

COMUNE DI MILAZZO

CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

OGGETTO:

PIANO DI UTILIZZO DELLE
AREE DEL DEMANIO MARITTIMO
-P.U.D.M.-



RELAZIONE GEOLOGICA

@carmelo dragà

@SANTI SEBASTIANO
ROMAGNOLO

@giuseppe midili

@TOMMASO LA
MALFA

@fabio marino

IL GEOLOGO
Dott. SALVATORE MAIO



Firmato digitalmente da:

maio salvatore

Firmato il 23/09/2024 22:07

Seriale Certificato: 3025890

Valido dal 29/11/2023 al 29/11/2026

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

COMUNE DI MILAZZO
CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

PIANO DI UTILIZZO DELLE AREE DEL DEMANIO MARITTIMO
-P.U.D.M.-

RELAZIONE GEOLOGICA

I N D I C E

- Premessa.....	pag. 1
- Caratteristiche morfologiche.....	pag. 1
- Condizioni meteo-marine.....	pag. 7
- Caratteristiche geologiche.....	pag. 8
- Sismicità del territorio.....	pag. 14
- Osservazioni macrosismiche.....	pag. 15
- Quadro tettonico regionale.....	pag. 18
- Rischio tsunami.....	pag. 22
- Stratigrafia locale.....	pag. 24
- Caratteristiche idrogeologiche e modalità della circolazione idrica sotterranea.....	pag. 24
- Caratteristiche delle opere in relazione alla geomorfologia locale e conclusioni.....	pag. 26

A L L E G A T I

- estratto P.A.I. geomorfologico, idrogeologico e costiero
- carta geomorfologica in scala 1:10000
- carta geologica in scala 1:10000

PREMESSA

Nella presente relazione vengono illustrati i risultati di una indagine geologica eseguita sulla fascia costiera interessata dal *“Piano di utilizzo delle aree del demanio marittimo –P.U.D.M.–”* del Comune di Milazzo (ME).

A tal fine è stata rivolta particolare attenzione alle condizioni morfologiche ed idrografiche del territorio comunale onde verificare eventuali condizioni di criticità in relazione alle finalità progettuali.

Il lavoro è stato condotto mediante un accurato rilievo geologico di superficie, opportunamente esteso al di fuori dell'area di stretto interesse progettuale e proporzionato alle dimensioni, alle caratteristiche ed all'importanza del realizzando intervento urbanistico, alla complessità della situazione geologica locale ed allo stato delle conoscenze della zona oggetto di indagine.

In particolare, il rilevamento di superficie ha permesso di ricostruire la serie litostratigrafica locale ed attenzionare l'eventuale presenza di criticità geomorfologiche ed idrogeologiche che possano interagire con il progetto di utilizzo delle spiagge del territorio comunale.

Alla presente relazione geologica, si allegano i seguenti elaborati:

- estratto P.A.I. geomorfologico, idrogeologico e costiero con particolare attenzione alle carte dei pericoli e rischio erosione delle aree oggetto di intervento.
- carta geologica in scala 1:10000.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

La fascia costiera interessata dal piano di utilizzo delle aree del demanio marittimo (“P.U.D.M.”) riguarda buona parte dell'arenile del territorio comunale di Milazzo.

In particolare, il territorio esaminato risulta inserito all'interno delle Unità Fisiografiche denominate *“Unità Fisiografica Costiera da Capo Calavà a Capo Milazzo”* (Riviera di Ponente) e *“Unità Fisiografica Costiera da Capo Milazzo”* a Capo Peloro (Riviera di Levante).

In corrispondenza della Riviera di Ponente, l'“Unità Fisiografica Costiera da Capo Calavà a Capo Milazzo” si estende dalla foce del T.te Mela per proseguire fino alla località ‘Ngonia del Tono” attraverso spiagge basse ciottolose cui fanno seguito le scogliere e falesie del Promontorio di Capo Milazzo.

Nelle immediate vicinanze della foce del T.te Mela (Fig. 1) il Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico non indica alcuna condizione di



Fig. 1: stralcio della *carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione*” della CTR relativa al P.A.I. del bacino idrografico del T.te Mela.

criticità dovuta e fenomeni di esondazione del medesimo torrente.

Analogamente, con riferimento all'Unità Fisiografica n° 21 (da Capo Calavà a Capo Milazzo) le aree di interesse progettuale (Fig. 2) non risultano interessate da condizioni di pericolosità e rischio fino al tratto di spiaggia

compresa tra le strutture del Lido “La Fenice” e il “Tiro a Segno” dove vengono indicate condizioni di pericolosità P1 (“*pericolosità bassa*”) e rischio atteso R1 rappresentativo di un livello di “*rischio moderato*” per il quale “...i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono marginali” (Tabella 11.1 della Relazione Generale del “Piano Stralcio di Bacino per l’assetto Idrogeologico della Regione Siciliana, anno 2004”).

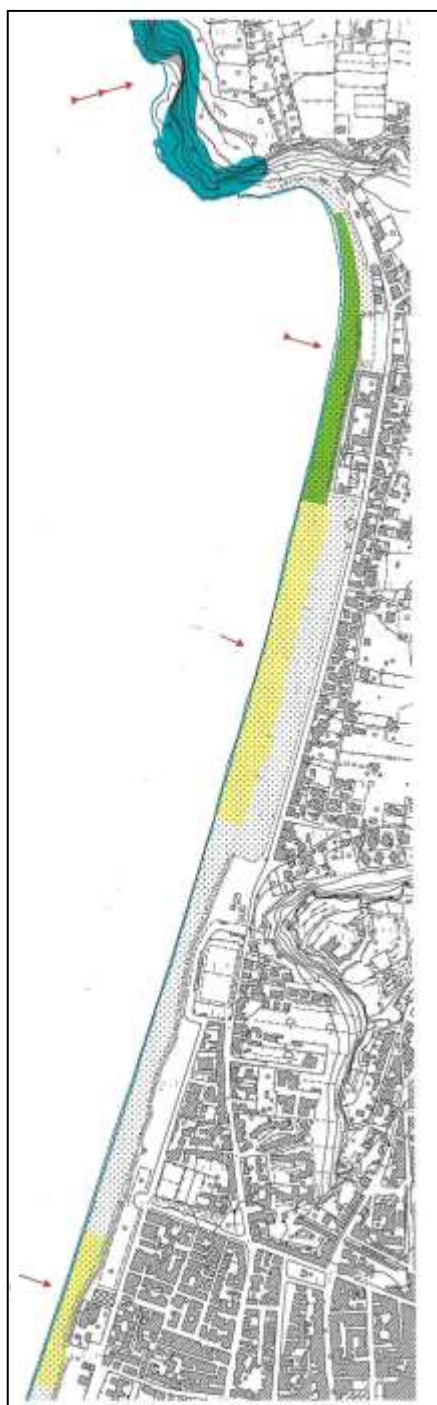


Fig. 2: Unità Fisiografica n° 21 (da Capo Calavà a Capo Milazzo). Stralcio “carta della pericolosità e rischio”.

Analoghe condizioni di pericolosità e rischio si individuano nel tratto di spiaggia prospiciente Via Porticella fino all’edificio della ex tonnara, superato il quale, la spiaggia assume livello di pericolosità P2 (*“pericolosità media”*) pur mantenendo livello di rischio atteso R1.

Nel complesso, la Spiaggia di Ponente interessata dal presente piano di utilizzo delle aree del demanio marittimo, presenta ampiezza compresa tra 40 e 120 m e, verso i quadranti orientali, risulta delimitata da una importante arteria stradale che dalla *“Piazza Angonia”* raggiunge l’adiacente territorio comunale di Barcellona Pozzo di Gotto in corrispondenza della foce del Torrente Mela.

A *“monte”* della suddetta arteria stradale sono presenti numerosi edifici a diverse elevazioni fuori terra e, nessuno di essi, attentamente esaminati, manifesta lesioni dovute a cedimenti differenziali del substrato di fondazione e/o segni di subsidenza evidenziando le buone condizioni di stabilità ed equilibrio geomorfologico i cui versa attualmente il territorio in esame.

Superato il tratto costiero della *“Spiaggia dell’Angonia”* iniziano le falesie che delimitano il Promontorio di Capo Milazzo caratterizzato da coste rocciose, soggette a fenomeni di crollo di blocchi litoidi, sia sul versante occidentale che su quello orientale nel tratto circostante Punta Mazza (Fig. 3÷4).

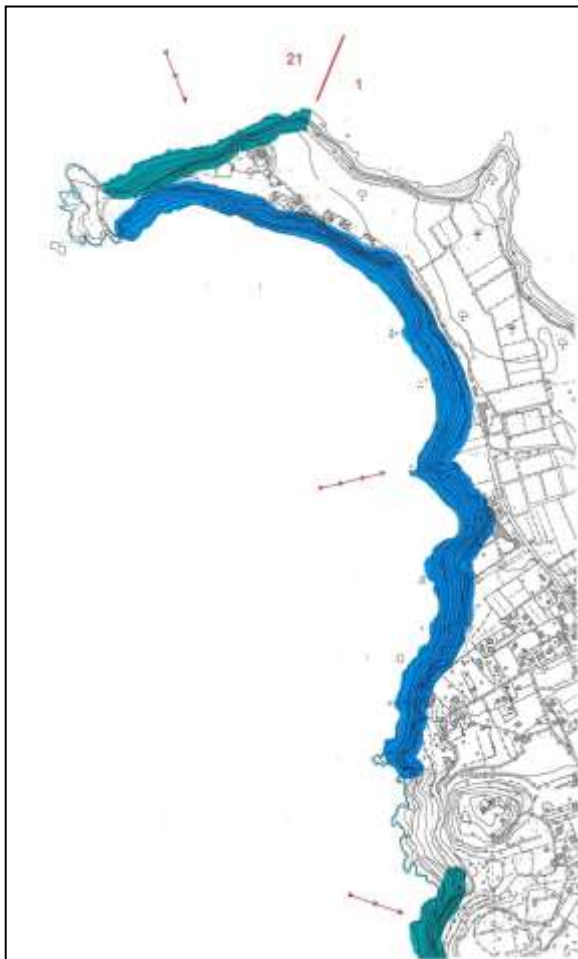


Fig. 3: Unità Fisiografica n° 21 (da Capo Calavà a Capo Milazzo). Stralcio *“carta della pericolosità e rischio”* riferita al promontorio di Capo Milazzo.

dal punto di vista morfologico, risultano prive di significative discontinuità altimetriche.

In particolare, la morfologia risulta generalmente caratterizzata da una costa bassa ciottolosa, ad andamento rettilineo, orientata in direzione Nord-Sud, priva di insenature o interruzioni dovute alla presenza di alvei torrentizi.

Allontanandosi dalla linea di battigia, la fascia costiera risulta delimitata da una scarpata di erosione marina dal modesto rigetto verticale ed *“in evoluzione”* in quanto oggetto di modellamento da parte del moto ondoso in occasione di mareggiate particolarmente intense.

Sotto l'aspetto strutturale non si evidenziano fratture, faglie o cavità che possano essere di pregiudizio alla stabilità del territorio esaminato.

Per quanto riguarda gli elementi morfogenetici, le acque di precipitazione meteorica, raggiunta la superficie topografica, tendono ad infiltrarsi nel sottosuolo grazie alla morfologia sub-pianeggiante e alla litologia permeabile dell'area stessa.

Essendo in presenza di un ambiente litorale, l'unico elemento morfologicamente attivo risulta individuabile nelle eventuali mareggiate prodotte dallo spirare dei venti di Nord-Ovest (Maestrale) e Ponente che possono, potenzialmente ed in relazione allo loro intensità, interessare tutta la riviera di ponente.

Per quanto riguarda il litorale di levante, in relazione alla configurazione costiera, le potenziali mareggiate sono legate ai venti di Grecale, Tramontana e Maestrale cui sono imputabili i moti ondosi più intensi.

I sedimenti di spiaggia sono costituiti da sabbie medio-grosse e ghiaie mentre la granulometria dei sedimenti tende a diminuire procedendo da Capo Milazzo verso Capo Peloro indicando come la deriva litorale netta dei sedimenti sia rivolta verso Levante.

Con riferimento ai caratteri idrografici, non sono stati rilevati solchi di erosione o linee di impluvio preferenziali allo scorrimento delle acque meteoriche che possano arrecare effetti morfologicamente apprezzabili nelle aree indagate. Non sono altresì state riscontrate depressioni morfologiche che possano dar luogo a raccolta di acque superficiali.

Il reticolo di drenaggio del territorio risulta costituito dal Torrente Mela e dal Torrente Floripotema-Corriolo il cui corsi d'acqua rappresentano il limite amministrativo del territorio comunale di Milazzo.

CONDIZIONI METEO-MARINE

L'analisi dei dati disponibili in letteratura e relativi alle stazioni anemometriche dislocate dall'Aereonautica Militare (Stazioni sinottiche) e dalla Marina Militare (Postazioni semaforiche) evidenzia come la Spiaggia di Ponente del territorio comunale di Milazzo, risulti esposta ai venti ed ai mari provenienti soprattutto dal IV quadrante.

In particolare i *"venti di mare"* (tali cioè da generare fenomeni ondosi che impattano il litorale in esame) prevalenti in intensità e frequenza sono quelli provenienti da Nord-Ovest (Maestrale, presente in ogni stagione) ed Ovest (Ponente).

Sia i venti di Maestrale che quelli di Ponente si presentano con eventi di forte intensità soprattutto durante la stagione invernale mentre, in estate, permangono a livello di venti deboli.

In relazione allo spirare dei venti, il tratto di arenile interessato dal piano di utilizzo delle aree del demanio marittimo, risulta esposto all'azione frontale e diretta di entrambi i venti precedentemente indicati che soffiano in direzione praticamente perpendicolare alla linea di costa, unitamente ai fronti d'onda generati al largo da tali condizioni anemometriche.

Per quanto riguarda il moto ondoso, in analogia ed accordo con l'intensità e la direzione dei venti dominanti precedentemente indicati, le ondazioni più frequenti sono quelle provenienti da ponente-maestro e da maestrale e grecale che possono presentarsi fino a raggiungere, anche se raramente, altezze d'onda superiori ai 5 metri.

Da ciò scaturisce che, nella zona antistante le fasce costiere esaminate, le correnti *"di deriva"* (cioè, generate dal vento) e le correnti *"longshore"* (che si instaurano cioè in presenza di moto ondoso con direzione non perpendicolare alla linea di costa) sono dirette prevalentemente da Ovest verso Est sotto l'azione dei venti e dei mari del I e IV quadrante, prevalenti sia in intensità che frequenza per quasi tutto l'arco dell'anno.

Il flusso della corrente si muove con velocità media di circa 25 cm/sec ma, in caso di venti *"forti"* e/o *"fortissimi"*, le correnti marine possono raggiungere velocità di 40 cm/sec e rimuovere sabbie aventi diametro inferiore ad 1,5 mm; unitamente al trascinamento e rapido allontanamento delle sabbie più sottili dalla linea di riva.

L'azione del moto ondoso risulta inoltre intensificata dalla presenza di fondali ad elevata pendenza, generati dalla forte azione erosiva esercitata dalle correnti e dalle turbolenze di fondo dovute alle correnti superficiali di deriva in concomitanza di venti *"forti"* occidentali, soprattutto nel periodo invernale.

Le variazioni storiche della linea di riva mostrano la presenza di un litorali caratterizzati da fasi alterne di erosione ed accumulo, con una tendenza (sebbene limitata a settori ben circoscritti) verso una marcata fase erosiva stimata in 12 m circa durante gli anni 1985÷1998. (da Regione Siciliana; Assessorato Territorio e Ambiente, Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico; Relazione Unità Fisiografica n° 21, approvata con Decreto Presidenziale del 13 aprile 2006 e pubblicata in G.U.R.S., Parte Prima, n° 31, del 23 giugno 2006).

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

Il rilevamento geologico è stato ampliato anche alle zone circostanti le fasce costiere oggetto di intervento, allo scopo di ottenere un inquadramento di queste in quella che è la geologia locale.

In particolare, le aree di interesse progettuale si inseriscono lungo la costa tirrenica della Provincia di Messina, la cui struttura costituisce un'area di sollevamento regionale secondo una direttrice principale NE-SW parallela all'attuale fascia costiera, essendo delimita da due grandi depressioni con evoluzione strutturale e caratteristiche geologiche nettamente differenti quali il "Bacino di Caltanissetta" e il "Bacino del Mar Tirreno".

Da un punto di vista geologico-strutturale, i litotipi affioranti risultano costituiti da un complesso di terreni orogenicamente trasportati noti, nella letteratura geologica, come "*Falde di ricoprimento*".

Tali strutture tettoniche risultano formate da rocce paleozoiche cristalline interessate da metamorfismo ercinico e disposte secondo un assetto generale monoclinale a vergenza meridionale.

Si riscontrano terreni appartenenti al "Complesso Calabride", un insieme di unità stratigrafico-strutturali caratterizzati dalla sovrapposizione tettonica dei termini metamorfici di medio-alto grado (Unità di Mandanici; Unità del Mela e Unità dell'Aspromonte, affioranti nel settore settentrionale dei M.ti

Peloritani) sopra le serie di basso grado metamorfico (Unità di Capo S.Andrea; Unità di Longi-Taormina e Unità di S.Marco d'Alunzio) affioranti sul versante meridionale ed occidentale della catena montuosa.

Nel settore esaminato, il basamento cristallino è costituito dall'Unità dell'Aspromonte, alla quale appartengono terreni metamorfici di medio-alto grado in ricoprimento tettonico sulle metamorfiti dell'Unità del Mela.

Trasgressivamente sui terreni cristallini premesozoici del Complesso Calabride, si estende una successione conglomeratica alla base ed arenaceo-argillosa verso l'alto di età oligo-miocenica (*Flysch di Capo d'Orlando*) su cui poggiano, in contatto tettonico, le Argille Variegate dei Peloritani (*Cretaceo Sup.-Eocene*) e le soprastanti Calcareni di Floresta di età Miocene Medio-Inferiore; senza alcun carattere di transizione tra le singole facies litologiche le quali risultano pertanto indicative di distinti ambienti di sedimentazione.

L'insieme di tali formazioni risulta delimitato superiormente da una successione sedimentaria post-orogena depostasi in seguito ad una fase tettonica distensiva tortoniana.

La successione inizia con alternanze sabbioso-argillose in facies di ambiente costiero deltizio, con ripetuti orizzonti conglomeratici, passanti verso l'alto a depositi evaporitici (calcarei, marne, trubi) connessi all'abbassamento progressivo del livello del mare che caratterizza l'intero bacino del Mediterraneo durante il Messiniano.

Trasgressivamente sui terreni messiniani, ed a seguito della risalita del livello marino che decreta la fine della crisi di salinità, poggia la successione del Pliocene Sup.-Pleistocene Inf. rappresentata da calcareniti organogene, calcari e brecce a coralli, argille e sabbie la cui distribuzione areale è controllata da una intensa tettonica sinsedimentaria.

Infine, terrazzi marini e continentali di età medio-suprapleistocenica, depositi alluvionali e di spiaggia attuali, completano la successione stratigrafica del territorio.

Per quanto riguarda l'aspetto strutturale, l'accavallamento delle varie falde di ricoprimento e la messa in posto nella loro posizione attuale è riconducibile ad una fase tettonica compressiva avvenuta nel Miocene Medio-Sup. (*Orogenesi Alpina*) seguita da una fase tettonica più recente (e non ancora sopita) a carattere distensivo, che ha determinato il sollevamento della catena peloritana rispetto alle aree limitrofe.

Relativamente a questa fase tettonica post-orogena (Miocene Sup.-Attuale) è possibile individuare almeno tre principali sistemi di faglie (NE-SW; NW-SE ed E-W) di cui il primo è quello che prevale nel settore nord-orientale della provincia di Messina.

In particolare, nell'ambito del territorio comunale di Milazzo non mancano evidenze di tali strutture (sebbene non attraversanti l'area di stretto interesse progettuale) a testimonianza di un'attività tettonica ancora efficiente e responsabile della sismicità del territorio.

Tenendo presente lo schema evolutivo di cui sopra, durante il rilevamento geologico di superficie, è stato possibile osservare come, nell'area in esame, affiorino terreni di origine metamorfica e sedimentaria secondo la seguente successione cronostratigrafica:

- Depositi Marini Attuali (Olocene)
- Alluvioni di Torrente (Olocene)
- Alluvioni Recenti (Olocene)
- Metamorfiti dell'Unità dell'Aspromonte (Paleozoico)

Di seguito viene fornita una descrizione dei tipi litologici riscontrati (dai termini più antichi ai più recenti) mentre la carta geologica in scala 1:10000 allegata alla presente relazione, evidenzia la distribuzione areale e i rapporti giacitureali delle formazioni litologiche riscontrabili in un intorno significativo rispetto l'area di interesse progettuale.

METAMORFITI DELL'UNITÀ DELL'ASPRMONTE

Presentano genesi e litologia analoga a quelle affioranti sul versante nord-orientale della Catena dei M.ti Peloritani e risultano facilmente osservabili in corrispondenza delle falesie che delimitano l'intero promontorio di Capo Milazzo; sebbene non interessate dal presente P.U.D.M.

Le rocce che si rinvencono nell'area in esame sono attribuibili all'Unità dell'Aspromonte alla quale appartengono terreni metamorfici di medio-alto grado dove i paragneiss quarzo-plagioclasico-biotitici rappresentano il 75-80% degli affioramenti.

I paragneiss, localmente passanti a micascisti, contengono spesso porzioni leucosomatiche pegmatoidi e sono talora sfumati e associati a gneiss quasi massivi, migmatiti, anfiboliti, marmi, miloniti e felsiti.

E' possibile notare anche la presenza di filoni aplitico-pegmatitici variamente orientati e di varie dimensioni, a volte concordanti con la scistosità degli gneiss.

La distribuzione e l'alternanza dei vari litotipi appare sempre estremamente irregolare e casuale mentre la scistosità risulta quasi sempre evidente, sebbene mascherata spesso da un fitto reticolo di fessurazioni.

I contatti tra i vari litotipi sono sempre molto gradualisti per cui risulta praticamente impossibile cartografare tutti i tipi litologici.

E' inoltre possibile riconoscere tipi massivi (a grana minuta e poveri di leucosomi) e tipi da mediamente a fortemente scistoso-lenticolari, a grana medio-grossa in livelli centimetrici ricchi di porzioni leucosomatiche.

La distribuzione e l'alternanza dei vari litotipi appare estremamente irregolare e casuale mentre, dal punto di vista mineralogico, è possibile distinguere cristalli di quarzo, plagioclasio e biotite.

Analisi chimiche effettuate per altri scopi indicano, per queste rocce, uno stadio molto avanzato della trasformazione, in condizioni di AP e AT, di originarie rocce sedimentarie (grovacche) fino ai limiti della rifusione anatettica che da origine alle migmatiti.

In alcune zone, si presentano intensamente alterate a causa delle deformazioni fortemente compressive subite durante le fasi traslative; presentano inoltre acclività elevata (> 40%) e bassa erodibilità che tende ad aumentare nelle zone maggiormente fratturate ed alterate.

ALLUVIONI RECENTI

Costituiscono il terreno direttamente interessato dal presente Piano di Utilizzo delle Aree del Demanio Marittimo (P.U.D.M.) e risultano caratterizzate da notevole potenza ed estensione orizzontale.

Litologicamente si tratta di depositi clastici bene addensati, incoerenti, ad andamento suborizzontale, con una colorazione variabile dal marrone chiaro al marrone scuro e del tutto privi in fossili.

In particolare, il sedimento risulta caratterizzato da frequenti eteropie di facies, sia orizzontali che verticali, in quanto le caratteristiche granulometriche risultano variabili dal limo, alla sabbia, alla ghiaia, organizzate in sequenze metriche e decametriche provviste di scarsa continuità laterale, in cui la prevalenza dell'uno o dell'altro termine è imputabile alle condizioni locali delle correnti di trasporto durante i processi di sedimentazione.

La composizione mineralogica e le dimensioni granulometriche osservate sulle pareti di sbancamenti eseguiti per scopi diversi in tutta la fascia alluvionale costiera, testimoniano un'alta maturità mineralogica raggiunta dal sedimento.

Tale condizione, unitamente alla bassa maturità tessiturale dovuta alla matrice più o meno abbondante, dimostra come la morfologia locale sia controllata da fenomeni prevalentemente deposizionali e, subordinatamente, da fattori strutturali.

In particolare, all'esame macroscopico, le sabbie risultano costituite da granuli di quarzo, feldspati e, in misura minore, minerali femici. Le ghiaie si presentano ben levigate, di forma allungata e risulta facilmente riconoscibile la natura metamorfica dei tipi litologici dalla cui erosione derivano.

I ciottoli presentano elementi cristallini di varia natura: granitico-pegmatitica, gneiss; anfiboliti e/o calcari cristallini dalla forma generalmente allungata e dagli spigoli arrotondati.

Tali sedimenti alluvionali si sono accumulati successivamente all'ultima fase regressiva legata alla glaciazione würmiana la quale, determinando l'abbassamento del livello marino fino ad una quota di circa 120 mt inferiore rispetto quella attuale, avrebbe consentito il ringiovanimento del reticolo idrografico con accentuazione dei processi erosivi a carico della retrostante dorsale peloritana.

Gli apporti solidi dovuti all'azione erosiva delle acque selvagge, nel corso del tempo geologico, sono andati ad accumularsi allo sbocco delle valli alimentando, man mano che il mare regrediva, conoidi di deiezione variamente orientati ed estesi.

La successiva trasgressione, denominata "*Flandriana*" o "*Versiliana*", con la risalita del livello del mare, avrebbe invece favorito i processi gradazionali con colmamento delle paleovalli formatesi durante la precedente fase regressiva.

L'attuale pianura alluvionale sarebbe infine emersa negli ultimi 5000 anni (Olocene: cronozona Sub Boreale - Sub Atlantica) fino a raggiungere la sua conformazione attuale in seguito alle fasi di sollevamento regionale tuttora in corso, mantenendo una leggerissima pendenza (1% circa) verso il mare, spessore valutabile in 50 mt. circa e giacitura trasgressiva rispetto alle sottostanti argille azzurre pleistoceniche.

Dal punto di vista paleoambientale, la successione stratigrafica riscontrata in situ risulta pertanto attribuibile al progressivo colmamento della depressione morfologica che separava l'attuale Promontorio di Capo Milazzo dalla costa settentrionale siciliana, attraverso il riversamento e accumulo del materiale detritico trasportato a valle durante le fasi di piena dei torrenti con foce all'interno delle unità fisiografiche precedentemente indicate.

In particolare, il suddetto Promontorio di Capo Milazzo (formato da un rilievo isolato di rocce cristalline di genesi e litologia analoga a quelle affioranti sul versante nord-orientale della Catena dei Peloritani) con la sua caratteristica di "alto strutturale" ha svolto la funzione di "barriera" contro cui le correnti marine riducevano la velocità di trasporto favorendo la deposizione e l'accumulo dei clasti trasportati a mare dalle fiumare.

ALLUVIONI DI TORRENTE

Si trovano in rapporti di eteropia laterale con le alluvioni recenti precedentemente descritte e rappresentano il materasso alluvionale sul quale scorrono il Torrente Mela e il Torrente Floripotema-Corriolo.

Le *“Alluvioni di Torrente”* si differenziano per la mancanza di uno strato superficiale pedogenizzato e perché continuano a ricevere apporti terrigeni dalle acque fluenti in alveo.

In particolare, le portate idriche permettono la realizzazione di barre fluviali (generalmente caratterizzate dalla presenza di una fitta vegetazione a canneto) che si contraddistinguono per la superficie alquanto limitata, la provvisorietà della loro presenza e per i processi di migrazione in relazione agli apporti idrici provenienti da monte.

Granulometricamente si individuano elementi clastici eterogenei ed incoerenti, privi di classazione, essendovi rappresentati tutti i termini compresi tra i grossi blocchi e le sabbie fini. La composizione litologica rispecchia, ovviamente, quella dei terreni affioranti nel bacino di alimentazione.

DEPOSITI MARINI ATTUALI

Rappresentano un deposito alluvionale in evoluzione perché vengono periodicamente rimaneggiati, per un areale più o meno esteso, in occasione delle mareggiate.

Costituiscono un deposito ghiaio-ciottoloso, con clasti di origine metamorfica, che non supera l'altezza di qualche metro s.l.m. e si presenta in banchi inclinati fino a immergersi nel mare.

In corrispondenza della Riviera di Ponente ed a *“valle”* della strada provinciale; a modesta profondità dal p.c., è possibile riscontrare lembi discontinui e non cartografabili di un deposito conglomeratico il cui affioramento testimonia la presenza del Versiliano lungo la Spiaggia di Ponente.

Tale deposito conglomeratico presenta spessore modesto, discontinuo e fratturato, appartiene al ramo regressivo dell'ultimo ciclo sedimentario e risulta costituito da elementi di rocce cristalline, in matrice sabbiosa, cementati dalla dissoluzione e successiva ri-sedimentazione chimica degli elementi che hanno formato la *“roccia”* stessa durante i processi diagenetici. Occasionalmente, lungo la spiaggia e trasportati dal moto ondoso, è possibile rinvenire anche frammenti di pomici provenienti, sicuramente, dal gruppo vulcanico delle Isole Eolie.

SISMICITA' DEL TERRITORIO

Le ricerche sulla sismicità della Sicilia Orientale ed altri studi sui maggiori terremoti degli ultimi mille anni (*Barbano e Cosentino, 1981; Lombardo, 1984*) hanno dimostrato come il 48% circa del territorio siciliano abbia subito, almeno una volta, una scossa sismica di intensità superiore al 9° M.S.K.-64.

La distribuzione degli epicentri e l'attività sismica (*Riznichenko, 1964*) individuano la fascia orientale della Sicilia tra le aree ad elevata pericolosità sismica, con rischio sismico molto più alto nelle zone maggiormente popolate.

Il "rischio sismico" del territorio in esame è legato ai grossi eventi sismici a carattere regionale, come quelli del 1908; del 1693 e del 1169.

Barbano, Carrozzo, Cosentino et al. (1984), in accordo con la teoria di Gumbel, forniscono una tabella che lega la magnitudo (magnitudo = misura quantitativa della dimensione di un terremoto) al periodo di ritorno, considerato come intervallo di tempo per il quale è probabile che si verifichi l'evento sismico.

In particolare, per la parte Nord della Sicilia Orientale, forniscono i seguenti dati:

<i>Magnitudo</i>	<i>Periodo di ritorno</i>
3,0	4.0
4,0	12
5,0	39
6,0	123

per piccoli valori di magnitudo, si hanno quindi periodi di ritorno di circa quattro anni.

Nel territorio in esame e nell'entroterra tirrenico esistono però delle configurazioni tettoniche e strutturali (faglie) che possono modificare la risposta locale all'input sismico.

Lo studio del comportamento di una faglia, con particolare riferimento alla sua "attività" (intendendo con tale termine la possibilità di movimento in condizioni di sollecitazioni sismiche) esula dagli scopi del presente lavoro richiedendo tempi di osservazione particolarmente lunghi.

In linea generale si può comunque affermare che la zona dei Peloritani, così come quella dei Nebrodi e delle Madonie (che, nel complesso, formano la "Catena Costiera") costituisce un'area "sismicamente attiva" e risente della sismicità dell'area del Mar Tirreno.

Le caratteristiche strutturali, tettoniche e geologiche di tale area

confermano tale definizione e i più recenti terremoti, come quello di Caronia del 1967 (intensità 6°÷7°); di Mistretta del 1977 (intensità 6°) e quelli del Golfo di Patti del 15.04.1978 e 14.02.1999 (9° e 6° rispettivamente) unitamente ai recenti eventi sismici registrati all'interno della regione sismica dei M.ti Peloritani (eventi del 22.10.2004; 03.12.2004 e 10.03.2008 con magnitudo 3.5; 3.1 e 3.2 rispettivamente); costa settentrionale siciliana (eventi del 15.08.2013 con magnitudo 4.5 e 4.4) e M.ti Nebrodi (evento sismico del 08.03.2014 di magnitudo 4.0 con epicentro Floresta) forniscono esempi storici sulla pericolosità sismica di tale parte del territorio siciliano.

Da segnalare infine come, nel periodo gennaio 2003 ÷ agosto 2024, nell'ambito della zona sismica *"Costa siciliana Nord-orientale"*, siano stati registrati n° 1061 eventi sismici (l'ultimo dei quali in data 31.08.2024 con M=2.1) aventi profondità ipocentrali comprese tra 1,0 e 240 Km e valori di magnitudo variabili da 1.9 a 4.5.

OSSERVAZIONI MACROSISMICHE

L'individuazione e la caratterizzazione di strutture sismogenetiche nella Sicilia Orientale rappresenta un problema aperto a causa della complessità geologico-strutturale dell'intero Arco Calabro-Peloritano.

Allo scopo di considerare l'influenza dei terremoti capaci di dare un contributo significativo alla pericolosità sismica del settore in studio, occorre considerare i terremoti locali e regionali e quindi le zone sismogenetiche di un'area più vasta.

Azzaro R.; Barbano M.S.; Rigano R.; Antichi B. in *"Contributo alla revisione delle zone sismogenetiche della Sicilia"* hanno individuato, in Sicilia Orientale, alcune zone caratterizzate da sismicità omogenea, i cui terremoti sono stati avvertiti all'interno del territorio comunale di Milazzo.

In particolare, il territorio in esame risulta classificato in zona 2 ai sensi del D.D.G. n° 64/S.03 del 11.03.2022 (*"Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale della Sicilia. Applicazione dei criteri dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n° 3519. Deliberazione della Giunta Regionale 24 febbraio 2022 n° 81. Decreto di adozione della nuova classificazione sismica"*) e risulta compreso tra la zona sismogenetica 932 (*"Strutture del Golfo di Patti"*) e la zona sismogenetica 929 (*"Calabria-Stretto di Messina"*) il cui areale viene indicato in Fig. 5.

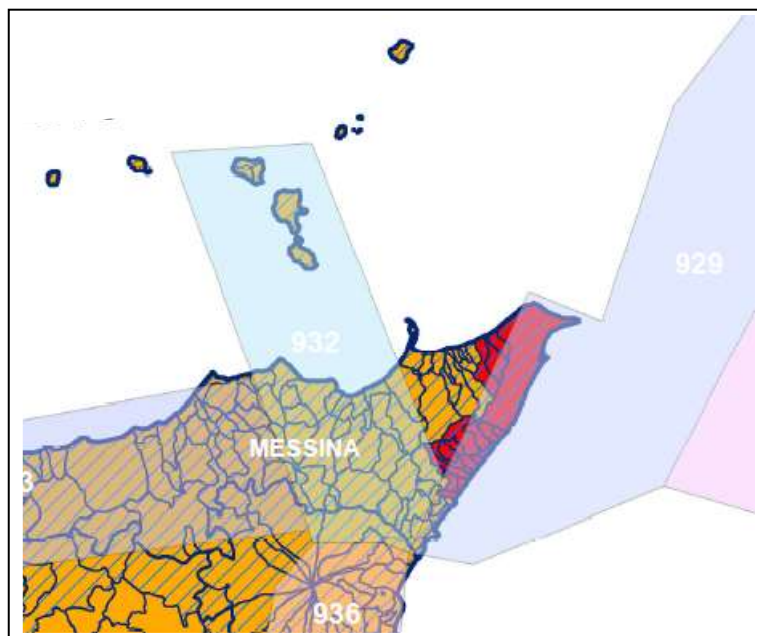


Fig. 5: Stralcio cartografia riportante la zonazione sismogenetica ZS9

All'interno di tale area, la maggior parte dei terremoti risulta localizzata sul versante tirrenico lungo l'allineamento Patti-Vulcano-Salina ed in corrispondenza delle strutture sismogenetiche, subparallele alla costa ionica regionale, presenti all'interno dello Stretto di Messina.

In particolare, la sismicità del versante tirrenico è associabile alle strutture trascorrenti destre, orientate NO-SE, che costituiscono l'espressione più settentrionale della zona di taglio crostale rappresentata dalla linea Tindari-Giardini.

L'apparente mancanza di sismicità sul versante ionico, caratterizzato da minori evidenze morfotettoniche, non esclude che la "linea" possa essere attiva lungo tutta la sua estensione, presentando un gap sismico nella parte meridionale della stessa.

L'esame dei dati relativi al DBMI (*"Data Base Macrosimico Italiano"*) dall'anno 1000 all'anno 2020 reperibile sul sito www.ingv.it, permette di individuare n° 50 eventi sismici accaduti tra il 1677 e il 2014 in un ampio intorno del Comune di Milazzo. L'elenco completo è indicato nella tabella di pagina seguente (Tab. A):

Is	Anno	Mese	Gior	Ora	Min	Sec	Epicentral area	Io	Mw
HD	1677		03				Milazzo		
7	1693	01	11	13	30		Sicilia sud-orientale	11	7,32
6-7	1715		03				Sicilia nord-orientale	6	4,63
F	1717	04	22				Monti Peloritani	6-7	4,91
6-7	1729	06	29	13			Golfo di Patti	6-7	4,86
5	1732	03	28				Monti Peloritani	5	4,16
F	1739	05	10	15	25		Monti Nebrodi	8	5,41
F	1743	02	20				Ionio settentrionale	9	6,68
7	1780	09	14				Golfo di Patti	7-8	5,33
7	1783	02	05	12			Calabria meridionale	11	7,1
6-7	1783	04	26	02	10		Sicilia nord-orientale	5-6	4,4
8-9	1786	03	10	14	10		Golfo di Patti	9	6,14
5	1823	03	05	16	37		Sicilia settentrionale	8	5,81
6-7	1831	01	28				Milazzo	5-6	4,4
4	1892	03	16	12	38		Alicudi	7	5,24
5-6	1893	04	22	03	20		Monti Nebrodi	6-7	4,83
6-7	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	9	6,12
5	1896	04	01	07	18	34	Calabria meridionale	5	4,27
5	1897	02	11	23	33	7	Ionio meridionale	5	5,03
4-5	1898	08	12				Sicilia nord-orientale	6-7	4,82
NF	1899	06	27	21	15		Salina	5	4,16
6	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	10-11	6,95
7	1908	12	28	04	20	27	Stretto di Messina	11	7,1
4	1926	08	17	01	42		Isole Eolie	7-8	5,28
5	1936	10	08	08	04		Patti	5-6	4,61
4	1939	01	27	20	10	13	Isole Eolie	7	5,1
NF	1941	05	22	06	16		Isola di Stromboli	7-8	5,33
4	1953	02	25	00	07	46	Vibonese	5-6	4,88
2-3	1968	01	15	02	01	9	Valle del Belice	10	6,41
F	1971	02	03	04	53	33.18	Tirreno meridionale		4,57
F	1975	01	16	00	09	45	Stretto di Messina	7-8	5,18
2	1977	06	05	13	59		Monti Nebrodi	6-7	4,61
3-4	1978	03	11	19	20	48.41	Aspromonte	8	5,22
7	1978	04	15	23	33	48.15	Golfo di Patti	8	6,03
3-4	1980	11	23	18	34	52	Irpinia-Basilicata	10	6,81
4-5	1990	12	13	00	24	25.68	Sicilia sud-orientale		5,61
NF	1995	07	23	18	44	22.95	Isole Eolie	6	4,63
4-5	1995	08	27	19	42	13.49	Golfo di Patti	4-5	4,11
4-5	1999	02	14	11	45	53.99	Golfo di Patti	6	4,66
NF	2000	05	29	14	25	32.48	Golfo di Patti	4-5	3,66
3	2001	05	17	11	43	057.9	Tirreno meridionale	4	4,97
4	2002	04	05	04	52	20.52	Isole Eolie	5-6	4,49
4	2002	09	06	01	21	27.25	Tirreno meridionale	6	5,92
NF	2004	05	05	13	39	42.93	Isole Eolie		5,42
NF	2005	11	21	10	57	40.23	Sicilia centrale		4,56
5	2006	02	27	04	34	01.83	Monti Peloritani	5	4,38
5	2010	08	16	12	54	47.89	Isole Eolie	5-6	4,68
3-4	2011	06	23	22	02	46.71	Monti Nebrodi	5-6	4,7
4	2013	08	15	23	06	51.2	Monti Peloritani	5-6	4,38
4	2014	01	14	03	43	42	Isole Eolie		4,1

Tab. A: Storia sismica del Comune di Milazzo

In essa, il parametro “Is” indica l’intensità macrosismica al sito; “Io” l’intensità macrosismica all’epicentro mentre con “Mw” viene indicata la magnitudo momento. Da essa si evince come, nel territorio comunale di Milazzo, il massimo valore dell’intensità macrosismica avvertito sia pari a 8-9.

Dalla comparazione dei dati macrosismici con quelli riportati nel catalogo dei terremoti italiani dall’anno 1000 all’anno 2020 del CNR (integrato con il database parametrico e strumentale della sismicità ISiDe) appare evidente come la sismicità dell’area in studio sia dovuta a molti terremoti di bassa magnitudo piuttosto che a pochi con alta magnitudo legati, questi ultimi, proprio al sistema di faglie che consente l’arretramento dell’arco calabro-peloritano e le strutture che segmentano il Golfo di Patti.

QUADRO TETTONICO REGIONALE

La presenza, all'interno di gran parte del territorio comunale di Milazzo, di estese coperture alluvionali rende difficile, se non impossibile, riscontrare evidenze superficiali legate al movimento di strutture tettoniche di recente attivazione.

Nonostante l'assenza superficiale di tali evidenze, risulta opportuno considerare l'eventuale presenza di faglie attive potenzialmente nascoste dalle coperture alluvionali quaternarie (o presenti in ambiente marino) la cui ultima attivazione sia avvenuta in epoca storica.

La consultazione del catalogo delle sorgenti sismogenetiche italiane DISS (*"Database of Individual Seismogenic Sources"*; Fig. 6) permette infatti di

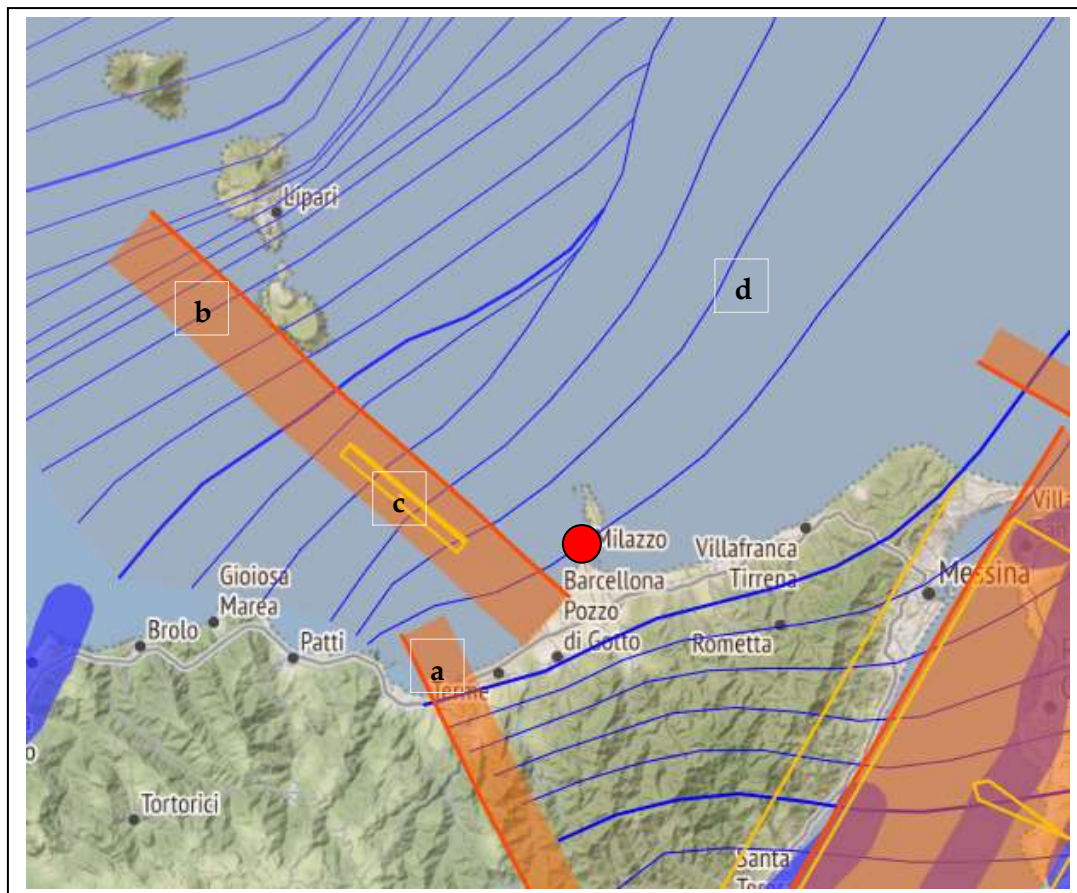


Fig. 6: Stralcio mappa sorgenti sismogenetiche italiane (Database of Individual Seismogenic Sources) da www.ingv.it.

● = area di interesse progettuale.

evidenziare come l'area di interesse progettuale si inserisca nel contesto geodinamico caratterizzato dalla presenza della faglia trascorrente che

attraversa i M.ti Peloritani collegando l'arco eoliano con il versante ionico della provincia di Messina in corrispondenza di Giardini Naxos (sorgente sismogenetica "Patti-Giardini"; lettera "a"; DISS-ID ITCS126; avente magnitudo massima attesa $M_w = 6.1$).

Ad essa si associa la sorgente sismogenetica composita "Milazzo-Eolie" (lettera "b" di Fig. 2; DISS-ID ITCS042) cui si sovrappone la sorgente sismogenetica individuale "Golfo di Patti" (lettera "c" di Fig. 2; DISS-ID ITIS045).

Il contesto geodinamico locale risulta ulteriormente complicato a causa dello sprofondamento e, successiva fusione in profondità, di porzioni di litosfera dal Mar Ionio al Tirreno meridionale (zona di subduzione DISS-ID ITSD001; lett. "d" di fig. 2) al di sotto dell'arco calabro-peloritano ed entro il mantello; con formazione di un piano di subduzione ("Piano di Benjoff") inclinato di circa 50° - 60° con direzione WNW fino a circa 500 Km di profondità e una estensione laterale di circa 200 Km. Tale zona di subduzione (evidenziata dalla sismicità intermedia e profonda) risulta collocabile ad una profondità di Km 100 circa al di sotto del territorio comunale di Milazzo (Fig. 7).

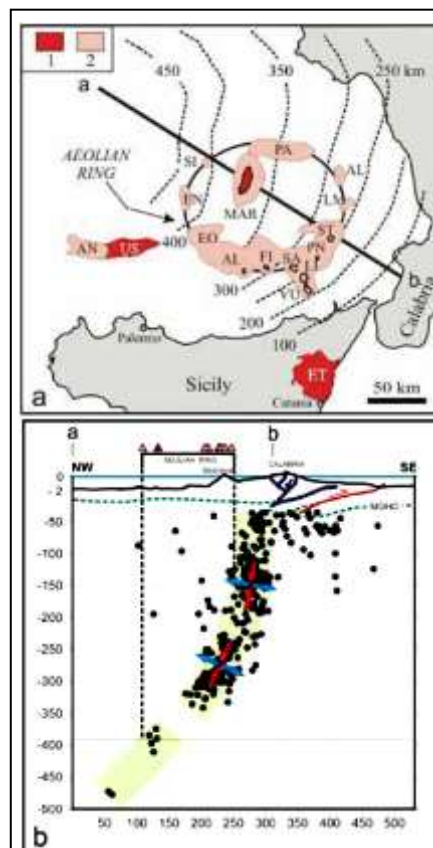


Fig. 7: Geometria del Piano di Benjoff nel Tirreno Meridionale. (da Bell K. et al. (2005). *Reasoning and beliefs about Italian geodynamics*. Boll. Soc. Geol. It., 5, 119-127). Legenda:
PA) Palinuro; AL) Alcione; LM) Lametini; ST) Stromboli; PN) Panarea; SA) Salina; LI) Lipari; VU) Vulcano; FI) Filicudi; AL) Alicudi; EO) Eolo; EN) Enarete; SI) Sisifo; MAR) Marsili; AN) Anchise; US) Ustica; ET) Etna

In superficie, i confini strutturali ad orientazione NO-SE, che fungono da “binari tettonici”, in corrispondenza dei quali avviene la subduzione della placca ionica, il sollevamento e la progressiva migrazione verso SE dell’arco Calabro-Peloritano, risultano identificabili attraverso i sistemi trascorrenti della “Faglia di Crotone” a Nord e il “Sistema Eolie-Tindari-Letojanni” a Sud (Neri et al., 2012: “How lithospheric subduction changes along the Calabrian Arc in Southern Italy: Geophysical evidences”. *Int. J. Earth Science*).

La successiva Fig. 8, permette di evidenziare in dettaglio la geodinamica dell’area del Golfo di Patti, indicando le aree epicentrali relative ai principali eventi sismici, unitamente alla dislocazione laterale (“strike-slip”) presente nella faglia trascorrente che attraversa i M.ti Peloritani (collegando l’arco eoliano con il versante ionico della Provincia di Messina in corrispondenza di Giardini Naxos) dando vita alle predette sorgenti sismogenetiche “Patti-Giardini” (TNFZ= Tindari-Novara Fault Zone) e “Milazzo-Eolie” (VMFZ= Vulcano-Milazzo Fault Zone).

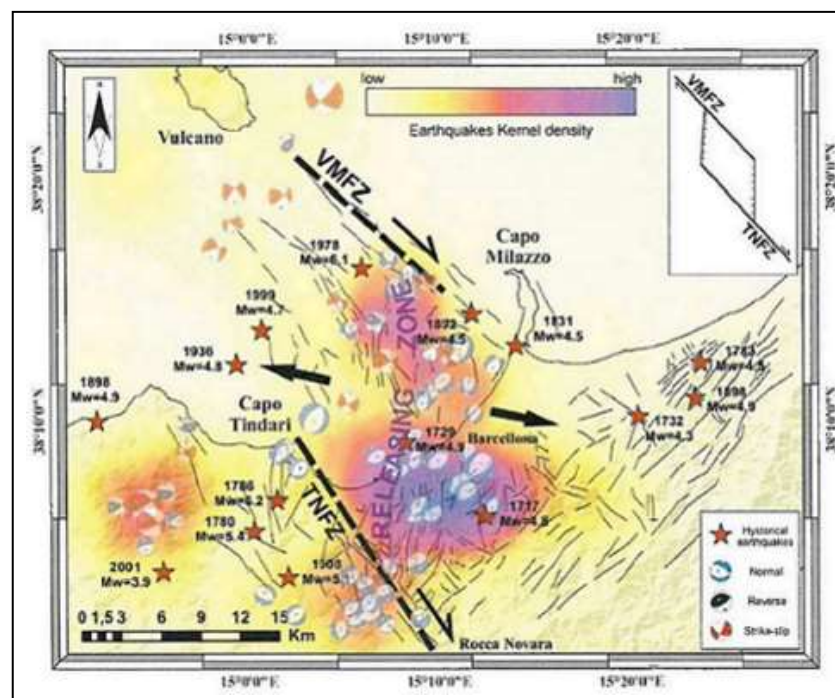


Fig. 8: Ricostruzione geodinamica del Golfo di Patti (da Rovida et al., 2011)

Le predette strutture tettoniche, in ambito “off-shore”, delimitano la “Dorsale di Patti” (il cui “innalzamento” rispetto alla circostante piattaforma continentale risulta probabilmente dovuto ad intrusioni magmatiche e alla risalita di gas) mentre, in corrispondenza della costa tirrenica, formano una

depressione strutturale (*“Releasing Zone”*) dovuta a fenomeni distensivi con conseguente assottigliamento crostale e risalita di CO₂ ed He provenienti dal mantello.

All'interno di tale contesto geodinamico e con riferimento alla Tab. A precedentemente indicata, è possibile evidenziare, per il territorio comunale di Milazzo eventi sismici a partire dal XVII secolo e i danni maggiori risultano attribuibili al sisma del 10 marzo 1786 (in concomitanza del quale è stata registrata la massima intensità macrosismica) e del 15 aprile 1978. Entrambi gli eventi risultano riferibili a sorgenti sismogenetiche localizzate nell'area del Golfo di Patti.

Danni minori sono stati registrati in occasione degli eventi sismici del 11 gennaio 1693; 05 febbraio 1783; 8 settembre 1905 e 28 dicembre 1908.

Si osserva altresì il verificarsi di due terremoti con area epicentrale nel territorio comunale di Milazzo ed aventi intensità oltre la soglia di danno ($I \geq 5.5$ scala MCS) verificatesi il 26.04.1783 e il 28 gennaio 1831.

Ne deriva che, nel territorio comunale di Milazzo, nonostante la mancata evidenza superficiale di strutture tettoniche, non è possibile escludere a priori l'esistenza di faglie sismogenetiche potenzialmente attive, sebbene non individuabili dalle indagini di superficie.

Inoltre dall'analisi della suddetta Tab A, è possibile evidenziare come l'intero territorio comunale sia stato storicamente *“investito”* da *“treni d'onda sismici”* provenienti dall'attivazione di strutture tettoniche riferibili a zone sismogenetiche adiacenti.

RISCHIO TSUNAMI

L'attività sismica e vulcanica presente nel basso Tirreno può determinare la formazione di *"onde anomale"* in grado di coinvolgere la fascia costiera del territorio comunale di Milazzo.

In occasione dell'eruzione dello Stromboli del dicembre 2002 ed a seguito del collasso di una porzione di parete dell'edificio vulcanico, si vennero infatti a generare onde di maremoto che raggiunsero le coste siciliane e calabresi interessando anche i pontili della prospiciente Raffineria Mediterranea.

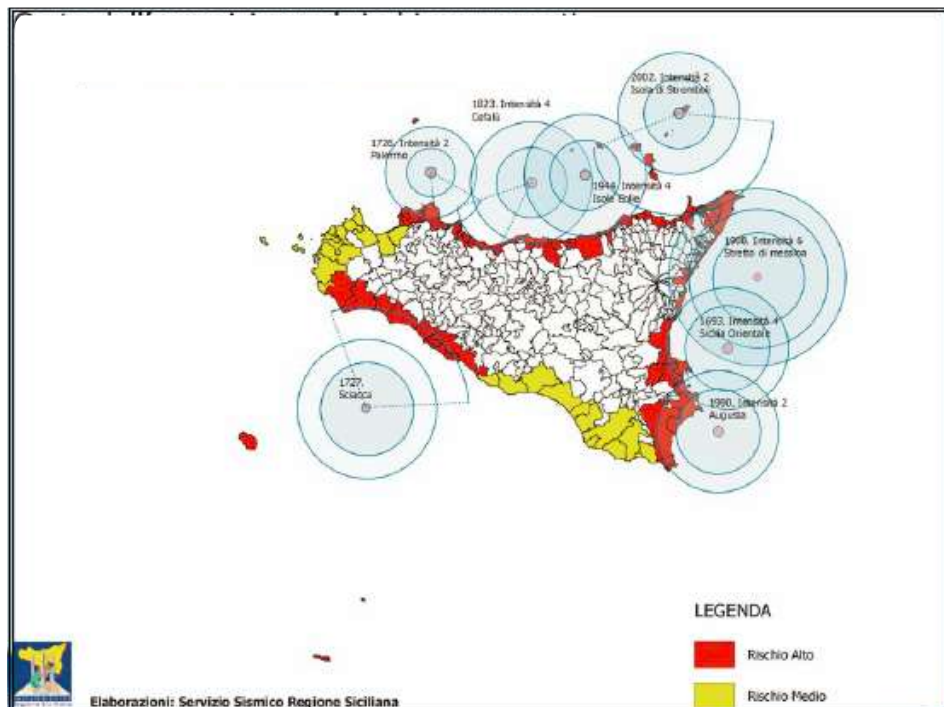


Fig. 9: Carta dell'esposizione al rischio maremoti per i comuni costieri della Sicilia (da Servizio Sismico Regione Sicilia)

La mappatura delle aree allagabili a seguito di onde anomale rappresentate nel *"Piano di Gestione del Rischio Alluvioni"* (predisposte dal Dipartimento della Protezione Civile, S.17 –Centro Funzionale Decentrato Multirischio Integrato) evidenzia come le fasce costiere del territorio comunale di Milazzo risultino potenzialmente soggetta ad ingressione marina causata da un generico innalzamento improvviso e repentino del livello del mare con altezza d'onda compresa tra 0 e 6 m (Fig. 10).

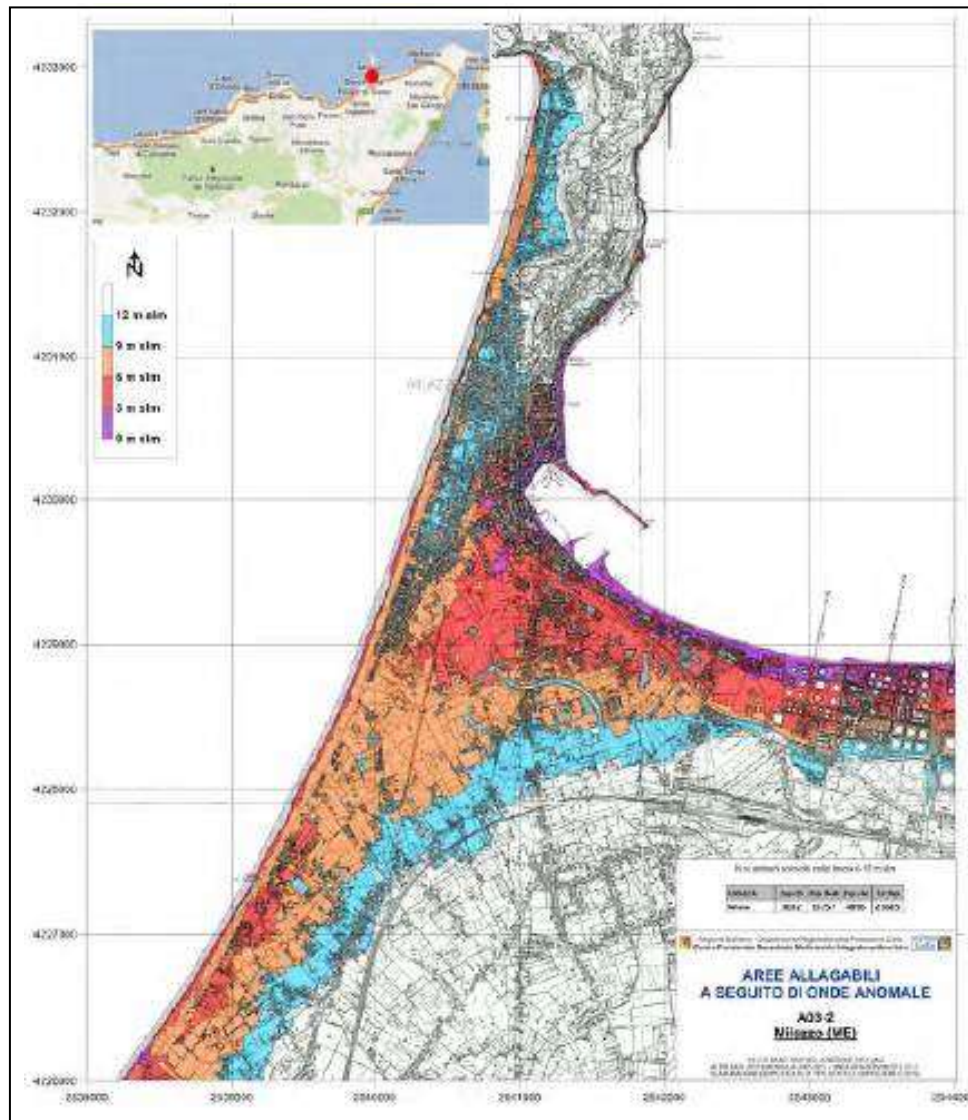


Fig. 10: PGRA_rapporto_onde_anomale_1-2015

La sorveglianza dell'area e il monitoraggio delle attività sismiche presenti nel basso Tirreno, dovrebbe tuttavia consentire alla Protezione Civile una ordinata evacuazione delle aree esposte in caso di evento critico; disponendo la condizione di allarme con congruo anticipo rispetto al verificarsi di tale evento salvaguardando l'incolumità delle persone.

STRATIGRAFIA LOCALE

L'osservazione diretta dei litotipi riscontrati nel corso dell'esecuzione di precedenti indagini geognostiche effettuate in aree adiacenti quelle di stretto interesse progettuale, permette di ricostruire la seguente successione stratigrafica locale:

PROFONDITA' DAL P.C. (mt.)	STRATIGRAFIA
0,00 ÷ 0,80	Terreno vegetale
0,80 ÷ 5,00	Depositi alluvionali costituiti da ghiaie ciottolose in matrice sabbiosa talora prevalente

In particolare, dall'osservazione delle "carote" prelevate nel corso dei sondaggi meccanici, è possibile affermare che i litotipi ghiaio-ciottolosi trovano continuità almeno fino alla profondità di mt. 10,0 dal p.c.. In corrispondenza della Spiaggia di Ponente, risultano localmente interrotti da un deposito conglomeratico (la cui potenza raramente supera il metro di spessore) costituito da elementi di rocce cristalline, ad elevato grado di cementazione ed in matrice sabbiosa, cementati dalla dissoluzione degli elementi che hanno formato la roccia stessa durante i processi diagenetici.

Tale deposito conglomeratico risulta attribuibile al ramo regressivo dell'ultimo ciclo sedimentario denominato "*Versiliano*" o "*Flandriano*", testimoniandone la presenza in corrispondenza della fascia costiera.

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE E MODALITA' DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA

Sulla scorta delle caratteristiche litologiche osservate durante il rilevamento geologico di superficie, si è provveduto a ricostruire le condizioni idrodinamiche presenti nelle aree di interesse progettuale.

I terreni riscontrati durante il rilevamento geologico di superficie permettono di distinguere un unico complesso idrogeologico, definibile come "*complesso alluvionale*", il cui spessore risulta valutabile in 50 mt. circa.

Tale complesso idrogeologico risulta costituito da terreni provvisti di media-elevata permeabilità primaria "*per porosità*" la cui entità si presenta inversamente proporzionale alla quantità dei materiali "*fini*" presenti e risulta sovrapposto stratigraficamente alla formazione delle argille azzurre che agisce da "*impermeabile di fondo*".

In particolare, i terreni alluvionali sono definiti come rocce "sciolte" a causa della disposizione spaziale dei clasti che consente la formazione di spazi interstiziali fra i singoli granuli, favorendo la percolazione nel sottosuolo delle acque piovane.

Occorre tuttavia considerare che, la circolazione idrica che si instaura nelle falde acquifere, risulta condizionata dai limiti idrogeologici che si verificano al passaggio tra una facies e l'altra sia in senso orizzontale che verticale.

Ne consegue allora che, nell'ambito dei sedimenti alluvionali indagati, sia possibile trovare situazioni variabili dove i termini estremi sono rappresentati dai limi (pressoché impermeabili) con valori del coefficiente di permeabilità K compresi tra

$$10^{-7} \leq K \text{ (m/sec)} \leq 10^{-9}$$

e dalle sabbie e ghiaie (permeabili) con valori del coefficiente di permeabilità compresi tra

$$10^{-1} \leq K \text{ (m/sec)} \leq 10^{-4}$$

In particolare, in relazione alla vicinanza con la linea di costa e la presenza di terreni granulari provvisti di elevata permeabilità primaria, risulta possibile ipotizzare la presenza di livelli idrici a quote prossime al livello del mare sebbene, in occasione delle mareggiate, il predetto sedimento possa risultare completamente saturo.

Tale livello piezometrico può, pertanto, subire oscillazioni periodiche anche in funzione delle precipitazioni atmosferiche e delle variazioni di marea.

CARATTERISTICHE DELLE OPERE IN RELAZIONE ALLA GEOMORFOLOGIA DEI LUOGHI E CONCLUSIONI

L'esame degli elaborati progettuali permette di osservare come le aree oggetto del presente piano di utilizzo delle aree del demanio marittimo (P.U.D.M.) venga attuato attraverso la realizzazione di strutture la cui realizzazione non necessita dell'esecuzione di scavi e/o sbancamenti con creazione di neosuperfici stabilmente esposte ad elevata pendenza che possano arrecare pregiudizio alla stabilità dei fronti di scavo.

Il posizionamento in adiacenza o prossimità della sede stradale permette altresì di valutare come le realizzande strutture risultino esterne alla fascia costiera soggetta a condizioni di pericolosità e rischio.

Considerato infine che:

- risulta possibile escludere un aumento del livello di pericolosità e rischio geomorfologico in quanto, i lavori che si andranno a realizzare non apporteranno variazioni all'attuale conformazione orografica dell'area.
- In relazione alle caratteristiche dei manufatti in progetto e le tensioni indotte dai carichi applicati, non appaiono ipotizzabili modificazioni sostanziali nelle condizioni di equilibrio dei terreni.
- Le trasformazioni del suolo risulteranno limitate esclusivamente alle fasi lavorative, senza pregiudicare le condizioni di stabilità ed equilibrio geomorfologico.
- I lavori previsti non apporteranno modifiche alla circolazione naturale e al regime delle acque superficiali e sotterranee.
- Non sono altresì ipotizzabili fenomeni di esondazione e/o alluvionamento provocati dal T.te Mela.
- In relazione alla compatibilità idraulica, l'intervento previsto:
 - non peggiora le condizioni di funzionalità idraulica e non impedisce il deflusso delle acque di dilavamento superficiale;
 - non pregiudica le condizioni di equilibrio dinamico degli alvei;
 - non provoca restringimento delle sezioni d'alveo;
 - non costituisce fattore di aumento della pericolosità idraulica producendo ostacoli al normale deflusso delle acque;
 - non arreca pregiudizio alle rete di canalizzazione delle acque esistente.

Ne deriva che l'intervento proposto non implica aumento delle condizioni di pericolosità geologica per cui si riscontra la compatibilità tra le previsioni progettuali le condizioni geomorfologiche locali.

Milazzo, lì 24.09.2024

IL GEOLOGO
Dott. SALVATORE MAIO

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana

Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE

Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino
per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART. 1 D.L. 153/99 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L. 259/00 E ALMA 11)

Bacino Idrografico del Torrente Corriolo (006)

Area Territoriale tra i bacini del T.te Corriolo e del T.te Muto (006a)

Area Territoriale tra i bacini del T.te Corriolo e del T.te Mela (006b)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL
RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 02

COMUNE DI MILAZZO

Scala 1:10.000



LEGENDA

LIVELLI DI PERICOLOSITA'



P0 basso



P1 moderato



P2 medio



P3 elevato



P4 molto elevato

LIVELLI DI RISCHIO



R1 moderato



R2 medio



R3 elevato

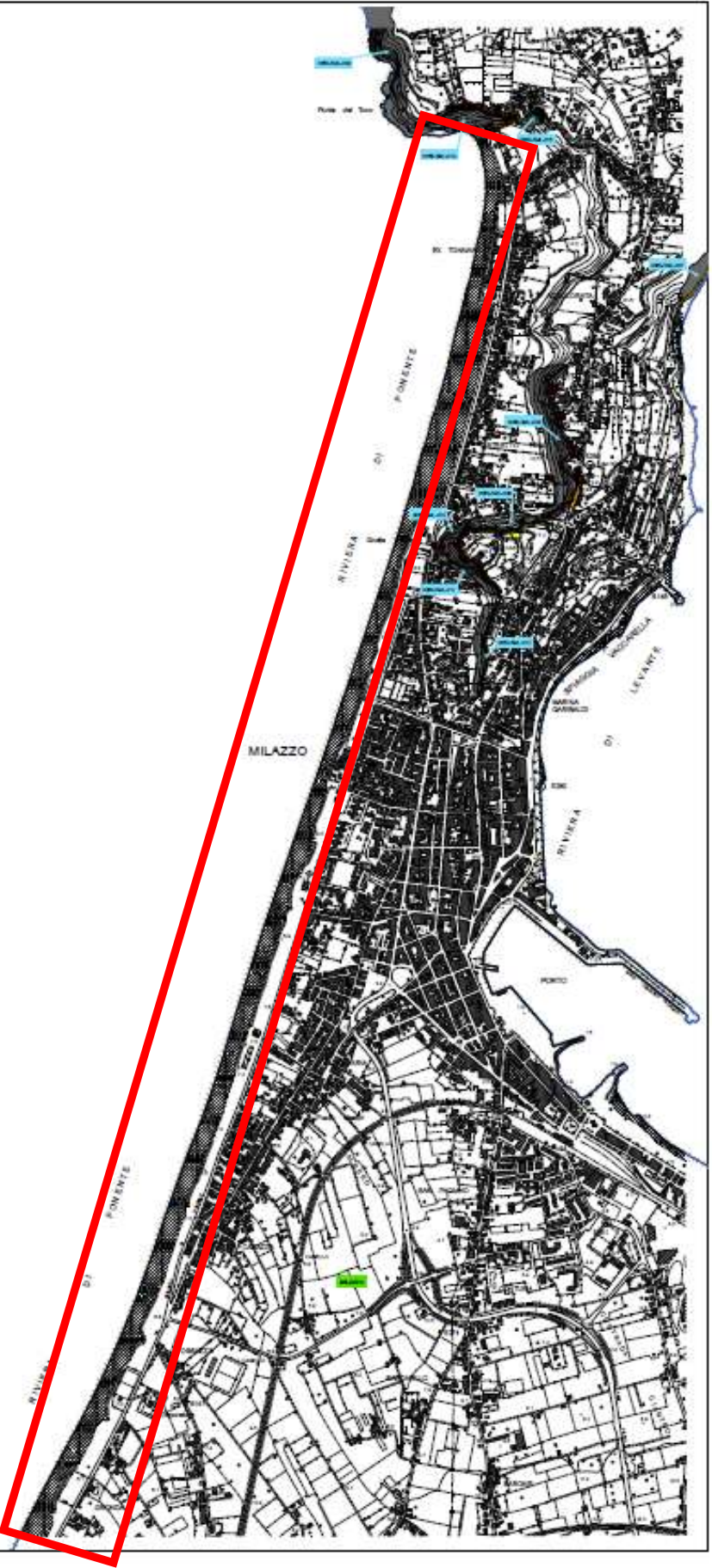


R4 molto elevato

 Limite bacino idrografico T.te Corriolo

 Area tra i bacini del T.te Muto e del T.te Corriolo ed
area tra i bacini del T.te Corriolo e del T.te Mela

 Limite comunale



Area oggetto di Piano Utilizzo Demanio Marittimo (P.U.D.M.)

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART. 1 DEL 1988 CONVALIDATO CON DECreti DEL LA 1.07.1989 N. 263/MIN.R.L.)

Bacino Idrografico del Torrente Corriolo (006)
Area Territoriale tra i bacini del T.te Muto e del T.te Corriolo (006a)
Area Territoriale tra i bacini del T.te Corriolo e del T.te Mela (006b)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 04

COMUNE DI MIAZZO
Scala 1:10.000



LEGENDA

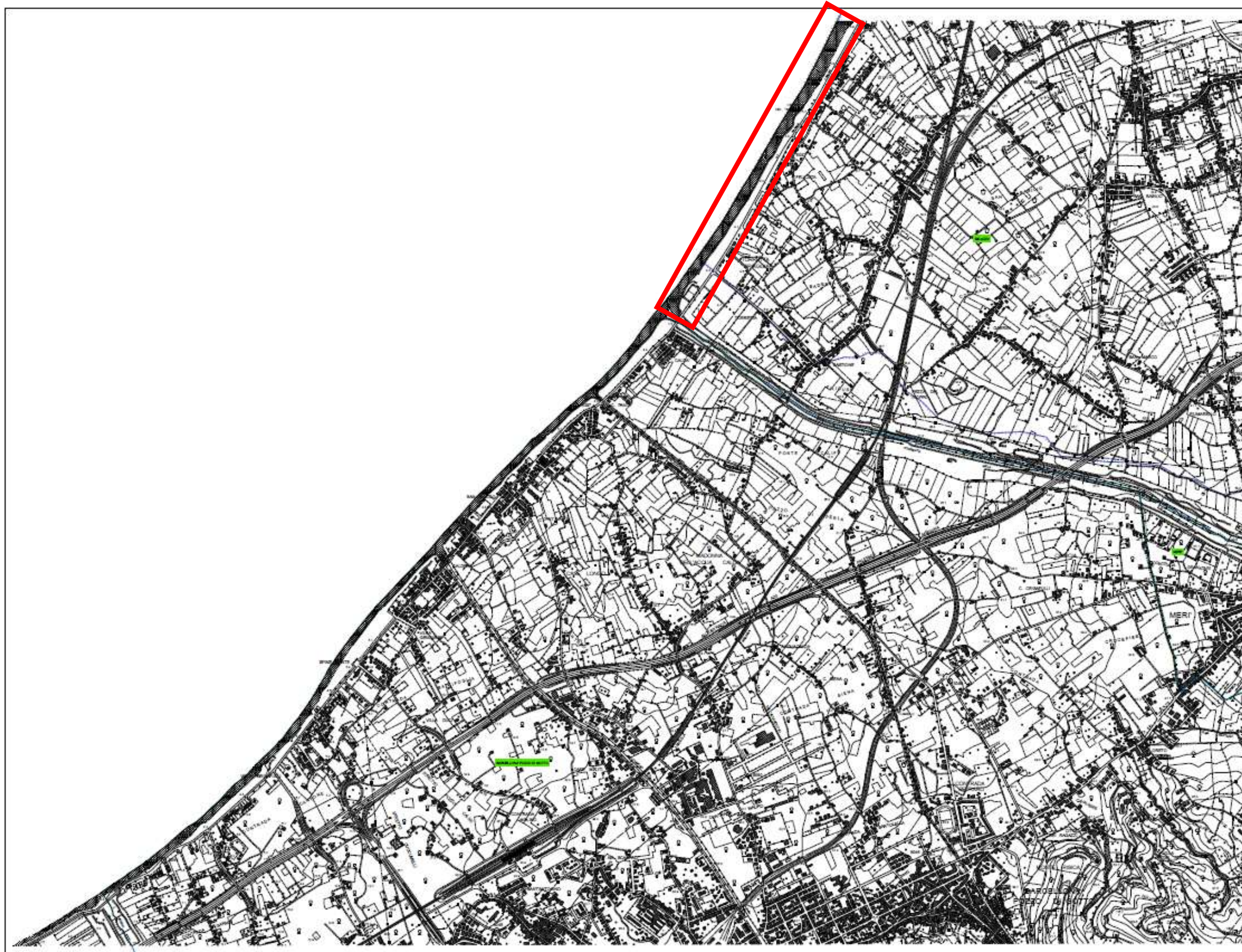
LIVELLI DI PERICOLOSITA'

- P0 basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato

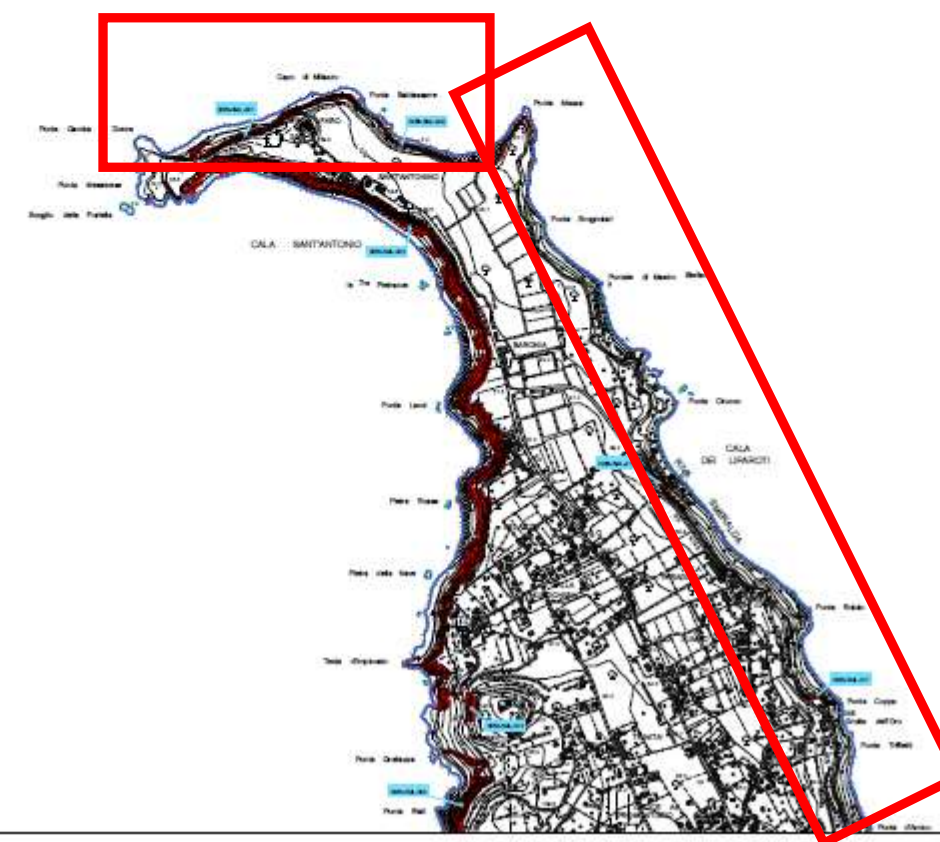
LIVELLI DI RISCHIO

- R1 moderato
- R2 medio
- R3 elevato
- R4 molto elevato

- Limite bacino idrografico T.te Corriolo
- Area tra i bacini del T.te Muto e del T.te Corriolo ed area tra i bacini del T.te Corriolo e del T.te Mela
- Limite comunale



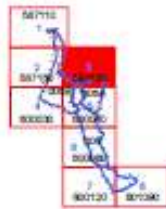
Area oggetto di Piano Utilizzo Demanio Marittimo (P.U.D.M.)



Area oggetto di Piano Utilizzo Demanio Marittimo (P.U.D.M.)

COMUNE DI MILAZZO, PACE DEL MELE, SAN FILIPPO DEL MELE

Scale 1:10,000



 P0 basso
 P1 moderato
 P2 medio
 P3 elevato
 P4 molto elevato

	R1 moderato
	R2 medio
	R3 elevato
	R4 molto elevato

 Limite bacino idrografico T.te Corriolo
 Area tra i bacini del T.te Muto e del T.te Corriolo ed area tra i bacini del T.te Corriolo e del T.te Mela
 Limite comunale



Area oggetto di Piano Utilizzo Demanio Marittimo (P.U.D.M.)

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio a "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(art. 133, 135 del D.Lgs. n. 152 del 29/09/99 e ss. mod.)

Bacino Idrografico del Torrente Mela (007) e
centro abitato di Santa Lucia Del Mela



CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA
PER FENOMENI DI ESONDAZIONE N° 01

COMUNI DI:

MILAZZO-MERI

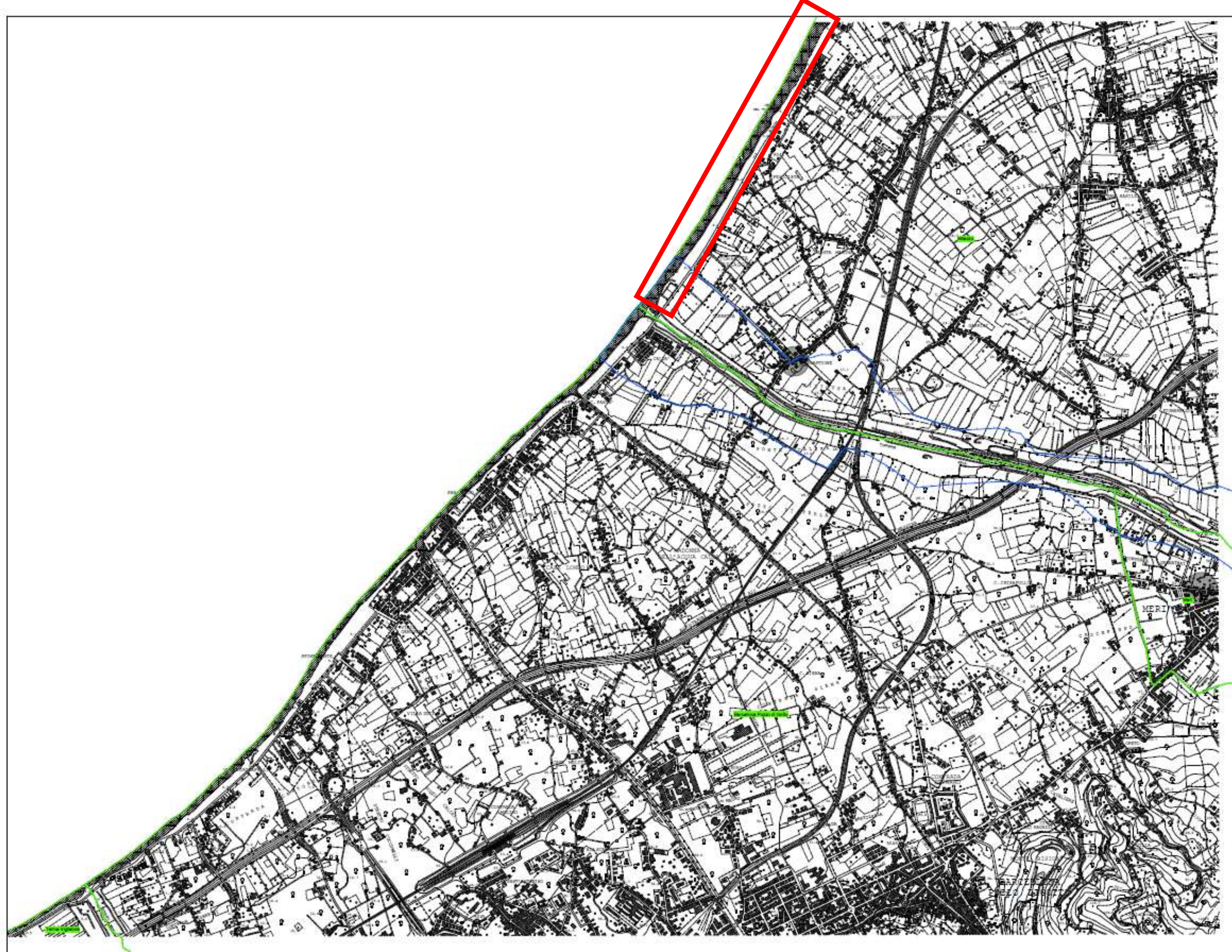
Scala 1:10.000



LEGENDA

- P1 Pericolosità moderata
- P2 Pericolosità media
- P3 Pericolosità elevata

- Sito d'attenzione
- Limite bacino idrografico
- Limite comunale



Area oggetto di Piano Utilizzo Demanio Marittimo (P.U.D.M.)

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 5° DEMANIO MARITTIMO
Servizio 4° ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO

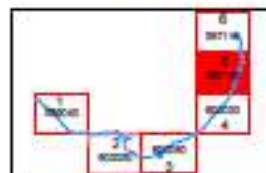
Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

UNITA' FISIOGRAFICA N° 21
da Capo Calavà a Capo Milazzo



Carta della pericolosità e del rischio N°5

Scala 1:5.000



LEGENDA

Linea di costa 1988

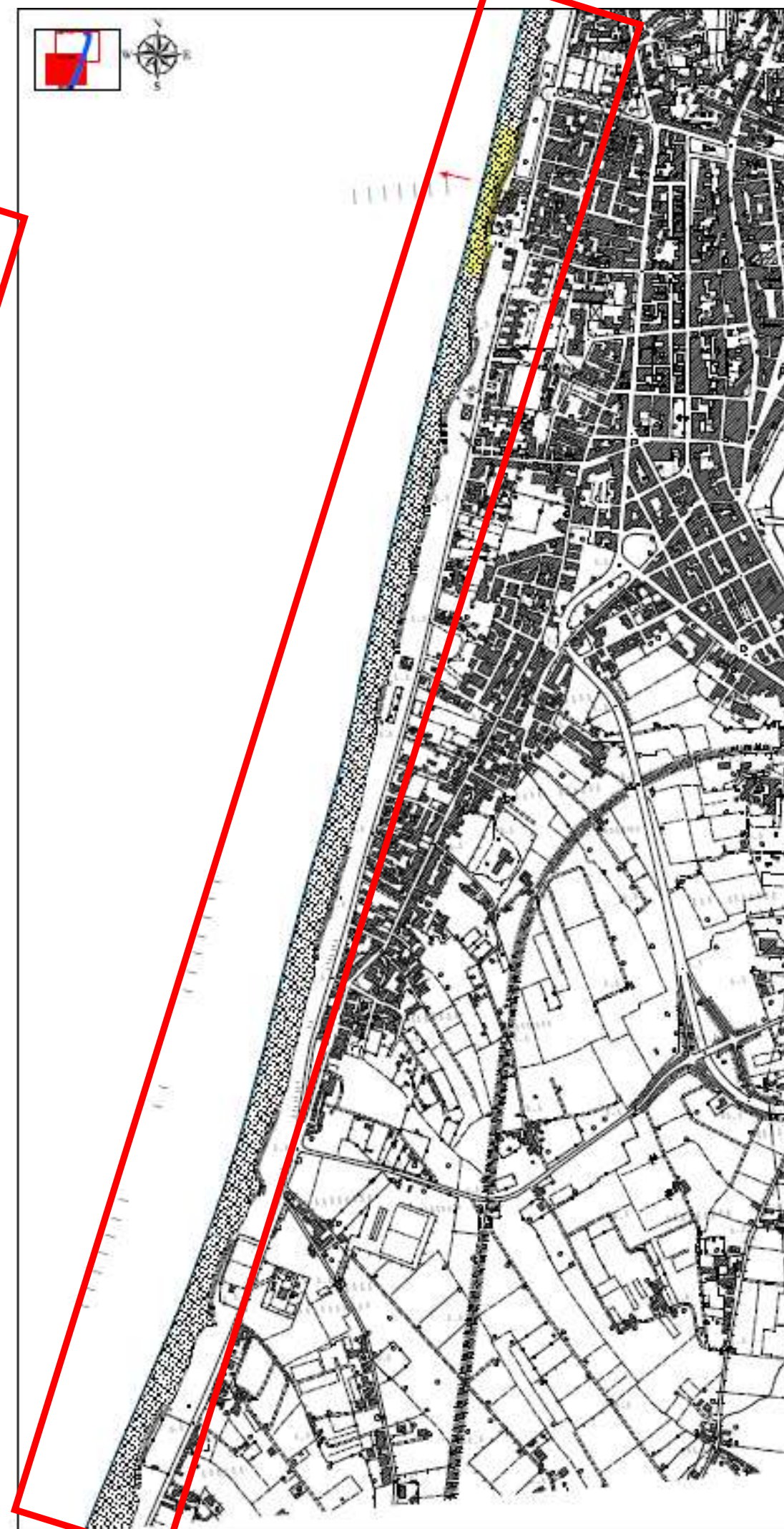
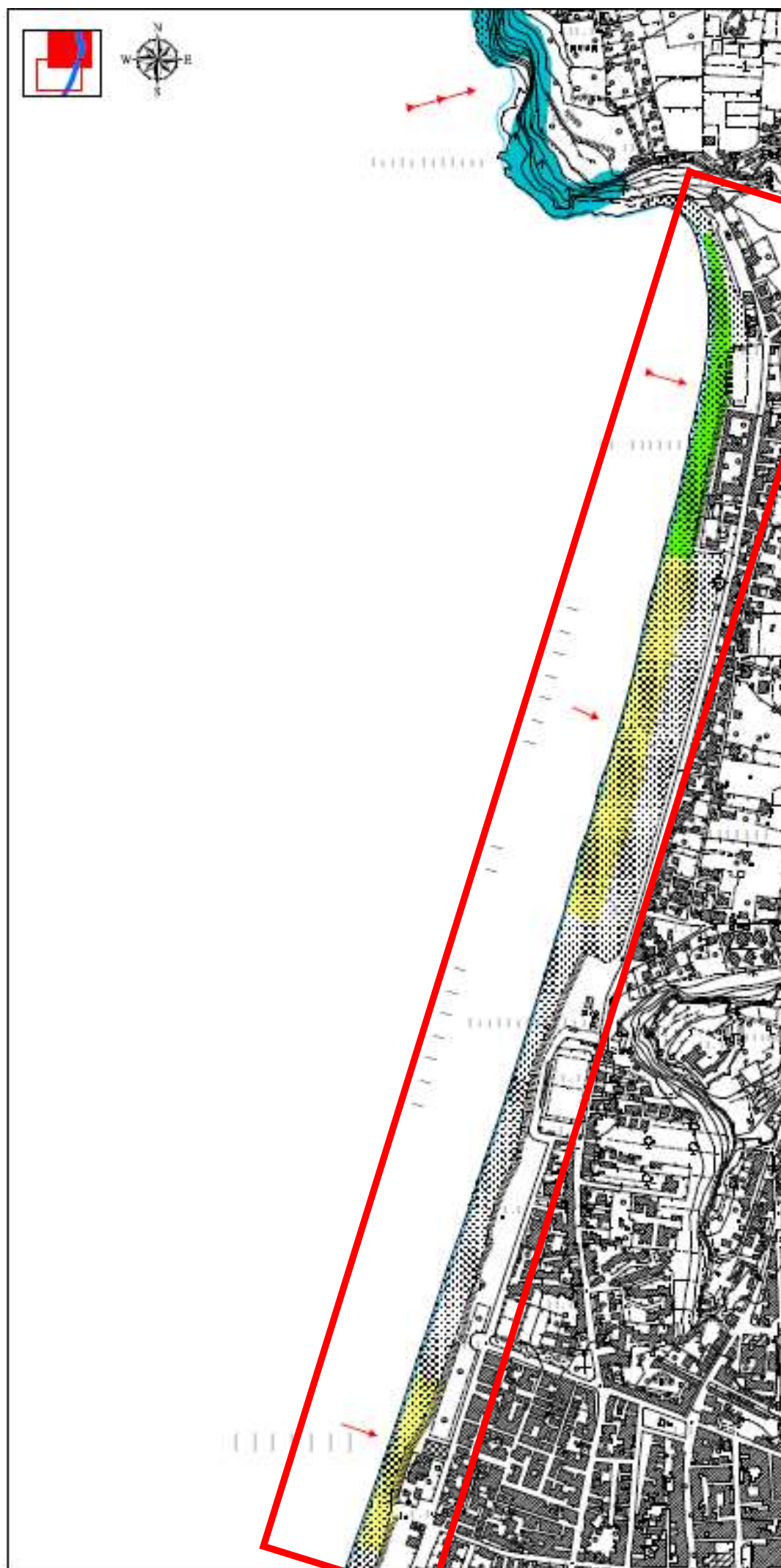
Pericolosità



Rischio



Area oggetto di recupero
urbanistico ed ambientale



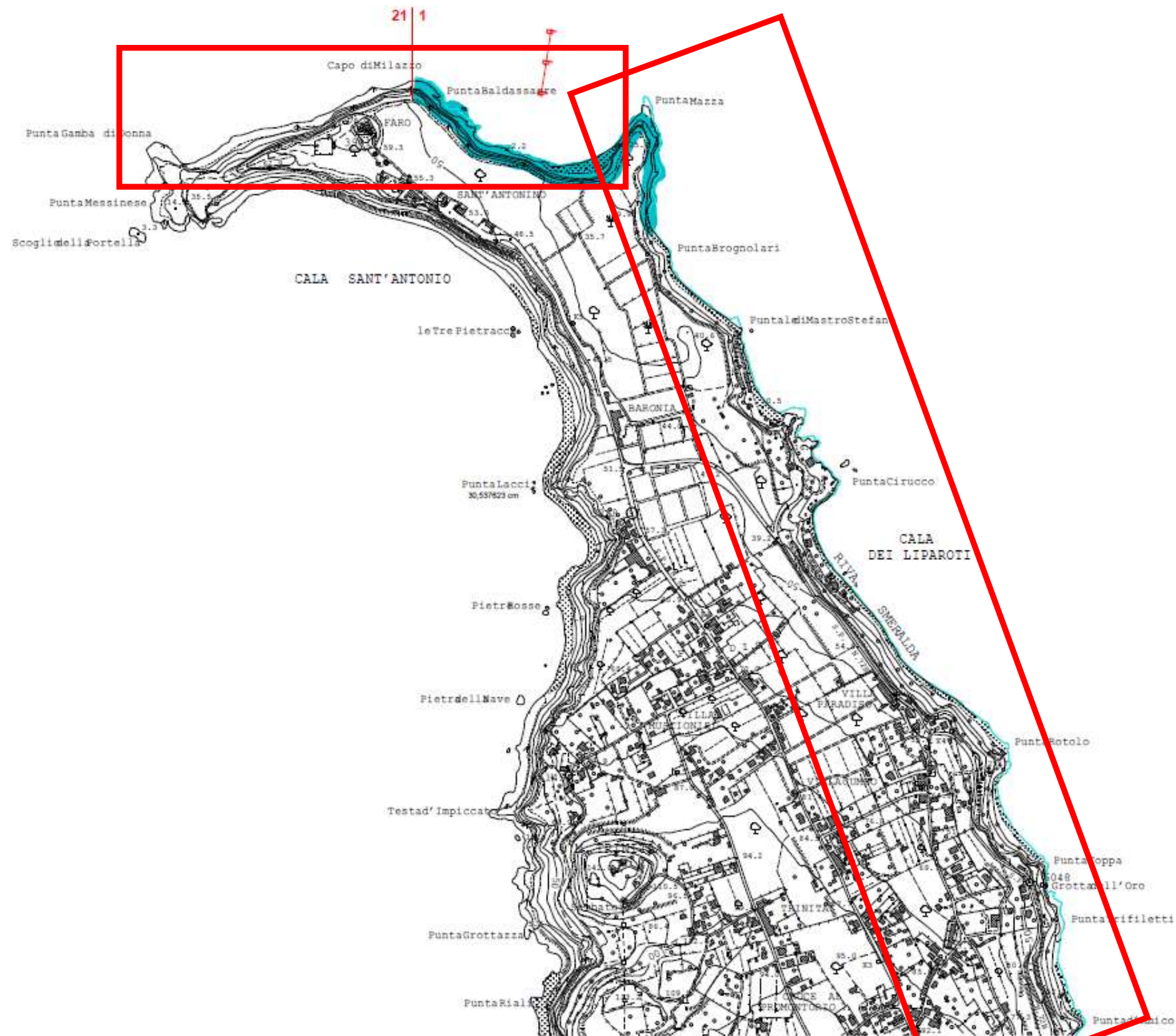
Rischio

R1

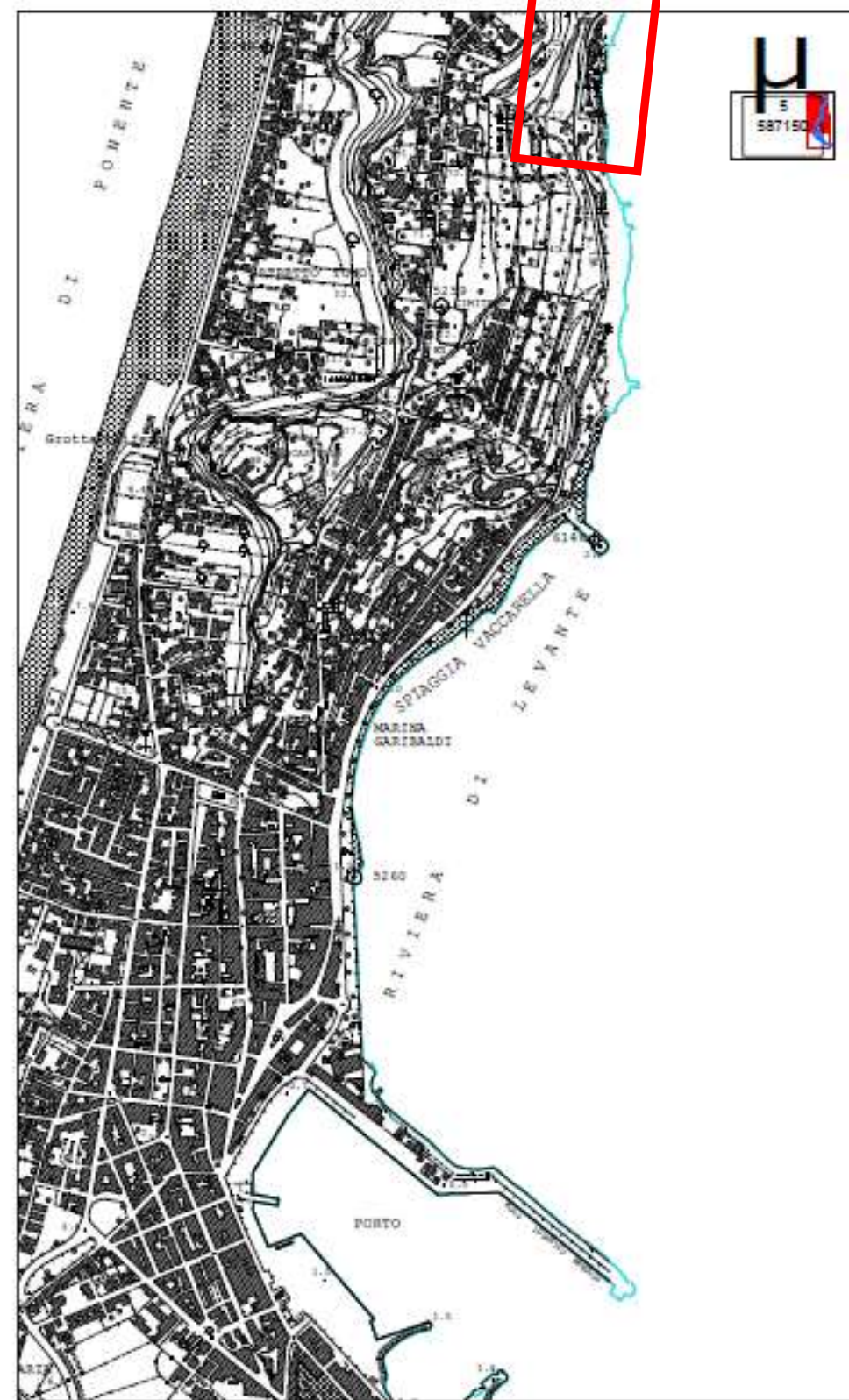
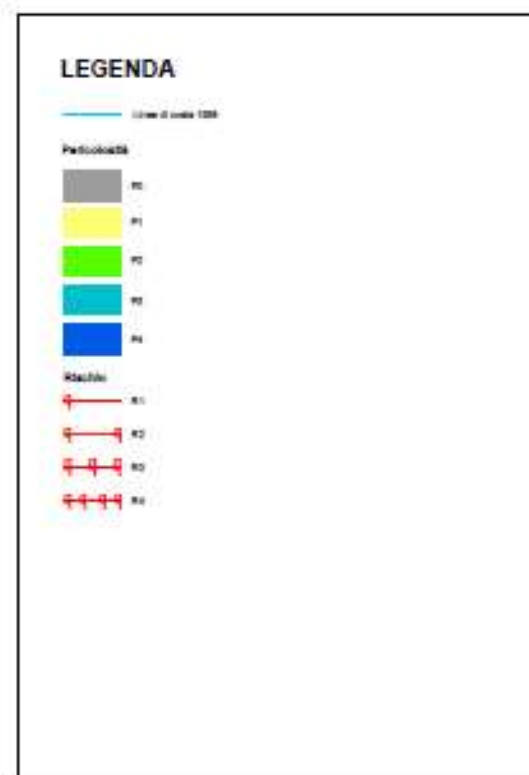
R2

R3

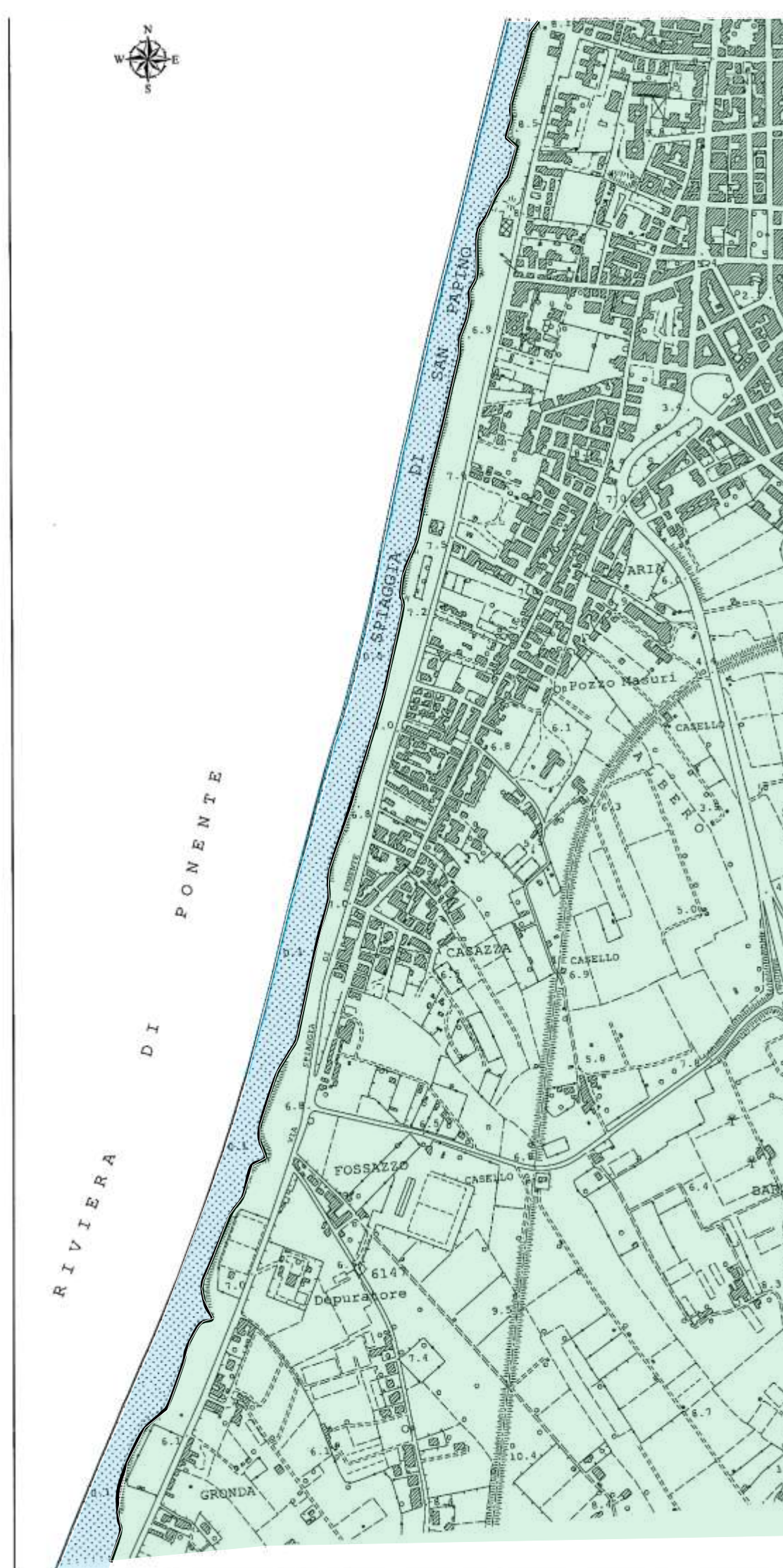
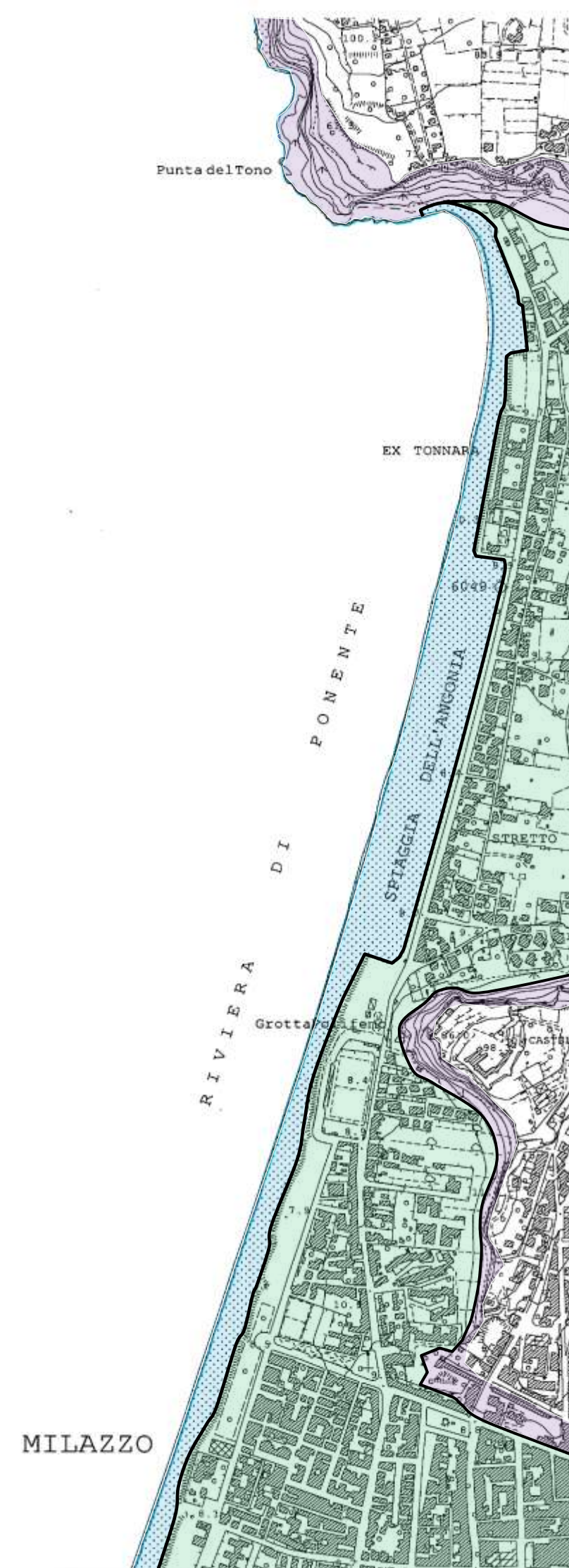
R4



Area oggetto di Piano Utilizzo Demanio Marittimo (P.U.D.M.)



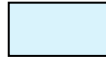
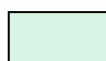
 Area oggetto di Piano Utilizzo Demanio Marittimo (P.U.D.M.)



CARTA GEOMORFOLOGICA

Scala 1:10000

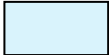
Legenda

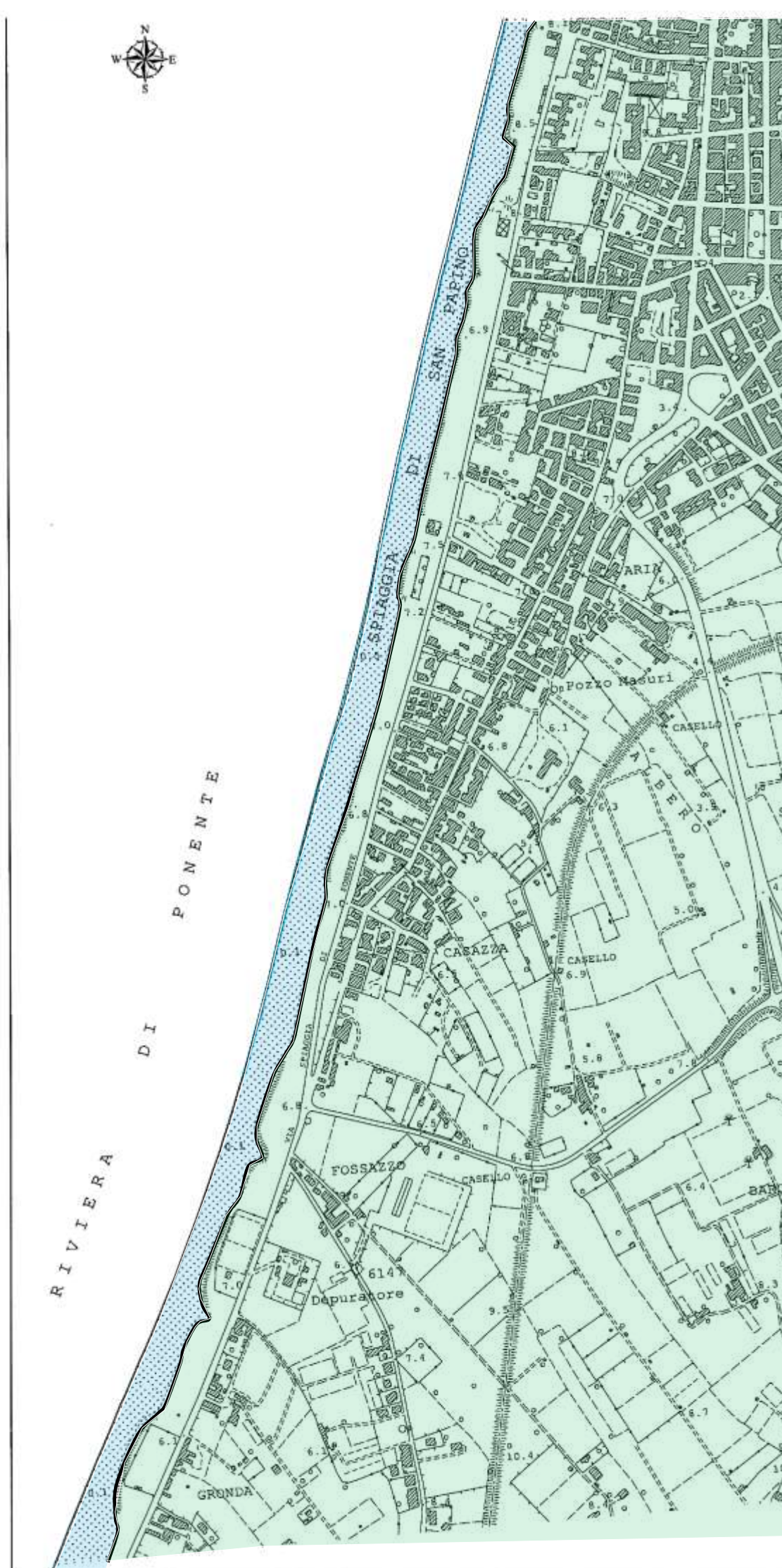
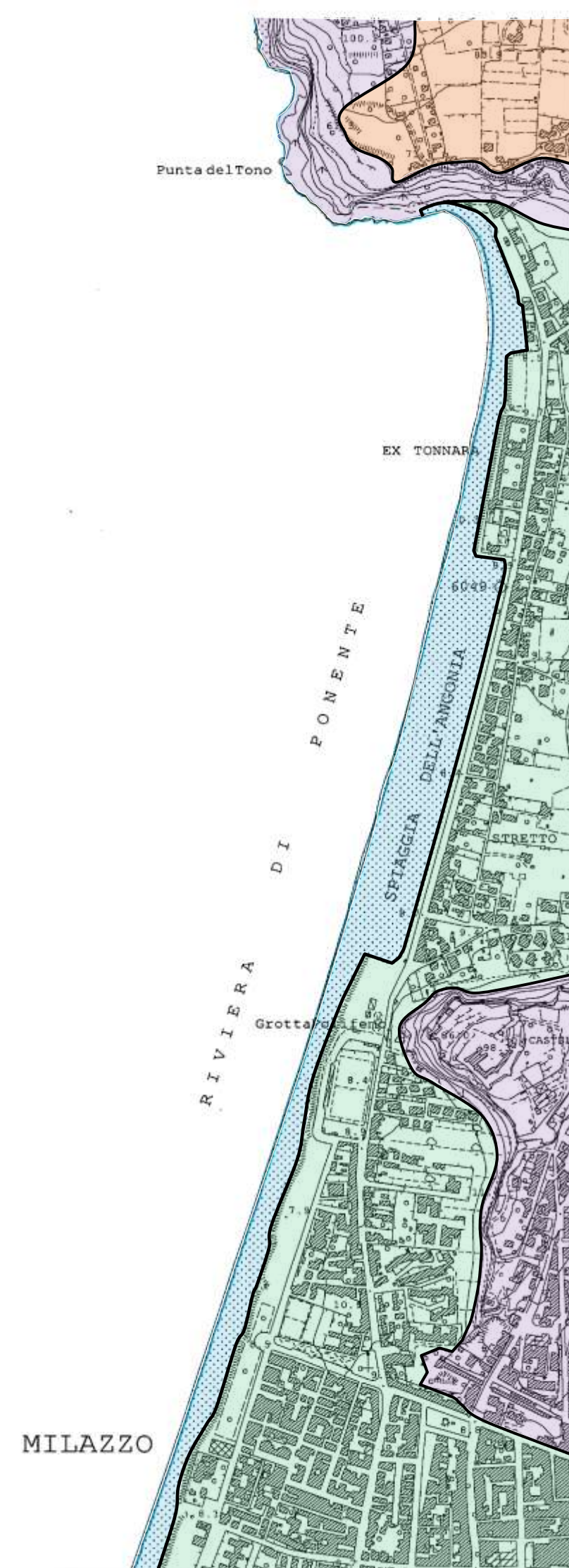
-  Versanti litoidi ad elevata acclività potenzialmente soggetti ad eventi gravitativi per crollo e/o ribaltamento di blocchi rocciosi
-  Spiaggia attuale. Pendenza media 3%.
-  Pianura alluvionale olocenica, morfologicamente stabile in quanto priva di fenomeni erosivi in atto. Pendenza media 2%.
-  Limite morfologico

CARTA GEOMORFOLOGICA Scala 1:10000



Legenda

-  Depositi fluviali
-  Spiaggia attuale. Pendenza media 3%.
-  Pianura alluvionale olocenica, morfologicamente stabile in quanto priva di fenomeni erosivi in atto. Pendenza media 2%.
-  Limite morfologico



CARTA GEOLOGICA

Scala 1:10000

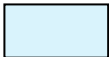
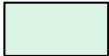
Legenda

- Depositi Marini Attuali(*Olocene*)
- Alluvioni Recenti(*Olocene*)
- Alluvioni Terrazzate (*Pleistocene Medio -Sup.*)
- Metamorfiti dell'Unità dell'Aspromonte (Paleozoico)
- Limite stratigrafico

CARTA GEOLOGICA Scala 1:10000



Legenda

-  Depositi Marini Attuali(*Olocene*)
-  Alluvioni di Torrente (*Olocene*)
-  Alluvioni Recenti(*Olocene*)
-  Limite stratigrafico