

# 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)

Unità Funzionale

COLLEGAMENTI VERSANTE CALABRIA

Tipo di sistema

CENTRO DIREZIONALE

Raggruppamento di opere/attività

OPERE CIVILI EDILI

Opera - tratto d'opera - parte d'opera

VIABILITA' ACCESSO – RAMPA 1

Titolo del documento

PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)-  
RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA

CD0310\_F0

CODICE

C G 0 7 0 0

P

R G

D

C

C D

1 C

V A

E 0

0 0

0 0

0 1

F 0

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



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A          PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>	<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	<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.....	6
1.2 CARATTERIZZAZIONE IDRAULICA E IDROLOGICA .....	6
1.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	6
1.3.1 CONGLOMERATO DI PEZZO .....	7
1.3.2 DEPOSITI DI VERSANTE.....	8
1.3.3 SABBIE E GHIAIE DI MESSINA .....	9
1.4 CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITA' .....	10
1.4.1 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA .....	10
1.4.2 PARAMETRI SISMICI DI BASE .....	11
1.4.3 STATI LIMITE DI RIFERIMENTO .....	12
1.4.4 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE .....	12
1.4.4.1 COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA.....	15
1.4.4.2 COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA .....	16
2 FASI COSTRUTTIVE .....	16
3 ELABORATI DI RIFERIMENTO .....	18

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	<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 1 nel tratto compreso tra pk0+9.95 (Rot2) e la pk193.45(Rampa1).

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.

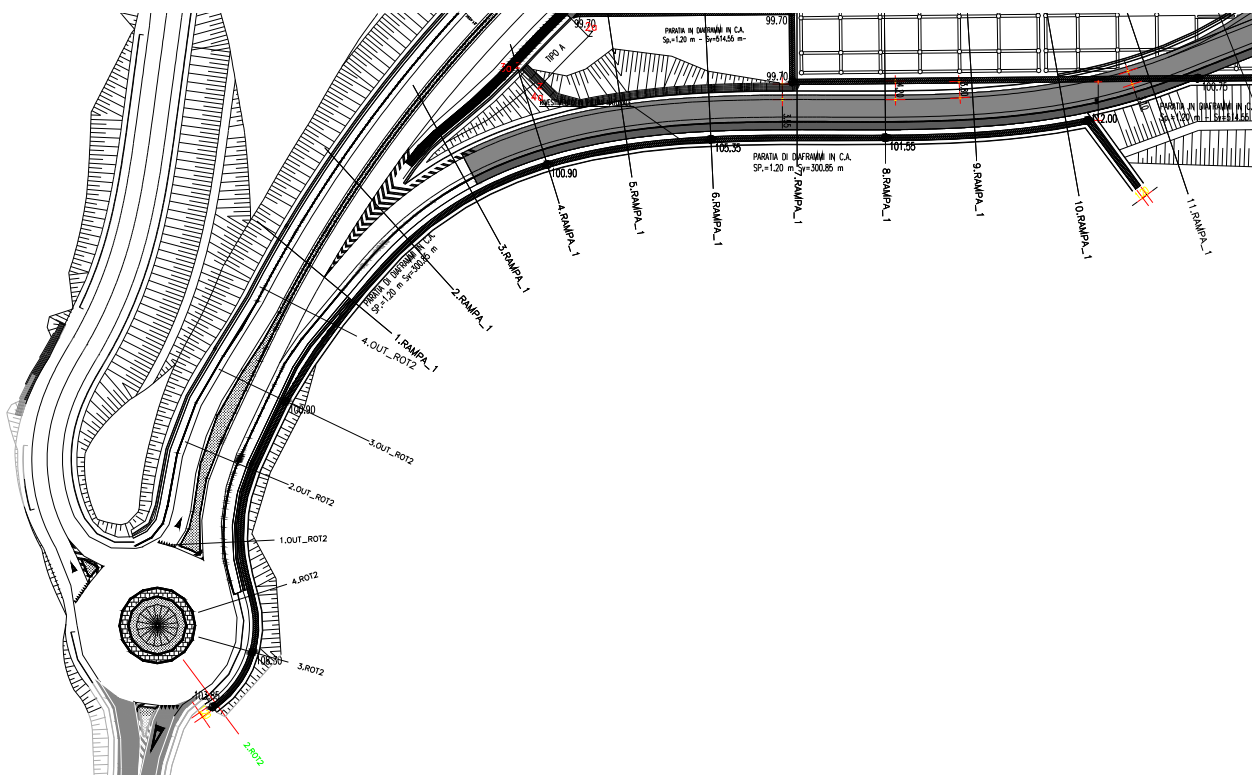




Figura: stralcio planimetrico dell'opera

## 1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA E DEL LUOGO

La paratia in oggetto consente la realizzazione della sede stradale della rampa 1, nel tratto compreso tra le sezioni stradali 1 e 10. Le altezze di scavo sono state fissate con l'intenzione di evitare sbancamenti e/o riprofilature eccessive della scarpata di monte in quanto essa risulta vincolata dalla presenza di un fortino militare d'epoca.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A          PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<b>Codice documento</b> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	<b>Rev</b> F0	<b>Data</b> 20/06/2011

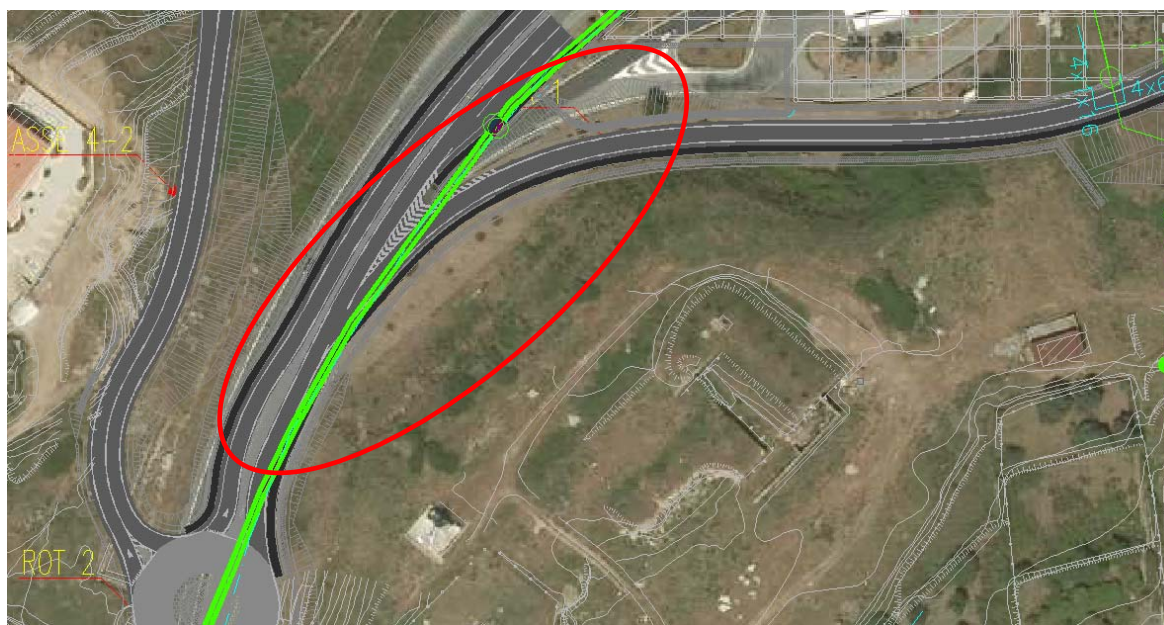


Figura 1.1: Ubicazione dell'opera

E' richiesta la realizzazione di più ordini di tiranti con passo pari a 1.33 m (due tiranti per pannello). I conchi di scavo dei diaframmi sono pari alternativamente a 2.50 (modulo primario) e 2.80 m (modulo secondario), così come rappresentato in figura 1.2.

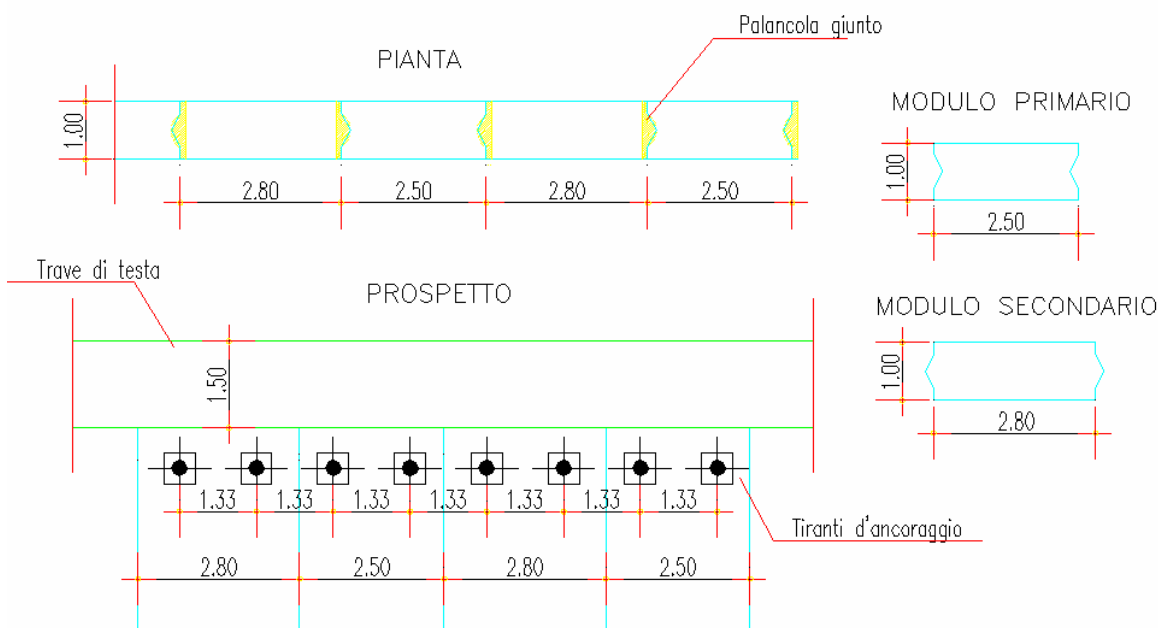


Figura 1.2: Dettaglio pannelli

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)		Codice documento CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	Rev F0	Data 20/06/2011

## 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. L'altezza della paratia è variabile tra 3.40 m e 12.00 m. Lo sviluppo complessivo dell'opera, in asse di tracciamento è pari a 300.85 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]	It [m]	nt
A	100	2.50	12.00	27.00	2.20	19.00	10.00	15	300	1.33	4
					5.70	15.00	11.00	15	400	1.33	6
					9.20	10.00	13.00	15	500	1.33	6
B	100	2.50	10.20	20.00	2.20	19.00	10.00	15	400	1.33	6
					5.70	15.00	11.00	15	450	1.33	6
C	100	2.50	8.20	17.00	2.20	17.00	13.00	15	450	1.33	6

sp = Spessore diaframma

Lb = Larghezza elemento

H = altezza di scavo

L = lunghezza totale paratia

It = interasse ancoraggi

$\beta$  = inclinazione ancor.

LB = lunghezza bulbo ancoraggio

LL = lunghezza libera ancor.

nt = n° trefoli

T = Tiro iniziale ancoraggio

Q = quota ancoraggio rispetto alla testa

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

## 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	00	01	A
Planimetria Indagini Geognostiche Calabria - Tavola 1	CG0800	Q	P6	D	C	RI	I5	00	00	00	00	01	A
Planimetria Indagini Geognostiche Calabria - Tavola 2	CG0800	Q	P6	D	C	RI	I5	00	00	00	00	02	A
Planimetria Indagini Geognostiche Calabria -	CG0800	Q	P6	D	C	RI	I5	00	00	00	00	03	A

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A          PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0				<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

### 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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A          PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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
$c'_{\text{picco}}$ (kPa)	0-100
$\varphi'_{\text{picco}}$ (°)	38°÷42°
$C_{\text{residuo}}$ ' (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)	$10^{-7}$

### 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




		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A          PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	<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						

$\varphi'$ picco (°)	36° ÷ 38° (p'ff=0-272KPa) / 35° ÷ 36° (p'ff=272-350KPa)
<b>C<sub>residuo</sub>' (kPa)</b>	0
$\varphi_{cv}'$ (°)	33-35
<b>k<sub>o</sub> (-)</b>	1-sen $\varphi'$
<b>V<sub>s</sub> (m/sec)</b>	150 + 8 z
<b>G'<sub>o</sub></b>	$G_o = 1200 \cdot p_a \cdot \left(\frac{p'_o}{p_a}\right)^{0.54}$
<b>E<sub>o</sub></b>	$E_o = 2880 \cdot p_a \cdot \left(\frac{p'_o}{p_a}\right)^{0.54}$
<b>E' *</b>	$E = (12 \div 28) \cdot (z)^{0.65}$
$\nu'$	0.2
<b>K(m/s)</b>	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-5</sup>

### 1.3.3 SABBIE E GHIAIE DI MESSINA

Per le caratteristiche fisiche da un'analisi statistica delle caratteristiche granulometriche emerge, un andamento che conferma che le caratteristiche granulometriche dei materiali in esame sono tipiche di materiali sia di materiali a grana grossa (ghiaie 36%), sia di materiali intermedi (sabbie 52%). Il contenuto di fino è mediamente del 11%. La formazione non è sovraconsolidata, nel senso che in passato non ha generalmente subito dei carichi maggiori di quelli attuali. Presenta un locale grado di cementazione di natura chimica.

$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18-20
<b>c'<sub>picco</sub> (kPa)</b>	0-10
$\varphi'$ picco (°)	38° ÷ 40° (p'ff=0-272KPa) / 35° ÷ 38° (p'ff=272-350KPa)
<b>C<sub>residuo</sub>' (kPa)</b>	0
$\varphi_{cv}'$ (°)	33-35
<b>k<sub>o</sub> (-)</b>	0.45-0.55
<b>V<sub>s</sub> (m/sec)</b>	200 + 7 z

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A          PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

<b>G'o</b>	$G_o = 1780 \cdot p_a \cdot \left( \frac{p_o'}{p_a} \right)^{0.05}$
<b>Eo</b>	$E_o = 4300 \cdot p_a \cdot \left( \frac{p_o'}{p_a} \right)^{0.05}$
<b>E' *</b>	$E' = (17 \div 40) \cdot (z)^{0.7}$
<b>v'</b>	0.2
<b>K(m/s)</b>	$10^{-4} - 10^{-5}$

## 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

### 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 (V<sub>N</sub>)</b>	100 anni
<b>Classe d'uso</b>	IV
<b>Coefficiente d'uso (C<sub>U</sub>)</b>	2

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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:

- Per  $H > 5.00$  m:

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

- Per  $H \leq 5.00$  m:

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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A          PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000001F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

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

- 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.

#### 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.

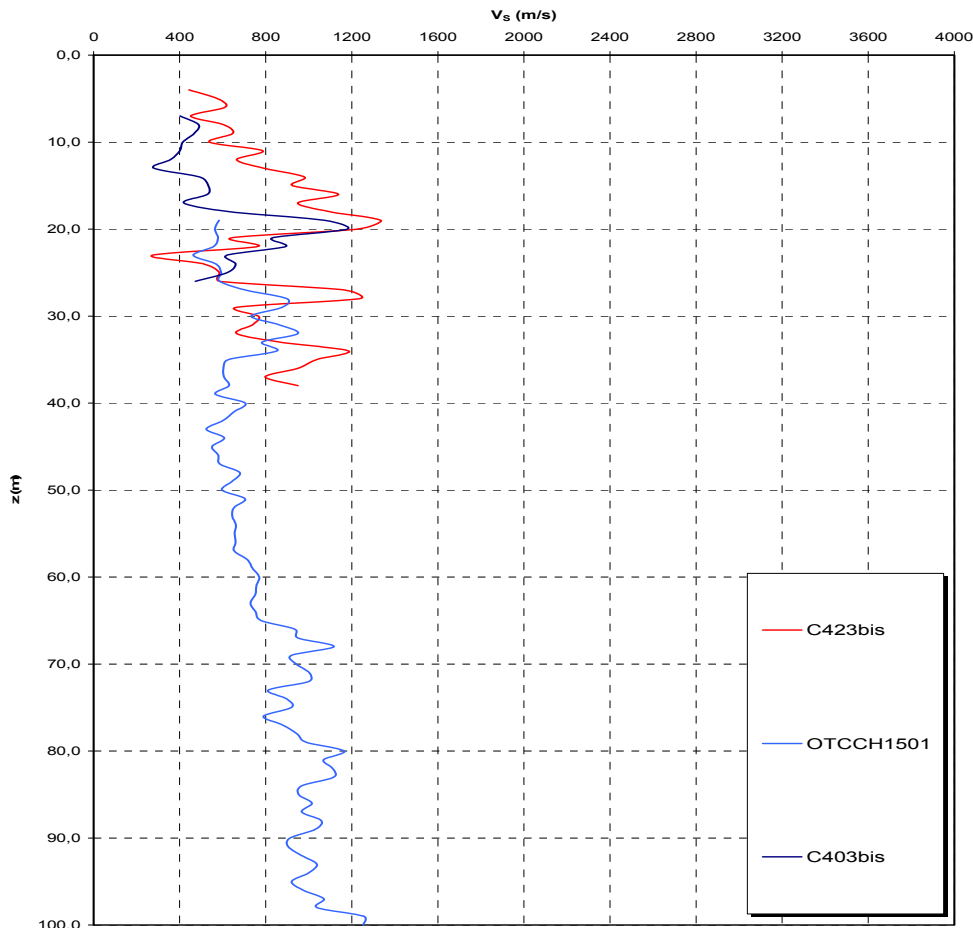
Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3m.
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana 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>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A          PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 180m/s e 360m/s (ovvero <math>15 &lt; N_{SPT,30} &lt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>70 &lt; c_{u,30} &lt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsa-mente consistenti, con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> inferiori a 180m/s (ovvero <math>N_{SPT,30} &lt; 15</math> nei terreni a grana grossa e <math>c_{u,30} &lt; 70</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20m, posti sul substrato di riferimento (con <math>V_s &gt; 800</math> m/s).</i>

Con riferimento alla situazione più sfavorevole, in terrapieno di monte presenta uno spessore medio di circa 6.50 m costituito da Depositi di versante, sovrastante uno spessore medio di 15.00 costituito dalla formazione delle Sabbie e Ghiaie di Messina. Il substrato è costituito dal Conglomerato di Pezzo, esteso fino alle massime profondità indagate. I tratti infissi delle paratie interessano il substrato solo fra le sezioni 8 e 11, per profondità variabili tra 8.00 m e 11.00 m.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A          PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE000001F0	<table border="1"> <tr> <td><i>Rev</i></td> <td><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						



Andamento delle Vs nelle verticali 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).

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

Inoltre, è stato stimato il valore di  $N_{spt,30}$  a partire dai dati delle prove penetrometriche in foro effettuate nel sondaggio **C405**, ritenuto significativo per l'opera in esame, per uno spessore di 30.00 m valutato, trattandosi 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 IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A          PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

M = Numero di strati

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	5.15	78	5.15	0.066		
h <sub>2</sub>	Gh. Sabb. Con Ciott.	9.65	87	14.80	0.111		
h <sub>3</sub>	Sabbie fini con ciottoli	5.5	72	20.30	0.076		
h <sub>4</sub>	Sabbia da granito alterato	9.7	100	24.85	0.097		
h <sub>totale</sub>		<b>30</b>		Σ h <sub>i</sub> /N <sub>spt,i</sub>	0.350		
<b>N<sub>spt,30</sub> =</b>		<b>30</b>	<b>/</b>	<b>0.350</b>	<b>=</b>	<b>85.63</b>	<b>B</b>

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

#### 1.4.4.1 COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA

Il coefficiente di amplificazione stratigrafica (S<sub>s</sub>) può essere calcolato in funzione dei valori di F<sub>0</sub> e T<sub>C</sub><sup>\*</sup> 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<sub>s</sub> e di C<sub>c</sub>

Categoria sottosuolo	S <sub>s</sub>	C <sub>c</sub>
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 IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A          PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	<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>	
SLV	0.444	2.488	0.421	B	1.00

- Per  $H \leq 5.00$  m:

STATO LIMITE	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [sec]	S <sub>s</sub>	
SLV	0.302	2.436	0.376	B	1.06

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.

## 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



PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A  
PK 193.45 (ASSE RAMP A 1)

Codice documento  
CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0

Rev	Data
F0	20/06/2011

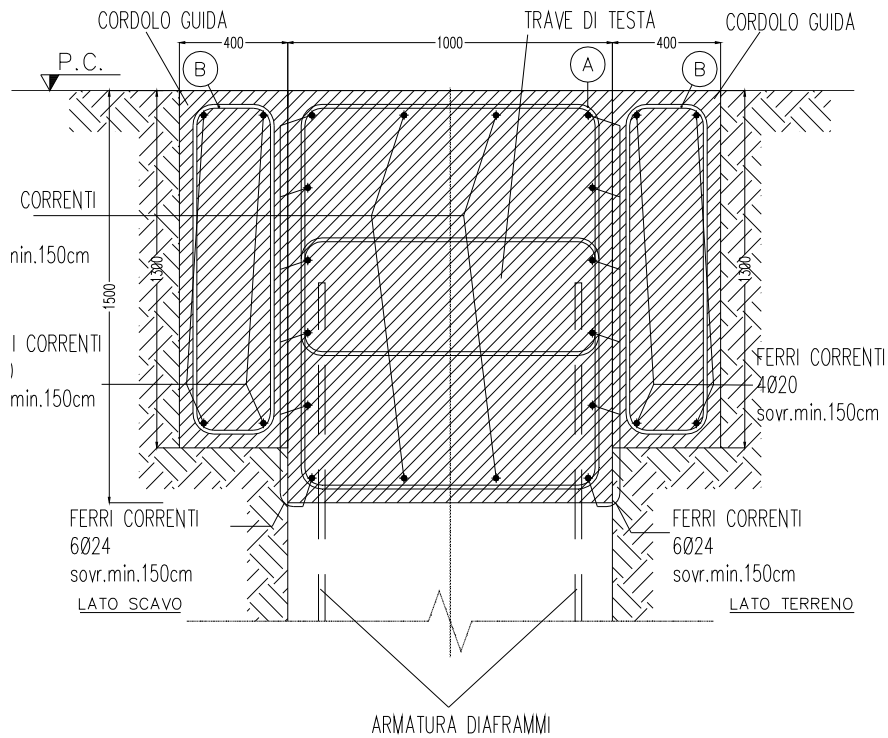


Figura 2.1: Particolare cordoli guida

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA IN DX DA PK 0+9.95 (ASSE ROT 2) A PK 193.45 (ASSE RAMPA 1)</b>		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CVAE0000001F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 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 0307	Paratia in dx da pk 0+9.95 (Asse Rot 2) a pk 193.45 (Asse Rampa 1)- Planimetria di progetto	1:500	SINA
19	CD 0308	Paratia in dx da pk 0+9.95 (Asse Rot 2) a pk 193.45 (Asse Rampa 1)- Pianta dell'opera e Prospetto	1:500/1:200	SINA
19	CD 0309	Paratia in dx da pk 0+9.95 (Asse Rot 2) a pk 193.45 (Asse Rampa 1)- Sezioni trasversali	1:200	SINA
19	CD 0310	Paratia in dx da pk 0+9.95 (Asse Rot 2) a pk 193.45 (Asse Rampa 1)- Relazione tecnico descrittiva dell'opera	-	SINA
19	CD 0311	Paratia in dx da pk 0+9.95 (Asse Rot 2) a pk 193.45 (Asse Rampa 1) - Relazione sismica, di calcolo e verifiche geotecniche	-	SINA
19	CD 0312	Paratia in dx da pk 0+9.95 (Asse Rot 2) a pk 193.45 (Asse Rampa 1) - Scheda riassuntiva di rintracciabilità dell'opera	-	SINA