



# 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)

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

<i>Unità Funzionale</i>	COLLEGAMENTI SICILIA	SS0411_F0
<i>Tipo di sistema</i>	INFRASTRUTTURE STRADALI - OPERE CIVILI	
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE	
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	VIADOTTO PACE - DIREZIONE REGGIO CALABRIA	
<i>Titolo del documento</i>	SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA	

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

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	F. PASSADORE	G. SCIUTO	F. COLLA



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## INDICE

INDICE .....	3
1 UBICAZIONE TOPOGRAFICA E MORFOLOGICA DELL'AREA .....	4
2 GEOMETRIA E CONGRUENZA CON LE ALTRE PARTI DEL PROGETTO .....	5
3 ASPETTI GEOLOGICO – GEOTECNICI E IDROGEOLOGICI .....	7
3.1.1 DESCRIZIONE DELLE LITOLOGIE .....	8
3.1.2 INDAGINI ESEGUITE.....	8
3.1.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	9
3.1.4 PARAMETRI PRINCIPALI ASSUNTI.....	11
4 IDROLOGIA E IDRAULICA.....	13
4.1 Interventi di sistemazione idraulica in progetto .....	15
5 CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA E DELLE FONDAZIONI.....	17
6 CONDIZIONI AMBIENTALI E SISMICITA' DELLA ZONA .....	18
6.1.1 AZIONI SISMICHE .....	19
7 INTERFERENZE CON SERVIZI E/O INFRASTRUTTURE ESISTENTI.....	21
8 FUNZIONALITA' DELL'OPERA E RISPONDENZA AGLI SCOPI PER CUI E' STATA CONCEPITA.....	22
9 ASPETTO ESTETICO ED ECONOMICO .....	23
10 FASI COSTRUTTIVE .....	24
11 MATERIALI IMPIEGATI .....	25
11.1 CALCESTRUZZI (SECONDO UNI 11104 - 2004) .....	25
11.2 ACCIAIO PER ARMATURE DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO (SECONDO NTC 2008 – D.M. 14/01/2008).....	29
11.3 ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO .....	29
11.4 BULLONI.....	31
11.5 PIOLI CON TESTA TIPO “NELSON”.....	31
11.6 SALDATURE .....	31
12 PREDISPOSIZIONI PER IMPIANTI E PER SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE .....	32
13 GIUNTI DI DILATAZIONE E COSTRUZIONE .....	33
14 SCALE PASSERELLE E PASSI D'UOMO PER ISPEZIONE .....	34
15 ELEMENTI DI ARREDO STRADALE .....	35

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 1 UBICAZIONE TOPOGRAFICA E MORFOLOGICA DELL'AREA

La presente relazione tratta della realizzazione del viadotto "Pace" carreggiata direzione Reggio Calabria (progressive Pk. Iniz. 7+165.82 - Pk. Fin. 7+225.82), facente parte dei collegamenti lato Sicilia del ponte sullo stretto di Messina.

L'area è orograficamente complessa, e caratterizzata dalla presenza della fiumara della Pace.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 2 GEOMETRIA E CONGRUENZA CON LE ALTRE PARTI DEL PROGETTO

Il viadotto è composto da una singola campata la cui luce di calcolo è pari a 60 m, misurata tra gli assi di appoggio delle due spalle in cemento armato.

La larghezza della carreggiata stradale è pari a 12.306 m, sono previsti due cordoli laterali di larghezza pari a 2 m (cordolo di sx) e 0.8 m (cordolo di dx), sui quali sono impostati i montanti delle barriere sicurvia e delle barriere di protezione.

L'impalcato è realizzato in struttura mista acciaio – calcestruzzo ed è composto da 3 travi longitudinali poste a interasse 4.9 m collegate da diaframmi intermedi a traliccio e diaframmi di testata ad anima piena posti a interasse pari a 5 m. Le travi principali hanno sezione in profilo composto di altezza costante lungo lo sviluppo del viadotto pari a 3 m.

La collaborazione fra struttura metallica e soletta in c.a. è prevista per mezzo di connettori tipo Nelson saldati sull'estradosso delle piattabande superiori delle travi principali.

L'impalcato in c.a. è realizzato con getto in opera mediante l'impiego di predalles autoportanti di spessore 6 cm, munite di armature a traliccio e poggianti sulle ali superiori delle travi.

Una volta disposte le predalle si provvede alla posa dell'armatura longitudinale ed al completamento di quella trasversale e quindi, al getto della soletta fino agli spessori di progetto; la sezione trasversale della soletta presenta un'altezza costante pari a 30 cm (24 cm + 6 cm di predalles).

Complessivamente la struttura è stata suddivisa in 5 conci di lunghezza massima pari a 12.6 m, assemblati in cantiere con giunzioni saldate.

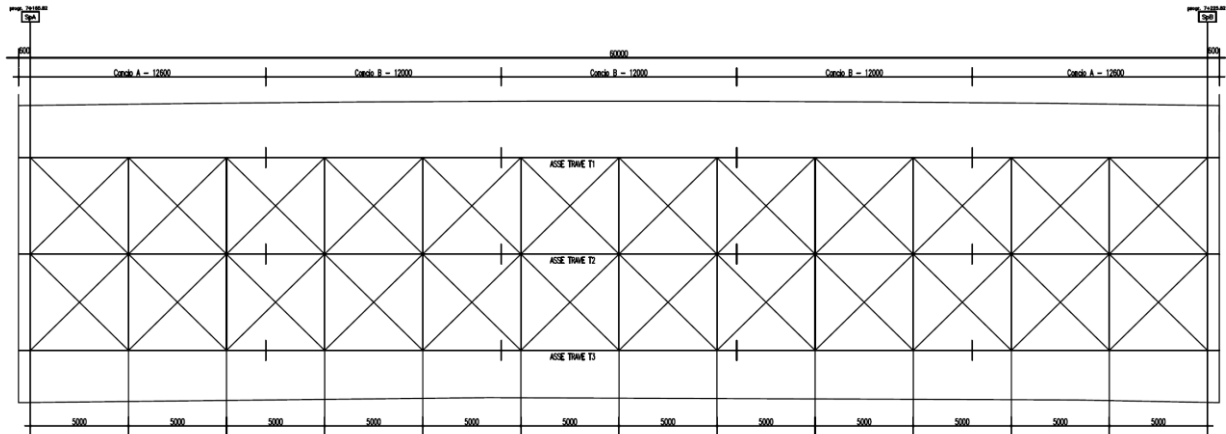


Figura 1 - Pianta

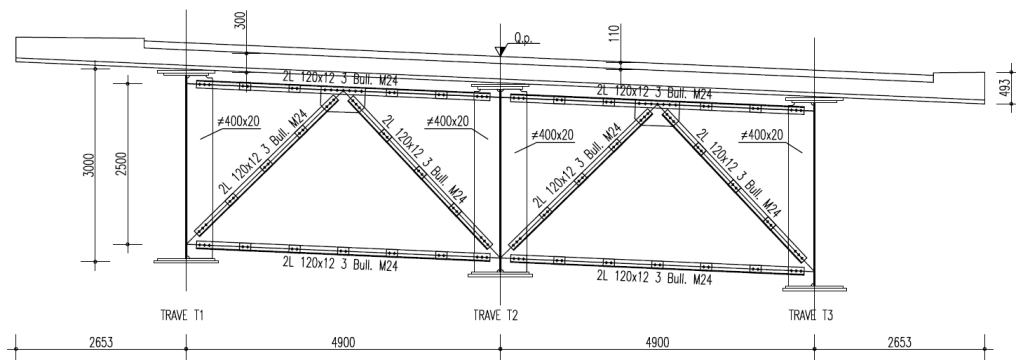
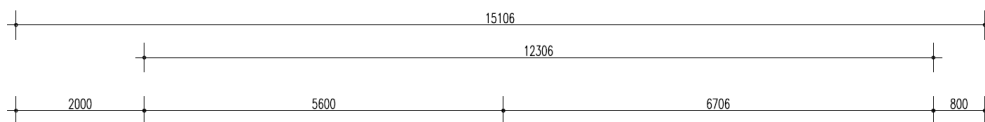


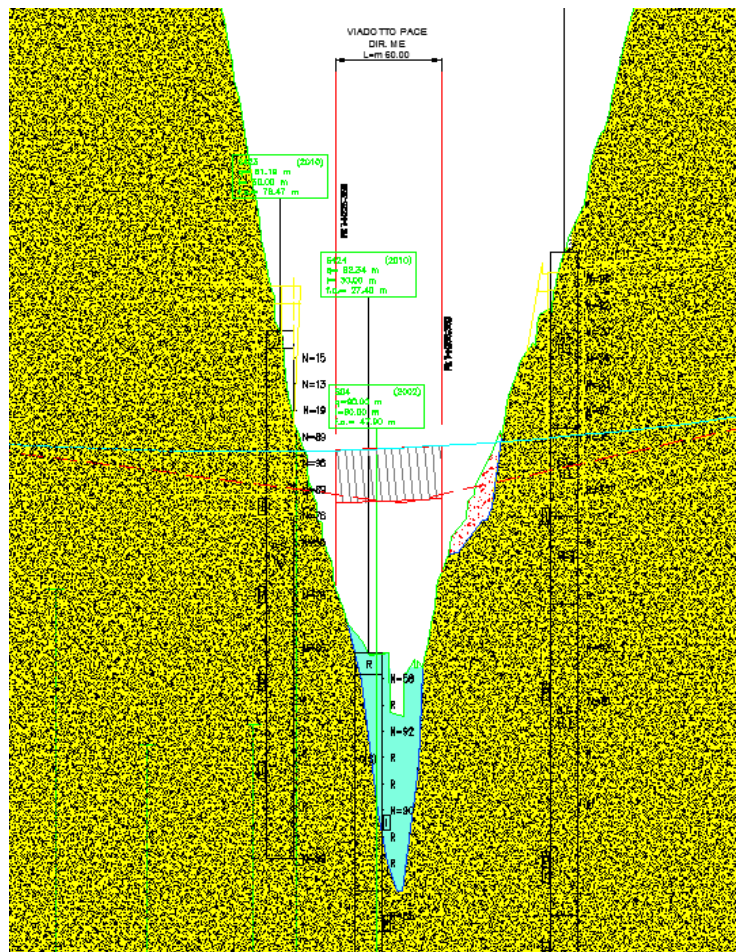
Figura 2 - Sezione trasversale tipica



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA	Codice documento SS0411_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

### 3 ASPETTI GEOLOGICO – GEOTECNICI E IDROGEOLOGICI

Per le verifiche geotecniche si fa riferimento al profilo geotecnico presente nell'elaborato grafico denominato CG0800PFZDSSBC8G00000005B di cui si riporta uno stralcio di seguito; si sono per tanto considerati sedimenti fluviali e costieri e ghiaie di Messina.

La falda, analizzando i dati esistenti sui piezometri posizionati nelle vicinanze ed osservando i profili geotecnici, risulta assente.



-  **DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI E ATTUALI, DEPOSITI DI PIANA LITORALE:**  
 Limi, sabbie e ghiaie costituenti gli alvei attuali. Limi, ghiaie e sabbie a supporto di matrice lerroso-argillosa, a clasti metamorfici prevalenti, da spigolosi a subarrotondati di diametro tra 1 e 10 cm, e con locali lenti di limi torbosi, talora terrazzati, distribuiti lungo i corsi d'acqua, nelle ampie valli e nelle pianure costiere.
-  **GHIAIE E SABBIE DI MESSINA:**  
 Sabbie e ghiaie grigio-giallastre o rossastre, a prevalenti clasti cristallini di 2-30 cm di diametro, da subarrotondati ad appiattiti, spesso embriciati, matrice sostenuti, con livelli e lembi di sabbie fini e silt quarzosi; localmente conglomerati calciclastici ricchi in macrofossili, a cemento calcifico, in strati da 30 cm a 1 m (a). A luoghi lenti discontinue di conglomerati grigiastri cementati (b).  
 PLEISTOCENE MEDIO

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 3.1.1 DESCRIZIONE DELLE LITOLOGIE

La litologia prevalente è costituita dalla formazione delle Sabbie e Ghiaie di Messina e Depositi alluvionali.

Le Sabbie e Ghiaie di Messina sono granulometricamente descritti come ghiaie e ciottoli da sub arrotondati ad appiattiti con matrice di sabbie grossolane.

Frequentemente si rilevano strati di ghiaie cementate come si evidenzia nei rilievi effettuati nelle aree di imbocco delle gallerie Balena e Le Fosse.

In questi rilievi la ghiaia si presenta più o meno debolmente cementata e molto addensata. Lo scheletro si presenta costituito da ghiaie e ciottoli eterometrici arrotondati ed appiattiti.

I Depositi alluvionali sono costituiti da ghiaie poligeniche ed eterometriche, giallastre o brune a clasti prevalentemente arrotondati di diametro da 2 a 30 cm, clasti sostenuti o a supporto di matrice argilloso-sabbiosa, alternate a rari sottili livelli di sabbie argillose rossastre; sabbie ciottolose a supporto di matrice argilloso-terrosa. L'età dei depositi alluvionali terrazzati è Pleistocene medio-superiore.

I depositi alluvionali recenti sono costituiti da limi e sabbie con livelli di ghiaie a supporto di matrice terroso-argillosa, talora terrazzati, localizzati in aree più elevate rispetto agli alvei fluviali attuali. La componente ruditica è rappresentata da ciottoli poligenici, prevalentemente cristallini, da spigolosi a subarrotondati di diametro tra 1 e 10 cm, mediamente di 4-5 cm. L'età dei depositi alluvionali recenti è l'Olocene.

La falda non risulta interferente con le opere.

### 3.1.2 INDAGINI ESEGUITE

Data l'esiguità delle prove localmente presenti (S424, SPPS04), si è scelto di tenere conto anche dei sondaggi della tratta che va dal Km 7+000 al Km 7+300 circa.

I sondaggi di riferimento per la presente tratta sono quindi S423 (campagna del 2010), S424 (campagna del 2010), S427 (campagna del 2010), SPPS04 (campagna del 2002).

La categoria di suolo sismico, secondo N.T.C: 2008, risulta pari a **B** (sondaggio S424).

Le prove localmente utilizzate nella caratterizzazione sono:

- prove di laboratorio per la determinazione delle proprietà fisiche (sondaggio S426)
- prove granulometriche (sondaggi S424, S426, SPSS04)



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- prove SPT (S423, S424, S426, SPPS04)
- 1 prova Cross hole (SPPS04, S424, S426)
- 4 prove dilatometriche (S424,S426)
- 4 prove Le Franc (S424,S426)

### 3.1.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

#### Sabbie e Ghiaie di Messina

Per i criteri e per gli aspetti generali di caratterizzazione si rimanda a quanto riportato nella relazione Elab. CG0800PRBDSSBC8G00000001B. Per la definizione delle categorie di suolo si rimanda al medesimo elaborato ed alla relazione sismica di riferimento.

Con riferimento al fuso medio si ha che:  $d_{50}=1\text{mm}$ ,  $d_{60}=3\text{mm}$  e  $d_{10}=0.02\text{mm}$ .

Le percentuali medie di ghiaia, sabbia e limo sono rispettivamente di 43%, 43%, 12%.

Per quanto concerne stato iniziale e parametri di resistenza si ha:

- **Dr:** I valori di  $N_{spt}$  sono stati corretti con il fattore correttivo  $C_{sg}=0.75$  corrispondente al  $d_{50}=1\text{mm}$ .
- **$e_o$ :** a partire dal  $d_{50}$  stimato si ottiene di  $e_{max}-e_{min}$  pari a circa 0.3, non dissimile dai valori reperibili in letteratura ( $0.17 < e_{max}-e_{min} < 0.29$ ). Stimando per  $e_{max}$  un valore pari a 0.8 a partire dai valori di Dr è stato possibile determinare i valori di  $e_o$  in sito. Il valore di  $e_o$  determinato in funzione di z risulta mediamente pari a 0.5.
- **$\gamma_d$ :** in base a tali valori di  $e_o$  e da  $\gamma_s$  si può stimare  $\gamma_d = 17-19\text{KN/m}^3$
- **$K_0$ :** si considera la relazione di Mesri (1989) per tenere conto degli effetti di "aging".

Dr(%) Sabbie e ghiaie	$\phi'_p$ (pff=0-272KPa) (°)	$\phi'_{cv}$ (°)	$K_0$
<b>40-65</b>	<b>38-40</b>	<b>33-35</b>	<b>0.45</b>

Come parametri operativi per l'angolo d'attrito si utilizzerà  $\phi' = 38-40$ .

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per i parametri di deformabilità si ha localmente a disposizione la prova sismica SPPS04, S424 e S426.

La SPPS04 fornisce valori elevati rappresentativi, eventualmente, di strati localmente cementati.

L' espressione ottenuta in base alle correlazioni dalle prove SPT della tratta per il modulo  $G_0$ :

$$G_0 = 52 z^{0.6}$$

$$E_0 = 125 z^{0.6}$$

$$E = (16 \div 42) z^{0.6}$$

quest' ultimo range è relativo rispettivamente ad  $1/10 \div 1/5 E_0$  ed ad  $1/3 E_0$  corrispondenti rispettivamente a medie- grandi deformazioni ed a piccole deformazioni.

Le 4 prove pressiometriche (nei sondaggi S424 e S426), che forniscono valori del ramo di scarico-ricarico, mostrano valori di  $E'$  più elevati (400-1000MPa) tra 15m e 25m.

Per i parametri di permeabilità si ottiene un valore di  $K$  compreso fra  $1e^{-5} \div 1e^{-6}$  m/s.

### Depositi alluvionali

In questa sede si considera che i materiali siano prettamente normalmente consolidati.

In assenza di indagini locali per le caratteristiche granulometriche si fa riferimento alla caratterizzazione generale:

Il valore di  $D_{50}$  è pari a 0.8mm

Il valore di  $D_{60}$  è pari a 2 mm

Il valore di  $D_{10}$  è pari a 0.01 mm

Il peso di volume dei grani medio  $\gamma_s$  è risultato pari a circa 26.5 kN/m<sup>3</sup>.

Per quanto concerne stato iniziale e parametri di resistenza si ha:

- **Dr:** I valori di  $N_{spt}$  sono stati corretti con il fattore correttivo  $C_{sg}=0.75$  corrispondente al  $d_{50}=0.8$ mm,
- **$e_o$ :** a partire dal  $d_{50}$  stimato si ottiene di  $e_{max}-e_{min}$  pari a 0.3 stimando per  $e_{max}$  un valore pari a 0.7 a partire dai valori di  $Dr$  è stato possibile determinare i valori di  $e_o$  in sito. Si ottiene il valore di  $e_o$  pari a 0.4-0.6.
- **$\gamma_d$  :** si ottiene un pari a 17-19 KN/m<sup>3</sup>.
- **$K_0$ :** si considera la relazione di Jaky.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
SCHEMA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		Codice documento SS0411_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

z(m)	Dr(%) Sabbie e ghiaie	$\phi'_p$ (pff=0-272KPa) (°)	$\phi'_{cv}$ (°)	$K_0$
<b>0-15</b>	<b>50-70</b>	<b>40-42</b>	<b>33-35</b>	<b>0.4-0.35</b>

Come parametri operativi per l'angolo d'attrito si utilizzerà  $\phi' = 38-40$ .

Per i parametri di deformabilità si ha localmente a disposizione la prova sismica S04 in cui si le velocità misurate risultano molto più grandi di quelle deducibili dalle correlazioni da SPT.

Tali valori "anomali" non possono ritenersi rappresentativi se non, eventualmente, di strati localmente cementati

L' espressione ottenuta in base alle correlazioni dalle prove SPT della tratta per il modulo  $G_0$ :

$G_0 = 100 \div 200$  MPa (5-15m)

$E_0 = 240 \div 480$  MPa (5-15m)

$E = 32 \div 80 / 65 \div 160$  MPa (5-15m)

quest' ultimo range è relativo rispettivamente ad  $1/10 \div 1/5 E_0$  ed ad  $1/3 E_0$  corrispondenti rispettivamente a medie- grandi deformazioni ed a piccole deformazioni.

### 3.1.4 PARAMETRI PRINCIPALI ASSUNTI

Dall'esame del profilo geotecnico le fondazioni dell'opera in esame appaiono intercettare solo la formazione denominata Ghiaie di Messina (elaborato grafico CG0800PFZDSSBC8G000000005B e figura precedentemente riportata).

Litologia	Da (m da p.c.)	A (m da p.c.)	Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi'$ (°)	$C_u$ (kPa)	$E^{**}$ (MPa)
Ghiaie di Messina	0.00	-	19	38*	-	$E = (16 \div 42) z^{0.6}$

Tabella 1 – Parametri geotecnici utilizzati

\* valore cautelativo

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\*\* si considerano valori nel range per fronti di scavo sostenuti, opere di sostegno tirantate o puntonate; valori al minimo del range per fondazioni dirette, fondazioni su pali e rilevati.

La falda, analizzando i dati esistenti sui piezometri posizionati nelle vicinanze ed osservando i profili geotecnici, risulta assente.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 4 IDROLOGIA E IDRAULICA

La fiumara Pace presenta andamento nord-ovest sud-est. Nella parte alta la fiumara riceve il contributo di numerosi affluenti laterali.

In corrispondenza dell'area oggetto dell'intervento, sono presenti alcune cave e la fiumara risulta completamente sistemata tra muri di sponda in gabbioni e, in un unico tratto, tra muri di sponda in c.a.; il fondo non è rivestito, sono presenti frequenti salti realizzati in gabbioni metallici.

Il tratto canalizzato, in testata, risulta ben immorsato sulle due sponde e si apre a imbuto per intercettare correttamente tutta la portata in arrivo da monte.

Il primo manufatto di attraversamento è costituito da un ponte a monte di un impianto di incenerimento rifiuti; si tratta di un manufatto a soletta piana in c.a., di larghezza 7,5 m, altezza all'intradosso di 1,8 m e all'estradosso di 3,1 m. Gli argini in gabbioni presentano altezza uguale su entrambe le sponde, indicativamente pari a 4 m.

Il ponte successivo (in corrispondenza dell'inceneritore), presenta soletta piana in c.a., larghezza 7,5 m, altezza all'intradosso 2,3 m e all'estradosso 3,6. Le difese di sponda in gabbioni risultano di altezza 3-4 m. Mentre a monte l'altezza delle due sponde era all'incirca la stessa, da questo punto a valle, l'argine sinistro è più alto della difesa in destra (0,5-1 m). Tale tipologia di intervento prevede una modesta area golenale in destra compresa tra la sponda stessa e il vecchio muro d'argine preesistente.

A valle è presente un terzo attraversamento realizzato a soletta piana in c.a., di larghezza 7,5 m, altezza all'intradosso di 3,1 m e all'estradosso di 4,4 m.

Il tratto sistemato in gabbioni (realizzato dal Genio Civile negli anni 2004-2005) ha termine dopo le ultime case sul versante destro, dove la sezione presenta una maggiore larghezza (8 m) e due argini in gabbioni, di altezza pari a 2 m in destra e 2,6 m in sinistra.

Successivamente, poco a monte della strada provinciale dello Stretto, è presente un ulteriore attraversamento, a soletta piana in c.a., di larghezza 13,4 m e altezza 2 m. A valle del ponte la

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

sezione d'alveo si amplia notevolmente, il fondo è rivestito a tratti in calcestruzzo e gli argini sono costituiti da muri in c.a.. In corrispondenza dell'ultimo ponte della strada costiera, il fondo è rivestito da blocchi in pietra (basalto dell'Etna) secondo una conformazione a cuneo che si apre dal centro dell'alveo fino sotto all'attraversamento.

I risultati della simulazione idraulica eseguita per la configurazione geometrica ante operam (stato attuale) riferita al tempo di ritorno di 200 anni sono riportati nella Tabella 4.1 - Simulazione Tr 200 anni nella configurazione geometrica di stato attuale.

seguinte.

Sezione	Progressiva	Quota fondo alveo	Tirante	Livello idrico	Carico totale	Portata	Velocità	Area deflusso	Larghezza livello idrico	Froude
-	m	m s.m.	m	m s.m.	m s.m.	m <sup>3</sup> /s	m/s	m <sup>2</sup>	m	-
PAC01	0.00	109.73	1.58	111.31	113.41	73.84	6.43	11.49	7.21	1.63
monte ponte	2.31	109.56	1.58	111.14	113.19	73.84	6.34	11.65	7.51	1.63
valle ponte	10.25	108.97	1.58	110.55	112.59	73.84	6.32	11.68	7.51	1.65
monte salto	16.29	108.52	1.59	110.11	112.23	73.84	6.45	11.44	7.21	1.69
valle salto	17.29	108.03	1.90	109.93	111.41	73.84	5.38	13.72	7.21	1.26
monte salto	32.33	107.36	1.90	109.26	110.74	73.84	5.39	13.70	7.21	1.31
valle salto	33.33	106.65	1.73	108.38	110.16	73.84	5.91	12.49	7.21	1.45
monte salto	49.57	105.70	1.73	107.43	109.22	73.84	5.93	12.46	7.21	1.49
valle salto	50.57	104.90	1.76	106.66	108.39	73.84	5.83	12.67	7.21	1.40
PAC02 monte salto	64.02	104.07	1.83	105.90	107.64	73.84	5.85	12.63	9.83	1.65
PAC02 valle salto	65.02	102.97	1.84	104.81	106.72	73.84	6.12	12.07	7.21	1.52
monte salto	103.72	100.51	1.82	102.33	104.11	73.84	5.92	12.48	9.67	1.66
valle salto	104.72	99.15	1.78	100.93	102.99	73.84	6.35	11.62	7.21	1.60
monte salto	133.13	97.14	1.76	98.90	100.83	73.84	6.15	12.00	9.46	1.74
valle salto	134.13	95.97	1.89	97.86	99.66	73.84	5.94	12.44	7.21	1.48
PAC03	163.19	93.98	2.18	96.16	97.50	73.84	5.13	14.38	7.44	1.19
monte salto	168.07	93.79	2.18	95.97	97.32	73.84	5.15	14.35	7.44	1.26
valle salto	169.07	93.05	2.08	95.13	96.65	73.84	5.46	13.53	7.40	1.30
monte salto	194.29	91.87	2.06	93.93	95.45	73.84	5.46	13.53	7.41	1.37
valle salto	195.29	91.04	2.01	93.05	94.66	73.84	5.62	13.15	7.40	1.36
monte salto	212.14	90.18	2.01	92.19	93.80	73.84	5.63	13.12	7.41	1.43
valle salto	213.14	88.86	1.85	90.71	92.65	73.84	6.17	11.96	7.40	1.60
PAC04	225.56	88.05	1.82	89.87	91.43	73.84	5.53	13.36	7.44	1.34
monte salto	230.68	87.80	1.82	89.62	91.18	73.84	5.53	13.35	7.44	1.38
valle salto	231.68	86.76	1.53	88.29	90.52	73.84	6.61	11.17	7.43	1.74
monte ponte	235.43	86.40	1.58	87.98	90.07	73.84	6.40	11.53	7.44	1.65
valle ponte	243.29	85.81	1.57	87.38	89.48	73.84	6.42	11.51	7.44	1.65
monte salto	274.78	83.42	1.57	84.99	87.10	73.84	6.44	11.47	7.44	1.72
valle salto	275.78	82.59	1.59	84.18	86.23	73.84	6.34	11.64	7.44	1.63
monte salto	309.10	80.14	1.59	81.73	83.80	73.84	6.37	11.60	7.44	1.69

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sezione	Progressiva	Quota fondo alveo	Tirante	Livello idrico	Carico totale	Portata	Velocità	Area deflusso	Larghezza livello idrico	Froude
-	m	m s.m.	m	m s.m.	m s.m.	m <sup>3</sup> /s	m/s	m <sup>2</sup>	m	-
valle salto	310.10	79.15	1.57	80.72	82.84	73.84	6.44	11.46	7.43	1.66
PAC05 monte salto	339.91	76.84	1.58	78.42	80.56	73.84	6.48	11.40	8.29	1.76
PAC05 valle salto	340.91	76.09	1.58	77.67	79.83	73.85	6.51	11.34	7.45	1.69
monte salto	383.56	72.71	1.58	74.29	76.47	74.10	6.53	11.34	7.45	1.70
valle salto	384.56	71.70	1.65	73.35	75.34	74.35	6.25	11.89	7.45	1.59
monte salto	418.78	69.31	1.65	70.96	72.96	74.55	6.26	11.90	7.45	1.59
valle salto	419.78	68.34	1.57	69.91	72.14	74.75	6.62	11.29	7.45	1.73
PAC06	439.05	66.69	1.64	68.33	70.47	74.87	6.48	11.55	7.40	1.66
monte salto	452.02	65.69	1.64	67.33	69.47	75.05	6.48	11.58	7.40	1.67
valle salto	453.02	64.83	1.59	66.42	68.71	75.13	6.70	11.21	7.39	1.75
monte salto	488.40	61.83	1.60	63.43	65.72	75.34	6.70	11.25	7.40	1.75
valle salto	489.40	61.02	1.61	62.63	64.90	75.55	6.68	11.31	7.39	1.74
PAC07	511.65	59.12	1.65	60.77	62.76	75.68	6.24	12.12	7.35	1.56
monte salto	524.39	58.25	1.65	59.90	61.89	75.88	6.25	12.14	7.35	1.56
valle salto	525.39	57.38	1.62	59.00	61.08	75.96	6.38	11.90	7.35	1.61
monte salto	565.20	54.49	1.63	56.12	58.19	76.20	6.38	11.95	7.35	1.61
valle salto	566.20	53.40	1.56	54.96	57.22	76.43	6.66	11.47	7.35	1.71
monte salto	602.24	50.45	1.57	52.02	54.28	76.64	6.66	11.51	7.35	1.71
valle salto	603.24	49.46	1.84	51.30	52.95	76.85	5.69	13.50	7.35	1.34
PAC08	615.20	48.46	2.23	50.69	51.81	76.86	4.70	16.37	7.44	1.00

Tabella 4.1 - Simulazione Tr 200 anni nella configurazione geometrica di stato attuale.

Le simulazioni eseguite sulla fiumara della Pace mostrano che il deflusso delle piene avviene in corrente veloce, data la elevata pendenza media di fondo alveo del tratto simulato.

Le piene sono contenute all'interno dell'alveo inciso e dalle opere spondali esistenti (muri in gabbioni). Il ponticello localizzato alla progressiva 2.31 m, in occasione del transito della piena di riferimento (Tr200 anni) viene riempito per il 69% della sua altezza mentre quello alla progressiva 231.43 m per il 51%.

#### 4.1 Interventi di sistemazione idraulica in progetto

Il progetto autostradale prevede di oltrepassare la fiumara Pace con un viadotto di circa 60,00 m di lunghezza.

La realizzazione delle opere di raccordo autostradale in progetto non comporta interferenze con il corso d'acqua per cui non sono previsti specifici interventi di sistemazione idraulica; si ritengono

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

adeguate le opere esistenti.

In particolare risultano verificate le seguenti prescrizioni minime di progetto, considerando di adottare cautelativamente un franco minimo di 2,00 m rispetto alla piena di progetto:

- viadotto direzione RC: livello idrico calcolato per Tr 200 = 89,62 m s.l.m.; quota minima di intradosso da considerare = 91,62 m s.l.m.; quota intradosso di progetto = 93,70 m s.l.m. circa; franco idraulico = 4,00 m circa;
- viadotto direzione ME: livello idrico calcolato per Tr 200 = 89,62 m s.l.m.; quota minima di intradosso da considerare = 91,62 m s.l.m.; quota intradosso di progetto = 94,50 m s.l.m. circa; franco idraulico = 4,80 m circa.

I soli interventi previsti riguardano gli scarichi delle acque di versante intercettati dai fossi di guardia da realizzarsi in corrispondenza dei portali delle 2 gallerie (Le Fosse e Balena II).

Tali scarichi, previsti con tubazioni in calcestruzzo di diametro 800 mm, interesseranno entrambe le sponde della fiumara Pace: in sinistra la tubazione attraverserà prima la strada comunale e poi il muro di sponda in gabbioni metallici, in destra attraverserà la sistemazione in gabbioni metallici sull'area golenale e, successivamente, il muro di sponda.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## **5 CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA E DELLE FONDAZIONI**

Le spalle sono costituite da una ciabatta di fondazione a base rettangolare di dimensione 19.00 m e 21.00 m, di spessore 3.0 m e da un muro frontale di spessore pari a 3.00 m. Sul muro frontale corre un muro paraghiaia caratterizzato da spessore 1.00 m ed altezza massima pari a 4.30 m. La spalla è dotata di un dente di fondazione di altezza 2.00 m.

Ai lati della spalla sono presenti due muri andatori paralleli all'asse stradale di lunghezza pari a 10.65 m, spessore variabile da 2.00 a 0.80 m e altezza massima pari a 16.10 m, che poggiano sulla medesima fondazione del muro frontale.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 6 CONDIZIONI AMBIENTALI E SISMICITA' DELLA ZONA

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni  $a_g$  e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima del terreno;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_C^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno  $T_R$  considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano attribuendo ad:

$a_g$  il valore previsto dalla pericolosità sismica;

$F_0$  e  $T_C^*$  i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento  $V_R$  della costruzione;
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento  $P_{VR}$  associate agli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

A tal fine è conveniente utilizzare, come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$ , espresso in anni. Fissata la vita di riferimento  $V_R$ , i due parametri  $T_R$  e  $P_{VR}$  sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante

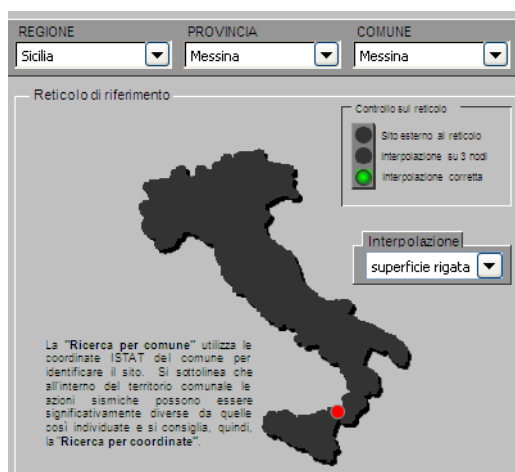
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

l'espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{200}{\ln(1 - 0.1)} = 1.898 \text{ anni}$$

I valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_C^*$  relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'ALLEGATO B delle NTC.

Nel seguito si riporta una tabella riassuntiva dei parametri che caratterizzano il Comune di Messina:



$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [s]
30	0.061	2.364	0.277
50	0.081	2.318	0.294
72	0.099	2.305	0.312
101	0.118	2.319	0.319
140	0.139	2.343	0.326
201	0.166	2.361	0.334
475	0.247	2.411	0.359
975	0.336	2.446	0.384
2475	0.482	2.491	0.432

### 6.1.1 AZIONI SISMICHE

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, che costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale di categoria A, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ .

Nel presente progetto è stata verificata la combinazione di carico sismica con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV): a seguito del terremoto la struttura subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; mentre conserva invece una parte della esistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## **7 INTERFERENZE CON SERVIZI E/O INFRASTRUTTURE ESISTENTI**

Nella zona interessata dalla realizzazione dell'opera in esame sono presenti alcuni impianti, relativi a sottoservizi comunali, i quali dovranno essere spostati prima dell'inizio dei lavori, in quanto interferiscono con la sua realizzazione (vedi el. CG0700PP8DSSC00IV1V000001B-01).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## **8 FUNZIONALITA' DELL'OPERA E RISPONDENZA AGLI SCOPI PER CUI E' STATA CONCEPITA**

L'opera risulta funzionale e rispondente agli scopi per cui è stata concepita, in quanto consente la continuità dell'asse stradale principale in direzione Messina, a scavalco della fiumara della Pace. Essa risulta coerente per dimensioni e caratteristiche al resto delle opere ed è stata progettata e dimensionata in ossequio alle normative vigenti e alle esigenze del committente.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 9 ASPETTO ESTETICO ED ECONOMICO

Per quanto riguarda l'aspetto estetico generale delle opere si è adottata la medesima tipologia di quelle della DG87 in Calabria, come concordato con Eurolink. Nella fattispecie, l'opera in questione presenta spalle in calcestruzzo sulle quali poggia un impalcato in acciaio a tre travi ad "I" con soletta collaborante. Le scelte tecniche operate hanno preso in considerazione diverse alternative possibili, le quali sono state confrontate tra loro, sulla base dei dati di input (normativa, sismica, geologia, durabilità, manutenibilità, ecc.) ed è stata scelta quella che, a parità di prestazioni attese, risultava quella col miglior rapporto economico.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 10 FASI COSTRUTTIVE

Le fasi costruttive per l'esecuzione dell'opera in oggetto sono le seguenti:

- Scavo di sbancamento;
- Realizzazione opere provvisorie;
- Scavo di fondazione;
- Costruzione di pile e spalle;
- Messa in opera del sistema di appoggi;
- Varo dell'impalcato metallico;
- Posa in opera predalle e armatura;
- Getto della soletta di impalcato;
- Getto dei cordoli in c.a.;
- Realizzazione opere di finitura (pavimentazione, barriere di sicurezza, reti di protezione ecc.).



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 11 MATERIALI IMPIEGATI

### 11.1 CALCESTRUZZI (SECONDO UNI 11104 - 2004)

#### Per sottofondazioni

classe di resistenza

C12/15

classe di esposizione

XC0

#### Fondazioni pila e spalle

classe di resistenza

C25/30

modulo elastico

$E_c = 31447$  N/mm<sup>2</sup>

resistenza caratteristica a compressione cilindrica

$f_{ck} = 24.90$  N/mm<sup>2</sup>

resistenza media a compressione cilindrica

$f_{cm} = 32.90$  N/mm<sup>2</sup>

resistenza di calcolo a compressione

$f_{cd} = 14.11$  N/mm<sup>2</sup>

resistenza a trazione ( valore medio )

$f_{ctm} = 2.56$  N/mm<sup>2</sup>

resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)

$f_{ctk,5\%} = 3.07$  N/mm<sup>2</sup>

resistenza a trazione per flessione

$f_{ctm} = 3.07$  N/mm<sup>2</sup>

tensione a SLE – combinazione rara

$\sigma_c = 14.94$  N/mm<sup>2</sup>

tensione a SLE – combinazione quasi permanente

$\sigma_c = 11.20$  N/mm<sup>2</sup>

copriferro

$C = 40$  mm

classe di esposizione

XC2

classe di consistenza slump

S4

max dimensione aggregati

$D_{max} = 32$  mm

rapporto A/C massimo

0.50

#### Solette di transizione

classe di resistenza

C25/30

modulo elastico

$E_c = 31447$  N/mm<sup>2</sup>

resistenza caratteristica a compressione cilindrica

$f_{ck} = 24.90$  N/mm<sup>2</sup>

resistenza media a compressione cilindrica

$f_{cm} = 32.90$  N/mm<sup>2</sup>

resistenza di calcolo a compressione

$f_{cd} = 14.11$  N/mm<sup>2</sup>

resistenza a trazione ( valore medio )

$f_{ctm} = 2.56$  N/mm<sup>2</sup>

resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)

$f_{ctk,5\%} = 1.79$  N/mm<sup>2</sup>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

resistenza a trazione per flessione	$f_{cfm} =$	3.07	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C =$	11.20	N/mm <sup>2</sup>
copriferro	$C =$	30	mm
classe di esposizione		XC2	
classe di consistenza slump		S3	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	32	mm
rapporto A/C massimo		0,50	

### **Baggioli e ritegni sismici**

classe di resistenza		<b>C32/40</b>	
modulo elastico	$E_c \square =$	33643	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	33.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} =$	41.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18.81	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm} =$	3.10	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%} =$	2.17	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{cfm} =$	3.72	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C =$	19.92	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
copriferro	$C =$	35	mm
classe di esposizione		XS1	XF2
classe di consistenza slump		S4	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	20	mm
rapporto A/C massimo		0.50	

### **Elevazioni pila, spalle, muri, paraghiaia**

classe di resistenza		<b>C32/40</b>	
modulo elastico	$E_c \square =$	33643	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	33.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} =$	41.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18.81	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm} =$	3.10	N/mm <sup>2</sup>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%} =$	2.17	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.72	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C =$	19.92	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
copriferro	$C =$	45	mm
classe di esposizione	XC4	XS1	XF2
classe di consistenza slump		S4	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	32	mm
rapporto A/C massimo		0.50	

### Soletta di impalcato

classe di resistenza	<b>C32/40</b>		
modulo elastico	$E_c =$	33643	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	33.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} =$	41.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18.81	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm} =$	3.10	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%} =$	2.17	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.72	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C =$	19.92	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
copriferro estradosso	$C =$	40	mm
classe di esposizione		XF4	XS1
classe di consistenza slump		S4	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	20	mm
rapporto A/C massimo		0.50	

### Cordoli di impalcato

classe di resistenza	<b>C32/40</b>		
modulo elastico	$E_c =$	33643	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	33.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} =$	41.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18.81	N/mm <sup>2</sup>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm} =$	3.10	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%} =$	2.17	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.72	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C =$	19.92	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C =$	14,94	N/mm <sup>2</sup>
copriferro	$C =$	40	mm
classe di esposizione		XS1	XF2
classe di consistenza slump		S4	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	20	mm
rapporto A/C massimo		0.5	

### **Travi di impalcato**

classe di resistenza		<b>C45/55</b>	
modulo elastico	$E_c \square =$	36416	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	45.65	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} =$	53.65	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	25,87	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm} =$	3.83	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%} =$	2.68	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	4.60	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C =$	27,39	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C =$	20,54	N/mm <sup>2</sup>
copriferro estradosso	$C =$	35	mm
classe di esposizione		XC4	
classe di consistenza slump		S4	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	20	mm
rapporto A/C massimo		0,50	

### **Opere provvisionali**

classe di resistenza		<b>C25/30</b>	
modulo elastico	$E_c \square =$	31447	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	24.90	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} =$	32.90	N/mm <sup>2</sup>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	14.11	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm} =$	2.56	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%} =$	1.79	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.07	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C =$	11.20	N/mm <sup>2</sup>
copriferro	$C =$	30	mm
classe di esposizione		XC2	
classe di consistenza slump		S3	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	32	mm
rapporto A/C massimo		0,50	

Per il calcestruzzo ordinario armato si assume il seguente peso per unità di volume:

$$\rho'_{cls} = \boxed{25} \text{ kN/m}^3$$

## 11.2 ACCIAIO PER ARMATURE DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO (SECONDO NTC 2008 – D.M. 14/01/2008)

		<b>B450C</b>	
tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} =$	450	N/mm <sup>2</sup>
tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} =$	540	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a trazione	$f_{yd} =$	391.30	N/mm <sup>2</sup>
modulo elastico	$E_s =$	206.000	N/mm <sup>2</sup>
deformazione caratteristica al carico massimo	$\epsilon_{uk} =$	7.50	%
deformazione di progetto	$\epsilon_{ud} =$	6.75	%
coeff. resistenza a instabilità delle membrature	$\gamma_m =$	1.10	

## 11.3 ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO

Elementi composti per saldatura:

acciaio S355 J2G3 (ex 510 D) per spessori  $\leq 40$  mm (UNI EN 10025)

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

acciaio S355K2G3 (ex 510 DD) per spessori > 40 mm (UNI EN 10025)

Elementi non saldati:

acciaio S355 JO (ex 510 C) (UNI EN 10025)

Entrambi gli acciai devono essere conformi alle prescrizioni del D.M. 14.01.2008, dovendo presentare le seguenti caratteristiche (Tabella 11.3.IX, D.M. 14.01.2008):

Spessore nominale dell'elemento			
t ≤ 40		40 mm < t ≤ 80 mm	
f <sub>yk</sub> [MPa]	f <sub>tk</sub> [MPa]	f <sub>yk</sub> [MPa]	f <sub>tk</sub> [MPa]
355	510	335	470

Per la verifica in campo elastico, la resistenza di calcolo dell'acciaio si è assunta pari a :

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_M}$$

essendo

$\gamma_M$  = coefficiente parziale di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità

	Elemento o tipo di verifica	$\gamma_M$
Per il materiale	Sezioni di classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1.05$
	Fenomeni di instabilità	$\gamma_{M1} = 1.1$
	Resistenza delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1.25$
	Per i collegamenti	Bulloni
Saldature		$\gamma_{M2} = 1.25$

Si sono utilizzati i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo di elasticità  $E = 210000 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità tangenziale  $G = E / (2 \times (1 + \nu)) = 80769 \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di Poisson  $\nu = 0.3$
- coefficiente di espansione termica  $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}$
- densità  $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Tutte le giunzioni per l'assemblaggio dei conci delle travi portanti saranno di tipo saldato a



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 12 PREDISPOSIZIONI PER IMPIANTI E PER SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Gli impianti corrono al di sotto della soletta, entro apposite canalette metalliche sorrette da una serie di mensole portate da elementi metallici verticali fissati alla soletta stessa con tasselli ad espansione; questi elementi reggono anche il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma, costituito da un collettore nel quale esse vengono convogliate, attraverso una serie di caditoie e di tubazioni verticali raccordate mediante l'interposizione di un giunto flessibile a compensazione delle dilatazioni e degli spostamenti reciproci delle varie parti del sistema.

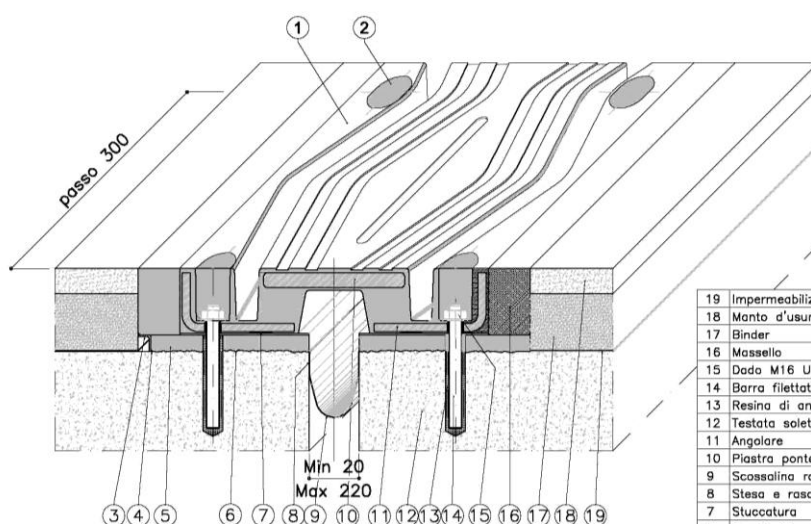


		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

### 13 GIUNTI DI DILATAZIONE E COSTRUZIONE

In corrispondenza delle spalle, a livello della soletta d'impalcato, sono previsti giunti di dilatazione per assorbire gli spostamenti relativi dell'impalcato, opportunamente dimensionati in base all'entità calcolata di questi ultimi.

#### GIUNTO DI DILATAZIONE ± 100mm



19	Impermeabilizzazione impalcato	
18	Manto d'usura	
17	Binder	
16	Massello	EPOBLOCK ME 3C
15	Dado M16 UNI 5587	Classe 8 EN 20898
14	Barra filettata M16x160	Classe B7 ASTM
13	Resina di ancoraggio	Primer P 150
12	Testata soletta	
11	Angolare	S235JR EN 10025
10	Plastra ponte	S355J2G3 EN 10025
9	Scossalina raccolta acque sp. 1.2 mm	Hypalon
8	Stesa e rasatura stucco pareti vert.	S FIP 180
7	Stuccatura	S FIP 180
6	Bocciardatura e mano d'attacco	Primer P 150
5	Alettamento in malta	EPOBLOCK ME 3C
4	Stuccatura	S FIP 180
3	Profilo di drenaggio a "L"	X5 CrNi 1810 EN 10088
2	Sigillatura	EPOBLOCK ME sigillante
1	Elemento modulare	Gomma vulc.60±5 Sh/A
POS.	DESCRIZIONE - DIMENSIONI	MATERIALE

		<p align="center"><b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA</p>		<p><i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

## **14 SCALE PASSERELLE E PASSI D'UOMO PER ISPEZIONE**

Non previsti

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0411_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 15 ELEMENTI DI ARREDO STRADALE

Sui due lati del viadotto sono presenti barriere di sicurezza metalliche tipo H4-W5 bordo ponte, complete, ove occorrente, degli opportuni elementi di transizione.