

S.S. 398 "Via Val di Cornia"
Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12
e il Porto di Piombino
LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **FI2**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:
MANDATARIA:

 Sintagma

 GEOTECHNICAL DESIGN GROUP

 ICARIA società di ingegneria

Dott. Ing. N. Granieri
Dott. Arch. N. Kamenicky
Dott. Ing. V. Truffini
Dott. Arch. A. Bracchini
Dott. Ing. F. Durastanti
Dott. Geol. G. Cerquiglini
Geom. S. Scopetta
Dott. Ing. L. Sbrenna
Dott. Ing. E. Sellari
Dott. Ing. E. Bartolucci
Dott. Ing. L. Dinelli
Dott. Ing. L. Nani
Dott. Ing. F. Pambianco
Dott. Agr. F. Berti Nulli

Dott. Ing. D. Carliaccini
Dott. Ing. S. Sacconi
Dott. Ing. G. Cordua
Dott. Ing. V. De Gori
Dott. Ing. C. Consorti
Dott. Ing. F. Dominici

Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Ing. F. Macchioni
Geom. C. Vischini
Dott. Ing. V. Piunno
Dott. Ing. G. Pulli
Geom. C. Sugaroni

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Luca Nani
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A2445

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL R.U.P.:

Dott. Ing. Antonio Scalamandrè

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA

MARZO 2019



CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

Relazione

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00-CA00-CAN-RE01		
DPFI12	E	1801	CODICE ELAB. T00CA00CANRE01	A	-
A	Emissione		29/03/2019	M.De Tursi	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	5
3	CANTIERI – UBICAZIONE E ORGANIZZAZIONE.....	7
4	ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....	10
4.1	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....	10
4.2	CANTIERE BASE.....	10
4.2.1	Funzioni	12
4.2.2	Viabilità di accesso	12
4.2.3	Dotazioni.....	13
4.3	CANTIERE OPERATIVO CO01	15
4.3.1	Funzioni	16
4.3.2	Viabilità di accesso	16
4.3.3	Dotazioni.....	17
4.4	CANTIERE OPERATIVO TEMPORANEO CO02.....	18
4.4.1	Funzioni	18
4.4.2	Viabilità di accesso	19
4.4.3	Dotazioni.....	19
5	CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI.....	20
5.1	MACCHINARI ED IMPIANTI DI CANTIERE	20
5.1.1	Dotazioni attrezzature e macchinari dei cantieri.....	20
5.1.2	Dotazione impiantistica dei cantieri.....	21

5.2	CRITERI PER L'APPROVVIGIONAMENTO DELLE ACQUE DI CANTIERE.....	21
5.3	PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE RELATIVE PISTE DI ACCESSO.....	22
5.3.1	Materiale di scavo da destinare a discarica	22
5.4	VIABILITÀ DI CANTIERE	23
5.4.1	Viabilità di accesso	23
5.4.2	Piste di cantiere	23
5.4.3	Viabilità interna del cantiere	24
6	MITIGAZIONI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE.....	25
6.1	CRITERI GENERALI DI INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	25
6.2	ATMOSFERA	26
6.3	AMBIENTE IDRICO	26
6.4	VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	29
6.5	SALVAGUARDIA DELLA FAUNA	30
6.6	RUMORE.....	31
7	FASI ESECUTIVE E GESTIONE DEL TRAFFICO.....	33
7.1	FASE 1: TRAFFICO SU SEDE ESISTENTE	33
7.1.1	Fase 1.0.....	33
7.1.2	Fase 1.1.....	33
7.1.3	Fase 1.2.....	35
7.2	FASE 2: TRAFFICO DI VIA GEODETICA SU SP 40 PROVVISORIA.....	36
7.2.1	Fase 2.0.....	36
7.2.2	Fase 2.1.....	37

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

7.2.3 Fase 2.2.....	38
7.3 FASE 3: TRAFFICO SUL NUOVO SVINCOLO GEODETICA.....	40
8 BILANCIO E GESTIONE MATERIE	42
9 LAVORAZIONI IN AREA SIN VULNERABILI	45
10 MODALITÀ DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE	50

1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la definizione del sistema di cantierizzazione previsto per il progetto della SS398 "Via Val di Cornia" – verso il porto di Piombino, denominato "Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino – Lotto 1 Tratto Svincolo di Geodetica-Gagno".

Tale sistema considera tutti gli aspetti riguardanti le fasi di realizzazione dell'opera:

- caratteristiche e localizzazione delle aree logistiche e operative;
- tipologia e caratteristiche dei macchinari operativi;
- individuazione della viabilità di servizio e di cantiere e relativi flussi veicolari;
- modalità di gestione delle materie;
- ambiti per l'eventuale deposito permanente delle terre (riqualificazioni cave, discariche, ecc.);
- aree per la caratterizzazione delle terre e temporaneo deposito di quelle classificate come rifiuto.

L'intero sistema della cantierizzazione delle opere è stato studiato in modo da minimizzare le interferenze con i quadri di riferimento ambientale e programmatico del territorio e in coerenza con il provvedimento del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica.

Alla presente relazione sono allegati i seguenti elaborati grafici, utili per una corretta interpretazione del documento:

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE	
T00-CA00-CAN-RE01	A Relazione
T00-CA00-CAN-PL01	A Planimetria ubicazione aree di cantiere
T00-CA00-CAN-PL02	A Campo Base e Cantiere Operativo: Layout aree di cantiere
T00-CA00-CAN-PL03	A Campo Base e Cantiere Operativo: impianto di smaltimento acque meteoriche
T00-CA00-CAN-PL04	A Campo Base e Cantiere Operativo: impianto di smaltimento acque reflue
T00-CA00-CAN-PL05	A Campo Base e Cantiere Operativo: impianto di adduzione acqua idropotabile
T00-CA00-CAN-PL06	A Campo Base e Cantiere Operativo: impianto di illuminazione
T00-CA00-CAN-PE01	A Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 1 di 6
T00-CA00-CAN-PE02	A Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 2 di 6
T00-CA00-CAN-PE03	A Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 3 di 6
T00-CA00-CAN-PE04	A Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 4 di 6
T00-CA00-CAN-PE05	A Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 5 di 6
T00-CA00-CAN-PE06	A Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 6 di 6
T00-CA00-CAN-PT01	A Strada provvisoria SP40: planimetria di tracciamento, sezione tipo e profilo longitudinale.

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

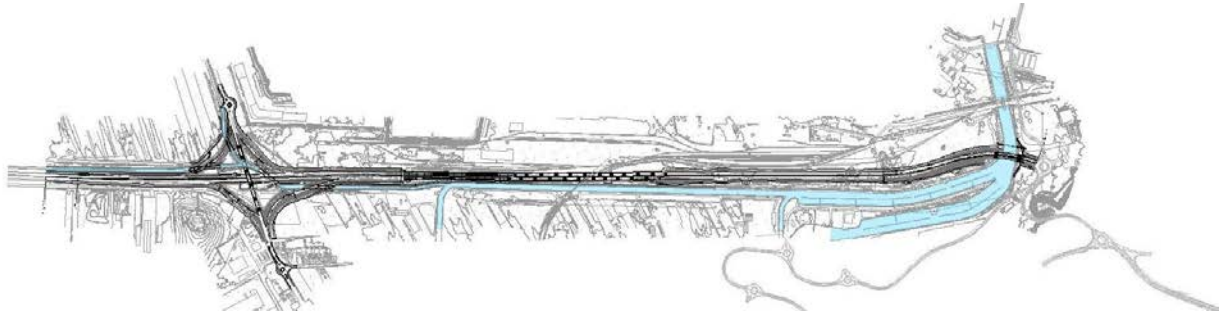
L'intervento oggetto della presente si estende per circa 3,15 km all'interno del Comune di Piombino, a partire dal sedime esistente della statale S.S. 398 "Via Val di Cornia": esso si sviluppa per i primi 650 m come adeguamento della statale esistente mentre per i restanti 2,5 km in nuova sede (quasi totalmente in rilevato) terminando in corrispondenza dell'innesto nella rotatoria in località "Gagno", in fase di realizzazione da parte dell'Autorità Portuale. Lo stesso intervento andrà a completare un sistema di infrastrutture già previsto dai diversi Enti per potenziare il collegamento con il porto stesso.

Nella zona dell'attuale intersezione a raso con via della Geodetica (che prevede diversi accessi alle proprietà private) l'intervento di progetto prevede la realizzazione di una intersezione a livelli sfalsati risolta tramite un cavalcavia sulla stessa viabilità provinciale S.P.40 (opera in cemento armato di lunghezza 200m circa) e n.4 rampe dirette per garantire tutte le manovre nelle diverse direzioni, in special modo garantite dall'inserimento di n.2 rotatorie.

Il tracciato dell'asse principale, superata la zona di svincolo, si colloca nell'unico corridoio possibile tra il sedime industriale della ex ditta "Lucchini" da un lato (di cui si attesta la presenza di linee ferroviarie private a tergo della nuova infrastruttura) e il canale idrico dall'altro.

A partire da prg. 1+450 circa la nuova infrastruttura si attesta in un tratto in viadotto tale da permettere, alla prg. 1+700 circa, lo scavalco del ramo ferroviario che dalla zona industriale della ex "Lucchini" si dirige verso Piombino: l'opera, prevista con doppio cassone e conci prefabbricati assemblati, presenta una lunghezza totale di circa 471 m.

Superato il tratto in viadotto l'infrastruttura si colloca in rilevato (di altezza minima sempre superiore ad 1,50 m) correndo parallela al canale navigabile in direzione del Porto: la zona presenta alcuni cumuli di materiale di risulta delle lavorazioni della ex acciaieria che sarà opportunamente smaltito. Nel tratto finale l'intervento di progetto prevede un attraversamento del canale navigabile, tramite un viadotto della stessa tipologia del precedente, ma di lunghezza 70 m. A tergo della spalla del viadotto Cornia 2 è stato previsto un sottopasso scatolare per garantire la continuità della viabilità locale in fregio al canale navigabile.



Le sezioni tipo adottate nel presente progetto, che fanno riferimento al D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", sono quelle di seguito riportate:

- Sezione di tipo B per l'asse principale, con due carreggiate separate, ciascuna composta da due corsie di marcia di m 3,75, banchina in sinistra da 0,50 m (oltre allargamenti per visibilità), eventuale corsia specializzata (ingresso/uscita) di modulo 3,75 m, banchina esterna in destra da 1,75 m (oltre allargamenti per visibilità), per una larghezza totale della piattaforma stradale pari a 22 m;
- Sezione di tipo C2 per il tratto di provinciale S.P. 40 "Via della Geodetica", composta da due banchine laterali di m 1,25, una corsia per ogni senso di marcia larga m 3,50, in rilevato, un arginello di larghezza pari a 1,50 m per un totale pavimentato di m 9,50.
- Rampe monodirezionali a singola corsia (di larghezza pari a 6,50m) la cui sezione è costituita dai seguenti elementi: banchina in sinistra da 1,00 m, corsia da 4,00 m, banchina in destra 1,50 m, in rilevato, un arginello di larghezza totale pari a 1,50 m.
- Rotatorie, la cui piattaforma è costituita dai seguenti elementi: banchina interna da 1,50 m, corona sormontabile da 1,50 m, corsia circolante da 7,00 m, banchina in destra da 1,00 m, in rilevato, un arginello di larghezza totale pari a 1,50 m.

Il tempo complessivo per l'esecuzione dei lavori viene stabilito in 48 mesi (4 anni) comprensivi dei tempi per andamento stagionale sfavorevole. I tempi di realizzazione dell'opera risentono, in particolare, dei maggiori tempi necessari per il completamento della precarica di consolidamento dei rilevati afferenti al cavalcavia di svincolo (circa 1 anno) ed al viadotto Cornia 1 (circa 2 anni).

3 CANTIERI – UBICAZIONE E ORGANIZZAZIONE

Le aree di cantiere previste per la realizzazione dell'infrastruttura stradale si distinguono in due tipologie:

- Cantieri Base;
- Cantieri Operativi.

I Cantieri Base contengono i baraccamenti per le mense, gli uffici e tutti i servizi logistici necessari; i Cantieri Operativi, invece, sono localizzati in corrispondenza delle principali d'opere d'arte e ospitano gli impianti e i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

In relazione alle attività previste, vengono definite le funzioni necessarie, che possono anche variare a seconda della tipologia d'opera da eseguire (corpo stradale, viadotto, ecc), della logistica generale dell'intervento o della fase costruttiva in atto.

Nell'ambito del presente progetto, per l'individuazione delle aree da adibire al Cantiere Base e ai Cantieri Operativi, in linea generale, si è tenuto conto dei seguenti requisiti:

- dimensioni areali sufficienti alle relative dotazioni;
- adiacenza alle opere da realizzare;
- prossimità a vie di comunicazione importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- Preesistenza di strade minori per gli accessi, allo scopo di evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- lontananza da ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.) e da zone residenziali significative;
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- vincoli e prescrizioni limitative all'uso del territorio (da P.U.C., Piano Paesistico, vincoli archeologici, naturalistici, ecc.);
- caratteristiche morfologiche, allo scopo di evitare, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi, in cui si dovessero rendere necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento d'inerti e smaltimento dei materiali di scavo.

Il Cantiere Base costituisce il recapito ufficiale dell'affidatario dei lavori, ove è conservata tutta la documentazione prescritta, e resta in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smantellamento. Questo quindi manterrà la sua ubicazione per tutta la durata dei lavori o fintantoché non siano state realizzate le opere di competenza.

Il Cantiere Base è un vero e proprio "villaggio", concepito in modo da realizzare un insediamento pressoché indipendente dal contesto socio-economico locale. All'interno sono installati tutti i baraccamenti (uffici, spogliatoi, mense, ricoveri, servizi igienici, ecc.), l'officina e

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

laboratorio per le prove, deposito rifiuti e alcuni accessori impiantistici. Lungo l'intero perimetro è prevista la posa in opera di una recinzione.

All'interno di tale cantiere è prevista in genere l'installazione delle seguenti strutture:

- uffici amministrativi e tecnici: per lo svolgimento delle attività di contabilità dei lavori e l'amministrazione connessa alle retribuzioni e per le attività relative alla topografia ed alla piccola progettazione di cantiere. Gli uffici saranno sistemati in prossimità dell'ingresso dei cantieri;
- mensa: comprende una parte destinata alla confezione dei cibi ed al lavaggio delle stoviglie ed una al consumo dei pasti.

In generale, oltre alla recinzione principale e relativi ingressi controllati, si prevedono aree adibite alla viabilità dei mezzi e al parcheggio, le aree per la raccolta differenziata dei rifiuti, cabina elettrica, ecc. È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali con relativo impianto di trattamento. Per l'approvvigionamento idrico di acqua potabile i campi base saranno allacciati agli acquedotti esistenti. Gli edifici saranno dotati di presidi antincendio consistenti essenzialmente in estintori a polvere e/o schiuma.

Il Cantiere Operativo contiene al suo interno tutte le strutture e gli impianti necessari all'esecuzione delle attività lavorative legate sia alle opere civili che alle opere impiantistiche; in funzione delle caratteristiche delle opere e degli spazi esistenti, comprende un'area con funzioni logistiche e tecniche. Anche tale cantiere resta in funzione per tutta la durata dei lavori.

Le principali strutture ed installazioni che si trova nei cantieri operativo sono dettagliate di seguito:

- magazzino: capannone di dimensioni adeguate per lo stoccaggio dei materiali di consumo e ricambi vari per le macchine operanti nel cantiere;
- uffici per le maestranze: monoblocchi verniciati, dotati di servizi igienici;
- vasca per il lavaggio degli automezzi: fosse con acqua poste in prossimità dell'inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, dentro le quali transiteranno i mezzi in uscita dai cantieri, ripulendo così le gomme da residui polverosi o fango eventualmente depositato.

Le aree di cantiere descritte ricadono prevalentemente in area di rischio alluvione (R1 moderato o nullo – o R2 medio), così come da Geoportale del Piano di gestione del rischio di alluvioni della Regione Toscana (Attuazione della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE).

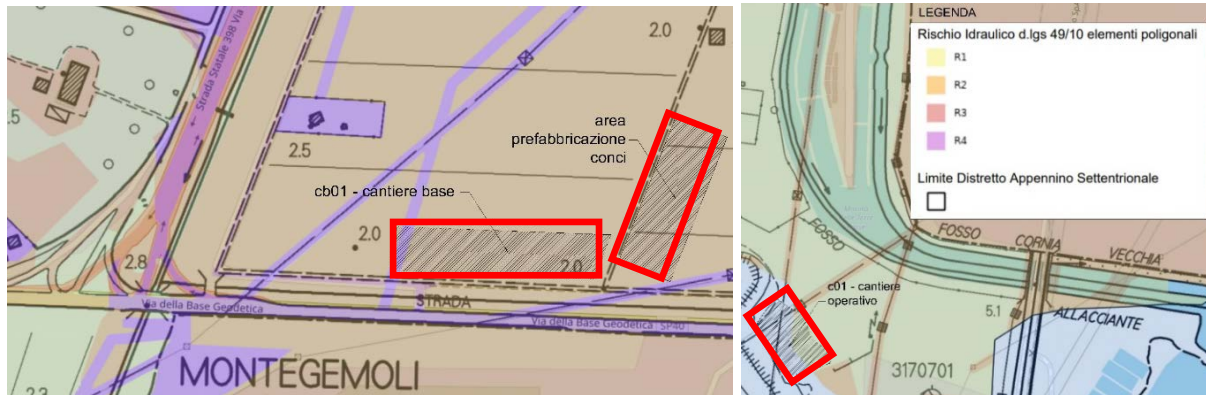


Figura 3-1 - Aree di rischio alluvione nelle quali ricadono i cantieri: immagine a sinistra cantiere base CB01 e area prefabbricazione, stoccaggio conci dei viadotti e montaggio ferro (nord); immagine a destra cantiere operativo C01 (sud)

4 ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

4.1 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, in considerazione dell'estensione dell'intervento, dell'ubicazione delle opere di progetto e del sistema di accessibilità e di mobilità all'interno al cantiere, si prevede di realizzare un Cantiere Base ed un Cantiere Operativo in prossimità delle opere d'arte principali, di seguito specificati:

- Cantiere Base CB01: localizzato in prossimità dello svincolo, in località "bocca di Cornia" su un'area a destinazione agricola, della dimensione di circa 7500 mq. A questo si affianca l'area di prefabbricazione, stoccaggio conci dei viadotti e montaggio ferro della dimensione complessive di circa 7000 mq;
- Cantiere Operativo CO01: ubicato al termine del lotto, della dimensione di circa 4600 mq, necessario alle lavorazioni relative al ponte Cornia 2.

A questi cantieri si aggiunge un secondo cantiere operativo temporaneo CO02 funzionale alla realizzazione delle sole opere profonde di fondazione del viadotto Cornia 1: tale cantiere viene introdotto al fine di garantire una corretta gestione delle terre e delle acque di scavo ricadenti nell'area SIN e sarà ubicato in corrispondenza del futuro scatolare di approccio al viadotto.

La rappresentazione grafica della localizzazione delle aree di cantiere è riportata nell'elaborato "Planimetria di ubicazione delle aree di cantiere" – Scala 1:2.000 (Elab.:T00 CA00 CAN PL01), che costituisce parte integrante del presente progetto.



Figura 4-1: Localizzazione aree di cantiere (Elab.:T00 CA00 CAN PL01)

Nei successivi paragrafi sarà indicata in maniera più dettagliata la localizzazione e la caratterizzazione dei siti in corrispondenza dei quali è prevista l'ubicazione del Cantiere Base e del Cantiere Operativo sopra elencato.

4.2 CANTIERE BASE

Il cantiere sarà posizionato in prossimità dello svincolo, in località "bocca di Cornia" su un'area a destinazione agricola, della dimensione di circa 7500 mq. Di fianco al cantiere si

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

sviluppa l'area di prefabbricazione, stoccaggio dei conci dei viadotti e montaggio ferro, questa installazione richiede circa 7000 mq.

Le aree di entrambe i piazzali saranno completamente pavimentate, non permettendo l'infiltrazione delle acque di pioggia nel terreno, che, grazie all'andamento altimetrico della zona, defluiranno naturalmente verso una serie di caditoie. Queste saranno convogliate in un impianto di disoleazione. Tale tipologia di vasche di disoleazione è caratterizzata dal fatto di trattare tutta la portata delle acque meteoriche di dilavamento della superficie in continuo e di convogliare, mediante uno scolmatore di piena, l'eccedenza disoleata e defangata allo scarico.

Questo tipo di trattamento non prevede l'utilizzo di pompe, sensori e quadri elettrici e quindi il consumo energetico e le problematiche gestionali relative alle apparecchiature elettromeccaniche sono nulle.



Figura 4-2: Localizzazione area del Cantiere Base (Elab.: T00-CA00-CAN-PL03-A)

CANTIERE BASE CB01	
Comune	Piombino
Localizzazione	In corrispondenza della rotonda 2
Accessi	SP40
Superficie totale	14.500 mq
Uso attuale del suolo	Agricolo
Destinazione P.U.C.	Ambiti del Territorio Aperto E
Presenza di vincoli	NO
Morfologia	Terreno Pianeggiante

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

Tipologia di ripristino	Ripristino del sito nelle condizioni attuali
-------------------------	--

Tabella 3-1: Caratteristiche Cantiere Base CB01

4.2.1 Funzioni

Il Cantiere Base costituisce il recapito ufficiale dell'affidatario dei lavori, ove è conservata tutta la documentazione prescritta, e resterà in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smantellamento.

Sarà recintato lungo l'intero perimetro e servito da un accesso carraio e pedonale.

Il Cantiere Base, di superficie pari a 7.500 mq, è situato nel Comune di Piombino. Tale cantiere, diviso in due zone, ospita, nella prima i box e le attrezzature per il controllo e la direzione dei lavori, oltre a tutti i baraccamenti necessari per la presenza degli operai, nella seconda le attrezzature di lavoro, i magazzini ed i depositi.

L'area destinata alla prefabbricazione, stoccaggio dei conci dei viadotti e montaggio ferro è di dimensioni pari a 7.000 mq.

4.2.2 Viabilità di accesso

L'accesso avviene dalla strada provinciale S.P.40. Lungo la viabilità, in corrispondenza della rotonda di progetto, è già presente un ponticello carrabile sul canale idraulico parallelo alla viabilità; poiché sull'incrocio è attualmente presente il limite di transito ai mezzi di massa superiore a 7,5 ton, si opta per la realizzazione di un nuovo accesso di cantiere in posizione baricentrica rispetto al cantiere base ed all'area tecnica. Lasciando il ponticello esistente ad uso esclusivo dei mezzi leggeri diretti all'area logistica, il nuovo accesso viene realizzato prevedendo la posa di un tombino provvisorio sul canale.

Con riferimento allo studio idraulico facente parte del presente progetto, considerando un tempo di ritorno pari a 30 anni (in virtù della durata del cantiere prevista in 4 anni), la massima portata del canale da ritombare provvisoriamente è pari a 15 mc/s. Si ipotizza la posa di uno scatolare in CAV autoportante delle dimensioni interne di 4000x2000 mm posato con la stessa pendenza del canale e pari allo 0,10%. Tale condotta, immaginando un coefficiente di riempimento dell'80%, è in grado di smaltire una portata di circa 17 mc/s.

PORTATA DI UNA CONDOTTA RETTANGOLARE									
Materiale	cemento liscio								
n =	0,011	coeff di manning		K =		91	scabrezza		
L (m)	H (m)	% riemp	h (m)	Ab (mq)	Pb (m)	Ri (m)	p (m/m)	Q (mc/s)	Q (l/s)
4,000	2,000	80	1,60	6,40	7,2	0,889	0,001	17,009	17,01

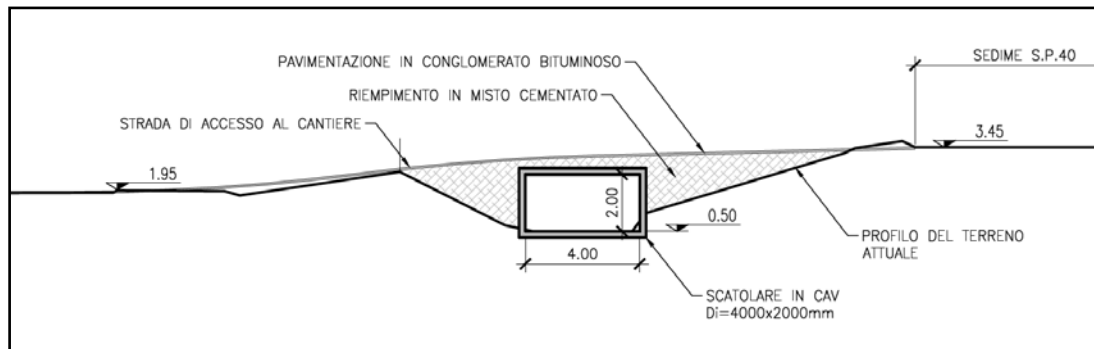


Figura 4-3: Sezione tipo trasversale accesso CB

4.2.3 Dotazioni

All'interno del Cantiere Base saranno organizzate l'area logistica e le aree per lo stoccaggio dei materiali, relativi a tutta l'opera.

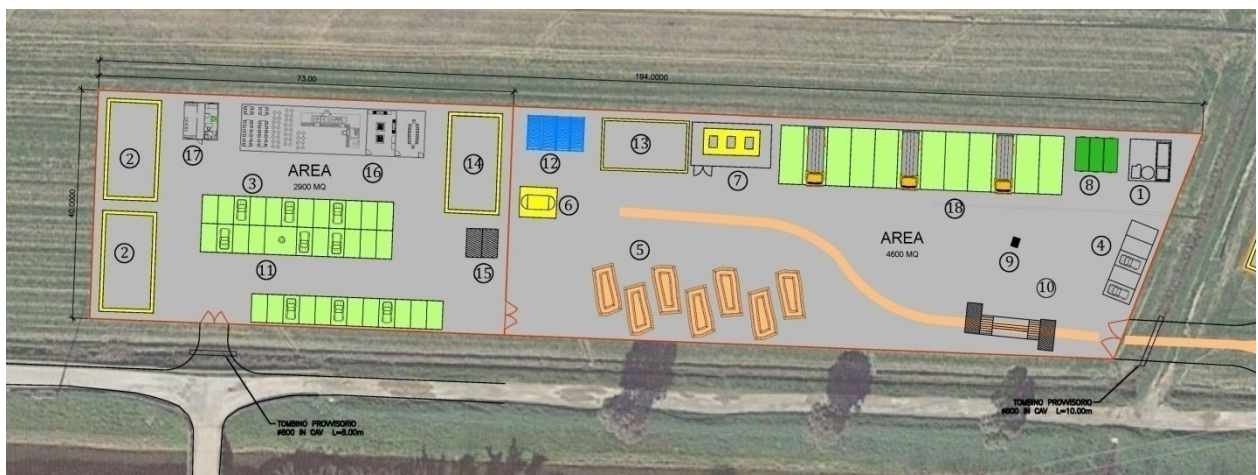


Figura 4-4: Layout progetto Cantiere Base CB01

L'area logistica è costituita dai seguenti baraccamenti:

- box/Uffici cantiere (2);
- punto incontro emergenza 118 (11);
- box locale spogliatoi e servizi igienici (14);
- refettorio, cucina e area ricreativa (16);
- locale infermeria, soccorso tecnico VVF (17);
- parcheggi auto (3).

In termini di sicurezza, le problematiche legate alle "baracche di cantiere" sono di tipo strutturale e di fruibilità degli spazi, di conseguenza cubatura-superficie-altezza devono essere dimensionate in funzione del numero massimo di utenti previsti:

- infermeria = 10 mq/50 addetti;
- mensa = 1,4 mq/addetto;
- servizi igienici = 0,8 mq/addetto;
- spogliatoi = 1,5 mq/addetto;
- uffici = 7,5 mq/addetto.

Nella zona operativa dell'area di cantiere si svolgono le seguenti attività:

- parcheggi automezzi di cantiere (4);
- deposito provvisorio dei materiali da costruzione e trattamento del materiale proveniente dagli scavi (5);
- vasca lavaggio Canala autobetoniera (9);
- vasca lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica (10);
- deposito attrezzature (13);
- parcheggi mezzi operativi (18).

Inoltre, sono previste le seguenti dotazioni impiantistiche: impianto elettrico, impianto di illuminazione, impianto idrico, impianto telefonico, impianto di protezione da scariche atmosferiche, rete di terra, serbatoio idrico (6) delle acque industriali, serbatoi carburanti (7), container rifiuti (8) e gruppi elettrogeni (12).

Le aree di cantiere e le varie zone interne destinate a stoccaggio materiale, box, e servizi di logistica del cantiere, saranno opportunamente delimitate da recinzioni.

La superficie del cantiere sarà completamente asfaltata mediante pacchetto stradale realizzato con 30 cm di materiali aridi stabilizzati, 6 cm di pavimentazione in conglomerato bituminoso (binder + tappeto di usura).

Qualsiasi macchinario e/o attrezzatura fissa di cantiere, locali uffici, ricovero, depositi, ecc. saranno opportunamente appoggiati su idonei basamenti in cemento armato da realizzarsi secondo quanto indicato dai disegni esecutivi ed in ogni caso dimensionati per sopportare i carichi ivi presenti.

Il numero di persone che usufruiscono di detti servizi è variabile in funzione del numero di cantieri che supportano; mediamente il Cantiere Base potrà ospitare in media 40 addetti pari a :

$$\frac{cm}{c * h * gg}$$

dove:

cm= costo totale manodopera

c=costo medio orario operaio

h= turno da 8 ore/gg

gg= giorni di lavorazione pari a 1140

Tale valore corrisponde a un valore di picco massimo pari a 100 addetti al giorno.

Le costruzioni presenti nel cantiere base, per il carattere temporaneo degli stessi, sono prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili).

L'abitabilità interna degli ambienti deve garantire un buon grado di comfort: a tale proposito, il principale obiettivo è il mantenimento di una temperatura costante all'interno delle strutture; ciò viene garantito da speciali pareti con intercapedine autoventilata.

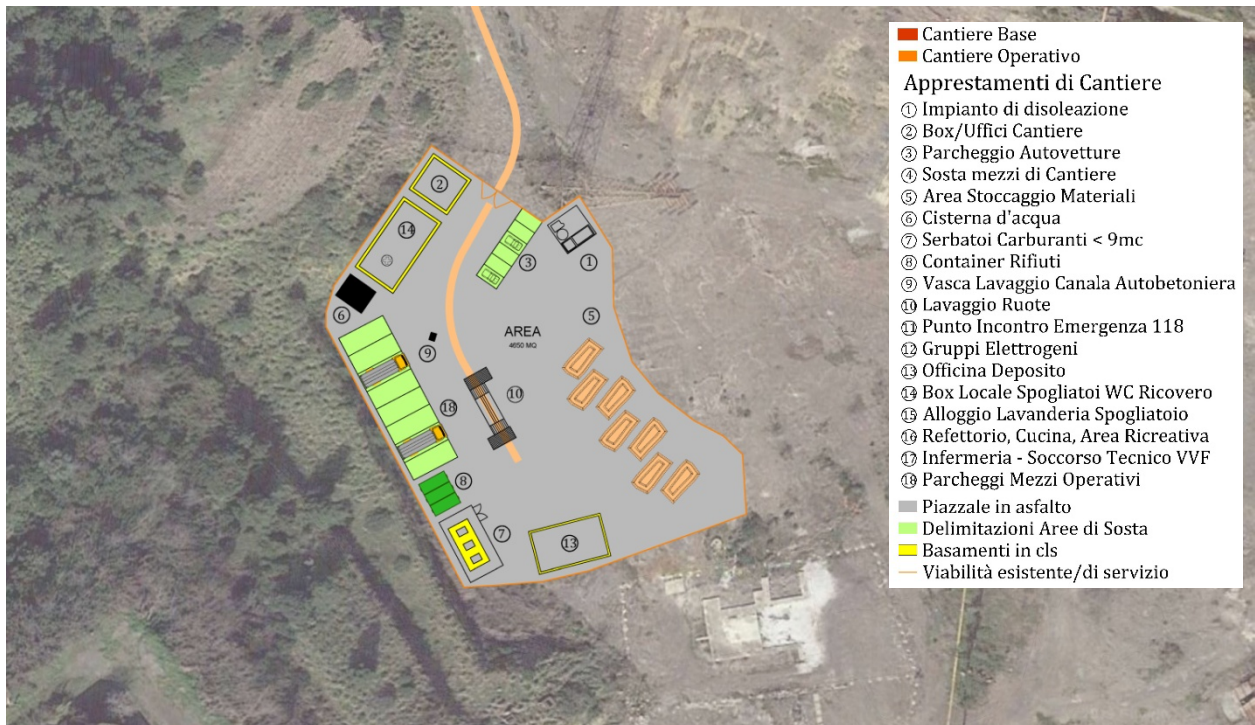
Le acque nere saranno convogliate nelle vasche IMHOF del quale saranno dotati sia il CB che il CO01, così come riportato anche sui layout.

Per l'approvvigionamento idrico si prevedono due tipi di allacci:

- quello per le acque potabili a servizio dei locali;
- quello per le acque industriali da utilizzare nelle attività produttive. Queste acque verranno stoccate in una idonea cisterna ove si effettuerà anche la sanificazione della stessa acqua.

4.3 CANTIERE OPERATIVO CO01

Il cantiere operativo è situato al termine del lotto e copre un'area di circa 4650mq.



CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

Figura 4-5 Localizzazione area di cantiere CO01 (Elab.: T00-CA00-CAN-PL02-A)

CANTIERE OPERATIVO CO01	
Comune	Piombino
Localizzazione	A fine intervento
Accessi	Strade non asfaltate
Superficie	4650 mq
Uso attuale del suolo	Industriale
Destinazione P.U.C.	Impianti industriali di espansione – D2
Presenza di vincoli	NO
Morfologia	Terreno Pianeggiante
Tipologia di ripristino	Ripristino del sito nelle condizioni attuali

Tabella 3-2: Caratteristiche Cantiere Operativo CO02

4.3.1 Funzioni

Si prevede un unico Cantiere Operativo, posto al termine del lotto, a tergo della futura rotatoria da realizzare a cura dell'Autorità Portuale. Tale Cantiere è dotato d'impianti e servizi strettamente legati all'esecuzione delle specifiche opere o lavorazioni.

La vicinanza dell'area di cantiere all'area d'intervento per il progetto della SS398 "Via Val di Cornia" permette di raggiungere facilmente le aree di lavoro limitando quanto possibile il disturbo determinato dalla movimentazione di mezzi.

4.3.2 Viabilità di accesso

L'accesso al cantiere Operativo avviene tramite strade secondarie esistenti parti asfaltate parti no.

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

4.3.3 Dotazioni



Figura 4-5: Layout progetto Cantiere Operativo CO01

Le aree di cantiere operativo sono caratterizzate dalla presenza di zone destinate alle diverse attività operative previste e che ospitano le attrezzature necessarie allo svolgersi del lavoro.

Nel cantiere operativo CO01, in ogni caso, saranno presenti tutti i servizi minimi necessari allo svolgimento delle attività previste, oltre alla sorveglianza, alla sicurezza ed al primo soccorso.

All'interno dei Cantieri Operativi saranno organizzate l'area logistica e le aree per lo stoccaggio dei materiali, relativi l'opera di pertinenza.

Il cantiere CO01 sarà installato in corrispondenza della nuova viabilità per facilitare la realizzazione del ponte Cornia 2, e sarà provvisto di:

- box/Uffici cantiere (2);
- box locale spogliatoi e servizi igienici (14);
- parcheggi auto (3);
- area di Stoccaggio Materiali (5)
- cisterna d'acqua (6);
- serbatoio carburante (7);
- container Rifiuti (8);
- vasca lavaggio Canala Autobetoniera (9)
- vasca lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica (10);

- deposito attrezzature (13);
- parcheggi mezzi operativi (18).

Il fabbisogno di acqua industriale e la potenza elettrica impegnata sono funzione delle dimensioni dei cantieri e delle lavorazioni in essi previste.

La rappresentazione grafica dell'individuazione su fotopiano del suddetto Cantiere Operativo, oltre alla documentazione fotografica di ciascuna delle aree individuate, sono riportate nell'elaborato "Planimetria ubicazione aree di cantiere" (T00-CA00-CAN-PL01-A).

4.4 CANTIERE OPERATIVO TEMPORANEO CO02

Il cantiere operativo temporaneo è situato in corrispondenza del futuro scatolare di approccio al viadotto Cornia 1. Rappresenta il fronte di lavoro per la realizzazione delle fondazioni che prevedono uno scavo sotto falda ricadenti in area SIN.

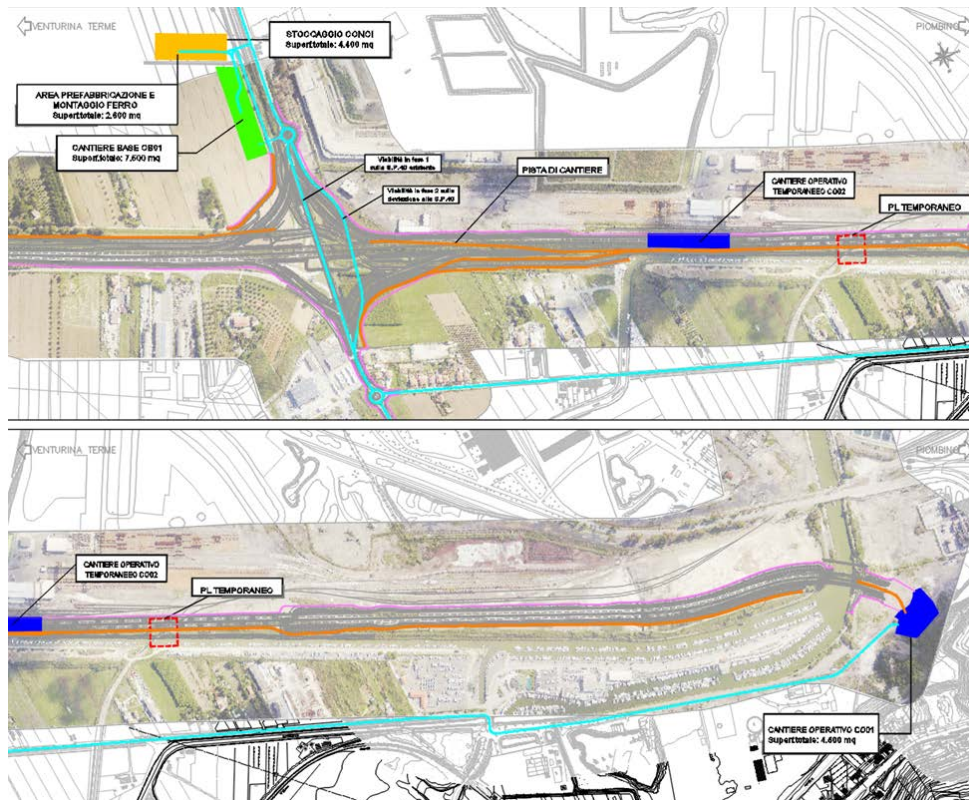


Figura 4-6 Stralcio planimetrico con localizzazione area di cantiere CO02 (Elab.: T00-CA00-CAN-PL01-A)

4.4.1 Funzioni

Tale Cantiere è funzionale alla sola realizzazione delle fondazioni profonde del viadotto Cornia 1 e Spalla lato Venturina Terme del VI02 e tombini idraulici, con lo scopo di gestire e stoccare provvisoriamente le terre e le acque di risulta delle perforazioni dei pali di fondazione

e dagli scavi sotto falda. La realizzazione delle fondazioni profonde all'esterno dell'area Sin, quali ad esempio quelle del CV01 sarà gestita dall'impresa secondo le usuali tecniche di cantiere previste nel capitolato d'appalto Anas.

Per la realizzazione delle fondazioni profonde della spalla lato Piombino del VI02 non verrà utilizzato il COO2 data la posizione logistica ma il materiale di risulta dello scavo sarà conferito ad impianto di trattamento tramite camion opportunamente impermeabilizzati (vedi cap.9).

4.4.2 Viabilità di accesso

L'accesso a questo fronte di lavoro avviene attraverso la pista di cantiere che corre lungo tutto l'asse della costruenda viabilità.

4.4.3 Dotazioni

Questo Cantiere Operativo Temporaneo rappresenta il fronte di lavoro per la realizzazione delle fondazioni profonde del viadotto. Esso è alimentato direttamente dal Campo base, per cui le dotazioni sono quelle minime indispensabili per la realizzazione delle perforazioni mediante circolazione di fanghi bentonitici. Vista la problematica ambientale legata alla sovrapposizione con le aree SIN, al fine di gestire al meglio i materiali di risulta degli scavi si è optato per dotare il cantiere di:

- una vasca in c.a. provvisoria di volume utile 560 mc con fondo sagomato a forma di tramoggia ove stoccare i terreni ed i fanghi e garantirne l'asciugatura;
- due vasche in c.a. provvisorie di volume utile 250mc cadauna di sedimentazione delle acque.

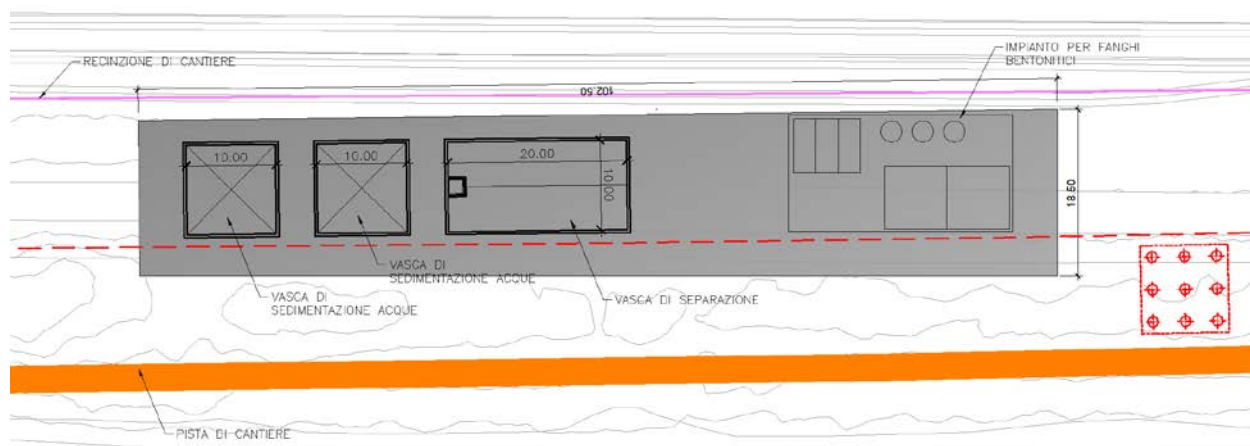


Figura 4-7: Layout progetto Cantiere Operativo Temporaneo COO2

5 CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI

5.1 MACCHINARI ED IMPIANTI DI CANTIERE

5.1.1 Dotazioni attrezzature e macchinari dei cantieri

Si prevede, per l'esecuzione dei lavori descritti, l'uso, secondo il fabbisogno e l'organizzazione dei lavori stessi, delle seguenti macchine ed attrezzature. Tale elenco viene fornito a titolo di esempio, e deve ritenersi indicativo e non esaustivo.

➤ Cantieri lineari

- autobotti;
- autocarri e dumper;
- autopompa per calcestruzzo;
- autogrù;
- benna mordente a tenuta stagna idraulica o meccanica
- bobcat;
- compattatrice (per le opere stradali);
- escavatore;
- fresatrici;
- martello demolitore pneumatico;
- macchine movimento terra;
- martellone meccanico;
- martellone meccanico;
- motorgrader;
- pala meccanica;
- pompa per calcestruzzo;
- rullo compattatore;
- saldatrice elettrica;
- scala doppia;
- trivellatrice per pali;
- vibrator per cls;
- vibrofinitrici.

Cantieri stabili

- box coibentati in lamiera;
- carrello elevatore;

- compressore;
- casseri;
- gruppo elettrogeno;
- sega circolare;
- scala semplice;
- utensileria elettrica, meccanica ed idraulica.

5.1.2 Dotazione impiantistica dei cantieri

Per quanto riguarda gli impianti di cantiere dovranno essere realizzate le reti di distribuzione interna qui sotto elencate:

- rete di alimentazione e distribuzione elettrica;
- rete idrica potabile;
- rete idrica industriale;
- rete di raccolta acque meteoriche;
- impianto di illuminazione esterna;
- rete del gas;
- rete telefonica;
- vasca di Imhoff per la raccolta delle acque nere

Le acque nere saranno convogliate nelle vasche IMHOF del quale saranno dotati il CB e il CO01, così come riportato anche sui layout.

5.2 CRITERI PER L'APPROVVIGIONAMENTO DELLE ACQUE DI CANTIERE

Si prevedono per il cantiere base due reti di approvvigionamento distinte, quella di acqua sanitaria relativa agli usi civili e quella di acqua per usi industriali, entrambe munite di serbatoi di accumulo.

Lungo la SP.40 sono presenti, sia l'acquedotto industriale (denominato IDR.02 negli elaborati di censimento dei sottoservizi interferenti) costituito da una condotta DN500 in PVC, sia l'acquedotto potabile (denominato IDR.04 negli elaborati di censimento dei sottoservizi interferenti) costituito da una condotta DN100 in acciaio.

Per quanto concerne l'approvvigionamento idrico di acqua potabile, il cantiere base viene allacciato agli acquedotti comunali, e servirà a garantire il fabbisogno dei seguenti locali:

- refettorio, cucina;
- infermeria;
- servizi igienici

Per l'approvvigionamento delle acque non potabili necessarie per le lavorazioni di cantiere, invece, è previsto l'allaccio all'acquedotto industriale, e servirà a garantire il fabbisogno per le seguenti lavorazioni:

- vasca lavaggio canale autobetoniera;
- vasca lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica;
- impianto di prefabbricazione conci del viadotto.

Inoltre come sarà approfonditamente dettagliato a seguire, in considerazione dei fabbisogni idrici, si prevede il trattamento delle acque derivanti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici attraverso la sedimentazione delle particelle grossolane in una vasca a calma idraulica e nella disoleatura per le particelle grasse e gli olii, ed un successivo riciclo delle stesse.

5.3 PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE RELATIVE PISTE DI ACCESSO

La preparazione dell'area in corrispondenza della quale è prevista la realizzazione delle aree di cantiere, nonché delle relative piste di accesso, sarà effettuata con le seguenti modalità:

- scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione. Tutto il materiale di scotico sarà direttamente conferito a discarica durante le fasi di scavo;
- stesa di tessuto non tessuto (TNT);
- formazioni di piazzali con pavimentazione;
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e di difesa dalle scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile ed industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti per gli impianti ed i baraccamenti;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti.

5.3.1 Materiale di scavo da destinare a discarica

Il conferimento in discarica del materiale di scavo, classificato come rifiuto, è stato valutato ai fini della classificazione di pericolosità ed è stato identificato con il relativo Codice Europeo dei Rifiuti (CER). A tale scopo sono stati prelevati dei campioni da sottoporre alle opportune analisi.

Tali analisi hanno permesso di affermare che tutti i campioni analizzati, relativamente ai parametri ricercati, sono classificabili come **rifiuto speciale non pericoloso** con codice CER 170504.

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

Nell'ambito del presente progetto, sono stati anche identificate alcune discariche in cui poter conferire il materiale di rifiuto durante tutta la durata delle fase di scavo.

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda alla consultazione dell'elaborato relativo:
T00-GE00-GEO-RE11-A;

5.4 VIABILITÀ DI CANTIERE

5.4.1 Viabilità di accesso

Elemento fondamentale per la funzionalità dei cantieri è la loro accessibilità, definita in funzione del mezzo di trasporto utilizzato: per quanto riguarda i lavori in oggetto, tutte le materie prime ed il materiale di sterro o riporto viaggerà interamente su gomma.

La definizione dei percorsi dei mezzi d'opera è stata effettuata in modo tale da minimizzare il coinvolgimento di aree urbane e ricettori potenzialmente sensibili, utilizzando il più possibile tratte extraurbane.

I collegamenti con tutte le aree di cantiere avverrà attraverso la SP40 e su viabilità secondaria.

Sulla viabilità pubblica dovrà essere apposta idonea segnaletica che indichi la presenza del cantiere ed il transito dei mezzi pesanti. Tutte le eventuali deviazioni ed occupazioni temporanee dovranno essere ben segnalate ed evidenziate in accordo con il Codice della Strada e saranno concordate con gli enti preposti.

Il personale che opera in prossimità delle aree di lavoro lungo strada o che comunque sia esposto al traffico, dovrà indossare indumenti ad alta visibilità.

Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature e dei materiali che ingombrino la sagoma viaria, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione stradale. Sarà cura poi dell'Appaltatore nominare un preposto che coordini i transiti in ingresso ed uscita dalle aree di cantiere dei mezzi d'opera utilizzati per il trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita, che si immettono nella pubblica viabilità, al fine di non creare situazioni di pericolo con la viabilità pubblica.

5.4.2 Piste di cantiere

Per quanto riguarda le piste di cantiere, si prede la realizzazione di una pista che corre per tutta la lunghezza dell'asse viario in costruzione, ricalcando per quanto possibile la costruenda opera limitando in tal modo in fase di costruzione la "spesa" ambientale, in considerazione dell'importanza che assume la risorsa suolo nell'area interessata.

La pista avrà una larghezza tale da consentire l'incrocio di due mezzi e sarà pavimentata in conglomerato bituminoso in corrispondenza del cantiere operativo temporaneo CO02 e per tutta la lunghezza del viadotto Cornia 1.

5.4.3 Viabilità interna del cantiere

All'interno di ciascuna area di cantiere dovranno essere previste specifiche vie di transito per i mezzi operatori per l'approvvigionamento di materiale ed attrezzature, sebbene la tipologia dei lavori implichi spostamenti interni decisamente limitati.

La velocità massima all'interno dell'area di cantiere è di 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e dei loro carichi. Gli automezzi autorizzati all'accesso in cantiere saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario ai lavori.

Durante le fasi realizzative il traffico di cantiere, con mezzi che saranno opportunamente isolati mediante ausilio di teli in PVC, si sovrapporrà ai traffici ordinari su sede esistente per quanto riguarda le fasi di trasporto a scarica e approvvigionamento da cava.

Durante le varie fasi si prevede:

- Fase 1.0, 1.1 e 1.2: il traffico di cantiere interesserà le sole piste di cantiere. La sovrapposizione tra traffico ausiliario e di cantiere è prevista solo per l'approvvigionamento del materiale dal CB nella zona di accesso/uscita. Si prevede il restringimento di carreggiata nella zona di svincolo per la SS398.
- Fase 2, 2.1 e 2.2: il traffico di cantiere interesserà le sole piste di cantiere, mentre il traffico ordinario viene deviato sulla SP40 provvisoria. Inoltre per il traffico ordinario direzione Firenze - Piombino è previsto la deviazione del traffico su Via Tagliamento. I due flussi di traffico, ordinario e di cantiere, si sovrapporranno solo per l'approvvigionamento del materiale dal CB nella zona di accesso/uscita e nella intersezione con la SP40 provvisoria opportunamente dotata di segnaletica di cantiere.
- Fase 3: è prevista l'apertura delle rampe di svincolo e della SP40 sia al traffico ordinario che al traffico di cantiere che avrà accesso alle aree di cantiere dalla pista di manutenzione prevista in progetto di sezione trasversale 4.00 m. L'accesso al cantiere CO02 avverrà dalla strada esistente "Via Colmata" e l'area di cantiere del VI02 sarà raggiunta dalla pista di cantiere. La sovrapposizione del traffico di cantiere e del traffico ordinario è prevista solo per l'approvvigionamento del materiale dal CB nel punto di accesso/uscita e lungo la SP40.

6 MITIGAZIONI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE

Tutte le attività di cantiere saranno condotte in accordo con le "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" ARPAT, 2018 e nel rispetto delle previsioni normative di cui al D.P.G.R. n. 46/R del 8.09.2008 'Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 (Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento).

6.1 CRITERI GENERALI DI INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo sono descritti i provvedimenti previsti allo scopo di mitigare gli eventuali impatti indotti sulle componenti ambientali nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto.

Le interferenze e criticità inerenti la fase di costruzione delle opere (sia di nuova realizzazione sia di adeguamento delle infrastrutture esistenti) sono legate a due ordini di problemi:

- il primo: dipendente dalle condizioni del territorio direttamente coinvolto dalla realizzazione dell'infrastruttura, per risolvere il quale si è agito in sede di scelta dei siti di cantiere, localizzandoli in aree maggiormente compatibili ad accogliere gli impianti e gli spazi di lavorazione, seguendo i criteri localizzativi che tengono conto di parametri di ordine sia tecnico che ambientale;
- il secondo: dovuto agli aspetti propri della gestione tecnico-operativa dei cantieri stessi, ossia l'insieme delle attività e strutture logistiche previste nei singoli siti, che possono generare problemi di inserimento risolvibili solo con l'attuazione di opportune opere di mitigazione, localizzate, sia puntualmente in corrispondenza dei siti di lavorazione e deposito, sia lungo i percorsi veicolari.

Con riferimento alle singole componenti ambientali è possibile sintetizzare una lista delle principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione, tenendo conto che l'alterazione di un singolo parametro conseguente al concatenarsi delle attività lavorative può avere ricadute anche sulle altre componenti:

Tabella 5-1: Principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione

COMPONENTI AMBIENTALI	POTENZIALI EFFETTI
Atmosfera	Alterazioni delle condizioni di qualità dell'aria Produzione di polveri
Ambiente idrico	Alterazione della qualità delle acque

Vegetazione, flora e fauna	Sottrazione di aree vegetate Alterazione delle composizioni vegetali Danno alla vegetazione per produzione di polveri Allontanamento/Danno alla fauna
Rumore	Disturbo derivante dalla movimentazione dei mezzi e da lavorazioni

Di seguito sono descritte le potenziali problematiche indotte dal sistema di cantierizzazione su ogni componente ambientale, segnalando gli interventi e accorgimenti da seguire in corso d'opera.

6.2 ATMOSFERA

Allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, che può essere determinata dall'emissione delle polveri prodotte in seguito allo svolgimento delle attività di realizzazione delle opere di progetto, nonché della movimentazione di materiali da costruzione e di risulta lungo la viabilità di cantiere e sulle sedi stradali ordinarie, verranno previste le modalità operative e gli accorgimenti di seguito indicati:

- copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa.

6.3 AMBIENTE IDRICO

Vengono di seguito indicate le lavorazioni e le attività che potrebbero determinare l'alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee nella fase di realizzazione delle opere stradali di progetto, che riguardano in particolare:

- il drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue;
- lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose;
- il deposito del carburante;
- la manutenzione dei macchinari di cantiere;
- la movimentazione dei materiali;
- la presenza dei bagni e/o degli alloggi;
- il verificarsi d'incidenti in sito; in questo caso, scattano anche le procedure previste dal piano d'intervento per le emergenze di inquinamento, di cui l'impresa appaltatrice si dovrà dotare.

A titolo indicativo, nella fase di cantiere possono essere individuate le seguenti tipologie di reflui:

1. acque di lavorazione: provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.), soprattutto legati alla realizzazione delle fondazioni profonde come pali. Tutti questi fluidi risultano gravati da diversi agenti inquinanti di tipo fisico, quali sostanze inerti finissime (filler di perforazione, fanghi, ecc.), o chimico (cementi, idrocarburi e oli provenienti dai macchinari, disarmanti, schiumogeni, ecc.);
2. acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale;
3. acque di officina: provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina, che sono ricche di idrocarburi ed olii, nonché di sedimenti terrigeni. Questi particolari fluidi vanno sottoposti ad un ciclo di disoleazione, prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione devono essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata;
4. acque di lavaggio delle betoniere: provengono dal lavaggio delle botti per il trasporto di conglomerato cementizio e spritz-beton; inoltre, contengono una forte componente di materiale solido che, prima di essere immesso nell'impianto di trattamento generale, deve essere separato dal fluido mediante una vasca di sedimentazione;
5. acque provenienti dagli scarichi di tipo civile: connesse alla presenza del personale di cantiere, che saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.

Per quanto concerne gli interventi che saranno previsti per il trattamento delle acque di lavorazione verranno raccolte in apposite vasche. È previsto l'ausilio di una vasca in c.a. provvisoria di volume utile 560 mc con fondo sagomato a forma di tramoggia ove stoccare i

terreni ed i fanghi e garantirne l'asciugatura e due vasche in c.a. provvisorie di volume utile 250mc cadauna di sedimentazione delle acque. Le vasche saranno gettate in opera previa uno scavo di sbancamento di altezza minima 1,00m. Lo scavo sarà isolato e delimitato da apposite palancole, mentre il materiale di scavo sarà caricato su appositi mezzi preventivamente isolati mediante ausilio di teli in PVC. Successivamente le palancole saranno appositamente estratte.

La realizzazione di tali vasche consentirà di evitare la dispersione di acqua mista a cemento che, mescolandosi alle acque superficiali, ovvero penetrando nel terreno ed incontrando le acque di falda, potrebbe provocarne l'inquinamento. Le acque di supero verranno quindi opportunamente fatte decantare, allo scopo di consentire la sedimentazione delle sostanze inquinanti ed il successivo deflusso nell'ambiente.

Per quello che riguarda le acque derivanti dal lavaggio dei mezzi di trasporto, delle macchine operatrici il trattamento previsto consiste nella sedimentazione delle particelle grossolane in una vasca di disoleazione, che dovranno poi essere convogliate in un pozzetto di raccolta per poi venire inviati a idoneo smaltimento, mentre le acque separate dalle sostanze grossolane verranno scaricate nel reticolo idraulico esistente

Relativamente agli scarichi civili questi verranno indirizzati in apposite fosse di raccolta di tipo Imhoff, che saranno svuotate periodicamente da mezzi di raccolta ed allontanate verso recapiti autorizzati al trattamento mentre i liquidi verranno drenati nel sottosuolo mediante apposita rete costituita da tubazione; invece, per quanto riguarda le acque meteoriche e di piazzale è previsto il loro convogliamento nell'apposita rete di captazione costituita da pozzetti in calcestruzzo e tubazioni interrato, che trasportano tutte le acque nella vasca di disoleazione.

Si evidenzia, inoltre, che per gli scarichi nelle acque superficiali, occorre rispettare quanto previsto dal D.lgs. n.152/06 che, all'art.105, determina che sono ammesse solo acque depurate con valore dei reflui entro i limiti della tab. 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del suddetto decreto, che prescrive in particolare:

- $BOD_5 \leq 40$ mg/litro;
- solidi sospesi ≤ 80 mg/litro.

Per quanto riguarda, infine, l'aumento dei processi di erosione e trasporto solido indotto dall'impermeabilizzazione di aree più o meno vaste dovuta alla localizzazione dei siti di cantiere e delle aree di lavorazione, si evidenzia come questo fenomeno determina l'aumento di quantità delle acque che, in caso di eventi meteorici, ruscellano verso i corpi idrici naturali, con concentrazione di deflusso. A tale proposito, al fine di evitare l'alterazione del deflusso delle acque di ruscellamento, è prevista la realizzazione di un opportuno impianto di raccolta e drenaggio, adeguatamente dimensionato in modo da rallentare il flusso delle acque, consentendo il deposito dei detriti. Il suddetto sistema sarà in grado di far defluire le acque, con particolare riferimento a quelle di prima pioggia, verso il disoleatore e, quindi, nella vasca di raccolta; per entrambe, è previsto lo svuotamento periodico dei residui, che verranno

allontanati verso discariche autorizzate.

Si evidenzia, che per la realizzazione delle fondazioni profonde, si prevede l'infissione da quota intradosso fondazioni di un lamierino metallico provvisorio di lunghezza 6m tale da raggiungere lo strato delle argille con uno spessore variabile tra due tre metri in modo da garantire l'isolamento delle due falde (superficiale e profonda) durante la realizzazione dei pali. Una volta gettato il calcestruzzo all'interno del palo il lamierino viene sfilato per essere poi riutilizzato nella fondazione successiva. Essendo le due falde separate dallo strato di argilla, che naturalmente le isola l'una dall'altra, non risulta necessaria l'infissione del lamierino per tutta la lunghezza del palo.

Inoltre, qualora in corrispondenza dell'area di cantiere si determinassero delle locali e limitate modifiche alla morfologia dei colatori naturali, con l'abbandono delle linee di drenaggio esistenti ed il convogliamento delle acque superficiali verso nuove linee di deflusso, si potrà prevedere la realizzazione di adeguate canalizzazioni di raccolta/convogliamento temporaneo delle acque di deflusso dei fronti di scavo.

6.4 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

Protezione delle specie arboree ed arbustive

L'infrastruttura stradale di progetto attraversa un territorio che è prevalentemente caratterizzato dall'uso agricolo; da una prima indagine effettuata, non si è rilevata la presenza di esemplari arborei di elevato valore o pregio.

- Tuttavia, nel caso in cui risultasse necessario movimentare le specie arboree ed arbustive presenti nell'area di intervento, verranno utilizzate le modalità operative di seguito indicate, che ne consentiranno il loro successivo riutilizzo:
- le specie arboree ed arbustive che dovranno essere espantate e successivamente reimpiegate, verranno marcate in campo e spostate per un successivo riutilizzo negli interventi di recupero ambientale;
- le suddette piante verranno quindi collocate in depositi provvisoriamente allestiti, che saranno in grado di assicurare la loro protezione contro le avversità atmosferiche e, in genere, contro tutti i possibili agenti di deterioramento;
- per l'intero periodo in corrispondenza del quale si renderà necessario accantonare nei suddetti siti di deposito provvisorio tali specie arboree e/o arbustive, si provvederà alla loro irrigazione, nonché ad effettuare le concimazioni e gli eventuali altri trattamenti (tutori, ecc.) che consentiranno la corretta conservazione delle piante stesse, in modo che possano venire reimpiegate alla fine dei lavori.
- Per quanto concerne, invece, le piante ubicate nei siti di cantiere e limitrofe alle aree di intervento, che saranno mantenute nella loro attuale localizzazione, sono previste le seguenti modalità di salvaguardia delle stesse:

- verranno definite le distanze delle diverse opere (scavi, ricariche, abbattimenti, ecc.) da mantenere rispetto alla vegetazione spontanea da conservare, che è situata all'interno delle aree di intervento o ai confini delle stesse;
- allo scopo di impedire danni provocati dai lavori nei siti di intervento, le superfici vegetate da conservare saranno delimitate da idonee recinzioni;
- nel caso in cui si proceda ad effettuare abbassamenti del terreno in prossimità di piante da salvaguardare, il livello preesistente del suolo non potrà essere alterato all'interno di una superficie estesa almeno 1,5 m attorno alla proiezione a terra della chioma degli alberi, per salvaguardare il capillizio radicale;
- per evitare la rottura delle radici, gli scavi saranno eseguiti ad una distanza dal tronco non inferiore a 3 m (per gli alberi di prima e seconda grandezza) e di 1,5 m (per gli alberi di terza grandezza e per gli arbusti);
- nel caso di scavi di lunga durata, dovrà essere realizzata una cortina protettiva delle radici, riempita con idoneo substrato colturale, ad una distanza non inferiore ad 1,5 m dal tronco;
- al termine dei lavori, dopo l'allontanamento della copertura protettiva, il suolo dovrà essere scarificato a mano in superficie, in modo da arieggiare lo strato più superficiale, avendo cura di non danneggiare le radici;
- nel caso di abbassamento del livello freatico, provocato da lavori della durata superiore alle tre settimane durante il periodo vegetativo (indicativamente da inizio primavera a fine autunno), gli alberi saranno irrigati con almeno 25 l/m² di acqua ad intervalli settimanali, tenuto conto delle precipitazioni naturali; inoltre, allo scopo di aumentare la resistenza delle piante alla siccità, il suolo dovrà essere pacciamato o trattato con prodotti che contrastino l'evaporazione e/o aumentino la capacità di ritenuta idrica.

Infine, qualora siano previsti degli abbattimenti di specie arboree ed arbustive, in particolare se effettuati in prossimità di superfici vegetate da conservare, questi saranno eseguiti seguendo scrupolosamente le corrette tecniche forestali, in modo da non danneggiare la vegetazione delle aree limitrofe; a tale proposito, gli alberi situati nelle vicinanze di altre piante arboree o arbustive da conservare, non dovranno essere abbattuti con le ruspe o altri mezzi meccanici che provocano un ribaltamento non controllato della pianta e, quindi, rischi di sbancamenti, lesioni o abbattimenti accidentali delle piante limitrofe.

6.5 SALVAGUARDIA DELLA FAUNA

Nella fase di cantiere, si avrà particolare cura di non chiudere o ostruire passaggi e/o attraversamenti, allo scopo di mantenere le connessioni lungo le maglie della rete ecologica che la realizzazione delle opere stradali di progetto andrà inevitabilmente ad interrompere, in modo di evitare di evitare che animali di piccola e media taglia siano costretti a tentare l'attraversamento della statale.

Inoltre, qualora nel corso delle attività di movimentazione delle terre venissero alla luce animali in letargo o cucciolate, si avrà cura di trasportarli in luogo idoneo.

Nelle aree di cantiere si dovrà quindi evitare di lasciare al suolo rifiuti organici (avanzi di cibo, scarti, ecc.), allo scopo di non attirare animali.

6.6 RUMORE

Oltre alle precauzioni previste per gli impatti dell'intervento in progetto sulla componente acustica, analizzate in dettaglio nello specifico studio settoriale, il processo di cantierizzazione genererà problemi legati alle emissioni di rumori e vibrazioni, connesse ad attività legate alla realizzazione delle opere stradali, quali: movimentazione terra, scavi, getti di calcestruzzo, finiture, ecc..

In particolare, allo scopo di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, nella fase di realizzazione delle opere di progetto verranno adottati i seguenti accorgimenti:

- Corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - l'installazione di silenziatori sugli scarichi;
 - l'utilizzo di impianti fissi schermati;
 - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
 - all'eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;
 - alla sostituzione dei pezzi usurati;
 - al controllo e al serraggio delle giunzioni, ecc.
- Corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - l'orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
 - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
 - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
 - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
 - l'obbligo, ai conducenti, di spegnere i mezzi nei periodi di mancato utilizzo degli stessi;
 - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

dire tra le ore 6 e le ore 8 del mattino e tra le 20 e le 22).

Nel caso in cui questi interventi "attivi" (in quanto finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore) non consentano di garantire il rispetto dei limiti normativi, nelle situazioni di particolare criticità potranno essere previsti interventi di mitigazione di tipo "passivo" poiché finalizzati ad intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno), quali l'uso di pannellature fonoassorbenti mobili, da disporre opportunamente secondo le direttrici di interferenza con i ricettori presenti.

Per quanto riguarda, invece, il traffico indotto dai mezzi d'opera, si evidenzia che qualora si dovessero determinare delle situazioni di particolare criticità dal punto di vista acustico in corrispondenza di ricettori prossimi alla viabilità di cantiere, potrà essere previsto il ricorso all'utilizzo di barriere antirumore di tipo mobile, in grado di essere rapidamente movimentate da un luogo all'altro.

In particolare, si tratta di barriere fonoassorbenti di altezza pari a 3 m, generalmente realizzate con pannelli modulari in calcestruzzo alleggerito con fibra di legno mineralizzato e montate su un elemento prefabbricato di tipo new-jersey, posto su di un basamento in cemento armato.

7 FASI ESECUTIVE E GESTIONE DEL TRAFFICO

Le fasi di costruzione delle opere relative all'intervento sono riportate nei seguenti allegati grafici:

T00-CA00-CAN-PE01	A	Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 1 di 6
T00-CA00-CAN-PE02	A	Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 2 di 6
T00-CA00-CAN-PE03	A	Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 3 di 6
T00-CA00-CAN-PE04	A	Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 4 di 6
T00-CA00-CAN-PE05	A	Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 5 di 6
T00-CA00-CAN-PE06	A	Fasi esecutive e gestione del traffico - Planimetria Fasi - Tav. 6 di 6

La realizzazione delle opere interferenti con il traffico viario è stata suddivisa in 3 macrofasi lavorative in funzione della posizione del traffico sulle viabilità definitive/provisorie nel tempo.

7.1 FASE 1: TRAFFICO SU SEDE ESISTENTE

Si rimanda al paragrafo 5.4.3 per la descrizione dei flussi di traffico.

7.1.1 Fase 1.0

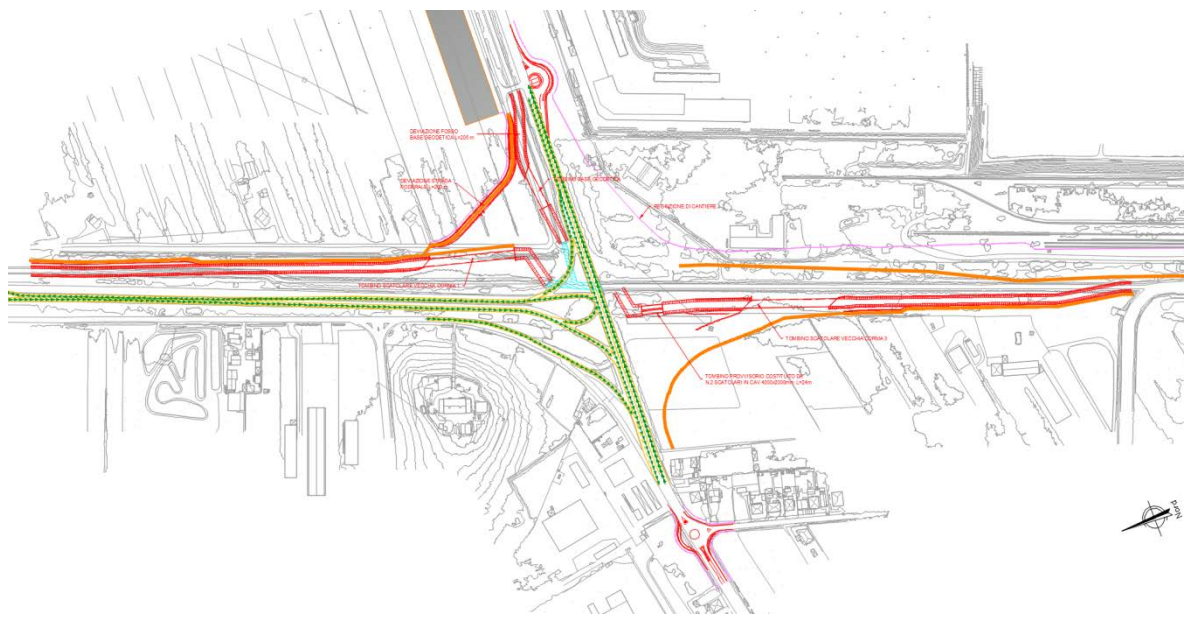
In prima battuta, oltre ad acquisire e attrezzare le aree di cantiere ed eseguire la BOE, vengono risolti tutti i sottoservizi interferenti con l'opera di progetto.

Si rimanda all'elaborato T00-CA00-CAN-PE01-A per i dettagli.

7.1.2 Fase 1.1

Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico della situazione attuale all'interno della quale ricadono le opere previste nell'intervento di fase 1.1.

Si rimanda all'elaborato T00-CA00-CAN-PE01-A per i dettagli e al paragrafo 5.4.3 per la descrizione dei flussi di traffico.



Legenda

Fasi di lavoro

- Area Interessata dai lavori: Intervento in corso
- Area Interessata dai lavori: Intervento completato
- Canale esistente
- Flusso di traffico ordinario
- Segnaletica orizzontale gialla
- Pista di cantiere

Figura 7-1: Fasi esecutive e gestione del traffico-planimetria fase 1.1

In questa fase la configurazione della viabilità attuale non viene modificata, a meno del restringimento di carreggiata previsto per la direzione Piombino – Firenze per il tratto interessato dai lavori.

Tale fase prevede:

- predisposizione ed allestimento dei cantieri;
- perimetrazione dell'area di cantiere mediante recinzioni;
- realizzazione delle due rotatorie lungo la SP40;
- costruzione deviazione strada poderale;
- costruzione deviazione fosso Base Geodetica;
- realizzazione tombino scatolare Vecchia Cornia 1;
- realizzazione tombino Base Geodetica 2;
- costruzione deviazione fosso Vecchia Cornia;
- realizzazione tombino scatolare Vecchia Cornia 3.
- Realizzazione tombino scatolare prefabbricato provvisorio per viabilità provvisoria

Le lavorazioni si focalizzano sullo spostamento del canale della Vecchia Cornia e del fosso della Base Geodetica.

Il nuovo canale sarà realizzato in affiancamento all'esistente per un'estensione di 1150 metri e comprende la realizzazione di quattro tombini scatolari.

Il nuovo canale, che ha inizio alla progressiva 0+000 dell'intervento di progetto, attraversa alla progressiva 0+500 la strada provinciale SP40, tratto in cui, per garantire la viabilità ordinaria in via preliminare, viene collegato al tombino esistente, per poi essere spostato sulla sede definitiva in un secondo momento in cui saranno garantite le condizioni di traffico.

7.1.3 Fase 1.2

Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico delle lavorazioni previste nella fase 1.2

Si rimanda all'elaborato T00-CA00-CAN-PE02-A per i dettagli.

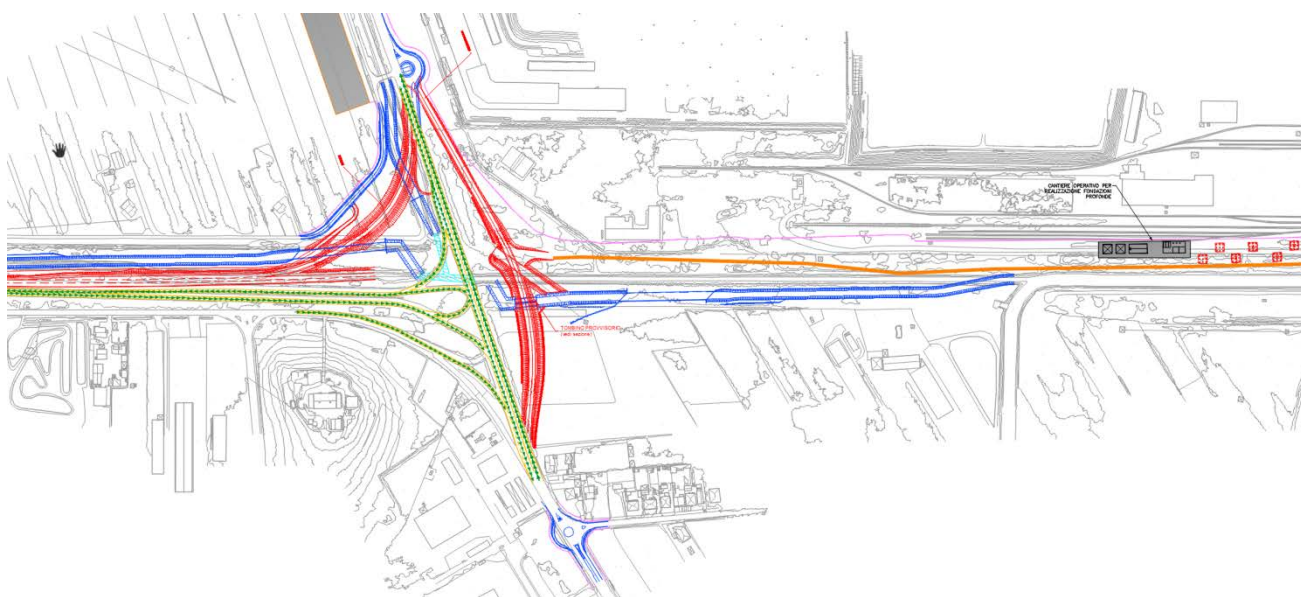








Figura 7-2: Fasi esecutive e gestione del traffico-planimetria fase 1.2

Legenda

Fasi di lavoro

-  Area Interessata dai lavori: Intervento in corso
-  Area Interessata dai lavori: Intervento completato
-  Canale esistente
-  Flusso di traffico ordinario
-  Segnaletica orizzontale gialla
-  Pista di cantiere

La fase 1.2 delle lavorazioni prevede le seguenti attività:

- realizzazione tombino TM03
- realizzazione della strada provvisoria SP40
- realizzazione ramo 1
- realizzazione carreggiata sx da km 0+00 a km 0+540
- realizzazione rampa provvisoria via Tagliamento

Vengono realizzate le opere necessarie per la deviazione in via provvisoria del traffico locale: viene eseguito a Nord il by-pass di collegamento tra la SS398 e via Tagliamento e a Sud il Bypass della SP40.

Viene inoltre ultimato il nuovo canale Vecchia Cornia che viene così deviato in via definitiva.

Le deviazioni descritte si rendono necessarie per le lavorazioni successive in cui verrà effettuato il collegamento del canale in attraversamento alla SP40 e le lavorazioni necessarie alla costruzione del viadotto previsto da progetto.

Il bypass della SP40 è stato configurato al fine di garantire tutte le manovre consentite allo stato attuale e di limitare il più possibile i disagi alla circolazione.

Contestualmente si procede all'allestimento del Cantiere Operativo temporaneo CO02 necessario alla perforazione delle fondazioni profonde del viadotto Vecchia Cornia. Vista la problematica ambientale legata all'interferenza con l'area SIN si è scelto di installare, di fianco all'impianto di trattamento dei fanghi bentonitici per la perforazione dei pali, una serie di vasche provvisorie in c.a. per la separazione delle acque e per la successiva sedimentazione. I terreni e le acque di risulta andranno poi ai diversi recapiti finali in base alla caratterizzazione CER assegnata.

7.2 FASE 2: TRAFFICO DI VIA GEODETICA SU SP 40 PROVVISORIA

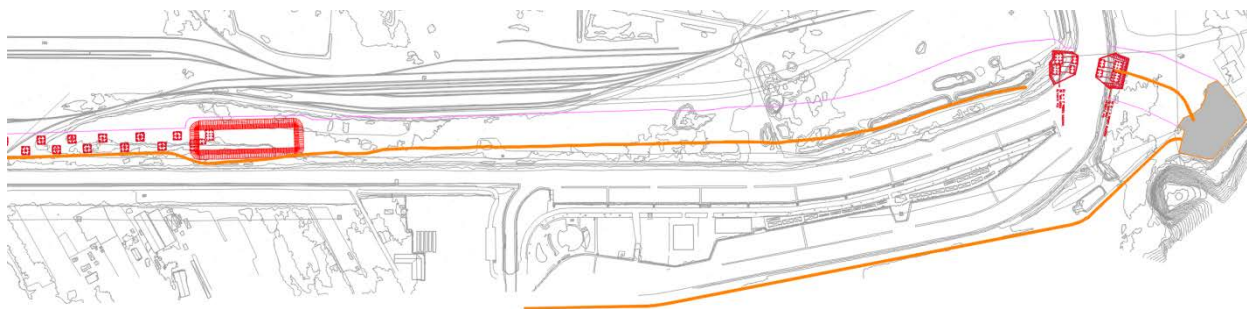
Si rimanda al paragrafo 5.4.3 per la descrizione dei flussi di traffico.

7.2.1 Fase 2.0

Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico delle lavorazioni e della gestione del traffico previste nella terza fase.

Si rimanda all'elaborato T00-CA00-CAN-PE03-A per i dettagli.





Legenda

Fasi di lavoro







-  Area Interessata dai lavori: Intervento in corso
-  Area Interessata dai lavori: Intervento completato
-  Canale esistente
-  Flusso di traffico ordinario
-  Segnaletica orizzontale gialla
-  Pista di cantiere

Figura 7-3: Fasi esecutive e gestione del traffico-planimetria fase 2.0

La fase 2.0 delle lavorazioni prevede le seguenti attività:

- realizzazione carreggiata dx da km 0+00 a km 0+540
- realizzazione rampa 3, muro di contenimento e opere idrauliche
- realizzazione pali di fondazione spalle CV01 e precarica
- realizzazione fondazione e elevazione pile CV01

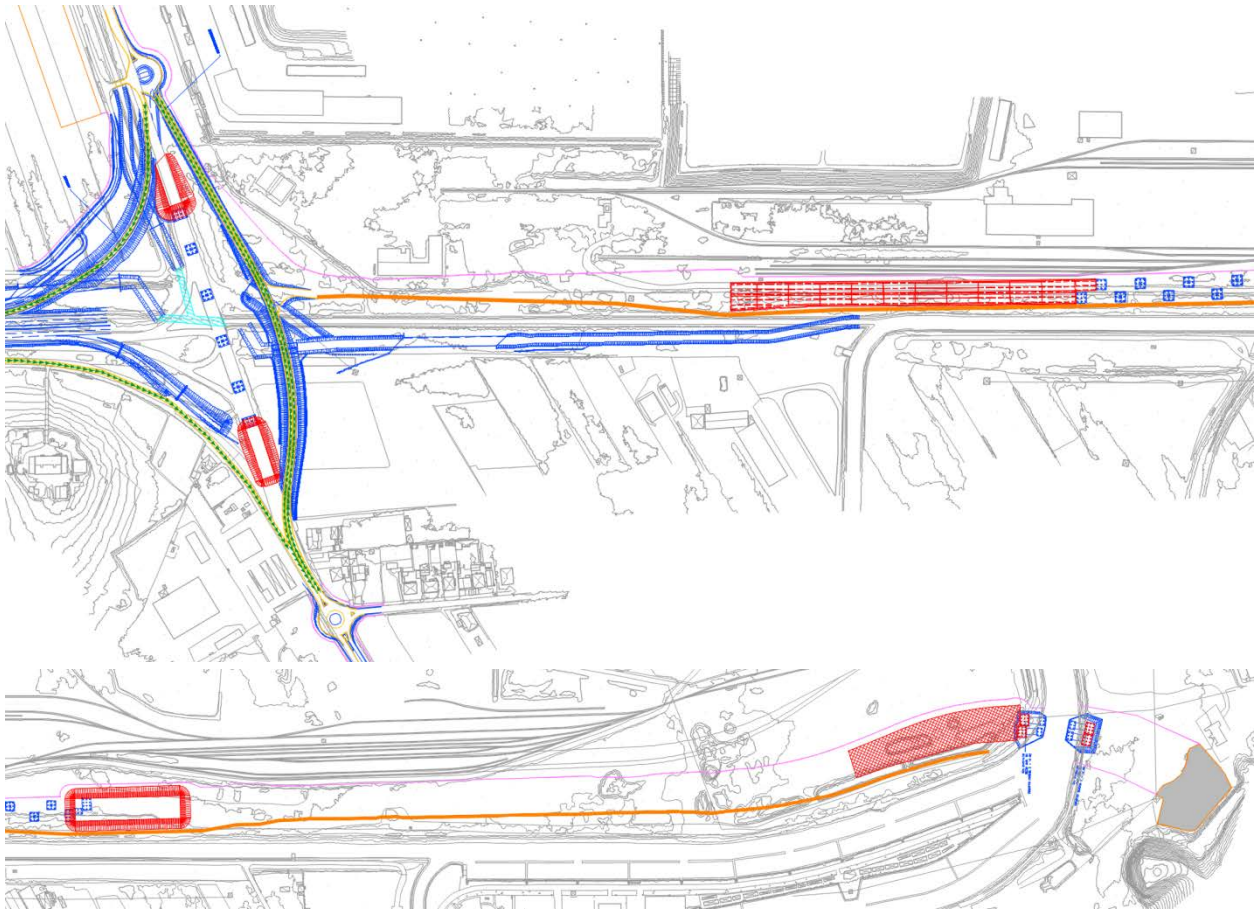
Lungo l'asse principale vengono realizzate tutte le opere di elevazione di spalle e pile del viadotto VI01; si realizzano inoltre le precariche a tergo delle spalle.

Si realizzano inoltre le pile provvisorie per la futura posa dell'impalcato del viadotto VI02.

7.2.2 Fase 2.1

Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico della situazione attuale all'interno della quale ricadono le opere previste nell'intervento di fase 2.1.

Si rimanda all'elaborato T00-CA00-CAN-PE04-A per i dettagli.



Legenda

- Fasi di lavoro**
- Area Interessata dai lavori: Intervento in corso
 - Area Interessata dai lavori: Intervento completato
 - Canale esistente
 - Flusso di traffico ordinario
 - Segnaletica orizzontale gialla
 - Pista di cantiere

Figura 7-4: Fasi esecutive e gestione del traffico-planimetria fase 2.1

La fase 2.1 delle lavorazioni prevede le seguenti attività:

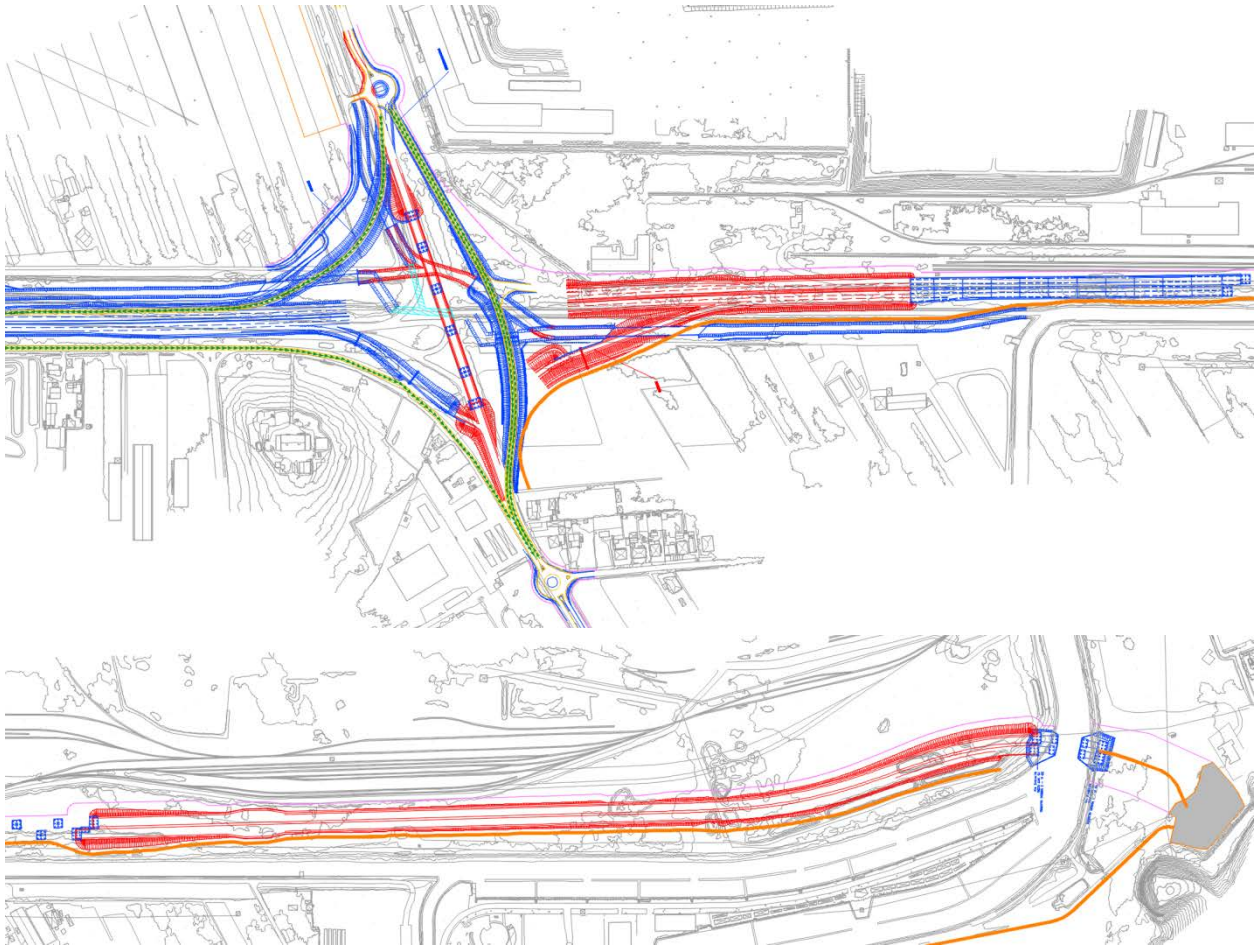
- realizzazione delle precariche a tergo delle spalle del cavalcavia CV01

Lungo l'asse principale si procede con la realizzazione della struttura scatolare di approccio al viadotto VI01, si completano le spalle del viadotto VI02 e si procede alla realizzazione delle precariche del rilevato di approccio a quest'ultimo e al CV01.

7.2.3 Fase 2.2

Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico della situazione attuale all'interno della quale ricadono le opere previste nell'intervento di fase 2.2.

Si rimanda all'elaborato T00-CA00-CAN-PE05-A per i dettagli.



Legenda

Fasi di lavoro







-  Area Interessata dai lavori: Intervento in corso
-  Area Interessata dai lavori: Intervento completato
-  Canale esistente
-  Flusso di traffico ordinario
-  Segnaletica orizzontale gialla
-  Pista di cantiere

Figura 7-5: Fasi esecutive e gestione del traffico-planimetria fase 2.2

La fase 2.2 delle lavorazioni prevede le seguenti attività:

- rimozione delle precariche a tergo delle spalle del cavalcavia CV01;
- varo dell'impalcato del cavalcavia CV01;
- completamento dei canali a cielo aperto
- completamento della rampa 3

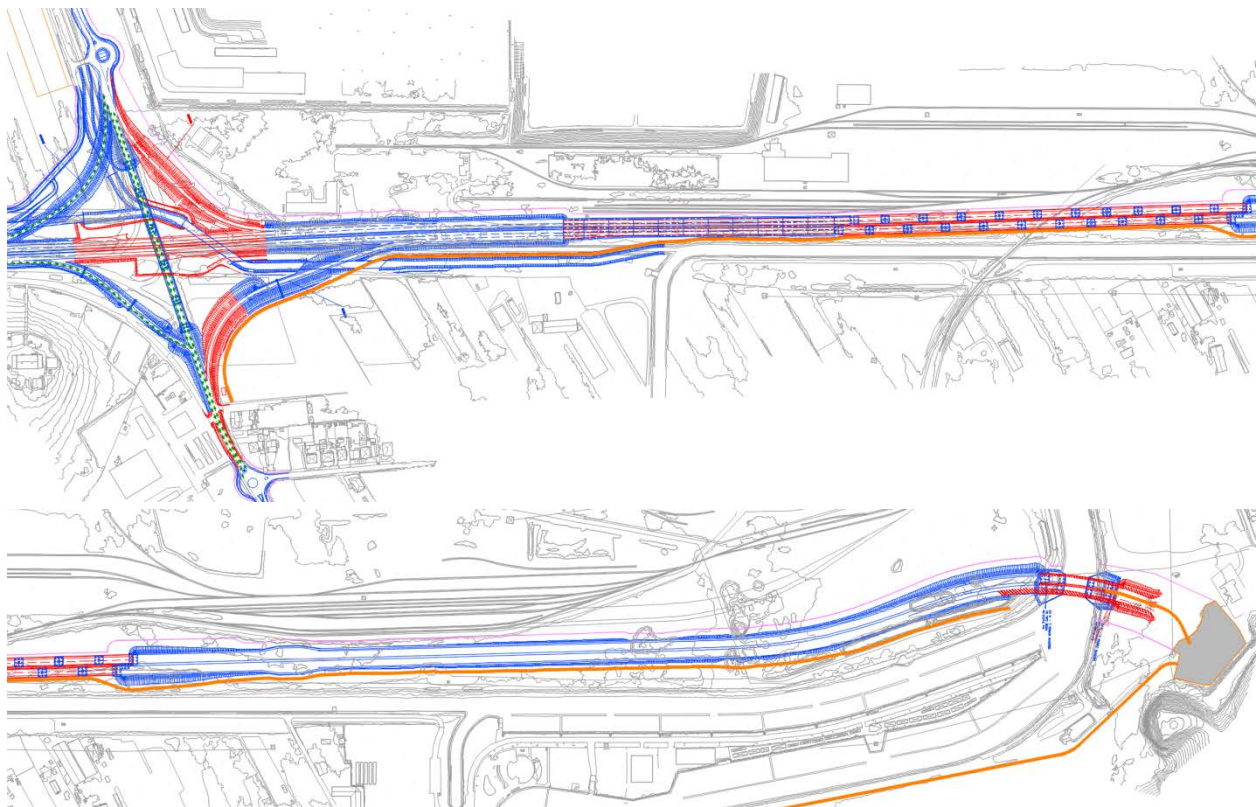
Lungo l'asse principale si procede con la realizzazione di quota parte della rampa 4 e del corpo stradale compreso tra il Km 0+750 ed il km 1+131. Si procede inoltre alla realizzazione dei rilevati compresi tra di due viadotti VI01 e VI02.

7.3 FASE 3: TRAFFICO SUL NUOVO SVINCOLO GEODETICA

Si rimanda al paragrafo 5.4.3 per la descrizione dei flussi di traffico.

Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico della situazione attuale all'interno della quale ricadono le opere previste nell'intervento di fase 3.

Si rimanda all'elaborato T00-CA00-CAN-PE06-A per i dettagli.



Legenda

Fasi di lavoro

- Area Interessata dai lavori: Intervento in corso
- Area Interessata dai lavori: Intervento completato
- Canale esistente
- Flusso di traffico ordinario
- Segnaletica orizzontale gialla
- Pista di cantiere

Figura 7-6: Fasi esecutive e gestione del traffico-planimetria fase 3

In quest'ultima fase viene inaugurato il viadotto della Base Geodetica che consente di deviare il traffico sulla sede stradale definitiva ad esclusione dei rami 2 e 4 che verranno inaugurati a fine dell'esecuzione dell'opera.

Viene quindi demolito il by-pass provvisorio della SP40 e si completano le lavorazioni della parte sud del tracciato che non prevedono conflitti con la viabilità esistente.

La fase 3 delle lavorazioni prevede quindi le seguenti attività:

- rimozione della deviazione provvisoria della SP40
- realizzazione rampa 2
- realizzazione corpo stradale asse principale dal km 0+540 al km 0+790
- completamento rampa 4
- completamento corpo stradale asse principale
- varo impalcato del viadotto VI01
- realizzazione scatolare stradale a tergo del viadotto VI02
- realizzazione impalcato VI02
- opere di finitura
- opere a verde e ripristino aree di cantiere

8 BILANCIO E GESTIONE MATERIE

Si riporta la stima del bilancio delle terre e si rimanda all'elaborato T00-GE00-GEO-RE11-A per i dettagli.

Produzione terre e rocce da scavo	Quantità (m ³ banco)	Quantità (m ³ cumulo)
Scotico	16.225,86	21.093,62
Scavo di sbancamento + Bonifica (compreso scavi scatolare, opere di contenimento lungo linea, deviazione canali, fossi di guardia e opere d'arte minori)	225.445,79	293.079,53
Scavo opere di fondazione VI01+CV01+VI02 (compreso opere provvisionali)	26.900,00	34.970,00
Scavo a sezione ristretta per risoluzione interferenze	3.164,69	4.114,10
TOTALE	271.736,34	353.257,25
Demolizione pavimentazione esistente (compreso fondazione)	12.999,86	
Demolizione opere minori in calcestruzzo	3.475,81	
TOTALE	16.475,67	
Smarino pali	17.082,35	22.207,06
TOTALE	17.082,35	22.207,06
Inerti da approvvigionare	Quantità (m ³ banco)	Quantità (m ³ cumulo)
Rilevato (compreso rilevato per argini di sponda canali e per piste di manutenzione)	297.765,50	
Rilevato (argilla espansa)	14.019,54	
Terreno vegetale	26.775,30	
TOTALE	338.590,34	
Sovrastruttura stradale	43.838,17	
Conglomerati su opere maggiori	1.312,89	
TOTALE	45.151,06	

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

Il bilancio dei materiali di scavo e di approvvigionamento, dettagliato nei paragrafi precedenti, è stato redatto sulla base dell'analisi delle relative quantità riportate nell'ambito del computo metrico del presente progetto esecutivo.

In particolare, si è provveduto alla individuazione dei materiali di cui si prevede l'escavazione, valutando l'attitudine all'eventuale reimpiego sulla base delle loro caratteristiche tecniche; si è quindi effettuata l'analisi dei fabbisogni in materie da utilizzare nei diversi processi produttivi.

I materiali assimilabili a calcestruzzi, derivanti dalla demolizione di sottofondo stradale, sono reimpiegabili nella misura del 60% sul volume totale stimato e pari a 4.671,88 mc.

Lavorazioni	Fabbisogno [m ³]	Materiale di risulta reimpiegabile [m ³]	Bilancio	Attività
Rilevato/opere	302.437,38	4.671,88	-297.765,50	Da cava
Rilevato (argilla espansa)	14.019,54	--	-14.019,54	Da cava
Terreno vegetale	26.775,30	--	-26.775,30	Da cava
Materiale non riutilizzabile	--	--	244.123,56	da portare a discarica
Sovrastruttura stradale/conglomerati	45.151,06	--	-45.151,06	Da fornitori

Il bilancio finale determina:

materiale da portare a discarica: 244.123,56 m³ in banco pari a 317.360,28 m³ in cumulo

materiale da reperire pari a 383.710,86 m³

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

Di seguito il totale del materiale da smobilizzare per le fasi di realizzazione dell'opera:

Produzione terre e rocce da scavo	Quantità (m ³ cumulo)
Scotico	21.093,62
Scavo	332.163,63
Demolizioni	16.475,67
Approvvigionamento rilevati e terreno vegetale	338.590,34
Sovrastruttura stradale	45.151,06
TOTALE	753.474,32

A partire dalla durata complessiva del cantiere pari a 1440 giorni si considerano in favore di sicurezza circa 1140 giorni in cui circoleranno su strada i mezzi (da e verso il cantiere); tale stima viene ricavata dalla durata complessiva delle lavorazioni decurtata dei giorni relativi all'andamento stagionale sfavorevole, giorni iniziali per acquisizione aree e BOE e altri giorni comprensivi di finiture e collaudi. Si ottiene il valore di mc/gg da smobilizzare pari a :

$$\frac{753474,32}{1140} \sim 660 \text{ mc/gg}$$

considerando inoltre la portata massima di un mezzo di cantiere pari a 20 mc si ottiene il numero di viaggi di sola andata utili per lo smobilito del materiale di cui sopra pari a :

$$\frac{660}{20} = 33 \text{ viaggi/gg}$$

Considerando il fattore moltiplicativo 2 che tiene conto anche dei viaggi di ritorno si ottiene in fine che il numero di viaggi medi al giorno durante tutta la fase delle lavorazioni da e verso il cantiere è pari a **66 viaggi/gg**.

Per quanto riguarda le lavorazioni che massimizzano l'uso dei mezzi da cantiere, come ad esempio la bonifica, si avranno valori di picco giornaliero di traffico di cantiere stimabile pari a due volte quello medio quindi circa **130 viaggi/gg**.

9 LAVORAZIONI IN AREA SIN VULNERABILI

Alcune delle lavorazioni previste nell'intervento in oggetto saranno ricomprese in area SIN come si vede nella figura sottostante (si rimanda all'elaborato T00-GE00-GEO-PU05)

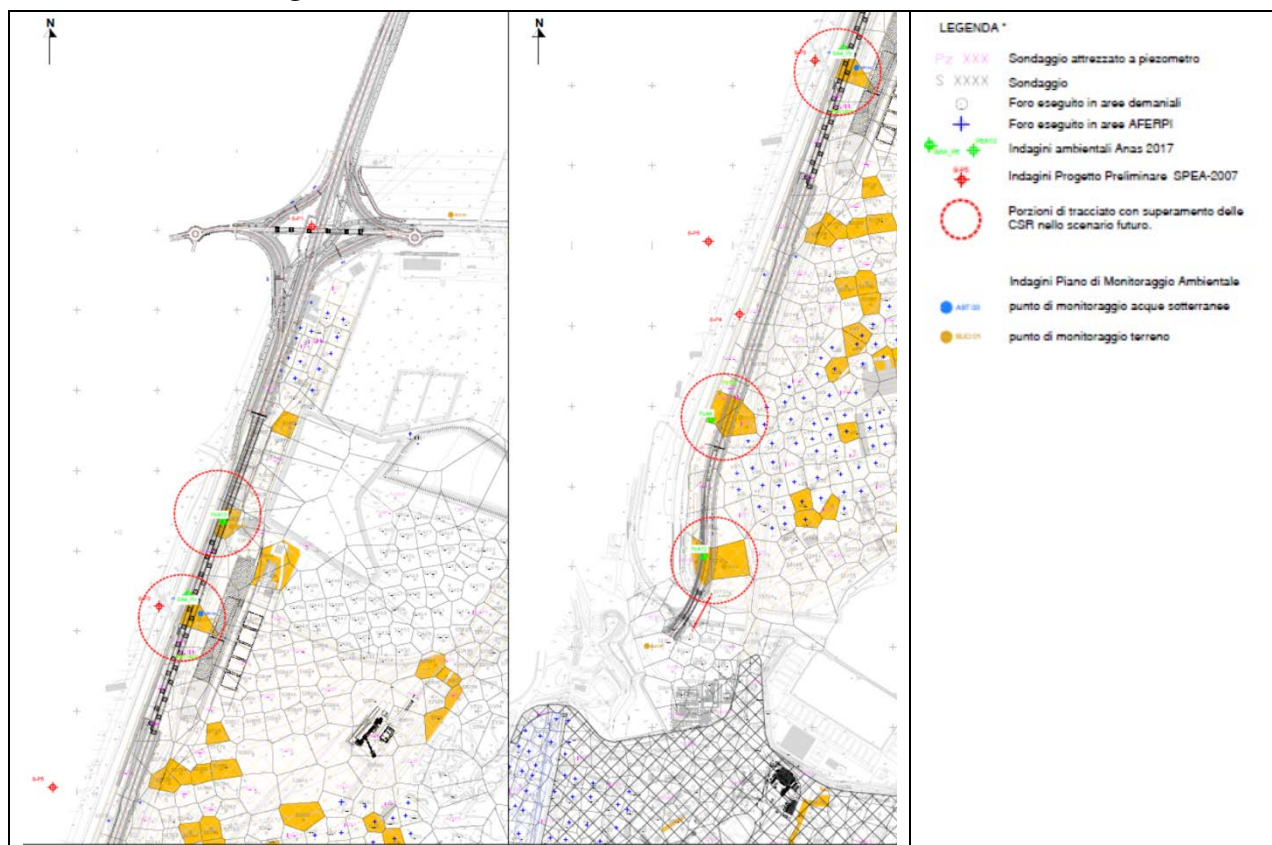


Figura 9-1 - Planimetria aree SIN

In particolare le opere d'arte che ricadono in area SIN sono:

- Tombini scatolari TM02, TM03
- Opera scatolare tra il Km 1+131.80 e il Km 1+479.07
- Viadotto Cornia VI01
- Viadotto Cornia VI02
- Muri di sostegno OS03 e OS04

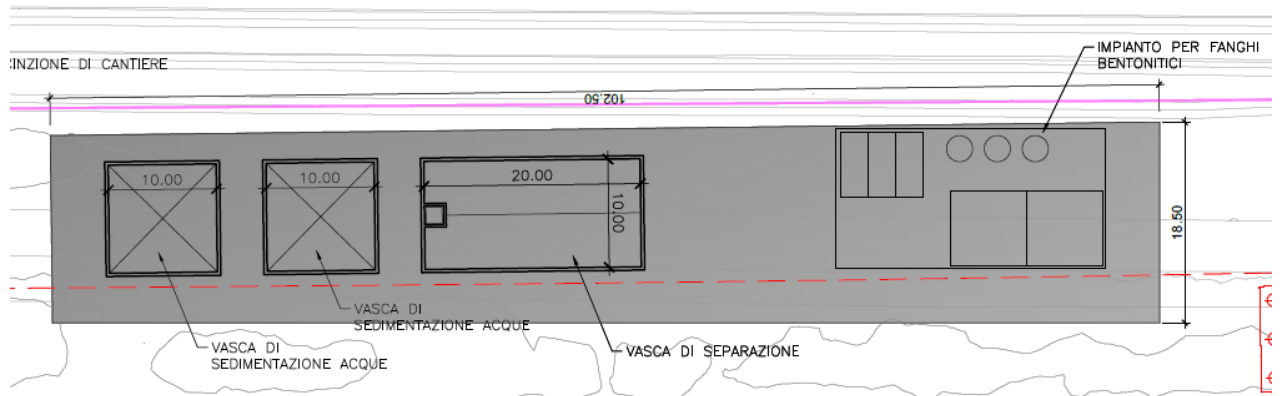
Si prevede un Cantiere temporaneo CO02 ove saranno realizzate tre vasche in calcestruzzo utili per la gestione e il contenimento delle terre e acqua di falda proveniente dagli scavi, in particolare :

- una vasca in c.a. provvisoria di volume utile 560 mc con fondo sagomato a forma di tramoggia ove stoccare i terreni ed i fanghi e garantirne l'asciugatura;

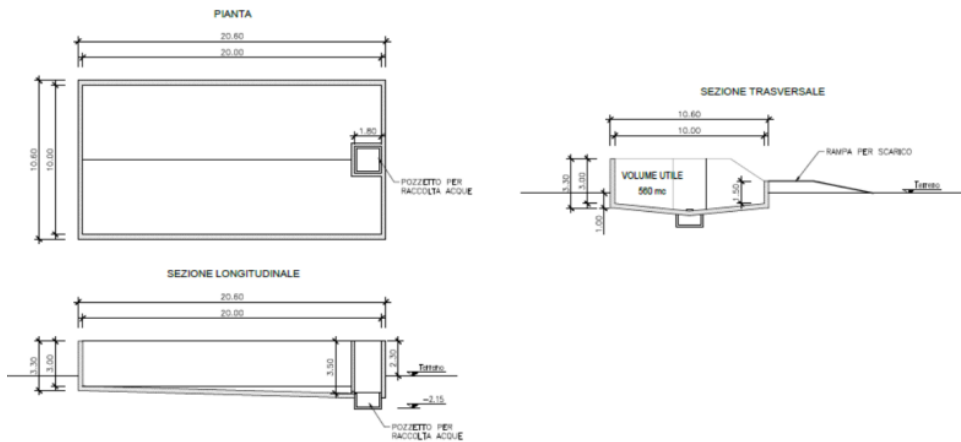
CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

- due vasche in c.a. provvisorie di volume utile 250mc cadauna di sedimentazione delle acque.

Le vasche saranno gettate in opera previo uno scavo di sbancamento di altezza variabile da 1,00m a 2.15m rispetto al piano campagna, sempre comunque a quota superiore rispetto alla quota di falda (0m. slm.m) e quindi non interferente con la stessa.



VASCA DI SEPARAZIONE E STOCCAGGIO TERRE
SCALA 1:200



VASCA DI SEDIMENTAZIONE DELLE ACQUE
SCALA 1:200

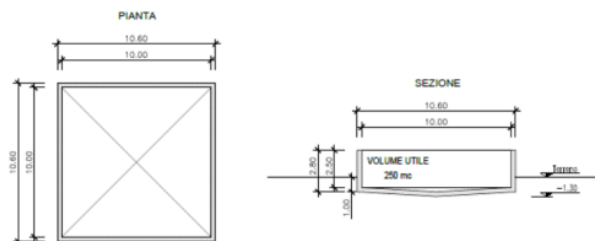


Figura 9-2 - Vasche trattamento fanghi bentonitici

I fanghi bentonitici e i fanghi provenienti da scavi sotto falda, saranno stoccati nella vasca di separazione e stoccaggio terre dove saranno fatti essiccare, l'acqua sarà convogliata nella vasca di sedimentazione e poi conferita alle ditte specializzate per lo smaltimento delle acque separate dai fanghi bentonitici come previsto nel capitolato Anas

La terra essiccata verrà gestita come rifiuto previa ulteriore analisi ambientale a riscontro e conferma del Cer già individuato nelle indagini precedentemente condotte CER 170504 (vedi rel. T00GE00GEORE12)

Considerando la stretta vicinanza con ambiente marino, durante la fase di caratterizzazione dei fanghi bentonitici, potrebbe risultare la presenza di una componente salina derivante dalla una o entrambe delle falde; in tal caso, nel materiale di risulta delle perforazioni, potrebbe instaurarsi un processo di flocculazione degli stessi fanghi e quindi bisognerà prevedere l'ausilio di appositi additivo anti-flocculante per evitare la crescita batterica e quindi compromettere le caratteristiche meccaniche del fluido e quindi la sua efficacia. La scelta della tipologia di additivo sarà da effettuarsi in accordo con la DL in funzione della percentuale di componente salina e fornitori.

Di seguito si riporta una breve descrizione della gestione delle terre di risulta degli scavi per ciascuna delle opere d'arte sopra indicate che ricadono nell'ambito dell'area SIN.

- **TOMBINI SCATOLARI**

Per quanto riguarda i tombini scatolari per evitare la contaminazione della falda profonda durante le fasi realizzative, è previsto l'isolamento dell'area di scavo previa infissione di opere provvisorie quali palancole.

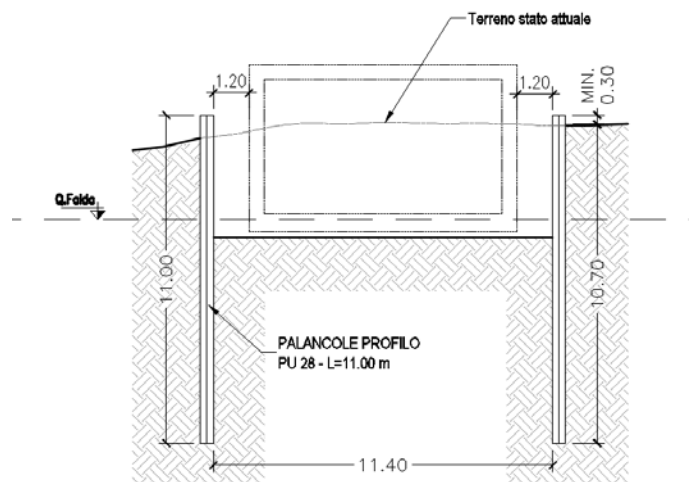


Figura 9-3 - Sezione tipo Tombini-opere provvisorie

In questo modo le risultanze degli scavi per la realizzazione delle opere saranno portate nelle vasche del CO2 tramite l'ausilio di mezzi da cantiere opportunamente isolati con teli in PVC per evitare la contaminazione dell'ambiente circostante

- OPERA SCATOLARE

Per quanto riguarda lo scatolare non si prevedono scavi che possano interferire o mettere in comunicazione le due falde considerando il fatto che la quota di d'intradosso fondazione è pari a 2.00 m s.l.m., mentre la falda superficiale si trova a quota 0.00 m s.l.m.

- VIADOTTI CORNIA VI01 E VI02

Per i due viadotti VI01 e VI02 tutte le fondazioni sono state progettate con l'accortezza di mantenere la quota intradosso superiore alla quota della falda superficiale; in questo modo l'unica eventuale interferenza sarebbe relativa alla realizzazione dei pali di fondazione.

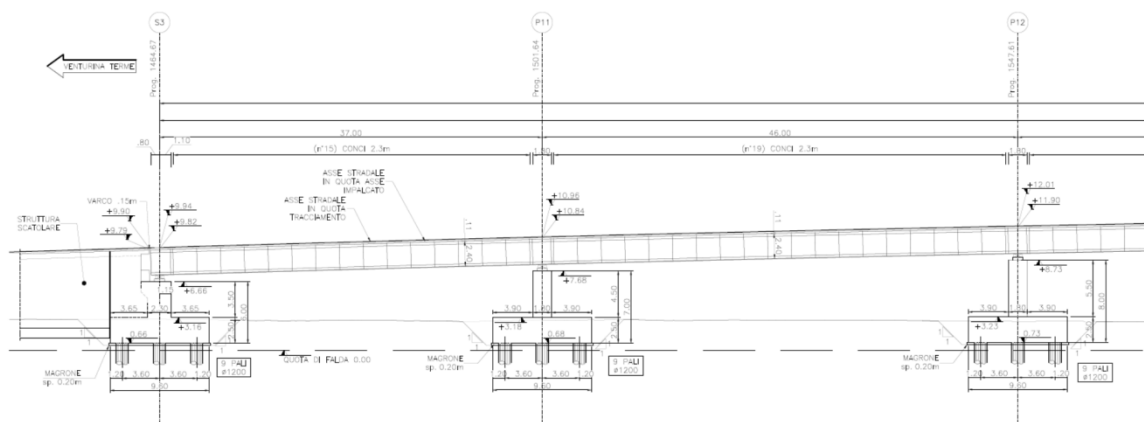


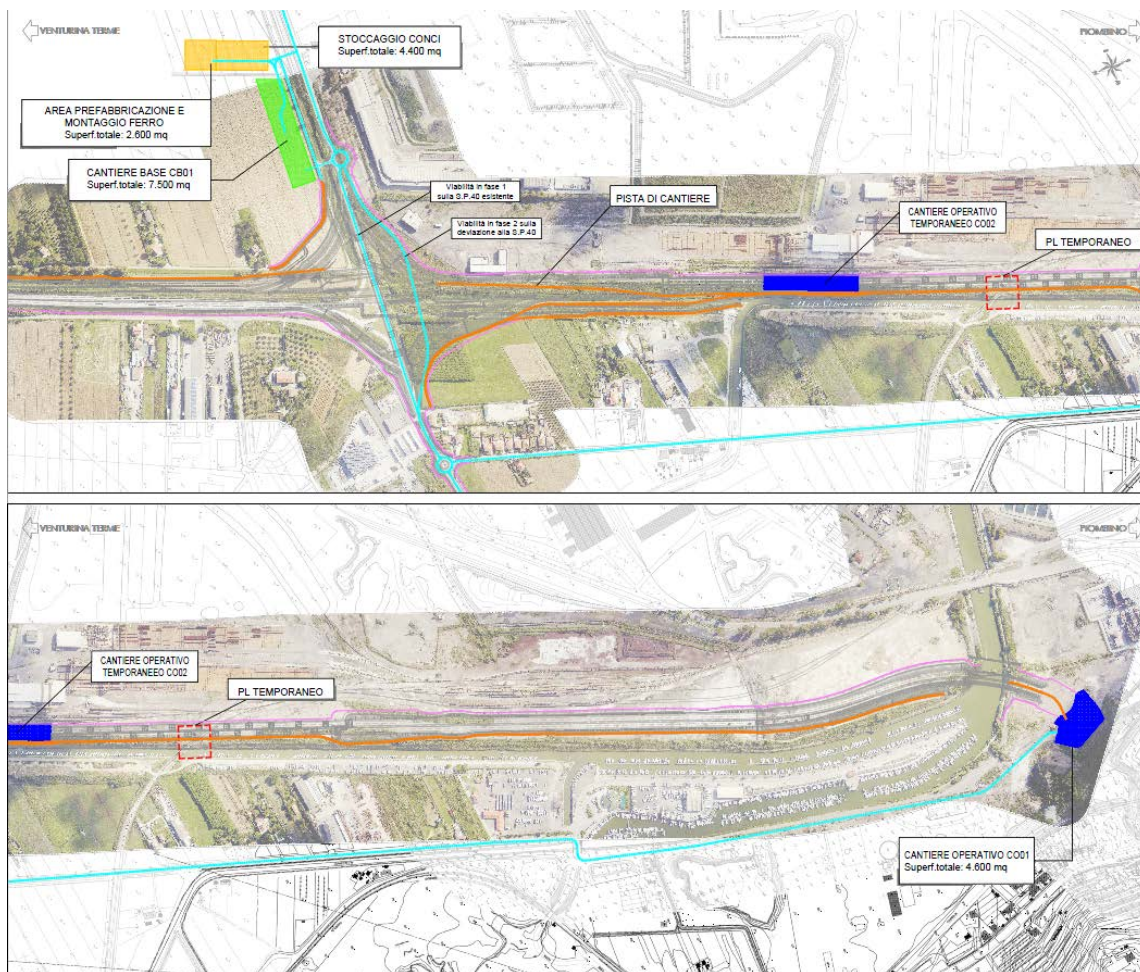
Figura 9-4 - Stralcio sezione longitudinale viadotto

Per questi ultimi si prevede l'infissione, da quota intradosso fondazioni, di un lamierino metallico provvisorio di lunghezza 6.00 m tale da raggiungere lo strato delle argille con uno spessore di infissione, in queste ultime, variabile tra 2.00 e 3.00 m in modo da garantire l'isolamento delle due falde (superficiale e profonda) durante la realizzazione dei pali. Una volta gettato il calcestruzzo all'interno del palo il lamierino viene sfilato per essere poi riutilizzato nella fondazione successiva. Essendo le due falde separate dallo strato di argilla, non risulta necessaria l'infissione del lamierino per tutta la lunghezza del palo.

I fanghi bentonitici utilizzati per lo scavo dei pali del VI01 saranno trattati nelle vasche del CO02 temporaneo realizzato in posizione adiacente all'opera

I fanghi bentonitici utilizzati per lo scavo dei pali della spalla nord del VI02 saranno trattati nelle vasche del CO02 mobilitati all'interno del cantiere, mentre quelli della spalla sud (lato opposto rispetto al Canale Vecchia Cornia) verranno gestiti come rifiuto previa ulteriore analisi ambientale a riscontro e conferma del Cer già individuato nelle indagini precedentemente condotte CER 170504 e conferiti in impianto di trattamento tramite l'ausilio di mezzi da cantiere opportunamente isolati con teli in PVC per evitare la contaminazione dell'ambiente circostante utilizzando la viabilità di accesso alle aree di cantiere (linea ciano nella figura a seguire)

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE



- **MURI DI SOSTEGNO**

Per i muri di sostegno tutte le fondazioni sono state progettate con l'accortezza di mantenere la quota intradosso superiore alla quota della falda superficiale; in questo modo l'unica eventuale interferenza sarebbe relativa alla realizzazione dei pali di fondazione. Per questi ultimi si prevede l'ausilio di lamierino metallico di lunghezza 5.00 m a perdere in modo da garantire l'isolamento delle due falde (superficiale e profonda) durante la realizzazione dei pali. I fanghi bentonitici di risulta dallo scavo dei pali di fondazione saranno portati nelle vasche del CO02 tramite l'ausilio di mezzi da cantiere opportunamente isolati con teli in PVC per evitare la contaminazione dell'ambiente circostante

- **Cavalcavia CV01**

Il cavalcavia CV01 non rientra tra le opere interferenti in area Sin per cui le operazioni di scavo dei pali saranno realizzate secondo le usuali tecniche di cantiere senza prevedere prescrizioni particolari per la gestione delle terre di risulta se non quelle previste dal capitolato Anas (Norme Tecniche -Fondazioni Profonde cap 3.2.1 "Pali Trivellati" e allegato n.1) .

Seppur non necessario per l'isolamento tra le falde anche per la realizzazione di pali di fondazione del CV01 si prevede l'utilizzo metallico provvisorio di lunghezza 6.00m a sostegno dello scavo.

10 MODALITÀ DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE

Alla conclusione dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, le aree in corrispondenza delle quali è prevista la localizzazione dei siti di cantiere e della relativa viabilità, verranno restituite alla destinazione d'uso attuale, prevalentemente agricola e/o a prato pascolo.

A tale proposito, infatti, si evidenzia come l'asportazione di suolo e della relativa copertura vegetale può comportare fenomeni di erosione accelerata, variazioni nella permeabilità dei terreni (con maggiori rischi nei riguardi dell'inquinamento), nonché minori capacità di ritenzione delle acque meteoriche.

Al termine della fase di cantiere, si procederà dunque alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato e dove prevista, alla ricostruzione del manto superficiale erboso.

Vengono di seguito descritte le tecniche che saranno adottate allo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e dal passaggio dei mezzi d'opera, nonché dei siti di deposito temporaneo.

I suddetti terreni dovranno essere preventivamente scoticati e opportunamente trattati, per evitarne il degrado (perdita di fertilità); in particolare, tali terreni potranno essere stoccati nei siti di deposito temporaneo individuati, con modalità agronomiche adeguate (come descritto nel precedente paragrafo 4.4) e/o accatastati sui bordi delle aree di cantiere.

Pertanto, alla chiusura delle attività di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si provvederà al ripristino dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere, di deposito e della relativa viabilità, con le modalità che vengono di seguito indicate:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;
- ripristino del suolo, che consisterà nella rippatura o nell'eventuale aratura profonda da eseguire con scarificatore, fino a 60-80 cm di profondità, laddove si dovesse riscontrare uno strato superficiale fortemente compattato, al fine di frantumarlo per favorire la penetrazione delle radici e l'infiltrazione dell'acqua;
- apporto di terra di coltivo su tutti i terreni da sistemare, a costituire uno strato dello spessore di 30cm circa. A tal fine, verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori. La piena ripresa delle capacità produttive di tali terreni avrà luogo

CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE

grazie alla posa degli strati di suolo preesistenti in condizioni di tempera del terreno, secondo l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive, oltre che non creare suole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che, in seguito, potrebbero provocare avvallamenti localizzati.

Al termine dello svolgimento delle attività sopra descritesi provvederà quindi al ripristino dell'attuale destinazione d'uso (prevalentemente agricola e a prato/pascolo) di tali terreni.