

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

 <p>IL PROGETTISTA Dott. Ing. F. Colla Ordine Ingegneri Milano n° 20355 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
---	--	---	--

<p><i>Unità Funzionale</i></p> <p><i>Tipo di sistema</i></p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i></p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i></p>	<p>COLLEGAMENTI SICILIA</p> <p>VIADOTTO PANTANO – INFRASTRUTTURA STRADALE/FERROVIARIA</p> <p>OPERE CIVILI STRADALI/FERROVIARI</p> <p>VIADOTTO</p> <p>Scheda riassuntiva di rintracciabilità dell'opera d'arte</p>	<p>PA0111_F0</p>
---	---	-------------------------

CODICE	C G 0 7 0 0	P	S H	D	S	V P	C I	V I	0 0	0 0	0 0	0 1	F0
--------	-------------	---	-----	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	CONTARDI	SCIUTO	COLLA

NOME DEL FILE: PA0111_F0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

INDICE

INDICE.....	i
1.1 Elaborati grafici di riferimento.....	1
1.2 Relazioni complementari.....	5
2 Normativa di riferimento.....	6
4 Ubicazione topografica e morfologia dell'area oggetto dell'intervento.....	7
5 Geometria e congruenza con le altre parti del progetto.....	8
6 Aspetti geologici e geotecnici.....	9
7 Aspetti idrologici e idraulici.....	11
8 Caratteristiche della struttura e delle fondazioni.....	14
9 Condizioni ambientali e sismicità della zona.....	18
9.1 Azioni da vento.....	18
9.2 Azioni sismiche.....	19
10 Interferenza con servizi e/o infrastrutture esistenti.....	20
11 Funzionalità dell'opera e rispondenza agli scopi per cui è stata concepita.....	21
12 Fasi costruttive.....	21
13 Materiali impiegati.....	21
14 Predisposizione per gli impianti tecnologici e per lo smaltimento acque meteoriche.....	25
14.1 Smaltimento acque.....	25
14.2 Impianti.....	26
14.3 Impianti a servizio dei collegamenti ferroviari.....	29
15 Giunti di dilatazione e costruzione.....	29
16 Percorsi di ispezione.....	30
17 Elementi di arredo stradale.....	30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1.1 Elaborati grafici di riferimento

TAVOLE GENERALI	
Planimetria individuazione dell'opera	CG0700-P-P8-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B
Tavola di assieme del viadotto	CG0700-P-AZ-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B
Fasi costruttive - tavola 1	CG0700-P-SZ-D-S-VP-CI-VI-000000-02_B
Planimetria tracciamento fondazioni 1/3	CG0700-P-P8-D-S-VP-CI-VI-000000-02_B
Planimetria tracciamento fondazioni 2/3	CG0700-P-P8-D-S-VP-CI-VI-000000-03_B
Planimetria tracciamento fondazioni 3/3	CG0700-P-P8-D-S-VP-CI-VI-000000-04_B
Fasi costruttive - tavola 2	CG0700-P-SA-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B
Percorsi per accesso ed ispezione delle strutture	CG0700-P-SZ-D-S-VP-CI-VI-000000-04_B
Tabella materiali	CG0700-P-TT-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B
Pianta impalcato stradale dir. ME e dir. RC 1/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B
Pianta impalcato stradale dir. ME e dir. RC 2/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-02_B
Pianta impalcato stradale dir. ME e dir. RC 3/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-03_B
Prospetti longitudinali impalcato stradale dir. ME e dir. RC 1/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-04_B
Prospetti longitudinali impalcato stradale dir. ME e dir. RC 2/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-05_B
Prospetti longitudinali impalcato stradale dir. ME e dir. RC 3/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-06_B
Pianta impalcato e prospetto longitudinale impalcato ferroviario 1/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-07_B
Pianta impalcato e prospetto longitudinale impalcato ferroviario 2/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-08_B
Pianta impalcato e prospetto longitudinale impalcato ferroviario 3/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-09_B
Pianta fondazioni e sezione longitudinale 1/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-10_B
Pianta fondazioni e sezione longitudinale 2/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-11_B
Pianta fondazioni e sezione longitudinale 3/3	CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-000000-12_B
Sezioni trasversali sugli appoggi 1/3	CG0700-P-WA-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sezioni trasversali sugli appoggi 2/3	CG0700-P-WA-D-S-VP-CI-VI-000000-02_B
Sezioni trasversali sugli appoggi 3/3	CG0700-P-WA-D-S-VP-CI-VI-000000-03_B
SOVRASTRUTTURE	
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 1	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-27_B
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-28_B
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 3	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-29_B
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 4	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-30_B
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 5	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-31_B
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 6	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-32_B
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 1	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-33_B
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-34_B
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 3	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-35_B
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 4	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-36_B
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 5	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-37_B
Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 6	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-38_B
Carpenteria trasverso pila1	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-63_B
Carpenteria trasverso pila2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-64_B
Carpenteria trasverso pila3	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-65_B
Carpenteria trasverso pila4	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-66_B
Carpenteria trasverso pila5	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-67_B
Sezioni trasversali impalcato stradale - 1/3	CG0700-P-WZ-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B
Sezioni trasversali impalcato stradale - 2/3	CG0700-P-WZ-D-S-VP-CI-VI-000000-02_B
Sezioni trasversali impalcato stradale - 3/3	CG0700-P-WZ-D-S-VP-CI-VI-000000-03_B
Carpenteria e sezioni corsia di servizio ANAS dir. ME e dir. RC	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-68_B
Carpenteria soletta impalcato ferroviario Pila terminale - P1	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-39_B
Carpenteria metallica impalcato ferroviario Pila terminale - P1 - 1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-40_B

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Carpenteria metallica impalcato ferroviario Pila terminale - P1 - 2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-41_B
Carpenteria soletta impalcato ferroviario P1 - P2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-42_B
Carpenteria metallica impalcato ferroviario P1 - P2 - 1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-43_B
Carpenteria metallica impalcato ferroviario P1 - P2 - 2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-44_B
Carpenteria soletta impalcato ferroviario P2 - P3	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-45_B
Carpenteria metallica impalcato ferroviario P2 - P3 - 1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-46_B
Carpenteria metallica impalcato ferroviario P2 - P3 - 2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-47_B
Carpenteria soletta impalcato ferroviario P3 - P4	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-48_B
Carpenteria metallica impalcato ferroviario P3 - P4 - 1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-49_B
Carpenteria metallica impalcato ferroviario P3 - P4 - 2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-50_B
Carpenteria soletta impalcato ferroviario P4 - P5	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-51_B
Carpenteria metallica impalcato ferroviario P4 - P5 - 1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-52_B
Carpenteria metallica impalcato ferroviario P4 - P5 - 2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-53_B
Carpenteria soletta impalcato ferroviario P5 - Spalla	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-54_B
Carpenteria metallica impalcato ferroviario P5 - Spalla - 1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-55_B
Carpenteria metallica impalcato ferroviario P5 - Spalla - 2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-56_B
Schema disposizione apparecchi di appoggio, giunti e dispositivi antisismici tav 1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-57_B
Schema disposizione apparecchi di appoggio, giunti e dispositivi antisismici tav 2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-58_B
Particolari costruttivi e finiture impalcato stradale dir. ME e RC	CG0700-P-SZ-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B
Particolari costruttivi e finiture impalcato ferroviario	CG0700-P-SZ-D-S-VP-CI-VI-000000-03_B
SOTTOSTRUTTURE E OPERE PROVVISORIALI	
Carpenteria spalla 1/3	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B
Carpenteria spalla 2/3	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-02_B
Carpenteria spalla 3/3	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-03_B
Schema di armatura ed incidenza spalla	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-04_B
Opere provvisoriali spalla	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-05_B

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Carpenteria Pila 1 tav1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-06_B
Carpenteria Pila 1 tav2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-07_B
Schemi di armatura ed incidenze Pila 1	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-08_B
Carpenteria fondazione pila 1	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-09_B
Opere provvisionali pila 1	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-10_B
Carpenteria Pila 2 1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-11_B
Carpenteria Pila 2 2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-59_B
Schemi di armatura ed incidenze Pila 2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-12_B
Carpenteria fondazione pila 2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-13_B
Opere provvisionali pila 2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-14_B
Carpenteria Pila 3 1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-15_B
Carpenteria Pila 3 2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-60_B
Schemi di armatura ed incidenze Pila 3	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-16_B
Carpenteria fondazione pila 3	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-17_B
Opere provvisionali pila 3	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-18_B
Carpenteria Pila 4 1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-19_B
Carpenteria Pila 4 2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-61_B
Schemi di armatura ed incidenze Pila 4	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-20_B
Carpenteria fondazione pila 4	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-21_B
Opere provvisionali pila 4	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-22_B
Carpenteria Pila 5 1/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-23_B
Carpenteria Pila 5 2/2	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-62_B
Schemi di armatura ed incidenze Pila 5	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-24_B
Carpenteria fondazione pila 5	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-25_B
Opere provvisionali pila 5	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-26_B
Armatura fondazioni pile	CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-000000-69_B

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

1.2 Relazioni complementari

Relazione descrittiva	CG0700-P-RG-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B
Relazione di calcolo impalcato stradale	CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B
Relazione di calcolo impalcato ferroviario	CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-02_B
Relazione di calcolo sottostrutture	CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-03_B
Relazione geotecnica	CG0700-P-RB-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B
Relazione sismica	CG0700-P-RX-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

2 Normativa di riferimento

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le prescrizioni contenute nelle seguenti normative:

Decreto Ministeriale 14.01.2008	"Norme tecniche per le costruzioni" 2008 (NTC08).
Circ. Min. 02.02.2009 n. 617	Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni (NTC08)
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 1-1	Progettazione delle strutture di acciaio: Regole generali per gli edifici
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 1-5	Progettazione delle strutture di acciaio: Elementi strutturali a lastra
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 1-8	Progettazione delle strutture di acciaio: Progettazione dei collegamenti
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 1-9	Progettazione delle strutture di acciaio: Fatica
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 1-10	Progettazione delle strutture di acciaio: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 2	Ponti di acciaio
EN 1998 - Eurocodice 8	Progettazione delle strutture per la resistenza sismica
Rete Ferroviaria Italia	"Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari"
Rete Ferroviaria Italia - Istruzione N. 44 F	"Verifiche a fatica dei ponti ferroviari"

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

3

4 Ubicazione topografica e morfologia dell'area oggetto dell'intervento

Il viadotto Pantano è situato nel versante Sicilia e collega a terra l'Opera di Attraversamento propriamente detta, compresa tra le 2 strutture terminali lato Sicilia e lato Calabria. Trovandosi immediatamente all'uscita dell'Opera di Attraversamento, il Pantano ha la necessità di proseguirne le caratteristiche stradali planimetriche ed altimetriche, nonché gli aspetti formali architettonici.

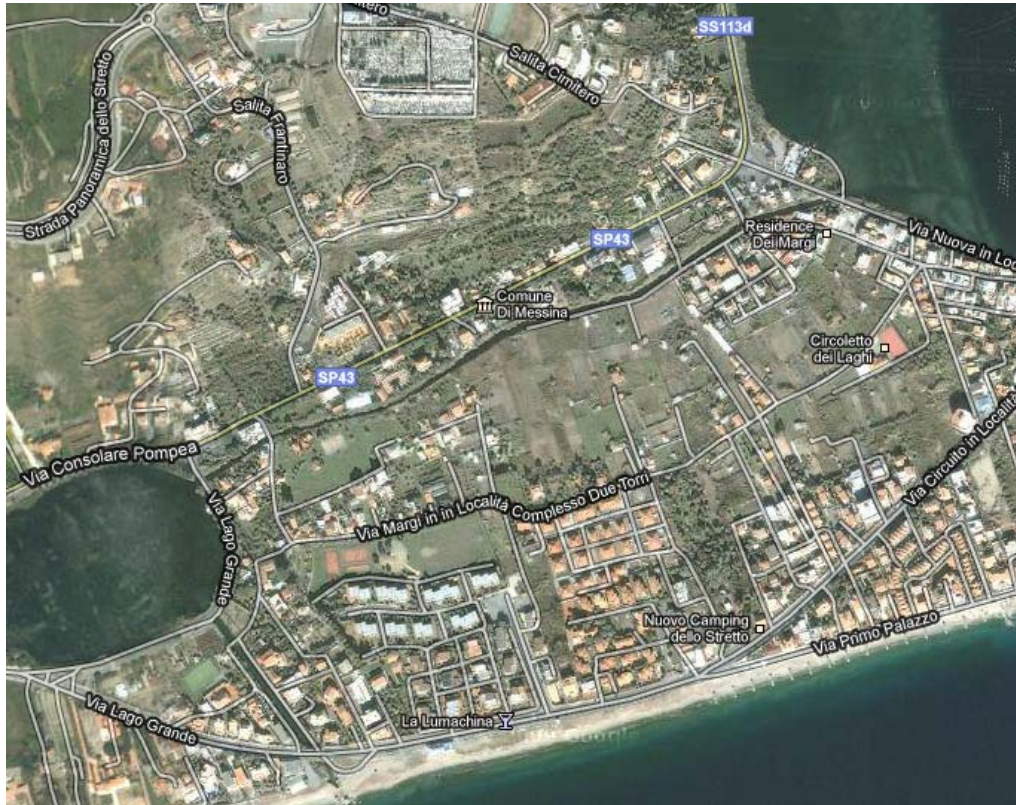
Il viadotto attraversa il primo tratto di costa pianeggiante sottostante l'abitato di Ganzirri, disponendosi planimetricamente tra i 2 Pantani e attraversando il canale di collegamento degli stessi e la strada provinciale SP 43 fino a raggiungere terra a Sud del cimitero di Ganzirri, quando il livello del terreno naturale, che prende quota da dopo la strada provinciale ha raggiunto i 30 m circa sul livello del mare.

Le coordinate di riferimento dell'opera sono:

N: 38.26519

E: 15.63027

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



5 Geometria e congruenza con le altre parti del progetto

Il viadotto ha inizio sulla struttura terminale lato Sicilia e termina sulla spalla lato Messina.

La parte stradale mantiene le caratteristiche geometriche dell'opera di attraversamento, pertanto con interasse larghezza bitumata per ciascuna carreggiata pari a 11.95 m. L'interasse tra le carreggiate è pari a 35.80 m e si mantiene costante per tutto lo sviluppo dell'opera.

L'impalcato ferroviario presenta un intervallo di 4 metri. Si riporta una tabella con le quote di progetto e le progressive asse appoggi sulla struttura terminale sulla spalla:

		Struttura terminale	spalla ME
Stradale dir. ME	Q _p [m]	53.236	46.841
	Prog.[m]	0+256.240	0+713.175
Stradale dir. RC	Q _p [m]	53.237	46.851
	Prog.[m]	0+256.240	0+696.795
Ferrovio binario pari	Q _p [m]	53.791	47.433

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	Prog.[m]	0+256.240	0+705.900
--	----------	-----------	-----------

6 Aspetti geologici e geotecnici

Gli aspetti geotecnici principali sono i seguenti:

- Definizione delle molle statiche e dinamiche con cui modellare l'interazione terreno struttura in caso di azioni statiche o dinamiche
- La valutazione del pericolo di liquefazione dei litotipi incoerenti sotto falda (depositi costieri e Ghiaie di Messina);
- La valutazione delle spinte sismiche sulla spalla per tenere conto dell'interazione tra la spalla, il rinterro e il terreno immediatamente a valle del rinterro nel corso dell'evento sismico.
- Dimensionamento delle fondazioni e delle opere provvisorie con riferimento anche agli interventi di consolidazione previsti.

6.1 Valutazione approfondita del potenziale di liquefazione

L'analisi dei risultati sul potenziale di liquefazione dei terreni incoerenti sotto falda non si è stata ridotta ai soli primi 20m da p.c (attraverso lo studio dell'indice di liquefazione I_L). L'ipotesi dell'insorgere del pericolo di liquefazione è stata considerata anche per profondità maggiori specialmente per le pile 1, 2 e 3 fondate in zone dove gli spessori dei depositi costieri sono maggiori.

Attraverso l'utilizzo di un appropriato input sismico che non considerasse esclusivamente gli spettri elastici di normativa ma anche attraverso:

- accelerogrammi generati tramite la simulazione del meccanismo di sorgente e della propagazione detti "di scenario" riportati nel documento *DT.ISP.S.E.R1.001 "Approfondimenti relativi al terremoto di progetto per l'opera di attraversamento"*. Tale studio fornisce uno set di accelerogrammi sia per il lato Sicilia che per il lato Calabria (20 nella direzione longitudinale del ponte e 20 nella direzione trasversale del ponte) riferiti ad un *moment magnitude* di $M=6.8$;
- accelerogrammi reali "di scenario" selezionati dal prof.Braga (New Zealand 1987/03/02 01:51, Koeceli, Turkey 1999/08/17);

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

si è potuto determinato il profilo delle resistenze cicliche direttamente dai profili di a_g nel terreno terreno per i primi 20 m dal piano di campagna. Lo studio è stato esteso oltre tali profondità, attraverso una ragionata valutazione dei confronti fra carichi ciclici e resistenze cicliche. Relativamente alla configurazione delle pile 1, 2, 3 le analisi combinate confermano un medio alto potenziale di collasso per liquefazione per i primi 20m da p.c. Tale assunzione si conferma fino a circa 30m da p.c. oltre i quali poi invece si denota che i carichi ciclici sono pari se non inferiori alle resistenza cicliche con un indice di liquefazione che si può tranquillamente ipotizzare nullo. Relativamente alla configurazione delle pile 4, 5 e spalla le analisi identificano un basso potenziale di collasso per liquefazione.

6.2 Coefficienti di rigidezza statici e dinamici

6.2.1 Coefficienti di rigidezza statici

La valutazione dei coefficienti di rigidezza elastica statici è stata necessaria per rappresentare, nei modelli strutturali statici agli elementi finiti del viadotto, il comportamento globale del sistema suolo-fondazione per i punti di contatto del viadotto stesso con la superficie del terreno.

Il risultato è rappresentato da una specifica matrice dei coefficienti di rigidezza associata ad ogni punto di contatto. Tale matrice contiene i coefficienti di rigidezza relativa a forze e momenti per gli spostamenti e le rotazioni corrispondenti.

I punti di contatto considerati in tale studio sono le fondazioni del viadotto Pantano. I coefficienti di rigidezza sono stati valutati utilizzando soluzioni sviluppate per le fondazioni rigide approfondite in uno strato elastico di profondità finita. Le proprietà elastiche dello strato elastico sono state calibrate, ove possibile, facendo corrispondere gli spostamenti forniti dalle soluzioni elastiche con quelli ottenuti da apposite analisi statiche su modelli tridimensionali non lineari agli elementi finiti.

6.2.2 Coefficienti di rigidezza dinamici

La valutazione dei coefficienti di rigidezza elastica dinamici è stata necessaria per rappresentare, nei modelli strutturali dinamici agli elementi finiti del viadotto, il comportamento globale del sistema suolo-fondazione per i punti di contatto del viadotto stesso con la superficie del terreno.

In relazione geotecnica è stato riportato, come lavoro propedeutico per la definizione di tali rigidezze, un riassunto dei risultati di una certa quantità di analisi alle risposte sismiche eseguite nei siti delle fondazioni delle pile e della spalla del viadotto Pantano. Le analisi della risposta sismica sono state eseguite in condizioni di campo libero unidimensionale, in modo da valutare i valori equivalenti della rigidità del suolo e dell'ammortizzazione che vengono mobilitati durante il terremoto studiato nel progetto del viadotto. Il risultato di queste analisi è stato utilizzato per

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

valutare le matrici di impedenza dinamica su ognuno dei punti di contatto del modello strutturale con il suolo. L'input sismico di riferimento è quello indicato nel §**Errore**. **L'origine riferimento non è stata trovata..**

6.3 Spinte sismiche su spalla

Le analisi dinamiche agli elementi finiti eseguite sono state necessarie al fine di stabilire dettagliatamente l'entità delle spinte sulla superficie ideale di rottura e sul paramento della spalla del viadotto Pantano. L'entità geometrica, i volumi di terreno coinvolti, le dimensioni di terreni spingenti, presenti, i carichi variabili (ferroviari e stradali) a tergo spalla coinvolti e l'entità degli eventi sismici da considerare imposti dalle NTC2008 ha portato alla conclusione che l'utilizzo di metodi semplificati (come i metodi dell'equilibrio limite statico e dinamico), quand'anche testati e riconosciuti dalla letteratura corrente e dalle norme, possono in questo caso portare a sovra stime anche importanti delle spinte in gioco. In special modo questo si risente nelle analisi sismiche nelle quali il fatto di dover portare in conto completamente, secondo le NTC2008, le azioni inerziali delle strutture e dei terreni su di esse portati può fornire spinte finali (nei vari stati limite considerati) eccessivamente conservative. Ad esempio le classiche metodologie semplificate di cui sopra fra le altre cose non portano in conto l'effetto dissipativo, durante sisma, dei rinterrati con conseguente possibile mancata riduzione delle spinte sismiche.

A tal fine quindi si è pensato di eseguire analisi dinamiche complete, bidimensionali, con modelli elasto plastici inelastici e attraverso l'utilizzo di time-histories adatte che fornissero risultati da confrontare con le indicazioni di letteratura e norma al fine di determinare uno sgravio utile e condivisibile delle spinte sulle strutture. L'input sismico di riferimento è quello indicato nel §**Errore**. **L'origine riferimento non è stata trovata..**

7 Aspetti idrologici e idraulici

Il viadotto Pantano si colloca nella zona denominata Capo Peloro e oltrepassa il canale dei Pantani, che rappresenta l'interconnessione tra i due bacini di Ganzirri, che viene regolato mediante specifiche regole operative dall'Ente gestore dei bacini. Il viadotto non ricade in nessuno dei bacini idrografici individuati.

Come descritto nella relazione idrologica generale, per ciascuna delle stazioni pluviometriche presenti sul territorio sono state ricavate delle curve di possibilità pluviometrica (CPP) di riferimento, per diversi tempi di ritorno. È stata inoltre definita una modalità di spazializzazione dei valori di precipitazione critica, mediante la quale per ciascun punto (o area) del bacino è stato

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

possibile calcolare l'altezza di pioggia di progetto $h(t, TR)$ per una data durata e tempo di ritorno.

Utilizzando le linee di influenza si è proceduto alla costruzione di una mappa delle altezze di pioggia relative alla durata di 1 ora e al tempo di ritorno di 100 anni (cfr. Figura 7.1).

In ragione del significativo gradiente che si riscontra nell'intensità delle precipitazioni critiche sul versante siciliano e, in particolare, perchè nella zona del Capo Peloro gli eventi risultano mediamente meno intensi rispetto all'area più meridionale, la viabilità in progetto è stata suddivisa - per quanto attiene alla valutazione delle acqua di piattaforma - in quattro tratti omogenei, ciascuno caratterizzato da una propria curva di possibilità pluviometrica.

Poiché le superfici contribuenti drenate dalla rete in progetto sono di estensione assai limitata, i tempi di pioggia critici di dimensionamento risultano inferiori all'ora.

I parametri della curva di possibilità pluviometrica relativa al tratto 3 (viadotto Pantano), validi per durate inferiori all'ora ed espressi secondo la formulazione monomia $h = a \cdot t^n$, sono riportati in Tabella 7.2. In Tabella 7.2 vengono invece fornite le altezze di pioggia di progetto per alcune durate e per i tempi di ritorno di 200, 100, 50, 30, 10 e 5 anni.

TR [anni]	tempo di pioggia [minuti]				
	5	10	15	30	45
200	28,6	38,6	46,0	62,0	73,9
100	26,0	35,1	41,8	56,5	67,3
50	23,4	31,6	37,7	50,9	60,6
30	21,5	29,0	34,6	46,7	55,7
10	17,3	23,4	27,9	37,6	44,8
5	14,5	19,6	23,4	31,6	37,7

Tabella 7.1 - Altezze di pioggia di progetto [mm] per alcune durate inferiori all'ora (Sicilia).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

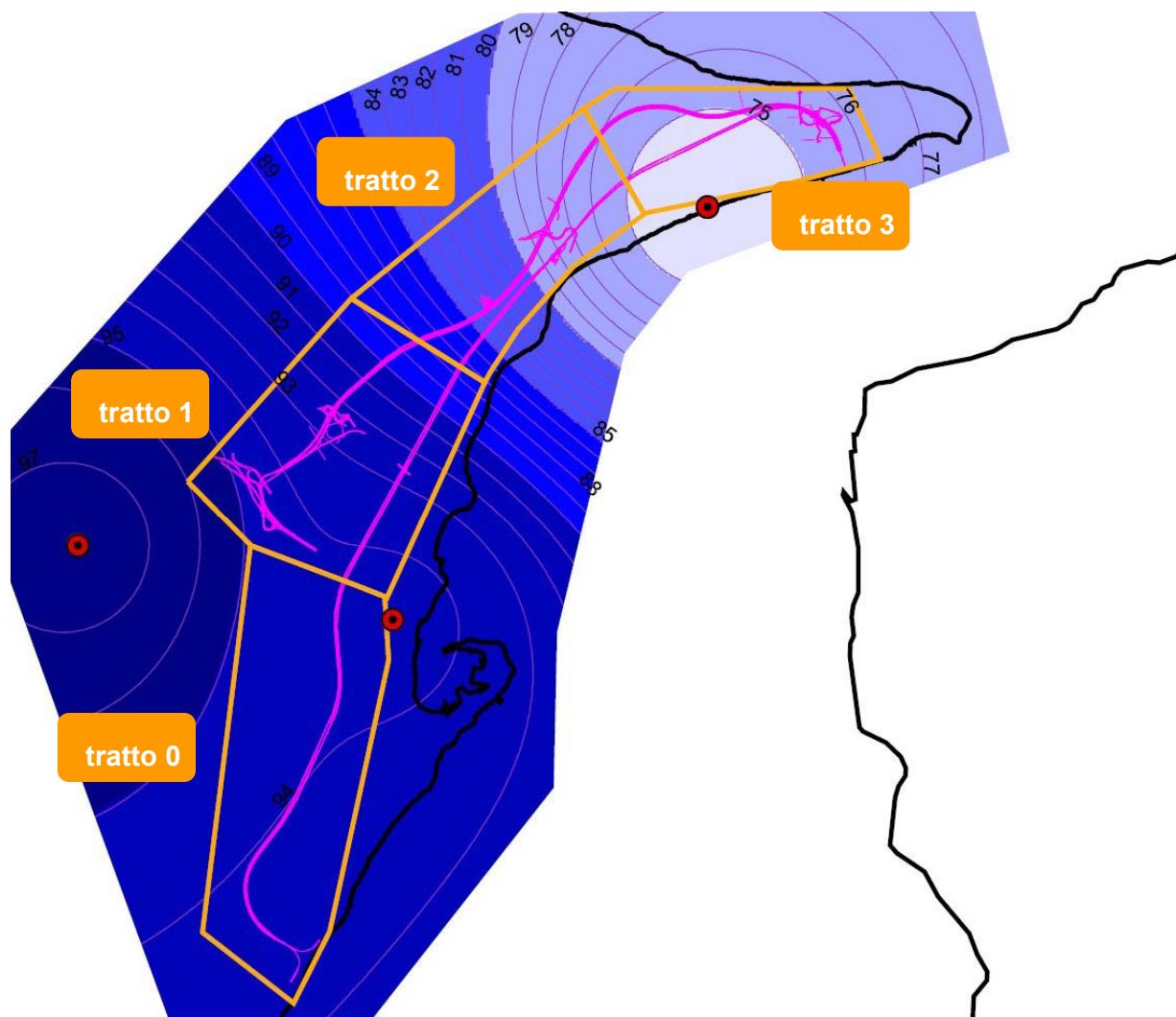


Figura 7.1 - Isoiete per la precipitazione critica di durata pari ad 1 ora (TR=100 anni). In rosso sono indicate le stazioni pluviometriche di riferimento; i poligoni arancioni rappresentano la suddivisione in tratti del tracciato (i parametri di pioggia di Tabella 7.2 sono mediati sull'area indicata).

TR [anni]	parametro	tratto 3
200	$a [mm/h^0]$	83,75
	$n [-]$	0,433
100	$a [mm/h^0]$	76,22
	$n [-]$	0,433
50	$a [mm/h^0]$	68,66
	$n [-]$	0,433

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

30	<i>a [mm/hⁿ]</i>	63,05
	<i>n [-]</i>	0,433
10	<i>a [mm/hⁿ]</i>	50,77
	<i>n [-]</i>	0,433
5	<i>a [mm/hⁿ]</i>	42,65
	<i>n [-]</i>	0,433

Tabella 7.2 - Parametri della curve di possibilità pluviometrica validi per durate inferiori all'ora (versante Sicilia).

Per durate inferiori all'ora le curve risultano sempre maggioranti i dati disponibili. Si ritiene pertanto consistente e cautelativa la stima effettuata e l'adozione dei valori proposti per il dimensionamento idraulico delle opere.

8 Caratteristiche della struttura e delle fondazioni

Il progetto sviluppato prevede un viadotto con tre impalcati separati. In corrispondenza delle pile un trasverso metallico formalmente simile a quelli dell'Opera di Attraversamento, collega i 2 impalcati stradali realizzando un appoggio su una unica pila posta planimetricamente in corrispondenza dell'impalcato ferroviario. Gli impalcati stradali, interamente in acciaio, sono mutuati dall'impalcato del Ponte, del quale ripropongono completamente la forma differendo dallo stesso solo per l'altezza della sezione che diventa pari a 3552 mm. Lo schema statico risulta quello di una trave continua appoggiata in corrispondenza dei trasversi suddetti. Questi ultimi sono composti da un cassone irrigidito monocellulare di altezza costante pari a 4.40 m. per i 12.0 m centrali in corrispondenza del pulvino, per permettere il passaggio del sovrastante cassone ferroviario, per poi aumentare di sezione subito dopo fino agli appoggi ove raggiunge la sua massima altezza di 6.097 m. Il trasverso ha la funzione di scaricare le azioni dei due impalcati stradali sulla pila.

L'impalcato ferroviario viene invece realizzato a struttura mista acciaio-calcestruzzo con schema statico di trave in semplice appoggio. Le luci delle campate sono pari a 78.5 m interasse appoggio misurate sullo sviluppo del binario pari. Le corsie di manutenzione ANAS e gli elementi di arredo degli impalcati stradali e dell'impalcato ferroviario vengono riproposti in continuità con l'Opera di Attraversamento

La pila risulta formalmente a doppio fusto, tuttavia i 2 fusti, di sezione rettangolare di dimensioni 5x6m sono relativamente vicini tra loro e sono riuniti in testa da un pulvino di forma tronco conica con altezza per tutte le pile di 10.15m. La dimensione di base è pari 15.0x5.0 m e si allarga verso

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

l'alto fino a raggiungere dimensioni di 24.10x7.80 m in corrispondenza degli impalcati ferroviari. Il pulvino prevede un inspessimento longitudinale sempre tronco conico che porta la larghezza complessiva a 7.80 m. in modo da accogliere gli appoggi degli impalcati ferroviari.

I fusti hanno altezze variabili da un minimo di 18.0 m., per la pila 5, ad un massimo di 36.0 m., per la pila 1. Alla base delle pile si hanno fondazioni dirette su terreno consolidato composte da plinti rettangolari di dimensione 35.0x15.0 m e altezza 6.0m. Il terreno sottostante viene consolidato con colonne di jet-grouting per una profondità massima di 30 m. dal piano di posa delle fondazioni.

Il trattamento di jet-grouting viene esteso, con diverso interasse anche fuori dall'impronta della fondazione come intervento a salvaguardia della liquefazione in caso di sisma.

L'impalcato ferroviario ed il traverso principale non hanno alcuna connessione e supportano azioni differenti poste su impalcati differenti. L'unico elemento che si trova in comune tra impalcato stradale e impalcato ferroviario risulta essere la pila con la fondazione.

Lo schema di disposizione degli apparecchi di appoggio prevede un vincolo fisso longitudinale e trasversale sia per gli impalcati stradali che per l'impalcato ferroviario in corrispondenza della spalla. Gli impalcati ferroviari proseguono poi con il classico schema fisso/mobile per terminare con un appoggio mobile longitudinale in corrispondenza della struttura terminale. Gli impalcati stradali viceversa hanno appoggi scorrevoli longitudinalmente su tutte le pile e sulla struttura terminale. Le azioni trasversali sulle pile vengono scaricate su un dispositivo posto in asse al trasverso che non assorbe forze verticali o longitudinali.

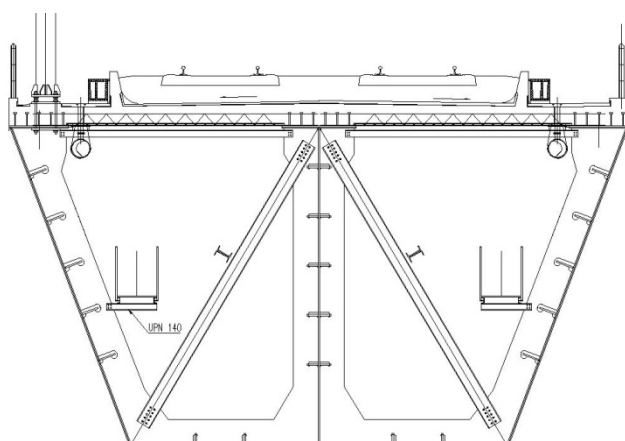


Figura 2: sezione trasversale dell'impalcato ferroviario

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

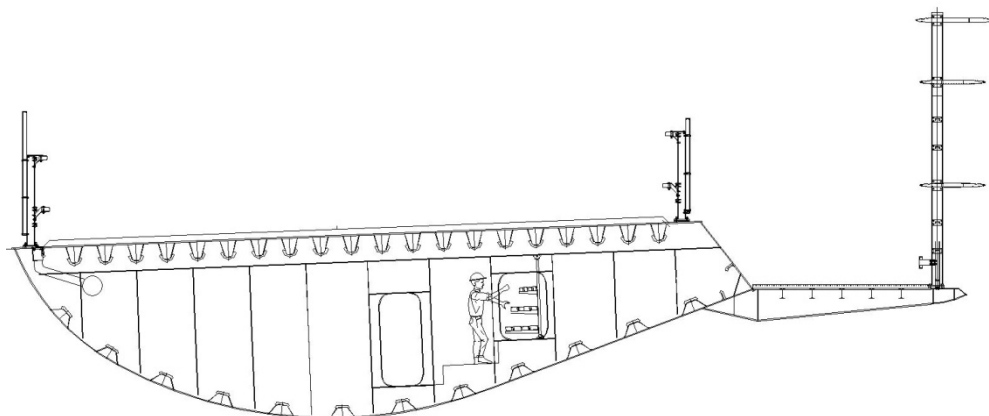


Figura 3: sezione trasversale dell'impalcato stradale

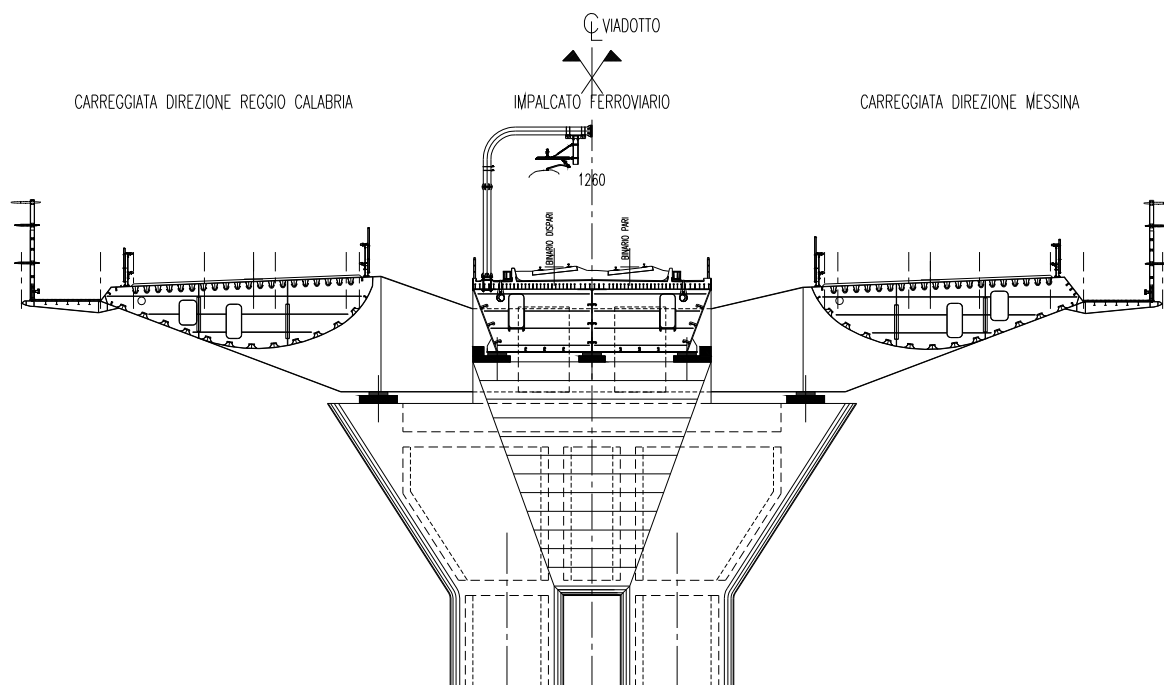


Figura 4: sezione trasversale dell'impalcato ferroviario e stradale in corrispondenza della pila

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

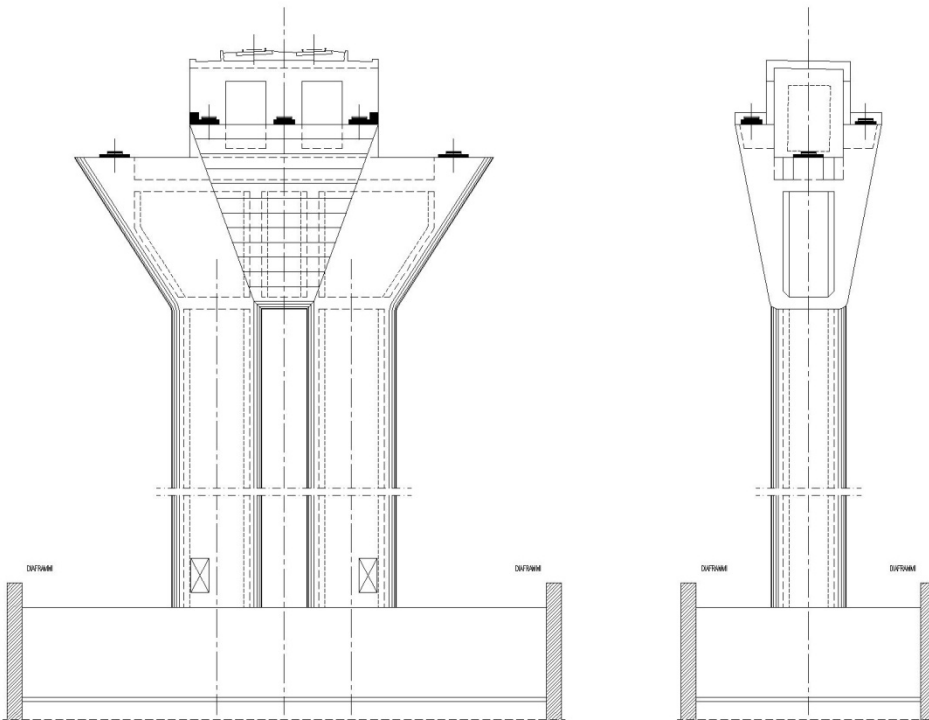


Figura 5: sezione trasversale e longitudinale di una pila

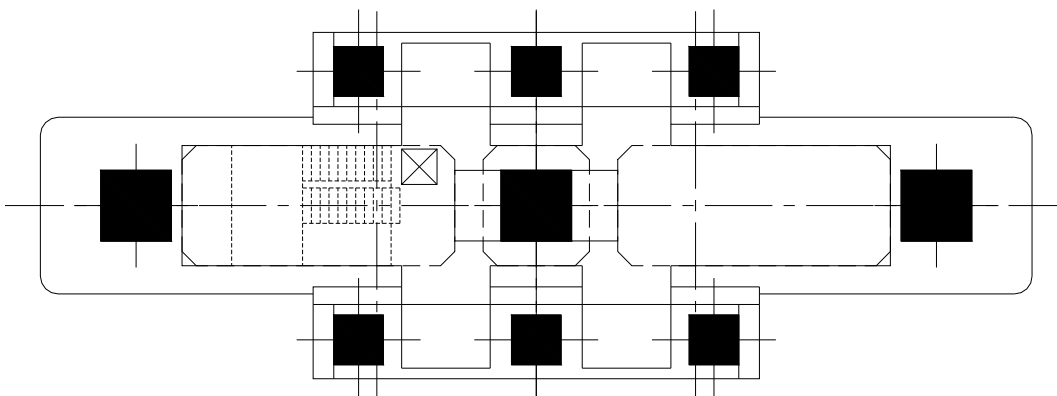


Figura 6: pianta tipo del pulvino

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

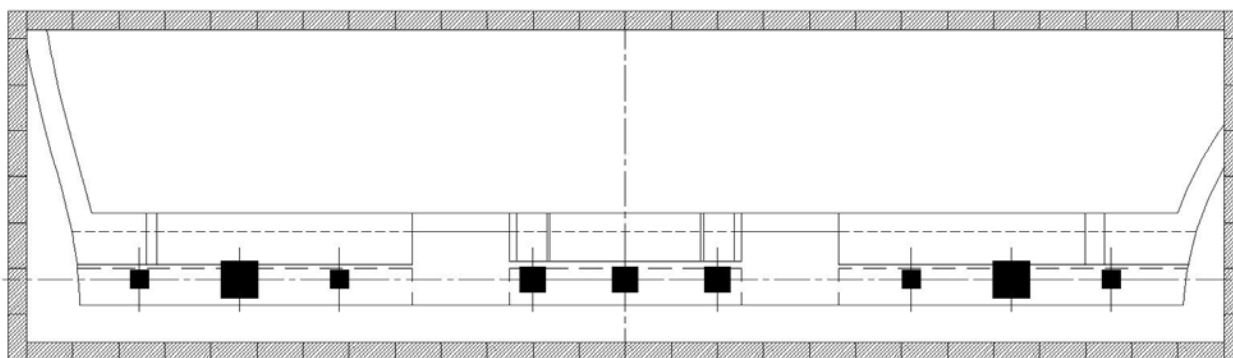


Figura 7: pianta spalla 'B'

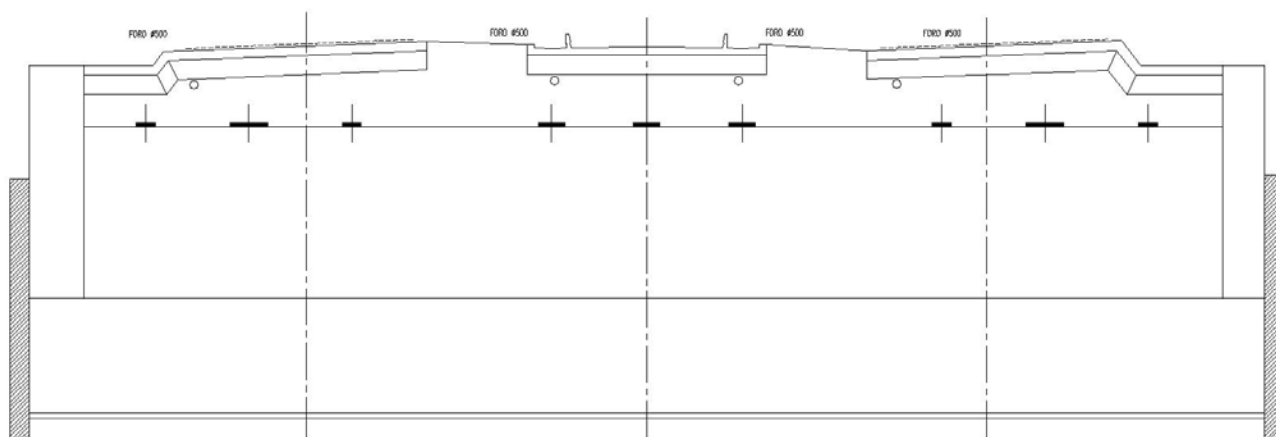


Figura 8: prospetto frontale spalla 'B'

9 Condizioni ambientali e sismicità della zona

9.1 Azioni da vento

I parametri per la valutazione delle azioni da vento sono i seguenti:

$$p = q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$$

dove:

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2$$

pressione cinematica di riferimento

$$v_{b,0} = v_{b,0 R} = 29.10 \text{ m/s}$$

velocità di riferimento (Zona 4)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$\alpha_R = 1.04$

coefficiente funzione del periodo di ritorno T_R (100 anni)

$q_b = 529.2 \text{ Pa}$

pressione cinematica di riferimento di calcolo

vento impalcato

Imponendo $a_s = 50 \text{ m}$ pari all'altezza media della struttura in corrispondenza della quota di progetto si ottiene:

$c_e = 3.82$

coefficiente di esposizione (Cat. 1)

$c_p = 1$

coefficiente di forma

$c_d = 1$

coefficiente dinamico

risulta quindi:

$p = 2020 \text{ kPa}$

9.2 Azioni sismiche

Gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti orizzontali e verticale delle azioni sismiche, vengono determinate, secondo quanto indicato nelle NTC 2008, in base alle coordinate del sito, al tipo di terreno su cui si fonda l'opera e con riferimento al tempo di ritorno dell'azione di progetto.

Per l'opera in questione si considera una classe d'uso IV e una vita nominale dell'opera di 100 anni.

Con queste assunzioni si assume un periodo di riferimento dell'azione pari a:

$$V_r \geq V_N \cdot C_U = 100 \times 2 = 200 \text{ anni}$$

Il tempo di riferimento per tale azione è pari per lo S.L.V. a:

$$T_r = 9.50 \cdot V_r = 9.50 \times 200 = 1900 \text{ anni}$$

Il terreno è stato classificato in base alla caratterizzazione geotecnica come terreno tipo "C". Con riferimento alla tabella 3.2. Il si definiscono terreni di tipo C: "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina)."

Le coordinate di riferimento dell'opera sono:

N: 38.26519

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

E: 15.63027

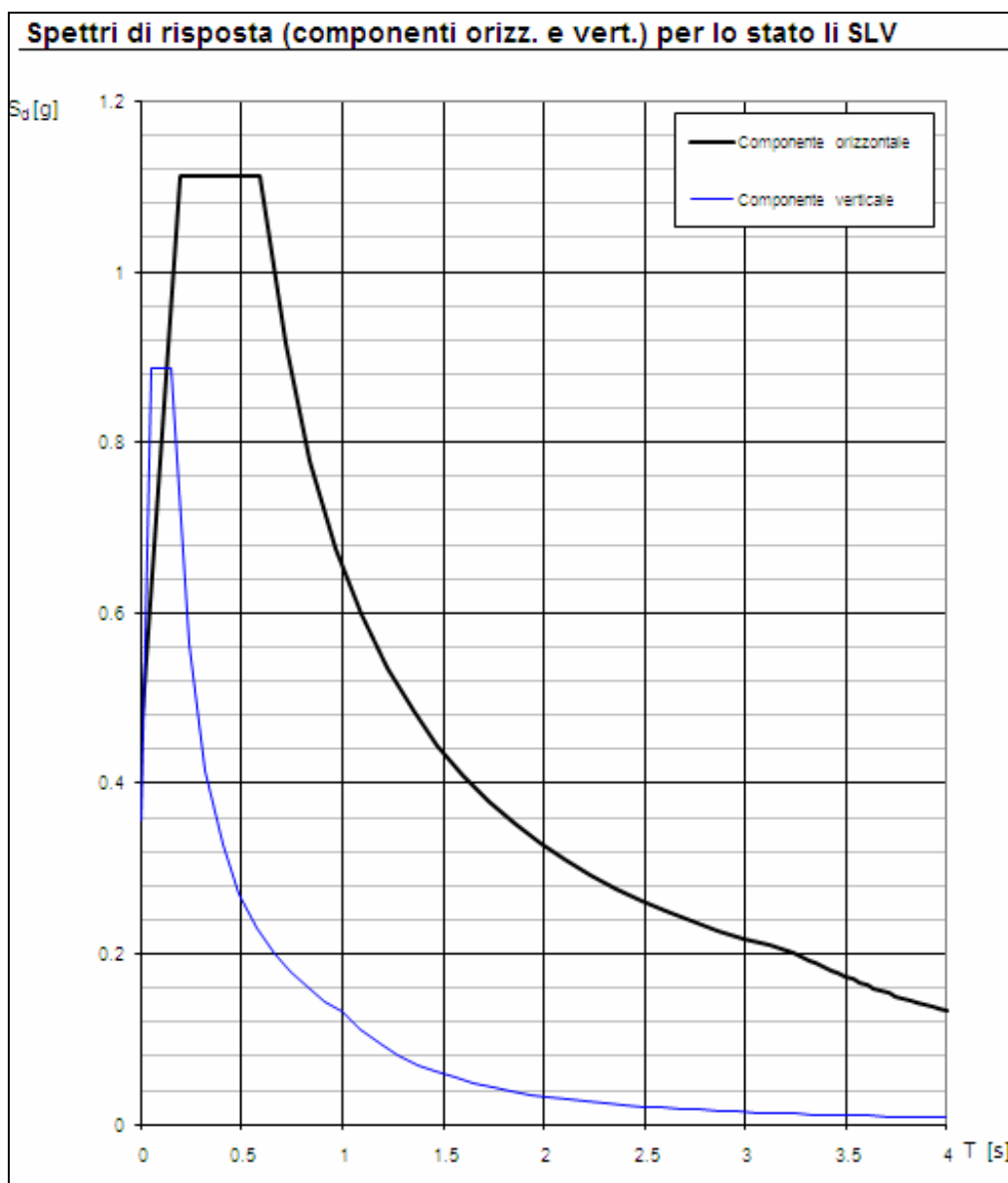


Figura 9: Spettro di progetto per lo S.L.V. e $q=1$

10 Interferenza con servizi e/o infrastrutture esistenti

Le interferenze con i sottoservizi e con le strutture esistenti sono riportate in apposite planimetrie.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

11 Funzionalità dell'opera e rispondenza agli scopi per cui è stata concepita

L'opera risponde alle richieste del capitolato in termini di vita utile richiesta e del soddisfacimento della norma sia nei riguardi degli stati limiti ultimi che degli stati limite di servizio.

12 Fasi costruttive

L'opera viene realizzata a partire dal getto delle fondazioni e della elevazione delle pile. Il vari degli impalcati avviene con la sequenza indicata nelle tavole dedicate all'argomento. In sintesi si ha:

1. Posizionamento dei trasversi metallici sui pulvini. I trasversi metallici comprendono un tratto di impalcato stradale di lunghezza pari a 3 m per ogni campata.
2. Posizionamento dei tratti di cassone autostradale tra i trasversi precedentemente varati, attraverso l'utilizzo di un carro-varo.
3. A varo ultimato degli impalcati stradali si esegue il varo delle campate ferroviarie, utilizzando lo stesso carrovaro di cui sopra.
4. Si esegue il getto della soletta ferroviario
5. Si eseguono le finiture stradali e ferroviarie

13 Materiali impiegati

CALCESTRUZZO MAGRO

Classe C 12/15			
Rck =	15.00	Mpa	resistenza caratteristica cubica minima
fck =	12.00	Mpa	resistenza caratteristica cilindrica
$\gamma_M =$	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
fcd =	7	Mpa	resistenza di progetto
	X0	-	Classe di esposizione (UNI 11104 e UNI 206-1)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc

CALCESTRUZZO PER SOLETTA E CORDOLI IMPALCATO FERROVIARIO, MURI PARABALLAST E LASTRE TRALICCIATE

Classe C35/45			
$R_{ck} =$	45.00	Mpa	resistenza caratteristica a compressione cubica
$f_{ck} =$	35.00	Mpa	resistenza caratteristica a compressione cilindrica
$f_{cm} =$	43	Mpa	resistenza caratteristica a compressione media
$f_{ctk} =$	2.24	Mpa	resistenza caratteristica a trazione
$f_{tcm} =$	3.2	Mpa	resistenza media a trazione semplice
$E_{cm} =$	34077	Mpa	modulo elastico istantaneo
$\gamma_M =$	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{cd} =$	20	Mpa	resistenza di progetto
A/C_{max}	0.45	-	massimo rapporto A/C
$D =$	20	mm	dimensione massima aggregato
	XS1 – XF4	-	Classe di esposizione (UNI 11104 e UNI 206-1)

ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE

B 450 C			
$f_{yk} =$	450.0	MPa	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} =$	540	MPa	tensione caratteristica a rottura
$\gamma_M =$	1.15	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU elastico
$f_{yd} =$	391.3	MPa	resistenza di progetto
$E_s =$	206000	MPa	modulo elastico
$\epsilon_{uk} =$	7.5	%	deformazione caratteristica al carico massimo
$\epsilon_{ud} =$	6.75	%	deformazione di progetto

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO (elementi saldati $s \leq 40$ mm)

S 355J2G3 UNI EN 10025			
$f_{yk} =$	355	MPa	tensione caratteristica di snervamento
$f_u =$	510	MPa	tensione caratteristica a rottura

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc

$\gamma_M =$	1.05	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU elastico
$f_{yd} =$	338	MPa	resistenza di progetto
$E_s =$	210000	MPa	modulo elastico
$\epsilon_{uk} =$	21	%	Allungamento minimo

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO (elementi saldati s >40 mm)

S 355K2G3 (ex 510 DD) UNI EN 10025			
$f_{yk} =$	335	MPa	tensione caratteristica di snervamento
$f_u =$	470	MPa	tensione caratteristica a rottura
$\gamma_M =$	1.05	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU elastico
$f_{yd} =$	319	MPa	resistenza di progetto
$E_s =$	210000	MPa	modulo elastico
$\epsilon_{uk} =$	21	%	Allungamento minimo

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO (elementi non saldati)

S 355J0 (ex 510 C) UNI EN 10025			
$f_{yk} =$	355	MPa	tensione caratteristica di snervamento
$f_u =$	510	MPa	tensione caratteristica a rottura
$\gamma_M =$	1.05	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU elastico
$f_{yd} =$	338	MPa	resistenza di progetto
$E_s =$	210000	MPa	modulo elastico
$\epsilon_{uk} =$	21	%	Allungamento minimo

ACCIAIO PIOLI NELSON

Acciaio ST 37-3K (S235J2G3 + C450) UNI EN ISO 13918			
$f_{yk} \geq$	350	MPa	tensione caratteristica di snervamento
$f_u \geq$	450	MPa	tensione caratteristica a rottura

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		Codice documento PA0111_F0.doc	Rev. F0	Data 20/06/2011

$\gamma_M =$	1.05	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU elastico
$f_{yd} =$	333	MPa	resistenza di progetto
$E_s =$	210000	MPa	modulo elastico
$A \geq$	15	%	allungamento
$Z \geq$	50	%	strizione

CALCESTRUZZO PER OPERE IN ELEVAZIONE PILE E SPALLE

Classe C32/40			
Rck =	40.00	Mpa	resistenza caratteristica a compressione cubica
fck =	32.00	Mpa	resistenza caratteristica a compressione cilindrica
fcm=	41	Mpa	resistenza caratteristica a compressione media
fctk=	2.11	Mpa	resistenza caratteristica a trazione
ftcm=	3	Mpa	resistenza media a trazione semplice
Ecm	33593	Mpa	modulo elastico istantaneo
$\gamma_M =$	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
fcd =	18	Mpa	resistenza di progetto
A/C_{max}	0.45	-	massimo rapporto A/C
D =	32	mm	dimensione massima aggregato
	XC-4 XS1 - XF4	-	Classe di esposizione (UNI 11104 e UNI 206-1)

CALCESTRUZZO PER OPERE IN FONDAZIONE

Classe C 25/30			
Rck =	30.00	Mpa	resistenza caratteristica a compressione cubica
fck =	25.00	Mpa	resistenza caratteristica a compressione cilindrica

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

fcm=	31	Mpa	resistenza caratteristica a compressione media
fctk=	1.78	Mpa	resistenza caratteristica a trazione
ftcm=	2.56	Mpa	resistenza media a trazione semplice
Ecm	30891	Mpa	modulo elastico istantaneo
γ_M =	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
fcd =	18	Mpa	resistenza di progetto
A/C_{max}	0.55	-	massimo rapporto A/C
D =	32	mm	dimensione massima aggregato
	XC-2	-	Classe di esposizione (UNI 11104 e UNI 206-1)

ACCIAIO BULLONI E DADI

Acciaio ad alta resistenza secondo UNI 3740 e 20898 parte I e II

Vite: classe 10.9 (UNI 5712)

Dado: classe 10 (UNI 5713)

Rosette: acciaio C50 EN10083 (HRC 32-40) (UNI 5714)

14 Predisposizione per gli impianti tecnologici e per lo smaltimento acque meteoriche

14.1 Smaltimento acque

Sul viadotto si è previsto di intercettare le acque meteoriche ricadenti su entrambi i cigli della carreggiata stradale tramite caditoie, disposte ad una distanza massima di 15 m e, comunque, adeguatamente dimensionate.

Esse sono costituite da una griglia in acciaio zincato a caldo, di dimensione 0.15 x 0.15 m, da un bocchettone, posato sulla soletta dell'impalcato con tubazione discendente in acciaio zincato $\phi 150$, che si attesta sulla parte superiore di un collettore in acciaio DN400 mm, longitudinale al tracciato, e sorretto da apposite cinghie di sostegno ancorate all'impalcato tramite tirafondi in acciaio.

Giunti in corrispondenza delle spalle del viadotto i due collettori le attraversano ed entrano nei rispettivi pozzetti in cls, dove le acque che defluiscono sull'impalcato si congiungono con quelle

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

collettate dai tubi di drenaggio della restante piattaforma.

Da qui una tubazione trasversale alla piattaforma stradale porta le acque della carreggiata sinistra nel pozzetto corrispondente sul ciglio destro e, con un unico tubo, queste vengono fatte scendere sotto il rilevato stradale fino alla vasca di trattamento. Per quanto concerne i criteri di dimensionamento e verifica dei collettori e degli interassi di scarico si rimanda alla relazione idraulica di progetto (CG0700PRGDSSCIDG000000001A e s.m.i).

14.2 Impianti

Lungo l'impalcato stradale del viadotto Pantano sono previsti i seguenti impianti:

- impianto di illuminazione
- impianto di videosorveglianza TVCC
- condutture di dorsale

I sopra elencati impianti risulteranno omogenei ed integrati, dal punto di vista funzionale e gestionale, con gli impianti previsti al servizio dei collegamenti stradali.

Impianto di illuminazione

Per ciò che riguarda l'impianto di illuminazione si prevede l'utilizzo di apparecchi con sorgenti LED aventi corpo in pressofusione in alluminio. Tali apparecchi avranno le medesime caratteristiche degli apparecchi utilizzati nel tratto autostradale compreso fra l'area di esazione ed il viadotto Pantano.

Nel caso specifico l'apparecchio sarà equipaggiato di 120 LED ciascuno dotato di lenti "nano-ottiche" atte al controllo del flusso luminoso emesso dal singolo LED.

La dissipazione del calore è garantita da adeguati dissipatori montati superiormente ai moduli LED. L'alimentazione interna, in corrente continua a 700 mA è garantita attraverso reattori elettronici di pilotaggio (driver), caratterizzati da elevata efficienza (>90%) e da elevata durata (100.000 ore).

L'apparecchio sarà inoltre equipaggiato di un modulo ad onde convogliate per la gestione del punto luce sia in termini di accensione e spegnimento che in termini di regolazione del flusso luminoso emesso.

Altre caratteristiche degli apparecchi illuminanti si possono così riassumere:

- potenza nominale a pieno regime (compresi ausiliari) per ogni LED a 700mA: 2,36 W
- alimentazione in corrente continua con valori regolabili per regolazione di flusso
- durata LED (L_{80}): 60.000 ore a 15°C di temperatura ambiente con 700 mA di corrente di pilotaggio

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- durata LED (L₈₀): >90.000 ore a 15°C di temperatura ambiente con 525 mA di corrente di pilotaggio
- durata LED (L₈₀): >150.000 ore a 15°C di temperatura ambiente con 375 mA di corrente di pilotaggio
- grado di protezione: IP66
- doppio isolamento (classe II)
- resa cromatica: > 75
- temperatura di colore: 4.300 K
- fattore di potenza: 0,9
- efficienza luminosa apparecchio a 700 mA (compresi ausiliari): 73 lm/W
- reattore elettronico senza necessità di condensatori di rifasamento
- peso: 15,12 kg (120LED)
- superficie esposta al vento dell'apparecchio: 0,08 m²
- predisposizione per montaggio su palo
- temperatura di funzionamento da -40°C a +55°C.
- alimentazione da 220÷240Vac a 50Hz
- conforme a EN60598-1;EN 60598-2-3.

Gli apparecchi illuminanti saranno installati su pali collocati su mensole in acciaio dotate di cilindro verticale per l'incastro del palo ed ancorate alla struttura dell'impalcato a lato della corsia di sorpasso. Sarà garantita un'idonea distanza tra il palo e la barriera di sicurezza tale da non interferire con la sua deformazione a seguito di un eventuale incidente. Per il fissaggio verranno utilizzate apposite staffe dotate di cilindro verticale per l'incastro del palo, ancorate alla struttura dell'impalcato.

I sostegni avranno le seguenti caratteristiche meccaniche:

- palo conico diritto per posa del corpo illuminante a testa palo.
- altezza totale: 9,5 m;
- peso del palo: 137 kg;
- diametro di base: 152,4 mm;
- diametro di testa: 60 mm
- spessore non inferiore a 4 mm
- sbraccio a squadro semplice realizzato in tubo S235JR UNI EN 10025, zincato a caldo, lunghezza 2 m, alzata 0,6 m, spessore 3 mm, peso 10 kg

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDE RIASSUNTIVE DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- foro ingresso cavi a circa 600mm dalla base
- asola per morsettiera posta a circa 1800 mm dalla base chiusa con portella in alluminio grado di protezione IP54
- morsettiera a doppio isolamento adatta per cavi fino a 4x16mm² completa di portafusibile e fusibile di protezione

I pali dovranno essere lavorati in fabbrica per l'alloggiamento degli accessori elettrici e dei sistemi di ancoraggio prima del trattamento di superficie di zincatura e della verniciatura esterna.

L'alimentazione è ottenuta per mezzo di un tubo in acciaio staffato al cassone del viadotto e intercettato, in corrispondenza delle staffe di supporto, da cassette di derivazione.

Per la definizione puntuale degli aspetti impiantistici specifici si rimanda all'elaborato "Strada panoramica – Relazione di calcolo illuminotecnico" contenuto nella componente di progetto "Collegamenti Sicilia - Infrastrutture stradali – Impianti tecnologici".

Impianto TVCC

Il progetto prevede l'installazione di telecamere TVCC per la videosorveglianza delle due carreggiate autostradali del viadotto. Il sistema sarà in grado di rilevare, automaticamente, eventuali eventi anomali (sistema AID). Le telecamere, di tipo fisso a colori, complete di convertitore analogico/digitale, saranno collocate in itinere con passo adeguato (circa 200÷250m) in funzione del raggio di curvatura del tracciato stradale.

Le telecamere del viadotto Pantano saranno gestite dal nodo locale TVCC previsto nella cabina MT/BT della strada Panoramica.

Per la definizione puntuale degli aspetti impiantistici specifici si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica specialistica impianti speciali esterni di sicurezza, di comunicazione e di controllo" contenuto nella componente di progetto "Collegamenti Sicilia - Infrastrutture stradali – Impianti tecnologici".

Condutture di dorsale

Al fine di garantire la distribuzione delle reti dorsali che si sviluppano lungo l'intera opera sono previste, all'interno di ciascuno dei cassoni dell'impalcato stradale, alcune canalizzazioni portacavi in acciaio inox di tipo forato. Più precisamente, per ogni cassone è prevista una canalizzazione per la rete MT ed una canalizzazione per la rete dati in fibra ottica (WAN). Inoltre risulta predisposta un'ulteriore canalizzazione, completa di setto separatore, dedicata alla futura posa di eventuali reti

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

BT e speciali (SP).

14.3 Impianti a servizio dei collegamenti ferroviari

Per ciò che riguarda l'impalcato ferroviario non sono presenti impianti ad uso esclusivo del viadotto in oggetto. Sono solamente presenti gli impianti "passanti", tra i quali:

- cavi per telecomunicazioni e segnalamento: a lato di ogni singolo binario corre una canaletta continua in cls., a doppia gola, contenente i cavi a servizio dei sistemi di segnalamento e telecomunicazione ferroviari;
- portali tubolari a doppio binario per la trazione elettrica T.E, caratterizzati da un raccordo curvo tra ciascuna gamba e il traverso orizzontale, ubicati alla distanza di circa 30 metri l'uno dall'altro, e fissati tramite opportuna piastra alla struttura del viadotto. Su questi portali sono installate le sospensioni che sorreggono la linea di contatto;
- posti di Blocco Automatico dell'impianto di segnalamento (due per binario), ciascuno dei quali caratterizzato dalla presenza di un segnale luminoso su palina, 1 coppia di giunti isolanti da circuito di binario (un giunto per rotaia) e una coppia di connessioni induttive. Quest'ultime posate sulla soletta dell'impalcato ai piedi del ballast, ad una distanza di circa 25 metri dal corrispondente segnale, in corrispondenza della coppia di giunti isolanti.

Per la definizione puntuale degli aspetti impiantistici si rimanda agli elaborati specifici contenuti nella componente di progetto "Impianti tecnologici elettroferroviari di linea".

15 Giunti di dilatazione e costruzione

I giunti di dilatazione sono diversi per l'impalcato ferroviario e quello stradale.

L'impalcato ferroviario prevede giunti di dilatazione in corrispondenza delle estremità di ogni impalcato al fine di assorbire gli spostamenti causati dalla inflessione verticale dell'impalcato e dalle variazioni termiche.

Gli impalcati stradali, essendo realizzati su trave continua, presentano soltanto 2 giunti di dilatazione posizionati sulla spalla lato Messina e sulla struttura terminale lato Sicilia.

Il binario è giuntato sia sulla struttura terminale che sulla spalla

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> PA0111_F0.doc	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

16 Percorsi di ispezione

L'ispezionabilità delle strutture viene garantita attraverso ingressi all'interno dei cassoni stradali e ferroviari. Gli accessi sono posizionati sulla corsia di manutenzione ANAS in corrispondenza dei trasversi sulle pile. Dai trasversi è possibile accedere alla testa delle pile ispezionando le zone degli appoggi. Si ha accesso da qui anche al cassone ferroviario. Tutti i cassoni sono dotati di passerelle metalliche protette. Alle pile è possibile accedere anche dal basso potendo risalire lungo i fusti su una scala all'uopo prevista.

17 Elementi di arredo stradale

Essendo il viadotto in esame in adiacenza all'opera di attraversamento ne ricalca completamente le caratteristiche estetiche e funzionali. Gli arredi stradali sono interamente ripresi da quelli dell'opera di attraversamento.

I portali ferroviari sono gli stessi dell'Opera di attraversamento.