIERE

Le indicazioni contenute nel Piano Ambientale sono applicate a tutti i processi riguardanti la realizzazione dell'opera.

Gli obiettivi ambientali sono definiti a partire dalle indicazioni della Legislazione nazionale e dell'Unione.

La metodologia di elaborazione consiste nella esplicitazione di un impegno ambientale dell'impresa, nella individuazione dei fattori di rischio per l'ambiente associate alle fasi di cantiere e alla valutazione degli impatti ambientali ad essi correlati.

L'impegno ambientale sottoscritto dall'impresa appaltatrice deve valere ovviamente anche per le eventuali imprese subappaltatrici.

Gli aspetti ambientali più frequenti da considerare sono:

- la produzione e la gestione dei rifiuti;
- le emissioni acustiche;
- l'utilizzo e la gestione dei prodotti e delle sostanze pericolose;
- la gestione dei controlli a salvaguardia del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;
- le emissioni in atmosfera;
- la gestione delle acque reflue;
- l'approvvigionamento e il consumo idrico;
- la gestione dei consumi energetici e delle risorse naturali;
- l'utilizzo di sostanze lesive dell'ozono;
- l'emissione di odori e vapori.

Il raggiungimento delle performances ambientali è valutato attraverso l'analisi dei flussi entranti nel cantiere (veicoli e materiali utilizzati in cantiere, materiali e prodotti messi in opera, ecc.), l'analisi del cantiere (tecniche di impiego, organizzazione, ecc.), e dei flussi in uscita (rifiuti, scarichi, energia...).

Lo strumento comporta, quindi, un maggiore coinvolgimento di tutti i soggetti coinvolti nelle fasi del processo edilizio, rendendoli consapevoli delle proprie responsabilità nei riguardi dell'ambiente, secondo diversi punti di vista:

- da parte del progettista, a cui è richiesta una progettazione più attenta all'ambiente
- da parte della committenza nella richiesta di interventi di maggiore qualità, anche a livello ambientale;
- da parte dell'impresa esecutrice nell'impegno verso pratiche costruttive più compatibili e meno impattanti verso l'ambiente esterno.

Nell'ambito delle proprie responsabilità si è data particolare rilevanza alla gestione ambientale dei cantieri. Il cantiere, infatti, interagisce in tutte le sue fasi con l'ambiente circostante e necessita di controlli e verifiche costanti dei parametri ambientali.

In generale tutte le interferenze riscontrate hanno un carattere di temporaneità e sono legate al tempo di esecuzione complessivo dei lavori ed alla specifica fase di avanzamento del cantiere.

PROGETTAZIONE ATI:

Il cantiere è un luogo produttivo a forte variabilità temporale di risorse e spazi fisici utilizzati e richiede un particolare sistema di gestione degli impatti negativi sull'ambiente che devono essere controllati e minimizzati.

Il Piano di Protezione Ambientale è lo strumento adottato nei cantieri per l'organizzazione e la pianificazione delle attività di gestione e di controllo ambientale del cantiere, al fine di assicurare

un corretto e coordinato sviluppo dei lavori e prevenire l'insorgere di criticità ambientali tali da precludere il conseguimento degli obiettivi contrattuali.

Gli obiettivi ambientali che l'impresa si deve porre con l'adozione del PGA sono volti quindi a garantire:

- il rispetto di tutte le leggi ambientali;
- la progettazione, la costruzione e la gestione del cantiere in modo da rendere minima la generazione di rifiuti ed altri effetti nocivi per l'ambiente quali l'inquinamento del suolo, dell'acqua, dell'aria, il livello di rumore, il consumo eccessivo di materie prime, di risorse naturali e di energia;
- il miglioramento della gestione dei prodotti e dei rifiuti pericolosi;
- la riduzione del consumo di materie prime, di risorse naturali e di energie non rinnovabili, privilegiando logiche di riutilizzo dei materiali;
- la formazione ed il coinvolgimento del personale per identificare e ridurre gli impatti sull'ambiente prodotti dalle loro attività professionali;
- l'effettuazione di controlli periodici di impatti, procedure, fornitori ecc.

Il raggiungimento degli obiettivi ambientali dichiarati avviene attraverso il coordinamento generale del responsabile ambientale dell'impresa esecutrice, il quale ha responsabilità e compiti specifici, in particolare:

- a) redige, gestisce ed aggiorna il Piano Protezione Ambientale dell'impresa, nel rispetto delle norme;
- b) stabilisce ed organizza le verifiche ed i controlli interni secondo un programma specifico redatto in conformità alle prescrizioni di legge;
- c) mette in atto le azioni correttive necessarie evidenziate dagli audit, anche proponendo azioni migliorative;
- d) si interfaccia con le figure designate dalla committenza per la gestione e la direzione dei lavori, al fine di controllare e gestire correttamente gli impatti prodotti dalle attività di cantiere;
- e) gestisce ed aggiorna la documentazione ambientale prevista dalla normativa;
- f) programma l'informazione, la formazione e l'addestramento del personale dell'impresa in materia di gestione ambientale, se necessario coinvolgendo la Direzione Lavori ed il Coordinatore per la Sicurezza.

La formazione delle maestranze riveste particolare importanza per l'applicazione delle misure preventive sul campo e deve essere effettuata preliminarmente all'apertura dei lavori e prima di ogni fase ritenuta ambientalmente critica; i contenuti della formazione riguardano essenzialmente l'organizzazione del sistema di gestione ambientale del cantiere ed i rischi

15.3. LA STRUTTURA DEL PIANO DI GESTIONE AMBIENTALE

Il Piano di Gestione e Protezione Ambientale deve essere compilato dall'impresa secondo le seguenti linee guida, e deve contenere:

- 1) i dati generali dell'impresa appaltatrice, con l'indicazione dell'organigramma e dei nominativi dei responsabili per la gestione ambientale;

PROGETTAZIONE ATI:

- 2) la descrizione delle opere e dei luoghi interessati dalle attività, con particolare riferimento all'inquadramento ambientale del cantiere, alla eventuale presenza di altri cantieri confinanti e di attività inquinanti;
- 3) l'individuazione dei principali aspetti ambientali critici ricettori di impatto (atmosfera, consumi, circolazione esterna, attività prossime al cantiere, vegetazione, fauna, salute pubblica, paesaggio ecc.);
- 4) gli obiettivi ambientali dell'impresa;
- 5) l'individuazione delle fasi critiche oggetto di analisi (scavi, trivellazioni, movimentazione dei rifiuti, opere in c.a., ecc.);
- 6) l'elenco degli strumenti adottati per le registrazioni (registri, elenchi, istruzioni, ecc.), poiché la registrazione documentale di quanto viene svolto per soddisfare i requisiti previsti è una condizione essenziale per poter considerare implementato il sistema;
- 7) le schede di rilevamento delle eventuali criticità rilevate durante le verifiche;
- 8) le schede di valutazione degli impatti ed il programma ambientale per ogni singola fase di lavoro ritenuta critica e le modalità per le verifiche ed i controlli interni.

Organizzazione del cantiere:

Occorre stabilire un piano delimitante le differenti zone di lavoro, precisando le modalità di organizzazione. Tale piano deve essere affisso all'entrata del cantiere.

La preparazione del cantiere delimita differenti zone del cantiere quali:

- a) parcheggi;
- b) alloggiamenti;
- c) luoghi di consegna degli approvvigionamenti;
- d) luoghi di stoccaggio degli approvvigionamenti;
- e) luoghi di realizzazione e/o consegna di cemento;
- f) area di manovra mezzi;
- g) cernita e stoccaggio dei rifiuti;
- h) mezzi a disposizione per assicurare la pulizia del cantiere (vasche di ritenzione, vasche di decantazione, protezione con reti dei cassoni per la cernita dei rifiuti...).

In particolare, si dovranno scrupolosamente osservare le seguenti prescrizioni di carattere comportamentale da parte di tutti gli operatori nel cantiere e di coloro che potranno accedere anche a carattere saltuario:

La pulizia degli alloggiamenti interni ed esterni, delle entrate e delle zone di passaggio, come la pulizia delle zone di lavoro, deve essere effettuata regolarmente.

La combustione dei rifiuti sul cantiere è vietata.

Il parcheggio dei veicoli del personale e degli addetti alla direzione cantiere e contabilità si effettuerà sulla zona predisposta a tale compito, e in alcuni casi sulla via pubblica adiacente al cantiere, al fine di non produrre alcun genere di emissioni nocive sulle strade vicine.

È assolutamente vietato eseguire il rifornimento di carburante dei mezzi operativi in cantiere attraverso travaso. Il rifornimento di gasolio, benzina ed olii combustibili dovrà essere eseguito presso le stazioni di rifornimento attrezzate alla raccolta dei liquidi sversati

L'impresa incaricata alle consegne dei materiali edili deve essere informata sulla gestione ambientale del cantiere.

Le consegne saranno pianificate durante la giornata per evitare le ore di punta e per non creare danni alle zone vicine.

Un sistema di pannelli indicherà l'itinerario per il raggiungimento del cantiere e gli accessi per le consegne.

Un responsabile, individuato all'interno dell'impresa, sarà designato all'avvio dei lavori.

Dovrà assicurare la sua presenza sul cantiere all'avvio delle consegne ed organizzerà le informazioni sulla zona e l'insediamento, curando in particolare:

l'informazione e sensibilizzazione del personale delle imprese; l'esecuzione corretta delle procedure di consegna;

il rispetto e non superamento dei livelli sonori indicati; l'esecuzione corretta della cernita dei rifiuti in cantiere;

Il responsabile del piano di gestione ambientale parteciperà alla valutazione delle procedure di informazione al personale del cantiere.

Una nota sarà distribuita a tutte le persone che lavorano nel cantiere. Servirà per presentare il cantiere, il suo sviluppo, la sicurezza e la sua gestione ambientale.

Una riunione informativa sarà organizzata a cura dell'impresa.

Organizzazione sugli impianti:

Al fine di limitare la nocività acustica ai residenti, il livello massimo di emissioni acustiche dovrà limitato in cantiere a 75dB (A).

Per il personale operante in cantiere sarà effettuato un controllo di conformità dei rumori emessi da attrezzi e macchinari.

I livelli sonori (pressione acustica) dei macchinari e dei mezzi utilizzati in cantiere dovranno essere inferiori o uguali a 80 dB a 10 metri di distanza da macchinari e attrezzi e corrispondono a un livello di potenza sonora del mezzo alla fonte di 111 dB (A).

La pulizia dei veicoli sarà controllata prima della loro partenza dal cantiere.

Il suolo sarà annaffiato, ove possibile, regolarmente per evitare la dispersione di polvere.

Per ogni prodotto o tecnica, si richiede una scheda di sicurezza.

Tale scheda dovrà essere fornita all'arrivo sul cantiere e le prescrizioni indicate sulle schede dovranno essere rispettate.

La produzione di rifiuti può essere ridotta alla fonte tramite la scelta dei sistemi di costruzione (componenti prefabbricati) preferendo la produzione di cemento fuori dal sito.

Organizzazione dei rifiuti:

I rifiuti dovranno essere smaltiti in maniera differenziata, all'interno di appositi cassoni che dovranno essere svuotati in accordo con l'Azienda addetta allo smaltimento o al recupero.

I rifiuti di polistirene o altro materiale leggero dovranno essere smaltiti in appositi contenitori chiusi e conferiti in discarica

Le perdite di legno sono limitate con l'utilizzo di impalcature ed armature metalliche e con la restituzione ai fornitori dei pallet di consegna.

Gli imballaggi sono controllati con i fornitori.

Le perdite sono ridotte con una ottimizzazione delle modalità di confezionamento.

16. OPERE A VERDE

16.1. INERBIMENTO

L'inerbimento risulta un intervento fondamentale atto a consentire la creazione di una copertura vegetale permanente con un effetto consolidante.

Nel caso specifico, l'inerbimento previsto dal presente progetto sarà realizzato mediante la tecnica dell'idrosemina di una miscela di sementi di specie autoctone ed è mirato alla rinaturalizzazione di:

- superfici delle scarpate stradali,
- aree intercluse le cui ridotte superfici non consentono un ripristino degli usi *ante operam*,
- aree espropriate,
- aree all'interno delle rotatorie,
- aree temporaneamente occupate dal cantiere in cui la connotazione naturale del suolo ante operam deve essere ripristinata o ad uso naturale o agrario,
- aree in cui si prevede la piantumazione di esemplari arborei ed arbustivi in massa e a fasce.

La **semina manuale** viene attuata nelle stazioni più favorevoli, con pendenze <30°, attraverso la distribuzione manuale a spaglio del miscuglio con aggiunta di concime di origine naturale (in formato pellettato o polverulento).

Deve essere attuata l'**idrosemina** per l'inerbimento di superfici con pendenze >30°. La distribuzione deve essere operata con pressione adatta (variabile sulla base delle condizioni di operatività) della miscela di specie erbacee indicata in una miscela formata da semente, concime, collante e substrato di germinazione. In entrambi i casi, l'inerbimento deve essere eseguito in periodo adatto (autunno, tardo inverno-inizio primavera), in condizioni udometriche ideali e poco esposte al sole, oppure in concomitanza di periodi piovosi.

Esso sarà eseguito in due modi alternativi:

- mediante semina manuale del miscuglio 2 o 3 seguita dalla concimazione e dall'irrigazione se situati in aree pianeggianti;
- mediante idrosemina costituita da seme, concime, collante e pacciamatura del miscuglio 1 e 3 se utilizzato in superfici pendenti (scarpate di rilevati e trincee) nella quantità di circa 180-200gr/m², facendo attenzione al rapporto graminacee/leguminose a seconda della semina autunnale o primaverile. Nel miscuglio primaverile si consiglia di aumentare la percentuale delle leguminose al 20%.

Relativamente alla concimazione minerale si prevedono le seguenti quantità ad ettaro di elementi nutritivi.

16.2. INTERVENTI DI NATURA PEDOLOGICA

Il terreno vegetale (strato più superficiale, orientativamente di 30 - 40 cm) sarà asportato e accantonato in cumuli con pendenze limitate e/o con sistemazioni idrauliche per rallentare i deflussi superficiali e quindi per evitarne il dilavamento.

In caso di accantonamento di lungo periodo, sia per evitare il dilavamento, sia per evitare fenomeni di alterazione biochimica del terreno, i cumuli saranno rinverditi mediante un miscuglio di specie erbacee costituito da graminacee e leguminose. Anche gli altri strati, più profondi, saranno accumulati separatamente.

Le precauzioni relative al terreno fertile e, comunque, l'accantonamento separato di ciascuno strato, è necessario affinché, ricollocando tali strati per effettuare i ripristini di suolo, si riuscirà a mantenere la medesima seriazione naturale del terreno. Le aree su cui va ricollocato il terreno fertile, preferibilmente le superfici sulle quali verranno effettuati gli "interventi di inserimento e

integrazione" e gli "interventi di recupero e ripristino ambientale", saranno preventivamente bonificate da ogni tipo di rifiuto di cantiere e lavorate.

Le aree di cantiere che saranno restituite ai proprietari saranno seminate con una coltura leguminosa da sovescio in modo da far riprendere l'attività biologica dei microorganismi, utile per la fertilità del suolo.

Nelle zone che dovranno accogliere le essenze arboree ed arbustive principali, dovranno venire predisposte delle apposite buche, aventi una profondità non inferiore ai 30 cm, per consentire un buon radicamento delle piante e quindi lo strato di terreno vegetale dovrà essere di spessore adeguato.

16.3. PIANTAGIONI

Relativamente alla messa a dimora si seguirà un approccio diverso a seconda se si mettono a dimora piante di 2-3 anni o piante adulte.

Consigliando le piante in contenitori i periodi di impianto devono essere dall'autunno (periodo ottimale) al mese di marzo.

17. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ

Tempi di esecuzione:

Per la realizzazione dell'intero progetto si prevede un periodo di tempo complessivo di **1460 giorni**, come meglio descritto nel cronoprogramma parte del presente progetto, in cui sono specificati tutti i dettagli delle fasi operative.

Andamento stagionale sfavorevole:

Nel calcolo della durata delle attività, definita con riferimento ad una produttività di progetto ritenuta necessaria per la realizzazione dell'opera entro i termini indicati dalla Stazione Appaltante, si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, nonché della chiusura dei cantieri per festività.

Posta pari al 100% la produttività ottimale mensile è stato previsto che le variazioni dei singoli mesi possono oscillare fra 90% e 60% di detta produttività a seconda di tre possibili condizioni:

Favorevoli, Normali e Sfavorevoli.

Tabella Climatico Ambientale:

Condizione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	media
Favorevole	80	80	90	90	90	90	90	70	90	80	80	80	84,17
Normale	70	70	80	80	80	80	80	70	80	70	70	70	75
Sfavorevole	60	60	70	70	70	70	70	60	70	60	60	60	65

Essendo in fase di progetto e non conoscendo quale sarà l'effettiva data d'inizio dei lavori ma solamente la durata, si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole con aumento temporale medio spalmato su tutte le attività, indipendentemente dalla successione temporale.

In fase di redazione del programma esecutivo, quando si è a conoscenza della data d'inizio dei lavori, l'impresa dovrà collocare le attività durante il loro effettivo periodo temporale di esecuzione (1460 giorni), che nell'arco dell'anno avrà diversi tipi di incidenza sulla produttività che potranno essere di diminuzione o di aumento rispetto alla media considerata in fase di progetto.

Si rimanda al cronoprogramma di progetto, parte integrante del presente documento illustrativo.