

Nuova S.S.195 "Sulcitana" Tratto Cagliari - Pula  
Collegamento con la S.S.130 e aeroporto di Cagliari Elmas  
Opera Connessa Nord

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTAZIONE: RTI GPI-IRD-SAIM-HYPRO

<p><b>IL GEOLOGO</b></p> <p><i>Dott. Geol. Marco Leonardi</i></p> <p>Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1541</p>	<p><b>I PROGETTISTI SPECIALISTICHE</b></p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111 settore a-b-c</p> <p><i>Ing. Paolo Orsini</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 13817</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p> <p><i>Ing. Vincenzo Secreti</i> Ordine Ingegneri Provincia di Crotone n. 412</p>	<p><b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE (Mandatario)</b></p> <p><b>GPI INGEGNERIA</b> GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p><b>IRD ENGINEERING</b></p> <p>(Mandante)</p> <p><b>SAIM</b> Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p> <p>(Mandante)</p> <p><b>HYpro</b> srl</p> <p><b>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</b></p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p>
<p><b>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b></p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111</p>		
<p><b>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</b></p> <p><i>Ing. Michele Coghe</i></p>		

CANTIERIZZAZIONE

RELAZIONE DESCRITTIVA

<b>CODICE PROGETTO</b>	<b>NOME FILE</b>	<b>REVISIONE</b>	<b>SCALA</b>
PROGETTO      LIV.      ANNO DPCA0150      D      23	T00CA00CANRE01_A		
	<b>CODICE ELAB.</b> T O O C A O O C A N R E O 1	A	-
D			
C			
B			
A	Emissione	Giugno '23	Verardi
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDDATTO
			VERIFICATO
			APPROVATO

## INDICE

<b>1. <u>PREMESSA</u></b> .....	<b>3</b>
<b>2. <u>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</u></b> .....	<b>6</b>
2.4. OPERE D'ARTE .....	12
2.4.1. Scavalco fascia tubiera alla prog. 8+366.00 .....	12
2.4.2. Ponti.....	14
2.4.3. Sottopassi .....	23
<b>3. <u>CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO DEL CANTIERE</u></b> .....	<b>24</b>
3.1. STIMA PERSONALE IMPIEGATO .....	24
3.2. STIMA DEI MEZZI IMPIEGATI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE .....	24
<b>4. <u>CANTIERIZZAZIONE</u></b> .....	<b>25</b>
4.1. CANTIERE BASE .....	26
4.1.1. <i>Caratteristiche e dotazioni</i> .....	27
4.2. CANTIERI OPERATIVI .....	30
4.3. AREE DI STOCCAGGIO .....	34
4.4. PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE .....	37
4.5. MODALITÀ DI SISTEMAZIONE DELLE AREE INTERNE AI CANTIERI .....	37
4.6. GESTIONE ACQUE, ENERGIA, RIFIUTI, EMISSIONI IN ATMOSFERA ED IMPATTO ACUSTICO .....	37
4.7. RECINZIONI .....	41
4.8. MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI .....	42
<b>5. <u>VIABILITÀ INTERESSATA DAI TRAFFICI DI CANTIERE</u></b> .....	<b>43</b>
<b>6. <u>MISURE DI MITIGAZIONE</u></b> .....	<b>44</b>
<b>7. <u>BILANCIO MATERIE E SITI DI APPROVVIGIONAMENTO/DISCARICA</u></b> .....	<b>45</b>
7.1. VOLUMI DI SCAVO .....	45
7.2. FABBISOGNI .....	45
7.3. BILANCIO DELLE MATERIE .....	46
7.4. FORNITURE .....	46
7.5. SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DEPOSITO FINALE .....	47
7.5.1. <i>Siti di approvvigionamento</i> .....	47
7.5.2. <i>Siti di conferimento</i> .....	49
<b>8. <u>FASI ATTUATIVE</u></b> .....	<b>51</b>
8.1. FASE 1:.....	51

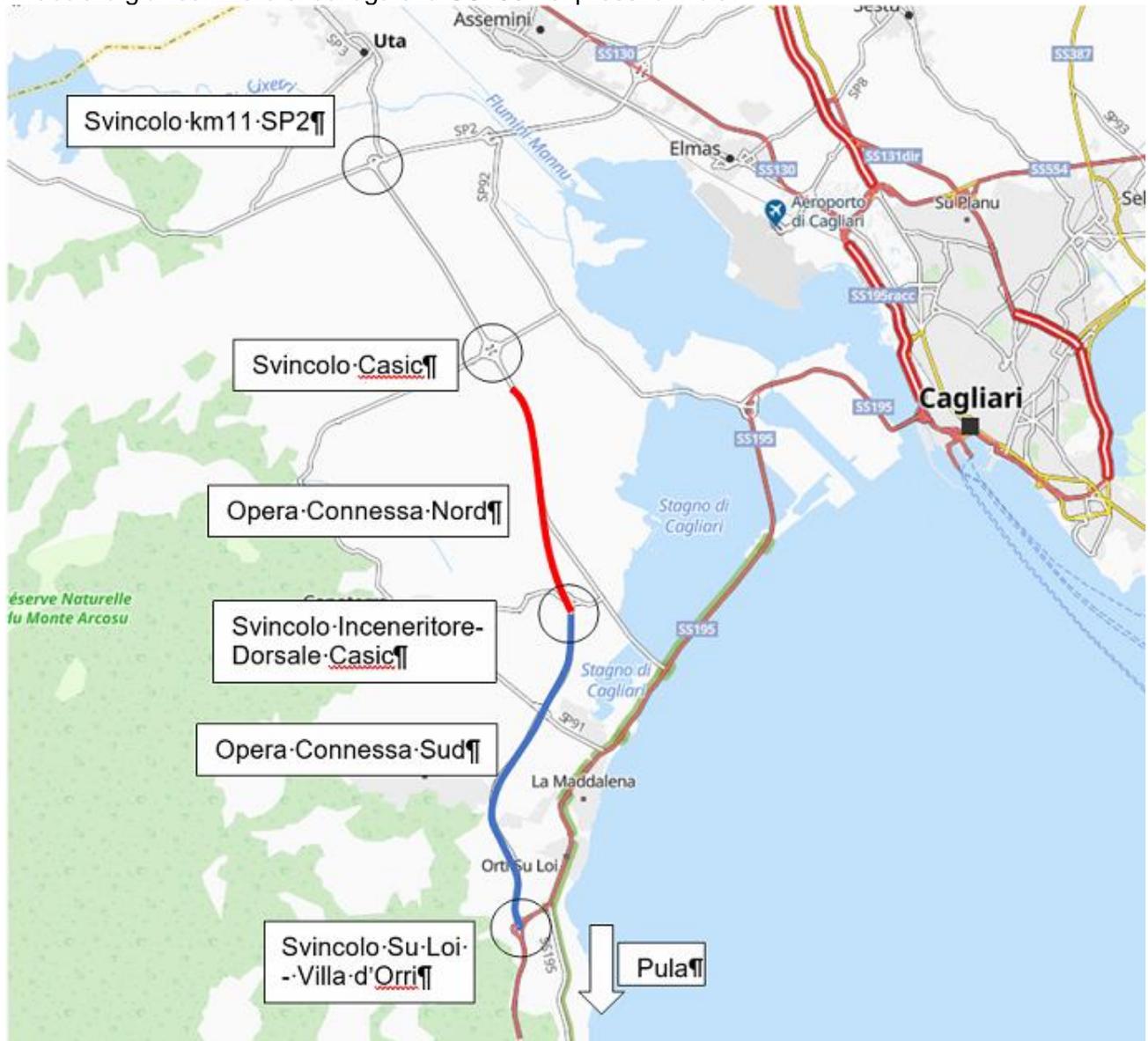
PROGETTAZIONE ATI:

8.2.	FASE 2:.....	52
8.3.	FASE 3:.....	53
8.4.	CASSERO METALLICO .....	54
	8.4.1. <i>materiali</i> .....	55
<b>9.</b>	<b><u>CRONOPROGRAMMA.....</u></b>	<b><u>56</u></b>

PROGETTAZIONE ATI:

## 1. PREMESSA

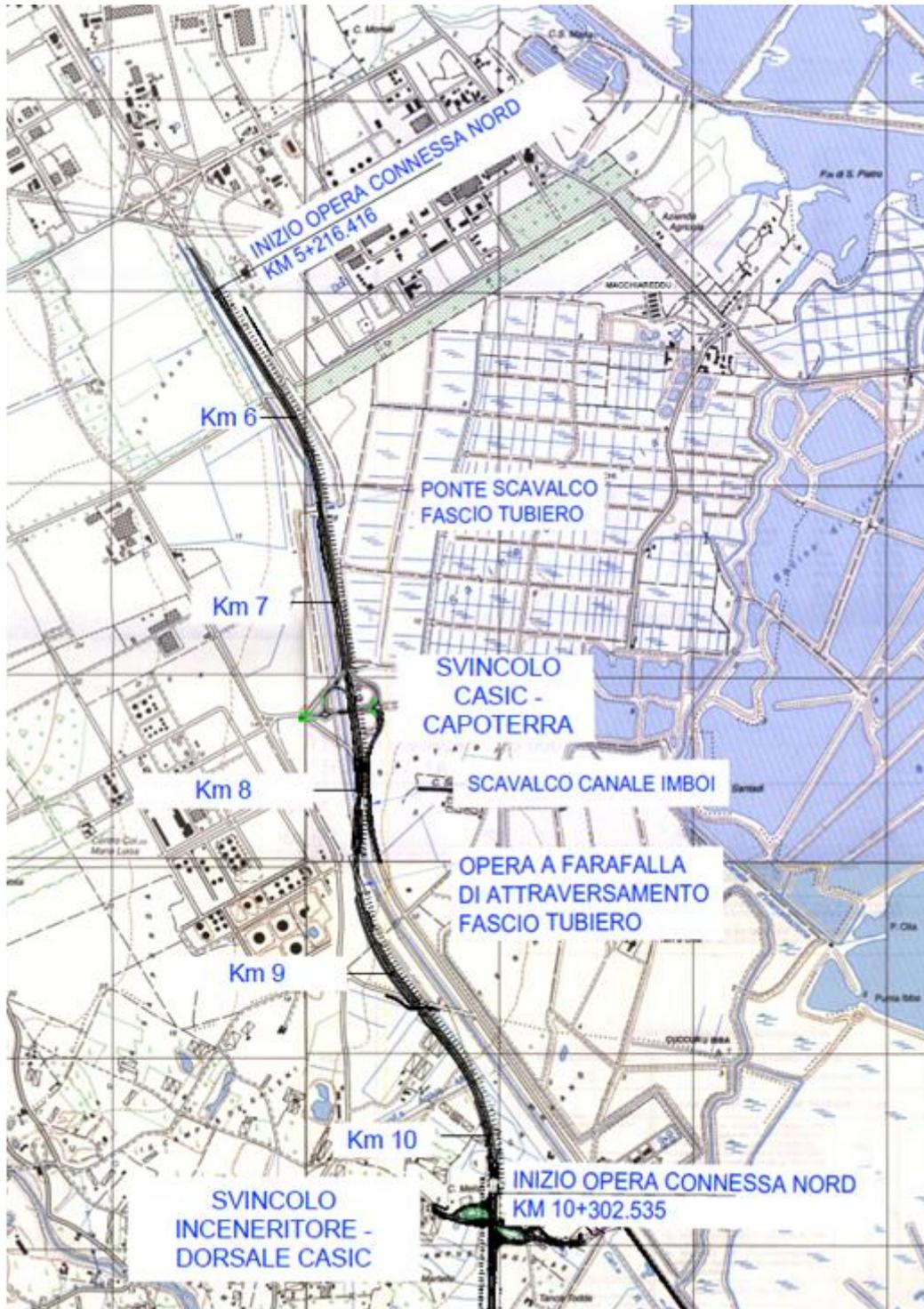
La presente relazione illustra gli elementi che caratterizzano la fase di cantierizzazione del Progetto Definitivo per la costruzione del nuovo tracciato della SS195 "Sulcitana" nel tratto che ricade nei comuni di Assemmini (CA) e Capoterra (CA) inserito nel tratto Cagliari-Pula e definito come "Opera Connessa NORD". L'infrastruttura prevede la creazione di un nuovo collegamento che parte dallo svincolo al km11 della SP2, percorre la Dorsale Casic in località Macchiareddu, si ricollega al lotto denominato "Opera Connessa SUD" (in fase di costruzione) in corrispondenza dello svincolo Inceneritore-Dorsale Casic e di qui arriva fino allo svincolo esistente Su Loi-Villa d'Orri ed attraverso il tracciato già realizzato si collega alla SS195 nei pressi di Pula.



Corografia di inquadramento Opera Connessa Nord

La strada in progetto lunga circa 5km prevede l'adeguamento della Dorsale Casic esistente ad una strada a sezione tipo B DM2001 partendo dalla fine del tratto a due corsie a sud dello Svincolo Casic, passando attraverso lo svincolo Casic-Capoterra e ricollegandosi al lotto denominato "Opera Connessa SUD" (in fase di costruzione) in corrispondenza dello svincolo Inceneritore-Dorsale Casic.

PROGETTAZIONE ATI:



Corografia Opera Connessa Nord

Il tracciato prevede l'adeguamento ad una sezione tipo B DM2001 di circa 5km di strada esistente, l'adeguamento dello svincolo Casic-Capoterra, la realizzazione sull'asse principale di un ponte per l'attraversamento del Fascio Tubiero, di un cavalcavia allo svincolo Casic-Capoterra, di n.4 ponti per l'attraversamento del Canale Imboi e la realizzazione di un sottopasso. L'opera più significativa del lotto è l'Opera a Farfalla di Scavalco del Fascio Tubiero alla pk8+336,00.

PROGETTAZIONE ATI:

Particolare attenzione è stata posta nello studio della cantierizzazione e delle fasi esecutive, stante la necessità di prevedere durante tutta la durata dei lavori l'esercizio della infrastruttura esistente. Il presente progetto definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando l'organizzazione e le eventuali criticità di questo.

Nei capitoli seguenti vengono illustrate le caratteristiche del sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione dell'opera.

PROGETTAZIONE ATI:

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il nuovo tratto di viabilità in oggetto interessa i Comuni di Assemini (CA) e Capoterra (CA), ha uno sviluppo complessivo di 5 km e si configura come un intervento di adeguamento della Dorsale Casic esistente ad una strada a sezione tipo B D.M. 05.11.2001.

Il tracciato ha inizio al km 5+216.416 subito a valle dello svincolo che attualmente connette la Strada Provinciale n.1 con la Strada Consortile Macchiarreddu e termina al km 10+302.535 dove si congiunge all' *Opera Connessa Sud* (in fase di costruzione) in corrispondenza dello svincolo Inceneritore-Dorsale Casic.



Figura – Stralcio Planimetria d'insieme *Opera Connessa Nord*

Nel tratto di allaccio allo svincolo esistente la piattaforma è stata opportunamente dimensionata in modo da garantire, a seguito della realizzazione del nuovo asse in progetto, il ripristino delle esistenti corsie specializzate nel rispetto di quanto prescritto dal D.M. 19.04.2006 in termini di sviluppi previsti per le corsie dell'asse principale in diversione, nel caso della carreggiata in direzione Nord, in immissione nel caso della carreggiata in direzione Sud. In questo caso, inoltre si provvederà alla

PROGETTAZIONE ATI:

chiusura dei piazzali attualmente presenti lungo il ciglio esterno delle due carreggiate, tramite l'istallazione di barriere di sicurezza.

### 2.1.1. GEOMETRIA ASSE PRINCIPALE

Il tracciato dell'**asse principale** ha inizio sull'esistente Strada Consortile Macchiareddu al km 5+216.416 posto subito a valle dello svincolo a quadrifoglio che attualmente ne consente la connessione con la S.P. 1", dopodiché si sviluppa in direzione Sud e termina al km 10+302.535 in corrispondenza dell'inizio dell'Opera Connessa Sud.

Il tracciato abbandona gradualmente la viabilità esistente tramite una prima curva sinistrorsa di ampio raggio, pari a 7500m per poi piegare verso destra con una curva di raggio pari a 1250m; il tracciato avanza secondo una sequenza di quattro rettili raccordati da tre curve circolari concordi di raggio pari a 7500m e 1800m, dopodiché prosegue secondo un flesso costituito da due curve discordi di raggio pari a 1100m e infine si allaccia all'Opera Connessa Sud.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -1.36%, mentre i raggi minimi sono pari a R=10000.00m (concavo in raccordo all'esistente Strada Consortile), R=7000m (concavo) e R=12000m (convesso).

Lungo il tracciato sono presenti le seguenti opere d'arte principali:

#### **n. 7 Opere di Scavalco:**

##### *Asse Principale*

"Ponte Scavalco Fascio Tubiero":	L = 70m;
"Scavalco Canale IMBOI":	L = 25m;
"Opera a Farfalla Attraversamento Fascio Tubiero":	L = 205.50m;

##### *Rampa A Sv. Casic- Capoterra*

"Ponte scavalco canale IMBOI":	L = 25m;
--------------------------------	----------

##### *Rampa B Sv. Casic- Capoterra*

"Ponte scavalco canale IMBOI":	L = 20.50m;
--------------------------------	-------------

##### *Asse Cavalcavia Sv. Casic- Capoterra*

"Ponte scavalco canale IMBOI":	L = 26m;
--------------------------------	----------

##### *Asse Cavalcavia Sv. Casic- Capoterra*

"Scavalco Asse Principale":	L = 40m.
-----------------------------	----------

#### **n. 1 Scatolare:**

##### *Deviazione strada di accesso alla Dorsale Casic*

"Sottopasso scatolare":	L = 38m.
-------------------------	----------

PROGETTAZIONE ATI:

## 2.2. SVINCOLI

L'intervento in oggetto prevede anche la modifica dello schema funzionale dell'attuale **svincolo Casic-Capoterra**, tramite la realizzazione di nuove rampe che consentiranno alle correnti veicolari circolanti sull'asse principale di immettersi o uscire dallo stesso; a queste si aggiungono l'**Asse Cavalcavia** di connessione tra le due nuove rotatorie di progetto e il **Rampa E** afferente alla nuova Rotatoria 1 costituente invece l'allaccio alla viabilità esistente.

Nello specifico, le rampe in progetto sono come di seguito denominate:

- **Rampa A** di tipo semidiretta, consentirà la diversione dei veicoli dall'asse principale;
- **Rampa B** di tipo indiretta, consentirà l'immissione dei veicoli sull'asse principale;
- **Rampa C** di tipo indiretta, consentirà la diversione dei veicoli dall'asse principale;
- **Rampa D** di tipo semidiretta, consentirà l'immissione dei veicoli sull'asse principale;
- **Ramo Bidirezionale 1**, consentirà l'ingresso delle correnti del *Rampa A* e l'uscita di quelle del *Rampa B* dalla Rotatoria 1;
- **Ramo Bidirezionale 2**, consentirà l'ingresso delle correnti del *Rampa C* e l'uscita di quelle del *Rampa D* dalla Rotatoria 2.

Lo schema funzionale dello svincolo è completato dalla realizzazione di n.2 rotatorie convenzionali collegate tra loro dal nuovo cavalcavia che consentirà lo scavalco dell'asse principale al km 7+575 circa, ovvero nel tratto in cui è stato necessario prevederne l'innalzamento delle quote di progetto, in accordo con i risultati derivanti dagli studi idrologici e idraulici condotti sull'area d'intervento.

Nello specifico, le rotatorie in progetto sono come di seguito denominate:

- **Rotatoria 1**, ubicata sul lato Ovest dello svincolo Casic - Capoterra, avente diametro esterno pari a 40,00m e composta da n.3 rami di convergenza bidirezionali;
- **Rotatoria 2**, ubicata sul lato Est dello svincolo Casic - Capoterra, avente diametro esterno pari a 40,00m e composta da n.3 rami di convergenza bidirezionali;

PROGETTAZIONE ATI:

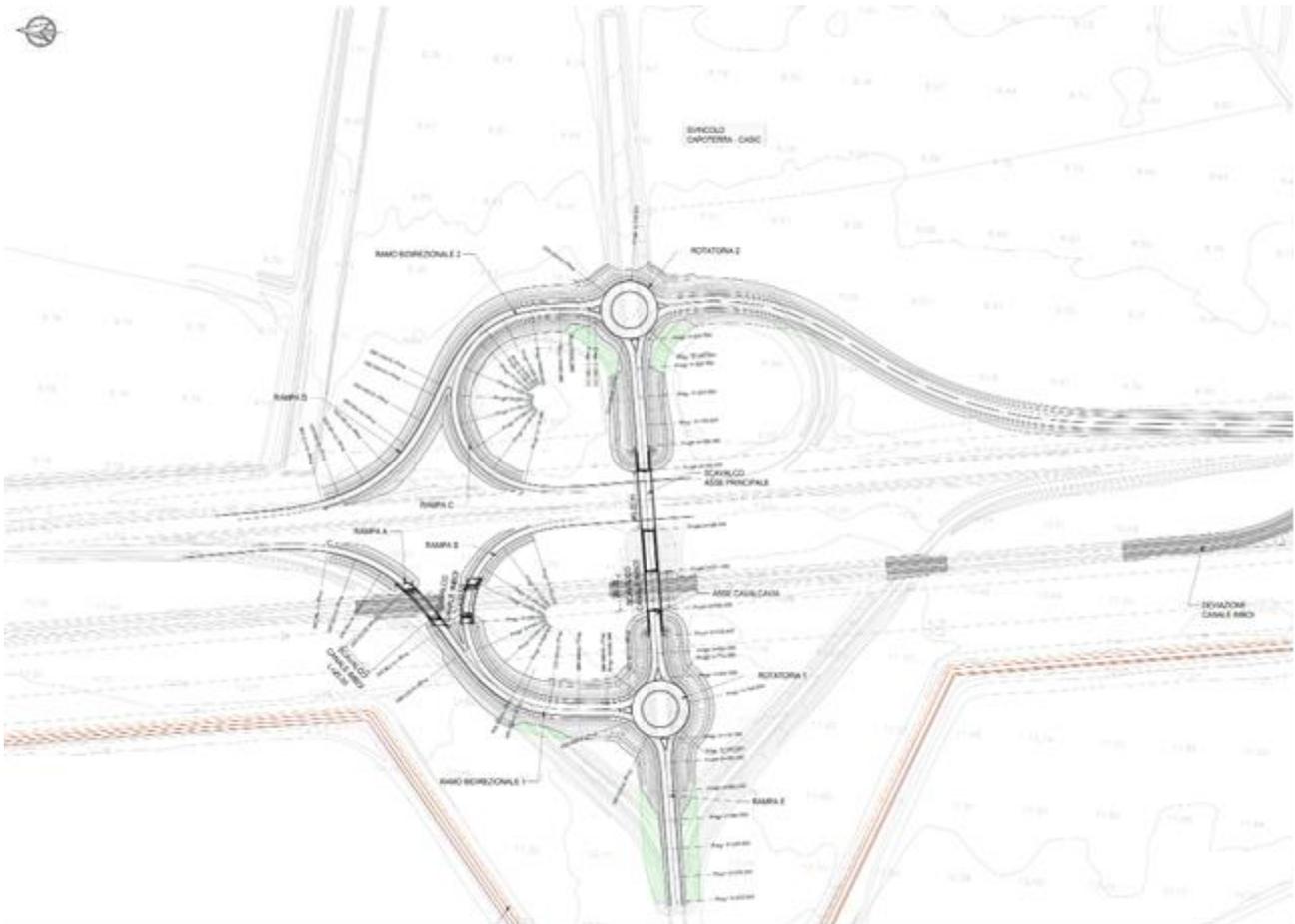


Figura – Svincolo Casic – Capoterra, Opera Connessa Nord

Il ramo Sud della *Rotatoria 2* rappresenta il tratto finale della sistemazione in variante della *Dorsale Consortile* della quale si prevede la deviazione per un tratto di circa 826m, al fine di lasciar spazio al nuovo asse principale; dal km 7+575 circa, ovvero il tratto a monte dello Svincolo Casic -Capoterra, l'esistente strada consortile sarà "sostituita" dal nuovo asse principale il cui tracciato è previsto su "nuova sede" con l'adozione di sezione stradale propria di una "*Strada extraurbana principale*" (Tipo B), a fronte di quella che invece attualmente caratterizza l'esistente strada consortile, riconducibile ad una "*Strada extraurbana secondaria*" (tipo C).

### 2.2.1. GEOMETRIA SVINCOLO CASIC – CAPOTERRA

Come anticipato lo **svincolo Casic – Capoterra** sarà costituito dalle rampe come di seguito denominate:

- **Rampa A:** si tratta di una rampa di tipo semidiretta che consentirà la diversione dei veicoli dall'asse principale verso il *Ramo Bidirezionale 1* e la *Rotatoria 1*. L'asse si sviluppa per 268m prevedendo un rettilineo iniziale seguito da un flesso asimmetrico tra due curve discordi di raggio pari a 300m e 68.34m (curva di allaccio al *Ramo Bidirezionale 1*).  
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 5.85%, mentre i raggi minimi sono pari a R=1250m (concavo) e R=1700m (convesso);

PROGETTAZIONE ATI:

- **Rampa B:** si tratta di una rampa di tipo indiretta che consentirà l'immissione dei veicoli sull'asse principale. L'asse si sviluppa per 256m e risulta costituito da una curva circolare iniziale di raggio pari a 64.07m seguita da un rettilineo finale di allaccio all'asse principale.  
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -4.77%, mentre il raggio minimo concavo è pari a R=1050m;
- **Rampa C:** si tratta di una rampa di tipo indiretta che consentirà la diversione dei veicoli dall'asse principale verso il *Ramo Bidirezionale 2* e la *Rotatoria 2*. L'asse si sviluppa per 249m e risulta costituito da un rettilineo iniziale di allaccio all'asse principale seguito da una curva circolare di raggio pari a 59.00m.  
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -3.00%, mentre il raggio minimo concavo è pari a R=1000m;
- **Rampa D:** si tratta di una rampa di tipo semidiretta che consentirà l'immissione dei veicoli sull'asse principale. L'asse si sviluppa per 245m e risulta costituito da un flesso asimmetrico iniziale tra due curve circolari discordi di raggio pari a 67.59m (curva di allaccio al *Ramo Bidirezionale 2*) e 100m dopodiché termina con un rettilineo di allaccio all'asse principale.  
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -2.63%, mentre il raggio concavo minimo è pari a R=1500m;
- **Ramo Bidirezionale 1:** si tratta dell'asse che consentirà l'uscita dei veicoli dalla *Rotatoria 1* verso la *Rampa B* e l'entrata dei veicoli provenienti dalla *Rampa A* sulla *Rotatoria 1*. L'asse si sviluppa per 101m e risulta costituito da una curva circolare di allaccio alle *Rampe A* e *B* di raggio pari a 64.07m seguita da un rettilineo di innesto sulla *Rotatoria 1*.  
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di due livellette e un raccordo verticale convesso; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 4.47%, mentre il raggio convesso minimo è pari a R=1600m;
- **Ramo Bidirezionale 2:** si tratta dell'asse che consentirà l'uscita dei veicoli dalla *Rotatoria 2* verso la *Rampa D* e l'entrata dei veicoli provenienti dalla *Rampa C* sulla *Rotatoria 2*. L'asse si sviluppa per 95m e risulta costituito da una curva circolare di allaccio alle *Rampe C* e *D* di raggio pari a 63.27 seguita da un rettilineo di innesto sulla *Rotatoria 2*.  
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di due livellette e un raccordo verticale convesso; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 2.8%, mentre il raggio convesso minimo è pari a R=2000m;
- **Rampa E:** si tratta del ramo Ovest afferente alla nuova Rotatoria 1 costituente invece l'allaccio alla viabilità esistente. L'asse si sviluppa per 119m e risulta costituito da un unico rettilineo.  
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 4.50%, mentre i raggi minimi sono pari a R=800m (concavo) e R=1000m (convesso);
- **Asse Cavalcavia:** si tratta del ramo di scavalco dell'asse principale costituente la connessione tra le due nuove rotatorie di progetto (*Rotatoria 1* e *2*). L'asse si sviluppa per 244m e risulta costituito da un unico rettilineo.

PROGETTAZIONE ATI:

Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -5.50%, mentre i raggi minimi sono pari a R=650m (concavo) e R=1100m (convesso).

Come già detto lo schema funzionale dello svincolo è completato dalla realizzazione di n.2 rotoatorie convenzionali denominate:

- **Rotatoria 1**, ubicata sul lato Ovest dello svincolo Casic - Capoterra, avente diametro esterno pari a 40,00m e composta da n.3 rami di convergenza bidirezionali;
- **Rotatoria 2**, ubicata sul lato Est dello svincolo Casic - Capoterra, avente diametro esterno pari a 40,00m e composta da n.3 rami di convergenza bidirezionali;

### 2.3. VIABILITÀ SECONDARIA E OPERE INTERFERENTI

L'intervento in oggetto prevede infine la sistemazione in variante dell'attuale Strada Consortile Macchiareddu per uno sviluppo complessivo di 826m al fine di permettere l'inserimento del nuovo asse principale di progetto (asse denominato **Complanare Casic "Dorsale Consortile"**) e il ripristino dell'esistente viabilità secondaria interferita dalla realizzazione della nuova infrastruttura (asse denominato **Strada di accesso alla "Dorsale Consortile"**).

#### 2.3.1. GEOMETRIA COMPLANARE CASIC "DORSALE COSORTILE"

La *Complanare Casic "Dorsale Consortile"* rappresenta la sistemazione in variante dell'attuale Strada Consortile Macchiareddu al fine di permettere l'inserimento del nuovo asse principale di progetto. L'asse si sviluppa per 826m e si snoda a partire dalla nuova rotoatoria di progetto, denominata *Rotatoria 1*, realizzando un primo flesso asimmetrico tra le due curve circolari discordi di raggio pari a 150m e 280m, dopodichè il tracciato continua con una sequenza di due rettifili raccordati da una curva circolare di raggio pari a 742m riallacciandosi alla viabilità esistente.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -3.50%, mentre i raggi minimi sono pari a R=2000.00m (concavo in raccordo all'esistente Strada Consortile), R=2500m (concavo) e R=1200m (convesso).

#### 2.3.2. GEOMETRIA STRADA DI ACCESSO ALLA DORSALE CONSORTILE

La *Strada di accesso alla "Dorsale Consortile"* rappresenta la ricucitura dell'esistente viabilità secondaria interferita dalla realizzazione della nuova infrastruttura. Il tracciato si sviluppa per 300m e risulta costituito da un primo flesso asimmetrico tra le due curve circolari discordi di raggio pari a 140m e 64m, dopodichè il tracciato continua con una sequenza di due rettifili raccordati da una curva circolare di raggio pari a 140m.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 3.36%, mentre i raggi minimi sono pari a R=800m (concavo) e R=650m (convesso in raccordo alla viabilità esistente).

PROGETTAZIONE ATI:

## 2.4. OPERE D'ARTE

Il progetto e la verifica delle strutture di tutte le opere d'arte descritte ai seguenti paragrafi sono state progettate secondo la vigente normativa tecnica D.M. 17.01.2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni" e Circolare n° 7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell'"Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 17/01/2018.

Sono state altresì adoperate le normative generali europee (Eurocodici, Norme UNI) e normative applicative specifiche relative alla tipologia strutturale adottata.

La definizione dei livelli prestazionali delle opere, oltre che con riferimento a criteri di resistenza e stabilità è stata valutata anche in riferimento alla durabilità delle opere attraverso una attenta analisi delle caratteristiche ambientali del luogo che hanno richiesto una specifica progettazione delle classi di esposizione (classe minima di resistenza agli attacchi atmosferici) e resistenza (classe minima di resistenza) dei calcestruzzi delle opere d'arte, sia delle elevazioni che delle fondazioni.

### 2.4.1. SCAVALCO FASCIA TUBIERA ALLA PROG. 8+366.00

L'opera consente lo scavalco della fascia tubiera esistente da parte dell'asse principale di viabilità di progetto.

Sebbene l'opera si configuri continua nello sviluppo planimetrico si può di fatto distinguere in due diverse parti principali che lungo l'asse del tracciato si intrecciano tra di loro. Nella fattispecie si individua una parte destinata alla viabilità superiore della SS195 ed una parte a copertura del fascio tubiero in quota terreno.

Sono previste aperture nelle pareti laterali per consentire le confluenze delle tubazioni secondarie al fascio tubiero principale.

La larghezza dell'opera è variabile. In corrispondenza degli imbocchi si ha la massima larghezza della struttura pari a circa 50m su due campate, mentre nella zona centrale ove le precedenti definite parti si uniscono la larghezza è pari a circa 26m.

La lunghezza totale dell'opera è pari a circa 205m

L'opera si compone, oltre alle fondazioni di pareti in elevazione in c.a. ed un impalcato di copertura realizzato per la quasi totalità con travi in c.a.p. e porzioni di solettone alleggerito. Con riferimento alla porzione carrabile, l'impalcato oggetto di studio presenta una complessiva di 24.68m.

La sezione longitudinale della carreggiata è riportata nella seguente Figura 2.6.

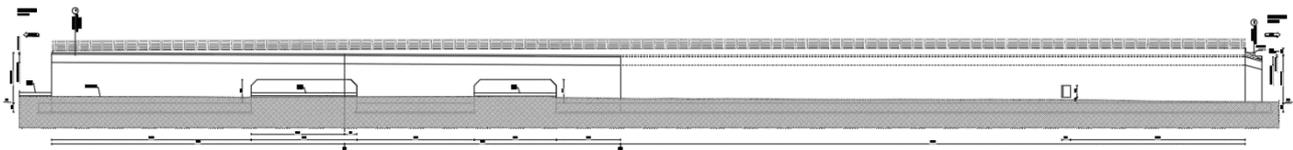


Figura 2.1: Vista longitudinale E – E

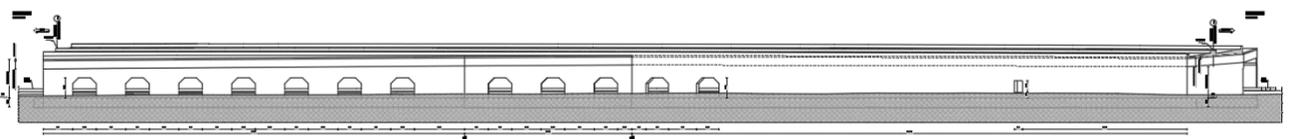


Figura 2.2: Vista longitudinale F – F

La geometria della sezione trasversale dell'impalcato è riportata nelle immagini seguenti:

PROGETTAZIONE ATI:

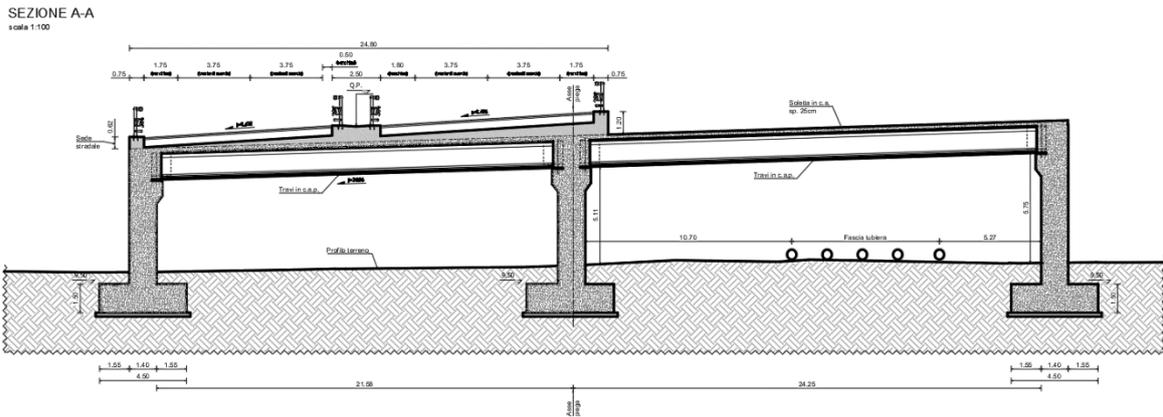


Figura 2.3: Sezione A-A trasversale opera

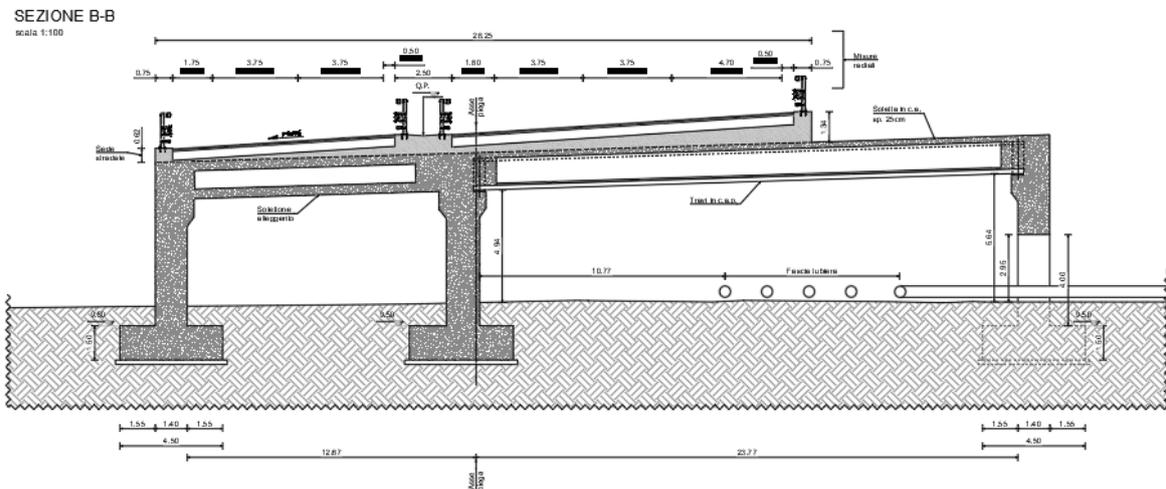


Figura 2.4: Sezione B-B trasversale opera

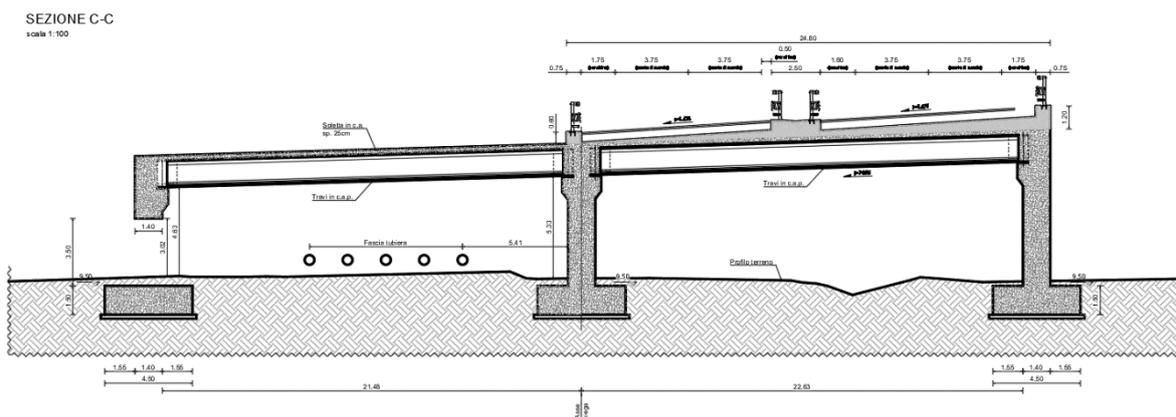


Figura 2.5: Sezione C-C trasversale opera

Le fondazioni sono del tipo diretto su terreno consolidato da interventi jet grouting.  
Le travi sono varate dal basso. Per la protezione del fascio tubiero in fase di realizzazione è previsto impiego di cassero metallico mobile.

PROGETTAZIONE ATI:

## 2.4.2. PONTI

### 2.4.2.1. Ponte scavalco fascio tubiero alla prog. 6+749.00

L'opera si rende necessaria allo scavalco della fascia tubiera al km 6+750 che intercetta ortogonalmente l'asse di progetto principale.

Sulla base della conformazione del territorio e dell'assenza di ulteriori interferenze la scelta del nuovo viadotto è ricaduta su un'opera che si sviluppa su 3 campate per una lunghezza complessiva di 70m, con struttura a travi in c.a.p.

Il viadotto, a doppia carreggiata, è composto da impalcati indipendenti distanziati da un varco di 1m. di larghezza 11.25m ognuno.

Le sottostrutture sono composte da 2 pile a setto (una per ciascun impalcato) mentre le fondazioni sono del tipo indiretto plinti su pali. Le spalle sono in c.a. anche 'esse a fondazione indiretta su  
Le sezioni della carreggiata sono riportate nelle figure seguenti:

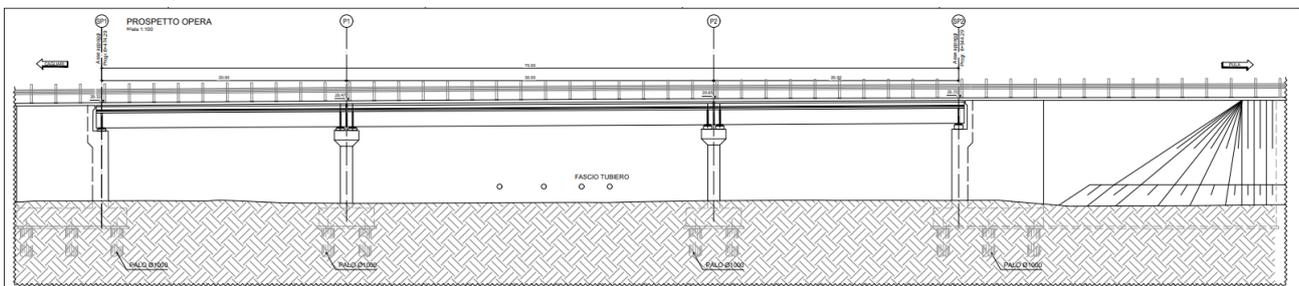


Figura 2.6: Prospetto dell'opera

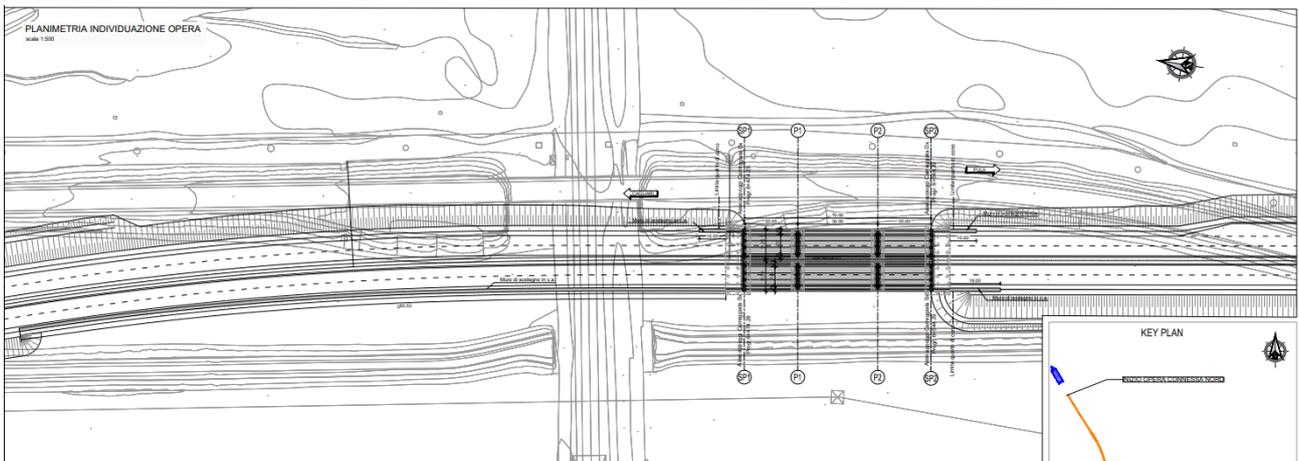


Figura 2.7: Vista in pianta

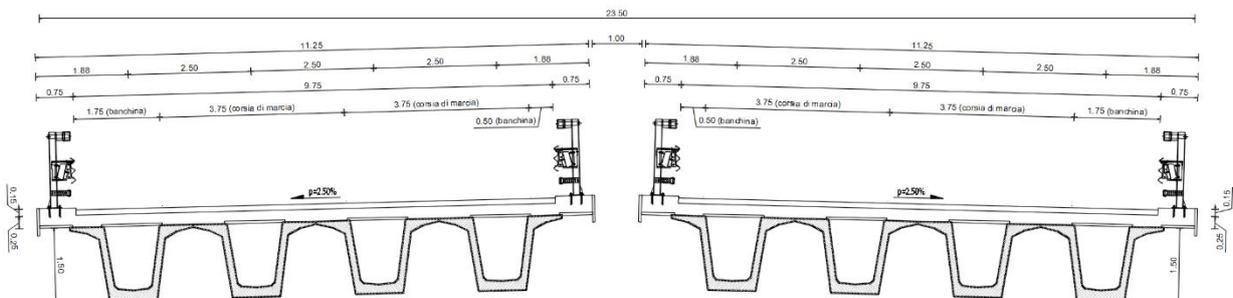


Figura 2.8: Sezione dell'impalcato

PROGETTAZIONE ATI:

Considerata l'ubicazione dell'opera e la relativa pericolosità sismica del sito, la struttura è concepita a base fissa prevedendo di impiegare apparecchi d'appoggio del tipo fissi e scorrevoli.

Le travi sono varate dal basso. Per la protezione del fascio tubiero in fase di realizzazione è previsto impiego di cassero metallico mobile.

Il sistema di varo prevede il sollevamento dal basso delle travi in c.a.p.

#### 2.4.2.2. Ponte scavalco deviazione canale emboi alla prog. 7+814.00

Il nuovo viadotto si sviluppa su un'unica campata con luce 50m in semplice appoggio e consente la deviazione di progetto del canale Imboi alla progressiva 7+814.

Tale luce di 50m si è resa necessaria dalla conformazione del territorio e dalla necessità di garantire un adeguato franco tra gli argini del canale e le sottostrutture (variabile min 6m – max 8m)) e tra il livello della piena due centennale e l'intradosso impalcato (2.4m). L'opera, a singola campata, è composta da due impalcati a struttura mista acc-cls indipendenti ognuno di larghezza complessiva di 11.25m.

A causa della notevole inclinazione tra l'asse stradale e l'ostacolo scavalcato (canale Imboi) il ponte ha una notevole obliquità. L'opera è ubicata su una porzione del tracciato sostanzialmente in rettilineo e con pendenza longitudinale pari a circa 1%.

Le sezioni della carreggiata sono riportate nelle figure seguenti:

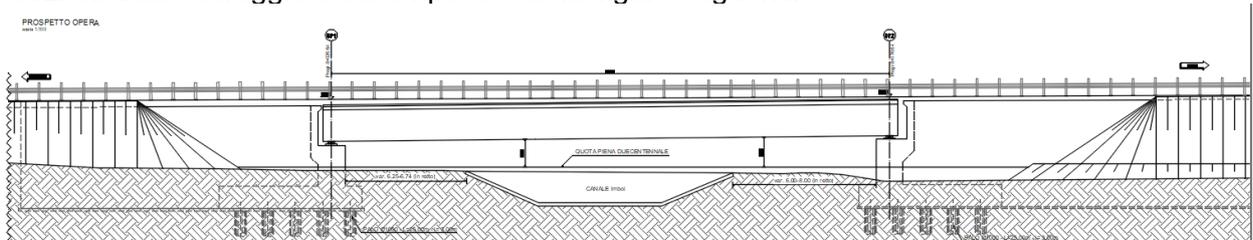


Figura 2.9: Prospetto dell'opera

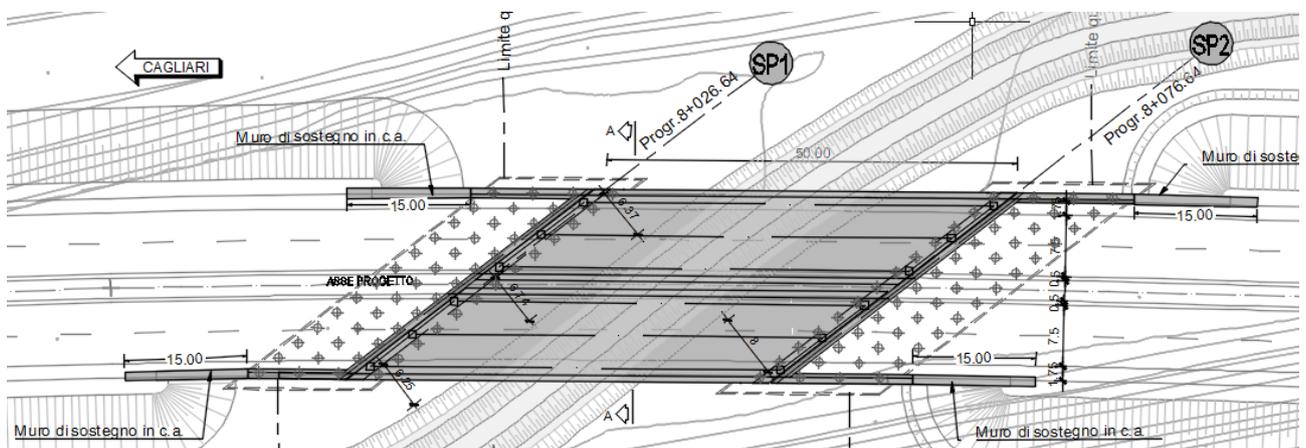


Figura 2.10: Vista in pianta

PROGETTAZIONE ATI:

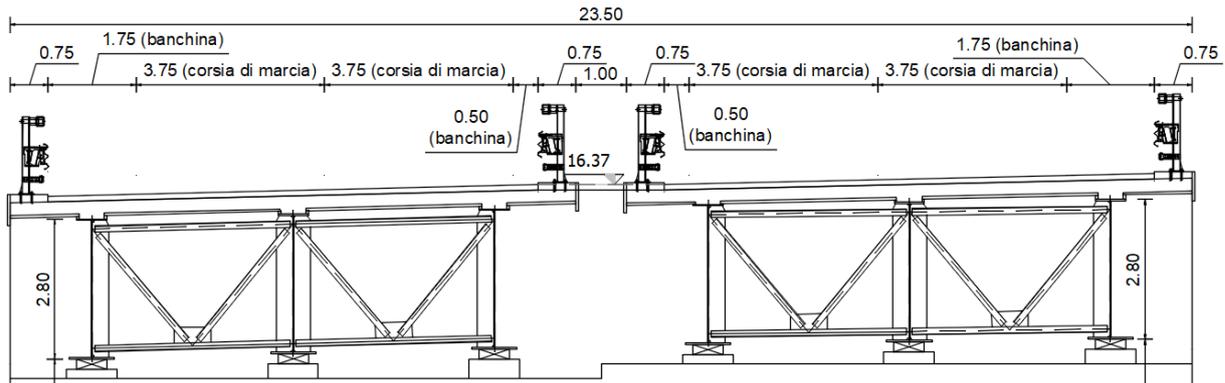


Figura 2.11: Sezione dell'impalcato

Anche per questa opera la scelta progettuale è ricaduta su un impalcato a base fissa con sistema di vincolo è realizzato mediante l'impiego di appoggi a disco elastomerico confinato di tipo fisso e scorrevoli.

Le spalle sono in calcestruzzo armato su fondazione indiretta (platea su pali).

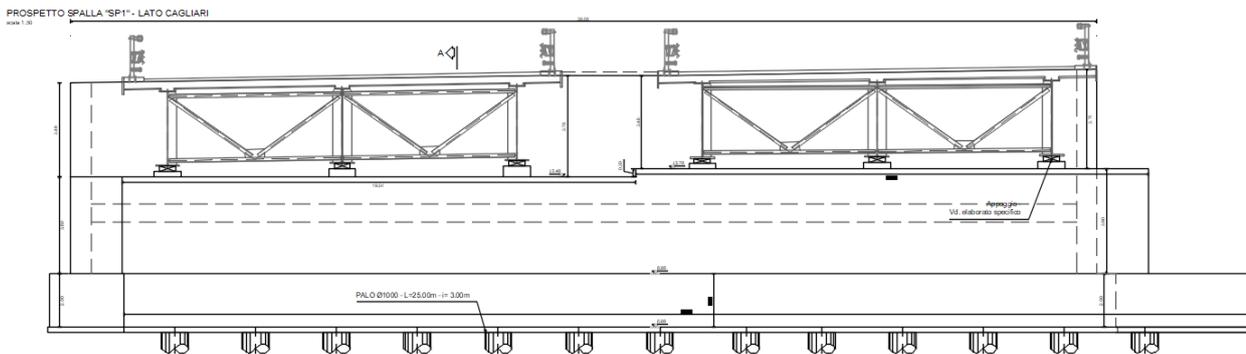


Figura 2.12: Prospetto spalla lato Cagliari

La travata è varata dal basso previo assemblaggio a piè d'opera dei conchi di travata.

#### 2.4.2.3. Cavalcavia asse principale svincolo capoterra – casic

L'opera si sviluppa su in un'unica campata di luce 40m ed è ubicata su una porzione del tracciato sostanzialmente in rettilineo e con pendenza longitudinale compresa tra 0.5 e 4%.

L'impalcato di larghezza di 10.5m complessivi a travata semplicemente appoggiata, è realizzata in sistema misto acciaio-calcestruzzo.

L'opera che viene realizzata in sede al cavalcavia esistente, consente lo scavalco del sottostante asse principale garantendo un franco minimo > 6.00m

L'opera fa di fatto parte di un insieme di 3 opere consecutive di svincolo e scavalco della sottostante viabilità e del canale Imboi.

PROGETTAZIONE ATI:

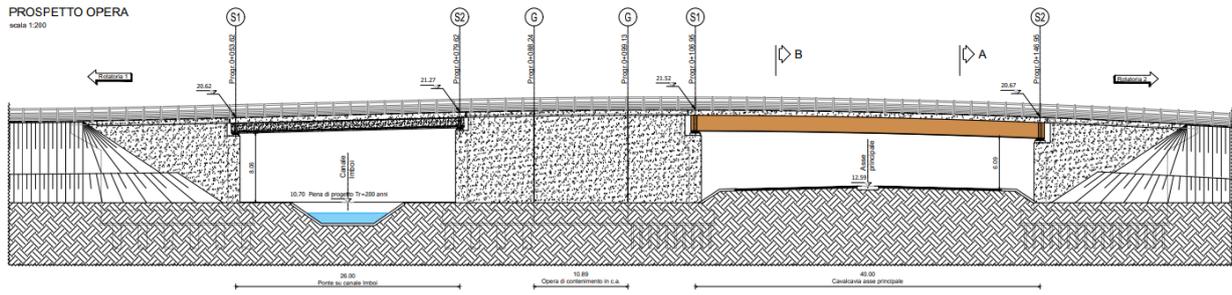


Figura 2.13 Prospetto dell'opera

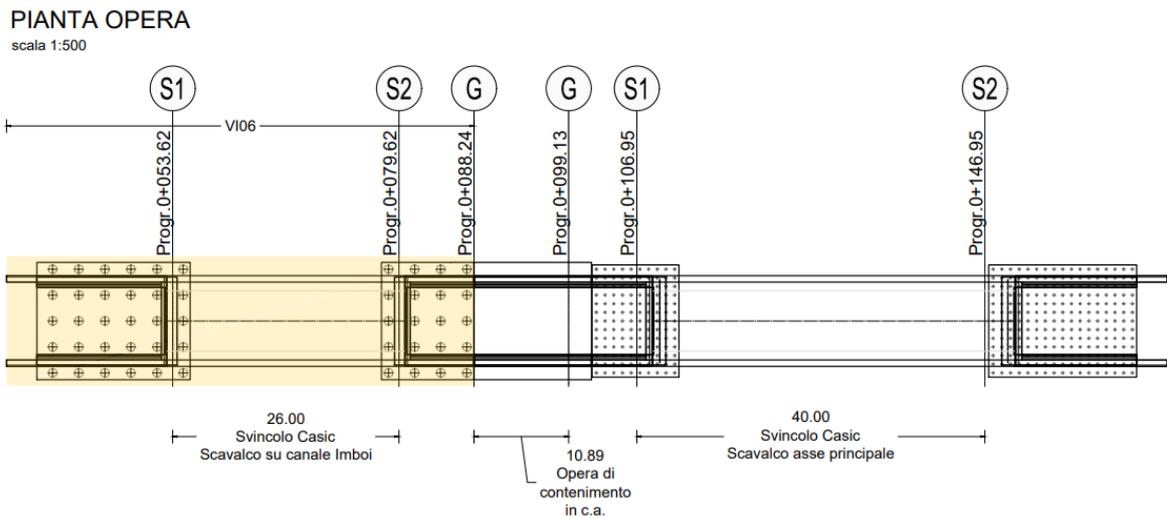


Figura 2.14: Pianta opera

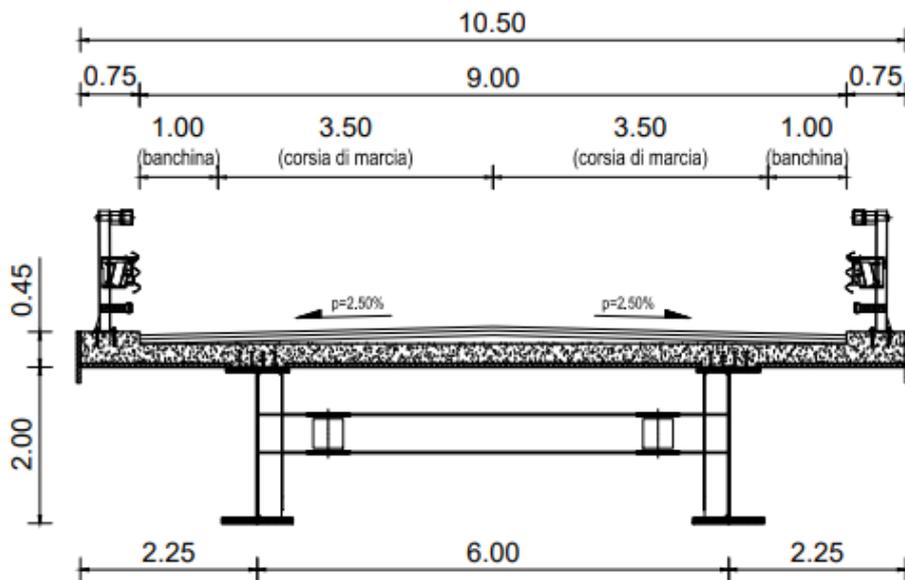


Figura 2.15 Sezione trasversale dell'impalcato

PROGETTAZIONE ATI:

L'impalcato a base fissa è vincolato mediante impiego di appoggi del tipo fisso e scorrevole. Si prevede di realizzare due spalle in calcestruzzo armato composte da un muro frontale, due muri andatori e un muro paraghiaia. Considerata l'interferenza con le sottostrutture esistenti, le spalle saranno fondate su platee e plinti su micropali

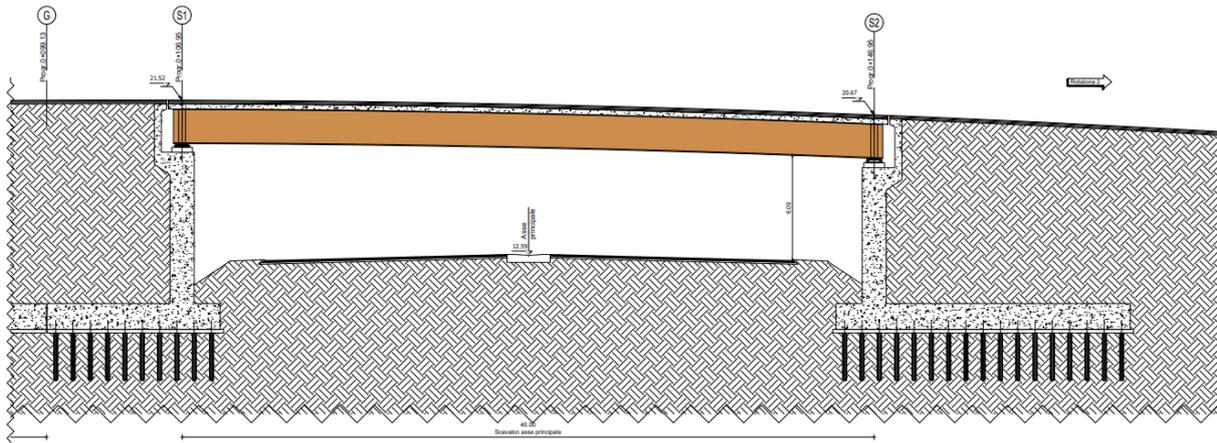


Figura 2.16 Sezione longitudinale

La travata è varata dal basso previo assemblaggio a piè d'opera dei conci di travata.

#### 2.4.2.4. Ponte su canale Imboi svincolo Capoterra – Casic

Il nuovo ponte fa parte delle tre opere dello svincolo Casic - Capoterra e consente di scavalcare con ampio margine rispetto alla piena duecentennale il sottostante canale Imboi.

L'opera è composta da un unico impalcato di larghezza pari a 10.50m e luce totale di 26m e struttura in semplice appoggio con travi in c.a.p.

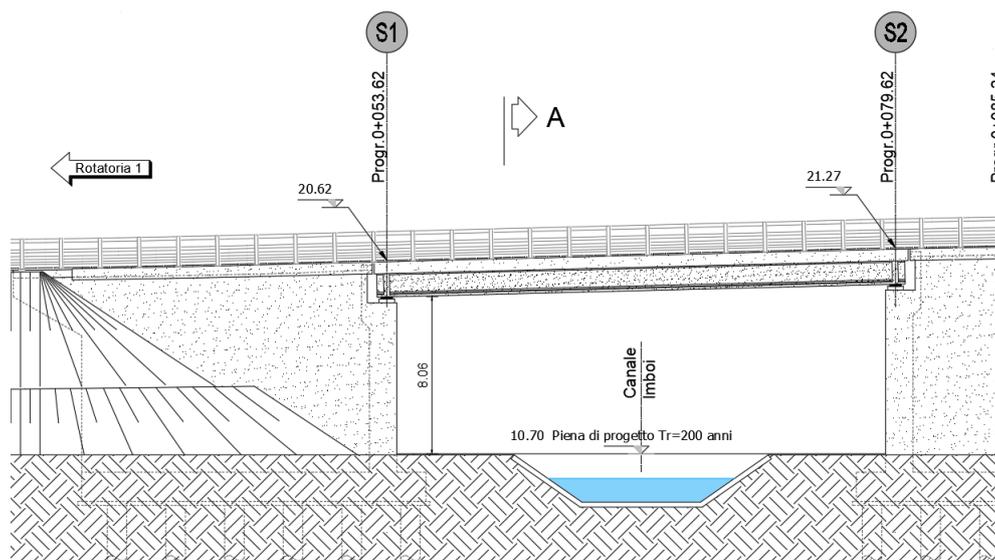


Figura 2.17: Prospetto dell'opera

PROGETTAZIONE ATI:

PIANTA OPERA

scala 1:500

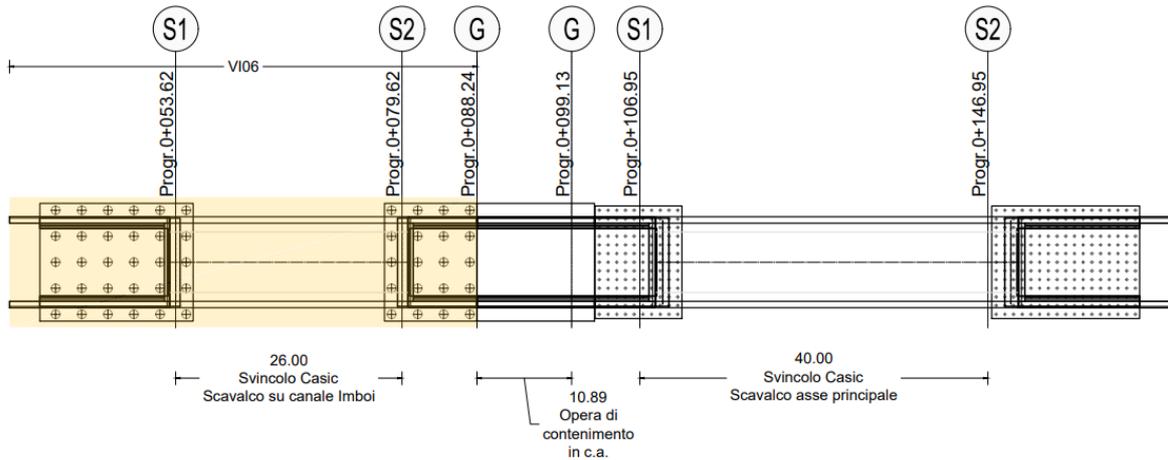


Figura 2.18: Pianta opera

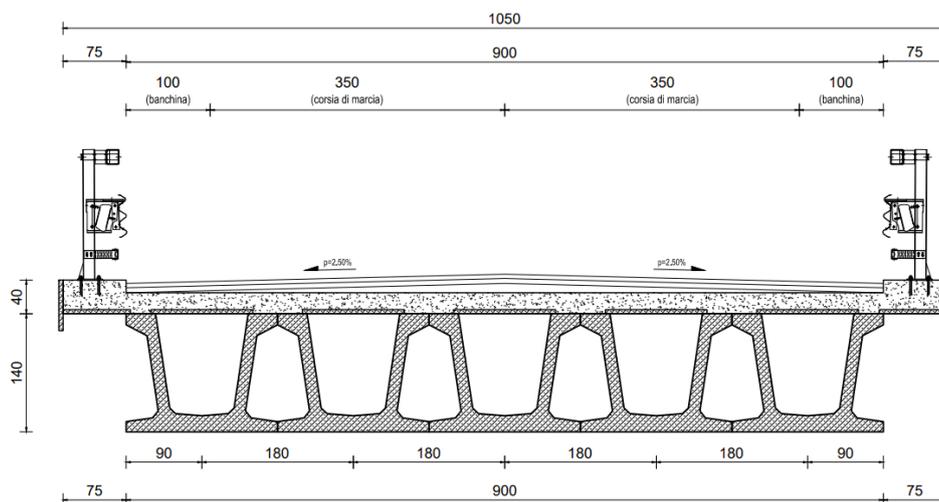


Figura 2.19: Sezione dell'impalcato

L'impalcato a base fissa è vincolato alle sottostrutture mediante impiego di apparecchi d'appoggio del tipo fissi e scorrevoli.

Le due spalle sono della tipologia di muro a mensola in c.a. con fondazioni indirette platea su pali.

Lo schema di varo delle travi in c.a.p. prevede sollevamento dal basso.

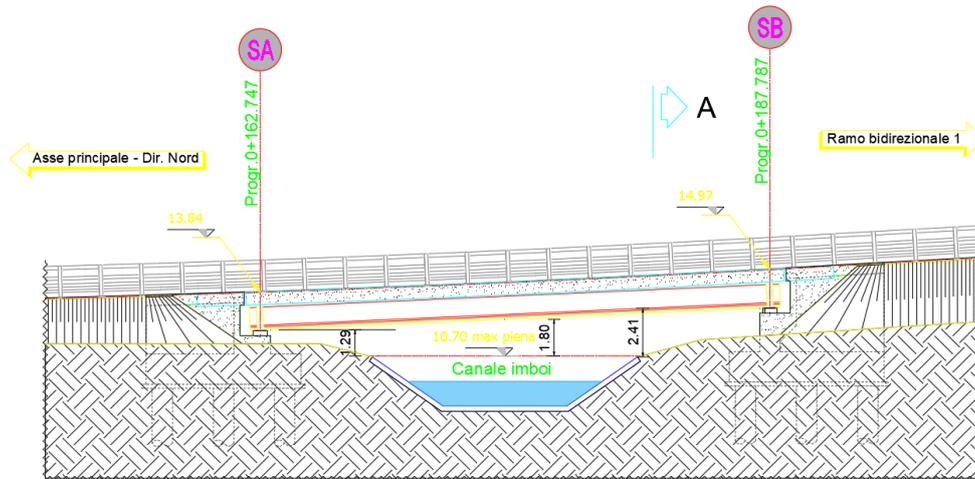
#### 2.4.2.5. Ponte su canale Imboi svincolo Capoterra - Casic ramo A

Si tratta di un'opera relativamente semplice che nasce dall'esigenza di scavalcare con franco idraulico minimo > 1.29m, il sottostante canale Imboi.

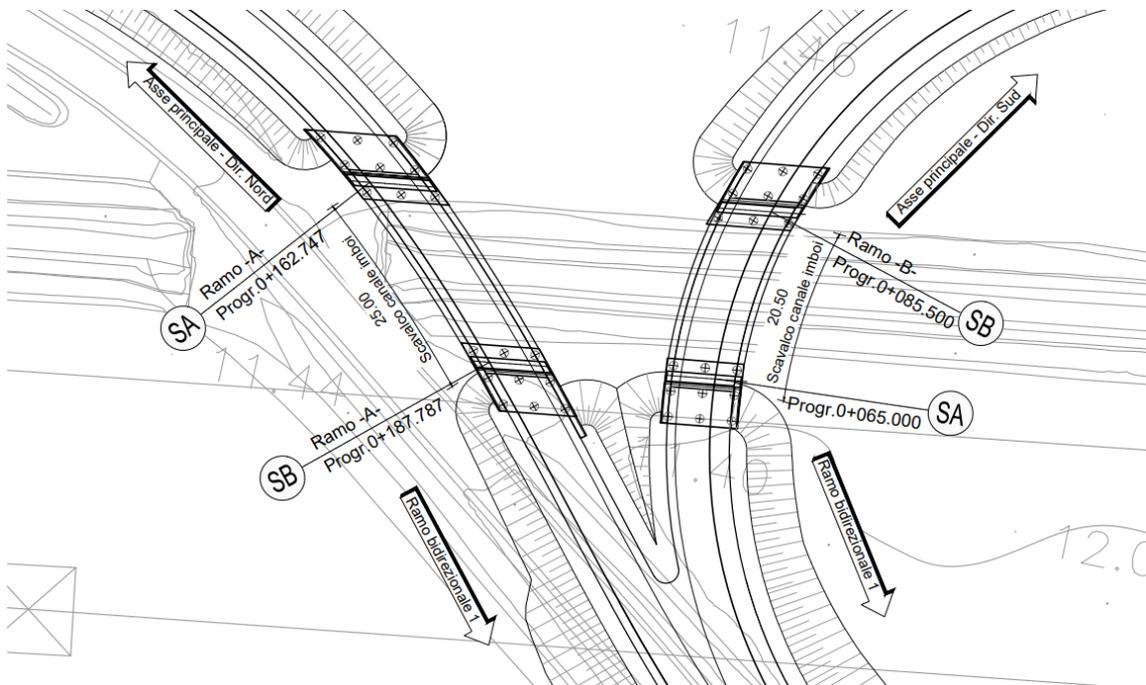
L'opera presenta un'unica campata in semplice appoggio con impalcato in c.a.p. avente luce pari a 25.6 m. ed è composta da un'unica carreggiata su un impalcato di larghezza complessiva di 7.50m.

Le spalle sono in c.a. su fondazioni indirette platea su pali. Planimetricamente l'opera presenta sviluppo curvilineo.

PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 2.20: Prospetto dell'opera**



**Figura 2.21: Ubicazione planimetrica opere**

PROGETTAZIONE ATI:

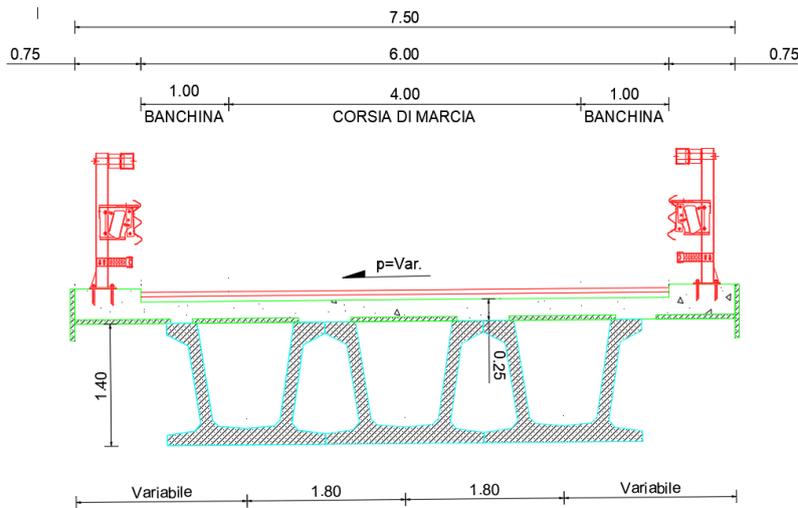


Figura 2.22: Sezione dell'impalcato

L'impalcato a base fissa è vincolato alle sottostrutture mediante impiego di apparecchi d'appoggio del tipo fissi e scorrevoli.

Lo schema di varo delle travi in c.a.p. prevede sollevamento dal basso.

#### 2.4.2.6. Ponte su canale Imboi svincolo Capoterra - Casic ramo B

L'opera consente lo scavalco del sottostante canale Imboi con adeguato franco idraulico in corrispondenza dello svincolo Casic- Capoterra. Presenta sviluppo planimetrico curvilineo e un'unica campata con impalcato in c.a.p. avente luce pari a 20.6 m.

L'opera è composta da un'unica carreggiata su un impalcato di larghezza pari a 8.80m complessivi, Le due spalle sono della tipologia di muro a mensola in c.a su fondazioni indirette platea su pali.

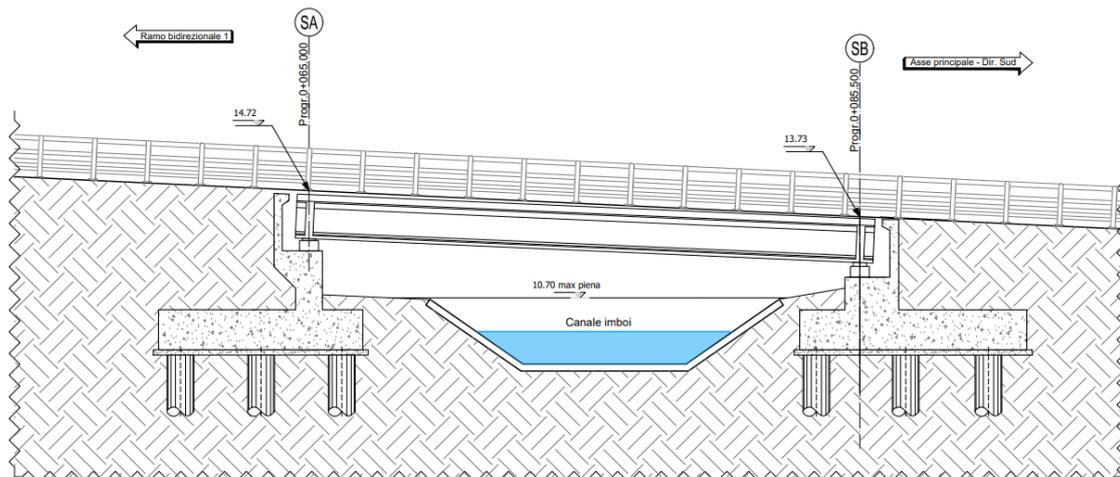


Figura 2.23: Prospetto dell'opera

PROGETTAZIONE ATI:

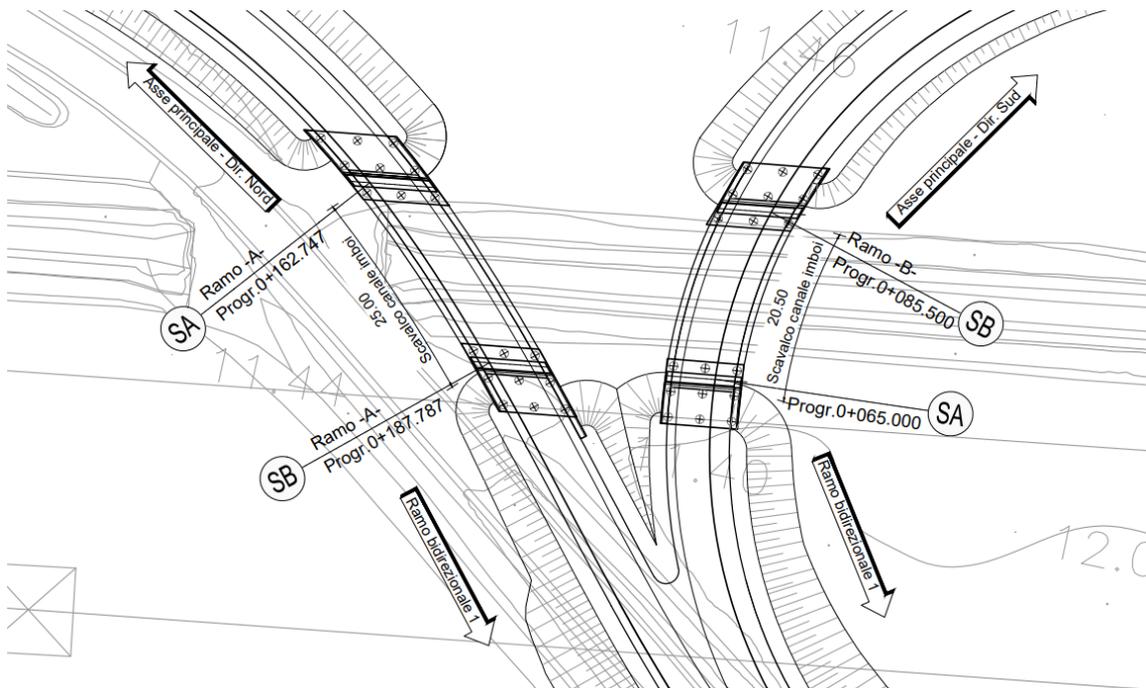


Figura 2.24: Ubicazione planimetrica opere

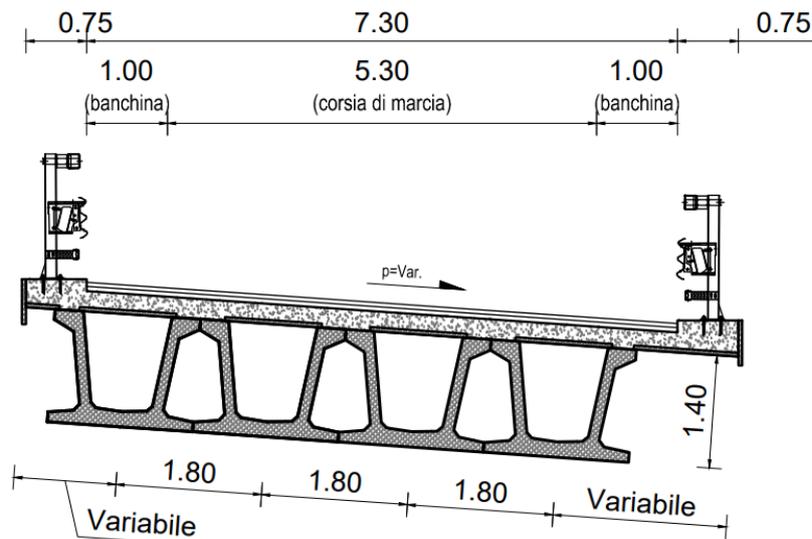


Figura 2.25: Sezione dell'impalcato

L'impalcato a base fissa è vincolato alle sottostrutture mediante impiego di apparecchi d'appoggio del tipo fissi e scorrevoli.

Lo schema di varo delle travi in c.a.p. prevede sollevamento dal basso.

PROGETTAZIONE ATI:

### 2.4.3. SOTTOPASSI

#### 2.4.3.1. Sottopasso scatolare strada di accesso alla dorsale Casic alla prog. 9+205.00

Il sottovia prevede un'unica struttura scatolare in c.a. sghemba, di larghezza compresa tra i (16.20-16.33m), lunghezza di (28.50-28.75m) ed un'altezza complessiva pari a 8.50 m. Sia internamente che superiormente la struttura è soggetta all'azione del traffico veicolare e nello specifico internamente è attraversato dalla strada di accesso alla dorsale Casic e superiormente dalla viabilità dell'asse principale.

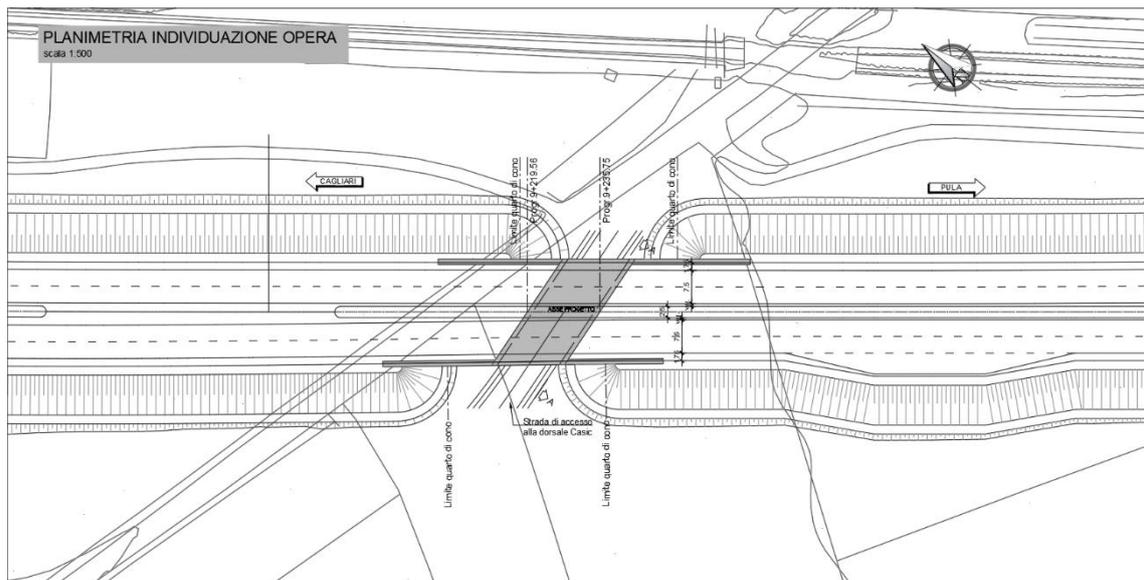


Figura 2.26 inquadramento planimetrico

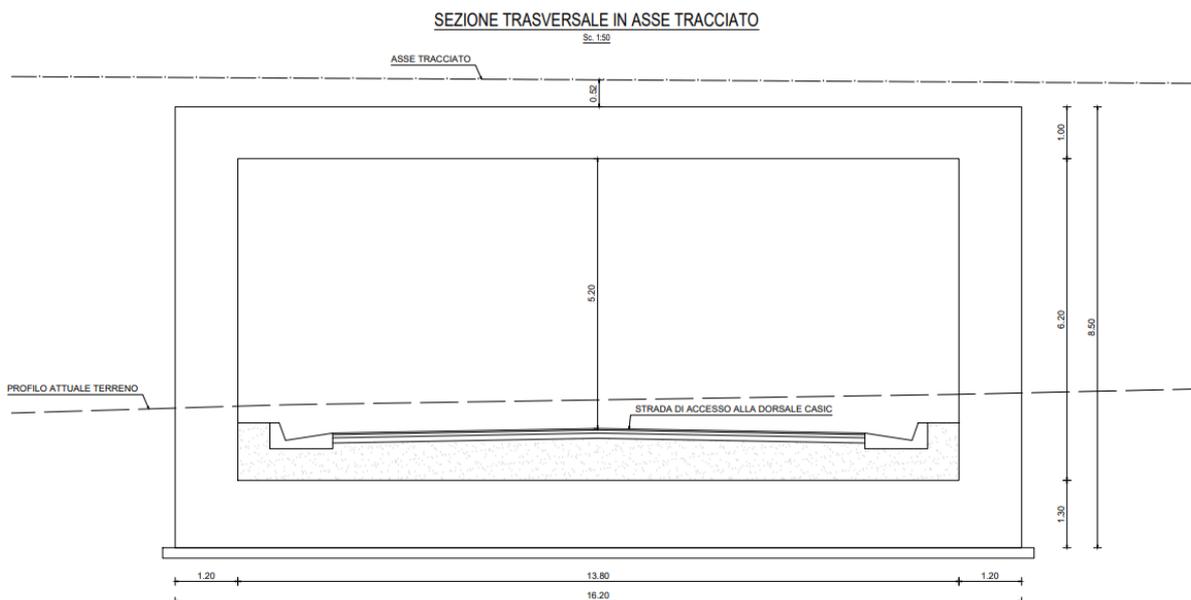


Figura 2.27 Sezione tipo scatolare

Completano l'opera muri di imbocco in c.a. in destra e sinistra per entrambe le carreggiate.

PROGETTAZIONE ATI:

### **3. CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO DEL CANTIERE**

#### **3.1. STIMA PERSONALE IMPIEGATO**

La stima del personale impiegato in cantiere per la realizzazione dell'opera è stata eseguita considerando l'importo dei lavori, la percentuale media di incidenza della manodopera considerando le varie lavorazioni presenti e un costo anch'esso medio della manodopera, il tutto ricavato dal Bollettino Ufficiale dell'ANAS.

Per il dettaglio della valutazione degli uomini giorno e personale presente si rimanda alla "Relazione generale" del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Per il dimensionamento degli alloggi e della logistica in genere va però considerato che esistono diverse lavorazioni che andranno in sub-appalto o che saranno realizzate da imprese locali, per cui si può ritenere ragionevolmente un numero pari a circa 50-70 persone stabili in cantiere.

#### **3.2. STIMA DEI MEZZI IMPIEGATI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE**

Nell'ambito generale della movimentazione dei materiali possono essere inquadrare tutte le istanze di trasporto legate alla fase realizzativa che nascono in particolare dalle seguenti esigenze: fornitura al cantiere di quanto necessario per la propria operatività, trasferimento nell'ambito di ciascun fronte operativo dei materiali, dei mezzi e delle apparecchiature necessarie per l'esecuzione dei lavori, ricollocamento in luoghi adeguati del materiale di scarto risultante dalla realizzazione degli interventi in progetto, dismissione e risistemazione finale del sito di cantiere.

Per la costruzione dell'opera prevista dal Progetto saranno impiegati i macchinari principali in un numero che è funzione delle produzioni previste dal Cronoprogramma.

PROGETTAZIONE ATI:

#### 4. CANTIERIZZAZIONE

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico;
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

L'analisi è stata condotta censendo tutti i vincoli (ambientali, di tutela paesaggistica e storico-testimoniale) presenti sul territorio e considerando anche le proprietà agricole presenti lungo il tracciato provvedendo ad ubicare i cantieri nelle aree che presentano il minor grado di sensibilità ambientale e paesaggistica, compatibilmente con le esigenze realizzative delle opere.

La localizzazione delle aree di cantiere e della viabilità di accesso alle stesse è illustrata nelle planimetrie di cantierizzazione:

- *T00CA00CANPE01 - Planimetria ubicazione cantieri e viabilità di accesso;*
- *T00CA00CANLF01 e 02 - Schede di cantiere.*

Mentre la localizzazione degli stessi rispetto a quanto riportato negli strumenti programmatori comunali e rispetto alle tutele di tipo storico-culturale e ambientale, viene riportato nelle seguenti schede:

- *T00CA00CANLF03 - Schede di cantiere su PRG;*
- *T00CA00CANLF04 - Schede di cantiere su carta uso del suolo;*
- *T00CA00CANLF05 - Schede di cantiere su vincoli paesaggistici e storici.*

In linea generale l'idoneità di un'area di cantiere (campo base, area tecnica e area di stoccaggio) dipende dai seguenti fattori:

- adiacenza all'area dei lavori (posizionamento lungo il tracciato);
- limitata interferenza con aree boscate o con ambiti naturalistici significativi;
- limitata interferenza con aree agricole di pregio (vigneti per il progetto in esame) sicurezza dell'area dal punto di vista geomorfologico (area non soggetta a dissesti e movimenti franosi);
- sicurezza dell'area dal punto di vista idraulico (area non soggetta a esondazione);
- limitata presenza di edifici nel territorio circostante, in particolare di ricettori sensibili;
- minimizzazione dell'impatto ambientale per tutte le attività previste in cantiere nonché per la movimentazione dei mezzi pesanti;
- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- adiacenza alle opere da realizzare;
- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo;

Per lo sviluppo delle attività sono state individuate le seguenti tipologie di aree di cantiere:

- Campo Base;
- Aree tecniche;

PROGETTAZIONE ATI:

- Aree di Stoccaggio.

Nello specifico, per la realizzazione del progetto, sono state previste le seguenti aree di cantiere distribuite lungo il tracciato in modo organico:

- un Cantiere Base a servizio dell'intero intervento posizionato in modo baricentrico al tracciato (identificati con sigla CB);
- cinque Cantieri Operativi in prossimità delle opere d'arte da realizzare (identificati con sigla CO);
- un'area di Stoccaggio (identificata con sigla AS).

I dati principali delle singole aree sono sintetizzati nella tabella seguente:

Codice	Tipologia	Area (mq)
CB01	Cantiere Base	29.920
CO01	Cantiere Operativo (Attraversamento fascio tubiero)	30.783
CO02	Cantiere Operativo (Sottopasso Dorsale CASIC)	8.974
CO03	Cantiere Operativo (Deviazione Fosso IMBOI)	10.185
CO04	Cantiere Operativo (Svincolo Capoterra – CASIC)	6420 +6480
CO05	Cantiere Operativo (Scavalco fascio tubiero)	8.811
AS01	Area di Stoccaggio	25.350

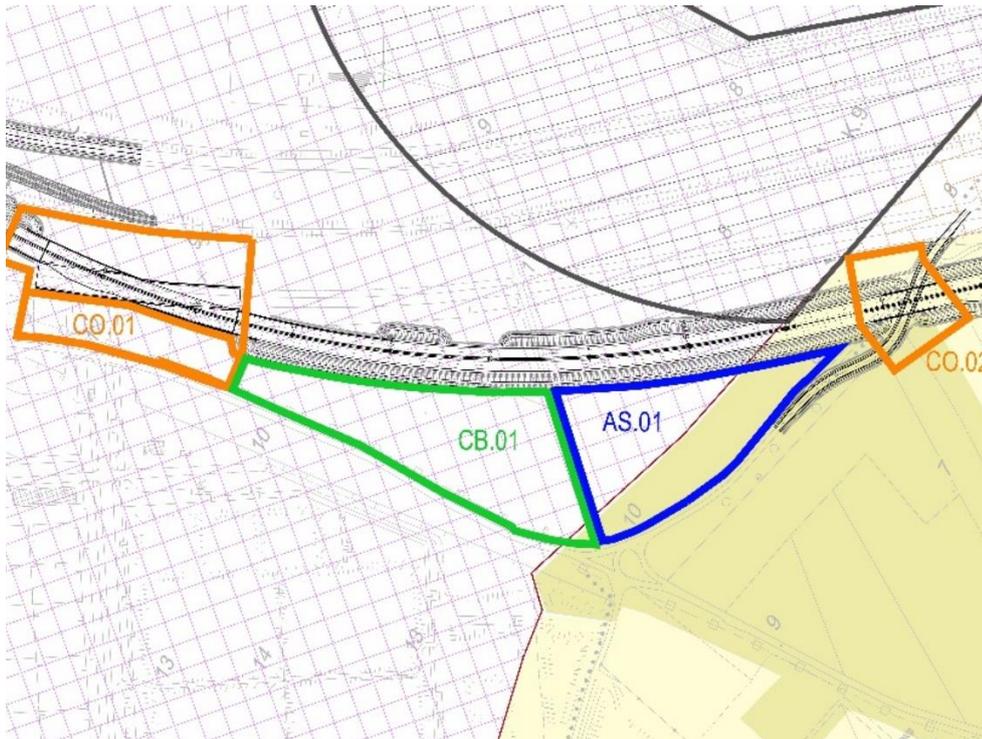
Il Cantiere Base e l'adiacente Area di Stoccaggio AS01 mantengono la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori, i Cantieri Operativi e l'altra Area di stoccaggio, possono essere dismesse appena vengono completate le opere di pertinenza o appena si alloca il materiale stoccato.

#### 4.1. CANTIERE BASE

L'area individuata per il cantiere principale "Cantiere Base" è tale da risultare funzionale sia in relazione alle fasi di lavoro sia per minimizzare gli effetti della cantierizzazione sulle zone circostanti. E' localizzato tra la fascia tubiera e la viabilità locale ed occupa una superficie di circa 29.900 mq, in un'area D1 di PRG - *GRANDI AREE INDUSTRIALI – AREE COMPRESSE NEL PIANO REGOLATORE CACIP.*

In cantiere non interferisce con nessun vincolo di tipo storico-culturale, ambientale o paesaggistico.

PROGETTAZIONE ATI:



**ZONA D - AREE INDUSTRIALI, ARTIGIANALI,  
COMMERCIALI E DI DEPOSITO**

 D1 - GRANDI AREE INDUSTRIALI – AREE COMPRESSE NEL PIANO REGOLATORE CACIP

**ZONA E - USI AGRICOLI**

-  E1 - AREE CARATTERIZZATE DA UNA PRODUZIONE AGRICOLA TIPICA E SPECIALIZZATA
-  E2 - AREE DI PRIMARIA IMPORTANZA PER LA FUNZIONE AGRICOLA PRODUTTIVA
-  E5 - AREE AGRICOLE MARGINALI PER ATTIVITÀ AGRICOLA

**ZONA G - SERVIZI GENERALI, PUBBLICI E PRIVATI**

 G4 - AREE PER INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE E IMPIANTI DI SMALTIMENTO E TRATTAMENTO RIFIUTI

**AREE DI RISPETTO**

-  AREE DI RISPETTO PAESAGGISTICA
-  FASCIA INFRASTRUTTURE

**Figura 28 – Aree di cantiere su PRG**

**4.1.1. CARATTERISTICHE E DOTAZIONI**

I cantieri principali costituiscono aree altamente organizzate, logistico-operative, destinate a centri di ricovero mezzi, stoccaggio materiale, oltre ad accogliere i servizi generali per le maestranze.

Il lay-out base del cantiere base prevede una serie di installazioni fisse ed attrezzature, ossia box-containers di tipo prefabbricato con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili), da adibire ad uffici per la Direzione Lavori, servizi igienico-sanitari e infermeria; tali basamenti, saranno costituiti da pareti impermeabili, adeguatamente areati, illuminati ed eventualmente riscaldati e/o condizionati, con un'installazione tale

PROGETTAZIONE ATI:

da evitare il ristagno di acqua sotto le basi. Nell'area adibita alle lavorazioni presente all'interno del cantiere base, sarà allestito un deposito attrezzi (box prefabbricati in lamiera metallica per il ricovero delle attrezzature di cantiere di piccole e medie dimensioni).

Gli edifici dovranno essere dotati di impianto antincendio, consistente in estintori a polvere e manichette complete di lancia, alloggiati in cassette metalliche con vetro a rompere. Nel caso in cui non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il Cantiere Base sarà dotato di impianto per il trattamento delle acque reflue nere. E' inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Inoltre, all' interno dell'area del cantiere principale si installeranno: cisterne per garantire il rifornimento carburante, serbatoi per rifornimento idrico, mini box per l'alloggiamento dei quadri elettrici.

All'interno del Cantiere Base CB01 si prevede l'istallazione delle seguenti strutture e/o impianti:

- guardiania;
- baraccamenti ad uso ufficio per la Direzione del cantiere e per la Direzione Lavori;
- baraccamenti dormitorio con servizi igienici;
- baraccamenti per l'infermeria;
- baraccamenti per la mensa;
- parcheggio delle autovetture;
- riserva carburante;
- serbatoio idrico
- impianto per il rifornimento idrico;
- impianto di distribuzione dell'energia elettrica;
- impianto di illuminazione;
- impianto di depurazione delle acque di scarico (qualora non sia possibile l'allaccio alla rete fognaria pubblica);
- impianto di depurazione acque piazzale;
- area lavaggio ruote;
- locali officina;
- locali magazzino
- zona per la movimentazione e lo stoccaggio dei materiali;
- parcheggi per i mezzi d'opera;
- pesa a ponte per il controllo dei materiali in entrata ed in uscita e buca per lavaggio automezzi.

Il cantiere verrà opportunamente recintato e la recinzione dell'area di cantiere e delle aree operative circostanti sarà costituita da elementi prefabbricati in c.a.v. sormontati da pannelli in lamiera metallica con caratteristiche di fono assorbente e di altezza non inferiore ai 2,00 m. Inoltre, sarà dotata di segnalazione luminosa notturna mediante lanterne rosse. Sugli accessi saranno esposti i cartelli di divieto, pericolo e prescrizioni, in conformità al D.Lgs. n. 81/08 e il cartello d'identificazione di cantiere, conforme alla circolare del ministero dei lavori pubblici n. 1729 del 01/06/1990.

All'interno del cantiere sono previste apposite aree per lo stoccaggio di materiale:

- Stoccaggio dei materiali inquinanti: Le sostanze inquinanti saranno depositate in sicurezza, in apposita area all'uopo allestita, in ottemperanza a quanto prescritto dalle norme ambientali statali e regionali e verranno impermeabilizzate in maniera tale da evitare contatti diretti con il suolo e da essere meno soggette a dilavamento dalle acque piovane.
- Stoccaggio dei materiali di cantiere: Le aree di stoccaggio dei materiali previste nell'organizzazione del cantiere saranno ben delimitate e segnalate, dotate di apposito spazio per il carico e lo scarico dei materiali stessi e garantendo allo stesso tempo apposito spazio di manovra dei mezzi di trasporto. Infatti, la collocazione

PROGETTAZIONE ATI:

dell'area di deposito sarà scelta in modo tale da non intralciare i movimenti ed il lavoro delle maestranze. Inoltre, i materiali e le attrezzature saranno sempre stoccati su superfici piane ed asciutte. Si avrà cura di non fare pile troppo alte e di disporre i materiali e le attrezzature in modo da evitare che possano cadere su chi li movimentava o vi passa vicino. Il materiale infiammabile ed esplosivo eventualmente presente sarà custodito in baraccamenti posti a distanza di sicurezza dalle altre attrezzature di cantiere e dotati di idonei mezzi di estinzione di incendi. La movimentazione manuale sarà prevista solo nelle modalità previste dal D.Lgs 81/08 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

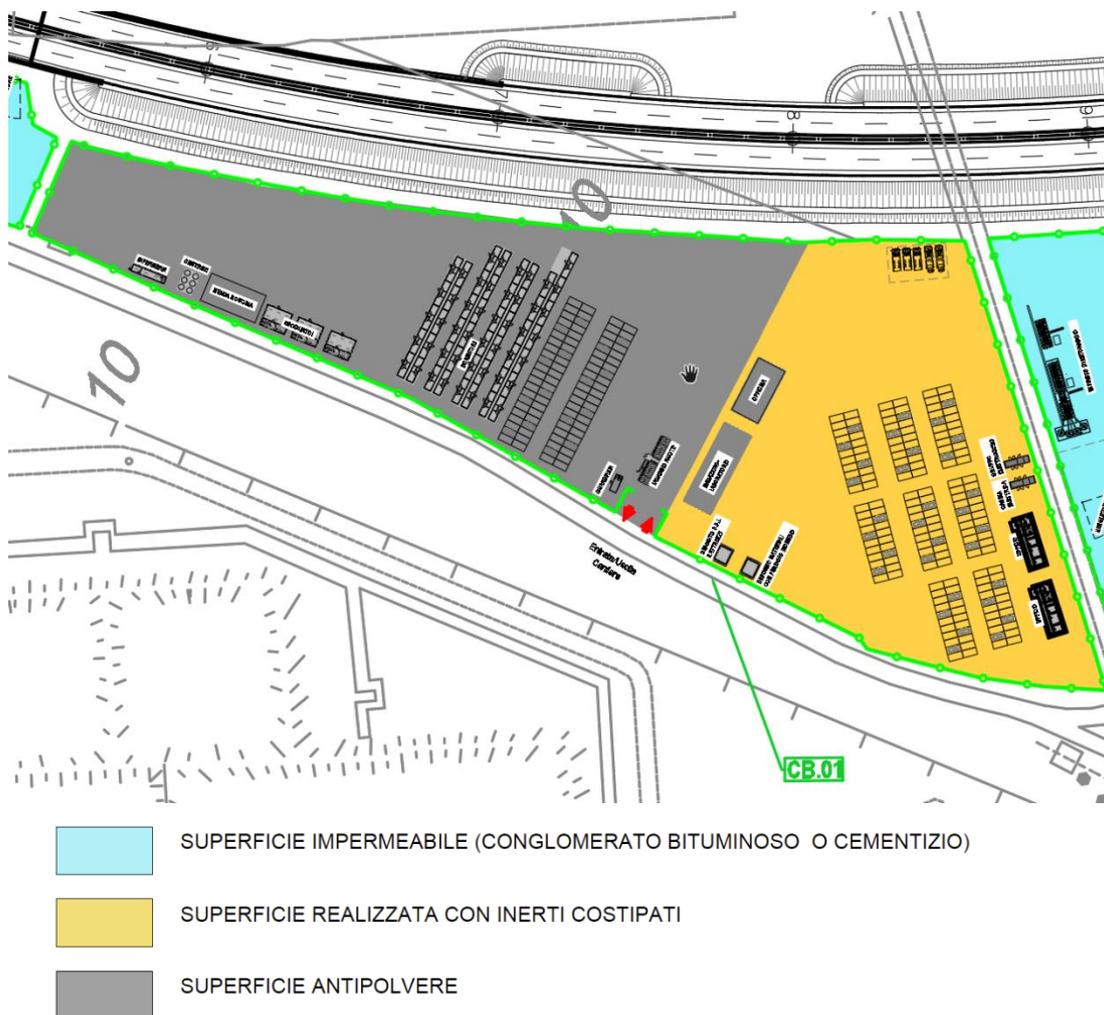


Figura 29 – Cantiere Base - layout

All'interno del Cantiere Base sono previsti i seguenti apprestamenti:

- Mensa: la mensa sarà formata da elementi prefabbricati monoblocco per uso cucina e mensa, muniti di idonea attrezzatura, dotazioni di cucina (cottura, frigoriferi, stoviglie, ecc.) e arredi del refettorio. Saranno provvisti di allacciamento alla rete elettrica, alla rete idrica e alla fognatura.
- Dormitori, spogliatoi, locale ricovero/riposo e guardiania: questi locali saranno costituiti da elementi prefabbricati monoblocco.

PROGETTAZIONE ATI:

- Servizi igienici, Per i servizi igienici sono stimate anche la manutenzione e la pulizia per garantirne la salubrità a tutela della salute dei lavoratori.
- Impianto di riscaldamento: Le baracche saranno poi munte di riscaldamento.
- Impianto di produzione di acqua calda sanitaria: Sarà installata una centrale di riscaldamento autonoma a gas liquido per produzione di acqua calda per l'intero cantiere.
- Impianto di terra, composto di tutti gli elementi necessari a realizzare la fondamentale protezione contro i contatti indiretti (Norme CEI 64-8 VII Edizione) e cioè dispersori, collettore di terra, conduttori di protezione, nonché i collegamenti equipotenziali principali e supplementari;
- Impianto contro le scariche atmosferiche per le strutture metalliche dei baraccamenti in funzione della dimensione (impianti per i dormitori, per locale ricreativo/riposo, per l'infermeria e per la mensa) e delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto;
- Impianto di illuminazione di emergenza costituito da plafoniera di emergenza, costruita in materiale plastico autoestinguente, completa di tubo fluorescente, della batteria tampone, del pittogramma e degli accessori di fissaggio (stimato per i dormitori, per il locale ricreativo/riposo, per l'infermeria, in funzione della dimensione dei locali);
- Estintori, collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20m;
- Segnaletica suddivisa tra: segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo); segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo); segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio); segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti);
- Locale adibito ad infermeria;
- Delimitazione dei percorsi pedonali nel cantiere in new jersey in plastica riempiti ad acqua o sabbia.

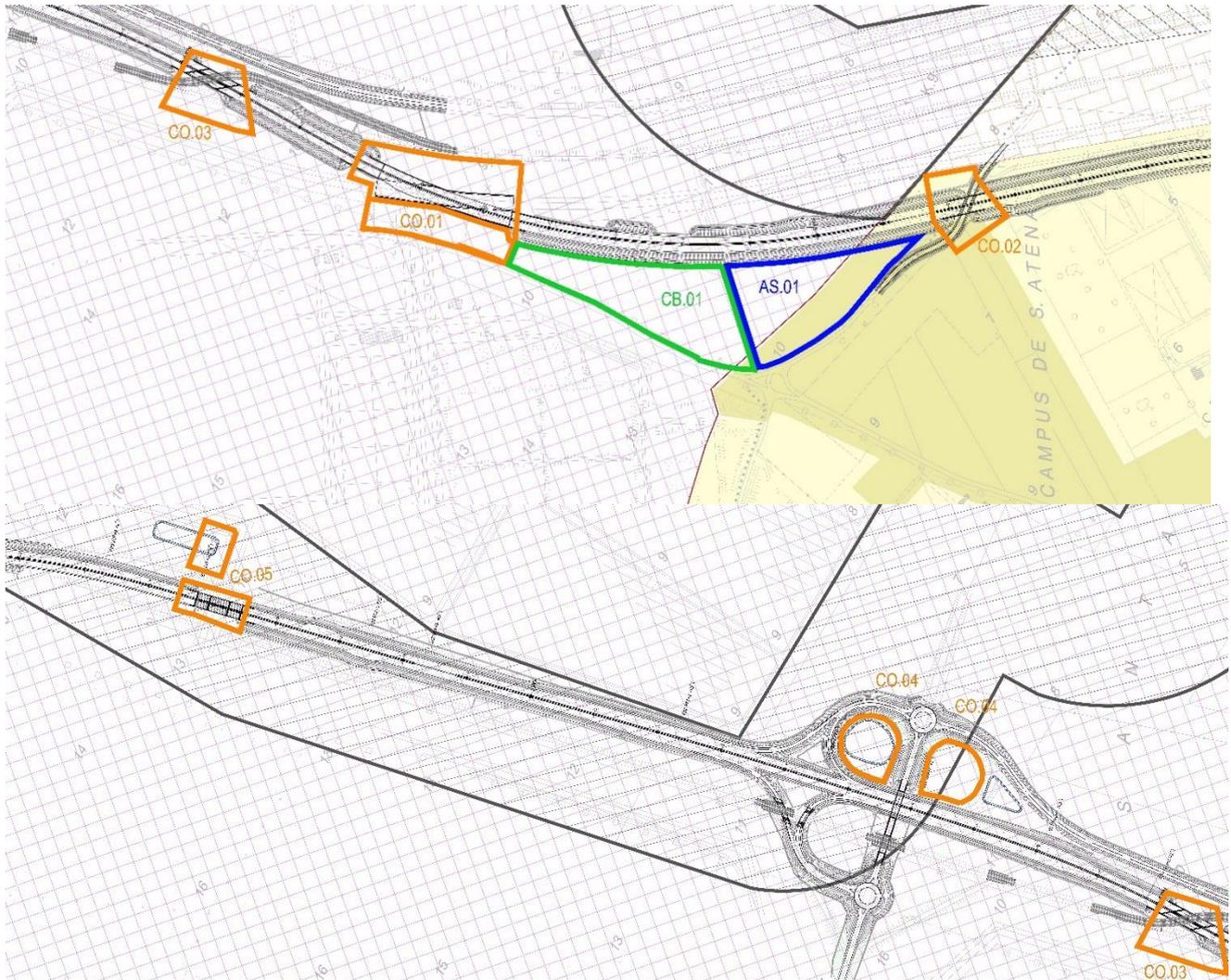
#### 4.2. CANTIERI OPERATIVI

Lungo l'intervento sono previsti cinque Cantieri Operativi in prossimità delle opere d'arte da realizzare, rispettivamente:

- CO01 Cantiere Operativo: Attraversamento fascio tubiero;
- CO02 Cantiere Operativo: Sottopasso Dorsale CASIC;
- CO03 Cantiere Operativo: Deviazione Fosso IMBOI;
- CO04 Cantiere Operativo: Svincolo Capoterra – CASIC;
- CO05 Cantiere Operativo: Scavalco fascio tubiero.

Tutti i cantieri operativi rientrano in aree D1 di PRG - *GRANDI AREE INDUSTRIALI – AREE COMPRESSE NEL PIANO REGOLATORE CACIP*, tranne il CO02 che rientra in area E1 - *AREE CARATTERIZZATE DA UNA PRODUZIONE AGRICOLA TIPICA E SPECIALIZZATA*.

PROGETTAZIONE ATI:



**ZONA D - AREE INDUSTRIALI, ARTIGIANALI,  
COMMERCIALI E DI DEPOSITO**

 D1 - GRANDI AREE INDUSTRIALI – AREE COMPRESSE NEL PIANO REGOLATORE CACIP

**ZONA E - USI AGRICOLI**

 E1 - AREE CARATTERIZZATE DA UNA PRODUZIONE AGRICOLA TIPICA E SPECIALIZZATA

 E2 - AREE DI PRIMARIA IMPORTANZA PER LA FUNZIONE AGRICOLO PRODUTTIVA

 E5 - AREE AGRICOLE MARGINALI PER ATTIVITÀ AGRICOLA

**ZONA G - SERVIZI GENERALI, PUBBLICI E PRIVATI**

 G4 - AREE PER INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE E IMPIANTI DI SMALTIMENTO E TRATTAMENTO RIFIUTI

**AREE DI RISPETTO**

 AREE DI RISPETTO PAESAGGISTICA

 FASCIA INFRASTRUTTURE

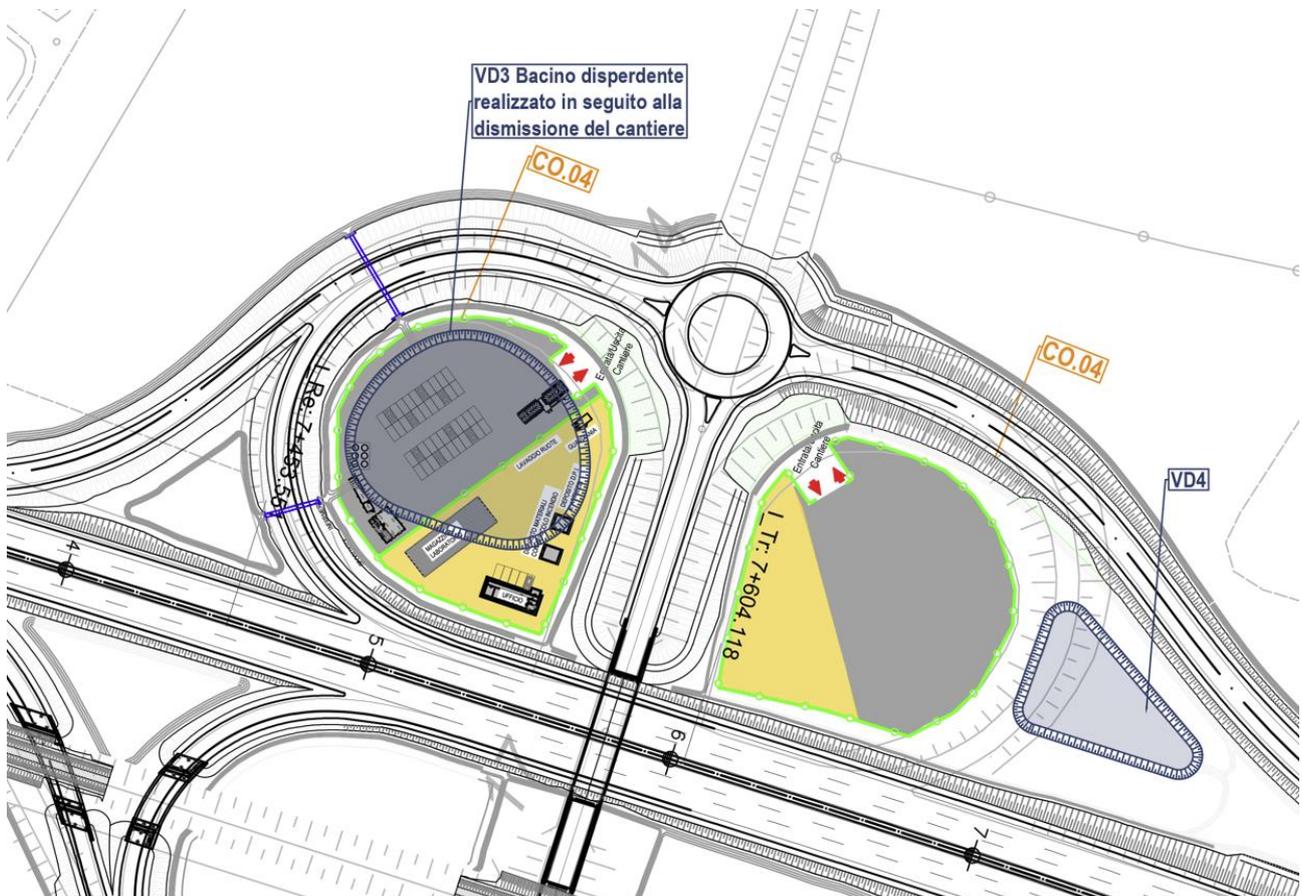
**Figura 30 – Aree di cantiere su PRG**

PROGETTAZIONE ATI:

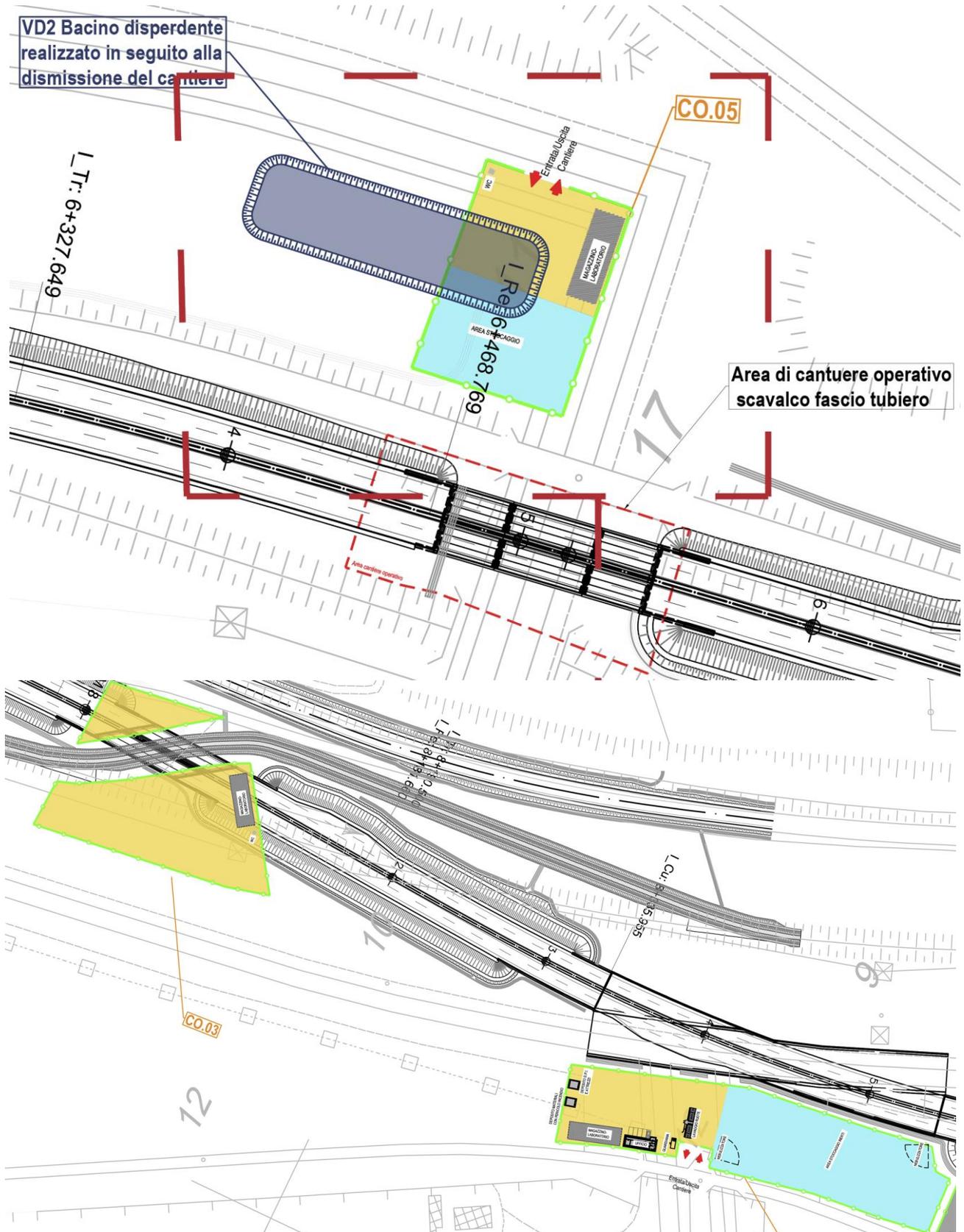
I Cantieri Operativi hanno gli impianti ed i servizi strettamente legati all'esecuzione della specifica opera o lavorazioni da eseguire nella zona di pertinenza.

Nei Cantieri Operativi sono previsti i seguenti apprestamenti:

- Fossa di raccolta e decantazione acque di lavorazione a tenuta compreso scavo volume indicativo 5 m<sup>3</sup>, per depurare le acque prima dello scarico;
- Bagno chimico portatile realizzato in materiale plastico antiurto, in numero di 2 per ciascuna area;
- Estintori collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20m;
- Segnaletica suddivisa tra: segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo); segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo); segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio); segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti);
- Cassetta di pronto soccorso come da Dlgs 81/08 e smi, collocata in ciascuna baracca;
- Parapetti a protezione dalle cadute nel vuoto, per i bordi degli impalcati, i bordi delle demolizioni di impalcati, i casseri delle fondazioni, i bordi dei muri e le testate delle paratie);
- Motogeneratore elettrico di emergenza, per i fronti di scavo e le aree tecniche a servizio di demolizioni e realizzazioni di viadotti;
- Stazione automatica di lavaggio ruote, in corrispondenza dei punti di immissione dei mezzi sulla viabilità pubblica (dalle aree industriali e tecniche).



PROGETTAZIONE ATI:



PROGETTAZIONE ATI:

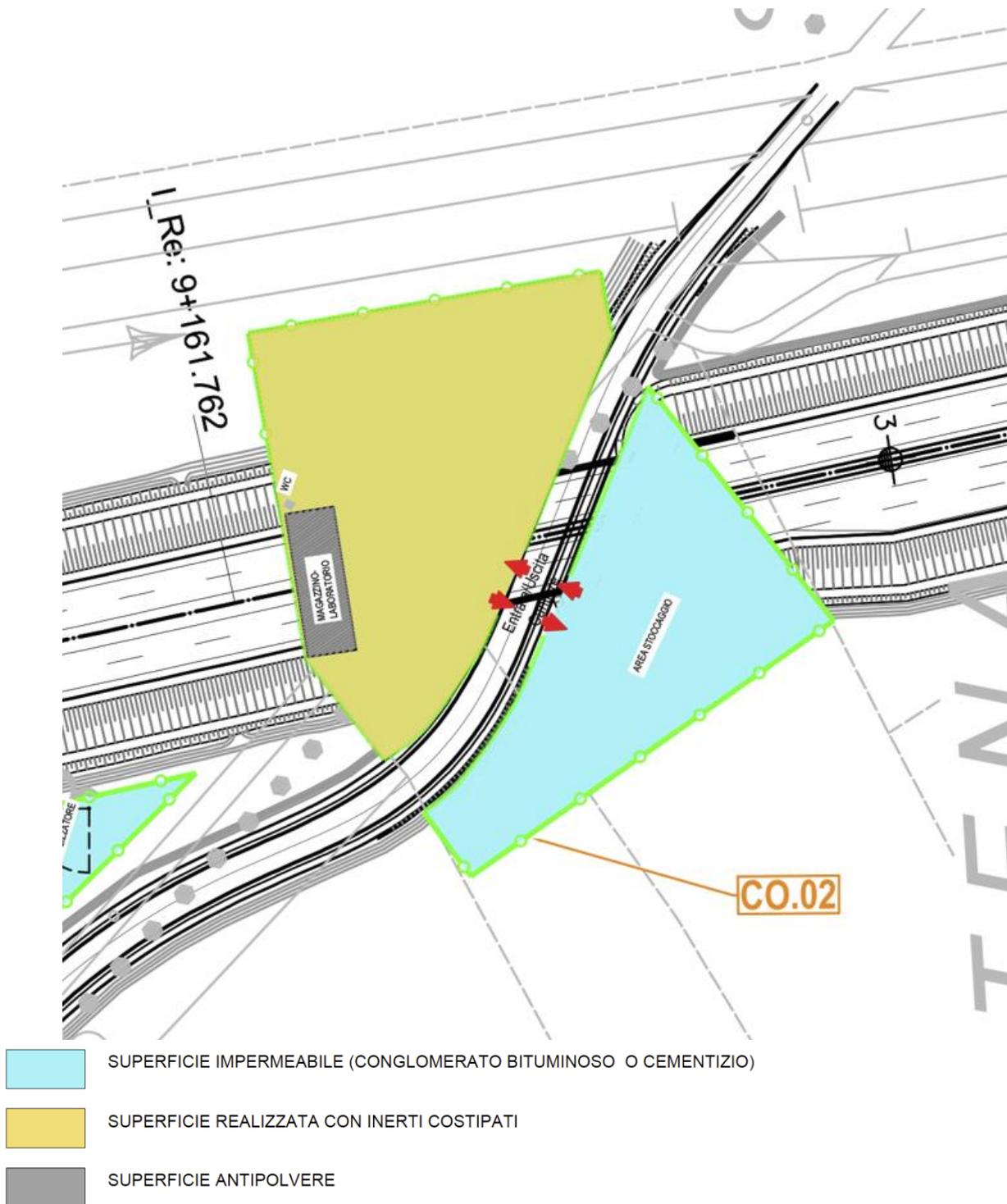
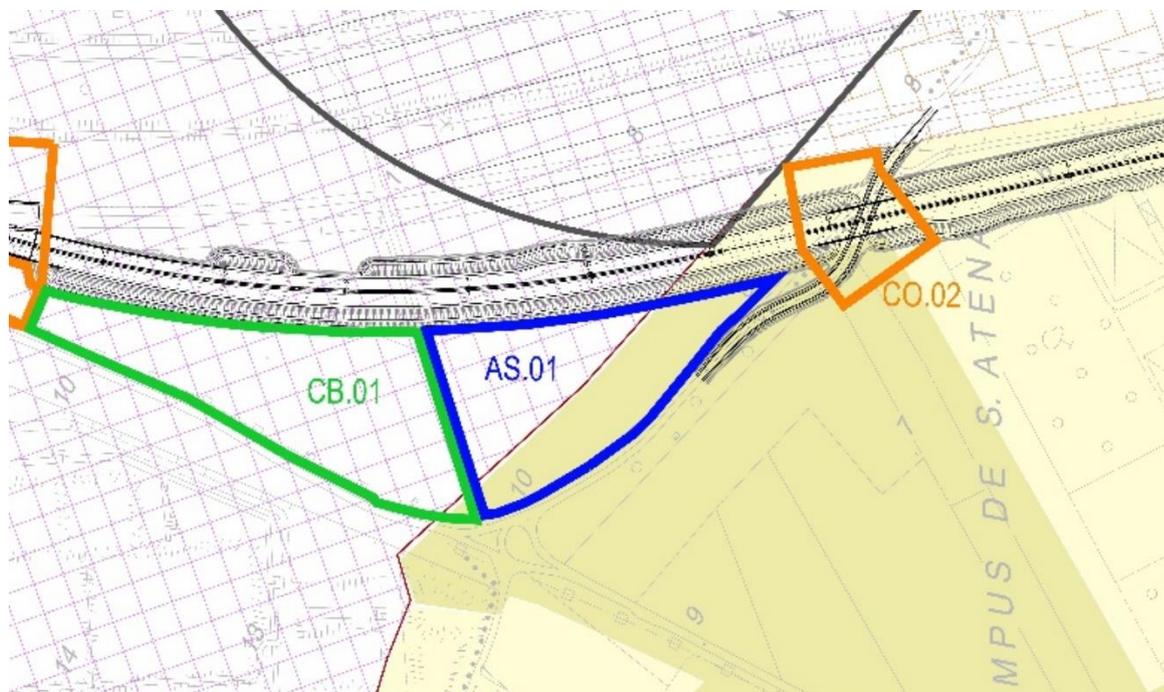


Figura 31 – Cantieri Operativi - layout

### 4.3. AREE DI STOCCAGGIO

Lungo l'intervento è prevista un'area di stoccaggio terre, ubicata in corrispondenza del cantiere base presso un'area pianeggiante. Tale area rientra in aree D1 di PRG - *GRANDI AREE INDUSTRIALI – AREE COMPRESSE NEL PIANO REGOLATORE CACIP* e marginalmente interessa un'area E2 - *AREE DI PRIMARIA IMPORTANZA PER LA FUNZIONE AGRICOLA PRODUTTIVA*.

PROGETTAZIONE ATI:



**ZONA D - AREE INDUSTRIALI, ARTIGIANALI,  
COMMERCIALI E DI DEPOSITO**

 D1 - GRANDI AREE INDUSTRIALI – AREE COMPRESSE NEL PIANO REGOLATORE CACIP

**ZONA E - USI AGRICOLI**

 E1 - AREE CARATTERIZZATE DA UNA PRODUZIONE AGRICOLA TIPICA E SPECIALIZZATA

 E2 - AREE DI PRIMARIA IMPORTANZA PER LA FUNZIONE AGRICOLA PRODUTTIVA

 E5 - AREE AGRICOLE MARGINALI PER ATTIVITÀ AGRICOLA

**ZONA G - SERVIZI GENERALI, PUBBLICI E PRIVATI**

 G4 - AREE PER INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE E IMPIANTI DI SMALTIMENTO E TRATTAMENTO RIFIUTI

**AREE DI RISPETTO**

 AREEE DI RISPETTO PAESAGGISTICA

 FASCIA INFRASTRUTTURE

**Figura 32 – Area di stoccaggio su PRG**

Presso questa area è previsto:

- di accantonare i volumi di scavo, provenienti dalle attività, in attesa di essere reimpiegati ovvero allontanati dal cantiere;
- di stoccare materiale da costruzione in attesa della messa in opera (rilevati, misti granulari, collettori idraulici, tombini, etc);

PROGETTAZIONE ATI:

- di accantonare i volumi di terreno vegetale, provenienti dalle attività di scavo e/o bonifica. Il terreno vegetale sarà comunque separato dallo stoccaggio del terreno di recupero, in quanto è destinato a ricostituire la coltre vegetale dei ripristini e dei rimodellamenti; ciò, allo scopo di non ridurre le proprietà vegetali di ricostituzione della vegetazione autoctona.

In condizioni climatiche particolari (forte vento), si dovrà far ricorso all'utilizzo di nebulizzatori per irrorare il materiale stoccato, al fine di non indurre dispersioni di polveri nell'ambiente.

Presso l'AS01 è prevista l'installazione di un impianto di frantumazione e vagliatura per la lavorazione degli inerti provenienti da scavo.

Nell'Area di Stoccaggio sono previsti i seguenti apprestamenti:

- Bagno chimico portatile realizzato in materiale plastico antiurto;
- Estintori collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20;
- Segnaletica suddivisa tra: segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo); segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo); segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio); segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti);
- Cassetta di pronto soccorso.

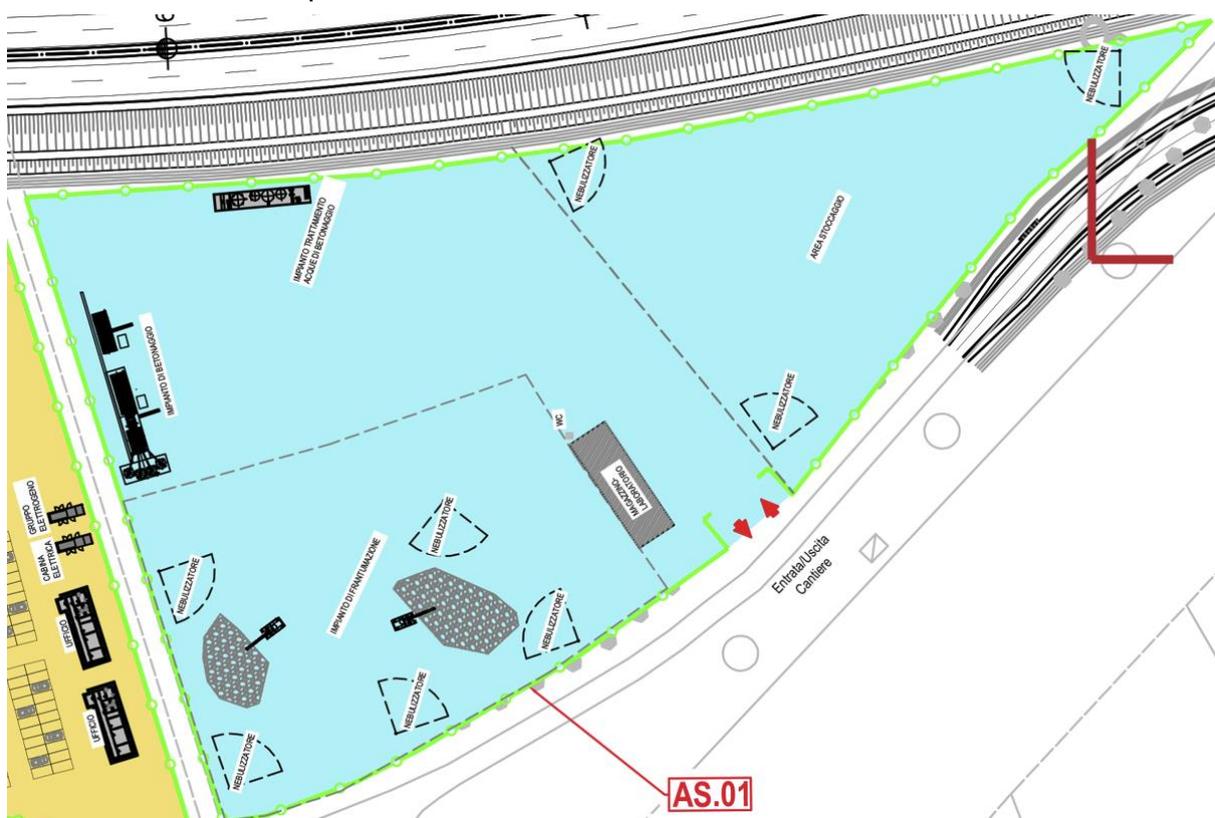
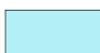


Figura 33 – Area di stoccaggio - layout

 SUPERFICIE IMPERMEABILE (CONGLOMERATO BITUMINOSO O CEMENTIZIO)

PROGETTAZIONE ATI:

#### 4.4. PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

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

- scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e accatastamento in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- stesa di tessuto non tessuto (TNT);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico;
- 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.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni verranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli enti interessati e comunque, in assenza di richieste specifiche, si provvederà al ripristino delle condizioni ante operam.

#### 4.5. MODALITÀ DI SISTEMAZIONE DELLE AREE INTERNE AI CANTIERI

Aree adibite allo stoccaggio dei materiali: superficie impermeabile realizzata con conglomerato bituminoso o cementizio.

Aree adibite allo stoccaggio dei materiali potenzialmente contaminanti: predisposizione di apposito sistema di impermeabilizzazione.

Area Logistica (mensa, uffici, dormitori, servizi igienici, etc): superficie antipolvere.

Aree tecniche ed operative: superficie realizzata con inerti costipati

#### 4.6. GESTIONE ACQUE, ENERGIA, RIFIUTI, EMISSIONI IN ATMOSFERA ED IMPATTO ACUSTICO

##### *Gestione acque*

All'interno dei cantieri base verrà garantita la fornitura idrica per i servizi igienico-sanitari e per le attività di cantiere, attraverso la realizzazione di una rete di distribuzione interna allacciata a cisterne alimentate direttamente dalla rete comunale o ricaricate con autobotte. La fornitura dovrà garantire la sostenibilità ed il rispetto dei consumi esistenti delle reti acquedottistiche interessate.

Eventuali depositi di carburanti, lubrificanti sia nuovi che usati o altre sostanze potenzialmente inquinanti, dovranno essere stoccati in luoghi appositamente predisposti e attrezzati con platee impermeabilizzate e relativi sistemi di contenimento, quali pozzetti di raccolta e tettoie. Oltre a ciò, le operazioni di manutenzione e lavaggio delle attrezzature e macchinari dovranno essere svolte in apposite platee impermeabilizzate attrezzate; queste saranno smantellate a lavori ultimati e sarà ripristinato lo stato presente prima dell'inizio dei lavori. I liquidi così raccolti saranno conferiti ai centri autorizzati ai sensi delle vigenti normative.

Per i cantieri operativi posti in prossimità dei corsi d'acqua e per le attività di costruzione dei vari attraversamenti dei corsi d'acqua, dovranno essere adottati opportuni accorgimenti volti ad evitare rilasci in alveo di solidi sedimentabili e materiali grossolani o fuoriuscite di acqua mista a cemento, additivi e sostanze per il disarmo delle casseforme durante le fasi di getto in alveo. Infine, la costruzione dei viadotti dovrà essere gestita attraverso la predisposizione, in fase di progettazione esecutiva, di uno specifico piano di cantierizzazione, volto a minimizzare l'impatto sull'ecosistema fluviale.

PROGETTAZIONE ATI:

La progettazione dei sistemi di drenaggio e dello smaltimento delle acque meteoriche e delle acque nere relativa ai cantieri base è stata condotta in modo da tutelare e preservare i corpi idrici superficiali e le falde acquifere, come di seguito riportato.

Nei piazzali dei cantieri base viene predisposta una rete di drenaggio costituita da tubazioni in PVC, pozzetti di ispezione e caditoie opportunamente dimensionate.

Le acque, vettorializzate nella rete di captazione, vengono poi convogliate nelle vasche di prima pioggia, dimensionate per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. Un deviatore automatico viene disposto all'ingresso della vasca per deviare l'acqua in eccesso (oltre i 15 minuti) direttamente in fogna o al punto di recapito più vicino.

L'acqua da trattare confluisce dapprima nel pozzetto scolmatore: da esso, una parte è convogliata nel dissabbiatore per il trattamento dei fanghi, la restante defluisce dal troppopieno. A valle del dissabbiatore, un manufatto disoleatore cattura gli olii contenuti nei flussi. Dopo il processo di trattamento la portata idrica viene veicolata al più vicino corpo recettore.

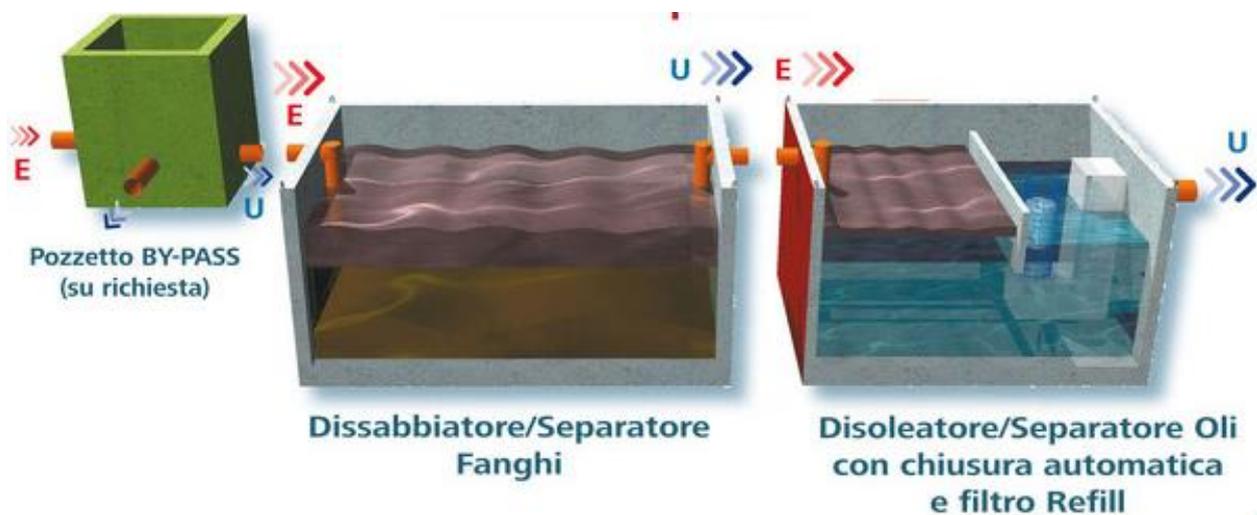


Figura 34 – Schema impianto di 1° pioggia

Le acque reflue provenienti da servizi igienici vengono raccolti da una apposita rete fognaria costituita da tubazioni in PVC e pozzetti di confluenza/ispezione per poi convogliarle in impianti di trattamento al fine di assicurare un grado di depurazione tale da rendere le acque di scarico conformi alle norme 152/99 e s.m.i.

L'impianto è costituito da un trattamento primario ed uno secondario biologico conforme alle norme UNI EN 12566-3 e nel rispetto dei parametri indicati nella tabella 3 dell'allegato 5 del D. Lgs. 152/2006. L'impianto sarà di tipo prefabbricato, costituito da una vasca interrata divisa in differenti scomparti nei quali avvengono processi di sedimentazione, ossidazione e digestione aerobica dei liquami. La veicolazione del refluo all'interno degli impianti avviene mediante tubazioni di idoneo diametro.

Per il dimensionamento della rete fognaria delle acque reflue, si prende come dato di partenza la dotazione idrica, in quanto i reflui prodotti provengono direttamente dalle acque immesse dalla rete di distribuzione dei cantieri base. Nel caso in esame, si considera una dotazione idrica di 200 l/ab. al giorno.

Il calcolo della portata delle acque nere viene fatto per mezzo della formula:

$$Q = \frac{P \cdot d \cdot \alpha}{86400} \sigma$$

Dove:

*P*: numero di abitanti equivalenti;

*d*: dotazione idrica;

PROGETTAZIONE ATI:

$\sigma$ : coefficiente di punta;

$\alpha$ : coefficiente di riduzione che tiene conto del consumo assoluto di acqua addotta dalla rete idrica pari a 0,8.

Per la fognatura in esame si è previsto una tubazione in PVC di 250 mm con pendenza minima del 0,3%, sufficiente a garantire il regolare deflusso delle acque reflue.

Per il dimensionamento delle dotazioni relative ai servizi igienico-assistenziali si è fatto riferimento ai seguenti standard:

- Locali di riposo e ricreazione (ricoveri): mq/addetto = 1.20 e h non inferiore a 2.70 m;
- Dormitori: mq/addetto = 7.00 + 2.50 per servizi igienici = 9.50;
- Ristorazione collettiva (mense):
- Cucina: minimo 20 mq + 0.25 mq/addetto oltre i primi 50
- Dispensa: minimo 10 mq
- Sala pranzo: mq/addetto = 1.20
- Infermeria: sala di attesa da 9 mq
- Spogliatoi: mq/addetto = 1.20
- Servizi igienici:
- Lavandini: 1 lavandino/5 addetti
- Latrine: 1latrina/10 addetti
- Docce: 1 doccia ogni 5 addetti per i primi 20, 1 doccia/10 addetti per i successivi.

#### *Gestione energia*

L'approvvigionamento di energia elettrica per l'alimentazione delle utenze elettriche di cantiere avverrà, in via prioritaria, attraverso una consegna di energia da parte dell'ente distributore di zona.

Per potenze allacciate superiori a 100 kW, la consegna avverrà in media tensione; in questo caso, l'impianto conterà essenzialmente di:

- cabina "punto di consegna" ente gestore dei servizi elettrici;
- cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T., trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;
- impianto di distribuzione alle utenze in B.T., attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC serie pesante interrate;
- impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- stazione di produzione energia per le emergenze.

Per potenze inferiori a 100 kW, invece, la consegna avverrà in bassa tensione; in questo caso, non sarà necessario prevedere l'apparecchiatura in media tensione.

Per i campi operativi di breve durata, se privi di approvvigionamento energetico, l'energia elettrica necessaria per il regolare funzionamento delle macchine operatrici e dei servizi previsti sarà prodotta localmente tramite gruppo elettrogeno a motore primo diesel.

L'impianto elettrico di cantiere sarà progettato secondo i criteri espressi nelle Norme CEI 64-8 e guida CEI 64-17; la sua corretta realizzazione sarà attestata tramite Dichiarazione di Conformità rilasciata dalla ditta esecutrice ai sensi del D.M. 37/08.

#### *Gestione rifiuti*

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti, occorre sottolineare che per rifiuti urbani si intendono, ai sensi dell'art.184 (classificazione) del d.lgs. n°152/2006 "Norme in materia ambientale":

- i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
- i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità, ai sensi dell'articolo 198, comma 2, lettera g);

PROGETTAZIONE ATI:

- i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
- i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
- i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali.”

Ai fini di una corretta gestione dei rifiuti derivanti dall'operatività di cantiere, assimilabili a Rifiuti Urbani, saranno favorite le pratiche di riduzione dello smaltimento finale, quali:

- il riutilizzo, il reimpiego ed il riciclaggio;
- la raccolta differenziata, finalizzata al recupero per ottenere materia prima secondaria dai rifiuti.

I rifiuti solidi dovranno essere raccolti in appositi contenitori e trasportati alle discariche con frequenza da stabilire in fase di esecuzione in base al piano di smaltimento rifiuti da definire e coordinare con il Comune o l'Ente preposto allo smaltimento.

I sistemi di deposito e smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi dovranno essere realizzati secondo quanto prescritto dalle normative vigenti, dall'Ufficio di Igiene e dalle competenti Autorità.

Inoltre, il progetto prevede, come precedentemente illustrato, aree per il deposito temporaneo di terre di rifiuto, all'interno delle quali è prevista la perimetrazione del comparto di stoccaggio mediante arginelli in terra, la raccolta acque percolate dai cumuli di stoccaggio, il controllo delle acque di drenaggio e la sedimentazione e separazione della frazione galleggiante.

Le terre potranno essere conferite provvisoriamente a tali ambiti, a seguito delle necessità di smaltimento determinate in sede di preventiva caratterizzazione delle terre stesse. Lo stesso processo di caratterizzazione terre potrà richiedere ulteriori sistemi meccanici di controllo delle aree in questione, quali manufatti disoleatori e sedimentatori.

#### *Emissioni in atmosfera*

Dal 29/04/2006 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 03/04/2006 n. 152, che ha per oggetto le "Norme in materia ambientale" e nella parte quinta "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera" disciplina anche il rilascio delle autorizzazioni alle emissioni in atmosfera per gli impianti industriali.

La Provincia è l'autorità competente al rilascio delle autorizzazioni alle emissioni in atmosfera, con esclusione di quelle relative agli impianti di incenerimento rifiuti di competenza regionale; pertanto, la domanda di autorizzazione va presentata alla Provincia, nonché al Comune in cui viene svolta l'attività ed al Dipartimento ARPA competente per territorio, unitamente ad una dettagliata relazione e a copie di eventuali precedenti autorizzazioni.

Nella circolare n.6 del 11 aprile 1989 e nel DPR 203/88 sono contenuti gli allegati tecnici per le seguenti attività in procedura ordinaria:

1. Preparazione/pulizia di superfici mediante utilizzo di composti organici volatili.
2. Preparazione e pulizia di superfici mediante effettuazione di operazioni di asportazione meccanica e chimica (utilizzo di C.I.V.) di contaminanti e lavorazioni meccaniche in genere.
3. Applicazione di rivestimenti e/o vernici sul legno.
4. Applicazione di rivestimenti e/o vernici su superfici metalliche e di plastica.
5. Applicazioni di rivestimenti e/o vernici in base polvere.
6. Attività di betonaggio e/o produzione conglomerati cementizi.
7. Attività di lavorazioni di materiali lapidei in genere.
8. Attività di trattamento e stoccaggio di materiali inerti.
9. Impianti per la produzione di conglomerati bituminosi.
10. Fusione di materiali metallici ed operazioni ad essa collegate.
11. Pressofusione di materiali metallici ed operazioni ad essa collegate.
12. Trattamenti superficiali di anodizzazione, elettrodeposizione e/o elettrochimici, fosfatazione di superfici metalliche/metallizzate.
13. Attività di produzione di prodotti semifiniti in materiale a base legno.

PROGETTAZIONE ATI:

14. Trattamenti termici su metalli in genere.

15. Settore trasformazione materie plastiche e gomma.

Saranno pertanto adottate le misure opportune aventi come obiettivo la riduzione delle emissioni rumorose e della produzione di vibrazioni, ricorrendo a macchinari e attrezzature a basse emissioni e di tecnologia avanzata nonché a schermature per le polveri nei cantieri posti in prossimità di aree sensibili e degli eventuali impianti fissi destinati alla costruzione stessa, privilegiando gli interventi di ingegneria naturalistica. Si provvederà inoltre all'innaffiamento dell'ambito oggetto dei lavori, zone di scavo e riporto e piste di cantiere percorse dai mezzi che trasportano il materiale. Verranno infine selezionati percorsi alternativi per i mezzi che trasportano gli inerti dai siti di prelievo al cantiere in modo da diluire il carico sulla qualità dell'aria nella zona derivante dall'emissione degli stessi mezzi.

#### *Impatto acustico*

Verranno sempre rispettati i limiti di emissioni acustiche imposti dalla vigente normativa in materia e saranno adottati tutti gli accorgimenti tecnici resi possibili dalla tecnologia esistente al fine di limitare e contenere le emissioni di rumore. In particolare:

- si utilizzeranno macchine operatrici a bassa emissione e con marmitte silenziate;
- incapsulamento dei compressori, gruppi elettrogeni ed altre attrezzature ad elevata rumorosità con pinnelli acustici fonoassorbenti in grado di garantire un'attenuazione di 20 dB (A) o in alternativa impiego di macchine già insonorizzate dalla casa costruttrice con relativa certificazione sulla rumorosità;
- formazione di schermature acustiche mobili per attenuare i rumori prodotti da tutte le attrezzature di cantiere con particolare riferimento ai nuclei abitati.

Al fine di garantire una corretta gestione degli impatti acustici in fase di cantiere, qualora si verificassero superamenti dei limiti previsti dalla normativa, si prevede l'installazione di barriere antirumore montate su New Jersey. Di seguito una descrizione delle barriere previste.

Barriera antirumore fonoisolante e fonoassorbente con pannelli in lamiera di acciaio zincata e verniciata costituita da:

- struttura di sostegno realizzata in acciaio zincato, avente caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle del tipo S235JR (ex Fe 360 B) secondo la norma EN 10027-1.
- zincatura eseguita a caldo in conformità alla UNI EN ISO 1461 per uno spessore non inferiore a 85 µm, previo ciclo di sabbiatura SA 2112
- carpenteria di sostegno composta da profilati metallici tipo HE saldati ad idonea piastra di base predisposta con n° 4 fori per l'ancoraggio al New Jersey in c.a. mediante barre filettate.
- pannelli metallici scatolari fonoisolanti (categoria B3 secondo norma UNI EN 1793-2:1999) e fonoassorbenti (categoria A4 secondo norma UNI EN 1793-1:1999) realizzati in lamiera di acciaio zincato e verniciato dello spessore minimo di 10/10 mm, costituiti da semiguscio metallico forato anteriore (posto sul lato rumore), materassino fonoassorbente interno, spessore minimo 60 mm, in lana di roccia avente densità non inferiore a 90 kg/m<sup>3</sup>, semiguscio metallico pieno posteriore (posto sul lato ricettore). Dimensioni nominali del pannello standard 3,00x0,50 m.
- barre filettate opportunamente dimensionati per l'ancoraggio della piastra di base al cordolo in c.a. realizzati in acciaio zincato a caldo di classe 8.8.

#### 4.7. RECINZIONI

L'accesso di non addetti ai lavori nelle zone interne alle aree di cantiere sarà impedito mediante recinzioni, munite di divieto di accesso e di segnali di pericolo.

Le recinzioni saranno dei seguenti tipi:

- per il Cantiere Base: rete elettrosaldata munita di telo antipolvere o lamiera grecata;
- per i Cantieri Operativi: rete elettrosaldata munita di telo antipolvere;

PROGETTAZIONE ATI:

- per le Aree di Stoccaggio temporaneo: rete in grigliato plastico;
- per le aree di stoccaggio e/o di lavorazione interne alle aree di cantiere: grigliato plastico o bandella colorata;
- per le aree di lavoro lungo viabilità: barriere in new-jersey in calcestruzzo con rete metallica ancorata a pali di sostegno in profilato metallico e teli antipolvere;
- in tutte le fasi lavorative ed in ognuna delle aree di lavoro, le zone di ingombro del braccio degli apparecchi di sollevamento, aumentate di un opportuno franco, dovranno essere delimitate con recinzione realizzata mediante piantoni metallici con bande in plastica colorata, in modo da impedire l'accesso durante le operazioni.
- 

#### 4.8. MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI

Mezzi impiegati nelle aree di cantiere possono essere sinteticamente classificati in:

- macchine per lo scavo: escavatori, gli apripista e gli altri mezzi impiegati per lo scavo e la sistemazione dei terreni. La trazione di questi mezzi risulta prevalentemente su carro con cingoli e quindi la loro movimentazione all'esterno delle aree di cantiere avviene su autocarri con pianali opportunamente predisposti;
- veicoli o mezzi d'opera per i movimenti di materia: veicoli pesanti a cassone ribaltabile e a più assi motrici impiegabili sia per i trasporti all'interno delle aree di cantiere che lungo la normale rete stradale; in questa categoria rientrano le autobetoniere per il trasporto del calcestruzzo fluido;
- veicoli per il trasporto delle persone: autovetture e pulmini adibiti al trasporto del personale di cantiere;
- mezzi speciali: per la realizzazione di opere d'arte (autobetoniere e pompe per il getto di calcestruzzo), per la realizzazione di fondazioni profonde (pali e diaframmi), per il sollevamento dei materiali (autogru).
- mezzi per la realizzazione delle pavimentazioni: Autobetoniere, Veicoli a cassone, Vibro-finitrici, Asfaltatrici, etc.

PROGETTAZIONE ATI:

## 5. VIABILITÀ INTERESSATA DAI TRAFFICI DI CANTIERE

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione consiste nella viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori.

Le aree dei lavori saranno raggiungibili in ciascuna fase attraverso:

- la Strada Consortile Macchiarreddu,
- le viabilità comunali e anche poderali esistenti.

Per la realizzazione dei raccordi per gli accessi alle aree di cantiere si considerano le seguenti operazioni:

- decespugliamento vegetazione esistente
- scotico del terreno vegetale
- formazione pista di cantiere con sezione compresa tra 4,50 e 6,00 m, composta da uno strato di 30 cm di materiali inerti e dotata di piazzole di scambio per i mezzi di cantiere ogni 250m
- posizionamento idonea segnaletica di obbligo e divieto
- rifacimenti nel corso del tempo con il posizionamento di uno strato ulteriore di misto granulare
- idonea bagnatura per ridurre la produzione di polveri durante l'utilizzo.

Si prevede di utilizzare la rete stradale esistente per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione ed il trasporto dei materiali scavati. La scelta delle strade da utilizzare (per la quale si rimanda alla Corografia dei siti di approvvigionamento e conferimento del PUT) è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi,
- evitare percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strette, semafori, passaggi a livello, ecc.);
- utilizzare strade a maggior capacità di traffico;

PROGETTAZIONE ATI:

## 6. MISURE DI MITIGAZIONE

Al termine dei lavori si prevede la completa dismissione di tutte le aree di cantiere e la loro restituzione all'uso originario.

Sono state definite due diverse tipologie di recupero:

- **Mc01.1 - Recupero dell'uso agricolo**, che si attua in tutte le aree precedentemente adibite allo stesso scopo e che prevede l'aratura ed erpicatura superficiale al fine di creare le precondizioni per il ripristino della fertilità del suolo, e il riporto del terreno vegetale di scotico precedentemente accantonato
- **Mc01.2 - Ripristino**, che viene previsto in corrispondenza delle aree attualmente incolte. Per queste aree si prevede una sistemazione finale con inerbimento al fine di ricostruire la coltre erbacea preesistente all'intervento.

Il ripristino delle aree di cantiere ha come obiettivo principale quello di predisporre un suolo nella sua fase iniziale, che abbia caratteristiche tali da assicurare la naturale evoluzione nel tempo.

Per il ripristino ambientale delle aree di cantiere si utilizzeranno, prioritariamente, gli strati di suolo superficiali risultanti dallo scotico effettuato nelle fasi preliminari della costruzione dell'area cantiere che in fase di ripristino dovrà essere ricostruito in modo da garantire lo spessore adeguato alle necessità agronomiche

Per la completa descrizione delle misure di mitigazione previste durante le fasi di lavoro e presso le aree di cantiere, oltre a quanto precedentemente esposto, si rimanda alle prescrizioni riportate all'interno dell'elaborato *T00IA55AMBRE01 - Relazione di analisi degli impatti e individuazione delle azioni*.

PROGETTAZIONE ATI:

## 7. BILANCIO MATERIE E SITI DI APPROVVIGIONAMENTO/DISCARICA

Il quadro riepilogativo delle terre e rocce di scavo e materiali necessari alla costruzione dell'opera in progetto viene di seguito riportato. Per il dettaglio della gestione delle terre si rimanda alla Relazione del Piano Utilizzo Terre (*elaborato T00CA00GEORE01*).

### 7.1. VOLUMI DI SCAVO

Nella seguente tabella si riporta una sintesi dei volumi di scavo, distinti per le diverse lavorazioni:

Tabella 7-1 Stima dei volumi disponibili

Lavorazione	Volume geometrico (m <sup>3</sup> )	Coeff. volumetrico <i>k</i>	Volume smosso (m <sup>3</sup> )
Scotico	48.782	1,10	53.660
Gradonatura	13.276	1,10	14.604
Bonifica	70.717	1,20	84.860
Scavo di sbancamento corpo stradale	3.654	1,20	4.385
Scavo di sbancamento opere d'arte maggiori (PT e GA)	37.000	1,20	44.400
Scavo di sbancamento opere d'arte minori	18.215	1,20	21.858
Scavo di sbancamento idraulica	12.907	1,20	15.489
Scavo di sbancamento inalveazione	41.112	1,20	49.335
Scavo per demolizione rilevati esistenti	77.138	1,20	92.566
Scavo perforazioni pali e/o micropali	13.075	1,20	15.690
<b>TOTALE</b>	<b>335.876</b>		<b>396.845</b>

### 7.2. FABBISOGNI

I fabbisogno di materiali e la sintesi del bilancio terre sono riassunti nella tabella seguente.

	Volume		
	Fabbisogno (m <sup>3</sup> )	Da scavi (m <sup>3</sup> )	Fornitura (m <sup>3</sup> )
<b>Terreno vegetale</b>			
Scarpate stradali	36.638	36.638	-
Sistemazioni ambientali	56.421	10.144	46.277
<b>Rilevato</b>			
Scotico e gradonatura	62.058	-	62.058
Bonifica	70.717	-	70.717
Rilevati	815.332	-	815.332
<b>Ritombamento</b>			
Opere d'arte minori	31.984	31.984	-
Opere d'arte maggiori	27.266	27.266	-

PROGETTAZIONE ATI:

Inalveazioni	18.375	18.375	-
<b>TOTALE</b>	<b>1.101.508</b>	<b>107.125</b>	<b>948.106 (ril.) 46.277 (veg.)</b>

### 7.3. BILANCIO DELLE MATERIE

In sintesi, il materiale proveniente dagli scavi sarà riutilizzato in cantiere per un volume complessivo di 107.100 mc circa, costituito da 48.800 mc circa di terreno vegetale e 58.300 mc circa per riempimenti e ritombamenti.

Il volume di materiale da rilevato da fornire da cava autorizzata è pari a circa 948.1000 mc, da utilizzare per le operazioni di preparazione del piano di posa e per la formazione del rilevato stradale. Il volume complessivo da smaltire presso i siti idonei è pari a circa 228.750 mc, che corrisponde a 460.000 t.

Per i volumi di esubero si riporta nella tabella seguente il dettaglio.

Tabella 7-2 Volumi di esubero.

	Volume		
	Disponibile	Riutilizzato	Esubero
	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
Terreno vegetale	48.782	48.782	-
Idoneo per rilevati	-	-	-
Idoneo per ritombamenti	196.881	58.343	138.538
Non idoneo	90.213	-	90.213
<b>TOTALE</b>	<b>335.876</b>	<b>107.125</b>	<b>228.751</b>

### 7.4. FORNITURE

I volumi di terre da fornire presso siti esterni per la realizzazione dell'opera sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 7-3 Tabella riassuntiva materiali da approvvigionare (terre).

	Volume	
	Fabbisogno	Fornitura
	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
Terreno vegetale	95.059	46.277
Rilevati	948.106	948.106
Ritombamenti	58.343	--
<b>TOTALE</b>	<b>1.101.508</b>	<b>107.125</b>

PROGETTAZIONE ATI:

### 7.5. SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DEPOSITO FINALE

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

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

- a. Cave di inerti
- b. Cementifici
- c. Impianti di produzione miscele bituminose

I siti di deposito finale sono distinti per:

- d. Siti di riutilizzo esterno (reinterri, riempimenti, rimodellamenti);
- e. Impianti di recupero
- f. Discariche

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.

#### 7.5.1. SITI DI APPROVVIGIONAMENTO

Per i volumi di terre da fornire e per tutti i materiali necessari durante la costruzione dell'opera (inerti per calcestruzzi, calcestruzzi, aggregati per strati di fondazione, miscele bituminose) si fa riferimento ai siti di approvvigionamento di seguito indicati:

**Tabella 7-4 elenco dei siti di approvvigionamento per inerti, cemento e conglomerati bituminosi.**

ID	Comune	Impresa	Autorizzazione	Scadenza	Tipologia di materiale estratto	Volumi autorizzati	Volumi disponibili dichiarati	Distanza dal cantiere (km)	Tempi di percorrenza (min)	Viabilità interessata
<b>Cave per approvvigionamento inerti e materiali per rilevato</b>										
APP01	Sarroch (CA)	Andesiti Srl	Assessorato dell'Industria Determina n. 5851, rep. n. 119 del 15/02/2018	14/02/2028	giacimento di inerti vulcanici	-	100.000 m <sup>3</sup>	19,7	21	S.da Statale 195 Sulcitana e Str. Consortile Macchiareddu

PROGETTAZIONE ATI:

ID	Comune	Impresa	Autorizzazioni	Scadenza	Tipologia di materiale estratto	Volumi autorizzati	Volumi disponibili dichiarati	Distanza dal cantiere (km)	Tempi di percorrenza (min)	Viabilità interessata
<b>Cave per approvvigionamento inerti e materiali per rilevato</b>										
APP02	Sinnai (CA)	CA.GI.MA Srl	-	-	giacimento di arenarie quarzoso-micacee, conglomerati	500.000 m <sup>3</sup>	100.000 m <sup>3</sup>	39,6	36	S.da Statale 195 Sulcitana
APP03	Samatzai (SU)	Calcidrata Spa	Assessorato dell'Industria Determina n. 16911, rep. n. 280 del 03/05/2019	02/05/2029	giacimento di calcare marnoso da utilizzare per la produzione di calce da costruzione	-	-	44,4	36	SP2
APP04	Uta (CA)	IN.FRA. Srl	Assessorato dell'Industria Determina n. 22128, rep. n.312 del 08/07/2016	08/07/2026	giacimento di scisti, arenarie e conglomerati	-	-	9,0	11	SP1 e Str. Consortile Macchiareddu
APP05	Donori (CA)	Piras Giuseppe	Assessorato dell'Industria Determina n. 32046, rep. n. 557* del 6/09/2018	05/09/2023	giacimento di granito per la produzione di inerti	-	-	45,7	37	SP2
APP06	Uta (CA)	Calcestruzzi Spa	Assessorato dell'Industria Determina n. 34126, rep. n. 645, del 3/10/2017	03/10/2027	giacimento di granito per la produzione di inerti	-	-	13,1	12	Str. Consortile Macchiareddu e SP2
<b>Approvvigionamento cemento</b>										
CEMO 1	Cagliari (CA), Località Macchiareddu	Unicalcestruzzi Spa	-	-	-	-	-	2,0	4	Viabilità locale
CEMO 2	Cagliari (CA), Viale Monastir Km 5+00	Unibeton e Services	-	-	-	-	-	20,0	17	SP2
CEMO 3	Sestu (CA), Località Magangiosa	La Mondo Beton Srl	-	-	-	-	-	17,5	14	SP2
<b>Approvvigionamento conglomerati bituminosi</b>										
BIT01	Sinnai (CA), Località Bellavista	Cagima srl	-	-	-	-	-	35,6	35	SS554
BIT02	Carbonia (SU), Area PIP	Veri Conglomerati srl	-	-	-	-	-	53,7	41	SP2
BIT03	Pabillonis (SU), Località S'Isca Milia	F.F. Serci - Impianto Conglomerati	-	-	-	-	-	73,3	56	E25

PROGETTAZIONE ATI:

Per l'ubicazione dei siti sopra riportati si rimanda alla *Planimetria ubicativa dei siti di cava e discarica* (elaborato T00CA00CANCD01).

### 7.5.2. SITI DI CONFERIMENTO

È stata condotta un'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno all'area d'interesse, volta all'individuazione di impianti di smaltimento/recupero attivi, utilizzabili per il conferimento/recupero delle terre non riutilizzate nell'ambito dell'intervento e dei materiali derivanti dalle demolizioni. Nei successivi paragrafi è indicata la localizzazione e le caratteristiche dei siti selezionati ritenuti più idonei in termini di vicinanza dal sito e capacità produttività.

I materiali prodotti dalle attività previste in progetto consistono in T&R e materiali di demolizione.

La ricerca si è orientata verso impianti di recupero, in quanto il conferimento in questi impianti è ovviamente da preferire rispetto alle discariche.

Tali materiali possono essere inviati al recupero per la produzione di materie prime secondarie oppure smaltiti come rifiuto ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i.:

**“Il produttore avrà in ogni caso l’obbligo di effettuare la caratterizzazione e classificazione di ciascuna tipologia di terreno conferita in idoneo impianto di recupero (o discarica controllata) secondo la vigente normativa in materia di rifiuti. Il rifiuto dovrà essere valutato ai fini della classificazione di pericolosità e sarà identificato con il relativo Codice Europeo dei Rifiuti (CER).”**

Qualora a questi materiali venisse attribuito (previa verifica della non pericolosità) il codice CER (ora EER) 17.05.04 terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03\* il loro smaltimento potrà avvenire presso gli impianti di recupero riportati nella tabella seguente, le cui autorizzazioni sono riportate in Allegato ed a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

Nelle seguenti tabelle sono indicati alcuni dati tecnici degli impianti selezionati, tratti da informazioni fornite dai gestori dei siti e/o dalle relative autorizzazioni, a cui si rimanda per ulteriori dettagli sulla tipologia di materiale accettato, oltre alla distanza dal sito di progetto e la principale viabilità interessata dal percorso.

ID	Comune	Impresa	Autorizzazione	Scadenza	Tipologia di materiale conferibile (codice EER)	Quantità autorizzata (ton/a)	Quantità disponibile (ton/a)	Distanza dal cantiere (km)	Tempi di percorrenza (min)	Viabilità interessata
REC01	Loc. Grogastu, Z.I. CACIP Macchiareddu, Assemini (CA)	ECOTEC GESTIONE IMPIANTI srl	Determinazione Dirigenziale n. 213 del 09/11/2010 e s.m.i, compresa la Modifica Sostanziale, di cui alla Determinazione Dirigenziale della Provincia di Cagliari n. 94 del 25-11-2015	25/11/2025	170504	R5-R13 - 102700	-	5,6	5	Str. Consortile Macchiareddu e SP1
					170101		-			
					170102		-			
					170103		-			
					170107		-			
					170904		-			
	170302	-								
REC02	IX Strada Ovest, Z.I. Macchiareddu, Assemini (CA)	Lilliu Stefano srl	SUAP, Provvedimento unico n° 5 del 06/08/2012 rilasciato dal Comune di Uta	26/11/2028	170504	R5-R13 - 90000	-	5,9	5	Str. Consortile Macchiareddu e SP1
					170101		-			
					170102		-			
					170103		-			
					170107		-			
					170904		-			
	170302	-								

PROGETTAZIONE ATI:

ID	Comune	Impresa	Autorizzazione	Scadenza	Tipologia di materiale conferibile (codice EER)	Quantità autorizzata (ton/a)	Quantità disponibile (ton/a)	Distanza dal cantiere (km)	Tempi di percorrenza (min)	Viabilità interessata
REC03	Quartucciu (CA)	Mereu Riciclo Inerti srl	Determinazione n° 61 e ss.mm.ii. rilasciata dalla Città Metropolitana di Cagliari	24/05/2013 (in fase di rinnovo)	170504	R5-R13: 13000	3000	39,1	36	S.da Statale 195 Sulcitana
					170101	R5-R13: 7000	500			
					170102	R5-R13: 2500	500			
					170103	R5-R13: 2500	500			
					170107	R5-R13: 2500	500			
					170904	R5-R13: 25000	5000			
					170302	R5-R13: 3000	1000			
REC04	Loc. Su Forru Coccu Capoterra (CA)	Demolizioni Congiu Srl	Determinazione n° 61 del 12/09/2018 e ss.mm.ii. rilasciata dalla Città Metropolitana di Cagliari	08/10/2022* rinnovata con SUAPE Autorizzazione e a ø giorni in data 28/03/2022	170405	R4-R13: 15000	10.000	6.9	8	Str. Consortile Macchiareddu
					170407	R4-R13: 7000	200			
					170203	R13: 3.000	-			
REC05	Sarroch (CA)	Riland srl	Determinazione n° 140 del 10/12/2018 rilasciata dalla Città Metropolitana di Cagliari alla Ditta individuale S.M.T di Massa Angelo, Voltura, a favore della Società Riland S.r.l.	10/12/2028 (in fase di rinnovo)	170504	R5-R13: 3000	-	19,6	21	Str. Consortile Macchiareddu e S.da Statale 195 Sulcitana
					170101	R5-R13: 20000	-			
					170102					
					170103					
					170107					
REC06	Serdiana (SU)	Ecoserdiana S.p.A.	Determinazione n° 71 del 19/02/2020 rilasciata dalla Provincia del Sud Sardegna	19/02/2030	170503	-	-	40,7	32	SP2
					170504	-	-			
					170101	-	-			
					170102	-	-			
					170103	-	-			
					170107	-	-			

Per l'ubicazione dei siti sopra riportati si rimanda alla *Planimetria ubicativa dei siti di cava e discarica* (elaborato T00CA00CANCD01).

PROGETTAZIONE ATI:

## 8. FASI ATTUATIVE

La realizzazione del tracciato stradale si sviluppa secondo tre fasi esecutive ed a tale scopo sono stati predisposti elaborati planimetrici generali di cantierizzazione, con annesse sezioni caratteristiche.

L'inizio dei lavori avverrà lasciando il traffico in esercizio sull'asse principale esistente, poiché i lavori saranno eseguiti senza interferire con la sede attuale.

In estrema sintesi le tre fasi prevedono le seguenti attività:

### 8.1. FASE 1:

- Realizzazione parziale dell'asse Principale AP.01 e AP.02 fino alla progr.7+150,00
- Demolizione rampa svincolo Capoterra esistente verso Est
- Realizzazione opera PT.01 - Ponte Scavalco Fascia Tubiera - da progr. 6+475,00 a progr. 6+545,00
- Realizzazione opera PT.03 - Cavalcavia Svincolo CAPOTERRA – CASIC
- Realizzazione opera PT.04 - Ponte Scavalco Canale IMBOI svincolo SV01 - Ramo A
- Realizzazione VS.01 - Strada Consortile
- Realizzazione della deviazione IN.02 - Canale Emboi
- Realizzazione opera GA.01 - Galleria Artificiale attraversamento fascia Tubiera - da progr. 8+336,00 a progr. 8+ 541,00
- Realizzazione VS.02 - Deviazione Strada Accesso dorsale Casic lato Ovest
- Realizzazione opera ST.01 - Sottovia deviazione strada di accesso dorsale CASIC
- Consolidamento del terreno OS.09 con Jet grouting da prog.10+050 a prog.10+302
- Realizzazione rilevato di precarico tratto OS.10 (fine lotto)
- Preparazione deviazione stradale VS.05 - Ricucitura viabilità ovest - su cui verrà trasferito il traffico dell'asse principale nella fase successiva, con allargamento della piattaforma stradale a 6,50 m.

Gestione del traffico: Traffico su asse principale esistente SS195

Figura 35 Planimetria fase 1

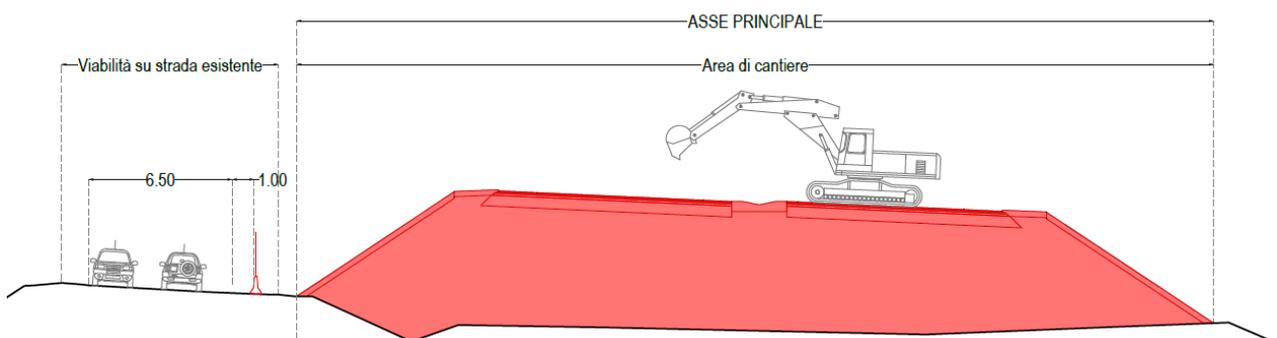


Figura 36 Sez. fase 1 asse principale, le lavorazioni non interferiscono con la sede stradale attuale

PROGETTAZIONE ATI:

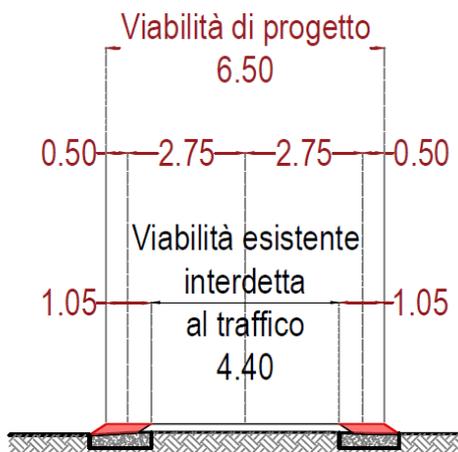


Figura 37 Sez. tipologica allargamento piattaforma stradale della VS.05

Nella seconda fase verrà chiuso il traffico sull'attuale sede SS195. Attraverso questa chiusura sarà possibile eseguire le lavorazioni che interferiscono con il traffico in esercizio, il quale verrà deviato lungo le strade secondarie, SP 1 e strade comunali a servizi dell'agglomerato industriale, con una velocità massima consentita di 50 km/h.

## 8.2. FASE 2:

- Completamente dell'asse Principale AP.01
- Inizio della realizzazione dell'AP.03 - Asse Principale - da progr. 8+075,00 a progr. 8+336,0 e dell'AP.04 - Asse Principale - da progr. 8+541,00 a progr. 10+302,00;
- Completamento dello svincolo SV.02 Capoterra Est- Casic;
- Realizzazione dello svincolo SV.01 Capoterra Ovest Casic;
- Realizzazione opera PT.05 - Ponte Scavalco Canale IMBOI svincolo SV01 - Ramo B
- Realizzazione opera PT.06- Ponte Scavalco Canale IMBOI svincolo SV01- Asse Cavalcavia
- Completamento della VS.01 strada Consortile

Gestione del traffico:

Chiusura del traffico sulla sede attuale SS195, traffico deviato su strade secondarie, SP 1 e strade comunali a servizi dell'agglomerato industriale, con una velocità massima consentita di 50 km/h.

PROGETTAZIONE ATI:

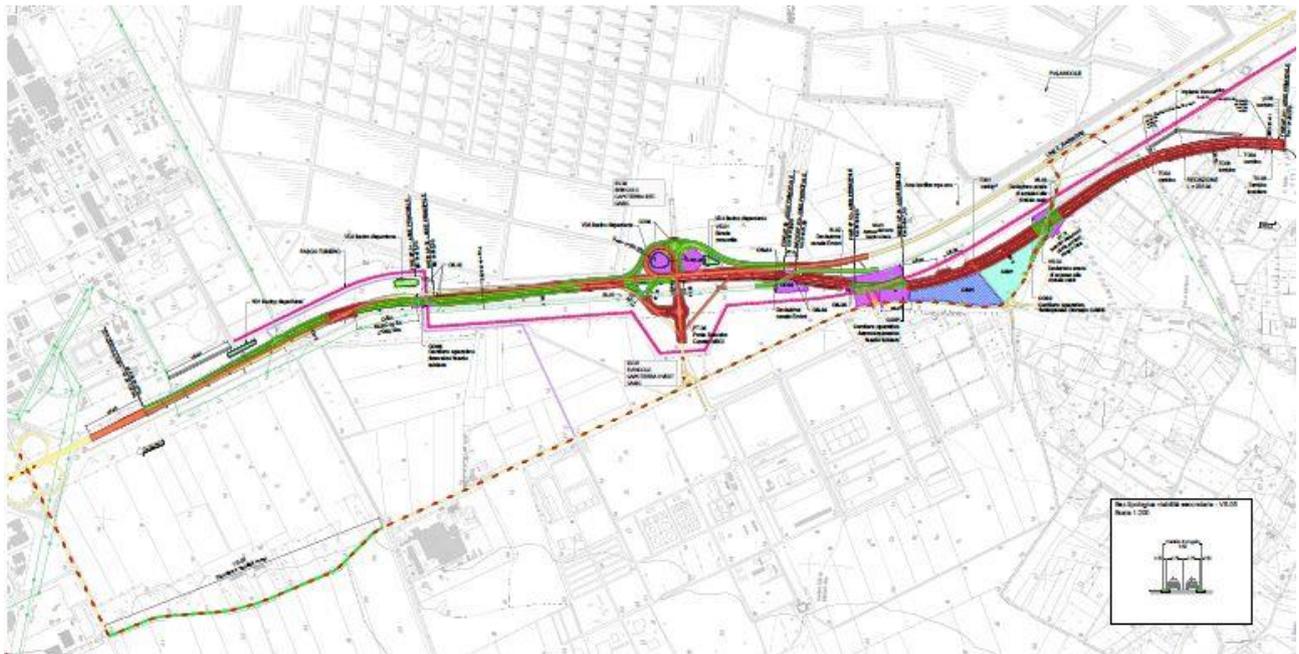


Figura 38 Planimetria fase 2

Nella terza fase verrà ultimato l'asse principale, verranno realizzate le opere di finitura non eseguite nelle due fasi precedenti (stesa usura, segnaletica, posa barriere di sicurezza ecc.), verranno completate le opere di mitigazione e dismesse le aree di cantiere.

### 8.3. FASE 3:

- Completamento dell'asse principale AP.02 [da km 6+545 a km 8+030], AP.03 [da km 8+075 a km 8+336] e AP.04 [da km 8+541 a km 10+302] e del raccordo con la viabilità esistente AP.05 - Rammaglio NORD - e svincolo esistente
- Opere di finitura
- Completamento delle opere di mitigazione ambientale
- Dismissione delle aree di cantiere e ripristino stato dei luoghi
- Esecuzione del Campo Fotovoltaico

PROGETTAZIONE ATI:

Gestione del traffico:

- Apertura al traffico della strada consortile VS.01, dello svincolo SV.02 Capoterra Est- Casic e dello svincolo SV.01 Capoterra Ovest- Casic.



Figura 39 Planimetria fase 3

#### 8.4. CASSERO METALLICO

La presenza del fascio tubiero in corrispondenza dell'ammodernamento dell'infrastruttura rende necessario l'utilizzo di una protezione dello stesso durante le fasi di scavalco previste dal progetto. Pertanto, si prevede la realizzazione/ noleggio di un manufatto metallico in corrispondenza dell'opera PT.01 al km 6.479 e dell'opera GA.01 al km 8.336.

La protezione del fascio tubiero si configura come un telaio 3D realizzato con una doppia orditura di travi in composizione saldata con 4 colonne realizzate con profili HE300B di altezza massima, misurata dal terreno di posa pari a circa 3.2m.

Come già premesso, l'orditura secondaria è realizzata con 4 profili di luce 11m ad interasse 4.33m, mentre l'orditura principale con 2 profili di luce 13m.

Ai fini della resistenza alle azioni orizzontali, la struttura è realizzata tutta con connessioni rigide. Per prevenire la stabilità laterale dell'opera nel piano orizzontale, sono presenti controventi orizzontali tra le membrature secondarie. La struttura è resa mobile con ruote alla base.

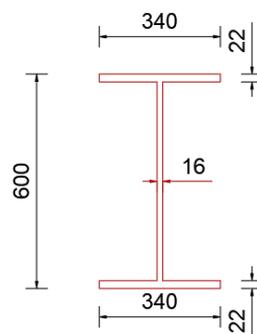


Figura 40 Sezione trasversale travi principali e secondarie

PROGETTAZIONE ATI:

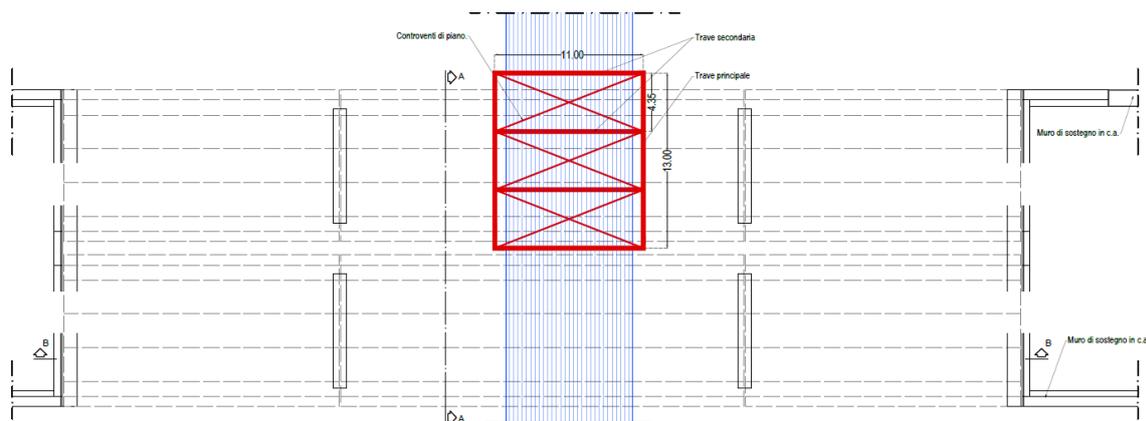


Figura 41 Ubicazione planimetrica su opera VI01

#### 8.4.1. MATERIALI

I profili metallici sia saldati che laminati ed il piastrame sono realizzati con l'impiego di acciaio strutturale per carpenteria dotato delle caratteristiche sottoindicate, in accordo con la norma UNI EN 10025-2 (2005). Le giunzioni di tipo saldato o bullonato saranno conformi alle prescrizioni del paragrafo 11.3.4 delle NTC. I criteri di accettazione ed i relativi controlli verranno definiti in accordo alle prescrizioni del paragrafo 11.3.4 delle NTC.  
Si impiega Acciaio S355 J0 →  $F_{yk} = 355\text{MPa}$

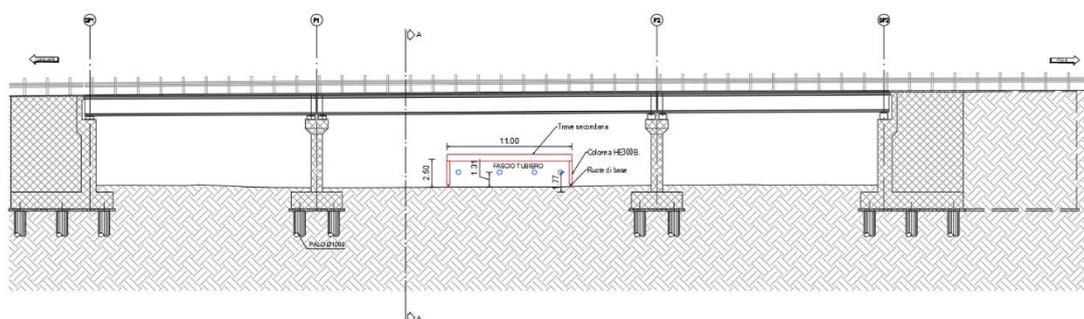


Figura 42 Sezione longitudinale su opera VI01

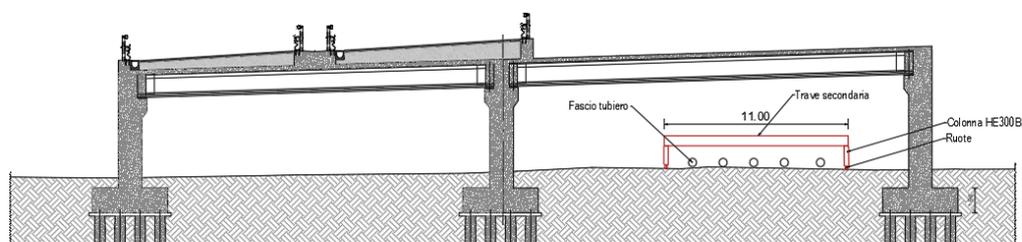


Figura 43 Sezione trasversale su opera GA.01

PROGETTAZIONE ATI:

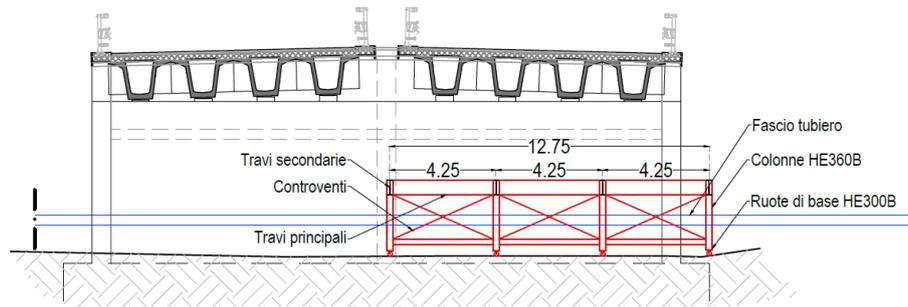


Figura 44 Sezione trasversale su opera PT.01



Figura 45 - Esempio di utilizzo di un cassero metallico di protezione

## 9. CRONOPROGRAMMA

La tempistica legata all'esecuzione dei lavori prevede in totale una durata complessiva di **840 giorni naturali e consecutivi**, ovvero circa **32 mesi**, suddivisi in una fase propedeutica e tre macro-fasi lavorative. Nel calcolo della durata delle attività, definita con riferimento ad una produttività di progetto ritenuta necessaria per la realizzazione dell'opera, **si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale**, nonché della chiusura dei cantieri per festività o ferie collettive degli addetti ai lavori.

Prima della esecuzione dei lavori è prevista una fase relativa alle Attività propedeutiche così costituita:

- Fase propedeutica – durata di **330 giorni**, di cui:
  - **120 giorni** per Espropri ed Bonifica ordigni bellici (prima della consegna Lavori);
  - **240 giorni** per la risoluzione delle interferenze (parzialmente in parallelo all'Esecuzione dei lavori).

I Lavori avranno la seguente cadenza temporale:

- Allestimento Cantieri Base- durata di **30 giorni** (1 mese);
- **FASE 1** - durata di **400 giorni** (circa **13 mesi**);
- **FASE 2** – durata di **210 giorni** (**7 mesi**);
- **FASE 3** – durata di **200 giorni** (circa **7 mesi**).

Nella fase 3 sono compresi i tempi necessari alla **dismissione dei cantieri e al ripristino dello stato dei luoghi**.

Si evidenzia che il **Monitoraggio Ambientale in corso d'opera** sarà realizzato in parallelo alla esecuzione dei lavori, e avrà quindi una durata di **840 giorni** (circa **32 mesi**).

La fase propedeutica prevede l'inizio delle operazioni di cantierizzazione, quali:

PROGETTAZIONE ATI:

- la delimitazione delle aree oggetto di intervento con espropriazione definitiva e occupazione temporanea delle stesse;
- la bonifica degli ordigni bellici;
- la realizzazione delle opportune deviazioni provvisorie della viabilità secondaria per consentire e garantire durante i lavori il completo accesso ai fondi agricoli;
- l'allestimento dei cantieri base e dei cantieri operativi;
- l'esecuzione delle piste di cantiere;
- la risoluzione dei sotto e sopra servizi interferiti.

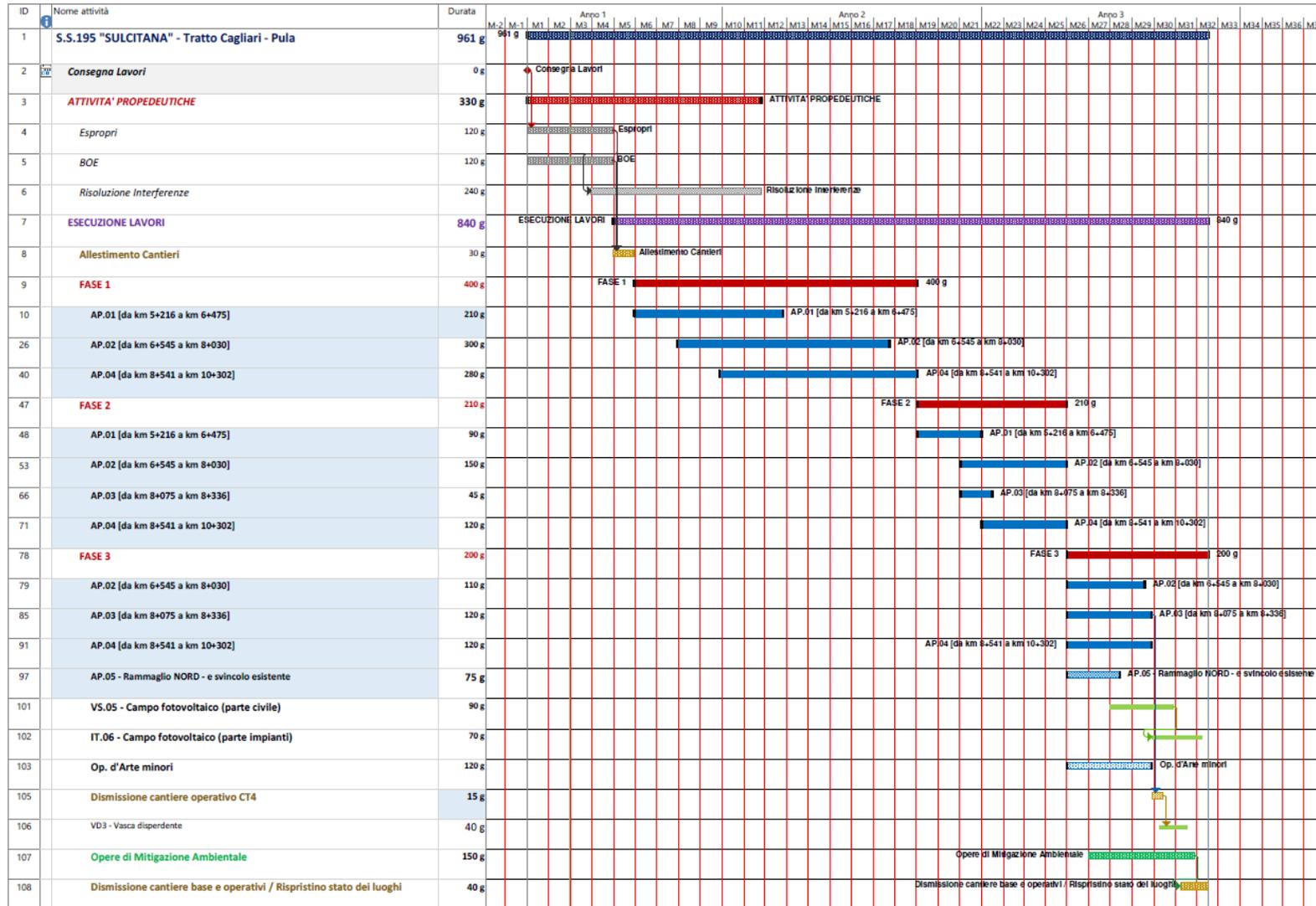
In linea generale le fasi esecutive prevedono la seguente fasizzazione:

- realizzazione viabilità secondarie e/o complanari;
- realizzazione opere di attraversamento (cavalcavia e sottovia);
- realizzazione opere maggiori (gallerie e viadotti);
- realizzazione delle opere idrauliche di attraversamento;
- realizzazione del corpo stradale dell'asse principale con esecuzione delle opere minori (muri, paratie, terre armate, ecc.);
- realizzazione svincoli;
- sistemazione idraulica funzionale asse principale;
- interventi di mitigazione ambientale;
- realizzazione degli impianti;
- smantellamento del cantiere e ripristino stato dei luoghi.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specifico: **T00CA00CANCRO1**.  
Di seguito un estratto del documento.

PROGETTAZIONE ATI:

CANTIERIZZAZIONE – RELAZIONE DESCRITTIVA



PROGETTAZIONE ATI: