



COMUNE DI SCILLA (RC)



AMMODERNAMENTO DEL PORTO DI SCILLA E DELLE INFRASTRUTTURE DI COLLEGAMENTO

Progetto Definitivo

D. STUDI SPECIALISTICI E MODELLAZIONI

D.03

RELAZIONE SISMICA

Data:

12/04/2022

Scala:



PROJECT MANAGER

ing. Giuseppe Bernardo

PROGETTISTI

ing. Giuseppe Bernardo
ing. Domenico Condelli
ing. Vincenzo Secreti
ing. Roberta Chiara De Clario
arch. Pasquale Billari

GRUPPO DI LAVORO

ing. Giuseppe Cutrupi
arch. Francesca Gangemi



ing. Domenico Condelli

arch. Pasquale Billari



GEOLOGIA:

Geol. Giuseppe Cerchiaro

REVISIONI	Rev. n°	Data	Motivazione

R.U.P.	Visti/Approvazioni

Codice elaborato:

DNC144_PD_D.03_2022-04-12_R0_Relazione sismica_DCL.docx

INDICE

1	PREMESSA	2
2	MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO	3
2.1	<i>RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE</i>	3
3	VALORI CARATTERISTICI DELL'AZIONE SISMICA	5
3.1	<i>MACROZONAZIONE SISMICA</i>	7
3.2	<i>PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE</i>	8

1 PREMESSA

La presente Relazione Sismica nell'ambito del Progetto Definitivo dei lavori di "*Ammodernamento del Porto di Scilla e delle infrastrutture di collegamento*" (CUP F71C18000140002 – CIG 7772525A87), riporta lo studio sulla pericolosità sismica di base e sulla risposta sismica locale.

Tale studio si propone lo scopo di ricostruire gli aspetti geologico-strutturali dell'ambito d'interesse, nonché le caratteristiche stratigrafiche e fisico-meccaniche dei terreni costituenti il sottosuolo dell'area, il tutto al fine di individuare un modello geologico-tecnico da porre a base della progettazione.

Per la definizione dell'assetto geologico del sottosuolo dell'area in oggetto si è fatto riferimento alla Relazione Geologica redatta dal Dott. Geol. Giuseppe Cerchiaro, allegata al presente Progetto.

2 MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO

2.1 Risultati delle indagini eseguite

L'area oggetto di intervento è collocata nella Regione Calabria in Provincia di Reggio Calabria, Comune di Scilla.

Per la definizione dell'assetto geologico del sottosuolo dell'area in oggetto si è fatto riferimento alle seguenti indagini eseguite all'interno dell'area portuale:

- *indagini geognostiche:*
 - 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo nei primi 20 m e successivamente a distruzione di nucleo fino a 40 m di profondità ed attrezzato con tubo in pvc per l'esecuzione della prova sismica in foro del tipo Down Hole (S3 – 40,00 m);
 - 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo (S1 e S2 – 15,00 m);
 - 6 prove SPT in foro, di cui 3 nel foro di sondaggio S2 e 3 nel foro del sondaggio S3.
- *indagini geofisiche:*
 - 5 Prospezioni Sismiche a Rifrazione;
 - 5 misure HVSR a stazione singola;
 - 1 sismica in foro del tipo Down Hole (DH).
- *prove di laboratorio:*
 - 22 determinazioni del peso specifico apparente su litotipi rocciosi;
 - 27 prove Point Load su litotipi rocciosi.
- *rilievo geomeccanico.*

Grazie ai 3 sondaggi eseguiti, di cui uno (S3) eseguito proprio in prossimità dell'area in cui saranno posti in opera i cassoni per realizzare il prolungamento del molo foraneo, è stato possibile definire la successione stratigrafica che caratterizza le aree in esame:

- *Sondaggio S1:*
 - 0,00 – 1,00 m Conglomerato cementizio appartenente al sottofondo stradale;
 - 1,00 – 8,00 m Metamorfiti fortemente alterate e fratturate, di colore grigio chiaro;
 - 8,00 – 15,00 m Metamorfiti debolmente alterate e fortemente fratturate, di colore grigio chiaro.
- *Sondaggio S2:*
 - 0,00 m - 0,50 m Blocchi di basalto appartenenti alla viabilità del molo;
 - 0,50 m - 2,50 m Conglomerato cementizio appartenete al sottofondo stradale;
 - 2,50 m - 7,00 m Metamorfiti fortemente alterate e fratturate, di colore grigio chiaro;
 - 7,00 m - 15,00 m Metamorfiti debolmente alterate e fortemente fratturate, di colore grigio chiaro.

RELAZIONE SISMICA

- Sondaggio S3:

- 0,00 m - 0,50 m Blocchi di basalto appartenenti alla viabilità del molo;
- 0,50 m - 10,00 m Blocchi di cemento appartenente alla formazione del molo;
- 10,00 m - 16,00 m Conglomerato cementizio con presenza di grossi ciottoli spigolosi, di colore grigio chiaro
- 16,00 m – 20,00 m Metamorfiti fortemente alterate e fratturate, di colore grigio chiaro;
- 20,00 m – 40,00 m Perforazione a distruzione di nucleo, effettuata su materiali lapidei fratturati, di colore grigio chiaro.

Come si può notare, superata la struttura portuale esistente (blocchi di basalto, di cemento e conglomerato cementizio), si riscontrano metamorfiti fortemente alterate e fratturate, caratterizzate dai seguenti parametri meccanici: coesione c pari a 0,15 Mpa e angolo di attrito ϕ pari a 15°.

A seguire si riportano le sezioni geologiche estratte in corrispondenza del Sondaggio S3:

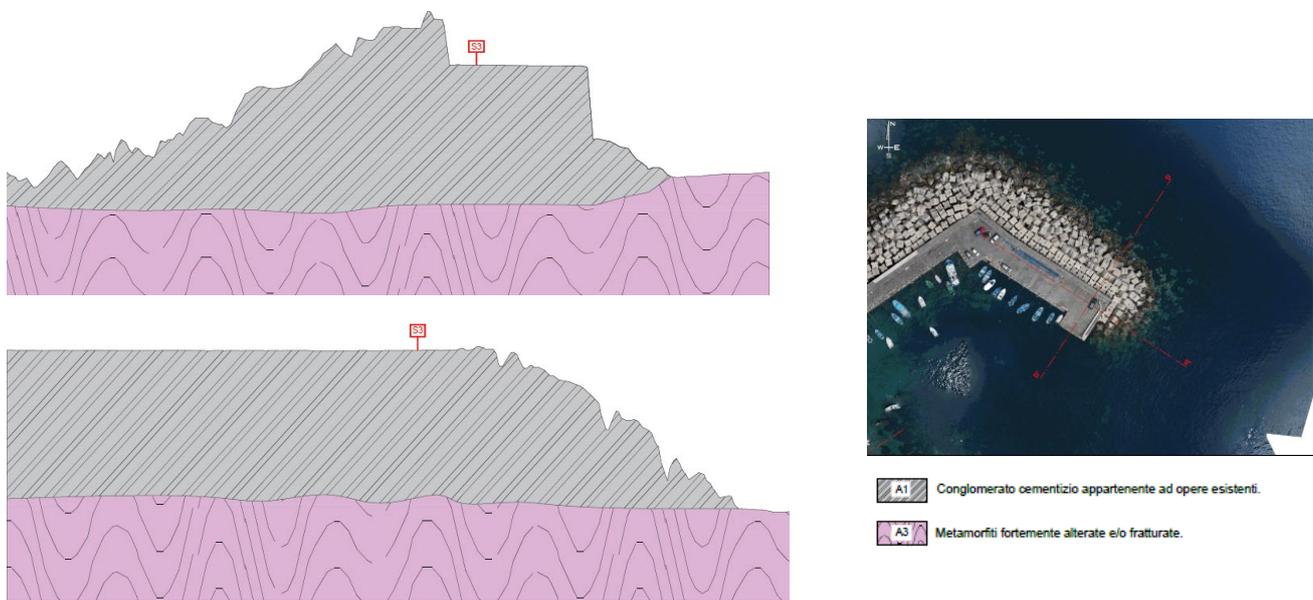


Figura 2.1 Sezioni geologiche D-D' e E- E'

Sempre in corrispondenza del sondaggio S3, è stata effettuata una prova sismica in foro del tipo Down Hole, finalizzata alla determinazione della categoria di sottosuolo.

Dai valori della velocità trasversale delle onde ottenuti, con riferimento alla classificazione stabilita dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, i terreni costituenti il sottosuolo del sito oggetto di indagine appartengono alla **categoria di sottosuolo B**: "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_s equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

Per ulteriori specifiche si rimanda agli elaborati D.02, relativi agli aspetti geologici e alle indagini eseguite.

3 VALORI CARATTERISTICI DELL'AZIONE SISMICA

Si riportano di seguito i parametri relativi alla zona di interesse, al fine della valutazione della sicurezza e delle prestazioni attese delle opere in progetto.

LOCALIZZAZIONE SITO

Regione: Calabria

Provincia: Reggio Calabria

Comune: Scilla

COORDINATE GEOGRAFICHE

Latitudine: 38,257126

Longitudine: 15,716071

DATI DI INPUT PER IL PROGETTO

Tipo di costruzione:	2
Vita nominale V_N :	50 anni
Classe d'uso:	II
Coefficiente d'uso:	1,0
Periodo di riferimento per l'azione sismica $V_R = V_N \times C_U$:	50

RELAZIONE SISMICA

Parametri T_R , a_g , F_0 , T_c^* :

Stati limite

 Classe Edificio
 II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

 Vita Nominale: 50

 Interpolazione: Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	T_r [anni]	a_g [g]	F_0	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.063	2.330	0.278
Danno (SLD)	50	0.085	2.299	0.295
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.252	2.421	0.366
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.338	2.467	0.391
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

 Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 us (m): 0.1

 Cat. Sottosuolo: B

 Cat. Topografica: T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,16	1,07
CC Coeff. funz categoria	1,42	1,40	1,34	1,33
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00
Coefficienti				
kh	0.015	0.020	0.082	0.101
kv	0.008	0.010	0.041	0.051
Amax [m/s ²]	0.744	0.996	2.864	3.548
Beta	0.200	0.200	0.280	0.280

Figura 3.1 Parametri sismici

Categoria sottosuolo:

B (Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s)

Categoria topografica:

T1 (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$)

Coeff. amplificazione topografica S_T : 1,00

3.1 Macrozonazione sismica

Con riferimento alla nuova zonazione sismica denominata ZS9 (Meletti & Valensise) attualmente in uso, l'area in studio è inclusa nella zona ZS9 929 "Calabria Tirrenica", di cui a seguire si riportano i dettagli delle misurazioni strumentali effettuate (dati pubblicati dal Gruppo di Lavoro dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nel marzo 2004):

Tabella 3.1 Dati del monitoraggio strumentale eseguito nella zona 929

Zona	Numero di eventi $M_d > 2,0$	Numero di eventi $M_d > 2,5$	Numero di eventi $M_d > 3,0$	Magnitudo massima (M_d)	Classe di profondità (km)	Profondità efficace (km)	Magnitudo momento massima (M_{wmax})
929	522	294	73	3,9	8 - 12	10	7,29

L'area di studio si inserisce in un contesto di alta pericolosità sismica, così come si evince anche dalla carta delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani:

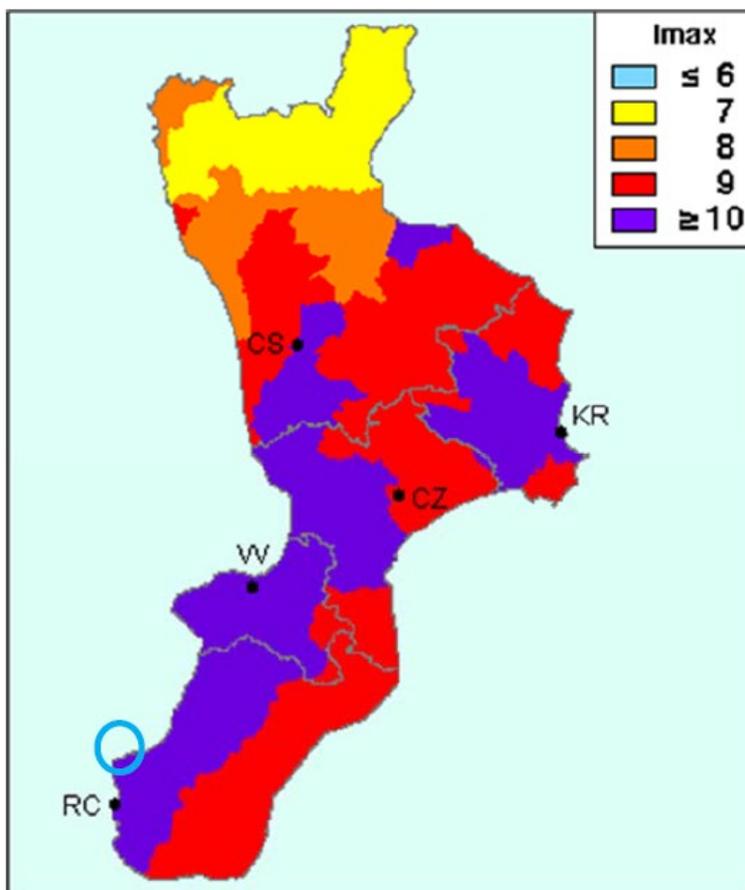


Figura 3.2 Carta delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani

RELAZIONE SISMICA

3.2 Pericolosità sismica di base

Con riferimento alla suddivisione del territorio italiano in zone sismiche in relazione al valore di accelerazione orizzontale massima attesa introdotta dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, il comune di Scilla rientra in zona 2, caratterizzata da valori di a_g compresi tra 0,15 e 0,25g.

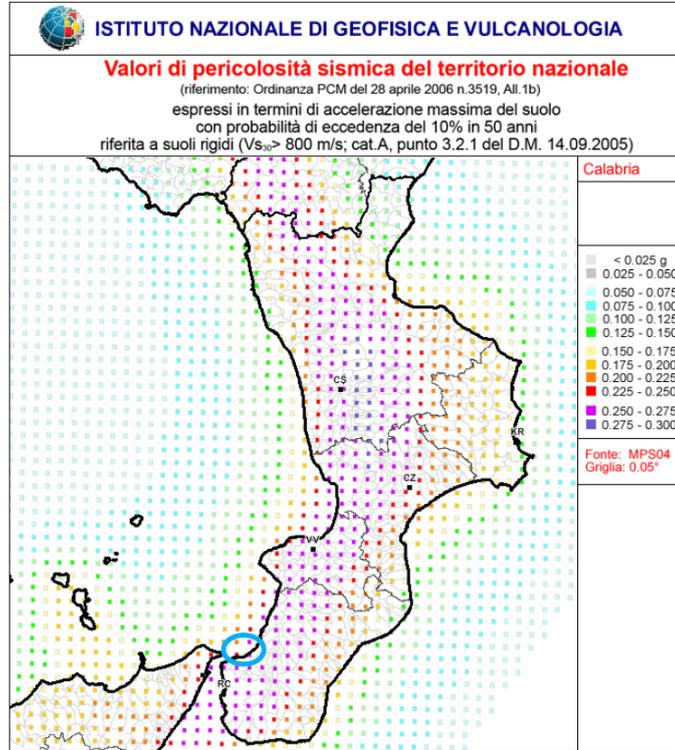


Figura 3.3 Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (OPCP n.3519/2006)

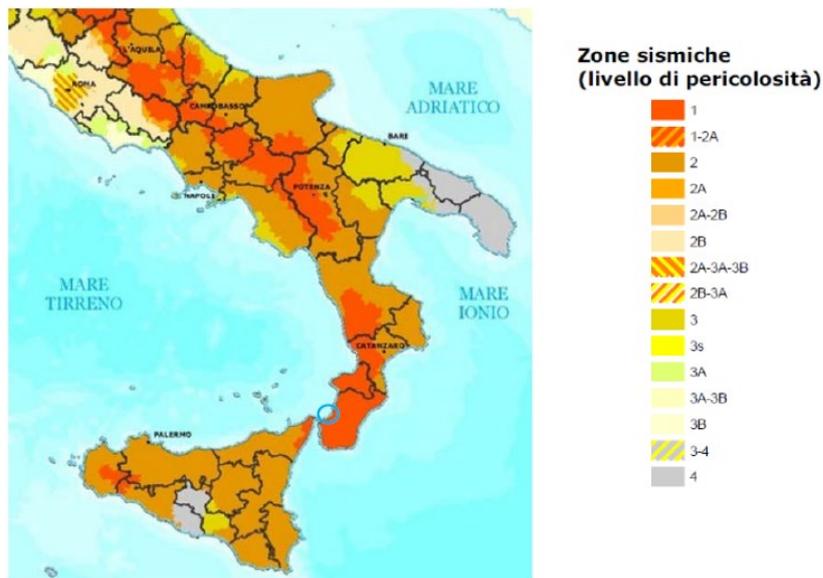


Figura 3.4 Classificazione sismica del territorio italiano

RELAZIONE SISMICA

La seguente mappa di pericolosità sismica conferma quanto finora detto.

Si evince infatti che i valori medi (con deviazione standard) corrispondenti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni) della PGA (*Peak Ground Acceleration*, ovvero accelerazione massima al suolo) sono compresi nel range 0,200-0,225.

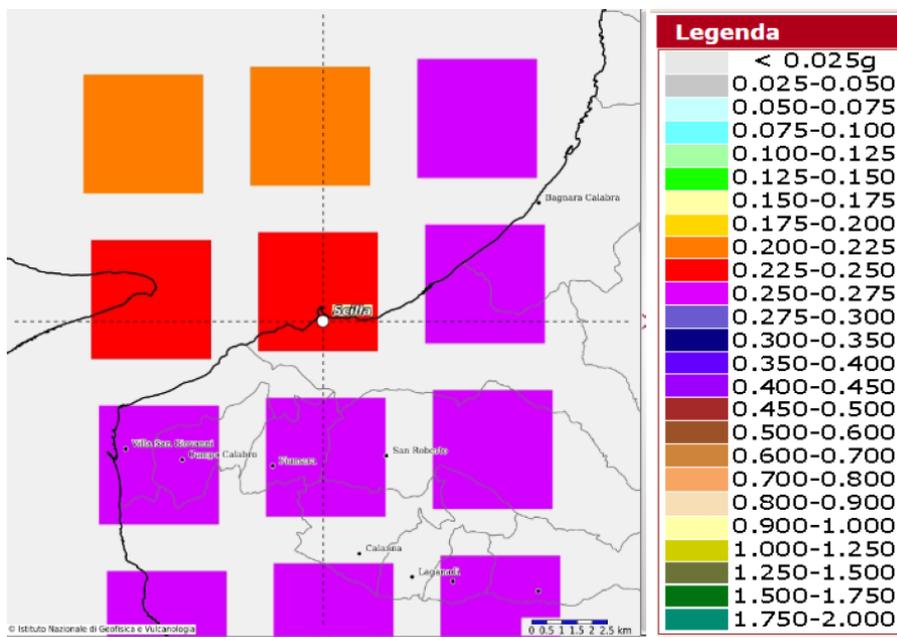


Figura 3.5 Mappa di pericolosità sismica di base (NTC 2008)

L'area di interesse progettuale, pertanto, si inserisce in un contesto di alta pericolosità sismica.