

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

PA 12/09

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA

ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19

S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001

Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO ESECUTIVO

Contraente Generale:



OPERE D'ARTE MINORI  
CAVALCAVIA

Cavalcavia alla progressiva 7+583,38

Relazione tecnica descrittiva

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12\_09 - E 1 3 2 C V 2 0 7 C V 0 6 Z R H 0 2 4 A

Scala:

F																				
E																				
D																				
C																				
B																				
A	Aprile 2011	EMISSIONE										M. LITI			P. PAGLINI					
REV.	DATA	DESCRIZIONE										REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO					
Responsabile del procedimento: Ing. MAURIZIO ARAMINI																				

Il Progettista:



Il Consulente Specialista:

3TI ITALIA S.p.A.  
DIRETTORE TECNICO  
Ing. Stefano Luca Possati  
Ordine degli Ingegneri  
Provincia di Roma n. 20809

Il Geologo:



Il Coordinatore per la sicurezza  
in fase di progetto:



Il Direttore dei lavori:



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>2</b>
2.1	DESCRIZIONE DEL CAVALCAVIA NEL PROGETTO DEFINITIVO .....	2
2.2	DESCRIZIONE DEL CAVALCAVIA IN PROGETTO ESECUTIVO .....	5
2.2.1	Modalità realizzative .....	9
2.3	DIFFERENZE FRA PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO ESECUTIVO .....	9
2.4	MOTIVAZIONI CHE HANNO INDOTTO LE MODIFICHE .....	10
2.4.1	Costi.....	10
2.4.2	Tempi .....	10
<b>3</b>	<b>Materiali.....</b>	<b>10</b>
3.1	MATERIALI PD.....	10
3.2	MATERIALI PE .....	11
3.3	MOTIVAZIONI PER GIUSTIFICARE LA MODIFICA TRA PD E PE.....	12
<b>4</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>12</b>
4.1	NORMATIVA DI PD .....	12
4.2	NORMATIVA DI PE .....	13
4.3	DIFFERENZA TRA IL PD ED IL PE.....	13
<b>5</b>	<b>QUADRO GEOLOGICO, GEOTECNICO, GEOMECCANICO .....</b>	<b>13</b>

Cod. elab.:CV207 CV06 Z RH 024_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 7+583	Data: 01/04/2011
Nome file: cv06-z-rh024_a.01_relazione_tecnica	<b>Relazione Tecnica descrittiva</b>	Pagina 1 di 16

## 1 PREMESSA

La presente relazione tecnica illustrativa si riferisce al Cavalcavia CV06 ubicato alla progressiva di progetto PK 7+583 e da realizzarsi nell'ambito dei lavori di ammodernamento e adeguamento alla cat. B del D.M. 05.11.2001, dal km 44+000 alla svincolo con l'A19 dell'Itinerario Agrigento - Caltanissetta – A19 S.S. N°640 "di Porto Empedocle".

La presente relazione è redatta ai sensi dell'Allegato XXI - Sezione III: art 19- del D. lgs. 163/2006.

## 2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

### 2.1 DESCRIZIONE DEL CAVALCAVIA NEL PROGETTO DEFINITIVO

L'impalcato lungo, tra assi appoggi, 36.05 m è realizzato mediante una struttura mista in acciaio e calcestruzzo.

La struttura in acciaio è costituita da due travi principali eventi sezione ad doppio T alte 180cm e da 8 traversi aventi anch'essi sezioni a doppio T con altezza variabile (vedi figure seguenti).

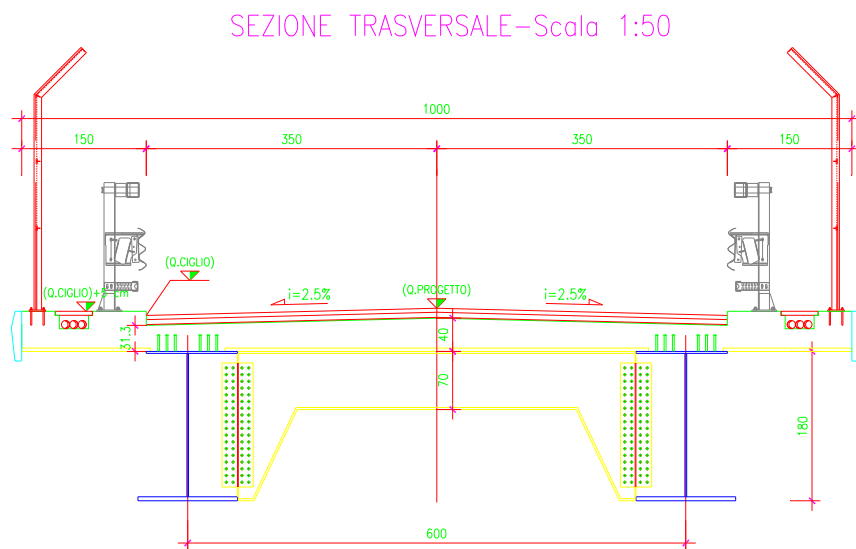


Figura 2.1 - Sezione trasversale impalcato.

Cod. elab.: CV207 CV06 Z RH 024_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 7+583	Data: 01/04/2011
Nome file: cv06-z-rh024_a.01_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 2 di 16

PROGETTO ESECUTIVO

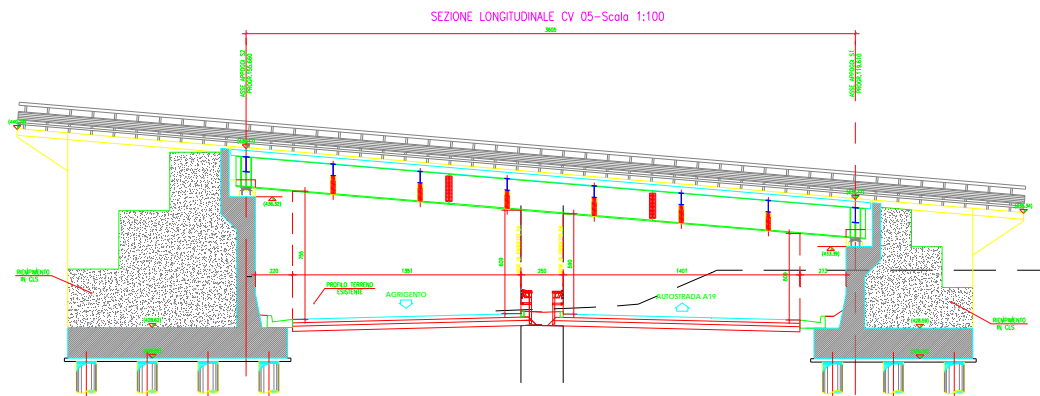


Figura 2.2 - Sezione longitudinale.

L'impalcato si sviluppa interamente in rettilineo, mentre il tracciato delle rampe di accesso è curvo in quanto raccorda il cavalcavia al tracciato stradale (vedi figura seguente).

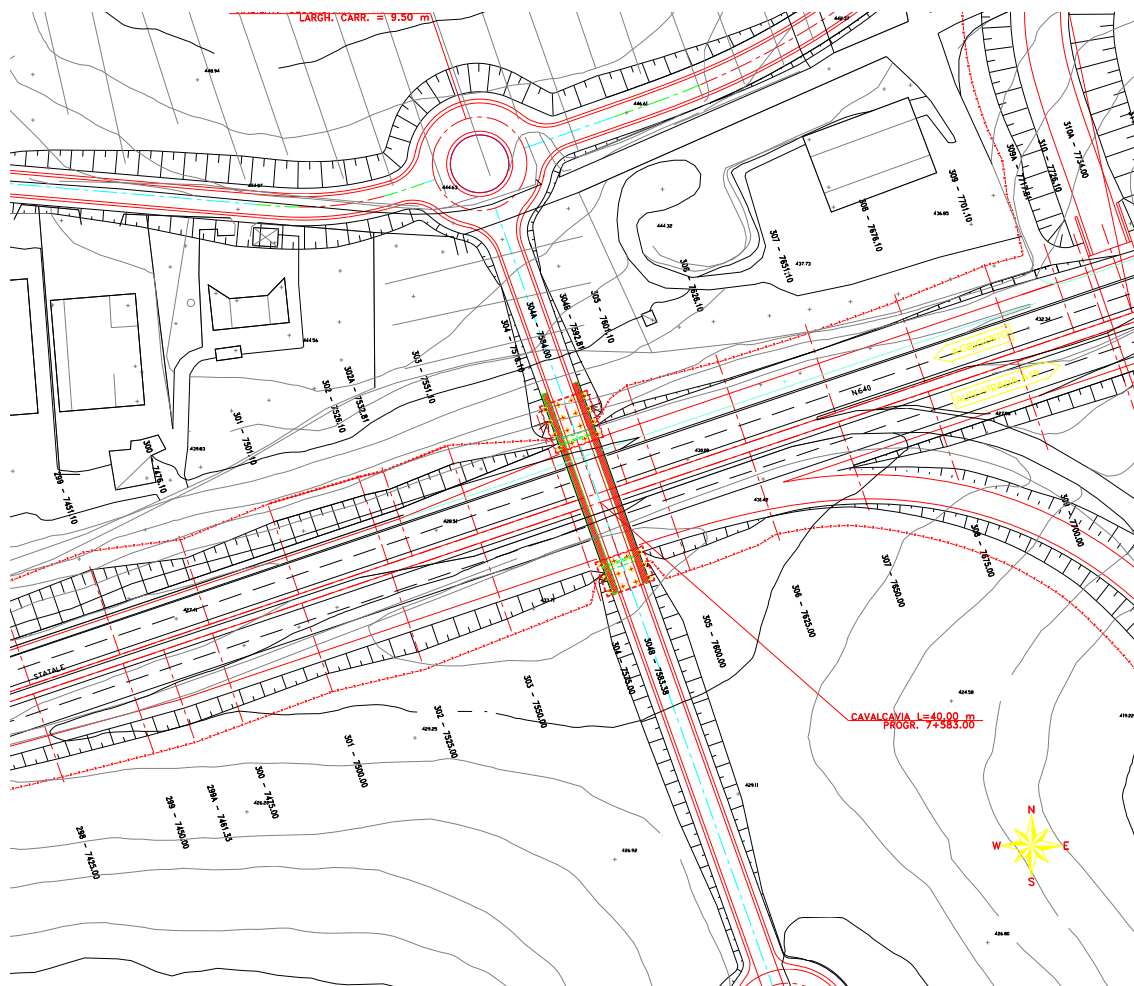


Figura 2.3 - Planimetria.

Cod. elab.: CV207 CV06 Z RH 024_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 7+583	Data: 01/04/2011
Nome file: cv06-z-rh024_a.01_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 3 di 16

Le sottostrutture sono costituite da due spalle denominate "spalla 1" e "spalla 2".

Entrambe le spalle sono fondate su pali di diametro Ø1200 mm: la spalla 1 è fondata su n. 12 pali; la spalla 2 è fondata su n. 16 pali.

Entrambe le spalle sono realizzate interamente in cemento armato ordinario. In particolare i due manufatti sono costituiti da un muro frontale di appoggio dell'impalcato e da due muri di risvolto di contenimento del rilevato.

Nelle figure che seguono si riportano alcuni disegni di carpenteria della spalla 1.

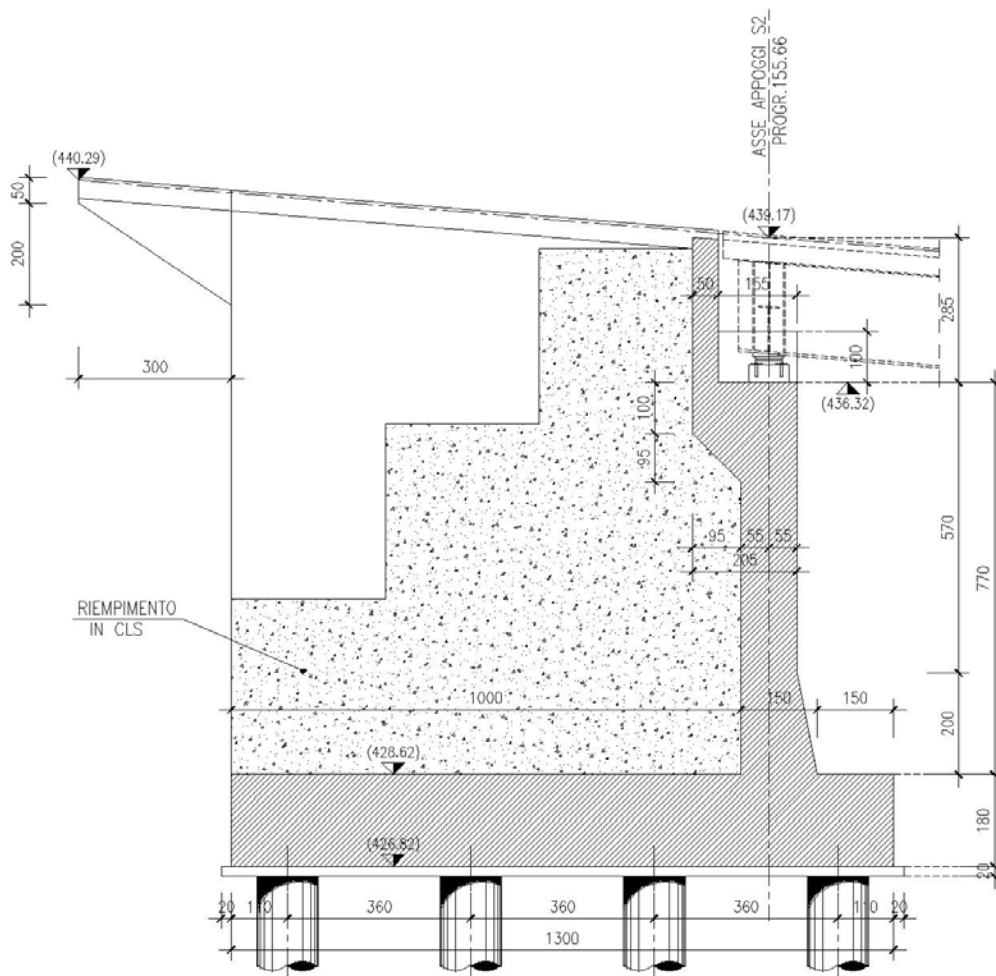


Figura 2.4 – Sezione longitudinale della spalla 1.

PROGETTO ESECUTIVO

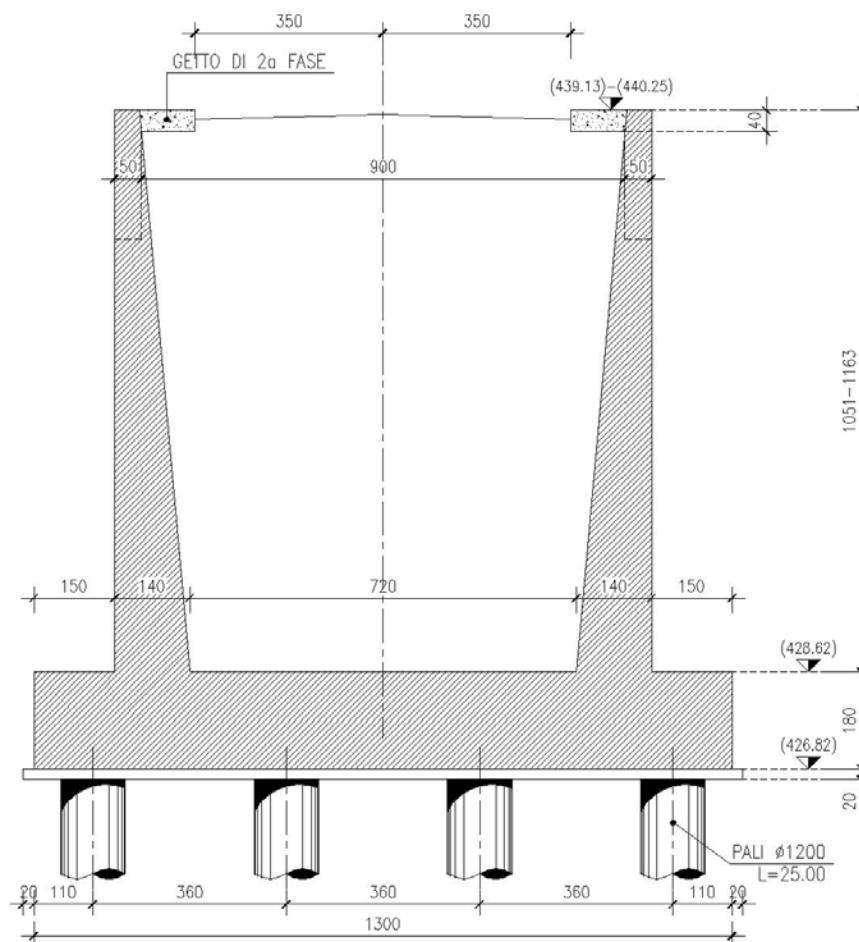


Figura 2.5 - Sezione trasversale della spalla 1.

## 2.2 DESCRIZIONE DEL CAVALCAVIA IN PROGETTO ESECUTIVO

L'impalcato dell'opera in oggetto è realizzato a struttura mista acciaio/calcestruzzo. Lo schema statico è quello di una trave in semplice appoggio avente luce di calcolo pari a 35.60 m, oltre ai retro-trave lunghi 0.60 m. La sezione d'impalcato presenta una larghezza complessiva di 10.0 m ed è così organizzata:

- 7.0 m carreggiata stradale;
- 1.50 m cordolo in sx;
- 1.50 m cordolo in dx.

Dal punto di vista strutturale la sezione è composta da due travi metalliche in acciaio e da una soletta collaborante in c.a. gettato in opera su predalles tralicciate aventi la funzione di cassero a perdere. Le due travi metalliche, poste ad interasse di 5.0 m, presentano sezione a doppia "T" di altezza costante. La soletta in c.a. ha un'altezza comprensiva delle dalles prefabbricate variabile tra un minimo di 30 cm ed un massimo di circa 38 cm in corrispondenza dell'asse impalcato. I giunti tra i conci delle travi principali sono del tipo bullonato con piastre coprigiunto.

Le due travi longitudinali sono collegate mediante unioni bullonate da trasversi ad anima piena posti ogni 5.00 m.

Le travi principali sono irrigidite mediante stiffeners verticali, che ospitano anche la giunzione con i traversi; nei campi interessati dai traversi sono posizionati controventi di piano e a metà del campo di trave sono presenti ulteriori irrigidimenti per un passo medio lungo l'intera trave principale di 2,5 metri.

La connessione della soletta con le travi è realizzata mediante pioli elettrosaldati tipo Nelson Ø22 mm.

Nelle figure seguenti si riportano la sezione trasversale tipo dell'impalcato, la sezione longitudinale del cavalcavia e la carpenteria delle travi metalliche.

Cod. elab.: CV207 CV06 Z RH 024_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 7+583	Data: 01/04/2011
Nome file: cv06-z-rh024_a.01_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 5 di 16

PROGETTO ESECUTIVO

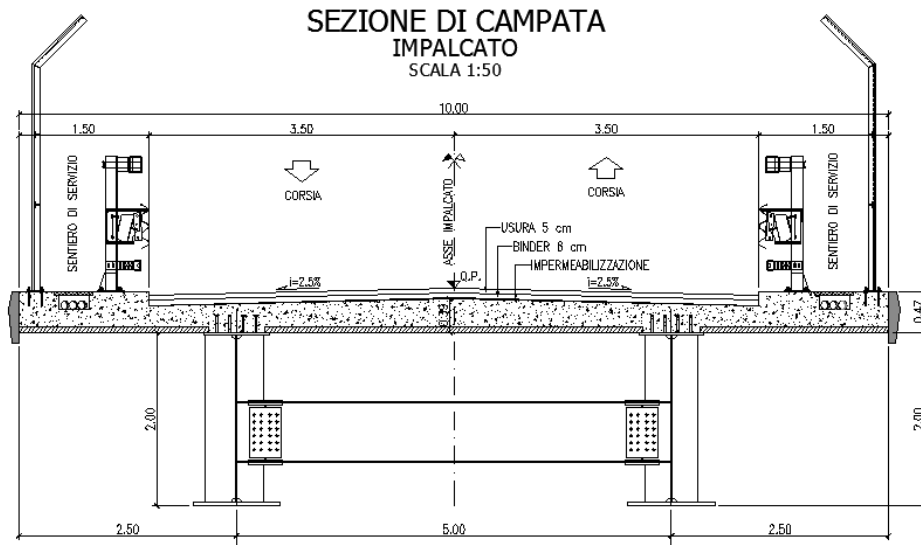


Figura 2.6 - Sezione trasversale.

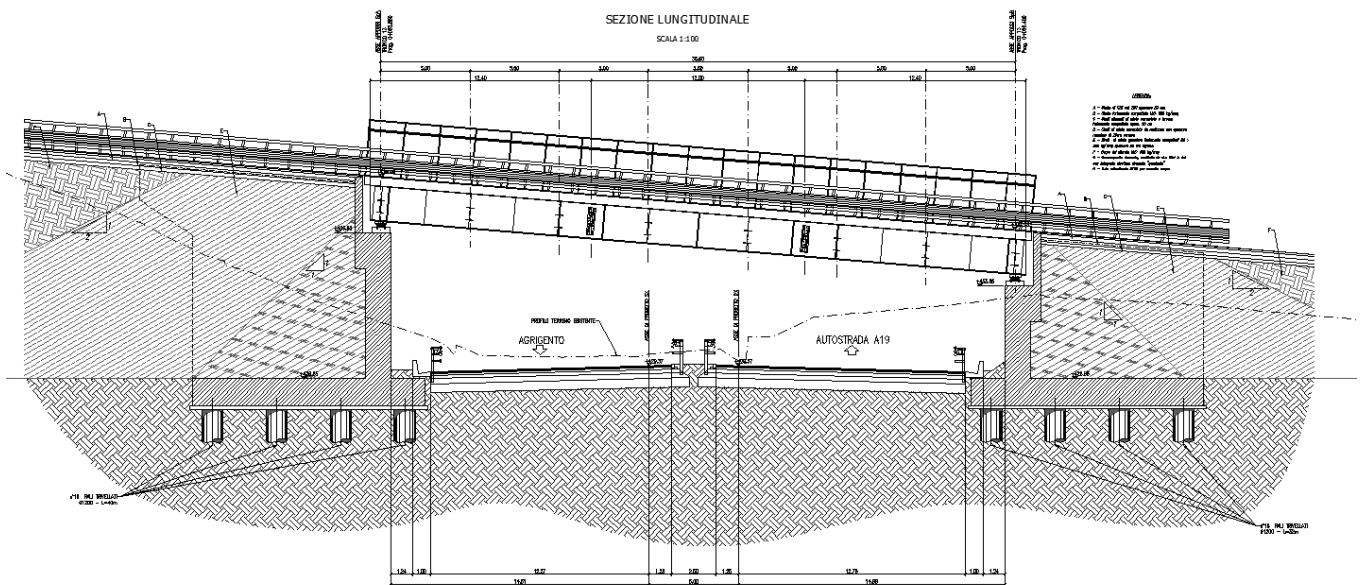


Figura 2.7 - Sezione longitudinale.

Cod. elab.: CV207 CV06 Z RH 024_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 7+583	Data: 01/04/2011
Nome file: cv06-z-rh024_a.01_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 6 di 16

PROGETTO ESECUTIVO

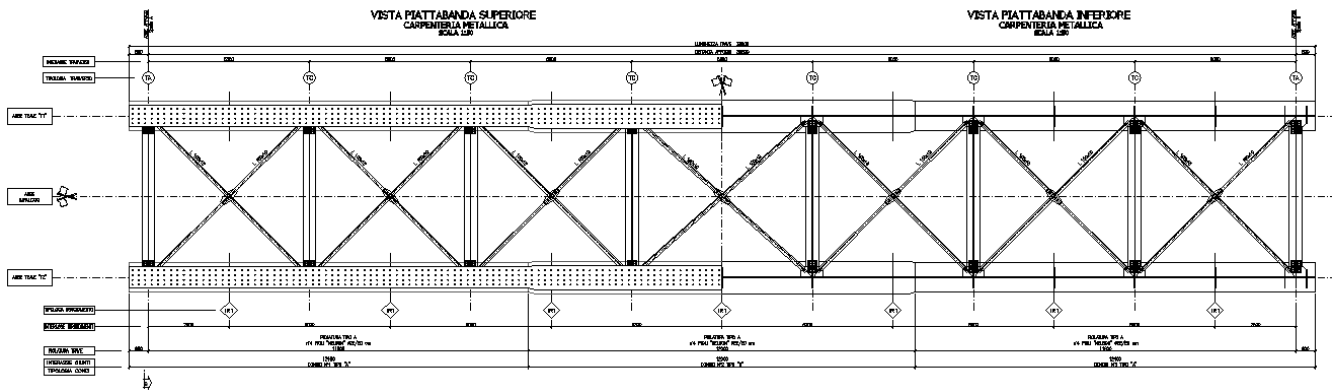


Figura 2.8 - Pianta carpenteria metallica.

L'impalcato è vincolato alle due spalle mediante isolatori elastomerici di opportuna rigidezza. La spalla A ha l'asse d'appoggio alla progressiva 0+062.860 e la spalla B alla progressiva 0+098.460 del tronco 13; le due sottostrutture di sostegno sono costituite da zattere su pali aventi stessore di 150 cm. I pali hanno tutti diametro pari a  $\varnothing 1200$  mm, le lunghezze sono di 30 metri nella spalla A e 25 metri nella spalla B; i paramenti verticali delle due spalle hanno spessore costante fino alla quota d'imposta dei baggioli pari a 140 cm e i muri d'ala con spessori di 70 cm alla base per un'altezza di 300 nella spalla B e 400 cm nella spalla A, con uno spessore nella parte restante di 50 cm. Il paraghiaia ha spessore di 45 cm e termina alla quota della soletta d'impalcato presente agli appoggi. Nelle figure seguenti si riportano le carpenterie delle spalle.

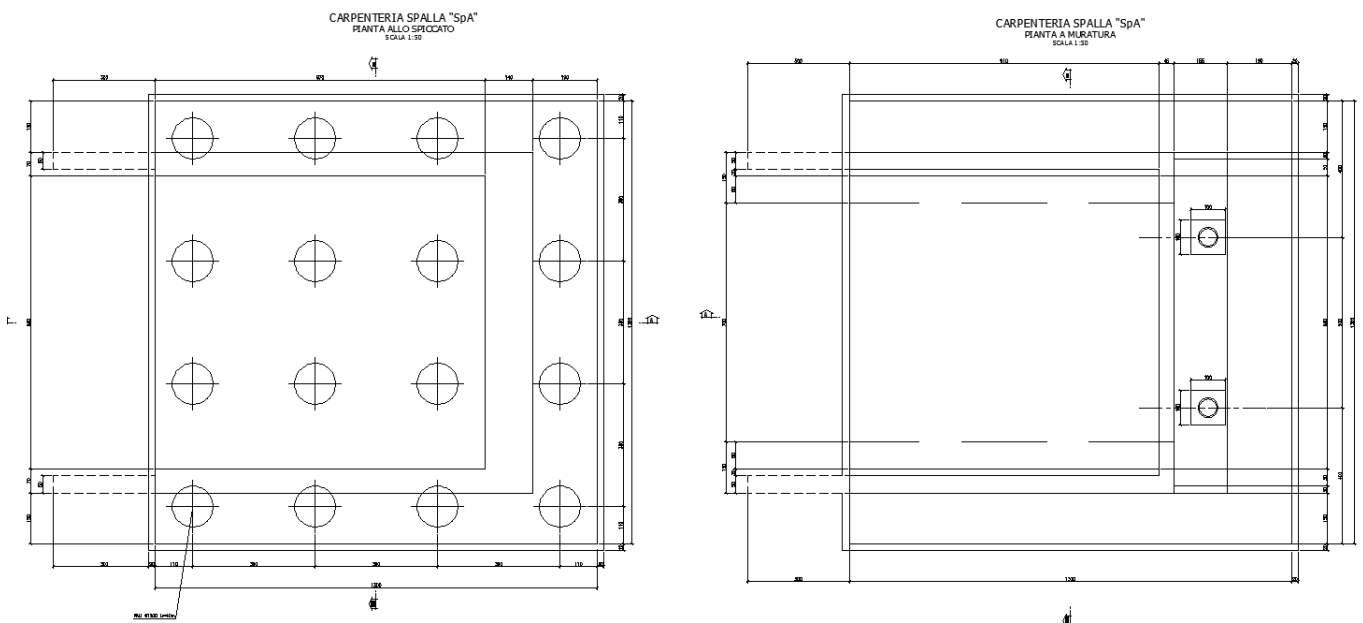


Figura 2.9 Pianta e pianta fondazioni spalla A.



PROGETTO ESECUTIVO

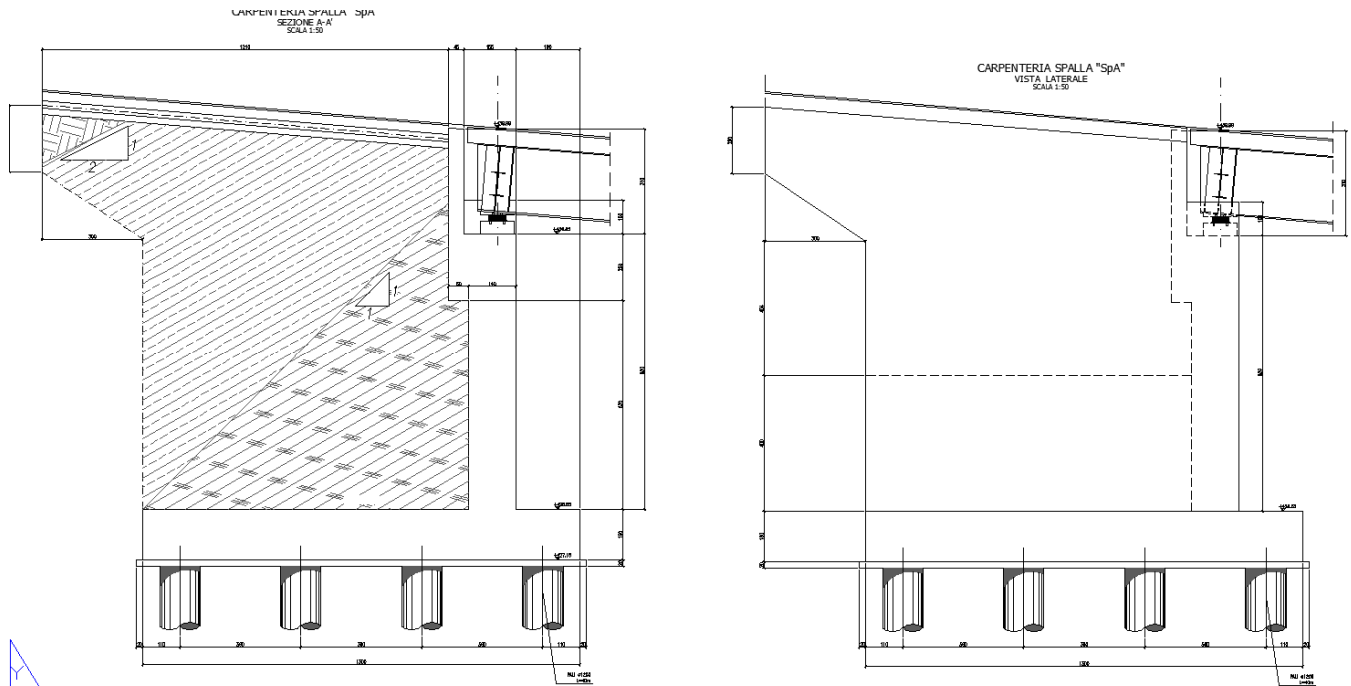


Figura 2.10 - Sezione e vista longitudinale spalla A.

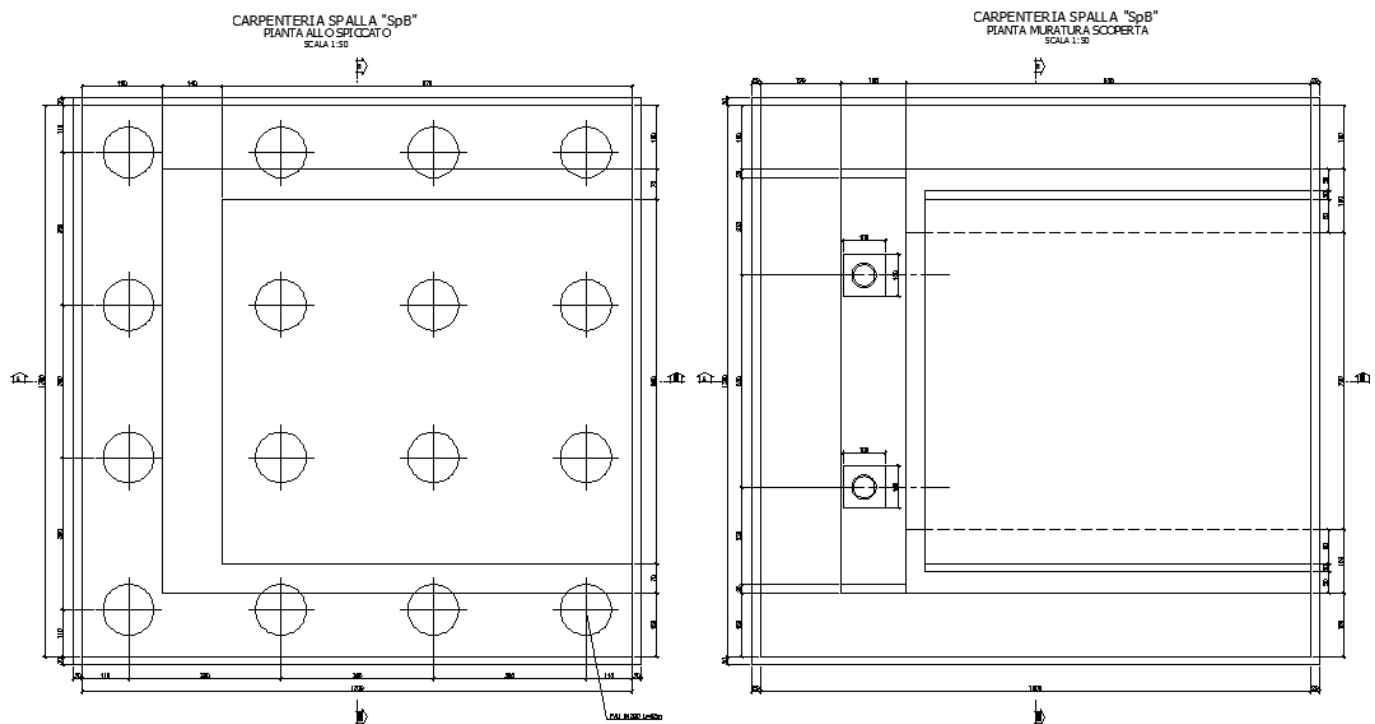


Figura 2.11 - Pianta e pianta fondazioni spalla B.

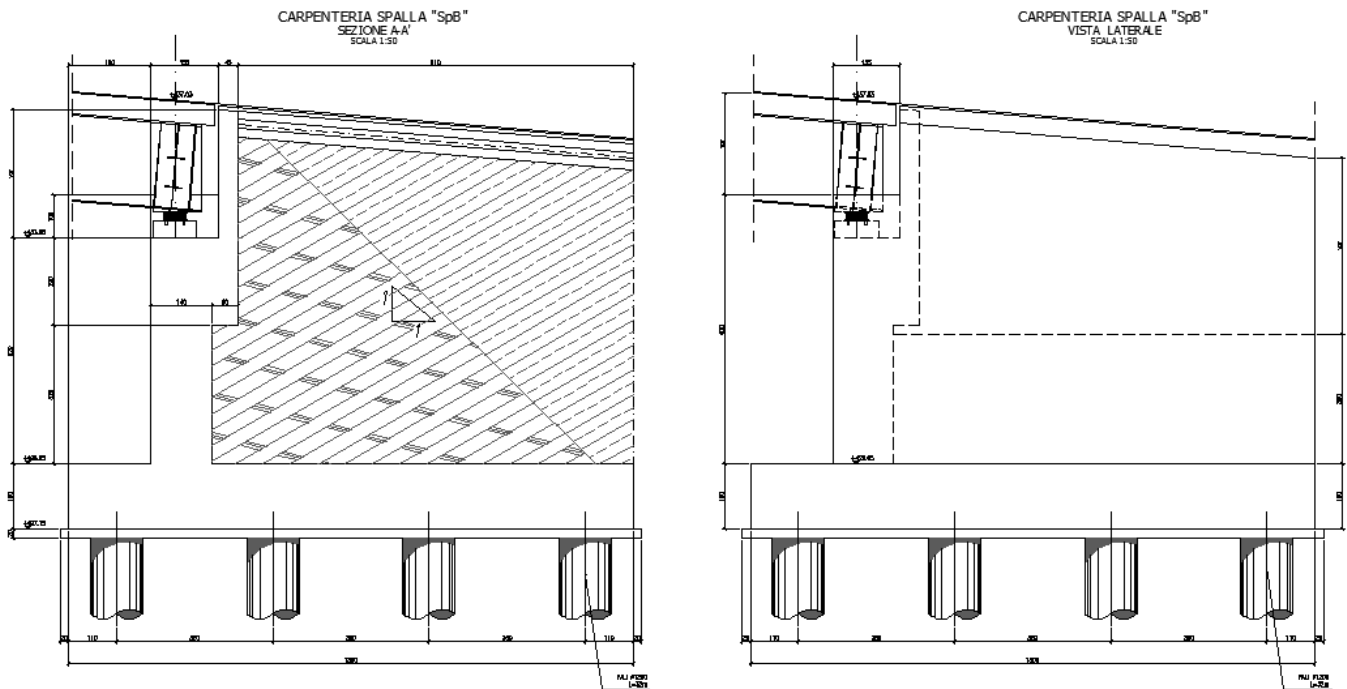


Figura 2.12 - Sezione e vista longitudinale spalla B.

### 2.2.1 Modalità realizzative

Le fasi realizzative del cavalcavia si articoleranno come di seguito descritto:

Fase 1: realizzazione degli scavi di fondazione e realizzazione dei pali trivellati delle spalle.

Fase 2: assiemaggio a piè d'opera della carpenteria metallica dell'impalcato e successivo varo dal basso della stessa mediante l'ausilio di autogrù.

Fase 3: una volta varata la carpenteria metallica si realizzeranno, nell'ordine, le connessioni a piolo, la posa delle dalles prefabbricate, la posa dell'armatura della soletta ed il getto della stessa.

Fase 4 : Realizzazione delle finiture dell'impalcato

### 2.3 DIFFERENZE FRA PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO ESECUTIVO

Tracciato Plano-altimetrico: non vi sono significative differenze planimetriche tra PD e PE. Per quanto riguarda, invece, il tracciato altimetrico, nel PE si è avuto un innalzamento delle quote di progetto di circa 0.80 m.

Impalcato: non si hanno sostanziali differenze tra PD e PE. In entrambi i progetti l'impalcato è a struttura mista acciaio-calcestruzzo con soletta gettata in opera su predalles prefabbricate autoportanti. La differenza più rilevante riguarda l'altezza delle travi principali pari a 1800 mm nel PD e pari a 2000 mm nel PE.

Schema di vincolo: nel PD il viadotto è vincolato con apparecchi di appoggio in acciaio-teflon. Nel PE il viadotto è isolato sismicamente attraverso la predisposizione di appoggi elastomerici.

Cod. elab.:CV207 CV06 Z RH 024_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 7+583	Data: 01/04/2011
Nome file: cv06-z-rh024_a.01_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 9 di 16

**Fondazioni:** nel PD le fondazioni delle spalle hanno una lunghezza pari a 23 m e 25 m rispettivamente per la spalla 1 e 2. inoltre la spalla 1 è fondata su n. 12 pali; mentre la spalla 2 è fondata su n. 16 pali. Nel PE la spalla A è fondata su n. 16 pali di lunghezza pari a 34.0 m, mentre la spalla B è fondata su n. 16 pali di lunghezza 25 m.

## 2.4 MOTIVAZIONI CHE HANNO INDOTTO LE MODIFICHE

La principale differenza tra il Progetto Definitivo e quello Esecutivo riguarda lo schema di vincolo dell'opera. In particolare al fine di incrementare le prestazioni del cavalcavia, specie in caso di eccitazione sismica, nel PE è stata prevista la predisposizione di dispositivi di isolamento costituiti da appoggi elastomerici.

Ulteriore differenza tra i due progetti riguarda invece le opere di fondazione. Infatti nel PE, a causa soprattutto dell'aumento dell'altezza delle spalle, quest'ultimo conseguente all'incremento delle quote di progetto, sono stati adottati per le spalle un numero maggiore di pali e di maggiore lunghezza rispetto al PD.

### 2.4.1 Costi

### 2.4.2 Tempi

## 3 MATERIALI

### 3.1 MATERIALI PD

#### Acciaio per C.A

Acciaio B450C				
$f_{y,nom}$	=	450	MPa	tensione nominale di snervamento
$f_{t,nom}$	=	540	MPa	tensione nominale di rottura
$f_{yk}$	$\geq$	$f_{y,nom}$		tensione caratteristica di snervamento
$f_{t,nom}$	$\geq$	$f_{t,nom}$		tensione caratteristica di rottura
$(f_t/f_y)_k$	$\geq$	1.15		
$(f_t/f_y)_k$	<	1.35		

#### Acciaio per carpenteria metallica

- **Carpenteria metallica:** si adottano elementi conformi alla EN10025. Si prevede l'utilizzo di acciaio classe S275.
- **Connettori trave-soletta:** la connessione trave soletta è concepita a pieno ripristino. Si impiegano pioli "Nelson" costituiti da acciaio tipo ST 37-3K con resistenza  $f_{yk}=355\text{MPa}$  e  $f_u=510\text{MPa}$
- **Giunzioni bullonate:** si impiegano bulloni ad Alta Resistenza per giunzioni ad attrito conformi alle specifiche contenute nel p.to 11.3.4.6.2 del D.M. 14.01.2008. In particolare:
  - VITI cl. 10.9

Cod. elab.: CV207 CV06 Z RH 024_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 7+583	Data: 01/04/2011
Nome file: cv06-z-rh024_a.01_relazione_tecnica	<b>Relazione Tecnica descrittiva</b>	Pagina 10 di 16

PROGETTO ESECUTIVO

- DADI classe 10
- RONDELLE C 50
- Giunzioni saldate: procedimenti di saldatura omologati e qualificati secondo D.M. 14.01.2008. Tutte le giunzioni per l' unione dei conci delle TRAVI PRINCIPALI saranno eseguite con saldature testa a testa a completa penetrazione di 1<sup>a</sup> classe.

**Calcestruzzo**

Le caratteristiche dei calcestruzzi sono state definite, in relazione alle classi di esposizione ambientale, sulla base delle indicazioni contenute nella UNI EN 206-1 e nella UNI 11104

	Classe di resistenza	Classe di esposizione
Pali	C25/30	XC2
Zattere di fondazione Spalle	C25/30	XC2
Elevazione Spalle	C25/30	XC2
Soletta impalcato	C25/30	XF4

**3.2 MATERIALI PE**

**Acciaio per C.A**

Acciaio B450C				
$f_{y,nom}$	=	450	MPa	tensione nominale di snervamento
$f_{t,nom}$	=	540	MPa	tensione nominale di rottura
$f_{yk}$	≥	$f_{y,nom}$		tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk}$	≥	$f_{t,nom}$		tensione caratteristica di rottura
$(f_t/f_y)_k$	≥	1.13		
$(f_t/f_y)_k$	<	1.35		

**Acciaio per carpenteria metallica**

- Travi e Traversi: si adottano elementi conformi alla EN10025-5. In particolare:
  - S355 J0-W:
- Controventi: si adottano elementi conformi alla EN10025-5. In particolare:
  - S355 J0-W
- Connettori trave-soletta: Si impiegano pioli "Nelson" Ø22 costituiti da acciaio tipo S235J2
- Giunzioni bullonate: si impiegano bulloni ad Alta Resistenza per giunzioni ad attrito conformi alle specifiche contenute nel p.to 11.3.4.6.2 del D.M. 14.01.2008. In particolare:
  - VITI cl. 10.9
  - DADI classe 10
  - RONDELLE C 50
- Giunzioni saldate: procedimenti di saldatura omologati e qualificati secondo D.M. 14.01.2008.

## **Calcestruzzo**

Le caratteristiche dei calcestruzzi sono state definite, in relazione alle classi di esposizione ambientale, sulla base delle indicazioni contenute nella UNI EN 206-1 e nella UNI 11104

	<b>Classe di resistenza</b>	<b>Classe di esposizione</b>
Pali	C32/40	XA2
Zattere di fondazione Sottostrutture	C32/40	XA2
Elevazione Sottostrutture	C25/30	XF2
Soletta impalcato	C32/40	XC4
Cordoli e marciapiedi	C32/40	XF2

### **3.3 MOTIVAZIONI PER GIUSTIFICARE LA MODIFICA TRA PD E PE**

Considerata la presenza lungo tutto il tracciato di complessi geolitologici associati alle formazioni della serie gessoso-solfifera che, generalmente, inducono uno stato qualitativo delle acque in cui si riscontra un arricchimento di elementi associabili ad acque seleniose, al fine di determinare con certezza le classi di esposizione dei calcestruzzi per le opere d'arte progettuali, in occasione delle campagne di indagine integrative lungo tutto il tracciato, in corrispondenza di opere d'arte (viadotti, gallerie naturali e artificiali), le cui parti saranno soggette a interazione con le acque di circolazione sotterranea, è stata effettuata, all'interno di n. 8 fori di sondaggio profondi 20 m, l'installazione di altrettanti piezometri a tubo aperto atti al riscontro di falde idriche sotterranee ed all'eventuale prelievo di campioni di acqua sotterranee.

I campioni, prelevati nel mese di novembre 2010 dai piezometri in cui era presente acqua, sono stati sottoposti alla caratterizzazione qualitativa tramite determinazioni analitiche atte alla definizione dell'aggressività chimica dei terreni e delle acque sulle opere in calcestruzzo. I relativi certificati sono riportati nell'elaborato di progetto "Rapporti di prova determinazioni chimiche sulle acque e terre". Ne deriva un generale innalzamento della classe di esposizione di tutti i manufatti in cls posti nelle vicinanze dei sondaggi effettuati.

Considerata la situazione geologica, la distribuzione dei complessi idrogeologici e l'importanza che hanno sulla alimentazione delle risorse idriche sotterranee gli afflussi idrici superficiali notoriamente ricchi di elementi quali i solfati, il risultato è praticamente estensibile a tutte le zone in cui si riscontra la presenza di acque sotterranee e, soprattutto nelle zone circondate da rilievi gessoso-solfiferi e che drenano acque da questi derivanti, anche in deflussi superficiali e sub superficiali.

## **4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

### **4.1 NORMATIVA DI PD**

La progettazione degli elementi strutturali è stata condotta in conformità al quadro legislativo attualmente vigente in merito al dimensionamento delle strutture. Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 Gennaio 2008 (pubblicato sul S.O. n.30 della G.U. 4 febbraio 2008 n. 29) "Nuove norme tecniche per le costruzioni" stabilisce l'obbligo di applicare le norme tecniche emanate con il D.M. che disciplinano la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire prestabiliti livelli di sicurezza nei riguardi della pubblica incolumità.

Si riportano nel seguito le leggi ed i regolamenti cui si è fatto riferimento nella progettazione delle opere trattate in questa relazione:

- D.M. 14/01/2008 " Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni."
- CNR 10016/2000 "Strutture composte di acciaio e calcestruzzo istruzioni per l'impiego nelle costruzioni."

<i>Cod. elab.:</i> CV207 CV06 Z RH 024_A	<i>Titolo:</i> Cavalcavia alla Pk 7+583	<i>Data:</i> 01/04/2011
<i>Nome file:</i> cv06-z-rh024_a.01_relazione_tecnica	<b>Relazione Tecnica descrittiva</b>	<i>Pagina</i> 12 di 16

- UNI ENV 1991-2-5 “Azioni sulle strutture- Azioni termiche.”

## 4.2 NORMATIVA DI PE

La progettazione degli elementi strutturali è stata condotta in conformità al quadro legislativo attualmente vigente in merito al dimensionamento delle strutture e per quanto riguarda la classificazione sismica del territorio nazionale. Le norme di riferimento adottate sono riportate nel seguito:

- D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 – “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” – pubblicato sul S.O. n. 30 alla G.U. 4 febbraio 2008, n.29
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 – Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008
- EUROCODICE 1 – UNI-ENV 1991-3 “Basi di calcolo ed azioni sulle strutture”;
- EUROCODICE 2 – UNI-ENV 1992 “Progettazione delle strutture in calcestruzzo”;
- EUROCODICE 7 – UNI-ENV 1997 “Progettazione geotecnica”;
- EUROCODICE 8 – UNI-ENV 1997 “Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture”;
- UNI EN 1990: Basi della progettazione strutturale;
- UNI EN 1993-1-1: Progettazione delle strutture di acciaio – Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 1993-2: Progettazione delle strutture di acciaio – Ponti di acciaio;
- UNI EN 1993-1-5: Progettazione delle strutture di acciaio – Elementi strutturali a lastra;
- UNI EN 1993-1-8: Progettazione delle strutture di acciaio – Progettazione dei collegamenti;
- UNI EN 1993-1-9: Progettazione delle strutture di acciaio – Fatica;
- UNI EN 1994-1-1: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 1994-2: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Ponti;
- UNI EN 1998-2: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Ponti;
- UNI EN 1090 - 2: Execution of steel structures and aluminium structures - part 2: technical requirements for steel structures.

## 4.3 DIFFERENZA TRA IL PD ED IL PE

Le differenze che nascono tra il progetto definitivo e quello esecutivo sono dovute ad una più affinata applicazione delle norme DM 2008. Infatti nella progettazione geotecnica il D.M. 2008 introduce un nuovo approccio. Per ogni stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione  $E_d \leq R_d$ , dove  $E_d$  è il valore di progetto dell’azione o dell’effetto dell’azione e dove  $R_d$  è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

La verifica della suddetta condizione deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi a coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici dei terreni (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3). I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell’ambito di due approcci progettuali distinti ed alternativi.

## 5 QUADRO GEOLOGICO, GEOTECNICO, GEOMECCANICO

Coerentemente con quanto già effettuato in PD, il tracciato stradale è stato suddiviso per tratti geotecnicamente omogenei, adottando le modifiche derivanti dall’aggiornamento della modellazione geologica/geotecnica effettuata nel PE. Si sono infatti considerati alla base dei calcoli i sondaggi ricadenti all’interno di tali tratti, raggruppando i campioni indisturbati per unità litologiche omogenee.

Unitamente ai valori medi delle singole unità geotecniche, sono stati indicati i valori minimi e massimi.

Per l’adozione dei parametri caratteristici ci si è orientati con quanto riportato nelle “Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLP) sulle NTC 2008, *“Nell’adozione dei valori caratteristici sono giustificati valori medi quando, nello stato limite considerato, è coinvolto un elevato volume di terreno (in fondazioni superficiali o in una frana il volume interessato dalla superficie di rottura è grande), con possibile compensazione delle eterogeneità o quando la struttura a contatto con il terreno è dotata di rigidità sufficiente a trasferire le azioni dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti... sono giustificati i riferimenti a valori minimi dei parametri geotecnici nel caso in cui siano coinvolti modesti volumi di terreno con concentrazioni delle deformazioni fino alla formazione di superfici di rottura nelle porzioni di terreno meno*

Cod. elab.: CV207 CV06 Z RH 024_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 7+583	Data: 01/04/2011
Nome file: cv06-z-rh024_a.01_relazione_tecnica	<b>Relazione Tecnica descrittiva</b>	Pagina 13 di 16

PROGETTO ESECUTIVO

resistenti del volume significativo, o nel caso in cui la struttura a contatto con il terreno non sia in grado di trasferire forze dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti a causa della sua insufficiente rigidezza...”

La campagna svolta in Progetto Definitivo ha previsto del tratto con caratteristiche omogenee in cui ricade l'opera le seguenti indagini:

**Tabella 5.1 - Sondaggi campagna geognostica PD.**

Sondaggio 2006	Tipologia	Prof. (m)	Progr. Km	Campioni		
				N°	Sigla	Profondità (m)
S13	Carotaggio continuo piezometro	15,00	6+450	1	S13C1	4,50-5,00
				2	S13C2	10,00-10,50
				3	S13C3	14,50-15,00
S15	Carotaggio continuo	25,00	7+775	1	S15C1	3,50-4,00
				2	S15C2	7,00-7,50
				3	S15C3	11,00-11,50
				4	S15C4	19,00-19,50
S09	Carotaggio continuo piezometro	20,00	9+030	1	S09C1	5,00-5,50
				2	S09C2	17,50-18,00

**Tabella 5.2 – Penetrometriche dinamiche campagna geognostica PD.**

Penetrometriche dinamiche 2006	Dimensione	Prog. Km
P8 – Fase 2	Prof= 4,30 m	6+620
P9 – Fase 2	Prof= 6,50 m	6+950
P10 – Fase 2	Prof= 9,80 m	7+585
CPT1 – Fase 1	Prof= 4,60 m	8+710
CPT2 – Fase 1	Prof= 9,60 m	9+470

La campagna di indagine svolta in Progetto Esecutivo è stata condotta in modo tale da approfondire il quadro delle conoscenze già disponibili ed acquisire ulteriori elementi necessari ai fini progettuali e coerenti con il quadro normativo di riferimento (N.T.C. 2008). Pertanto, in corrispondenza del tratto in esame sono stati eseguiti le indagini di seguito riportate:

**Tabella 5.3 – Penetrometriche dinamiche campagna geognostica PD.**

Penetrometriche dinamiche 2010	Dimensione	Prog. Km
PD16	Prof.= 9,60 m	6+625
PD17	Prof.= 9,60 m	7+470
PD18	Prof.= 8,40 m	Svincolo Delia-Sommatino
PD19	Prof.= 3,80 m	Svincolo Delia-Sommatino
PD20	Prof.= 5,40 m	7+995
PD21	Prof.= 7,20 m	8+505
PD22	Prof.= 6,20 m	9+270

Si riporta nella tabella che segue il confronto tra i parametri fisico-meccanici adottati in sede di PD e quelli di PE.

Cod. elab.:CV207 CV06 Z RH 024_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 7+583	Data: 01/04/2011
Nome file: cv06-z-rh024_a.01_relazione_tecnica	<b>Relazione Tecnica descrittiva</b>	Pagina 14 di 16

PROGETTO ESECUTIVO

Tabella 5.4 - Raffronto modelli geotecnici PD e PE.

		Progetto definitivo P.D.						Progetto esecutivo P.E.					
		denominz.	spessore (m)	peso specifico , $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	coesion e non drenata, cu (kPa)	coesion e drenata, c' (kPa)	angolo d'attrito , $\phi'$ (°)	denominz.	spessore (m)	peso specifico , $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	coesion e non drenata, cu (kPa)	coesion e drenata, c' (kPa)	angolo d'attrito , $\phi'$ (°)
UNITA' GEOTECNICHE E PARAMETRI FISICO-MECCANICI	UNITA' 1:	<b>TN</b> deposito elu- colluviale limo- argilloso	0.00+5.00	18.5	100	10	16	Depositi eluvio- colluviali – <b>DT</b> : limo argilloso di colore brunastro con presenza di sostanza organica e frazione detritica	0.00+8.0 0	18.5	95	19	22.4
	UNITA' 2:	<b>FB</b> formazion e di base - argilla marnosa pliocenica - parte superficial e	5.00+15.00	18.5	120	30	23	Argille Plioceniche - <b>ENNa</b> : argilla limosa con intercalazio ni sabbiose a tratti scagliosa, consistente	8.00+in profondit à	18.7	100	22	20.9
	UNITA' 3:	<b>FB</b> formazion e di base - argilla marnosa pliocenica - parte profonda	15.00+ in prof.	19.5	170	60	21.5						
	UNITA' 4:												