



ANAS S.p.A.

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 1+621,00

Relazione tecnica descrittiva

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12_09 - E 1 2 9 C V 2 0 4 C V 0 2 Z R H 0 2 1 A Scala: 1:100

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:



**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

OPERE D'ARTE MINORI

CAVALCAVIA 1+621

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	2
2.1	DESCRIZIONE DEL CAVALCAVIA NEL PROGETTO DEFINITIVO	2
2.2	DESCRIZIONE DEL CAVALCAVIA IN PROGETTO ESECUTIVO	6
2.2.1	Modalità realizzative	8
2.3	DIFFERENZE FRA PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO ESECUTIVO	9
2.4	MOTIVAZIONI CHE HANNO INDOTTO LE MODIFICHE	9
2.4.1	Costi.....	9
2.4.2	Tempi	9
3	Materiali.....	10
3.1	MATERIALI PD.....	10
3.2	MATERIALI PE	11
3.3	MOTIVAZIONI PER GIUSTIFICARE LA MODIFICA TRA PD E PE.....	12
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	13
4.1	NORMATIVA DI PD	13
4.2	NORMATIVA DI PE	13
4.3	DIFFERENZA TRA IL PD ED IL PE.....	14
5	QUADRO GEOLOGICO, GEOTECNICO, GEOMECCANICO	14

Cod. elab.:CV204 CV02 Z RH 021_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 1+621	Data: 01/04/2011
Nome file: cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 1 di 17

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica illustrativa si riferisce al Cavalcavia CV02 ubicato alla progressiva di progetto PK 1+621 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).

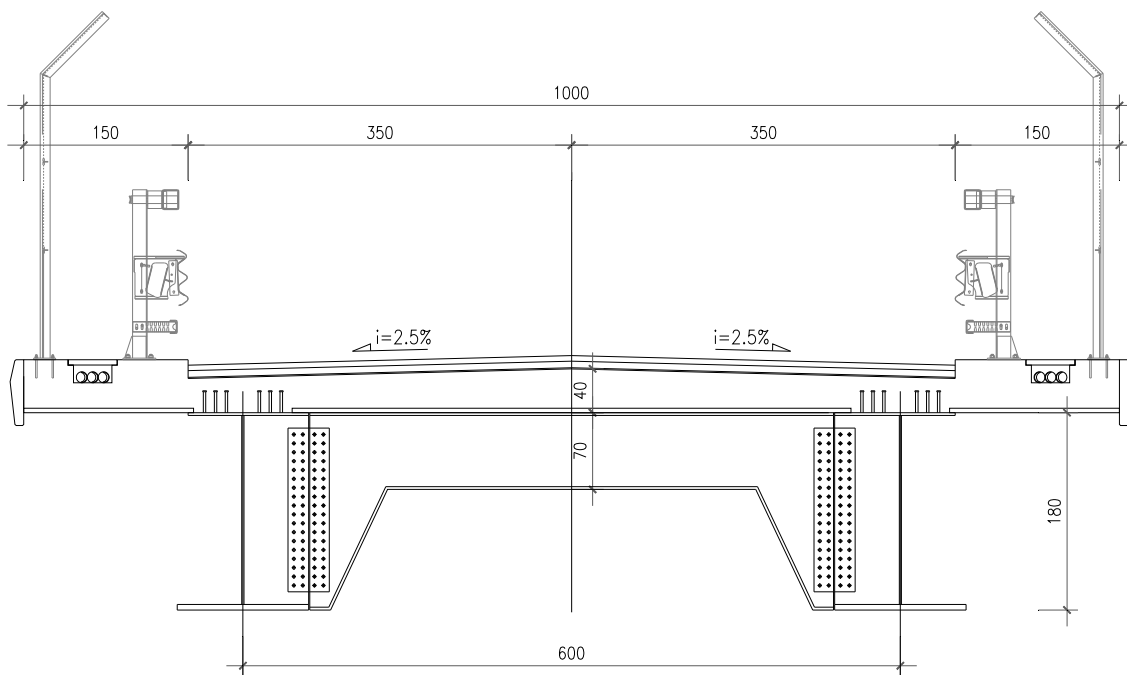


Figura 2.1 - Sezione trasversale impalcato.

Cod. elab.: CV204 CV02 Z RH 021_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 1+621	Data: 01/04/2011
Nome file: cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 2 di 17

PROGETTO ESECUTIVO

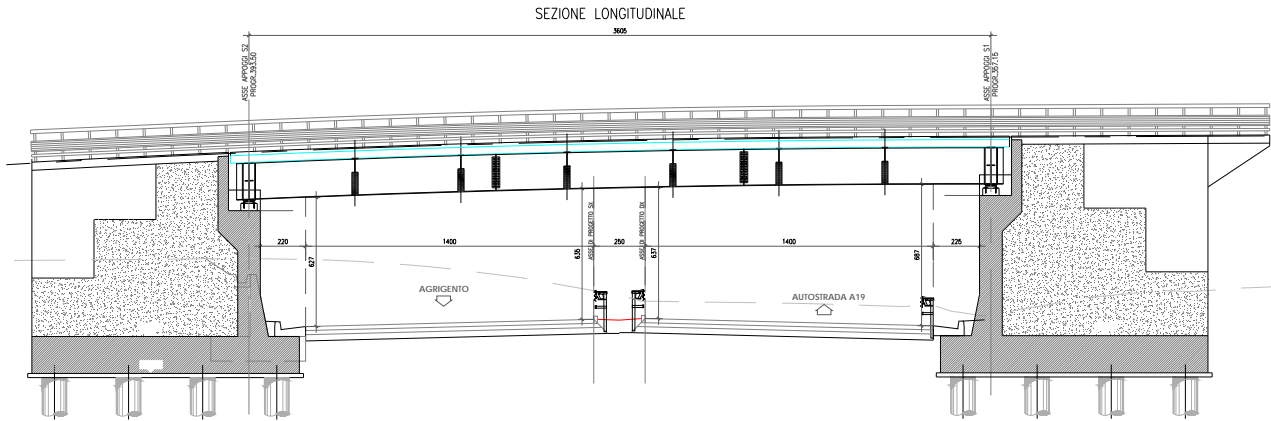


Figura 2.2 - Sezione longitudinale.

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).

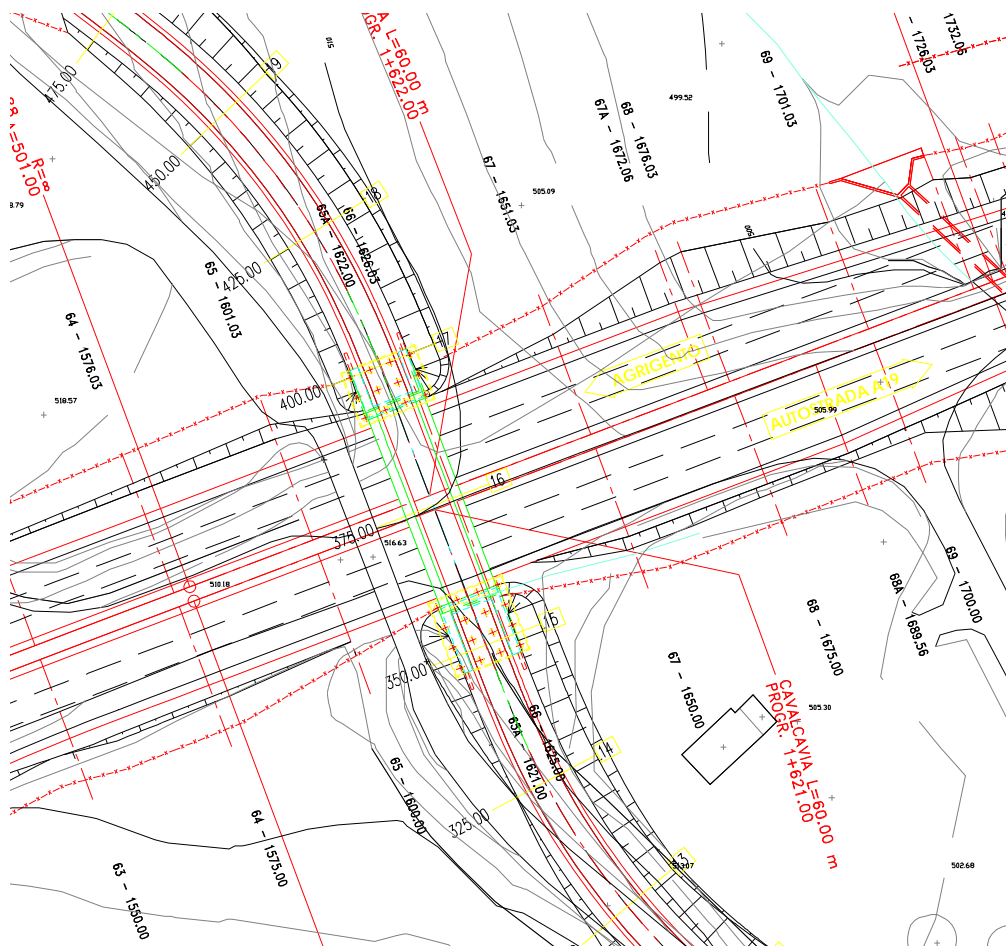


Figura 2.3 - Planimetria.

Cod. elab.: CV204 CV02 Z RH 021_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 1+621	Data: 01/04/2011
Nome file: cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 3 di 17

Le sottostrutture sono costituite da due spalle "spalla 1" e "spalla 2". Quest'ultima costituisce la spalla "fissa" dell'opera.

Entrambe le spalle sono fondate su n. 16 pali di diametro Ø1200 mm e 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.

<i>Cod. elab.: CV204 CV02 Z RH 021_A</i>	<i>Titolo: Cavalcavia alla Pk 1+621</i>	<i>Data: 01/04/2011</i>
<i>Nome file: cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica</i>	Relazione Tecnica descrittiva	<i>Pagina 4 di 17</i>

PROGETTO ESECUTIVO

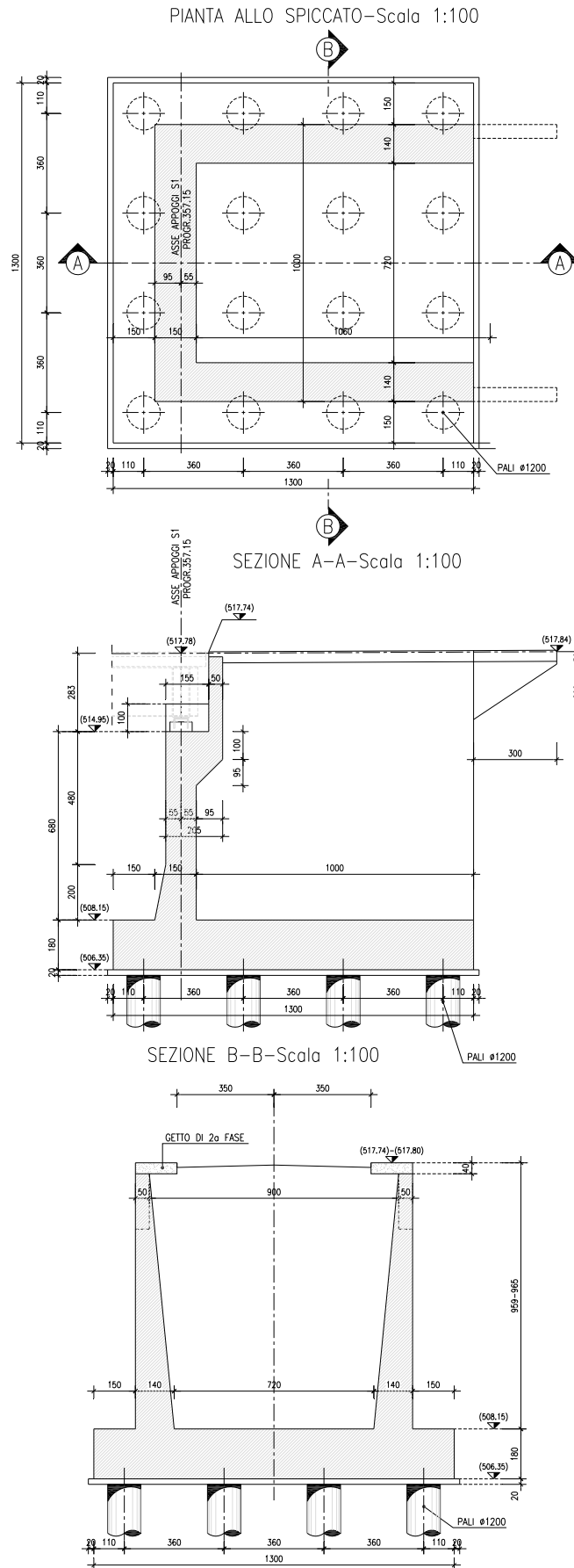


Figura 2.4 - carpenteria della spalla 1.

Cod. elab.: CV204 CV02 Z RH 021_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 1+621	Data: 01/04/2011
Nome file: cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 5 di 17

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 36.05 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 5.15 m.

Le travi principali sono irrigidite mediante stiffeners verticali, che ospitano anche la giunzione con i trasversi.

La connessione soletta - travi è realizzata mediante pioli elettrosaldati tipo Nelson Ø22 mm.

L'impalcato è vincolato alle due spalle mediante isolatori elastomerici

Nelle figure seguenti si riportano la sezione trasversale tipo dell'impalcato ed il profilo del cavalcavia.



Figura 2.5 - Sezione trasversale.

Cod. elab.: CV204 CV02 Z RH 021_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 1+621	Data: 01/04/2011
Nome file: cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 6 di 17

PROGETTO ESECUTIVO

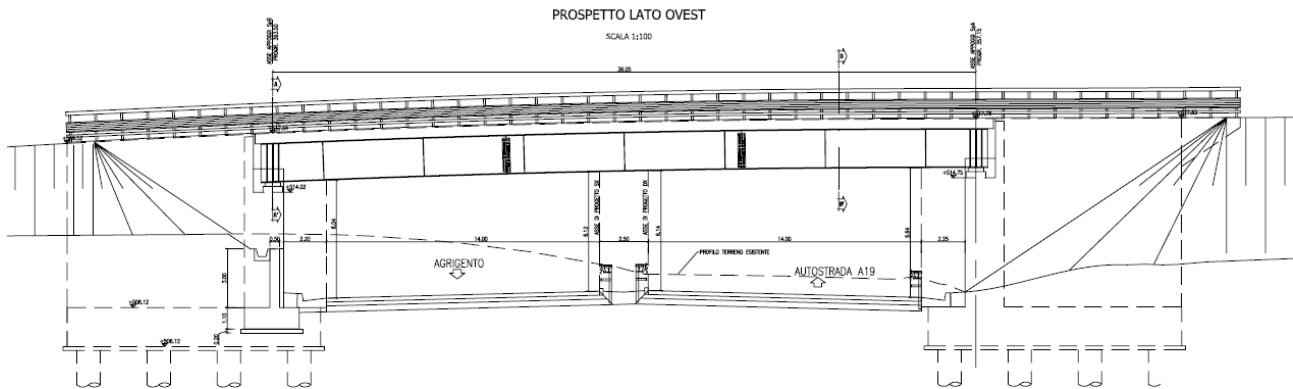


Figura 2.6 - Sezione longitudinale.

Le sottostrutture del cavalcavia sono costituite da due spalle "spalla A" e "spalla B".

Entrambe le spalle sono realizzate interamente in cemento armato ordinario e sono composte da un muro frontale di appoggio dell'impalcato, da muri di risvolti per il contenimento del rilevato di approccio al cavalcavia e da una zattera di fondazione.

Le spalle sono fondate su n. 16 pali di diametro $\varnothing 1200$ mm e lunghezza pari a $L=26.0$ m.

Nelle seguenti figure si illustrano una sezione trasversale e la pianta fondazione della spalla A.

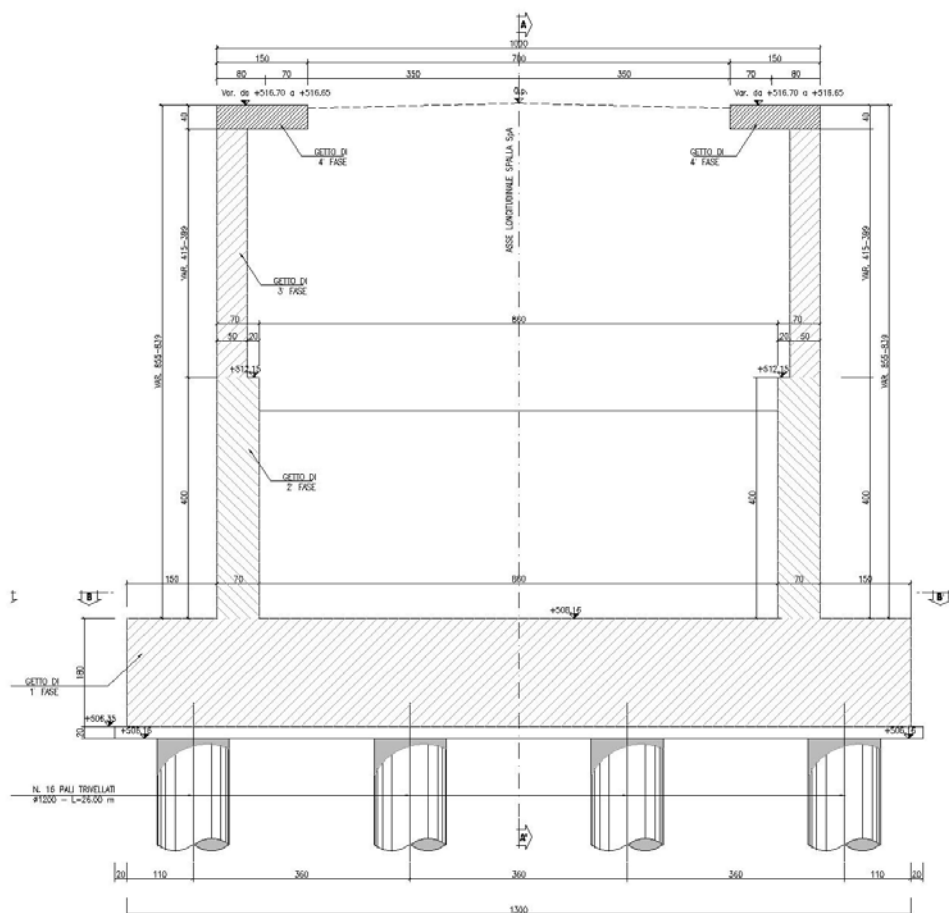


Figura 2.7 - Sezione trasversale.

Cod. elab.: CV204 CV02 Z RH 021_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 1+621	Data: 01/04/2011
Nome file: cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 7 di 17

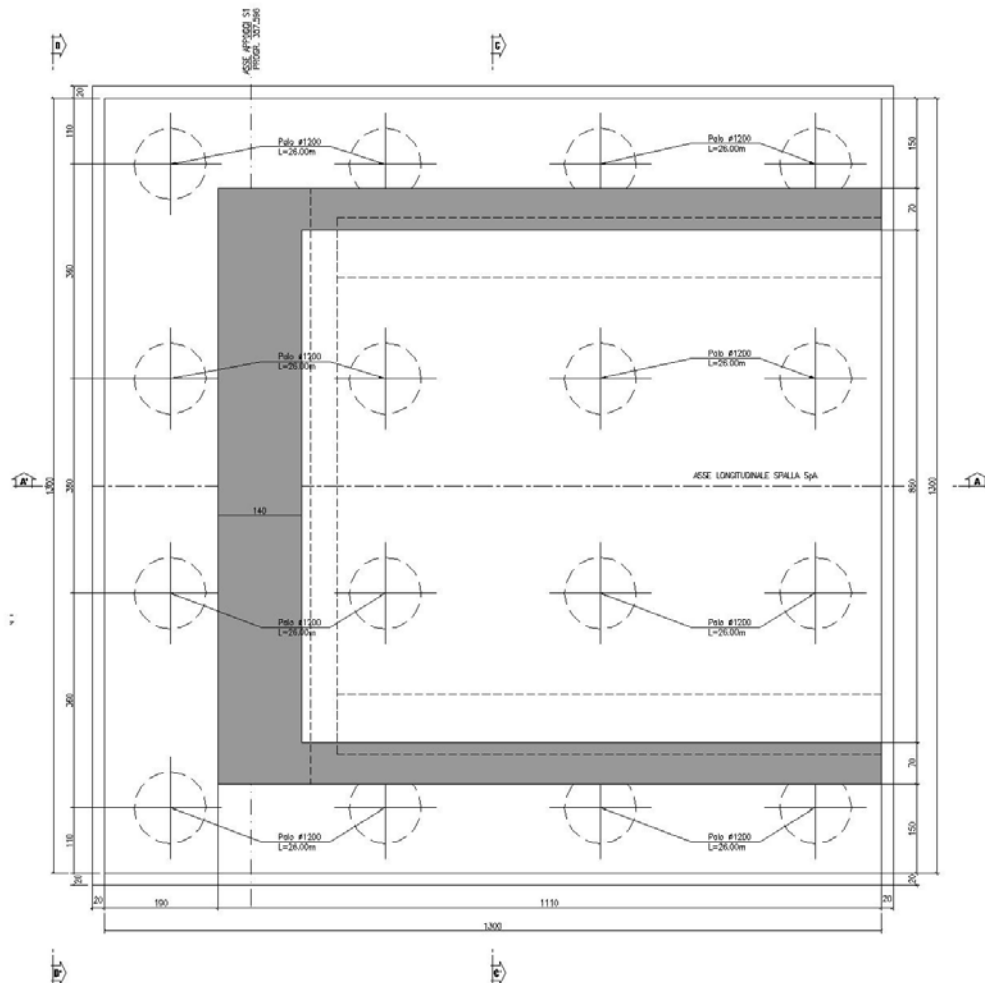


Figura 2.8 - Pianta fondazioni.

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

Cod. elab.: CV204 CV02 Z RH 021_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 1+621	Data: 01/04/2011
Nome file: cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 8 di 17

2.3 DIFFERENZE FRA PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO ESECUTIVO

Tracciato Plano-altimetrico: non vi sono significative differenze tra PD e PE.

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 principiari 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.

Fondazioni: nel PD le fondazioni delle spalle hanno una lunghezza pari a 40.0 m e 37.50 m rispettivamente per la spalla 1 e 2. Nel PE la lunghezza dei pali è pari a 26.0 m per entrambe le spalle.

2.4 MOTIVAZIONI CHE HANNO INDOTTO LE MODIFICHE

In questa sezione della presente relazione si riportano le principali motivazioni che hanno portato all'introduzione di varianti rispetto al progetto definitivo.

2.4.1 Costi

La predisposizione di apparecchi di appoggio elastomerici in luogo di quelli in acciaio-teflon previsti nel PD ha consentito un abbattimento delle azioni sismiche sulle sottostrutture e, conseguentemente, una riduzione della lunghezza dei pali di fondazione.

2.4.2 Tempi

L'isolamento sismico del cavalcavia, ottenuto con l'inserimento di appoggi elastomerici, ha consentito la riduzione della lunghezza dei pali di fondazione delle spalle e, pertanto, una riduzione dei tempi di esecuzione degli stessi.

<i>Cod. elab.:</i> CV204 CV02 Z RH 021_A	<i>Titolo:</i> Cavalcavia alla Pk 1+621	<i>Data:</i> 01/04/2011
<i>Nome file:</i> cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	<i>Pagina</i> 9 di 17

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}	≥	$f_{y,nom}$		tensione caratteristica di snervamento
$f_{t,nom}$	≥	$f_{t,nom}$		tensione caratteristica di rottura
$(f_t/f_y)_k$	≥	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
 - 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^a 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

Cod. elab.: CV204 CV02 Z RH 021_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 1+621	Data: 01/04/2011
Nome file: cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 10 di 17

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}	\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	1.13		
$(f_t/f_y)_k$	$<$	1.35		

Acciaio per carpenteria metallica

- Travi e Traversi: si adottano elementi conformi alla EN10025-5. In particolare:
 - Per sp. fino a 40mm S355J2W+N
 - Per sp. da 40 a 80mm S355K2W+N
 - Per sp. maggiori di 80mm S355NLW+N
- Controventi: si adottano elementi conformi alla EN10025-5. In particolare:
 - S355J0W+N
- Connettori trave-soletta: Si impiegano pioli "Nelson" Ø22 costituiti da acciaio tipo S235J2+C450 secondo EN ISO
- 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. Tutte le giunzioni per l' unione dei conci delle TRAVI PRINCIPALI saranno eseguite con saldature testa a testa a completa penetrazione di 1^a 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	C32/40	XA2
Zattere di fondazione Sottostrutture	C28/35	XA1
Elevazione Sottostrutture	C25/30	XF2
Soletta impalcato	C32/40	XC4
Cordoli e marciapiedi	C32/40	XF4

Cod. elab.: CV204 CV02 Z RH 021_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 1+621	Data: 01/04/2011
Nome file: cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 11 di 17

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.

<i>Cod. elab.:</i> CV204 CV02 Z RH 021_A	<i>Titolo:</i> Cavalcavia alla Pk 1+621	<i>Data:</i> 01/04/2011
<i>Nome file:</i> cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	<i>Pagina</i> 12 di 17

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."
- 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;

<i>Cod. elab.:</i> CV204 CV02 Z RH 021_A	<i>Titolo:</i> Cavalcavia alla Pk 1+621	<i>Data:</i> 01/04/2011
<i>Nome file:</i> cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	<i>Pagina</i> 13 di 17

- 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 $Ed \leq Rd$, dove Ed è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione e dove Rd 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 rigidezza 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 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..."*

Cod. elab.:CV204 CV02 Z RH 021_A	Titolo: Cavalcavia alla Pk 1+621	Data: 01/04/2011
Nome file: cv02-z-rh021_a.00_relazione_tecnica	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 14 di 17

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)
S03	Carotaggio continuo	15,00	1+860	1	S03C1	2,80-3,30
				2	S03C2	9,00-9,50
S05	Carotaggio continuo	30,00	2+860	1	S05C1	3,00-3,50
				2	S05C2	8,90-9,40
				3	S05C3	25,00-25,50
S06	Carotaggio continuo	25,00	3+000	1	S06C1	4,00-4,50
				2	S06C2	10,50-11,00
				3	S06C3	21,50-22,00
S07	Carotaggio continuo	30,00	3+130	1	S07C1	3,50-4,00
				2	S07C2	15,00-15,50
				3	S07C3	25,00-25,50
S10	Carotaggio continuo	35,00	3+650	1	S10C1	2,00-2,50
				2	S10C2	10,00-10,50
				3	S10C3	20,00-20,50
S08	Carotaggio continuo	30,00	3+710	1	S08C1	4,00-4,50
				2	S08C2	9,00-9,50
				3	S08C3	14,50-15,00
				4	S08C4	17,00-17,50
S11	Carotaggio continuo	20,00	4+200	1	S11C1	6,60-7,10
				2	S11C2	10,80-11,30
				3	S11C3	20,00-20,50

Tabella 5.2 – Penetrometriche dinamiche campagna geognostica PD.

Penetrometriche dinamiche 2006	Dimensione	Prog. Km
P1	Prof= 9,80 m	1+730
P2	Prof= 9,80 m	2+300
P3	Prof= 9,80 m	3+320
P4	Prof= 9,80 m	3+510
P5	Prof= 9,80 m	4+460

Le campagne di indagine svolte in Progetto Esecutivo (Fase 1 e Fase 2) sono state condotte 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 riportate nelle seguenti tabelle:

PROGETTO ESECUTIVO

Tabella 5.3 - Sondaggi campagna geognostica PE.

Sondaggio 2010	Tipologia	Prof. (m)	Progr. Km	Campioni		
				N°	Sigla	Profondità (m)
S01	Carotaggio continuo Down-Hole	30,00	2+800	1	CI01	6,00-6,50
				2	CI02	11,50-12,00
				3	CI03	17,50-18,00
				4	CI04	24,50-25,00
				5	CI05	29,50-30,50
S02	Carotaggio continuo	30,00	3+900	1	CI01	6,00-6,50
				2	CI02	11,50-12,00
				3	CI03	17,50-18,00
				4	CI04	24,00-24,50
				5	CI05	29,50-30,50

Tabella 5.4 – Penetrometriche dinamiche campagna geognostica PD.

Penetrometriche dinamiche 2010	Dimensione	Prog. Km
PD3	Prof.= 9,40 m	Sv. Serradifalco
PD4	Prof.= 4,00 m	Sv. Serradifalco
PD5	Prof.= 7,00 m	1+820
PD6	Prof.= 8,60 m	2+180
PD7	Prof.= 8,20 m	2+260
PD8	Prof.= 7,40 m	3+460
PD9	Prof.= 5,40 m	3+830
PD10	Prof.= 6,60 m	4+120
PD11	Prof.= 8,20 m	4+380

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

Tabella 5.5 - Raffronto modelli geotecnici PD e PE.

		Progetto definitivo P.D.					Progetto esecutivo P.E.						
		denominz.	spessore (m)	peso specifico, γ (kN/m ³)	coesione non drenata, cu (kPa)	coesione drenata, c' (kPa)	angolo d'attrito, ϕ' (°)	denominz.	spessore (m)	peso specifico, γ (kN/m ³)	coesione non drenata, cu (kPa)	coesione drenata, c' (kPa)	angolo d'attrito, ϕ' (°)
UNITA' GEOTECNICHE E PARAMETRI FISICO-MECCANICI	UNITA' 1:	TN deposito elu-colluviale limo-argilloso	0.00+6.00	19	60	25	18.5	AL1 complesso argilloso sommitale	0.00+7.00	18	40	10	17.4
	UNITA' 2:	AMT1 argilla marnosa superiore	6.00+15.00	19	100	20	20	AL2 complesso argilloso intermedio	7.00+15.00	18.8	110	24	21
	UNITA' 3:	AMT2 argilla marnosa profonda	15.00+ in prof.	19.5	170	60	21.5	AL3 complesso argilloso profondo	15.00+ in prof.	19.2	119	34	16.9
	UNITA' 4:												