autostrade per l'italia

ASSE STRADALE
FIRENZE/Perfetti Ricasoli – PRATO/Mezzana
LOTTO 5B
COLLEGAMENTO TRA
VIA S. ALLENDE NEL COMUNE DI CAMPI BISENZIO
E VIA F. PARRI NEL COMUNE DI SESTO FIORENTINO

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI

CAVALCAVIA SULL'AUTOSTRADA A1 AL KM 279+650

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Maurizio TORRESI Ord. Ing. MILANO N. 16492 RESPONSABILE FUNZIONE STP	Ing. Andrea TANZI Ord. Ing. PARMA N. 1154 PROJECT ENGINEER	Ing. Maurizio TORRESI Ord. Ing. MILANO N. 16492 RESPONSABILE FUNZIONE "STUDI E PROGETTI"

RIFERIMENTO ELABORATO	DIRETTORIO		FILE		DATA:	REVISIONE	
	codice commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo		n.	data
PG–1	110138	1B	STP	001–4	OTTOBRE 2009	1	SETTEMBRE 2010
					SCALA: –	2	GENNAIO 2012
						3	MAGGIO 2013
						4	OTTOBRE 2013

spea autostrade | Ingegneria europea		ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	

	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
	autostrade per l'italia Ing. Alberto Baldeschi	

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

Asse stradale
FIRENZE/Perfetti Ricasoli
PRATO/Mezzana

LOTTO 5B

COLLEGAMENTO TRA
VIA S. ALLENDE
NEL COMUNE DI CAMPI BISENZIO
E VIA F. PARRI
NEL COMUNE DI SESTO FIORENTINO

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA

INDICE

1 INTRODUZIONE 3

2 CAVALCAVIA DI SCAVALCO 4

2.1 Fasi esecutive e di montaggio del viadotto 7
2.1.1 Bonifica del terreno di fondazione in prossimità delle spalle. 7
2.1.2 Opere provvisionali 8
2.1.3 Varo dell'impalcato metallico 8

3 SOTTOVIA SCATOLARE E MURI ANDATORI 10

4 RILEVATO DI PRECARICA 13

5 CANTIERIZZAZIONE, FASI ESECUTIVE E PROGRAMMA LAVORI 14

6 STIMA DEI LAVORI 15

1 INTRODUZIONE

Il presente documento si riferisce all'opera di scavalco dell'autostrada A1 Milano – Napoli (progressiva 279+650), compresa nel tratto tra via S. Allende in comune di Campi Bisenzio e via F. Parri in comune di Sesto Fiorentino dell'asse stradale Perfetti Ricasoli (FI) – Mezzana (PO), costituendone il lotto 5B.

Nel seguito si riportano le descrizioni delle seguenti opere:

- Cavalcavia di scavalco
- Sottovia scatolare e relativi muri andatori

nonché la descrizione delle fasi esecutive, della cantierizzazione e la quantificazione della durata e del costo dell'opera.

2 CAVALCAVIA DI SCAVALCO

Il viadotto in esame, il cui profilo longitudinale è illustrato in figura 2.1, è ubicato alla progressiva km 279+650.00 dell'autostrada A1 Milano – Napoli. Dal punto di vista statico il suddetto viadotto presenta due campate, ciascuna di luce pari a 66.0 m. L'impalcato, la cui tipologia è a struttura mista acciaio – calcestruzzo, ha una larghezza costante di 13.50 m (v. figura 2.2) per tutto lo sviluppo dell'opera ed è composto da due travi longitudinali a sezione variabile solidali alla sovrastante soletta in cemento armato il cui spessore è costante ed è pari a 30 cm.

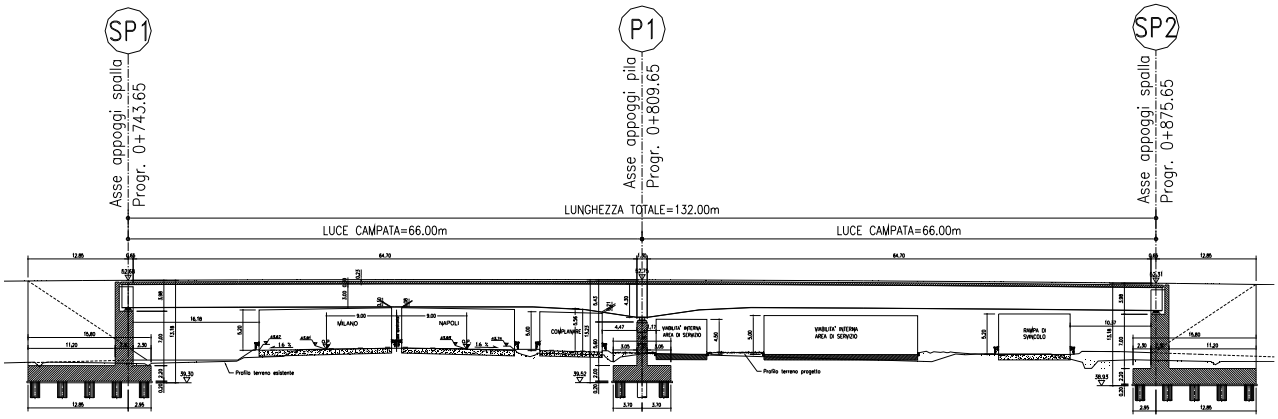


Fig. 2.1 – Sezione longitudinale del viadotto

Dal punto di vista stradale (v. figura 2.2), la sezione trasversale, che ospita il piano viabile di larghezza 10.50 m, è composta da:

- due corsie di marcia da 5.25 m che costituiscono la sede stradale ;
- due cordoli da 1.50 m, ciascuno per l'alloggiamento della barriera di sicurezza, del parapetto e del marciapiede di servizio.

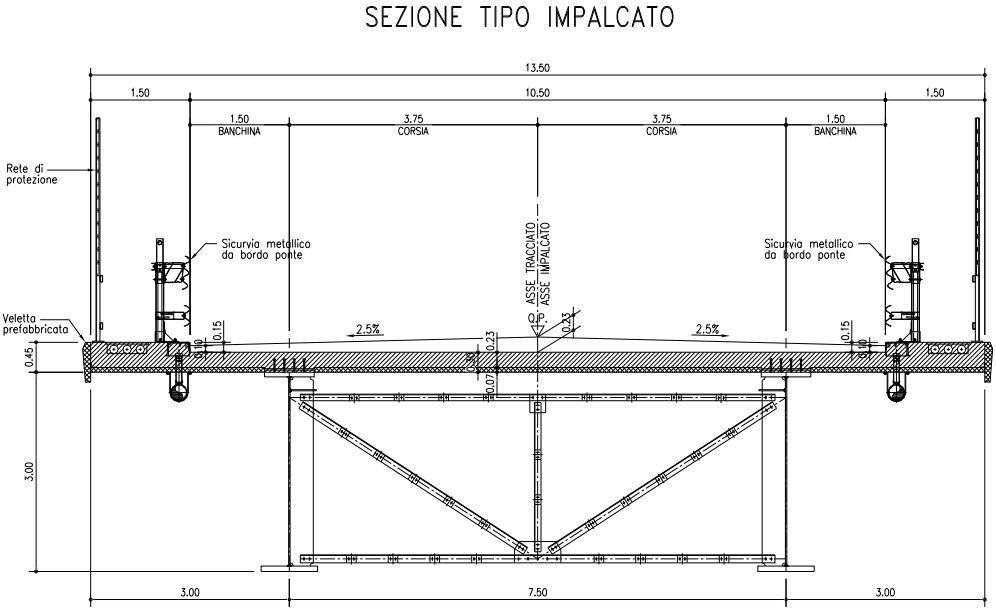


Fig. 2.2 – Sezione trasversale corrente

La struttura principale dell'impalcato è costituita da due travi a doppio T ad anima verticale, ottenute per composizione saldata di lamiere in acciaio S355, poste ad interasse di 7500 mm. Entrambe le travi presentano, a cavallo della pila centrale, un tratto di circa ventotto metri ad altezza variabile da 4300mm (asse pila)÷3000 mm (verso le spalle), mentre le parti restanti sono ad altezza costante pari a 3000 m (v. figura 2.1).

Trasversalmente le travi principali sono collegate tra loro da traversi reticolari lungo la sezione corrente e da traversi ad anima piena in corrispondenza dei sostegni verticali (spalle e pila centrale).

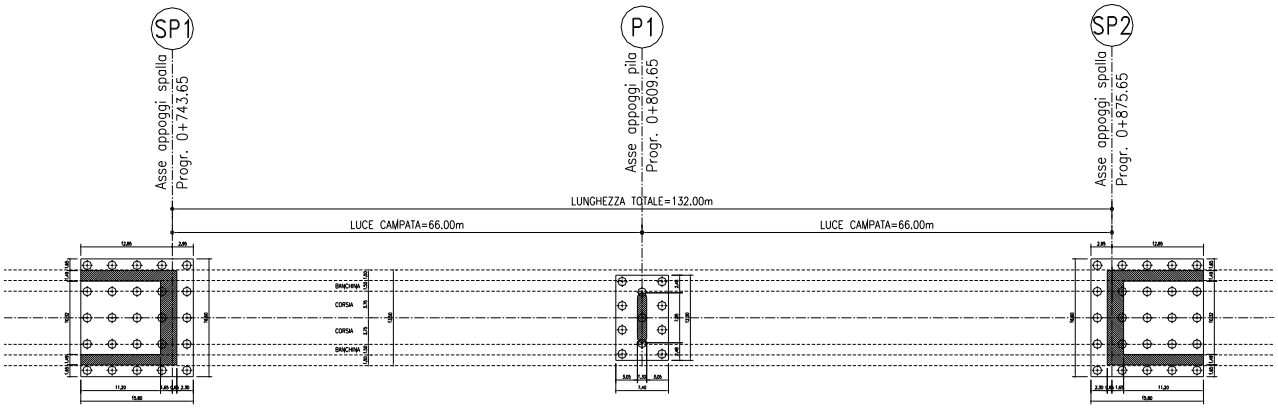
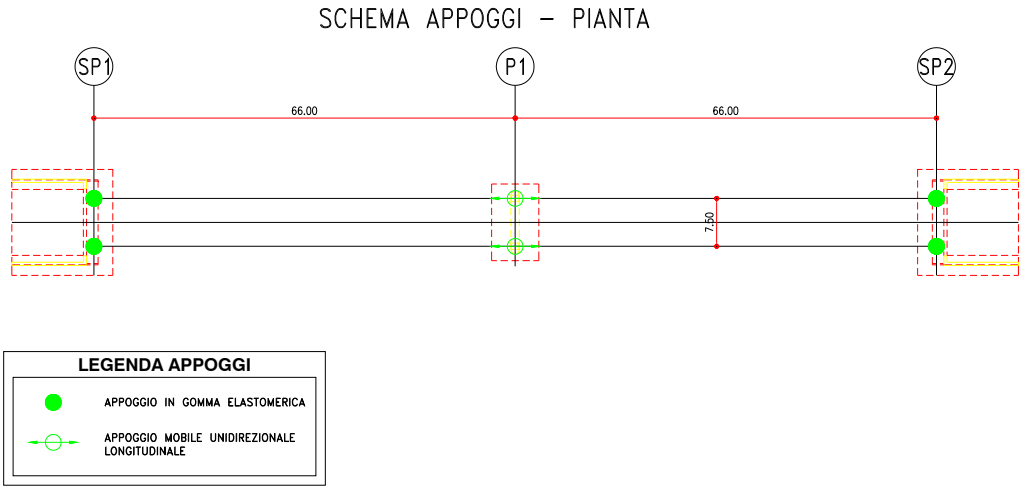


Fig. 2.3– Planimetria

La soletta, come già detto, ha spessore totale di 30 cm, è in conglomerato cementizio gettato (classe di resisteza C32/40) gettato in opera su lastre tralicciate prefabbricate, con i tralicci metallici di altezza 190 mm e fondelli in calcestruzzo armato (classe di resistenza C35/45) di spessore 7cm. La connessione strutturale tra soletta e travi metalliche è assicurata da pioli metallici tipo Nelson, opportunamente distribuiti lungo le travi.

Gli apparecchi d'appoggio sono in gomma elastomerica; tali appoggi solidarizzano l'impalcato alle spalle sia in senso trasversale che longitudinale, mentre, sulla pila il vincolamento viene eseguito solo in senso trasversale, lasciando libero lo scorrimento relativo tra pila e impalcato in senso longitudinale. La disposizione dei suddetti apparecchi d'appoggio è schematicamente rappresentata nella seguente figura.



Le sottostrutture sono composte da due spalle e una pila in cemento armato ordinario gettato in opera, con le seguenti classi di resistenza: C28/35 per i plinti di fondazione di spalle e pila ed elevazione spalle; C32/40 per l'elevazione della pila.

Le spalle, del tipo tradizionale in c.a., presentano l'elevazione, che in pianta ha una forma a C, composta dal muro frontale di spessore costante pari 2.30 m e dai muri laterali che, invece, sono a spessore variabile, da 0.40 m in testa a circa 1.50m alla base. Completano le spalle il plinto di fondazione che in pianta presenta una forma rettangolare di dimensioni 15.80x16.00 m, con spessore costante pari a 2.20 m. La fondazione di ciascuna spalla è realizzata con 25 pali trivellati di grande diametro ∅1200, aventi lunghezza di 25m.

La pila centrale è anch'essa in cemento armato gettata in opera, con l'elevazione formata da una lama di spessore pari a 1.30 m. In verticale la sezione del fusto pila è a sezione variabile con larghezza di 7.05 m alla base a 9.80 m in sommità. La fondazione è composta da un plinto, avente dimensioni in

pianta di 12.00x7.40 m e spessore 2.00m. La fondazione è realizzata con 11 pali trivellati ∅1200 lunghi 24.00m.

Per i pali di fondazione sia delle spalle sia della pila è stata utilizzata per il calcestruzzo una classe di resistenza C25/30. Per tutte le opere in cemento armato le armature sono in acciaio B450C.

Si riporta di seguito una sintesi delle caratteristiche principali del viadotto:

- Altezza max da terra: 8 m circa;
- Due campate di luce 66 m e 0.80m di retrotrave per uno sviluppo complessivo di 133.60 m;
- Altezza delle travi variabile da 3.00 (in campata) a 4.30 m (in asse pila);
- Soletta in cemento armato gettato in opera su lastre prefabbricate, spessore 23+7cm;
- Fondazioni della pila costituita da 11 pali ∅ 1200 mm di lunghezza 24.0 m;
- Fondazioni delle spalle costituite da 25 pali ∅ 1200 mm di lunghezza 30.0 m;
- Appoggi in gomma elastomerica (unidirezionali longitudinalmente sulla pila).

Per una più approfondita trattazione della struttura, si rimanda alla relazione di calcolo MPR-10-STR001.

2.1 Fasi esecutive e di montaggio del viadotto

In questo paragrafo si descrivono im modo sintetico le principali fasi esecutive relative alla costruzione del viadotto e delle opere a tergo della spalla 2, muri andatori e sottovia scatolare. In merito al varo del viadotto verrà proposta nel seguito una fasizzazione delle operazione di posa in opera dell'impalcato metallico.

2.1.1 Bonifica del terreno di fondazione in prossimità delle spalle.

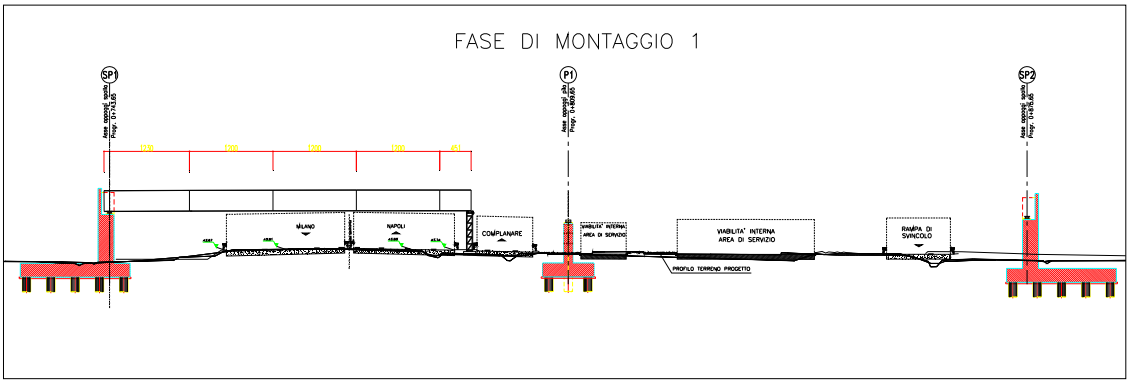
Allo scopo di ridurre gli effetti dell'attrito negativo sui pali di fondazione delle spalle, è prevista una bonifica dello strato coesivo superficiale mediante asportazione e sostituzione del terreno con misto granulare compattato ed un periodo di precarica dell'area interessata prima della realizzazione dei pali di fondazione delle spalle. Lo spessore massimo del bonifico è pari a 3.50 m, localizzato per una fascia di circa 15.0m a tergo della spalla spalla 1 e 45 m a tergo della spalla 2. In merito alla precarica di cui sopra è stato stimato periodo di applicazione intorno ai sei mesi. Tale valutazione dovrebbe essere confortata dai risultati di un monitoraggio geotecnico costituito da assestimetri incrementali profondi e assestimetri ad asta posti nel corpo del rilevato.

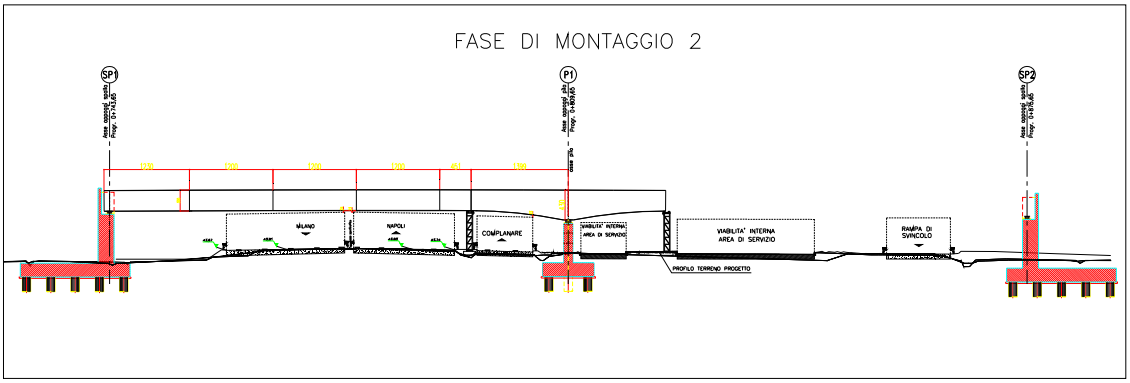
Per ulteriori informazioni riguardo le tecniche e le metodologie di bonifica del terreno di fondazione si rimanda alla relazione geotecnica APE001 e all'elaborato APE002.

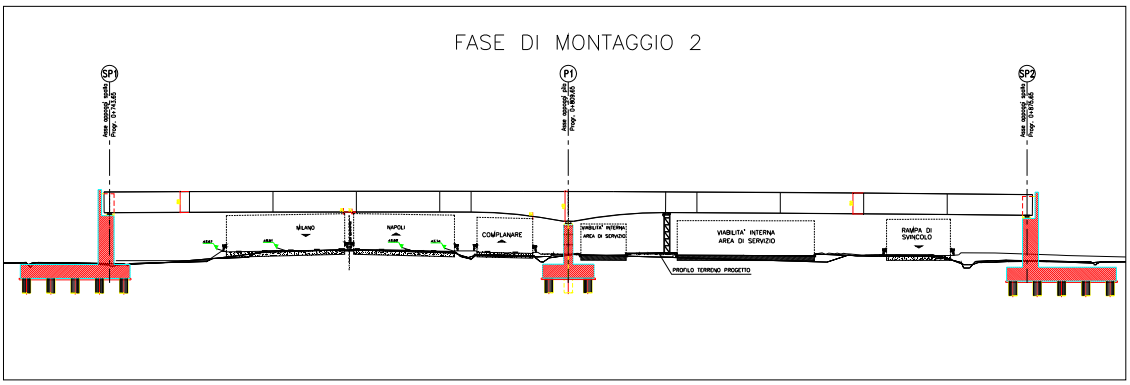
2.1.2 Opere provvisionali

Le opere provvisionali previste nell'ambito dei lavori necessari alla realizzazione delle infrastrutture in epigrafe, consistono in una berlinese di micropali ∅240mm, posta a protezione dello scavo per l'esecuzione del plinto di fondazione della pila. La suddetta paratia di micropali consiste in 172 micropali di varie lunghezze (3m, 5m, 7m e 9 m) posti ad interasse di 0.40m; i micropali sono armati con tubi in acciaio S355 (ex Fe 510) aventi diametro ∅168.3 se spessore 12.5 mm. In sommità alla paratia è previsto un cordolo dei ripartizione avente sezione 0.50 m x 0.50m. Per ulteriori informazioni in merito alla geometria e all'esecuzionde dell'opera in oggetto si rimanda all'elaborato MPR-11-STR002.

2.1.3 Varo dell'impalcato metallico







Per la messa in opera delle travi longitudinali e dei traversi in struttura metallica, sono state previste tre fasi principali di montaggio illustrate nelle figure che precedono. In particolare il varo è previsto dal basso mediante l'impiego di opportune gru semoventi e di pile provvisorie da poggiare su plinti in c.a. opportunamente dimensionati. Le dimensioni di questi ultimi elementi riportati nelle figure sotto sono puramente indicative.

Nella prima fase verrà montato la parte di impalcato sull'autotrada, poggiante sulla spalla SP1 e sulla pila provvisoria costruita dietro alla barriera della carreggiata sud. Il varo avverrà con schiusura notturna della autostrada.

Nella seconda fase verrà posato il concio di tesata pila, simmetrico rispetto alla pila stessa, dopo aver realizzato una seconda pila provvisoria.

Nella terza fase infine sarà posata la campata terminale che arriva fino alla spalla S2 (con chiusura notturna dell'area di servizio) e saranno tolte le pile provvisorie.

Seguiranno la posa delle predalle (previsto chiusura notturna di una carreggiata alla volta sull'autostrada), la posa del ferro di armatura e il getto della soletta. E infine le finiture e gli elementi marginali.

3 SOTTOVIA SCATOLARE E MURI ANDATORI

Il sottovia scatolare in esame è ubicato a tergo della spalla SP2 dell'opera d'arte denominata "Cavalcavia di scavalco" (v. figura 3.2). Dal punto di vista stradale l'opera serve a collegare le due parti del fondo Mezzana suddivise dalla nuova viabilità in progetto.

La struttura scatolare in esame presenta una sezione netta di dimensioni 10.00 x 5.50 m, ed è lunga circ a13.30 m; nella figura 3.1 si illustrano le principali caratteristiche geometriche dell'opera e i profili dei muri andatori. Le piastre di copertura e di fondo, nonché le pareti verticali, hanno spessore costante pari a 1.00 m. Rispetto al piano stradale, la quota di estradosso della soletta di copertura è sottoposta, mediamente, di circa 3.80 m. Sulle sezioni d'imbocco sono previsti dei muri di sostegno la cui geometria, nella sezione trasversale, ha una forma ad "U" (v. figura 3.3)

Per ulteriori informazioni di carattere tecnico-geometriche si rimanda ai pertinenti disegni di progetto.

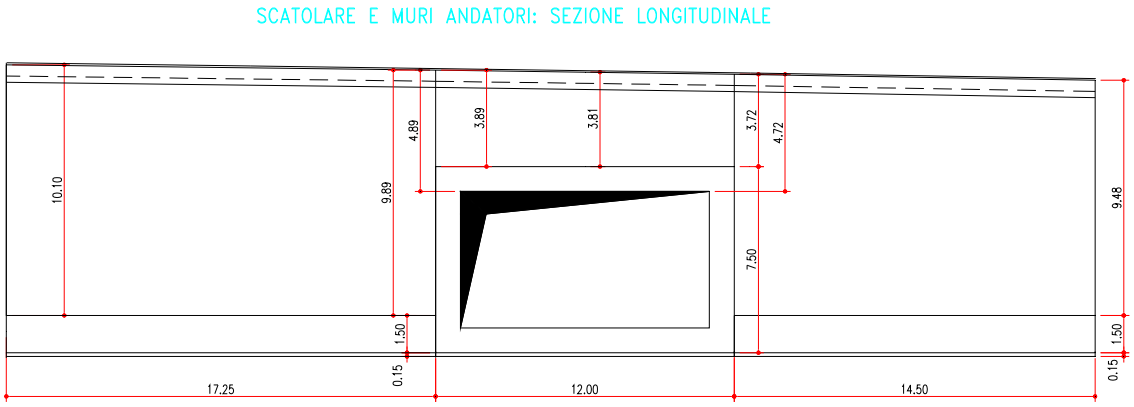


Fig. 3.1 – Sezione longitudinale

Per una più approfondita trattazione della struttura, si rimanda alla relazione di calcolo MPR-19-STR010.

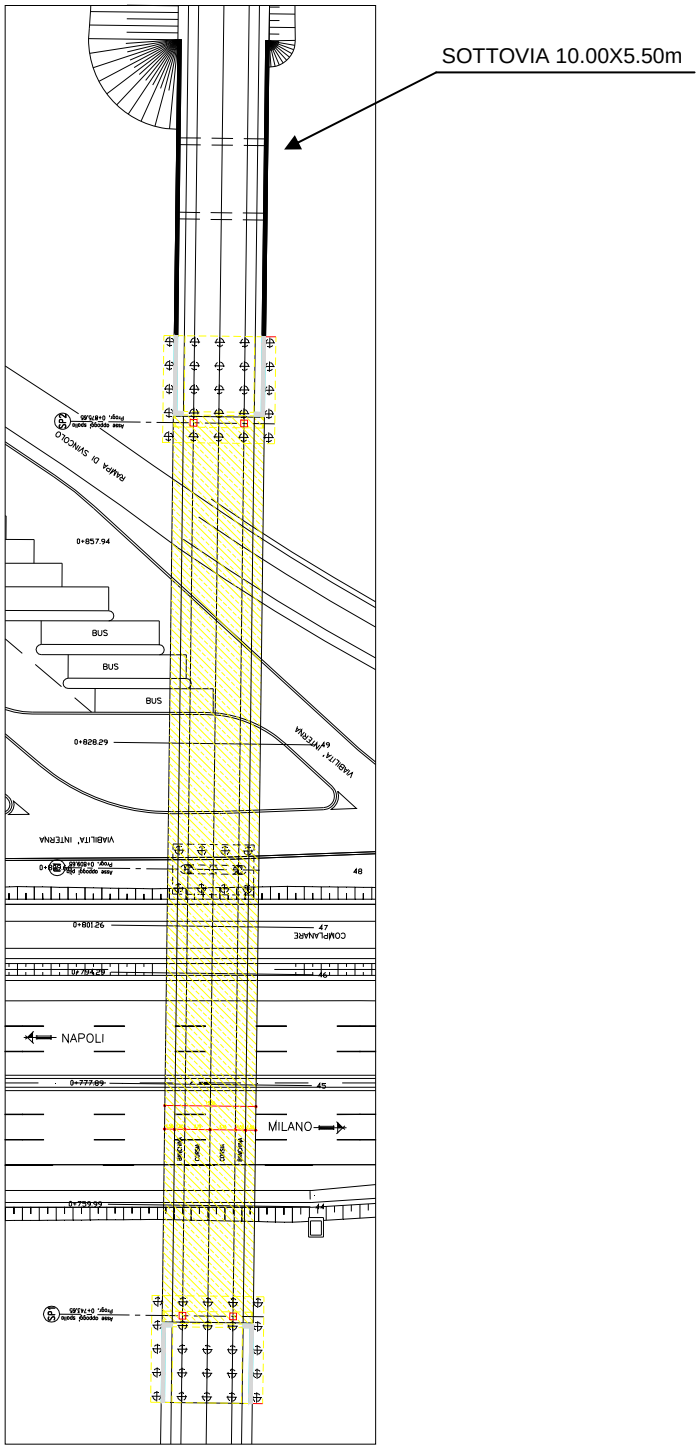


Fig. 3.2 – Planimetria di progetto

La struttura in cemento armato, che costituisce i muri andatori, ha una sezione trasversale ad “U”, ed è posta a sostegno del rilevato stradale sia per il tratto compreso tra la spalla S2 del cavalcavia Mezzana - Perfetti Ricasoli e il sottovia scatolare in esame, sia per il tratto oltre i sottovia scatolare. I suddetti muri hanno una lunghezza, rispettivamente, di circa 17.25 m per il primo tratto e di circa 14.50 metri per il secondo (v. figura. 3.2)

Trasversalmente all’asse stradale, la sezione della struttura che realizza i muri andatori presenta le seguenti caratteristiche geometriche: paramenti verticali a spessore variabile da 0.40 m in testa a circa 1.41 m al piede; altezza variabile da 10.10m a 9.48m; piastra di base con spessore costante pari a 1.50 m. La sezione retta tipica è illustrata in figura 3.3., mentre, per ulteriori informazioni di carattere geometrico si rimanda ai pertinenti elaborati grafici di progetto.

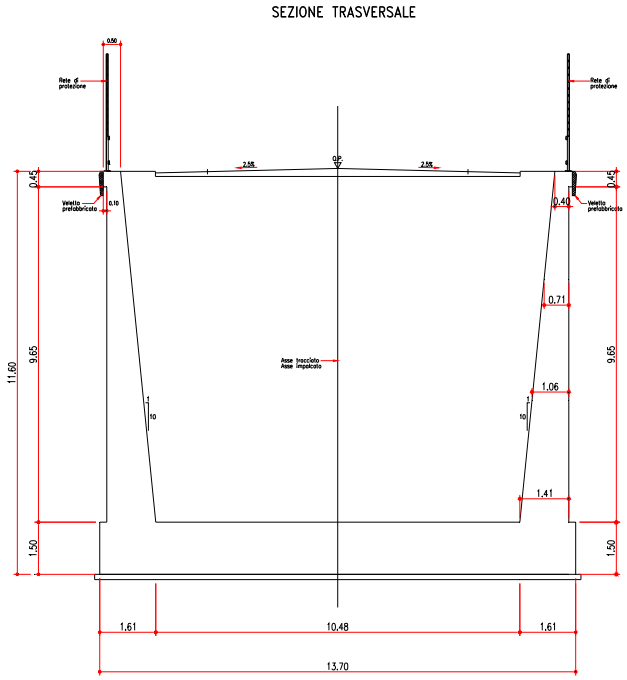


Figura 3.3 – Sezione opere di sostegno in prossimità del sottovia

4 RILEVATO DI PRECARICA

Almeno 6 mesi prima della esecuzione delle spalle, è prevista la realizzazione di due rilevati di precarica, previa bonifica del terreno di fondazione. Le aree sia della bonifica che del rilevato di precarica sono riportati nell'elaborato APE002.

Poiché l'appalto dei rilevati di accesso è più avanzato, potrebbe essere opportuno togliere dall'appalto del cavalcavia e mettere in quello dei rilevati di accesso le lavorazioni relative al rilevati di precarica (prime tre dell'elenco successivo).

Questo è quindi l'elenco delle lavorazioni:

- scavo per realizzazione bonifica
- riempimento dello scavo con materiale da rilevato con materiale proveniente da cava
- sistemazione del rilevato di precarica con materiale proveniente da cava

(Queste tre lavorazioni sono state accorpate in una WBS a parte nel quadro economico)

- scavo per realizzazione della spalla (o della spalla + muri e scatolare)
- riempimento a tergo della spalla (o della spalla + riempimento fra i muri di sostegno)
- smaltimento a discarica del materiale in eccesso
- pavimentazione del tratto di raccordo

5 CANTIERIZZAZIONE, FASI ESECUTIVE E PROGRAMMA LAVORI

E' stata prevista una tavola grafica (CAP001) riportanti le piste di cantiere e le aree necessarie per l'assemblaggio dell'impalcato metallico, con la modalità espressa nel capitolo 2.

Si sono considerati indipendenti e sovrapponibili i cantieri dei rilevati d'accesso, relativi ad un altro appalto e quelli del cavalcavia.

In sostanza è stata prevista una pista, in fregio all'area di cantiere dei rilevati, ma esterna ad essa che parte dalla rotatoria di viale Allende e arriva alla spalla lato carreggiata sud. Nella parte finale è stato previsto uno spiazzo per l'assemblaggio di due conci dell'impalcato metallico.

Dalla parte opposta la pista parte invece dalla via di Limite e arriva alla spalla lato carreggiata nord dove si ha un altro spiazzo per l'assemblaggio del primo concio di impalcato. La posa di questo primo concio, sull'autostrada, è prevista in notturna, previa chiusura della stessa autostrada dall 22 alle 6.

Alla pila si accederà invece tramite chiusura temporanea della viabilità complanare che servirà anche da pista di cantiere.

Precedentemente alla realizzazione della spalla lato carreggiata sud e della pila, dovranno essere ricollocate i sottoservizi interferenti, censiti nell'elaborato ESP005

Nella tavola STR014 sono riportate le fasi esecutive della realizzazione del cavalcavia, già in parte descritte nei punti precedenti.

Nell'elaborato STP003 è invece riportato il programma lavori.

La durata complessiva dei lavori è pari a 445 giorni solari e consecutivi, considerando anche il tempo della precarica.

In effetti il programma lavori prevede una prima fase di lavorazioni in cui vengono eseguite le opere di cantierizzazione e i rilevati di precarica, che dura 53 giorni solari, un periodo in cui non ci sono lavorazioni, ma si aspetta la consolidazione di detti rilevati di precarica (114 giorni solari) e una seconda fase di lavorazioni della durata di 276 giorni solari.

Quindi, il tempo effettivo dei lavori (cioè quello in cui sono presenti attività di cantiere) è pari a 53+276 cioè pari a 329 giorni solari.

6 STIMA DEI LAVORI

L'importo totale a base d'asta, considerando il prezziario della Provincia di Firenze 2008, integrato nelle voci mancanti con il prezziario Anas Firenze 2008 e con analisi prezzi ad hoc (vedi documenti CCP001 e CCP002) è pari a **€ 4.734.867,60 + € 251.611,88** di oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

Nella tabella successiva viene riportato invece il quadro complessivo comprensivo di Somme a disposizione.

N.	Descrizione		Importi
A	**- LAVORI A BASE D'ASTA:**		
1	**Cavalcavia a due luci**	€	3.448.898,32
2	**Sottovia scatolare e muri di sostegno**	€	530.156,11
3	**Bonifica e rilevato di precarica**	€	553.733,41
4	**Opere complementari**	€	92.683,49
5	**Cantierizzazioni**	€	109.396,27
	Totale lavori oggetto di ribasso	**€**	**4.734.867,60**
	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€	251.611,88
	A - Importo totale lavori a base d'asta	**€**	**4.986.479,48**
	- SOMME A DISPOSIZIONE:		
B	**Espropri, indennizzi**	€	7.183,28
	Interferenze ed allacciamenti a pubblici servizi	€	65.500,00
	Totale espropri indennizzi, interferenze, ecc.	€	**72.683,28**
C	**Rilievi, accertamenti ed indagini (ad es. B.O.B. ed Archeologia)**	€	**100.000,00**
D	**Prove da CSA (1% di A): Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche**	€	**49.864,79**
E	**Imprevisti (5% di A+B+C+D)**	€	**260.451,38**
F	**Verifica Progetto Esecutivo (ex art.112 D.Lgs 163/2006)**	€	**20.800,00**
G	**Spese Generali (9% di A+B+C+D+E+F): spese tecniche ed incentivo personale dipendentente.**	€	**492.253,10**
H	**IVA (22% di A+B+C+D+E+F)**	€	**1.207.861,37**
	Importo totale somme a disposizione	**€**	**2.203.913,92**
	TOTALE GENERALE	**€**	**7.190.393,40**