

# 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)

#### IL PROGETTISTA



Dott. Ing. F. Colla  
Ordine Ingegneri  
Milano  
n° 20355



Dott. Ing. E. Pagani  
Ordine Ingegneri Milano  
n° 15408

#### IL CONTRAENTE GENERALE

Project Manager  
(Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA  
Direttore Generale e  
RUP Validazione  
(Ing. G. Fiammenghi)

STRETTO DI MESSINA  
Amministratore Delegato  
(Dott. P. Ciucci)

<i>Unità Funzionale</i>	COLLEGAMENTI VERSANTE CALABRIA	<b>CD0316_F0</b>
<i>Tipo di sistema</i>	CENTRO DIREZIONALE	
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	OPERE CIVILI EDILI	
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	VIABILITA' ACCESSO – RAMPA 1	
<i>Titolo del documento</i>	PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1) - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA	

CODICE

C G 0 7 0 0 P R G D C C D 1 C V A E 0 0 0 0 0 2 F 0

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



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>	<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

## INDICE

INDICE.....	3
PREMESSA.....	4
1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA E DEL LUOGO.....	4
1.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E UBICAZIONE DELLA STRUTTURA.....	4
1.2 CARATTERIZZAZIONE IDRAULICA E IDROLOGICA .....	7
1.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	7
1.3.1 CONGLOMERATO DI PEZZO .....	8
1.3.2 DEPOSITI DI VERSANTE.....	9
1.4 CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITA' .....	9
1.4.1 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA .....	10
1.4.2 PARAMETRI SISMICI DI BASE .....	10
1.4.3 STATI LIMITE DI RIFERIMENTO .....	11
1.4.4 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE .....	12
1.4.4.1 COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA.....	17
1.4.4.2 COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA .....	18
2 FASI COSTRUTTIVE .....	20
3 ELABORATI DI RIFERIMENTO .....	20

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## PREMESSA

Il presente documento riporta la descrizione tecnico-funzionale della paratia da realizzare lungo la rampa a nel tratto compreso tra la rotatoria 1 e i parcheggi del comparto C del centro direzionale. L'opera in oggetto è inquadrata nel Progetto Definitivo del Ponte sullo Stretto di Messina, nell'ambito delle opere connesse ai collegamenti infrastrutturali, ferroviari e stradali lato Calabria.

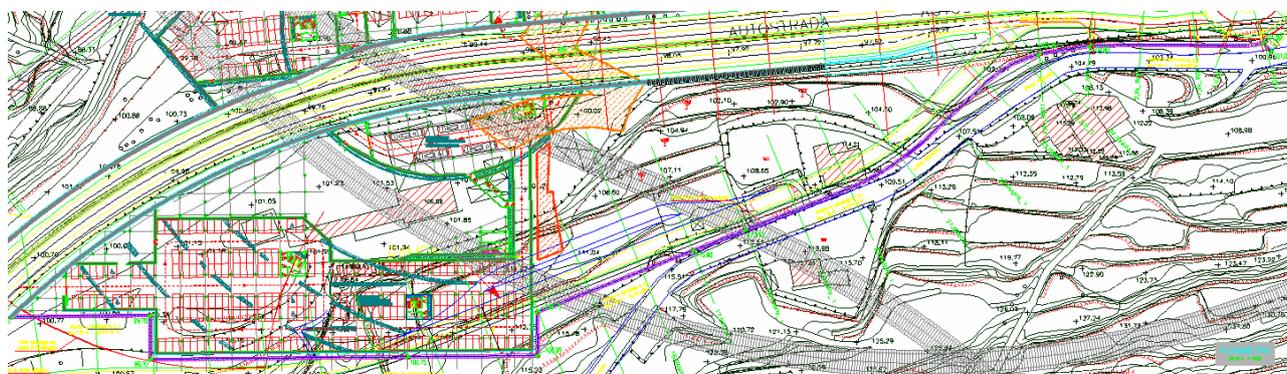


Figura: Stralcio planimetrico dell'opera

## 1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA E DEL LUOGO

Dalla rotatoria 1 alla sezione n°14 della rampa 1 la paratia svolge il ruolo di sostegno del pendio di monte e presidio dell'attuale strada Provinciale. Dalla sezione 14 in poi, la realizzazione dell'opera consentirà le operazioni di sbancamento a valle e successiva realizzazione dei parcheggi relativi al comparto C del Centro Direzionale.

### 1.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E UBICAZIONE DELLA STRUTTURA

La paratia è costituita da pannelli di diaframma di spessore pari a 100 cm. La lunghezza è funzione delle diverse profondità di scavo. E' richiesta la realizzazione di più ordini di tiranti con passo pari a 1.33 m (due tiranti per pannello). I conci di scavo dei diaframmi sono pari alternativamente a 2.50 m (modulo primario) e 2.80 m (modulo secondario), così come rappresentato in figura 1.1.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>	<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0

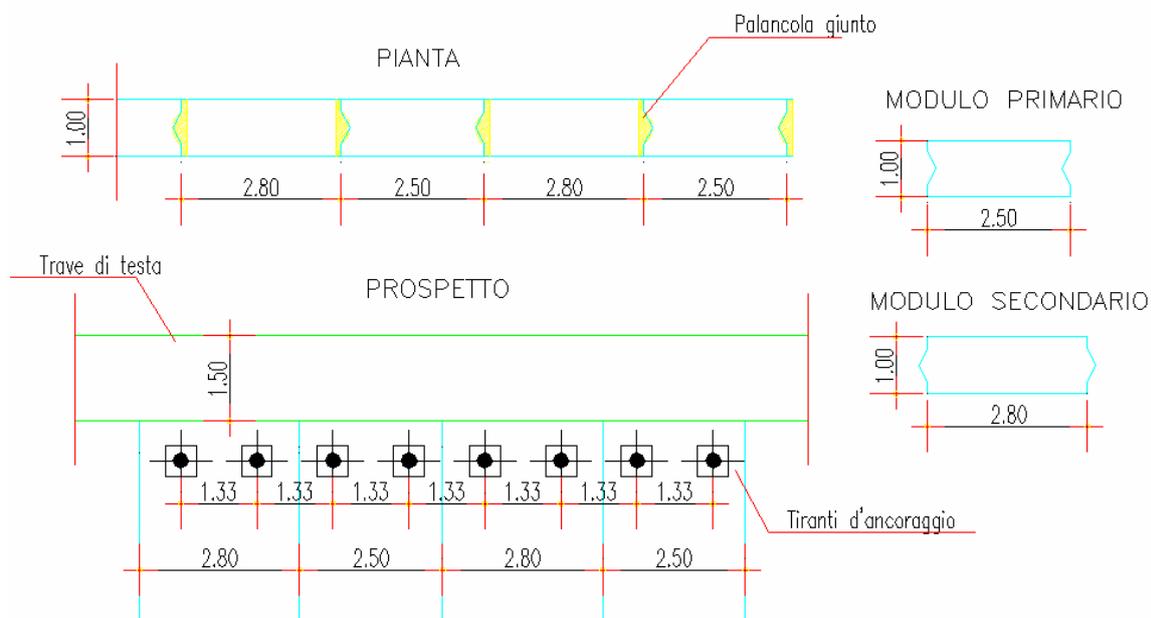


Figura 1.1: Dettaglio pannelli

L'altezza della paratia è variabile tra 3.75 m e 15.90 m. Lo sviluppo complessivo dell'opera, in asse di tracciamento è pari a 514.55 m.

Le principali caratteristiche geometriche della sezione trasversale delle tipologie calcolate sono riassunti nella seguente tabella:

TIPO	sp [cm]	Lb [m]	H [m]	L [m]	Q [m]	LL [m]	LB [m]	$\beta$ [°]	Tiro [kN]	lt [m]	nt
A	100	2.50	15.90	21.00	2.20	19.00	10.00	15	300	1.33	4
					6.20	16.00	10.00	15	400	1.33	4
					10.20	13.00	13.00	15	500	1.33	6
B	100	2.50	13.60	19.00	2.20	19.00	10.00	15	350	1.33	4
					6.20	15.00	11.00	15	450	1.33	6
C	100	2.50	10.35	15.00	2.20	15.00	10.00	15	300	1.33	4
					6.20	12.00	13.00	15	400	1.33	6
D	100	2.50	8.25	13.00	2.20	19.00	12.00	15	400	1.33	6
E	100	2.50	5.00	12.00	-	-	-	-	-	-	-

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

F	100	2.50	15.05	20.00	2.20	19.00	10.00	15	200	1.33	4
					5.70	16.00	10.00	15	300	1.33	4
					9.20	13.00	13.00	15	400	1.33	6
					12.70	10.00	13.00	15	450	1.33	6
G	100	2.50	6.00	10.00	3.00	5.00	5.00	25	150	1.33	2

sp = Spessore diaframma

L = lunghezza totale paratia

LB = lunghezza bulbo ancoraggio

T = Tiro iniziale ancoraggio

Lb = Larghezza elemento

it = interasse ancoraggi

LL = lunghezza libera ancor.

Q = quota ancoraggio rispetto alla testa

H = altezza di scavo

$\beta$  = inclinazione ancor.

nt = n° trefoli

Per i dettagli geometrici si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 1.2 CARATTERIZZAZIONE IDRAULICA E IDROLOGICA

Si rimanda alla relazione Idrologica e Idraulica generale.

## 1.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per l'analisi dettagliata degli aspetti geologici e geomorfologici si rimanda ai seguenti elaborati:

Relazione tecnica illustrativa Indagini geognostiche	CG0800	Q	PR	D	C	RI	I5	00	00	00	01	A
Planimetria Indagini Geognostiche Calabria - Tavola 1	CG0800	Q	P6	D	C	RI	I5	00	00	00	01	A
Planimetria Indagini Geognostiche Calabria - Tavola 2	CG0800	Q	P6	D	C	RI	I5	00	00	00	02	A
Planimetria Indagini Geognostiche Calabria - Tavola 3	CG0800	Q	P6	D	C	RI	I5	00	00	00	03	A
Planimetria Indagini Geognostiche Calabria - Tavola 4	CG0800	Q	P6	D	C	RI	I5	00	00	00	04	A
Indagini geognostiche - Relazione generale	CG0000	P	RG	D	C	SB	C8	G0	00	00	01	A
Indagini geognostiche - Relazione sulle indagini sismiche	CG0000	P	RG	D	C	SB	C8	G0	00	00	02	A
Indagini geognostiche - Risultati prove di laboratorio	CG0000	P	RG	D	C	SB	C8	G0	00	00	03	A
caratterizzazione geotecnica - relazione geotecnica generale	CG0800	P	RB	D	C	SB	C8	G0	00	00	01	A
Relazione sismica generale	CG0800	P	RG	D	C	SB	C8	G0	00	00	01	A
Tracciato stradale - Ramo A												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	01	A
Tracciato stradale - Ramo B												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	02	A
Tracciato stradale - Ramo C												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	03	A
Tracciato stradale - Ramo D												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	04	A
Tracciato stradale - Rampa F												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	05	A
Tracciato stradale - Rampa G												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	06	A
Tracciato stradale - Rampa M												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	07	A
Tracciato stradale - Rampa U												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	08	A
Tracciato stradale - Rampa V												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	09	A
Tracciato stradale - Ramo A accelerazione												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	10	A
Tracciato stradale - Ramo C decelerazione												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	11	A
Tracciato stradale - Ramo D decelerazione												
Profilo geotecnico	CG0800	P	FZ	D	C	SB	C8	ST	00	00	12	A

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 1.3.1 CONGLOMERATO DI PEZZO

Il conglomerato di Pezzo è la litologia stratigraficamente più bassa della successione sedimentaria. La sua potenza è superiore ai 200 m. Il conglomerato è composto prevalentemente da clasti di graniti e gneiss cementati in matrice prevalentemente composta da frazioni arenacee fini e limose. Le dimensioni dei clasti sono eterogenee e variabili da pochi mm fino a blocchi superiori al metro, interpretati come grossi trovanti inglobati nel conglomerato. Negli affioramenti la formazione presenta un aspetto litoide con scarpate stabili. Il Conglomerato di Pezzo ha quindi generalmente caratteristiche assimilabili a quelle di rocce tenere. Per i parametri di resistenza al taglio nell'ambito dello strato superficiale più alterato ( $z < 25 \div 30m$ ), si fa riferimento alla caratterizzazione geotecnica generale che si basa sull'esito delle prove di carico su piastra, ritenute maggiormente rappresentative del comportamento d'insieme dell'ammasso.

$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	21-23
$c'$ picco (kPa)	0-100
$\varphi'$ picco (°)	38° ÷ 42°
$C_{residuo}'$ (kPa)	0
$\varphi_{cv}'$ (°)	33-35
$k_o$ (-)	0.7-0.9
$V_s$ (m/sec)	$V_s = 280 \cdot (z)^{0.2}$
$G'_o$	$G'_o = 3000 \cdot p_a \cdot \left(\frac{p'_o}{p_a}\right)^{0.50}$
$E_o$	$E_o = 7200 \cdot p_a \cdot \left(\frac{p'_o}{p_a}\right)^{0.50}$
$E' *$	E'=150-300 (z 0 -20m) E'=300-500 (20 - 35m)
$\nu'$	0.2-0.3
$K$ (m/s)	$10^{-7}$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 1.3.2 DEPOSITI DI VERSANTE

Sono depositi detritici di sabbie di colore rossastro da medie a grossolane, solo subordinatamente fini, con rare intercalazioni di livelli di ghiaiosi o limosi. Le caratteristiche granulometriche dei materiali in esame sono tipiche di materiali sia di materiali a grana grossa (ghiaie 30%), sia di materiali intermedi (sabbie 51%). Il contenuto di fino è mediamente del 16%.

$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19-21
$c'_{\text{picco}}$ (kPa)	0
$\varphi'_{\text{picco}}$ (°)	36° ÷ 38° (p'ff=0-272KPa) / 35° ÷ 36° (p'ff=272-350KPa)
$C_{\text{residuo}}$ (kPa)	0
$\varphi_{cv}$ (°)	33-35
$k_o$ (-)	1-sen $\varphi'$
$V_s$ (m/sec)	150 + 8 z
$G'_o$	$G'_o = 1200 \cdot p_a \cdot \left(\frac{p'_o}{p_a}\right)^{0.54}$
$E_o$	$E_o = 2880 \cdot p_a \cdot \left(\frac{p'_o}{p_a}\right)^{0.54}$
$E' *$	$E = (12 \div 28) \cdot (z)^{0.65}$
$\nu'$	0.2
$K$ (m/s)	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-5</sup>

### 1.4 CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITA'

La caratterizzazione sismica del sito in cui è inserita l'opera in oggetto viene effettuata sulla base delle indicazioni contenute nel D.M. 14/01/2008 (paragrafo 3.2). I parametri sismici di base sono stati calcolati utilizzando il foglio di calcolo dedicato "Spettri di risposta", fornito dal Consiglio Sup. LL.PP. (<http://www.cslp.it/cslp/>), inserendo le coordinate geografiche dell'intervento in corrispondenza dell'opera in progetto:

<b>Latitudine</b>	38,22715
<b>Longitudine</b>	15,645979

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

#### 1.4.1 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

L'accelerazione orizzontale massima attesa al sito dipende dal periodo di riferimento considerato per la definizione dell'azione sismica. In base alle indicazioni riportate nel paragrafo 2.4 del D.M. 14/01/2008 e quanto riportato nei criteri di progettazione contenuti nel documento "criteri di progettazione\_rev06\_20101013.xls":

- Per  $H > 5.00$  m:

<b>Tipo di costruzione</b>	3
<b>Vita nominale (<math>V_N</math>)</b>	100 anni
<b>Classe d'uso</b>	IV
<b>Coefficiente d'uso (<math>C_U</math>)</b>	2

Pertanto il periodo di riferimento per l'azione sismica vale:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 100 \cdot 2 = 200 \text{ anni}$$

- Per  $H \leq 5.00$  m:

<b>Tipo di costruzione</b>	2
<b>Vita nominale (<math>V_N</math>)</b>	50 anni
<b>Classe d'uso</b>	III
<b>Coefficiente d'uso (<math>C_U</math>)</b>	1.5

Pertanto il periodo di riferimento per l'azione sismica vale:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1.5 = 75 \text{ anni}$$

#### 1.4.2 PARAMETRI SISMICI DI BASE

In base alla posizione del sito in esame ed al periodo di riferimento considerato, si ottengono i seguenti parametri sismici di base:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- Per  $H > 5.00$  m:

STATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [sec]
SLO	120	0.133	2.330	0.324
SLD	201	0.172	2.358	0.337
SLV	1898	0.444	2.488	0.421
SLC	2475	0.492	2.502	0.436

- Per  $H \leq 5.00$  m:

STATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [sec]
SLO	45	0.079	2.313	0.292
SLD	75	0.105	2.300	0.313
SLV	712	0.302	2.436	0.376
SLC	1462	0.402	2.474	0.408

dove:  $T_R$  = periodo di ritorno associato allo Stato Limite considerato;  
 $a_g$  = accelerazione orizzontale massima in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale;  
 $F_0$  = 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.

### 1.4.3 STATI LIMITE DI RIFERIMENTO

Nel caso delle strutture in genere e delle opere di sostegno (muri, paratie) devono essere verificati i seguenti Stati Limite:

- **SLD** (Stato Limite di Danno), associato alle verifiche a Stato Limite di Esercizio;
- **SLV** (Stato Limite di salvaguardia della Vita), associato alle verifiche a Stato Limite Ultimo.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

#### 1.4.4 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante un approccio semplificato che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento indicate nella Tabella 3.2.II del D.M. 14/01/2008.

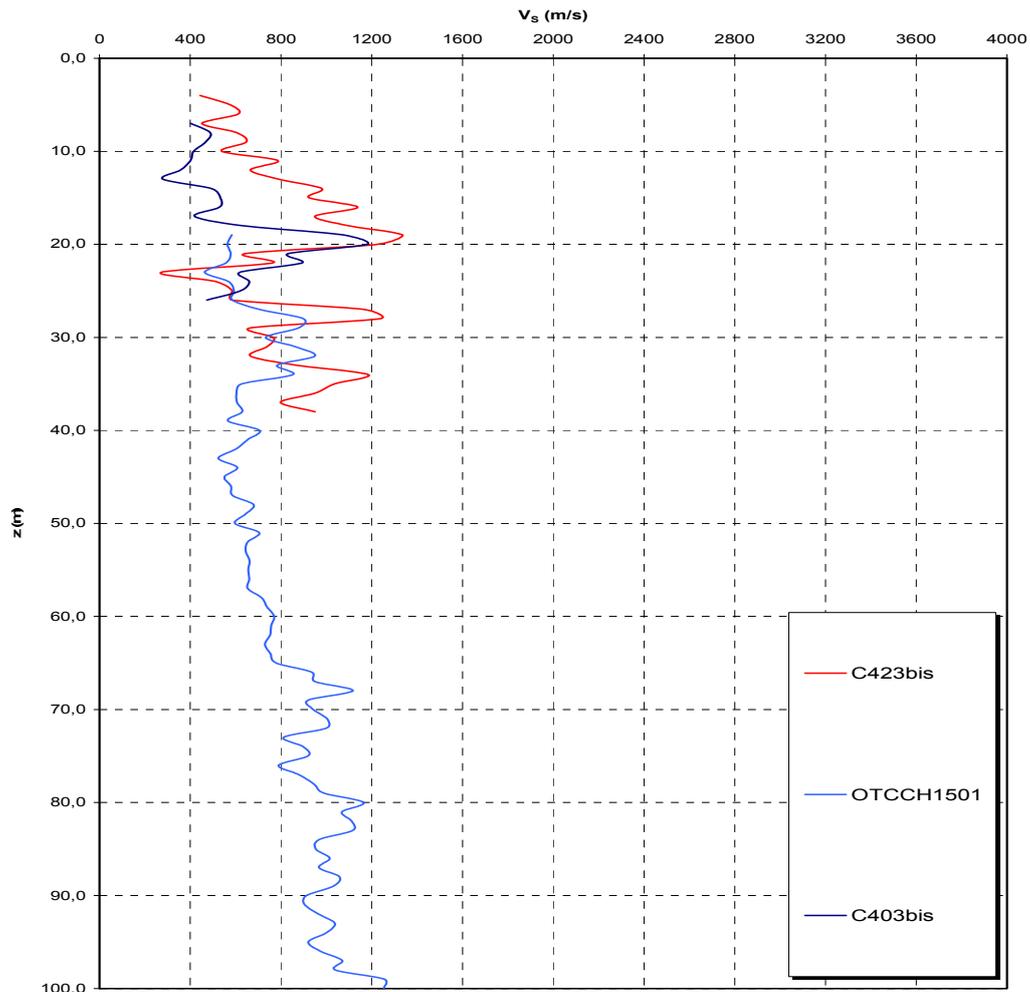
<b>Categoria</b>	<b>Descrizione</b>
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3m.
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360m/s e 800m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180m/s e 360m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsa-mente consistenti</i> , con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Con riferimento alla situazione più sfavorevole, in terrapieno di monte presenta uno spessore medio di circa 10.00 m costituito da Depositi di versante. Il substrato è costituito dal Conglomerato di Pezzo, esteso fino alle massime profondità indagate.

Data l'esiguità delle prove localmente presenti, si è scelto di tenere conto anche delle prove effettuate nei sondaggi utilizzati per caratterizzare la zona in corrispondenza delle rampe di accesso alle gallerie (Rampe A/B/C/D 0-0+500).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per la caratterizzazione sismica del suolo nella zona in esame si dispone delle prove sismiche relative ai sondaggi **C403bis** **C423bis**.



Andamento delle Vs nelle verticali indagate

Inoltre, è stato stimato il valore di  $N_{spt,30}$  a partire dai dati delle prove penetrometriche in foro effettuate nel sondaggio **C406**, ritenuto significativo per l'opera in esame, per uno spessore di 30.00 m valutato, trattandosi di opere di sostegno di terreni naturali, dalla testa dell'opera.

$$N_{SPT,30} = \frac{\sum_{i=1,M} h_i}{\sum_{1,M} N_{SPT,i}}$$

$h_i$  = Spessore in metri dello strato i-esimo

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

NSPT =Valore di N<sub>spt</sub> i-esimo

M = Numero di strati

### C406

Strato	Litotipo	h <sub>i</sub> [m]	N <sub>SPT</sub>	Z	h <sub>i</sub> /N <sub>spt,i</sub>
h <sub>1</sub>	Sabbia con ghiaia	1.5	15	1.50	0.100
h <sub>2</sub>	Sabbia con ciottoli	10	100	11.50	0.100
h <sub>3</sub>	Conglomerato	18.5	100	30.00	0.185
h <sub>totale</sub>		<b>30</b>		Σ h <sub>i</sub> /N <sub>spt,i</sub>	0.385
<b>N<sub>spt,30</sub> = 30 / 0.385 = 77.92 B</b>					

Sulla base dei valori sopra riportati, si ritiene che il sottosuolo di progetto rientri nella **Categoria B**.

PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK  
0+40.90 (ASSE ROT 1)

Codice documento  
CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

Si riportano di seguito le colonne stratigrafiche dei sondaggi di riferimento:

Profondità (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Campioni	S.P.T.		N	C. abs.	RQD % 0 --- 100	Ps
				S.P.T.	N				
0.3		Materiale di riporto costituito da bitume (5 cm), ghiaia con sabbia, debolmente limosa di colore grigio chiaro. Presenza di rari ciottoli sub-arrotondati.							
1.5		Sabbia da media a grossolana con ghiaia grossa moderatamente addensata. Presenza di ciottoli (6-8 cm) sub-arrotondati. Colore marrone-bruno. Presenza di frustoli vegetali.	SPT 1 = 1,26 1,80	10-67	15				
2.1		Sabbia da media a grossolana con ciottoli (3-5 cm) da sub-angolari a sub-arrotondati, ghiaiosa di colore grigio scuro. Manifesta odorazione di gasolio.							
2.6		Sabbia media sciolta debolmente ghiaioso-limosa di colore grigio-marrone. Presenza di ciottoli (3-5 cm) sub-angolari.	SPT 2 = 3,00 2,15	27-RF0cn	Ra				
4.7		Sabbia quarzoso-micacea debolmente ghiaiosa molto addensata, di colore grigio-avana, presenza di rari ciottoli (2-3 cm).							
5.0		A m 2.90 grosso ciottolo di granito poco alterato (8-10 cm), è riconoscibile ancora la struttura cristallina del granito.	SPT 3 = 4,50 4,00	RF0cn	Ra				
5.6		A m 4.25 ciottoli di scisti biotitici di colore grigio scuro, si presentano ossidati. A m 4.60-4.70 ciottoli di granito non alterati (4-5 cm).							
6.4		Sabbia da fine a media con ciottoli di granito e gneiss biotitico poco alterato.	SPT 4 = 5,00 4,07	26-RF0cn	Ra				
7.5		Sabbia media quarzoso-micacea con ghiaia quarzosa cementata grigio chiaro-ocra. Struttura granitica poco riconoscibile.							
8.1		Sabbia media quarzoso-micacea, di provenienza dall'alterazione di un granito, con ciottoli di granito non alterati (5-7 cm) sub-angolari. Presenti zone di ossidazione.							
9.1		Sabbia da fine a media ghiaiosa debolmente limosa di colore grigio-avana, con clasti di graniti, quarzo e gneiss biotitici sub-angolari.							
9.6		A m 6.60-6.70 presenza di ciottoli di gneiss biotitico (4-6 cm).							
10.1		Ciottoli di granito poco alterato, immersi in una matrice quarzoso-micacea debolmente sabbiosa.							
10.8		Sabbia media quarzoso-micacea, di provenienza dall'alterazione del granito. E' ancora riconoscibile la struttura cristallina del granito.							
11.4		A m 9.10-9.60 ciottoli di granito poco alterati con fratture (i=0°, i=45°, i=90°). Inoltre, sono visibili piccole fratture con pochissimo materiale di riempimento (spessore < 5 mm). A m 10.50-10.80 livello di ciottoli di granito da sub-angolari a sub-arrotondati debolmente sabbiosi.							
12.4		Conglomerato costituito da blocchi e ciottoli di granito, gneiss biotitico e quarzo, da sub-angolari a sub-arrotondati, immersi in una matrice da sabbiosa a debolmente sabbiosa, cementata a tratti debolmente cementata. I minerali feniici si presentano ossidati.							
12.8		A m 12.40-12.55 ciottolo di quarzo di colore bianco con venature di colore verde.							
14.6		Ciottoli e blocchi di gneiss grigio scuro, con venature bianche, immersi in poca matrice debolmente sabbiosa. E' una roccia moderatamente alterata con qualche principio di ossidazione dei minerali feniici.							
16.3		Trovante di granito di colore grigio-bianco a grana media. Nel tratto terminale del trovante sono riconoscibili fratture (i=45°, i=0°) senza materiale di riempimento. Le fratture si presentano poco rugose, con superfici fortemente ossidate.							
17.0		Granito alterato in sabbia e ghiaia, quarzoso-micacea, di colore grigio scuro. Presenti rari ciottoli di granito poco alterato, da spigolosi a sub-angolari.							
17.9		Blocchi di granito a grana grossa con poca matrice, debolmente sabbiosa. Sono presenti fratture (i=30°, i=45° e i=60°) con poco materiale di riempimento (< 5 mm), le superfici delle fratture sono alterate e ossidate.							
18.9		Conglomerato costituito da blocchi e ciottoli di gneiss biotitico e granito, da spigolosi a sub-angolari, immersi in una matrice sabbiosa poco cementata, a tratti non cementata di colore grigio-marrone.							
19.6		A m 18.65-18.90 blocco di granito a grana media, non alterato, con fratture (i=45°, i=60°) senza materiale di riempimento.							
19.6		A m 19.35-19.60 blocco di granito a grana media con frattura (i=60°) con materiale di riempimento avente spessore inferiore a 5 mm.							
20.0		A m 19.80-20.00, 20.15-20.35, 21.65-22.00 blocco di granito non alterato a grana media. Presente una frattura con i=0°, aperta e con poco materiale di riempimento.							
23.0		Conglomerato a struttura matrice-sostenuto, costituita da sabbia e ghiaia di colore grigio-verde, da mediamente cementata a cementata, con sporadici clasti costituiti da ciottoli di granito e gneiss.	C.L.1 = 3,41 2,84						

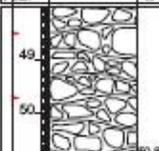
**PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK  
0+40.90 (ASSE ROT 1)**

*Codice documento*  
CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0

*Rev*     *Data*  
F0        20/06/2011

Prof. (m)	LITOLOGIA	prof. (m)	DESCRIZIONE	Campioni	SPT		N	Clas	RQD % 0 --- 100	Pz
					SPT	N				
25			Segue dalla pagina precedente							
26		26.7								
27		28.0	Conglomerato a struttura clasto-sostenuta, costituita da ghiaia e ciottoli di granito e gneiss biotitici. Colore bruno.							
28		29.1	Conglomerato a struttura matrice-sostenuta, costituito da sabbia eterogenea ghiaiosa, da mediamente cementata a cementata. Colore grigio-verde. A m 28.90+29.00 Ciottolo di gneiss occhiadino poco alterato.							
29		30.1	Granito alterato in ghiaia e sabbia grossolana, da poco cementata nella porzione superiore, a cementata nella porzione basale. Presenza di ciottoli di quarzo e gneiss biotitici a tratti ossidati.							
30		31.4	Conglomerato a struttura matrice-sostenuta, costituito da sabbia media con ghiaia eterogenea cementata. Presenza di rari ciottoli di granito e quarzo. A m 30.45 presenza di un'apertura (2 cm) riempita da materiale mineralizzato di colore nero lucente (derivazione organica?).							
31			Conglomerato clasto-sostenuto costituito da ghiaia e ciottoli di granito, gneiss e quarzo, immersi in una matrice sabbiosa moderatamente cementata di colore grigio-verde. Presenza di rari blocchi di granito. A m 31.90+32.50 aumento della matrice sabbiosa del conglomerato e diminuzione dei clasti. A 32.50+33.30 trovante di granito a grana da media a grossa con fratture (i=30°, i=45°) con poco materiale di riempimento (spessore < 5 mm).							
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

R m s	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	Campioni	SPT		N	p kg/cm <sup>2</sup>	Caso	RQD % 0 - 100	P <sub>u</sub>
					SPT	N					
49		50,8	Segue dalla pagina precedente						10		
50									11		

Colonna stratigrafica Sondaggio C406

Dai sondaggi analizzati si evidenzia l'assenza di falda.

#### 1.4.4.1 COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA

Il coefficiente di amplificazione stratigrafica ( $S_s$ ) può essere calcolato in funzione dei valori di  $F_0$  e  $T_C^*$  relativi al sottosuolo di Categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tabella 3.2.V del D.M. 14/01/2008.

Tabella 3.2.V – Espressioni di  $S_s$  e di  $C_c$

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Pertanto si ha:

- Per  $H > 5.00$  m:

STATO LIMITE	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [sec]	S <sub>s</sub>	
<b>SLV</b>	0.444	2.488	0.421	A	1.00
				B	1.00
				C	1.037
				D	0.90
				E	1.00

- Per  $H \leq 5.00$  m:

STATO LIMITE	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [sec]	S <sub>s</sub>	
<b>SLV</b>	0.302	2.436	0.376	A	1.00
				B	1.106
				C	1.259
				D	1.296
				E	1.191

Per le componenti verticali del sisma, il coefficiente  $S_s$  assume sempre il valore unitario.

#### 1.4.4.2 COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA

In accordo con la Tabella 3.2.IV del D.M. 14/01/2008, le caratteristiche topografiche del sito in cui sorge l'opera in progetto rientrano nella **Categoria T2** ("Pendii con inclinazione media  $i > 15^\circ$ ").

Tenendo conto delle condizioni topografiche ed in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, il valore del coefficiente di topografia ( $S_T$ ) assume quindi un valore pari a 1.20, in accordo con quanto riportato nella Tabella 3.2.VI del D.M. 14/01/2008.

		<p align="center"><b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</p>		<p><i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000002F0</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA DA CORPI DI FABBRICA 1-2 A PK 0+40.90 (ASSE ROT 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 2 FASI COSTRUTTIVE

Di seguito vengono descritte le fasi costruttive per la realizzazione dell'opera.

1. Realizzazione dei cordoli guida della profondità di 1.30 m e della larghezza di 40 cm;
2. Scavo del pannello mediante idrofresa (con o senza pre-scavo di approccio):
3. Dissabbio e pulizia del pannello
4. Getto del pannello
5. Fasi di scavo a valle con inserimento e tesatura degli ancoraggi

## 3 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Per l'opera descritta nella presente relazione si fa riferimento ai seguenti elaborati di progetto:

N. COMPONENTE	CODICE Progr. ELABORATO		Descrizione/oggetto elaborato	Scala	Progettista
19	CD	0313	Paratia da corpi di fabbrica 1-2 a pk 0+40.90 (Asse Rot 1) - Planimetria di progetto	1:500	SINA
19	CD	0314	Paratia da corpi di fabbrica 1-2 a pk 0+40.90 (Asse Rot 1) - Pianta dell'opera e Prospetto	1:500/1:200	SINA
19	CD	0315	Paratia da corpi di fabbrica 1-2 a pk 0+40.90 (Asse Rot 1) - Sezioni trasversali	1:200	SINA
19	CD	0316	Paratia da corpi di fabbrica 1-2 a pk 0+40.90 (Asse Rot 1) - Relazione tecnico descrittiva dell'opera	-	SINA
19	CD	0317	Paratia da corpi di fabbrica 1-2 a pk 0+40.90 (Asse Rot 1) - - Relazione sismica, di calcolo e verifiche geotecniche	-	SINA
19	CD	0318	Paratia da corpi di fabbrica 1-2 a pk 0+40.90 (Asse Rot 1) - Scheda riassuntiva di rintracciabilità dell'opera	-	SINA