

Concessionario:

**PORTO TURISTICO  
INTERNAZIONALE DI RAPALLO S.p.A.**

Porto Carlo Riva



Rapallo

Calata Andrea Doria, 2 - 16035 Rapallo (GE)

Committente:



**ARGO S.r.l.**

Piazza Generale Armando Diaz, 1 - 20123 MILANO

Titolo generale:

**PORTO TURISTICO INTERNAZIONALE DI RAPALLO  
INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA  
DELLO SPECCHIO ACQUEO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Titolo elaborato:

**RELAZIONE GEOLOGICA**  
(redatta dal dott. Geol. Andrea DANIELE)

Progettazione esecutiva architettonica:



Progettazione esecutiva fasi 2 e 4:



Corso Torino 17/6 sc.A - 16129 Genova  
Tel. 010.5740568  
E-mail: studio@ingepro.eu  
PEC: studio@pec.ingepro.eu  
C.F. e P. IVA: 02726060995

Progettazione esecutiva impiantistica:

**STUDIO TECNICO QUEIROLO**

Via Piani di Coreglia 38/2 - 16040 COREGLIA  
Tel. 0185.334127 Fax 0185.334027  
e-mail: info@studioqueirolo.com  
P. IVA: 01089270993

Revisione	Data	Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:	Descrizione
0	Aprile 2022	MLB	MGM	AD	Emissione

Data:

Aprile 2022

Scala:

-

Codice interno:

Codice generale elaborato:

V3-R-05-00

---

# REGIONE LIGURIA

---

CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

---

COMUNE DI RAPALLO

---

COMMITTENTE: ARGO SRL

---

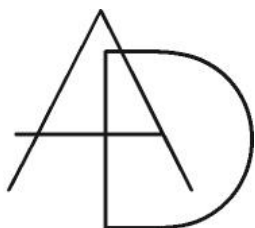
OGGETTO:

PORTO TURISTICO INTERNAZIONALE DI RAPALLO  
INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA  
DELLO SPECCHIO ACQUEO

---

TORINO 03/03/2022

**RELAZIONE GEOLOGICA**



Dott. Geol. **Andrea DANIELE**  
Corso Monte Cucco 87, 10141 TORINO  
N° 421 Ordine Regionale del Piemonte  
Cell. +39 348 2715324  
CF DNLNDR69S15L219T  
P/IVA 07780960014  
Mail [andrea.daniele2015@gmail.com](mailto:andrea.daniele2015@gmail.com)  
PEC [andrea.daniele@pec.geologipiemonte.it](mailto:andrea.daniele@pec.geologipiemonte.it)



A handwritten signature in black ink, appearing to read "AD Daniele".

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI</b> .....	<b>3</b>
<b>3. CLASSE DI SUSCETTIVITÀ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. MODELLO GEOLOGICO</b> .....	<b>7</b>
4.1. <i>Cartografia geologica</i> .....	7
4.2. <i>Cartografia geomorfologica</i> .....	8
4.3. <i>Indagini geognostiche</i> .....	9
4.3.1. <i>INJECTOSND 2021</i> .....	9
4.3.1.1 Stratigrafia sondaggio S1 .....	10
4.3.1.2 Stratigrafia sondaggio S2 .....	11
4.3.1.3 Stratigrafia sondaggio S3 .....	11
4.3.1.4 Stratigrafia sondaggio S4 .....	11
4.3.2. <i>M3D 2019</i> .....	12
4.3.2.1 Stratigrafia sondaggio S1 .....	12
4.3.2.2 Risultato prove granulometriche .....	12
4.4. <i>Litologia</i> .....	12
4.5. <i>Idrogeologia</i> .....	13
4.6. <i>Profili riassuntivi modello geologico</i> .....	14
<b>5. PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA</b> .....	<b>15</b>
<b>6. PERICOLOSITÀ IDRAULICA</b> .....	<b>16</b>
<b>7. CONCLUSIONE</b> .....	<b>17</b>

## **1. PREMESSA**

Con Decreto del Presidente della Regione Liguria quale Commissario Delegato n. 9/2020 del 06.02.2020 è stato autorizzato il progetto "*Piano Generale di Messa in Sicurezza delle Opere a Difesa e Tutela dell'Abitato e dell'Area Portuale*".

La presente relazione geologica fa parte del progetto di variante delle opere marittime: "*Modifica delle opere di ricostruzione e manutenzione di strutture portuali*", utile a definire da un lato i caratteri di natura geologica, geomorfologica, idrogeologica e della connessa pericolosità geomorfologica dell'area di progetto e dall'altro di stabilire l'assetto stratigrafico dei terreni di fondazione in accordo quindi con quanto indicato dalle NTC2018

## 2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

I Progettisti incaricati hanno fornito le seguenti indicazioni inerenti alle opere in progetto: *dal punto di vista strutturale ed operativo, le modifiche del progetto ricostruttivo appaiono invero minime, comportando:*

- *la rinuncia a realizzare le opere di ricostruzione del pontile 1, con rimozione delle residue parti del molo preesistente;*
- *la realizzazione di interventi di consolidamento del molo Langano e della banchina del piazzale, con beneficio in termini di consolidamento di un'opera deputata anche alla difesa della costa.*

*Gli interventi previsti nel presente progetto di variante sono indicati nella planimetria di seguito rappresentata.*



**Figura 5.1 – Planimetria di progetto con rappresentazione del pontile da eliminare e dei tratti di banchina da rinforzare**

*In sintesi, gli interventi previsti sono i seguenti:*

- *rimozione del pontile n° 1: l'impalcato del pontile 1 (danneggiato dalla mareggiata) non verrà più ricostruito ed i 15 pali che lo sostengono verranno rimossi;*
- *rinforzo della banchina del Molo Langano: già oggetto di manutenzione straordinaria della superficie e del bordo banchina (con la Fase 2.2 del "Piano generale di messa in sicurezza"), il Molo formerà oggetto di opere speciali di fondazioni, esclusivamente in interrato, senza modifica sostanziale della tipologia costruttiva. L'aspetto esteriore della banchina, pertanto, rimarrà inalterato (i massi artificiali rimarranno invariati nelle loro dimensioni e posizione);*

- *rinforzo della banchina piazzale: le modalità di rinforzo saranno le medesime previste per il Molo Langano, con un insieme di opere speciali di fondazione in grado di sottomurare, proteggere, collegare e rendere stabile l'insieme dei massi di banchina e del cordolo di coronamento, garantendo la resistenza.*

*Le opere di rinforzo sopra descritte concorrono a determinare un rilevante consolidamento del molo Langano, che unitamente all'intera infrastruttura portuale, svolge un'importante funzione di presidio e difesa dell'area costiera a nord, dal porto pubblico alla passeggiata.*

*Altrettanto dicasi per il rinforzo della banchina, che costituisce anche utile consolidamento della porzione di struttura portuale che presidia la falesia e i fabbricati civili soprastanti.*

*A completamento, il progetto prevede modifiche minori, soprattutto degli impianti e delle bitte.*

*La riorganizzazione della marina necessita di alcuni interventi strutturali ed impiantistici, volti a consentire l'ormeggio in sicurezza delle unità navali ed alla fornitura dei servizi.*

*Oltre all'evidente intervento di rimozione del pontile n° 1, è necessario eseguire interventi strutturali di rinforzo delle banchine che ospiteranno le unità navali maggiori (Langano e piazzale) mentre, per tutti i fronti di accosto, è necessario adeguare il passo delle bitte, l'ubicazione delle colonnine di erogazione, nonché le stesse dimensioni dei sottoservizi. E' altresì necessario adeguare il sistema di ormeggio subacqueo rendendolo coerente con le modifiche del layout. In sintesi gli interventi principali previsti sono:*

- *Rimozione del pontile n° 1*
- *Rinforzo della banchina del Molo Langano*
- *Rinforzo della banchina piazzale*

*Oltre a ciò sono previsti interventi complementari quali:*

- *Adeguamento del sistema di ormeggi di tutte le banchine;*
- *Adeguamento del sistema di ormeggi subacqueo;*
- *Adeguamento dell'impiantistica*

### 3. CLASSE DI SUSCETTIVITÀ

L'area di studio ricade, secondo la Carta della Suscettività d'uso geologica del territorio del PUC di Rapallo, nella Classe Speciale di Tipo B2, normata nei Piani di Bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico.

L'Articolo 16 bis è riportato:

*1. Nelle aree di cui alla lett. b), comma 2, dell'art. 12, fermo restando le prescrizioni del D.M. 14/01/2008, valgono le seguenti norme:*

*2. Nelle aree speciali di tipo A si applicano le disposizioni dei rispettivi piani di settore.*

*3. Nelle aree speciali di tipo B1, qualora siano comprese aree classificate ad elevata e/o molto elevata suscettività al dissesto (Pg4, Pg3a, Pg3b), la realizzazione di qualsiasi intervento, ancorché ubicato al di fuori delle zone ad elevata e/o molto elevata suscettività, è subordinata all'attuazione di opere finalizzate alla messa in sicurezza dell'area sede del nuovo intervento.*

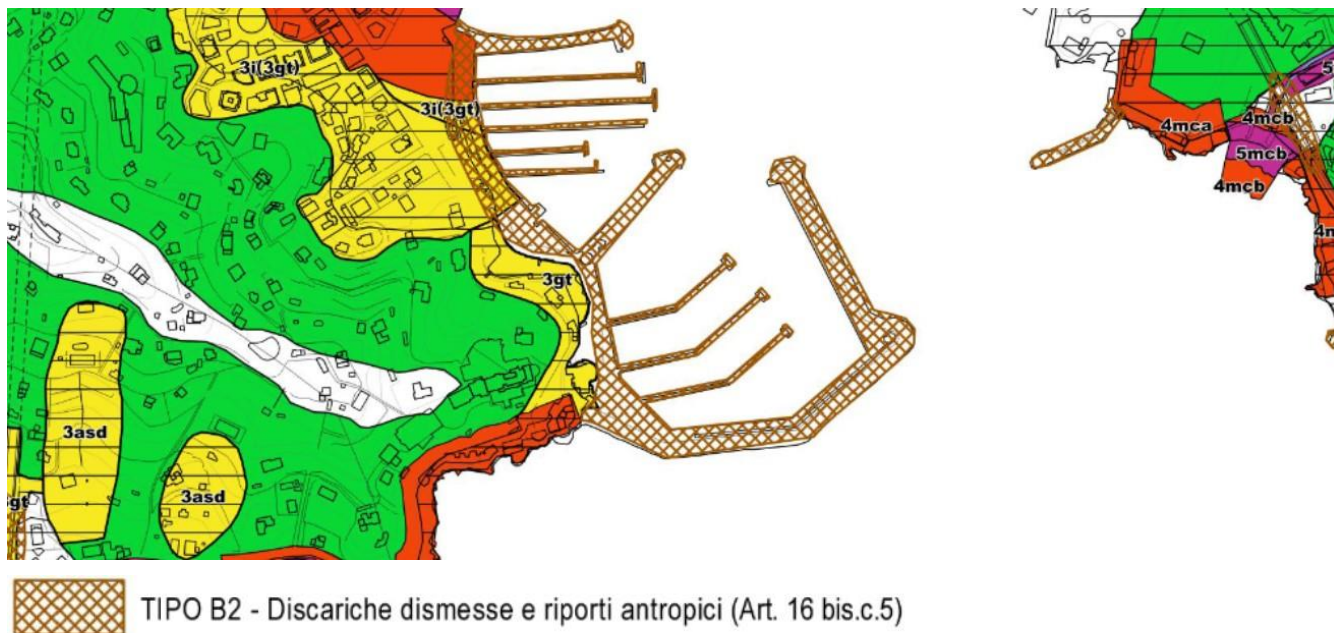
*Nel caso di interventi urbanistico-edilizi comprensivi anche delle opere di messa in sicurezza dell'area sede dell'intervento, la riclassificazione del livello di suscettività al dissesto può essere deliberata dalla Regione, ai sensi del comma 5 dell'art.10 della l.r. 58/2009, previa acquisizione del parere di compatibilità del Comitato Tecnico di bacino ai sensi dell'art.5, c.1, lettera d) della l.r. 58/2009, anche contestualmente all'approvazione del relativo strumento urbanistico attuativo (SUA o PUO), ovvero del progetto edilizio dell'intervento corredato da convenzione urbanistica, comprensivi anche del progetto delle opere di messa in sicurezza dell'area sede dell'intervento stesso.*

*4. L'efficacia della riclassificazione assentita ai sensi del comma 3 ed il rilascio del titolo edilizio per la nuova costruzione sono subordinati all'effettiva realizzazione, da parte del soggetto attuatore, delle opere di messa in sicurezza ed al loro relativo collaudo, nonché agli esiti positivi delle eventuali attività di monitoraggio previste, previa verifica degli uffici regionali competenti.*

*5. Nelle aree speciali di tipo B2, fermo restando il rispetto delle normative vigenti in materia di gestione di discariche, per quanto concerne gli aspetti finalizzati al contenimento del rischio idrogeologico qualsiasi riutilizzo di tali areali è subordinato alla valutazione ed alla verifica preventiva, in sede di progetto, in merito all'idoneità dell'area sotto il profilo geomorfologico, idrogeologico e geotecnico alla nuova destinazione d'uso prevista.*

*6. L'ufficio regionale competente esprime parere vincolante sui progetti di cui al comma 5 valutando, sulla base delle risultanze dell'indagine di maggior dettaglio, presentata dal Comune, che analizzi gli aspetti geomorfologici, geotecnici ed idrogeologici degli areali, la compatibilità della realizzazione dell'intervento, previsto dallo strumento urbanistico comunale, con le condizioni accertate.*

*7. Nei casi in cui nell'area ricadano aree classificate Pg4 e Pg3a, che necessitino di interventi di sistemazione preventivi e funzionali alla realizzazione degli interventi previsti, può essere applicata la procedura prevista al comma 3 del presente articolo per la riclassificazione di tali aree.*



**Figura 2 Estratto Carta della Suscettività d'uso geologica del territorio**



## 4. MODELLO GEOLOGICO

### 4.1. Cartografia geologica

Il Comune di Rapallo rientra nella Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 Foglio 83 Rapallo.

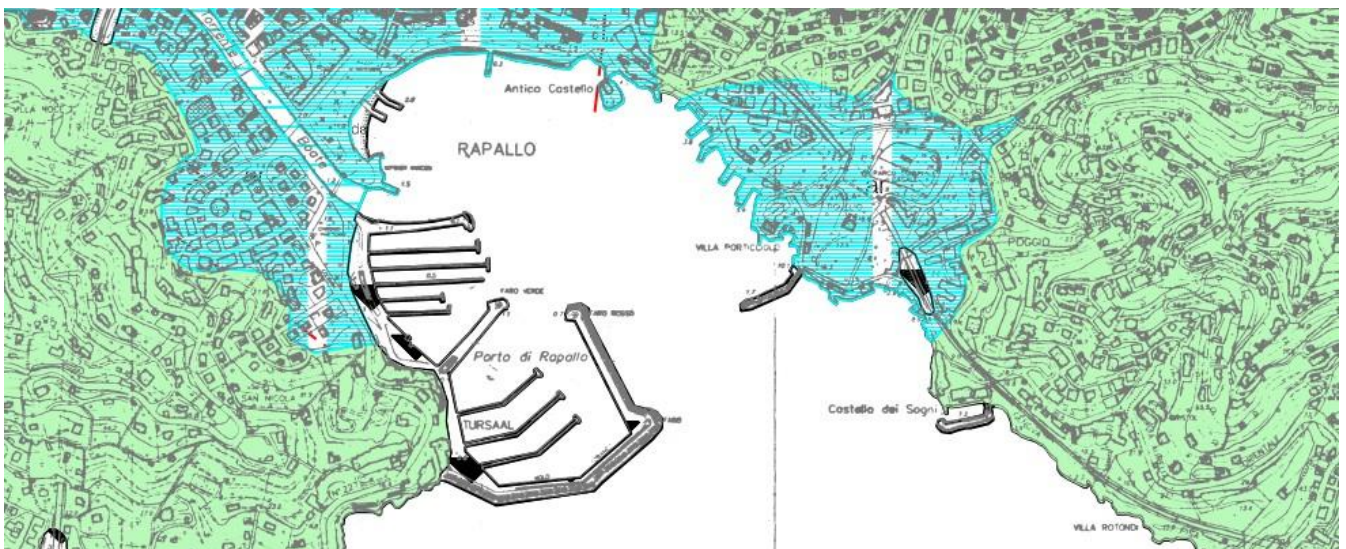


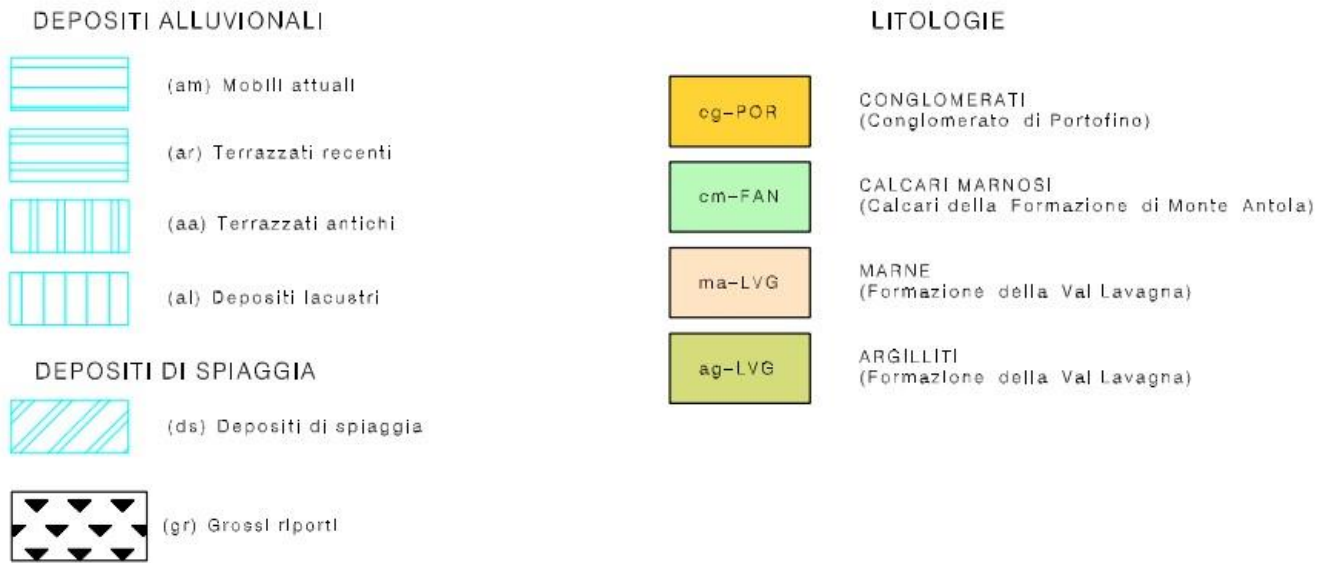
**Figura 3 Stralcio Carta Geologica d'Italia Foglio 83 Rapallo**

Secondo tale carta il fondovalle è costituito da *Alluvioni di fondovalle non terrazzate; alluvioni del versante ligure, a livello degli alvei attuali verso la foce, con dislivello crescente rispetto ad essi verso monte (a<sup>2</sup>). Alluvioni del versante ligure dei ripiani superiori (a<sup>1</sup>).*

Il substrato roccioso è composto dai *CALCARI DI MONTE ANTOLA - Calcari marnosi, marne calcaree e marne argillose, in sequenze ritmicamente ripetute, talora a base calcarenitica; argillosisti e arenarie straterellate (Passo della Scoffera, Torriglia), marnoscisti e calcari marnosi di tipo ardesiaco (M. Croce dei Fol); presenza di fucoidi ed elmintodi; micifaces a spigole di spugne, pitonelle (...omissis...) PALEOCENE-TURONIANO.*

Di seguito è riportata la Carta Geolitologica del Piano Stralcio per la Tutela del Rischio Idrogeologico.



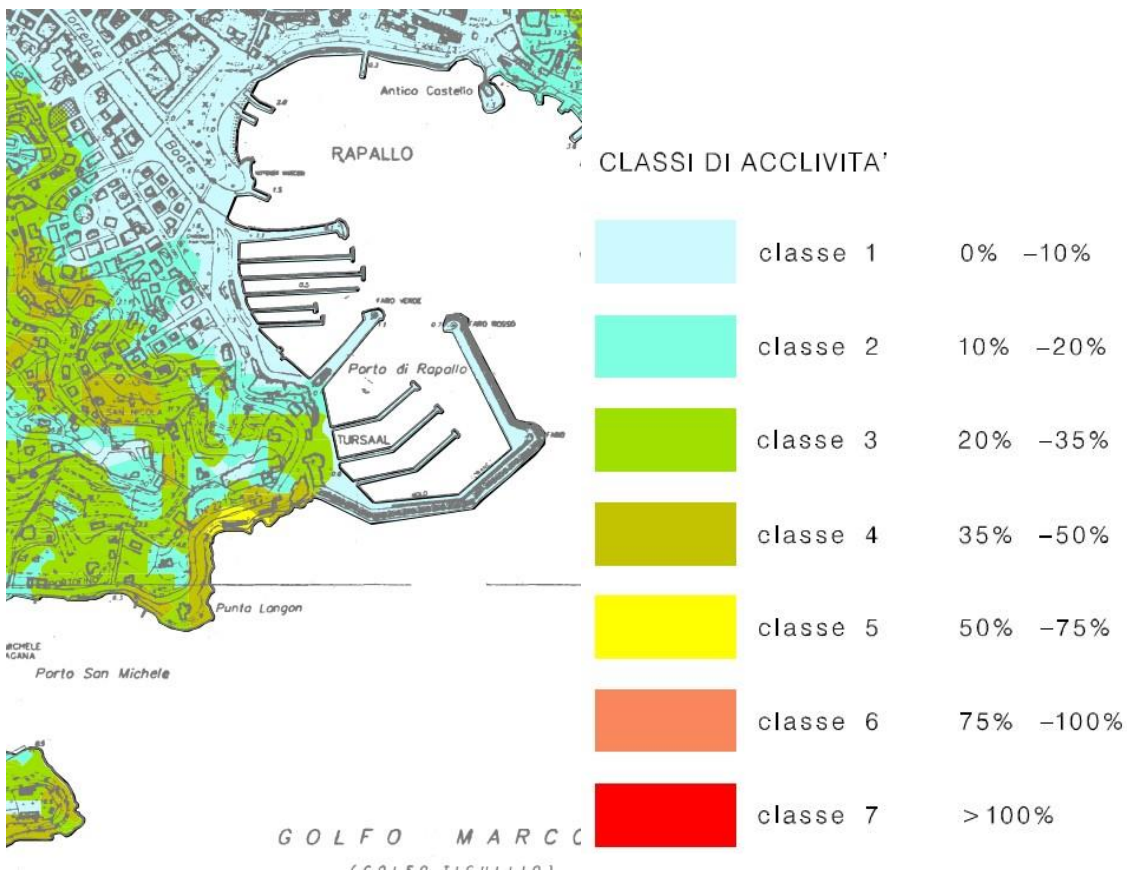


**Figura 4 Carta Geolitologica - Piano Stralcio per la Tutela del Rischio Idrogeologico**

In tale carta le alluvioni vengono suddivise in *Mobili attuali* e *Terrazzi recenti* e sono cartografati i Grossi riporti costituenti l'area portuale.

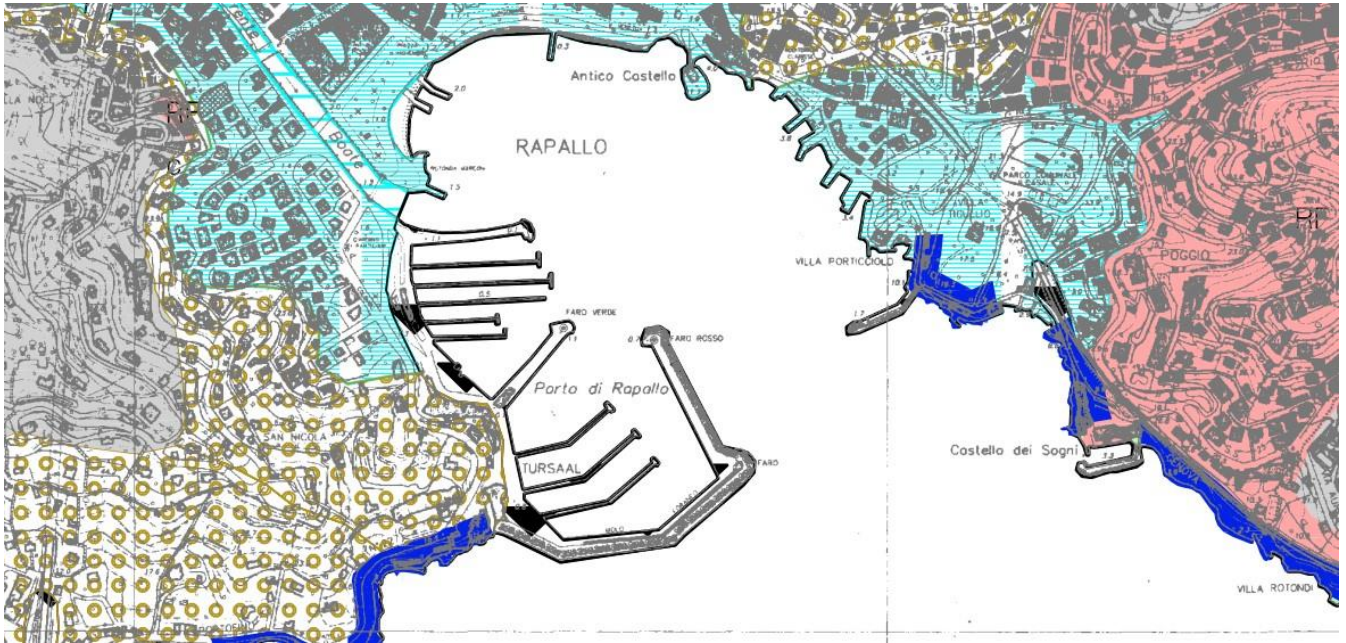
#### 4.2. Cartografia geomorfologica

Al fine di fornire una caratterizzazione geomorfologica sono riportate le Carte della Acclività dei versanti e Geomorfologica del Piano Stralcio per la Tutela del Rischio Idrogeologico.



**Figura 5 Carta delle Acclività dei versanti - Piano Stralcio per la Tutela del Rischio Idrogeologico**





**ROCCIA AFFIORANTE**

e subaffiorante con coperture detritiche discontinue fino a 1 metro di spessore

<p><b>R0</b> Roccia subaffiorante con caratteristiche strutturali e tessiture non visibili</p> <p><b>R</b> In buone condizioni di conservazione e con strutture indifferenti rispetto al pendio</p>	<p><b>Rs</b> In buone condizioni di conservazione e/o disposizione sfavorevole delle strutture rispetto al pendio</p> <p><b>Rf</b> In scadenti condizioni di conservazione, alterata e/o particolarmente fratturata rispetto al pendio.</p>
---	---

**DEPOSITI ALLUVIONALI**

(am) Mobili attuali	(ar) Terrazzati recenti	(aa) Terrazzati antichi	(al) Depositi lacustri	(ds) Depositi di spiaggia

**COPERTURE DETRITICHE E COLTRI**

COPERTURE DETRITICHE SUPERIORI A 3 METRI (d)

	(dt) Coperture detritiche superiori a 3 metri - (dm) Depositi morenici
	(dt1) Coperture detritiche superiori a 3 metri fini
	(dt2) Coperture detritiche superiori a 3 metri grossolane

COPERTURE DETRITICHE E DEPOSITI ELUVIO COLLUVIALI DA 1 A 3 METRI (c)

	(c) Coperture detritiche e depositi eluvio colluviali da 1 a 3 metri
	(cf) Coperture detritiche e depositi eluvio colluviali da 1 a 3 metri fini
	(cg) (c) Coperture detritiche e depositi eluvio colluviali da 1 a 3 metri grossolane

	Grossi riporti		Sbancamenti		Discariche
--	----------------	--	-------------	--	------------

AREE DI COSTA ALTA/FALESIA ATTIVA PER LE QUALI SI RINVIA AL PIANO DI TUTELA DELL'AMBIENTE MARINO E COSTIERO Approvato con DCR n. 18 del 25-09-2012

**Figura 6 Carta Geomorfologica – Piano Stralcio per la Tutela del Rischio Idrogeologico**

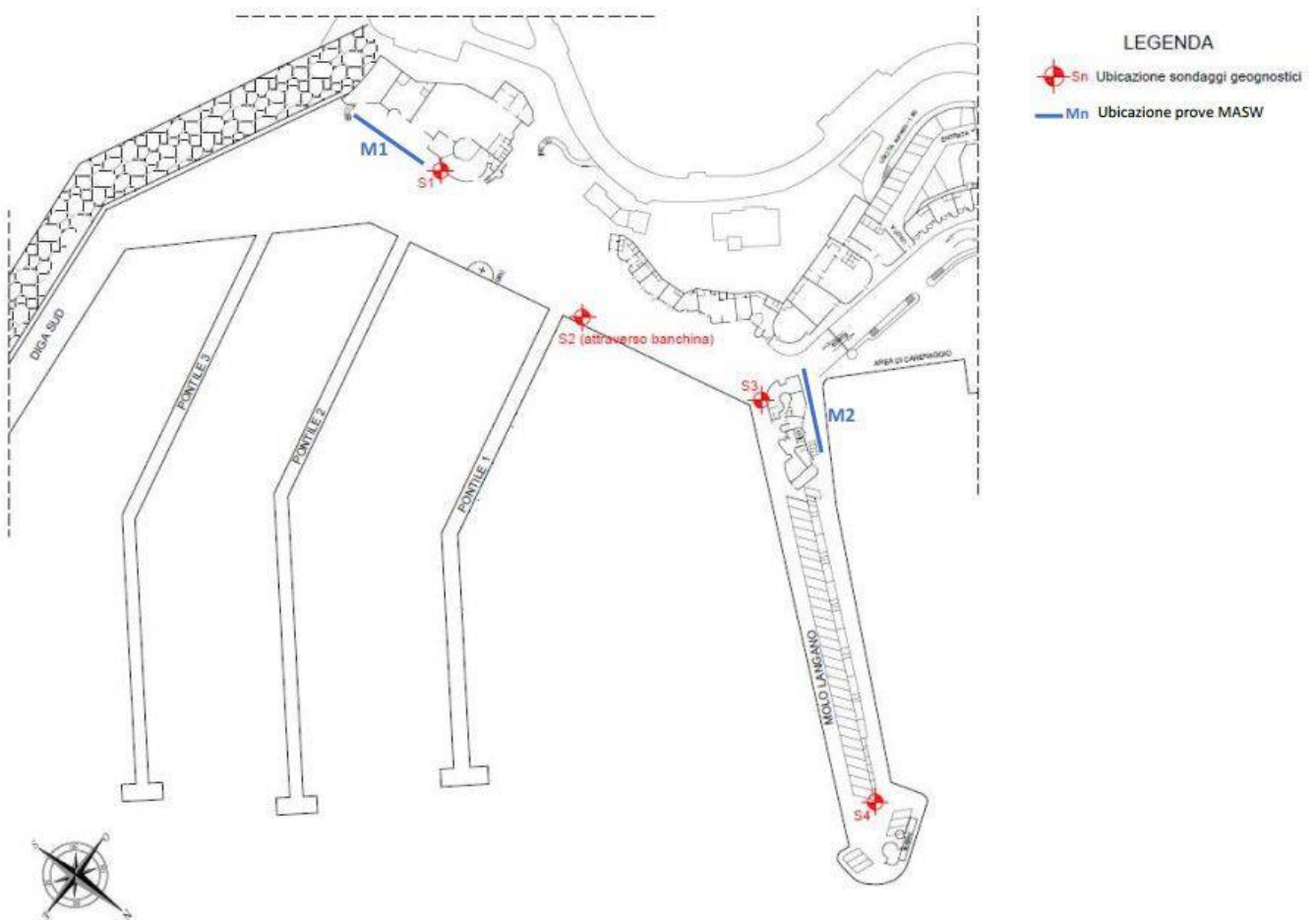
**4.3. Indagini geognostiche**

**4.3.1. INJECTOSND 2021**

Nel settore studiato è stata realizzata dalla Società INJECTOSOND una campagna di indagini geognostiche, così articolate:

- Sondaggio a carotaggio continuo S1 profondità 14.10 m, con 2 prove SPT;
- Sondaggio a carotaggio continuo S2 profondità 12.40 m;
- Sondaggio a carotaggio continuo S3 profondità 15 m, con 3 prove SPT;
- Sondaggio a carotaggio continuo S4 profondità 30 m, con 15 prove SPT;
- Prova sismica MASW M1;
- Prova sismica MASW M2.

Di seguito è riportata la planimetria l'ubicazione delle indagini realizzate e le descrizioni litologiche fornite dall'impresa.



**Figura 7 Ubicazioni indagini geognostiche.**

#### 4.3.1.1 Stratigrafia sondaggio S1

Quota (m)	Potenza (m)	Descrizione litologica	
0.00	0.10	0.10	Pavimentazione stradale a porfido rosso.
0.10	0.50	0.40	Sabbia ghiaioso-limosa di colore marrone.
0.50	1.00	0.50	Soletta in calcestruzzo di colore grigio.
1.00	7.60	6.60	Alternanze di trovanti calcareo-marnosi decimetrici di colore grigio e ghiaia eterogenea di grossa pezzatura con passate argillose. Livello stratigrafico addensato (valore di $N_{SPT}$ pari a 39 a 6.00 m di profondità).
7.60	14.10	6.50	Substrato roccioso costituito da calcare marnoso con fratture con inclinazioni di circa 30° e 45° di colore grigio chiaro con vene di calcite bianca.

#### 4.3.1.2 Stratigrafia sondaggio S2

Quota (m)	Potenza (m)	Descrizione litologica	
0.00	0.20	0.20	Pavimentazione stradale a porfido rosso e grigio.
0.20	3.30	3.10	Soletta in calcestruzzo di colore grigio.
3.30	5.30	2.00	Scapolame areato di medio-grossa pezzatura grigio scuro.
5.30	6.40	2.10	Ghiaia calcarea eterogenea di colore grigio con intervalli decimetrici sabbioso-limosi.
6.40	12.40	6.00	Substrato roccioso costituito da calcare marnoso poco fratturato con fratture con inclinazioni di circa 0°, 30° e 45° di colore grigio chiaro con vene di calcite bianca.

#### 4.3.1.3 Stratigrafia sondaggio S3

Quota (m)	Potenza (m)	Descrizione litologica	
0.00	0.05	0.05	Blocchetti in porfido rosso.
0.05	6.00	5.95	Ghiaia eterogenea limoso-argillosa debolmente sabbiosa di colore grigio. Livello stratigrafico moderatamente addensato (valore di $N_{SPT}$ pari a 25 a 3.00 m di profondità).
6.00	8.30	2.30	Limo argilloso ghiaioso di colore grigio. Livello stratigrafico moderatamente addensato (valore di $N_{SPT}$ pari a 28 a 6.00 m di profondità).
8.30	15.00	6.70	Substrato roccioso costituito da calcare marnoso con fratture con inclinazioni di circa 30° e 45° di colore grigio chiaro con vene di calcite bianca.

#### 4.3.1.4 Stratigrafia sondaggio S4

Quota (m)	Potenza (m)	Descrizione litologica	
0.00	0.10	0.10	Pavimentazione stradale a porfido rosso e marrone.
0.10	0.30	0.20	Sabbia ghiaioso-limosa di colore marrone.
0.30	2.80	2.50	Ghiaia eterogenea in una matrice limosa subordinata di colore marrone/grigio.
2.80	5.10	2.30	Alternanze di blocchi calcareo-marnosi di colore grigio chiaro e materiale di riempimento costituito da ghiaia eterogenea di colore grigio scuro.
5.10	6.40	1.30	Trovante basaltico di colore marrone bruno.
6.40	6.90	0.50	Sabbia media limosa debolmente ghiaiosa di colore grigio.
6.90	20.50	13.60	Sabbia fine da limosa a debolmente limosa di colore grigio talvolta con intervalli centimetrici costituiti da gusci di molluschi o legno. Livello stratigrafico da poco addensato a moderatamente addensato (valori di $N_{SPT}$ pari a 9, 16, 17, 21, 22, 23, 18, 23 e 26 rispettivamente a 8.00 m, 9.50 m, 11.00 m, 12.50 m, 14.00 m, 15.50 m, 17.00 m 18.50 m e 20.00 m di profondità).
20.50	25.70	4.30	Alternanze di limo con argilla sabbiosa plastica di colore marrone e sabbia ghiaioso-limosa di colore grigio-marrone. Livello stratigrafico da moderatamente addensato ad addensato (valori di $N_{SPT}$ pari a 26, 28 e 32 rispettivamente a 21.50 m, 23.00 m e 24.50 m di profondità).
25.70	30.00	4.30	Argilla debolmente limoso-sabbiosa plastica di colore

grigio beige. Livello stratigrafico addensato (valori di  $N_{SPT}$  pari a 40 e 38 rispettivamente a 27.00 m e 30.00 m di profondità).

#### 4.3.2. M3D 2019

Nell'ambito delle opere di terza fase del Piano di Messa in Sicurezza del Porto Carlo Riva di Rapallo (GE) è stata realizzata una campagna di indagini geognostiche dalla Società M3D Costruzioni Speciali S.r.l.

In particolare, utile alla nostra ricostruzione geologica dell'area portuale è stato realizzato un sondaggio a carotaggio continuo (S1) ed alcune prove granulometriche di laboratorio, di seguito vengono forniti i risultati ottenuti.

##### 4.3.2.1 Stratigrafia sondaggio S1

Quota (m)	Potenza (m)	Descrizione litologica
0.00	0.40	0.40 Calcestruzzo.
0.40	9.20	8.80 Materiale di riporto costituito da ghiaia eterometrica sabbiosa-debolmente sabbiosa con ciottoli e localmente con blocchi; clasti prevalentemente calcarei, angolari; colore grigio.
9.20	20.10	10.90 Sabbia limosa; da moderatamente addensata ad addensata (valori di N pari a 34, 21, 39 e 42 rispettivamente a 10.50 m, 13.50 m, 16.50 m e 19.50 m di profondità); colore grigio.
20.10	25.50	5.40 Limo argilloso debolmente sabbioso e debolmente ghiaioso; presenza di torba tra 20.50-21.00 m di profondità; addensato (valori di N pari a 45 e 42 rispettivamente a 21.00 m e 24.00 m di profondità); colore da marrone-grigio a grigio-verdastro-beige.
25.50	32.80	7.30 Substrato roccioso costituito da calcari marnosi di colore grigio, molto fratturato frantumato fino a 27.20 m di profondità, oltre fratturato con discontinuità inizialmente molto ravvicinate a ravvicinate, localmente moderatamente ravvicinate. Superfici di discontinuità lisce o irregolari con inclinazioni comprese tra 10°-20° e tra 40°-50°. Presenza di vene di calcite da millimetriche a centimetriche.

##### 4.3.2.2 Risultato prove granulometriche

Sigla Campione	Profondità (m)	Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Limo+Argilla (%)
S1 - SPT 1	10.50-10.95	0.33	53.98	45.69
S1 - SPT 2	13.50-13.95	0.68	57.71	41.61
S1 - SPT 3	16.50-16.95	0.00	65.30	34.70
S1 - SPT 4	19.50-19.95	13.15	70.48	16.37
S1 - SPT 5	21.00-21.45	0.28	17.70	82.02
S1 - SPT 6	24.00-24.45	20.03	33.70	46.27

#### 4.4. Litologia

I sondaggi e la cartografia tematica permettono di suddividere il sottosuolo dell'area di indagine in tre Unità Litologiche (UL):



UL1 – Riporti antropici;

UL2 – Depositi alluvionali costieri;

UL3 – Substrato roccioso.

I materiali dell'unità 1 sono presenti in tutti i sondaggi realizzati, costituiscono i materiali di riporto e le opere realizzate nella costruzione del porto. Litologicamente sono terreni a comportamento granulare con prevalenti ghiaie e blocchi.

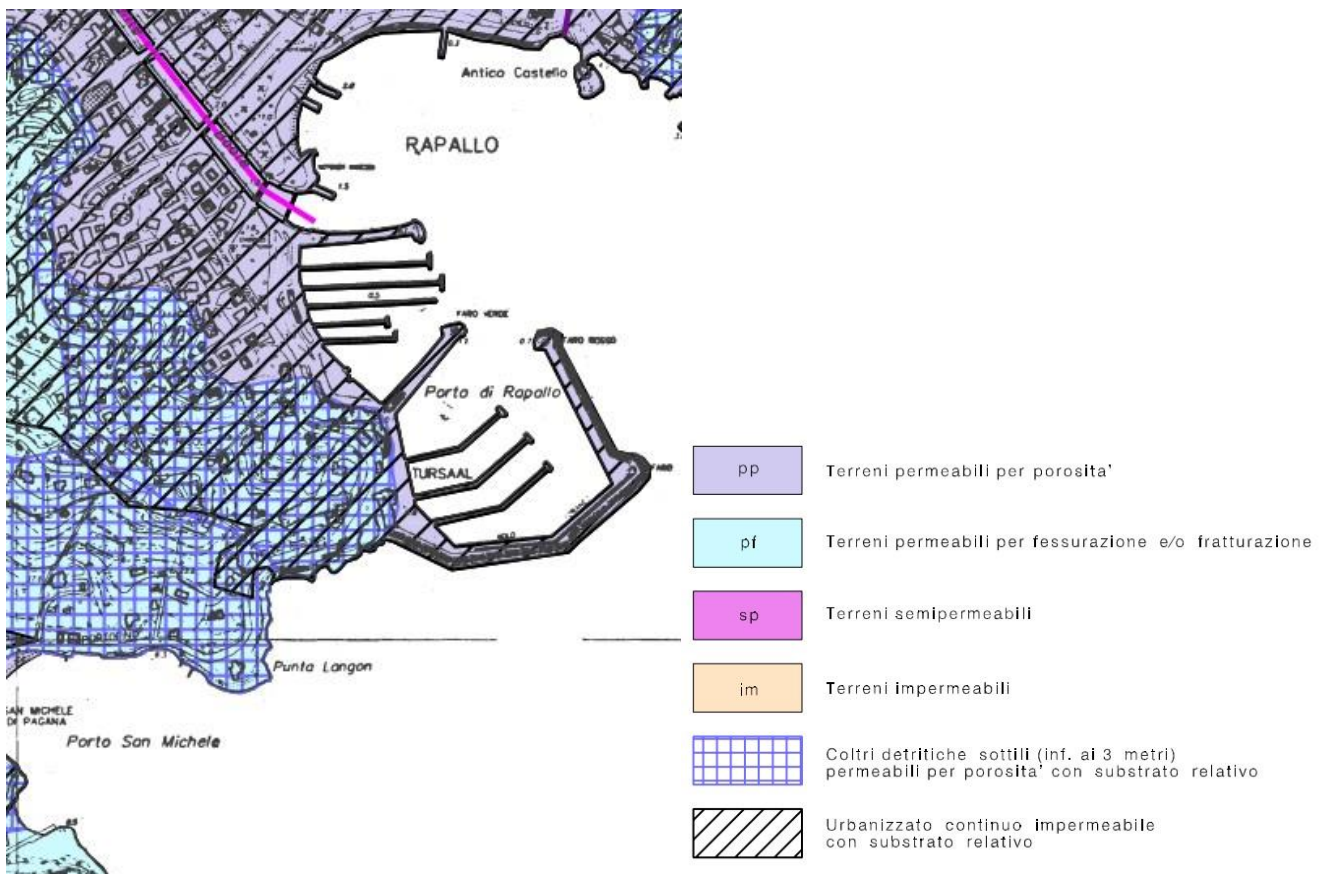
I depositi alluvionali costieri sono stati individuati alla base dell'UL1 nel sondaggio S4 ad una profondità di 6.40 m. Appaiono composti da depositi fini, prevalentemente sabbiosi fino ad una profondità di 20 m, con elevata componente limoso-argillosa nel settore più profondo. Tali sedimenti rappresentano la naturale deposizione fluviale e marina all'interno dell'area portuale.

Nei primi tre sondaggi al di sotto dei materiali di riporto è presente il substrato roccioso calcareo marnoso dei Calcari del Monte Antola, ad una profondità compresa dai 6.40 m di S2 a 8.30 m di S3.

#### 4.5. Idrogeologia

I depositi sciolti dei riporti antropici e dei depositi alluvionali costieri sono permeabili per porosità, con una permeabilità da alta a molto alta per i primi e medio-alta per le sabbie. Il substrato roccioso risulta prevalentemente permeabile per fessurazione e/o fratturazione, la permeabilità è generalmente medio-bassa.

L'ubicazione prossima al mare dell'area indagata comporta la presenza di una superficie piezometrica direttamente legata al livello medio marino.

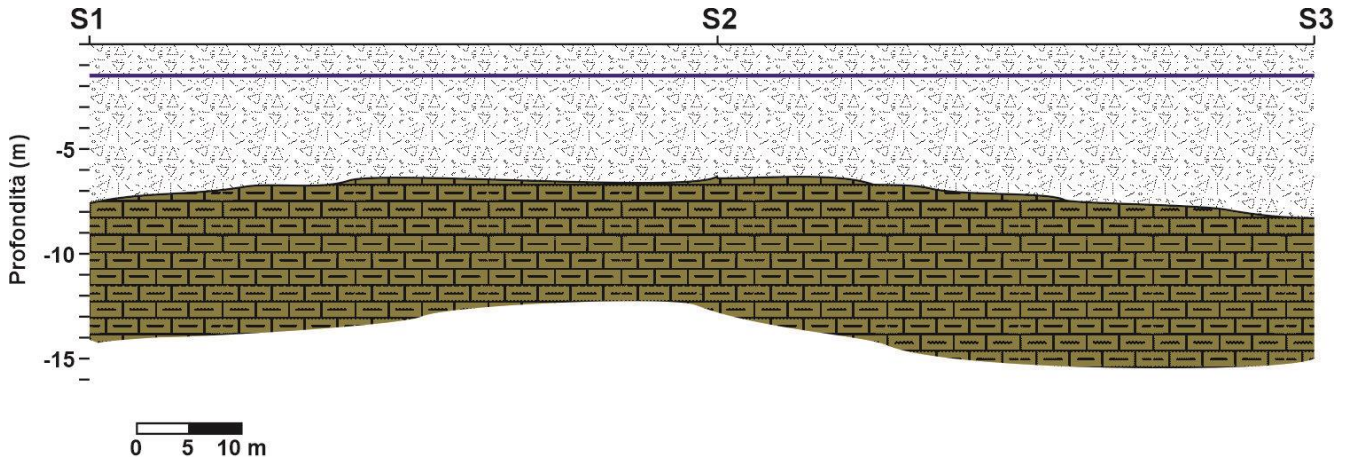


**Figura 8 Assetto idrogeologico – Piano Stralcio per la Tutela del Rischio Idrogeologico**

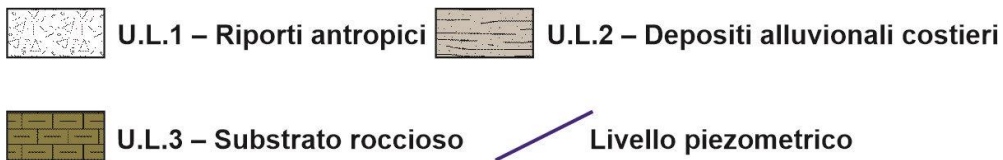
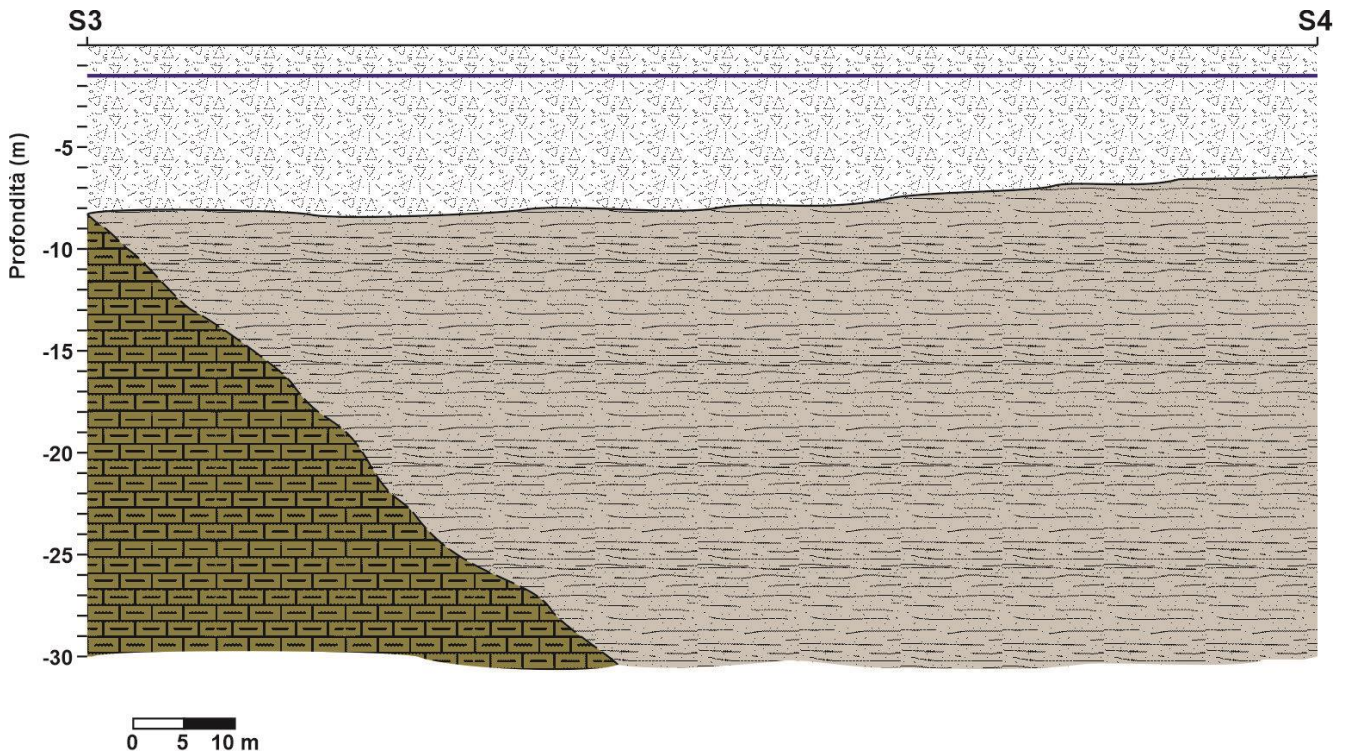
#### 4.6. Profili riassuntivi modello geologico

Nei seguenti profili è riassunto il modello geologico ricostruito mediante l'indagine geognostica realizzata.

##### Piazzale



##### Molo Langano



**Figura 9** Profili riassuntivi del modello geologico.

L'andamento del tetto del substrato nel Molo Langano è ipotizzato.



## 5. PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

Il Piano Stralcio per la Tutela del Rischio Idrogeologico riporta nella relativa cartografia tematica per l'area di progetto un rischio geologico moderato e localmente medio in funzione della acclività della superficie, una classe di suscettività al dissesto bassa e localmente media e l'assenza di fenomeni franosi attivi e/o potenziali.

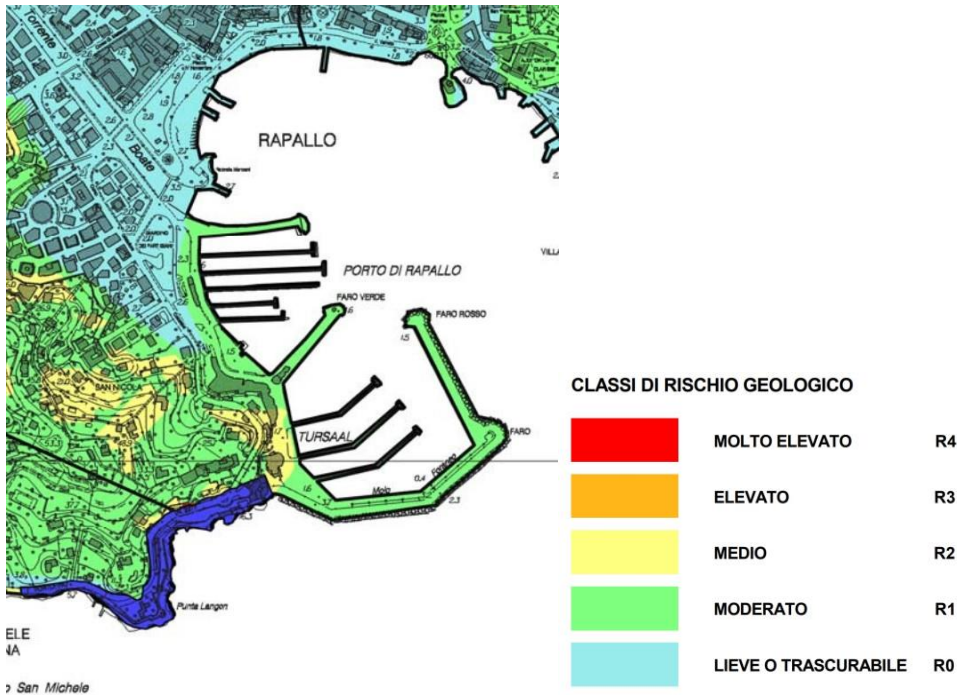


Figura 10 Estratto Carta del rischio geologico

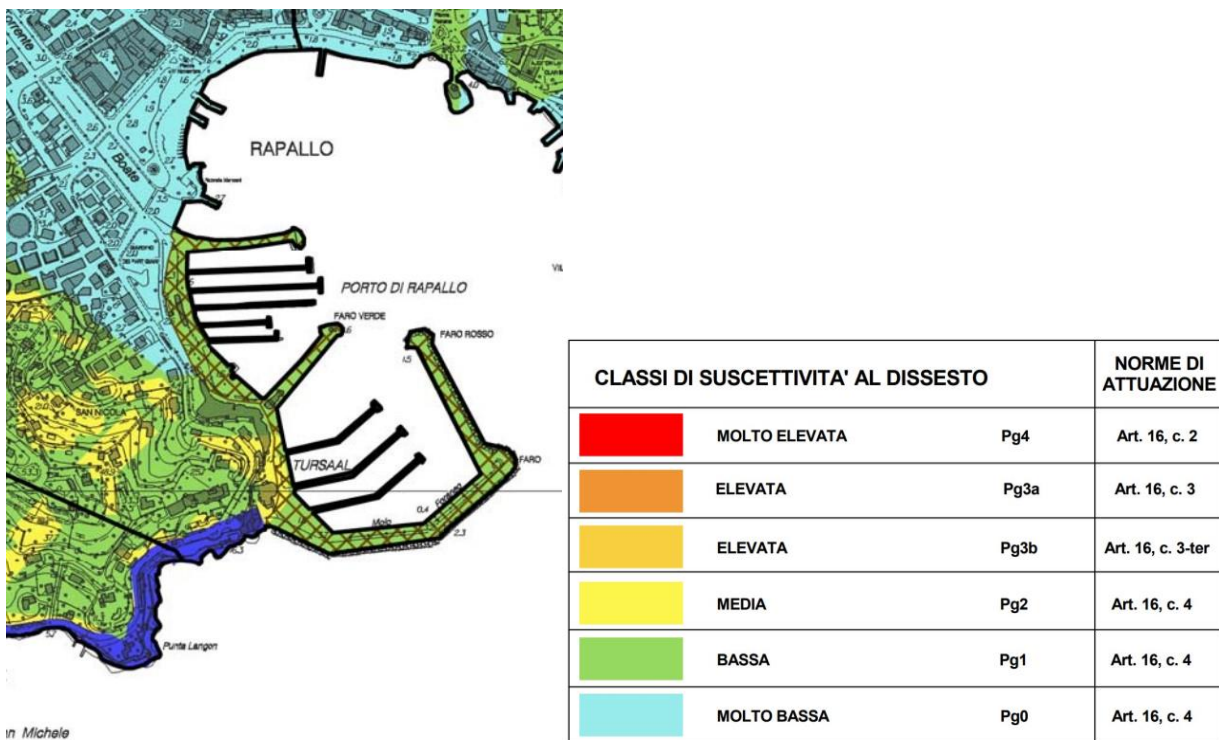
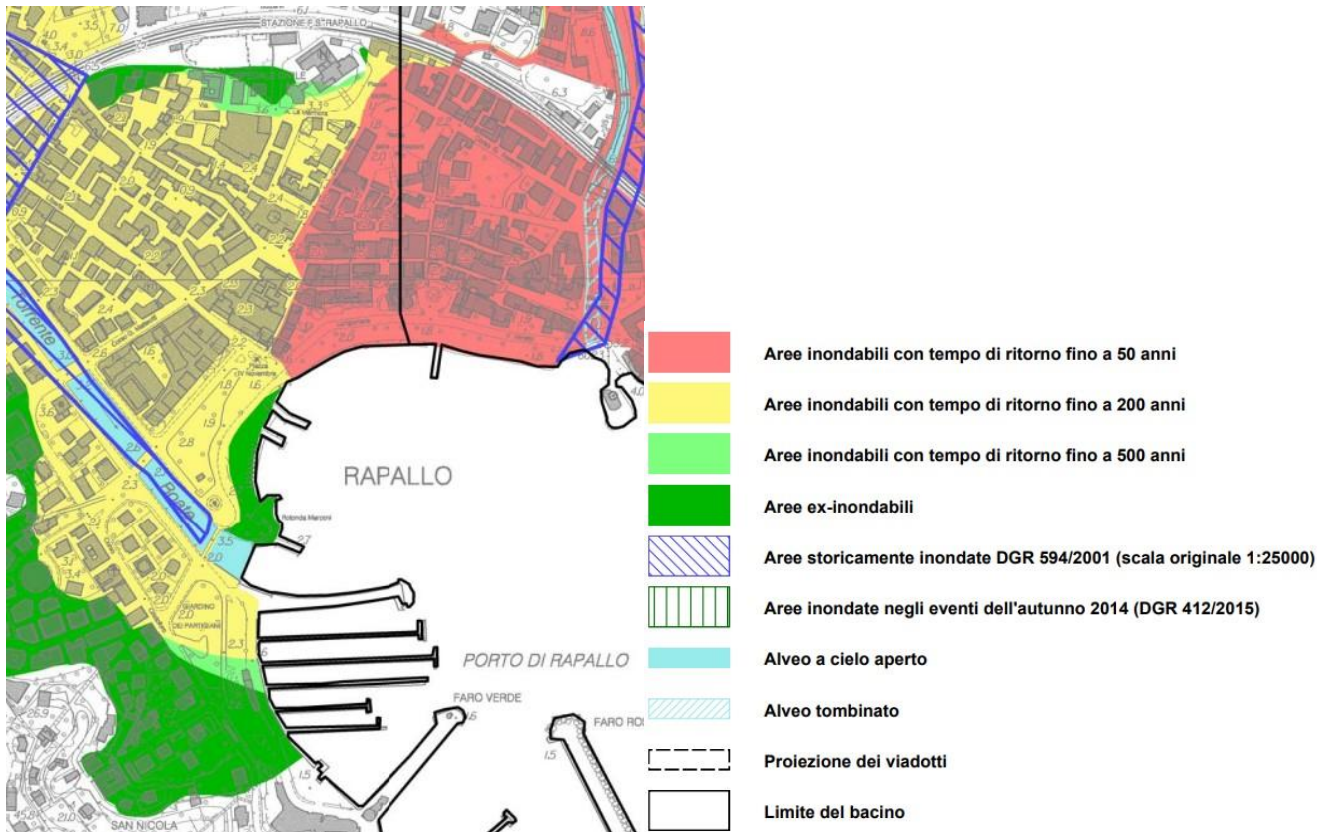


Figura 11 Estratto Carta della suscettività al dissesto

## 6. PERICOLOSITÀ IDRAULICA

La figura sottostante riporta uno stralcio della Carta delle Aree Inondabili e delle Aree Storicamente Inondate del Piano Stralcio per la Tutela del Rischio Idrogeologico.

L'area di progetto non risulta essere inondabile, in quanto è protetta dal promontorio roccioso presente a sud del golfo di Rapallo, tuttavia tutta l'area costiera a nord presso la foce del torrente Boate e la sua valle alluvionale sono territori classificati come inondabili con tempi di ritorno dell'evento di 200 anni.



**Figura 12 Estratto Carta delle Aree Inondabili e delle Aree Storicamente Inondate**

## 7. CONCLUSIONE

La presente Relazione Geologica è stata redatta nell'ambito del progetto di variante delle opere marittime: *"Modifica delle opere di ricostruzione e manutenzione di strutture portuali"*.

Nell'elaborato sono sinteticamente descritte le opere in variante, così come fornite dai Progettisti incaricati.

In relazione è indicata la Classe di Suscettività d'uso geologica (B2), con la relativa normativa vigente (Articolo 16 bis Piani di Bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico).

Utilizzando l'indagine geognostica realizzata dalla Società Injectosond Srl insieme a dati ricavati da indagini effettuate nelle vicinanze è stato ricostruito l'assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico dell'area interessata dalla progettazione, fornendo due profili riassuntivi inerenti il Piazzale e il Molo Langano.

Infine, sono state valutate le pericolosità geomorfologiche e idrauliche dell'areale studiato.

TORINO 03/03/2022

GEOLOGO Dott. Andrea DANIELE

