



COMUNE DI ISOLA DI CAPO RIZZUTO

Provincia di Crotona



POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DEL PORTO REGIONALE DI LE CASTELLA

Progetto Definitivo

B. RILIEVI E INDAGINI

B.04

RELAZIONE SISMICA

Data:

15-01-2021

Scala:

PROGETTAZIONE:



Ingegnere
DOMENICO CONDELLI

Architetto
PASQUALE BILLARI

Ingegnere
ACHILLE TRICOLI

Ingegnere
GIUSEPPE V. RACCO

Geologo
FRANCESCO SCERRA

PROJECT MANAGER

Ing. Antonino Sutera

PROGETTISTI

ing. Davide Ferlazzo
ing. Domenico Condelli
arch. Pasquale Billari
ing. Giuseppe V. Racco
ing. Achille Tricoli
ing. Roberta C. De Clario

GRUPPO DI LAVORO

ing. Simone Fiumara
arch. Rossella Faralla
arch. Erica Pipitò
arch. Roberto Lembo

GEOLOGO

geol. Francesco Scerra



REVISIONI	Rev. n°	Data	Motivazione

R.U.P.

Visti/Approvazioni

ing. A. Otranto

Codice elaborato:

DNC122_PD_B.04_2021-01-15_R0_Relazione Sismica_DCL

INDICE

1	PREMESSA	3
2	MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO	5
2.1	<i>CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA</i>	5
2.2	<i>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E GEOMECCANICA</i>	6
3	VALORI CARATTERISTICI DELL'AZIONE SISMICA	8
4	SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE	8

RELAZIONE SISMICA

1 PREMESSA

Il presente elaborato, redatto nell'ambito del Progetto Definitivo dei lavori di "Potenziamento infrastrutturale del Porto Regionale di Le Castella" (CUP J44J18000000002 – CIG 7562032238), riporta lo studio sulla pericolosità sismica di base e sulla risposta sismica locale.

L'area oggetto di intervento è collocata nella Regione Calabria in Provincia di Crotona, nel comune di Isola Capo Rizzuto e, più precisamente, in località Le Castella, individuabile geograficamente attraverso le seguenti coordinate WGS84-G:

- *Latitudine* 38,909204
- *Longitudine* 17,027168

Localizzazione sito: Regione Calabria – Provincia di Crotona – Comune di Isola Capo Rizzuto – Località Le Castella.

Coordinate geografiche:

- *Latitudine* 38,909204
- *Longitudine* 17,027168

Dati di input per il progetto:

- Parametri sismici T_r , a_g , F_0 , T_c^* :

Parametri sismici				
	T_r [anni]	a_g [m/s ²]	F_0 [-]	T_c^* [s]
<input type="radio"/> SLO	30	0,406	2,381	0,277
<input type="radio"/> SLD	50	0,537	2,354	0,312
<input type="radio"/> SLV	475	1,552	2,396	0,368
<input type="radio"/> SLC	975	2,070	2,429	0,383

<input checked="" type="radio"/>	ID Punto 1 = 41458	
<input type="radio"/>	ID Punto 2 = 41680	
<input type="radio"/>	ID Punto 3 = 41681	
<input type="radio"/>	ID Punto 4 = 41459	

Dati sismici rilevati correttamente.

- 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 $\leq 15^\circ$ ";
- Coefficiente Stratigrafico $S_s = 1,20$ (SLV);
- Coefficiente di amplificazione topografica $S_T = 1,00$.

Lo Studio Geologico dell'area oggetto di intervento è stato redatto dal dott. geol. Francesco Scerra per ricostruire gli aspetti geologico-strutturali dell'ambito d'interesse, nonché le caratteristiche stratigrafiche e fisico-meccaniche dei terreni costituenti il sottosuolo dell'area. Fine ultimo dello studio è l'individuazione di un modello geologico-tecnico da porre a base della progettazione.

Lo studio geologico si basa sui risultati ottenuti durante la campagna di indagini eseguita propedeuticamente all'inizio della progettazione definitiva, costituita da:

- n. 5 sondaggi con perforazione ad andamento verticale e carotaggio continuo a profondità variabili da 10,00 a 40,00 m dal p.c.;
- n. 15 prove penetrometriche discontinue (*SPT – Standard Penetration Test*);

RELAZIONE SISMICA

- n. 4 prove penetrometriche dinamiche pesanti (*DPSH*);
- n. 1 prospezione sismica Down Hole (*DH*);
- n. 4 prove sismiche di tipo *MASW*;
- n. 5 prove sismiche a rifrazione (*SR*);
- n. 12 prelievi di campioni indisturbati;
- prove geotecniche di laboratorio per determinare le caratteristiche fisiche generali, il peso specifico assoluto dei grani, l'analisi granulometrica per sedimentazione e setacciatura, i limiti di consistenza;
- prove di laboratorio per la determinazione della resistenza a rottura (prove di taglio diretto, prove di compressione triassiale consolidate drenate, prove di compressione triassiale non consolidate non drenate, prove di compressione uniassiale) e prove di compressione edometrica;
- rilievo con georadar da eseguirsi lungo la banchina del molo sopraflutto;
- rilievo con Sub Bottom Profiler esteso all'intero specchio acqueo, comprendendo sia il porto peschereccio che la darsena turistica;
- n. 2 carotaggi per determinare le caratteristiche dei calcestruzzi delle opere esistenti, uno previsto in corrispondenza del massiccio del molo sopraflutto e l'altro previsto lungo il filo banchina della darsena turistica, in corrispondenza dei sei scatolari.

I risultati delle indagini condotte hanno permesso la caratterizzazione stratigrafica e la ricostruzione del profilo geotecnico in funzione del comportamento fisico-meccanico dei materiali costituenti il sottosuolo.

2 MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO

2.1 Caratterizzazione stratigrafica

Il dettaglio stratigrafico del territorio del bacino portuale di Le Castella come riportato nell'elaborato B.03 *Relazione Geologica*, è geologicamente composto da un substrato argilloso sul quale si sono depositati in discordanza sedimenti di terrazzo marino di natura calcarenitica.

La successione geologica interferente con le opere da realizzare è di seguito rappresentata con visione dal basso verso l'alto:

- Argille marnose

La formazione argilloso-marnosa rappresenta il substrato della zona che si estende fino a 1000 m di profondità; è costituita da argille, argille marnose e siltiti da grigie a brune, con stratificazione non sempre evidente e a volte intercalati dei livelli sabbiosi; a nord, lungo la linea di costa, affiora poco oltre la darsena a costituire la base della falesia (zona Annunziata).

La formazione in superficie è interessata da fenomeni di alterazione, con fratture che aumentano di persistenza procedendo la superficie.

Con l'aumento dei fenomeni erosivi la massa argillosa di superficie presenta un graduale aumento della frazione limosa e sabbiosa, principalmente anche per l'influenza della formazione sabbioso-arenacea del terrazzo marino.

Le acque di infiltrazione possono interessare la parte a contatto con la calcarenite del terrazzo posto alla sommità rendendo la massa argillosa poco consistente.

I fenomeni di ossidazione, maggiormente concentrati in superficie, concorrono alla colorazione avana e, a volte, varicolori.

- Depositi terrazzati

Si distinguono in depositi di natura biocalcarenitica con grado di cementazione variabile e depositi arenaceo – sabbiosi.

Sono caratterizzati da notevoli variazioni verticali ed orizzontali di facies. Dal punto di vista delle litologie sono costituiti prevalentemente da calcareniti cementate e da arenarie con grado di cementazione variabile.

Le litologie cartografate sono in gran parte costituite, dal basso verso l'alto, da una biocalcarenitica, in parte biocostruita, passante verso l'alto ad arenarie e sabbie.

Alla base è presente un livello conglomeratico di max 40 cm in discordanza con la parte alterata delle argille del substrato. Lo spessore è di circa 7-8 m.

- Depositi alluvionali

Sono costituiti dai depositi alluvionali sabbioso-ghiaiosi con intercalazioni limoso argillose, prodotti eluviali e/o colluviali del disfacimento/alterazione delle principali formazioni geologiche (argille del substrato e calcareniti del terrazzo marino). Il litotipo è costituito da una successione di limi, argille e sabbie.

- Depositi di spiaggia

I depositi attuali di spiaggia sono costituiti prevalentemente da depositi sabbiosi con limitato assortimento granulometrico.

2.2 Caratterizzazione geotecnica e geomeccanica

Sulla base dei risultati delle indagini è stato possibile ricostruire in dettaglio la successione litostratigrafica in corrispondenza delle stazioni (ST) in cui sono previsti gli interventi di sistemazione e/o nuova costruzione

Per ogni punto di intervento sono state ricostruite le sezioni litotecniche rappresentative del sottosuolo significativo che interagirà con le opere e con le opere da realizzare, che comprende l'intero sviluppo dei moli, ed in quelle trasversali Di seguito vengono descritte le caratteristiche geologiche di ogni singola stazione ST

Stazione ST1 (quota + 1.8 m s.l.m.) Coordinate (38.908288° - 17.028702°)

Stratigrafia:

0.0– 1.2 m Ghiaia e ciottoli metamorfici in cemento magro (Materiale di riporto- banchina portuale)

1.2 – 5.0 m Ciottoli e blocchi calcarenitici, a luoghi fortemente cementati, in matrice ghiaioso-sabbiosa, colore giallastro (Materiale di riporto – Pietrame di base)

5.0 – 11.8 m Calcarenite variamente cementata con livelli ghiaioso-sabbiosi, colore giallastro, presenza di macrofossili

11.8 – 14.0 m Sabbia ghiaiosa, colore grigio molto addensata

14.0 – 40 m Argilla limosa colore grigio, con a luoghi noduli e venature carboniose, fossili lamellibranchi, da molto consistente a dura con la profondità

Stazione ST2 (quota + 1.2 m s.l.m.) Coordinate (38.907802° - 17.025679°)

0.0– 0.6 m Ghiaia e ciottoli metamorfici in cemento magro (Materiale di riporto- banchina portuale)

0.6 – 2.5 m Ciottoli e blocchi calcarenitici, a luoghi fortemente cementati, in matrice ghiaioso-sabbiosa, colore giallastro (Materiale di riporto – Pietrame di base)

2.5 – 6.0 m Calcarenite variamente cementata con livelli ghiaioso-sabbiosi poco addensati, colore giallastro, presenza di macrofossili

6.0 – 12.0 m Sabbia ghiaiosa, colore giallastro, poco addensata

Stazione ST3 (quota + 1.5 m s.l.m.) Coordinate (38.908521° - 17.027393°)

0.0– 1.0 m Ghiaia e ciottoli metamorfici in cemento magro (Materiale di riporto- banchina portuale)

1.0 – 3.5 m Ciottoli e blocchi calcarenitici, fortemente cementati, colore giallastro (Materiale di riporto – Pietrame di base)

3.5 – 5.5 m Sabbia ghiaiosa, colore grigio, poco addensata

5.5 – 7.5 m Sabbia limosa, con a luoghi ghiaia, colore da avana a grigio, poco addensata

7.5 – 9.5 m Calcarenite poco cementata in matrice sabbiosa poco addensata, colore giallastro, con presenza di macrofossili

9.5 – 12.0 m Sabbia fine colore avana, sciolta

Stazione ST4 (quota + 1.4 m s.l.m.) Coordinate (38.911371° - 17.028889°)

0.0– 0.8 Ghiaia e ciottoli metamorfici in cemento magro (Materiale di riporto- banchina portuale)

0.8 -2.5 Ciottoli e blocchi calcarenitici, a luoghi fortemente cementati, in matrice ghiaioso-sabbiosa, colore

RELAZIONE SISMICA

giallastro (Materiale di riporto – Pietrame di base)

2.5 – 5.0 Calcarenite variamente cementata con livelli ghiaioso-sabbiosi, colore giallastro, presenza di macrofossili

5.0 – 5.8 Argilla limosa varicolori, con a luoghi noduli carboniosi, mediamente consistente

5.8 – 15.0 Argilla limosa colore grigio con inclusi noduli e venature carboniose, fossili lamellibranchi, molto consistente

Stazione ST5 (quota + 2.0 m s.l.m.) Coordinate (38.912155°-17.027994°)

0.0 – 0.3 m Pavimentazione in cemento precompresso con sabbia grosolana alla base (Riporto)

0.3 – 2.5 m Argilla limosa colore grigio, con blande venature avana, noduli carboniosi, poco consistente

2.5 – 15.00 m Argilla limosa colore grigio, con a luoghi noduli carboniosi e fossili lamellibranchi, molto consistente

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 di Crotone – Comune di Isola Capo Rizzuto – Località Le Castella.

Coordinate geografiche:

- Latitudine 38,909204
- Longitudine 17,027168

Dati di input per il progetto:

- Parametri sismici T_R , a_g , F_0 , T_C^* :

Parametri sismici				
	T_R [anni]	a_g [m/s ²]	F_0 [-]	T_C^* [s]
<input type="radio"/> SLO	30	0,406	2,381	0,277
<input type="radio"/> SLD	50	0,537	2,354	0,312
<input type="radio"/> SLV	475	1,552	2,396	0,368
<input type="radio"/> SLC	975	2,070	2,429	0,383

<input checked="" type="radio"/>	ID Punto 1 = 41458	
<input type="radio"/>	ID Punto 2 = 41680	
<input type="radio"/>	ID Punto 3 = 41681	
<input type="radio"/>	ID Punto 4 = 41459	

Dati sismici rilevati correttamente.

- 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 $\leq 15^\circ$ ";
- Coefficiente Stratigrafico $S_s = 1,20$ (SLV);
- Coefficiente di amplificazione topografica $S_T = 1,00$.

4 SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE

Per quanto riguarda la verifica a liquefazione si rimanda agli approfondimenti dell'elaborato B.03 *Relazione Geologica*.