

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

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

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

<p><i>Unità Funzionale</i> COLLEGAMENTI VERSANTE CALABRIA</p> <p><i>Tipo di sistema</i> CENTRO DIREZIONALE</p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i> OPERE CIVILI EDILI</p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> PARCHEGGIO PIAZZA</p> <p><i>Titolo del documento</i> PARATIA CORPI DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">CD0169_F0</div>
---	--

CODICE	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F0</div> </div>
--------	--

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE.....		3
PREMESSA.....		5
1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA E DEL LUOGO.....		5
1.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E UBICAZIONE DELLA STRUTTURA.....		6
1.2 CARATTERIZZAZIONE IDRAULICA E IDROLOGICA		8
1.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....		8
1.4 CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITA'		11
1.4.1 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA		11
1.4.2 PARAMETRI SISMICI DI BASE		12
1.4.3 STATI LIMITE DI RIFERIMENTO		13
1.4.4 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE		13
1.4.4.1 COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA.....		15
1.4.4.2 COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA		16
1.4.4.3 VALUTAZIONE DELL'ACCELERAZIONE EQUIVALENTE		16
2 FASI COSTRUTTIVE		19
3 ELABORATI DI RIFERIMENTO		19

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PREMESSA

Il presente documento riporta la descrizione tecnico-funzionale delle opere legate alla costruzione del corpo di fabbrica denominato “Arcade”.

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.

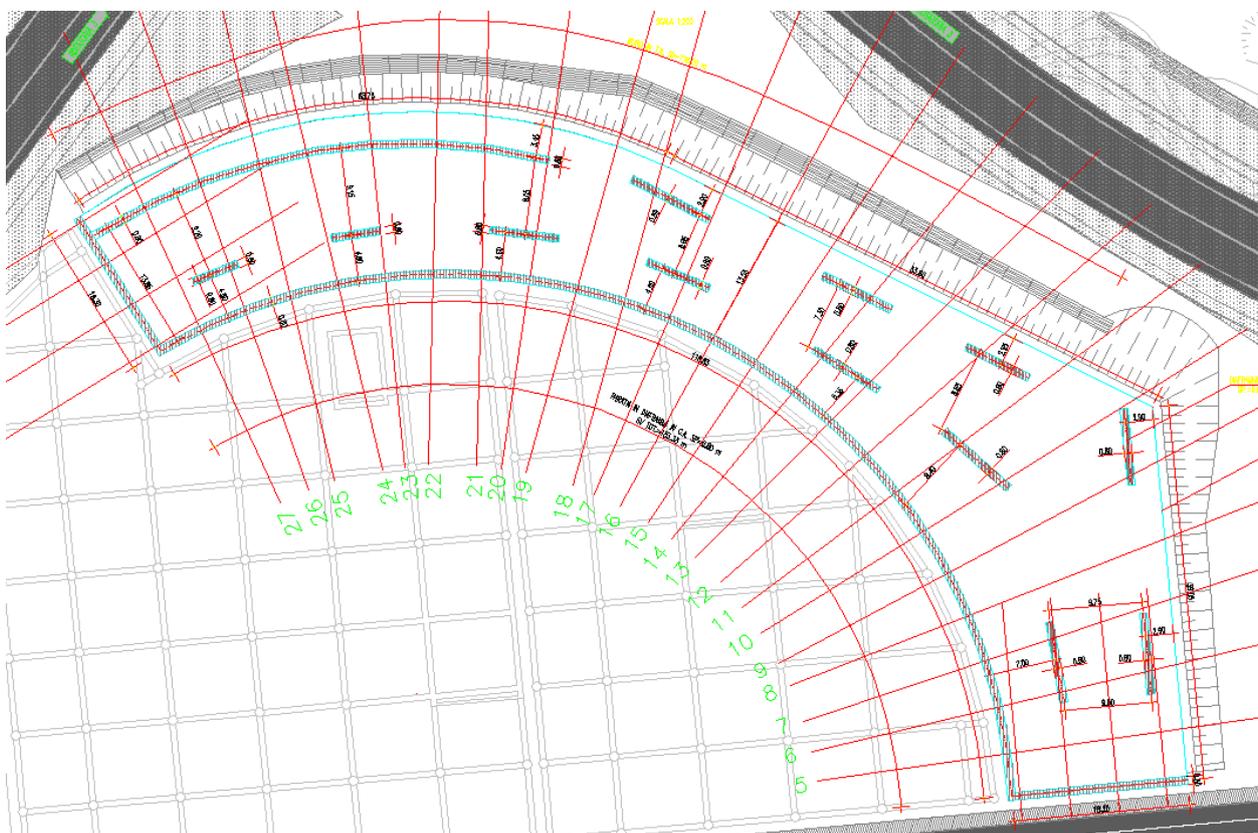


Figura: Stralcio planimetrico dell’opera

1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA E DEL LUOGO

L’opera svolge il duplice ruolo di fondazione per la realizzazione del corpo di fabbrica denominato “Arcade” e di struttura definitiva per ospitare degli ambienti di futura realizzazione.

Allo stato attuale, gran parte dell’area sulla quale verrà realizzata la struttura è occupata dalla

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR0000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

stazione di servizio di Villa San Giovanni dell'autostrada esistente A3 "Salerno-Reggio Calabria.

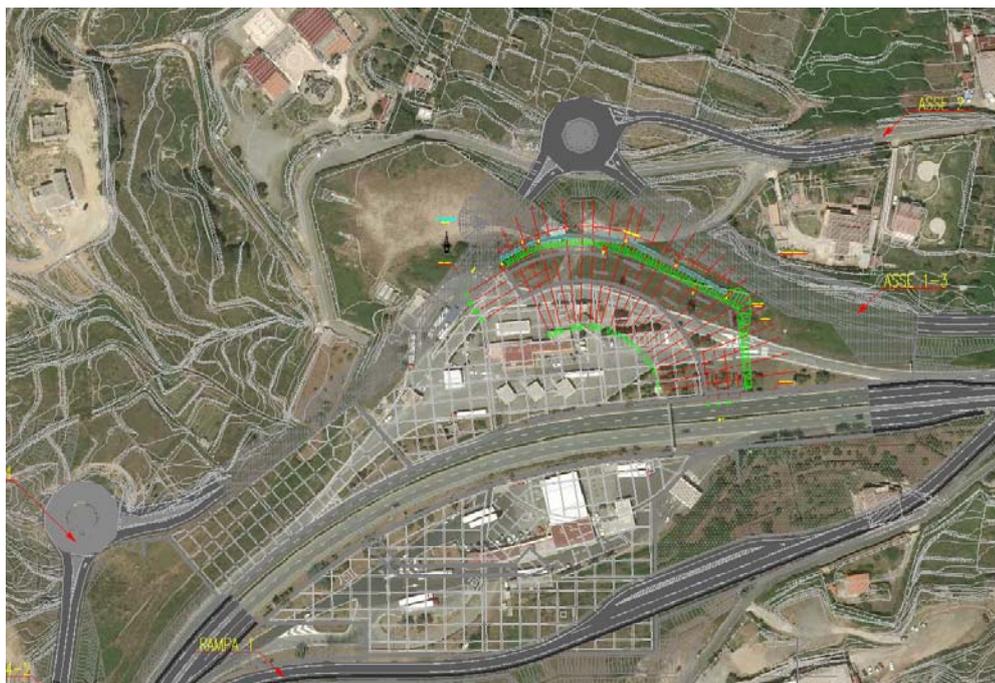


Figura 1.1: Ubicazione opera

1.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E UBICAZIONE DELLA STRUTTURA

La piastra di fondazione della struttura denominata "Arcade" ha uno spessore di **80 cm**. Essa poggia interamente su un diaframma in c.a. dello spessore di **80 cm**, perimetrale ai corpi di fabbrica 5 e 6, e su 13 diaframmi interni, della stessa tipologia, di lunghezza in pianta e posizionamento differenziato in relazione alla distribuzione funzionale interna dei locali sottostanti di futura realizzazione. La profondità totale dei diaframmi è pari a **17.00 m**.

A valle dell'opera è presente la galleria artificiale scatolare dell'asse 1-3, che dovrà essere costruita prima della realizzazione dell'Arcade stesso. Poiché l'andamento del terreno naturale, in alcuni punti, presenta una quota inferiore alla testa dei diaframmi, preventivamente alla costruzione degli stessi, verrà realizzato un rinterro, fino a quota 100.00, contenuto lato valle da un muro in terra rinforzata di altezza variabile tra 3.20 m e 6.25 m.

Nella successiva FASE 2 verrà effettuato lo sbancamento al di sotto della piastra, fino a quota 94.00.

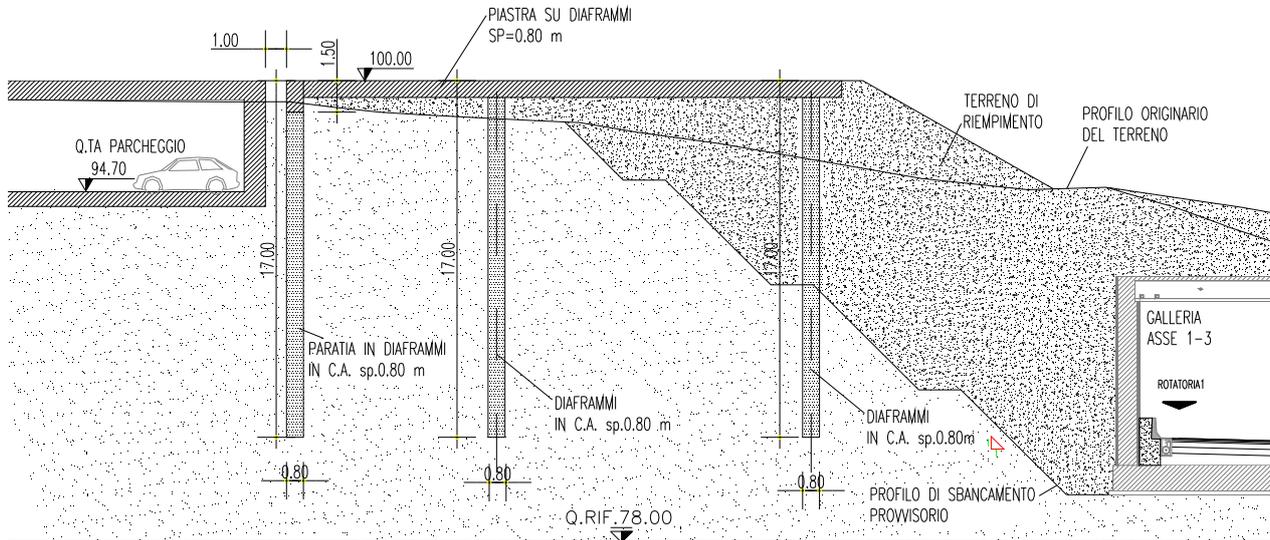


Figura 1.2: Sezione trasversale tipica in prima fase

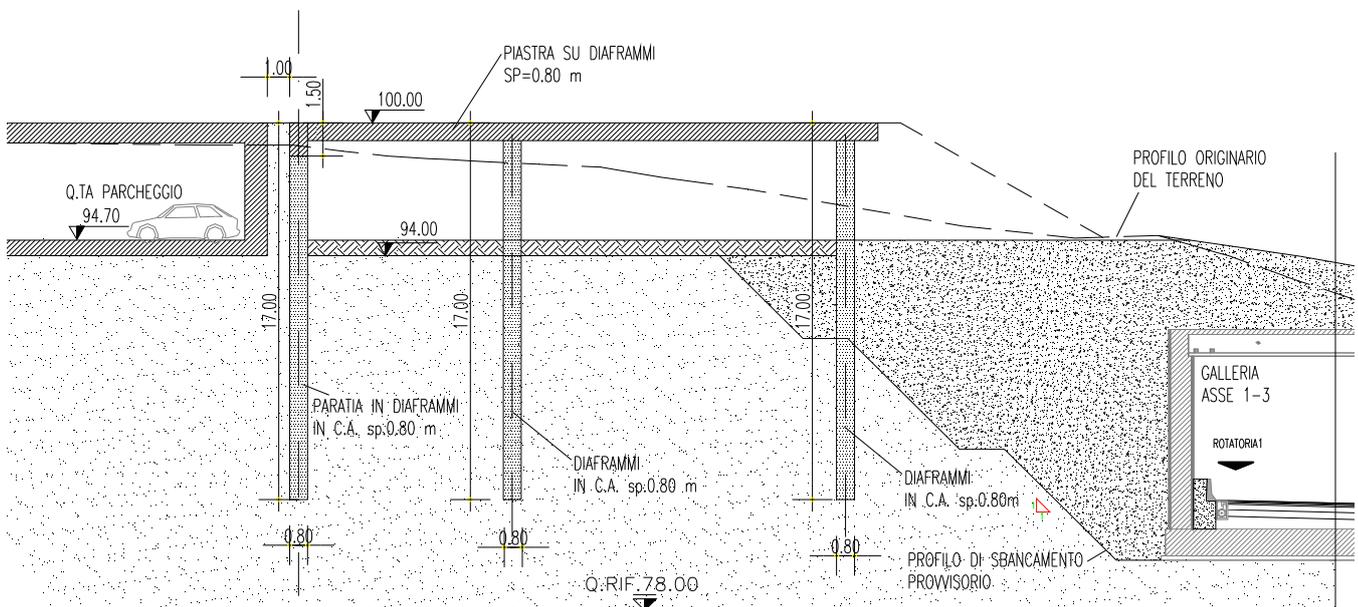


Figura 1.3: Sezione trasversale tipica in seconda fase

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR0000002F0	<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	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 - Tavola 3	CG0800	Q	P6	D	C	RI	I5	00	00	00	00	03	A
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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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.

γ (kN/m ³)	18-20
c'_{picco} (kPa)	0-10
φ'_{picco} (°)	38° ÷ 40° ($p'_{\text{ff}}=0-272\text{KPa}$) / 35° ÷ 38° ($p'_{\text{ff}}=272-350\text{KPa}$)
C_{residuo} (kPa)	0
φ_{cv} (°)	33-35
k_0 (-)	0.45-0.55
V_s (m/sec)	200 + 7 z
G'_o	$G'_o = 1780 \cdot p_a \cdot \left(\frac{p'_o}{p_a}\right)^{0.05}$
E_o	$E_o = 4300 \cdot p_a \cdot \left(\frac{p'_o}{p_a}\right)^{0.05}$
$E' *$	$E' = (17 \div 40) \cdot (z)^{0.7}$
ν'	0.2
K (m/s)	$10^{-4} - 10^{-5}$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR0000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Conglomerato di Pezzo

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: si considerano quelle ubicate in prossimità del blocco di ancoraggio lato Calabria (campagna di indagine 1988 – pozzo P2500) ed al proposito si è ripreso lo studio effettuato nel Progetto preliminare ("Le basi del progetto – Geotecnica" – Elab. PP2RA24) (Vd. Elab. CG0800PRBDCSBC8G00000001A).

γ (kN/m ³)	21-23
c'_{picco} (kPa)	0-100
φ'_{picco} (°)	38°÷42°
C_{residuo} (kPa)	0
φ_{cv}' (°)	33-35
k_0 (-)	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)
ν'	0.2-0.3
K (m/s)	10^{-7}

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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:

Latitudine	38,22715
Longitudine	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:

Tipo di costruzione	3
Vita nominale (V_N)	100 anni
Classe d'uso	IV
Coefficiente d'uso (C_U)	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:

Tipo di costruzione	2
Vita nominale (V_N)	50 anni
Classe d'uso	III
Coefficiente d'uso (C_U)	1.5

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

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:

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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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.

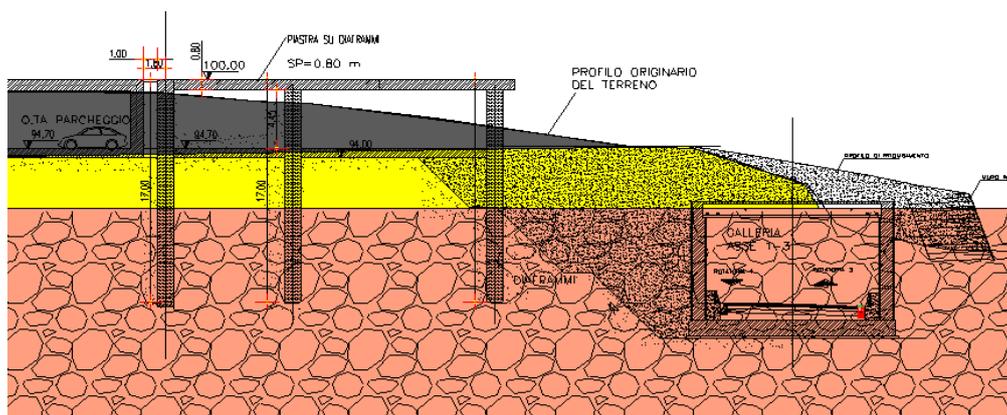
1.4.4 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

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
A	<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	<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).
C	<i>Depositati 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).
D	<i>Depositati 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).
E	<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).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Al si dotto della platea di fondazione, da realizzare in fase 2, è presente uno spessore medio di circa 5.00 m costituito da Riporto Antropico e uno strato sottostante dello spessore medio di 4.00 m di Sabbie e Ghiaie di Messina. 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). E' stato stimato il valore di $N_{spt,30}$ a partire dai dati delle prove penetrometriche in foro effettuate nel sondaggio **C404**, ritenuto maggiormente rappresentativo per l'opera in esame, per uno spessore di 30.00 m valutato, dal piano d'imposta della platea di fondazione di fase 2.

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

h_i = Spessore in metri dello strato i-esimo

N_{SPT} = Valore di N_{spt} i-esimo

M = Numero di strati

C404

Strato	Litotipo	h_i [m]	N_{SPT}	Z	$h_i/N_{spt,i}$
h_1	Terreno di riporto	0	6	0.00	0.000
h_2	Paleosuolo	0	5	0.00	0.000
h_3	Sabbia con ghiaia	4	33.6	4.00	0.119
h_4	Sabbia da granito alterato	26	100	30.00	0.260
h_{totale}		30		$\Sigma h_i/N_{spt,i}$	0.379
$N_{spt,30} =$		30 / 0.379	=	79.15	B

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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_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	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Pertanto si ha:

- Per $H > 5.00$ m:

STATO LIMITE	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [sec]	S_s	
SLV	0.444	2.488	0.421	A	1.00
				B	1.00
				C	1.037
				D	0.90
				E	1.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR0000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- Per $H \leq 5.00$ m:

STATO LIMITE	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [sec]	S_s	
SLV	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.

1.4.4.3 VALUTAZIONE DELL'ACCELERAZIONE EQUIVALENTE

Nei metodi pseudostatici l'azione sismica è definita mediante un'accelerazione equivalente costante nello spazio e nel tempo. Le componenti orizzontale e verticale a_h e a_v dell'accelerazione equivalente devono essere ricavate in funzione delle proprietà del moto sismico atteso nel volume di terreno significativo per l'opera e della capacità dell'opera di subire spostamenti senza significative riduzioni di resistenza. In mancanza di studi specifici, a_h può essere legata all'accelerazione di picco a_{max} attesa nel volume di terreno significativo per l'opera mediante la relazione:

$$a_h = k_h \cdot g = \alpha \cdot \beta \cdot a_{max}$$

dove g è l'accelerazione di gravità, k_h è il coefficiente sismico in direzione orizzontale, $\alpha \leq 1$ è un coefficiente che tiene conto della deformabilità dei terreni interagenti con l'opera e $\beta \leq 1$ è un coefficiente funzione della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR00000002F0	<table border="1" style="width: 100%;"> <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						

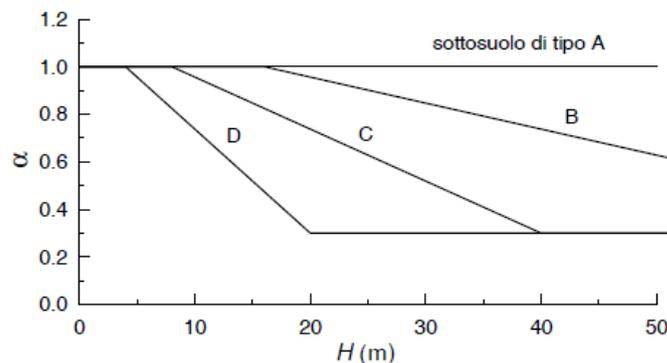
Per le paratie si può porre $a_v = 0$.

L'accelerazione di picco a_{max} è valutata mediante un'analisi di risposta sismica locale:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_T \cdot a_g$$

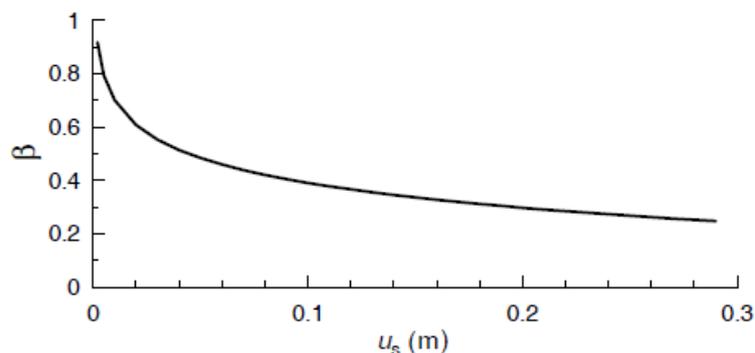
dove S_s è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al § 3.2.3.2 delle norme tecniche ed a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Il valore del coefficiente α può essere ricavato a partire dall'altezza complessiva H della paratia e dalla categoria di sottosuolo mediante il diagramma seguente:



Per la valutazione della spinta nelle condizioni di equilibrio limite passivo si è posto $\alpha = 1$.

Il valore del coefficiente β può essere ricavato dal diagramma seguente:



in funzione del massimo spostamento u_s che l'opera può tollerare senza riduzioni di resistenza.

Per $u_s = 0$ è $\beta = 1$. Nella presente analisi si è imposto:

$$u_s \leq 0,005 \cdot H.$$

Se $\alpha \cdot \beta \leq 0,2$ si assumerà $k_h = 0,2 \cdot a_{max}/g$.

Nella presente analisi sono state presi in considerazione gli effetti inerziali sulle masse che costituiscono la paratia.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La tabella seguente riassume i valori di accelerazione sismica orizzontale di calcolo e gli spostamenti massimi in funzione delle diverse tipologie strutturali:

Paratia tipo	H [m]	u_s [cm]	ah/g [-]
A	10.45	5.22	0.208
B	20.00	9.00	0.172

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA CORPO DI FABBRICA 5-6 E FONDAZIONE ARCADE – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CG0700PRGDCCD1CPR00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2 FASI COSTRUTTIVE

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

FASE 1:

Realizzazione muro in T.R. di progetto

Rinterro fino alla quota di testa dei diaframmi della fondazione ARCADE

Realizzazione della paratia perimetrale e dei setti interni mediante idrofresa

Scavo fino alla quota di progetto dei corpi di fabbrica 5-6

Realizzazione dei corpi di fabbrica 5-6

Getto della platea di fondazione della struttura ARCADE

Realizzazione della struttura ARCADE di elevazione.

FASE 2:

1. Scavo al di sotto della platea fino a quota 94.00 m circa e demolizione muro in T.R.
2. Realizzazione ambienti previsti in fase 2.

3 ELABORATI DI RIFERIMENTO

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

Descrizione/oggetto elaborato	Scala
19 Paratia corpi di fabbrica 5-6 e fondazione Arcade - Planimetria di progetto	1:500
19 Paratia corpi di fabbrica 5-6 e fondazione Arcade - Pianta dell'opera, Prospetto e Sezioni trasversali	1:200/1:100
19 Paratia corpi di fabbrica 5-6 e fondazione Arcade - Relazione tecnico descrittiva dell'opera	-
19 Paratia corpi di fabbrica 5-6 e fondazione Arcade - Relazione sismica, di calcolo e verifiche geotecniche	-
19 Paratia corpi di fabbrica 5-6 e fondazione Arcade - Scheda riassuntiva di rintracciabilità dell'opera	-