COMUNE DI GENOVA

Relazione Geologica a supporto degli
"Interventi di ripristino di pennelli a difesa della spiaggia
di Murcarolo (Genova)

Committente:
A.S.Ter S.p.A.
via XX Settembre 15
16121 Genova

Il Tecnico Incaricato: Dott. Geologo LUIGI PERASSO
A.S.Ter. S.p.A. – Genova
via XX Settembre 15, 16121 Genova
E-mail: gigi.perasso@astergenova.it



1 - UBICAZIONE

L'area oggetto d'intervento presenta le seguenti caratteristiche generali:

Comune	GENOVA			
Località	Quinto			
Indirizzo	Fine via A. Giannelli, inizio via Murcarolo			
Cartografia	*CTR 1/25.000:*	231.4 (**figura 1**)	*CTR 1/5.000:*	231.014 (**figura 2**)
Altimetria	Alla quota di -2.0m s.l.m.m.			
Descrizione dei luoghi	Il comparto in esame si trova nello specchio marino a ridosso della spiaggia di Murcarolo in corrispondenza della omonima insenatura			
Itinerario di accesso ai luoghi	Venendo da Genova, lungo la viabilità costiera, al termine di via A. Giannelli, inizio via Murcarolo si trova la spiaggia oggetto di interventi			
Descrizione delle indagini svolte	Caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso affiorante sul tratto di costa ai margini dell'insenatura			
Descrizione opere a progetto	Gli interventi prevedono la ricostituzione delle opere di difesa marittima esistenti, integrando e potenziando la barriera frangiflutti con posa di nuovi massi di adeguata pezzatura			

2 –INQUADRAMENTO NORMATIVO DELL'AREA

L'area oggetto d'intervento si trova di fronte al tratto di costa ricadente nel Piano di Bacino Ambito 14, approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.66 del 12/12/2002 e ss.mm.ii.

Da un punto di vista cartografico e normativo, ai fini della sistemazione delle opere a progetto si ritiene utile evidenziare, se presenti, l'esistenza di impluvi sfocianti a mare in corrispondenza dei luoghi e/o di eventuali tratti di falesia interessati da fenomeni di instabilità, pertanto vengono di seguito analizzate suddette criticità note in cartografia:

Piano di Bacino stralcio	Ambito 14.
Carta del reticolo idrografico	E' presente un piccolo impluvio sfociante all'interno dell'insenatura lungo la quale si affaccia la spiaggia di Murcarolo; lo sbocco del rio tuttavia si trova ad almeno 50m di distanza dalle opere a progetto (**figura 3**).
Carta della suscettività al dissesto	Da molto bassa (Pg0, azzurro) a bassa (Pg1, verde); il grado di pericolosità più severo viene esteso a tutto il tratto di costa antistante l'intervento in progetto (**figura 4**)
Carta della franosità reale	Assenza di corpi di frana noti e/o cartografati.
Carta Geolitologica	Ci si trova sui "Calcari Marnosi - Formazione dei Calcari di M.te Antola (cm-FMA)", estendibili anche a mare come osservabile sulle immagini da satellite consultabili su Google earth (**figura 5**)
Carta dei principali vincoli territoriali	Area NON sottoposta a Vincolo Idrogeologico ai sensi della L.R. n. 22 del 16.04.84 e della L.R. 4/99.
Carta del rischio geologico	Area a rischio geologico marginalmente lieve (R0, azzurro) e prevalentemente moderato (R1 - verde); il grado di rischio più severo viene pertanto esteso a tutto il tratto di costa antistante l'intervento in progetto.

Per quanto riguarda il P.U.C. del Comune di Genova, entrato in vigore in data 03/12/2015, il comparto in esame presenta le seguenti caratteristiche geologico – geomorfologico - normative, riportate nella sottostante tabella riassuntiva:

P.U.C.	*Comune di Genova – tavola n°45*
Carta geologica	ci si trova sulla formazione dei "*Flysch del M. Antola (Unità di M. Antola; Paleocene-Cretaceo, CMA)*", ragionevolmente estendibili a mare
Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica	ricade in *Zona B01 – Substrato lapideo stratificato/scistoso affiorante o subaffiorante* Vs30>800m/s con acclività > 15° (zone stabili suscettibili di amplificazione locale). L'intervento di levante ricade invece in *Zona B5S – Riporti con spessore > 3m e acclività > 15°,* adagiati su substrato lapideo *B01* (**figura 6**).
Carta dei vincoli geomorfologici ed idraulici	NON ricade in *Area sottoposta a Vincolo Idrogeologico* ai sensi della L.R. 4/99

3 - CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEI LUOGHI

La realizzazione delle opere a progetto, a protezione dei tratti di costa antistanti gli estremi della spiaggia di Murcarolo, si posiziona su un tratto di costa roccioso caratterizzato da una falesia di altezza contenuta in parte mascherata dai muri di due edifici privati affacciati sulla spiaggia; i litotipi affioranti anche sotto il livello del mare sono costituiti da calcari marnosi inclinati verso sud senza depositi di particolare potenza ed estensione; nel corso dei sopralluoghi effettuati dai tecnici sub (archeologi e biologi) non sono state evidenziate particolari criticità, in quanto il fondale si presenta complessivamente costituito da roccia calcarea affiorante sul fondale in continuità con quanto visibile lungo la scogliera emersa.

Si tratta in entrambi i casi di bancate rocciose calcaree, con stratificazione mediamente inclinata (valore medio 40-50°) orientata verso SSW, riconducibili alla formazione dei Flyschs di Monte Antola; trattasi di una successione di orizzonti massici di spessore variabile sia di tipo arenaceo (bancate color bruno) che di tipo marnoso-argilloso (bancate color grigio chiaro).

4 – MODELLO GEOLOGICO DEL TERRENO

Dalle indagini condotte in aree limitrofe e dalle osservazioni in loco si ipotizza un modello geologico rappresentato esclusivamente da un unico comparto costituito dalla formazione dei Flyschs di Monte Antola, affioranti in superficie in più punti lungo tutto il litorale e in continuità sotto il livello del mare (**figura 5**).

Il basamento roccioso di natura arenacea e marnoso-calcarea disposto come nelle due sezioni geologiche rappresentate in figura 7b e 7c, è assimilabile ad un mezzo continuo-equivalente.

In tale ipotesi è stata adottata la metodologia proposta da Hoek e Marinos (2000), che prevede l'elaborazione dell'indice G.S.I. (Geological Strenght Index) ottenuto a partire da una serie di considerazioni tabellate nell'apposito programma di calcolo (RocLab 1.031, 2007); viene stabilito un valore di GSI medio cautelativamente pari a 40; il valore di resistenza a compressione monoassiale medio, desunto da una serie di test sclerometrici condotti sulle varie tipologie di affioramenti rocciosi presenti in loco è pari a 45 MPa; per m_i è stato preso un valore medio desunto dalle due tipologie predominanti di stratificazione arenacea e marnoso-calcarea, pari a 12; per D (Disturbance factor, ipotesi pendii) è stato imposto cautelativamente il valore unitario; inserendo suddetti valori si ottengono i parametri di resistenza al taglio calcolati con l'inviluppo a rottura stabilito con il criterio empirico di Hoek-Brown (Hoek E. et al., 2002).

I risultati ottenuti sono riportati in **figura 8**, illustrativo dei parametri d'ingresso e delle restituzioni ottenute con l'apposito programma di calcolo (RocLab 1.031, 2007); assegnando un peso di volume al basamento roccioso pari a 26.5 kN/m^3 si ottiene un valore di angolo di attrito pari a 39° con coesione pari a 101kPa.

5 –CONCLUSIONI

Si raccomanda un attento controllo del posizionamento dei blocchi componenti le due opere a progetto, impiegando materiale di dimensioni idonee e compatibile con quanto prescritto nella documentazione rilasciata dagli organi preposti al controllo della documentazione tecnica, ripetutamente consultati.

Lo sfocio dell'impluvio risulta privo di interazioni con le opere a progetto sia dal punto di vista strutturale che dal punto della dinamica costiera; le opera a Progetto infatti non andranno ad interferire con l'eventuale trasporto verso mare dei minimi apporti sedimentari trasportati dale acque del rio.

Genova, 21 LUGLIO 2022

Dott. Geol. Luigi PERASSO

Figura 1 – COROGRAFIA DELL'AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO (C.T.R. 231.4)

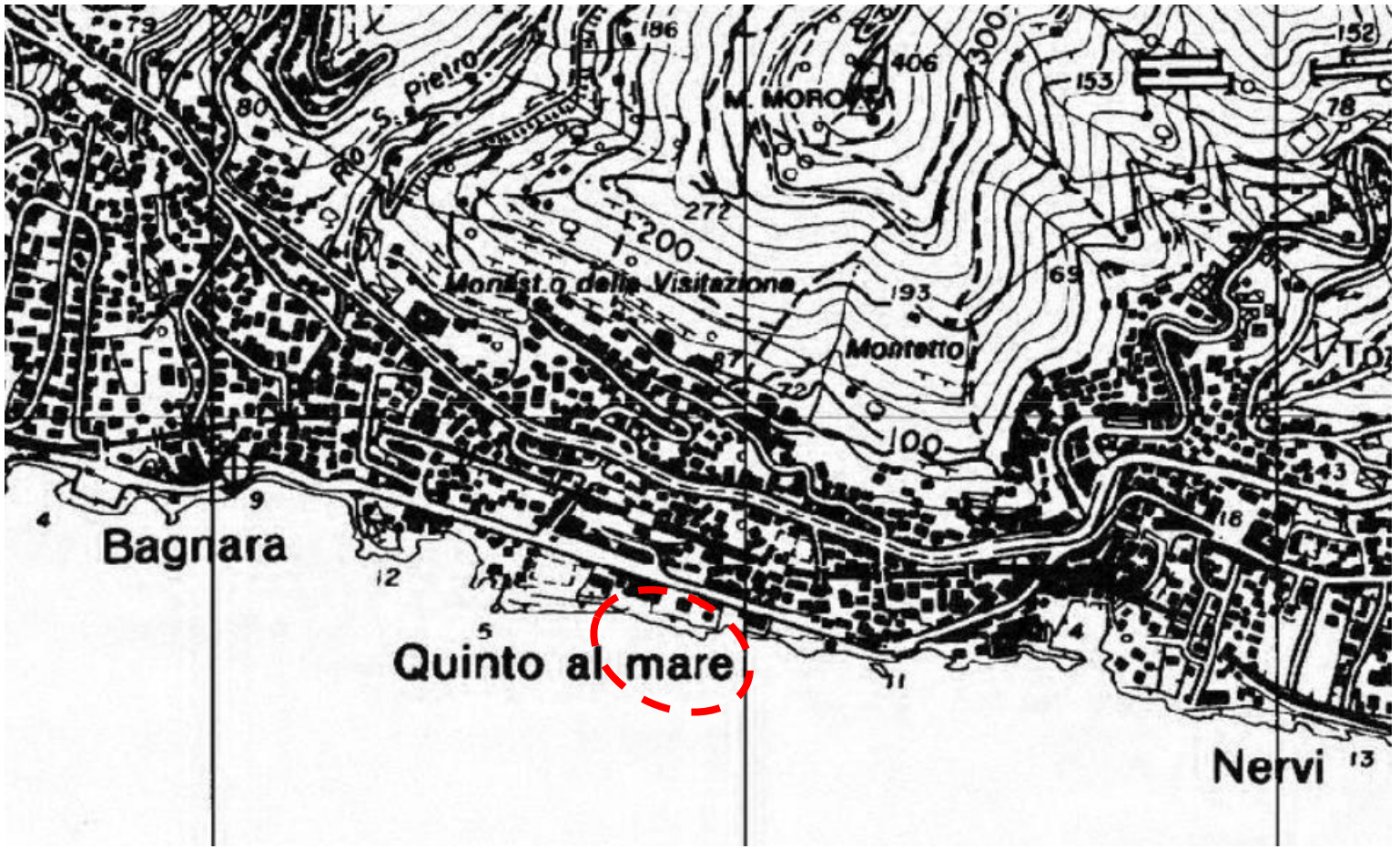


Figura 2 – COROGRAFIA DELL'AREA (CTR 231.014)

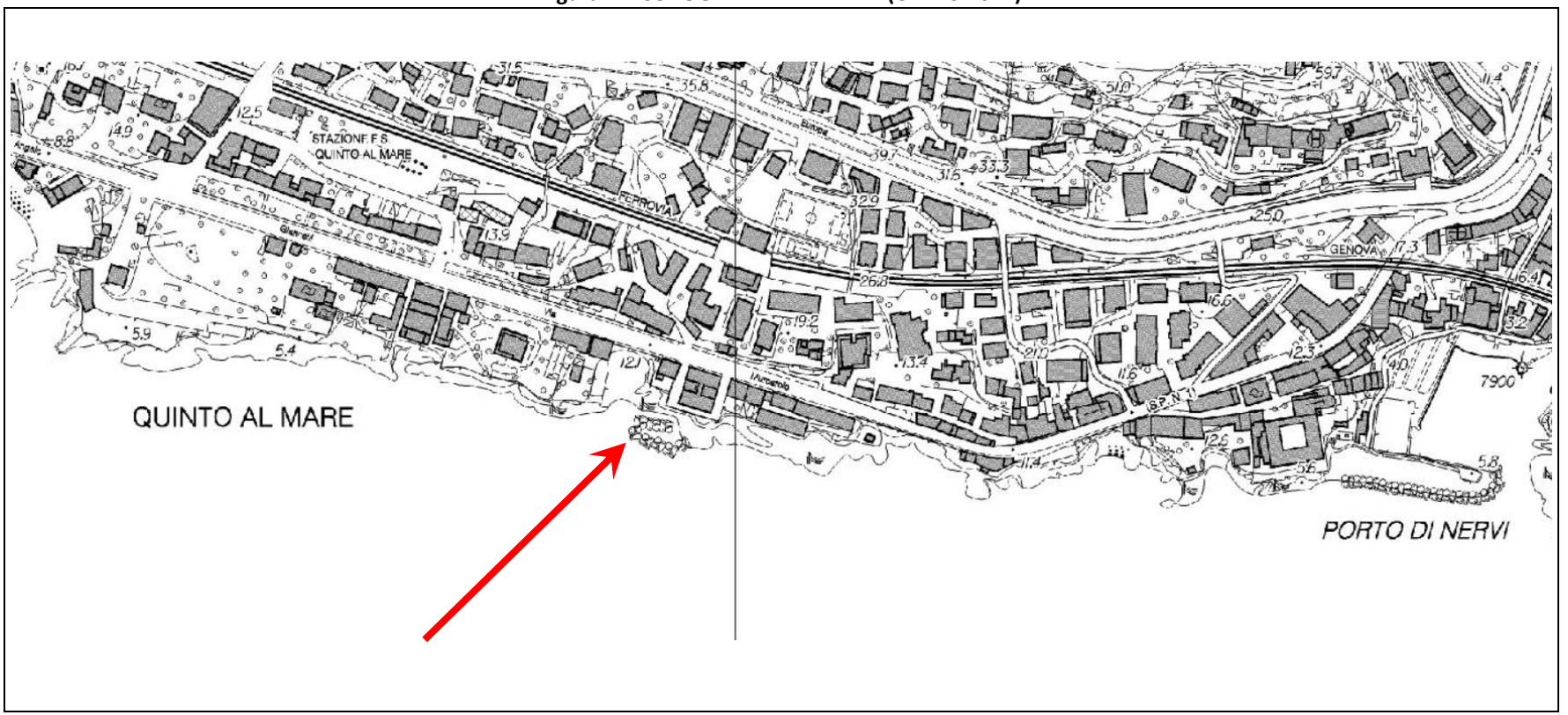


Figura 3 – CARTA DELA SUSCETTIVITA' AL DISSESTO, DA PDB AMBITO 14

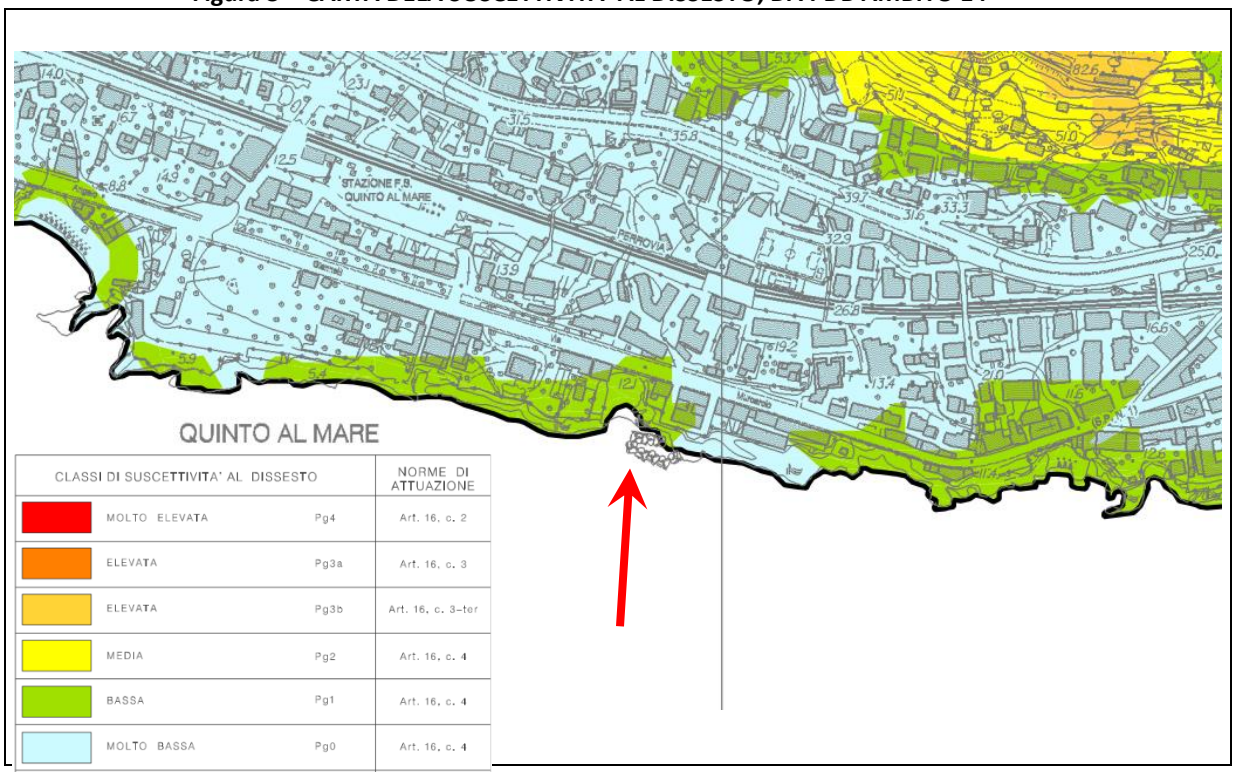
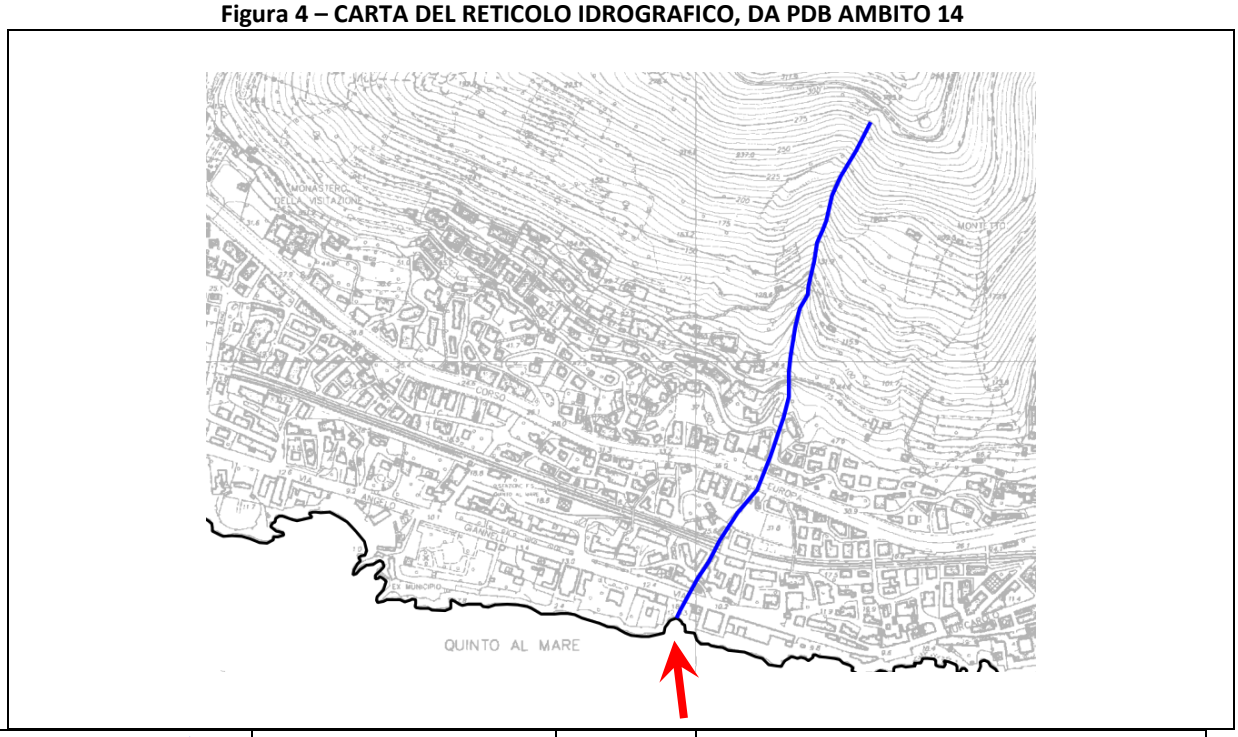


Figura 4 – CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO, DA PDB AMBITO 14



	Reticolo idrografico		Localizzazione dell'area oggetto d'indagine

Figura 5 – CARTA GEOLITOLOGICA, DA PDB AMBITO 14

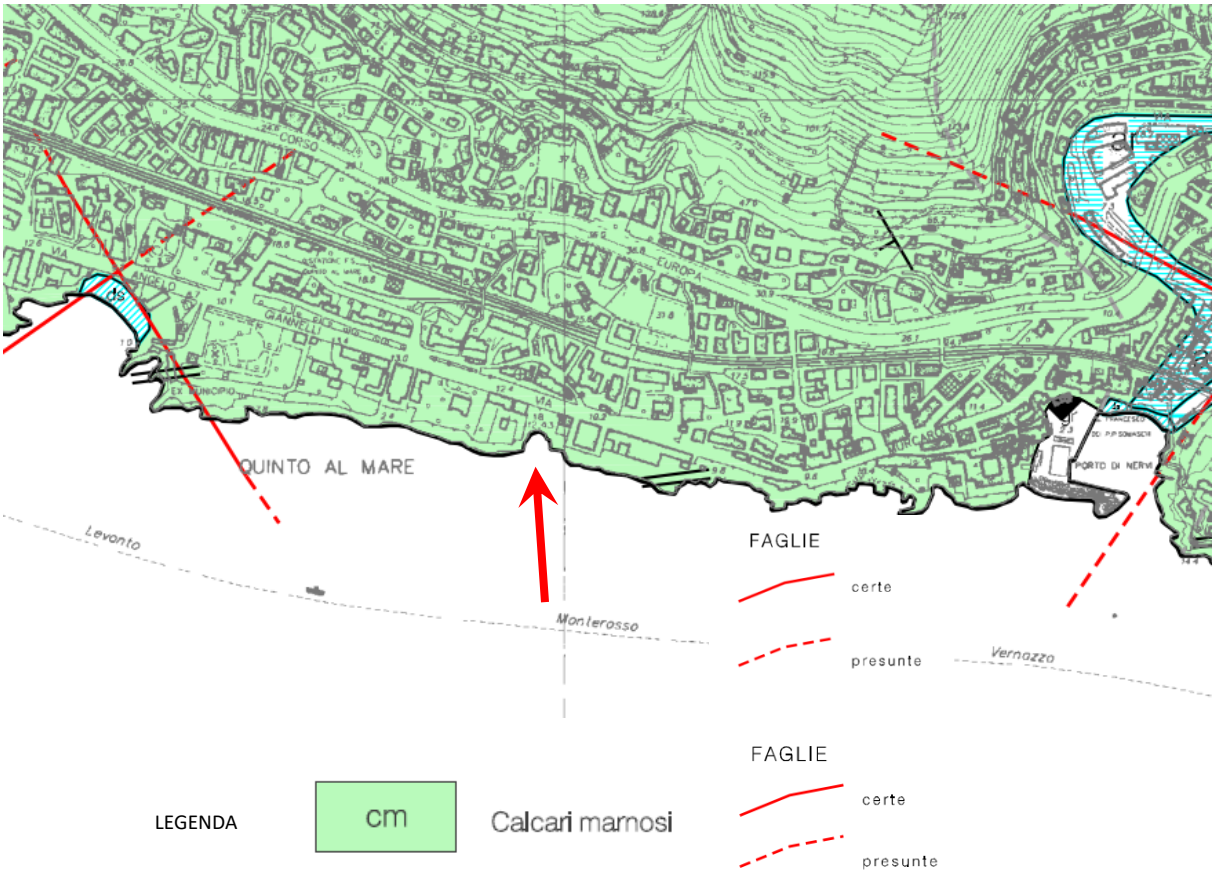


Figura 6 – CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (DA P.U.C. COMUNE DI GENOVA)

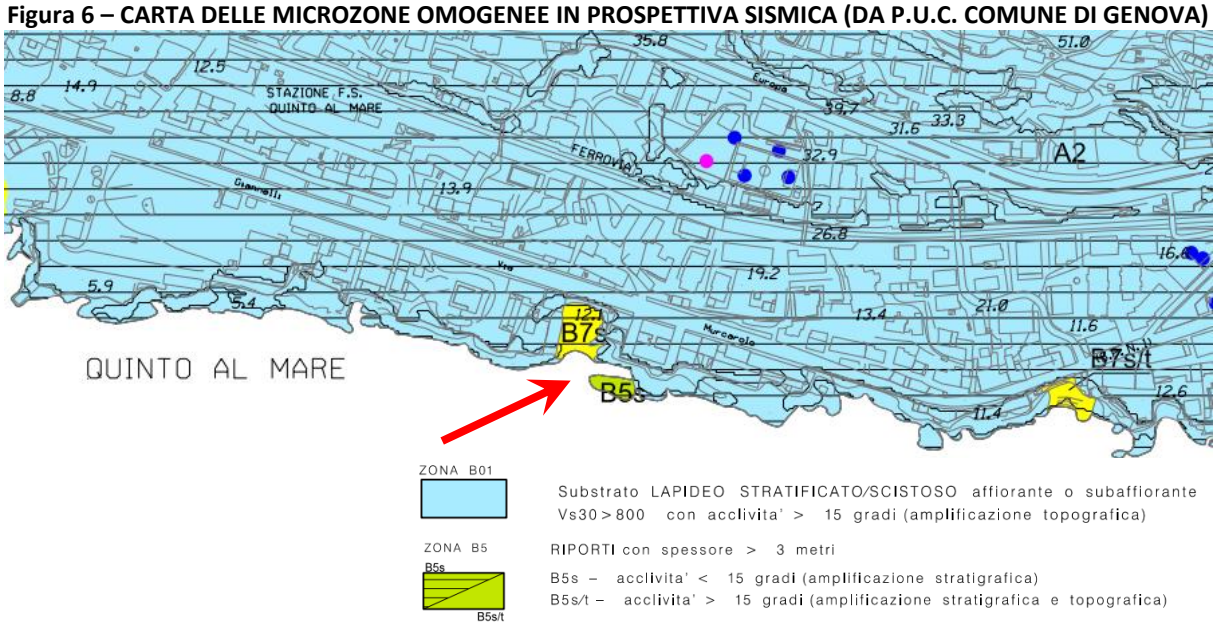
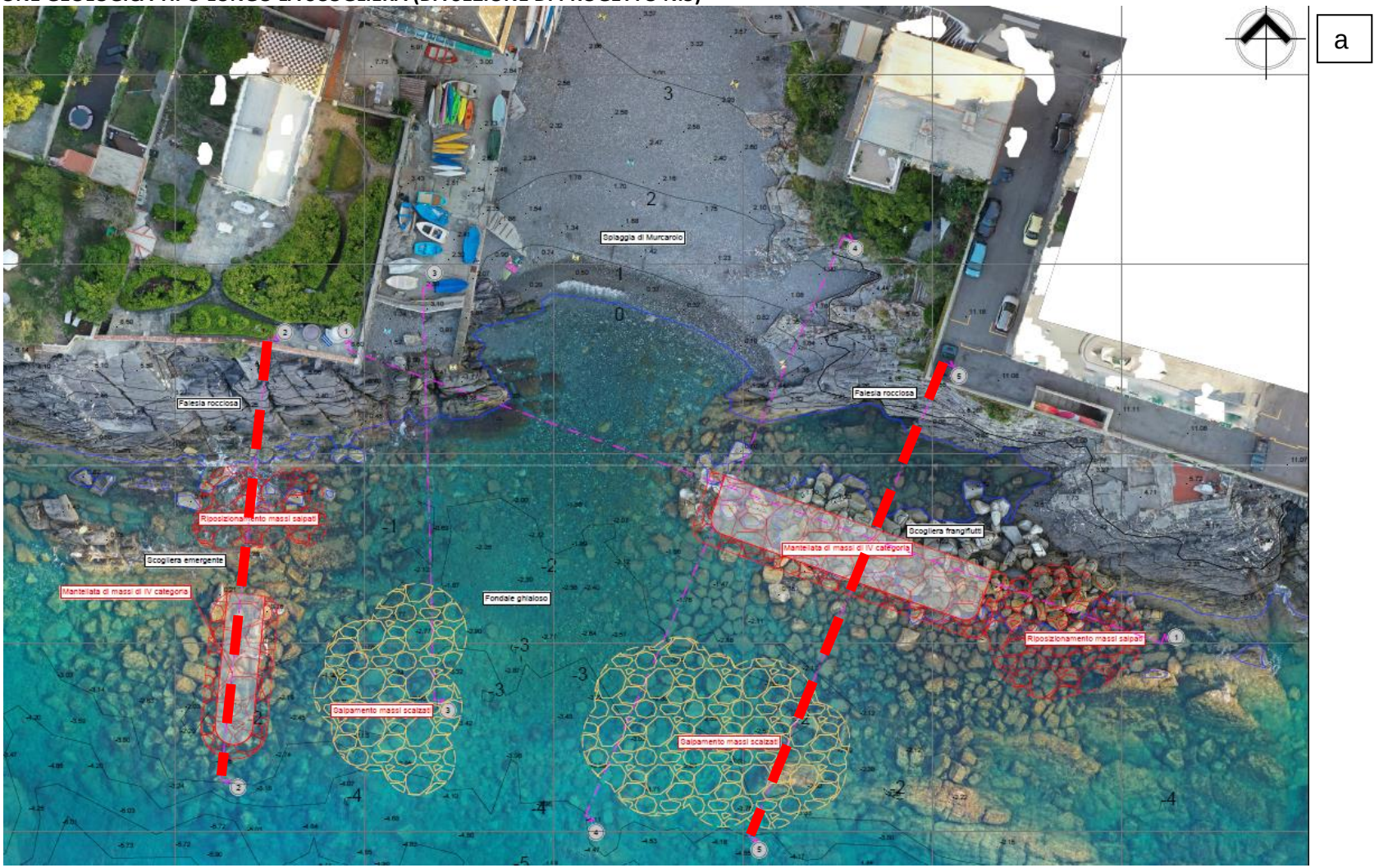
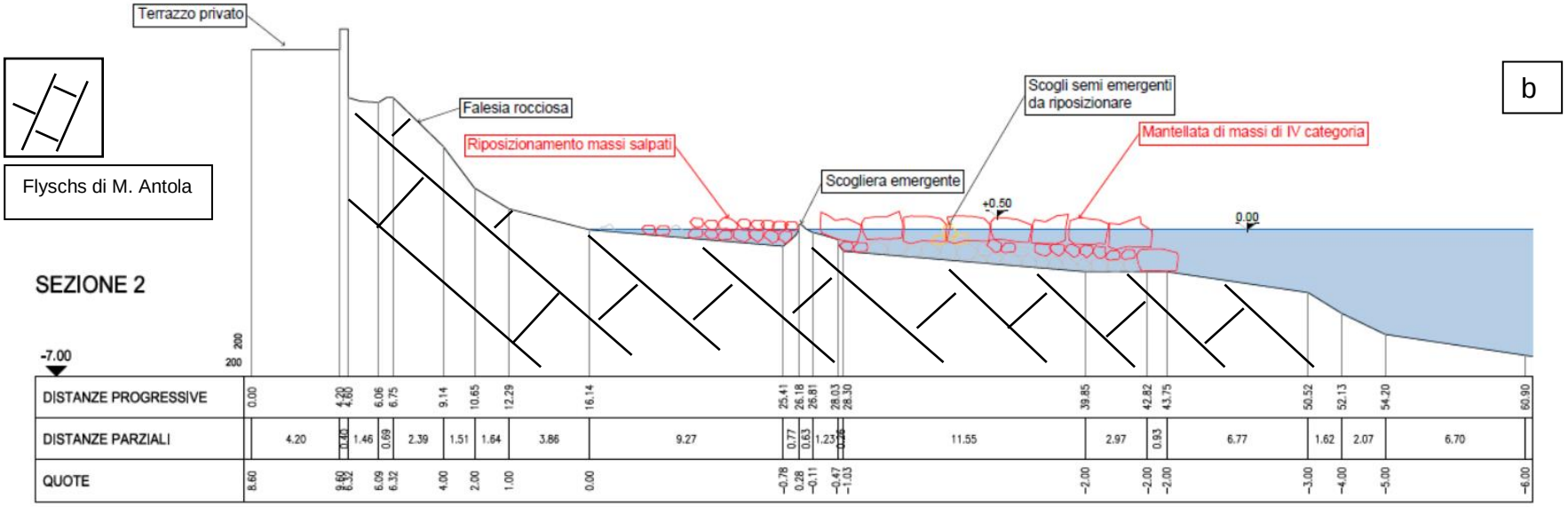


Figura 7 – a) PLANIMETRIA DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO; b) SEZIONE GEOLOGICA TIPO LUNGO IL PENNELLO (DA SEZIONE DI PROGETTO N.2)
c) SEZIONE GEOLOGICA TIPO LUNGO LA SCOGLIERA (DA SEZIONE DI PROGETTO N.5)




Terrazzo privato
Falesia rocciosa
Riposizionamento massi salpati
Scogliera emergente
Scogli semi emergenti da riposizionare
Mantellata di massi di IV categoria
+0.50
0.00
Flyschs di M. Antola
SEZIONE 2
-7.00
200
200
DISTANZE PROGRESSIVE
0.00 4.20 4.60 6.06 6.75 9.14 10.65 12.29 16.14 25.41 26.18 26.81 28.03 28.30 39.85 42.82 43.75 50.52 52.13 54.20 60.90
DISTANZE PARZIALI
4.20 0.40 1.46 0.69 2.39 1.51 1.64 3.86 9.27 0.77 0.63 1.23 0.28 11.55 2.97 0.93 6.77 1.62 2.07 6.70
QUOTE
8.60 8.60 6.32 6.09 6.32 4.00 2.00 1.00 0.00 −0.78 0.28 −0.11 −0.47 −1.03 −2.00 −2.00 −2.00 −3.00 −4.00 −5.00 −6.00

b

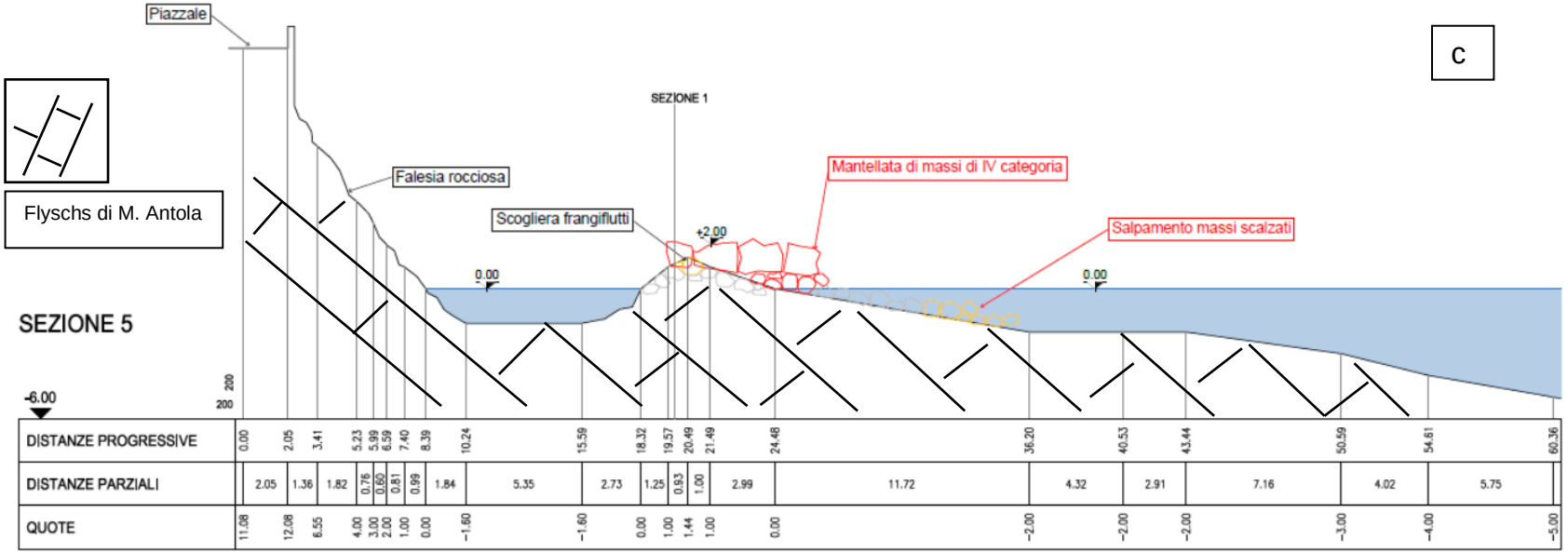

C
Piazzale
SEZIONE 1
Falesia rocciosa
Mantellata di massi di IV categoria
Scogliera frangiflutti
Salpamento massi scalzati
+2.00
0.00
0.00
Flyschs di M. Antola
SEZIONE 5
-6.00
200
200
DISTANZE PROGRESSIVE
0.00 2.05 3.41 5.23 5.99 6.59 7.40 8.39 10.24 15.59 18.32 19.57 20.49 21.49 24.48 36.20 40.53 43.44 50.59 54.61 60.36
DISTANZE PARZIALI
2.05 1.36 1.82 0.76 0.60 0.81 0.99 1.84 5.35 2.73 1.25 0.93 1.00 2.99 11.72 4.32 2.91 7.16 4.02 5.75
QUOTE
11.08 12.08 6.55 4.00 3.00 2.00 1.00 0.00 -1.60 -1.60 0.00 1.00 1.44 1.00 0.00 -2.00 -2.00 -2.00 -3.00 -4.00 -5.00

Figura 8: HOEK-MARINOS, CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DELL'AMMASSO ROCCIOSO

