



Attività tecniche necessarie all'aggiornamento degli elaborati del PRP di Messina ai fini dell'uniformità e coerenza con le prescrizioni degli atti approvativi

Studio geologico

Gruppo di Lavoro:

ing. Franco Cavallaro (coordinatore)
dott.ssa Stefania Lanza (Geologis srl)
dott. Antonio Crupi (Geologis srl)
arch. Dario Iacono



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcr@tin.it
PEC: studiofcr@pec.it



Sommario

Premessa	3
1. Osservazioni CRU in relazione a GEOLOGIA e PRP	5
2. La Geologia del PRP	9
2.1 LITOLOGIA.....	9
2.1.1. Depositi di spiaggia.....	9
2.1.2 Depositi alluvionali attuali e recenti.....	10
2.1.3 Formazione delle Sabbie e Ghiaie di Messina	11
2.2 GEOMORFOLOGIA	12
2.3 IDROLOGIA.....	12
2.4 IDROGEOLOGIA.....	12
3. Rapporti tra i diversi Piani e il PRP, con riferimento alla Geologia	14
4. Discussione e Conclusioni	19



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcrr@tin.it
PEC: studiofcrr@pec.it



Premessa

La presente relazione viene redatta a seguito dell'incarico per "Affidamento attività tecniche geologiche necessarie all'aggiornamento degli elaborati del PRP di Messina ai fini dell'uniformità e coerenza con le prescrizioni degli atti approvativi" conferito a GEOLOGIS S.r.l. dalla società Studio FC & RR Associati S.r.l.

L'incarico, in relazione al PRP prevede l'analisi delle "attività connesse all'ambito professionale della geologia, geomorfologia e idrologia" e "la realizzazione di un GIS del PRP in uno spazio ftp di proprietà dell'Autorità Portuale di Sistema".

Le attività previste dall'incarico sono state precedute, in via preliminare, dalla stesura di un "Inception Report" a cui segue la redazione della presente relazione.

Come indicato nell'Inception Report, l'iter approvativo del "PRP di Messina" è il risultato della stratificazione di tre lustri di attività tecnico – burocratica e la presente relazione si inquadra a valle di questi pareri approvati che con le loro prescrizioni hanno reso difficile la mera applicazione del PRP.

Il presente studio è stato redatto per rispondere alla seguente osservazione del CRU: "*..... è emerso che il Piano non è supportato da alcuno studio geologico di dettaglio perché la normativa di riferimento non lo richiede, ma dall'analisi del territorio e delle tavole di progetto emergono alcune criticità*". A tal proposito sebbene in assoluta mancanza di alcuna obbligatorietà, per previsione di legge vigente al momento della elaborazione del PRP relativa allo studio geologico, verranno evidenziati gli aspetti geologici discendenti dai piani di area vasta redatti per varie finalità sul territorio in interesse e verranno formulate alcune osservazioni utili a evidenziare le connotazioni tecniche di uno studio geologico a supporto del futuro **Piano Regolatore di Sistema Portuale**.

Inoltre lo Studio contiene un approfondimento relativo alla Zona Falcata per comprendere come il concetto di resilienza possa coniugarsi con la reale rinascita del sito che rappresenta il fulcro della città fin dalle sue origini. Questo aspetto verrà trattato "a parte" come annesso A alla presente relazione.

Per comodità di esplicazione delle diverse valutazioni tecniche si farà riferimento agli ambiti portuali definiti dallo stesso PRP Messina che sono sintetizzati in due punti:

1. Funzionale operativo
2. Funzionale interazione città-porto.



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcr@tin.it
PEC: studiofcr@pec.it



I suddetti Ambiti sono ulteriormente suddivisi in 4 sotto-ambiti:

- 1 Interazione Città- Porto Waterfront (WAT) a Nord della foce del Bocchetta sino all'Annunziata, destinato al diporto nautico (WAT 1), parco culturale e ricreativo (WAT2) e Giardini pubblici (WAT3);
- 2 Porto Operativo di Messina POM (Zona Falcata) riorganizzazione delle banchine e degli spazi a terra (POM 1 e 2);
- 3 Interazione Città - Porto La Falcata (FAL) lungo le aree che si affacciano sullo Stretto, destinato al recupero di funzioni urbane e del rapporto della città con il mare (mobilità e verde connettivo - FAL1, parco archeologico - FAL2, polo terziario- FAL3, polo scientifico marino- FAL4);
- 4 Porto Operativo di Tremestieri POT riorganizzazione della darsena esistente (POT 2) e formazione di una nuova darsena (POT 1).

Nella presente relazione, declinando tutto in funzione del paradigma geomorfologico costiero, che assorbe in se la modellazione della superficie terrestre e l'effetto del perpetuo contrasto tra terra e mare, verranno analizzati i diversi pareri forniti dalle Istituzioni, provando a superare gli eventuali aspetti di criticità e, laddove e per quanto possibile, si daranno indicazioni sugli atti tecnici che potrebbero essere intrapresi per adempiere alle diverse prescrizioni senza snaturare il senso del PRP.

In definitiva la presente relazione mira a declinare sul territorio quei concetti di resilienza e sinergia operativa oggi più in sintonia con le mutate necessità geografiche e con le sensibilità della comunità che nel corso di questi lunghi anni di conclusione del procedimento amministrativo di approvazione, sono alquanto mutate a livello locale, nazionale e internazionale.



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcrr@tin.it
PEC: studiofcrr@pec.it



1. Osservazioni CRU in relazione a GEOLOGIA e PRP

Nel corso dell'iter approvativo del PRP dell'AP di Messina, che va, secondo il CRU dalla sua adozione del 27.03.08 alla sua approvazione con voto del 24.07.19, il Decreto Legislativo n 169/2016 introduce all'art.6 il nuovo strumento di pianificazione delle Autorità di Sistema Portuale, cioè il Piano Regolatore di Sistema Portuale (PRdSP), ma precisa che è possibile portare ad approvazione i "vecchi" PRP nel caso in cui sia soddisfatta la condizione espressa dall'art. 22 comma 6 del D.Lgs. n. 169/2016: "Nei porti di cui all'articolo 6, comma 1, della legge n. 84 del1994, nei quali è istituita l'AdSP, i piani regolatori portuali che siano già stati adottati dal comitato portuale alla data di entrata in vigore del presente decreto, sono approvati nel rispetto della normativa vigente al momento della loro adozione".

È da considerare che nel frattempo il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) redige delle "Linee guida per la redazione dei Piani Regolatori di Sistema Portuale".

La logica delle Linee Guida è mirata a evidenziare gli "aspetti di sistema", e va osservato come il PRdSP rappresenti lo strumento con il quale governare i processi di trasformazione del territorio portuale su un orizzonte temporale solitamente di circa 10÷15 anni, in quanto questo "comporta, in fase di redazione del PRdSP, il coinvolgimento di una molteplicità di aspetti afferenti ad un ampio spettro di discipline tecniche, economiche, sociali e ambientali."

Nel declinare questi aspetti li evidenzia, citando testualmente:

- ingegneria idraulica;
- ingegneria marittima (portuale e costiera);
- geologia;
- geotecnica;
- urbanistica e pianificazione territoriale;
- aspetti ambientali.

Tutti quanti questi ambiti si interdigitano con la geomorfologia e la sedimentologia costiera.

Le Linee Guida dedicano inoltre, una specifica APPENDICE (C) alla VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO ASSOCIATO ALLE INFRASTRUTTURE PORTUALI MARITTIME.

In questa viene posta particolare importanza alla "Pericolosità sismica di base", all'"Analisi della risposta sismica locale", alla "Susceptività alla liquefazione" e alla "Vulnerabilità sismica di infrastrutture portuali marittime".



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967

Fax 090 361967

e-mail studiofcrr@tin.it

PEC: studiofcrr@pec.it

Il CRU dedica un intero paragrafo a:

- **Carattere geologico-idrogeologico**

Dall'analisi condotta dalla Dott. Geologa Giuseppa Pollina è emerso che il Piano non è supportato da alcun studio geologico di dettaglio perché la normativa di riferimento non lo richiede, dall'analisi del territorio e delle tavole di progetto emergono alcune criticità che di seguito vengono elencate. Le aree interessate dal Piano Regolatore del Porto di Messina e Tremestieri risultano geomorfologicamente interessate dalla presenza delle foci di alcune aste torrentizie che attraversano il centro urbano; nel dettaglio da nord verso sud la Fiumara dell'Annunziata, il Torrente Giostra, il Torrente Bocchetta, trasformati negli anni in alveo-strade. Quindi risultano tutti tombati e carrabili con viabilità di tipo comunale. Ma dall'attenta analisi delle tavole del PAI di appartenenza e con precisione "Area territoriale tra il bacino del torrente Fiumedinisi e Capo Peloro", si evince che la foce del Torrente Giostra è interessata da un sito di attenzione di tipo idraulico, identificato con il codice 102-E096. Il sito infatti presenta criticità a causa di condizioni di moto in pressione giusto nel tratto coperto in prossimità della foce. Pertanto qualsiasi opera in progetto nell'area suddetta nonché in quella prospiciente, secondo le vigenti NTA del PAI, necessiterà in sede esecutiva di approfondite e dettagliate analisi idrologiche-idrauliche.

Inoltre, coerentemente a quanto esplicitato in Commissione dai rappresentanti dell'Ufficio del Genio Civile si prescrive che:

-Poiché le aree interessate dal Piano regolatore del Porto di Messina e Tremestieri sono attraversate da diverse aste torrentizie è necessario che venga garantita la continuità della sezione idraulica sia lungo il percorso che alla foce dei torrenti;

-Per le nuove costruzioni da realizzare in prossimità delle aste torrentizie , dovrà essere rispettato il punto "f" dell'art. 96 del T.U. 523/1904 , riguardante la distanze dei fabbricati dai torrenti non inferiori a mt. 10;

-In fase di redazione dei piani attuativi (PIO e/o PI) dovranno essere approfondite le condizioni idrauliche della fiumara San Leone o Giostra essendo la stessa classificata dal PAI come "Sito di Attenzione".

ma non rimanda alle Linee Guida nel frattempo pubblicate dal MIT e al di là di osservazioni generiche riporta solo alcuni aspetti e ne sottolinea altri evidenziati dal Genio Civile che rappresentano solo la minima parte del problema.

La presente relazione non può essere in alcun caso uno studio geologico a supporto del PRdSP, però si indicheranno tutti i punti di debolezza dal punto di vista geologico, indicando gli studi che in un'ottica GIS potrebbero far parte dello studio geologico a supporto del futuro PRdSP.

Proprio il GIS è assolutamente fondamentale per affrontare il problema in modo corretto e soprattutto gli studi che dovranno essere approfonditi in fase di PIO o di



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967

Fax 090 361967

e-mail studiofcr@tin.it

PEC: studiofcr@pec.it



PP; il GIS infatti pur essendo un semplice strumento informatico, consente di mettere a sistema le numerose informazioni disponibili relative al territorio in materia di geologia in senso lato.

La possibilità di far dialogare i diversi studi e di leggerli in trasparenza in funzione della loro diversa tematica permette di acquisire un quadro d'insieme che aiuterà il decisore a scegliere, in modo consapevole e informato, per il meglio della pianificazione in area costiera.

Considerato l'impatto del PRP sulla pianificazione territoriale e viste le prescrizioni di carattere geologico – idrogeologico del CRU, è stata effettuata una raccolta degli studi geologici, geomorfologici, sedimentologici e idraulico – idrogeologici redatti a supporto di strumenti urbanistici o di attività conoscitive del territorio essenzialmente comunale, partendo dalla Cartografia geologica ufficiale pubblicata (CARG, 2012 e Lentini et al., 2000).

Sovraordinato al contesto comunale si è considerato anche il Piano Paesaggistico Ambito 9 redatto a scala provinciale dall'Assessorato ai BBCCAA, e si è tenuto conto che è attualmente in fase di redazione il Piano Territoriale Regionale presso il Dipartimento Regionale Urbanistica (DRU) dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente (ARTA).

Il GIS che potrà essere utilizzato a supporto della pianificazione in area portuale conterrà:

- Studio geologico prodotto a supporto del Piano Regolatore Generale Comunale (Studio geologico e relative cartografie redatti dal Dott. Geol. Alfredo Natoli);
- Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI Sicilia) e successivi aggiornamenti, che individua le aree soggette a dissesto idrogeologico e le classifica in relazione al diverso grado di pericolosità e rischio;
- Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI – coste Sicilia) e successivi aggiornamenti, che individua le aree soggette a erosione costiera e le classifica in relazione al diverso grado di pericolosità e rischio;
- Studio sulla "Valutazione della pericolosità idraulica nel territorio Comunale di Messina, dei torrenti/fiumare: Galati, Mili, Larderia, Zafferia, San Filippo, Cumia -Bordonaro, Bisconte - Cataratti e Papardo, effettuato dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Messina (2013);
- Piano Territoriale Paesaggistico Ambito 9 Messina che ha lo scopo di assicurare specifica considerazione per i valori paesaggistici e ambientali del territorio attraverso: analisi e l'individuazione delle risorse storiche, naturali,



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967

Fax 090 361967

e-mail studiofcrr@tin.it

PEC: studiofcrr@pec.it

estetiche e delle loro interrelazioni secondo ambiti definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici; prescrizioni ed indirizzi per la tutela, il recupero, la riqualificazione e la valorizzazione dei medesimi valori paesaggistici; l'individuazione di linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti.

- Microzonazione sismica di I livello, si tratta di uno studio atto ad individuare le aree suscettibili di effetti locali, in cui effettuare le successive indagini di microzonazione sismica; il livello 1 è infatti un livello propedeutico ai veri e propri studi di MS, in quanto consiste in una raccolta di dati preesistenti, elaborati per suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee (definire il tipo di effetti attesi; indicare, per ogni area, il livello di approfondimento necessario; definire il modello geologico, in termini di caratteristiche litologiche e geometriche delle unità geologiche del sottosuolo che costituirà la base per la microzonazione sismica);
- Analisi delle criticità del tratto di coste ionico e tirrenico del Comune di Messina dall'Università di Messina (2012);
- Piano Contro l'Erosione Costiera redatto dall'Ufficio del Commissario per l'emergenza idrogeologica Regione Siciliana (redatto nel 2020 in corso di approvazione).

In futuro sarà possibile inserire nel GIS, appena completati, ulteriori specifici studi di settore che sono in corso di esecuzione in collaborazione con l'Università degli Studi di Messina¹:

- A. STUDIO DELLE INTERAZIONI IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE TRA LE ACQUE METEORICHE SUPERFICIALI E PROFONDE E LE BANCHINE DEL PORTO DI MESSINA NELLE AREE URBANE E LORO CAUSE;
- B. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE FINALIZZATO ALLA BONIFICA DELLE AREE A, B, D DELLA ZONA FALCATA DI MESSINA.

Una eventuale collaborazione potrebbe essere attivata con il Comune di Messina per integrare le informazioni presenti in :

¹ Con la collaborazione di Geologis srl, Spin Off dell'Università di Messina di cui sono soci la dott.ssa Stefania Lanza e il dott. Antonio Crupi



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcrr@tin.it
PEC: studiofcrr@pec.it



- Piano di Emergenza Comunale (PEC) che contiene un'approfondita analisi territoriale mirata all'individuazione puntuale delle criticità geomorfologiche ed idrauliche al fine di definire gli scenari di rischio (aggiornamento 2016);
- Studio geologico per l'aggiornamento del Piano di Protezione Civile di Messina i cui obiettivi mirano all'individuazione puntuale delle criticità geomorfologiche ed idrauliche al fine di definire gli scenari di rischio (2018).

2. La Geologia del PRP

Messina, come meglio dettagliato nell'annesso A, probabilmente esiste per uno "scherzo" della geologia: se non si fosse formata la Falce, i Greci, Zancle forse l'avrebbero fondata altrove e gli stessi preistorici che vi si insediarono certamente la scelsero perché era lontano dai vulcani, protetta dal mare e ricca d'acqua dolce. Certo per la stessa ragione per cui noi oggi lo consideriamo un territorio a rischio per l'attività endogena, per l'erosione costiera e per colate e alluvioni.

Per le ragioni esposte in precedenza la zona d'interesse portuale deve essere strettamente connessa alla sua geologia soprattutto, facendo in modo di usare anche questo indicatore per indirizzare il piano verso soluzioni resilienti e intrinsecamente sicure.

2.1 LITOLOGIA

Nell'area portuale, lungo tutta la fascia costiera affiorano i seguenti litotipi:

- **Depositi continentali e transizionali olocenici**
 - Depositi di spiaggia
 - Depositi alluvionali attuali e recenti

Che sono legati allo smantellamento della retrostante catena che è dominata dalla formazione dei:

- **Depositi del pleistocene medio-superiore**
 - Ghiaie e Sabbie di Messina - Pleistocene medio

2.1.1. Depositi di spiaggia

Sono presenti lungo la costa per una fascia con ampiezza massima di circa 60 metri, delimitata dalla linea di bassa marea e verso terra dalle strutture rigide presenti



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcrr@tin.it
PEC: studiofcrr@pec.it



(muretti, strade). Si tratta di depositi sabbioso ghiaiosi con ciottoli. Essi sono dotati di un buon grado di selezionamento, essendo privi delle frazioni granulometriche quali limi e argille, in quanto prodotti dalla rielaborazione dei processi marini legati principalmente alla deriva litorale dei materiali apportati dai torrenti che sfociano nello Jonio.

Dal punto di vista compositivo i clasti sono caratterizzati soprattutto da quarzo di provenienza metamorfica. Lo spessore di tali depositi è compreso tra i 5 e 10 metri, con valori progressivamente crescenti procedendo da terra verso mare. L'età è riferibile al tardo Olocene fino all'attuale.

2.1.2 Depositi alluvionali attuali e recenti

Con i depositi di spiaggia, costituiscono i termini più superficiali di copertura su tutti i terreni più antichi sottostanti. Si tratta di depositi di tipo fluviale, originati dalla continua opera di trasporto e sedimentazione del materiale eroso, da parte dei torrenti, durante gli eventi alluvionali. Sono depositi prevalentemente sabbioso-ghiaiosi presenti negli alvei ed ai margini delle aste fluviali che costituivano aree interessate da fenomeni di esondazione. Nel tratto terminale delle valli questi depositi si collegano direttamente fondendosi a quelli presenti lungo la costa, che costituiscono le piane costiere attuali immediatamente a ridosso dei litorali. Risultano granulometricamente alquanto eterogenei e poco selezionati, sono caratterizzati prevalentemente dalla componente ghiaioso sabbiosa e subordinatamente limosa, con ciottoli e blocchi anche di grosse dimensioni. Si presentano a stratificazione indistinta, talora disordinata, da scarsamente a moderatamente addensati.

I depositi alluvionali recenti della pianura costiera rappresentano il prodotto della coalescenza degli apporti delle fiumare che con l'approssimarsi della pianura costiera vengono sparsi dalla corrente idrica andando a formare una superficie terrazzata posta a ridosso del litorale e leggermente degradante verso mare. La granulometria è variabile sia in verticale che lateralmente in seguito alle modalità di deposizione del materiale trasportato da parte del corso d'acqua. A secondo dell'energia idrica e della distanza dal punto di sbocco nella pianura, si avrà ghiaia sabbia o limo in proporzioni variabili, che costituiscono orizzonti prevalentemente lentiformi con frequenti interdigitazioni e eteropie di facies.

Questi depositi sovente si interdigitano ai corpi detritici posti alla base delle pareti rocciose, in altri casi si sovrappongono ai sedimenti alluvionali che costituiscono le alluvioni dei corsi tributari minori, da questi reincise e ormai sospese rispetto all'alveo attuale. Nel tratto terminale delle valli questi depositi si collegano direttamente a quelli



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcr@tin.it
PEC: studiofcr@pec.it



presenti lungo la costa, che costituiscono le piane costiere attuali immediatamente alle spalle dei litorali..

Dal punto di vista petrografico, i clasti sono costituiti prevalentemente da minerali di origine metamorfica quarzoso-filladici. Tutti i dati sedimentologici suddetti non sono altro che il risultato di processi deposizionali e di peneplanizzazione derivanti dall'azione combinata delle varie fiumare, e processi di ossidazione atmosferica degli elementi litologici di tipo detritico.

I depositi alluvionali attuali e recenti giacciono in discordanza sui terreni sottostanti del substrato a profondità fortemente variabile, aumentando generalmente via via che ci si avvicina da monte verso mare e da monte verso il centro delle valli.

L'età dei depositi è Olocene.

2.1.3 Formazione delle Sabbie e Ghiaie di Messina

Si tratta di una formazione ampiamente diffusa su ambedue le sponde dello Stretto, conosciuta con la denominazione di "Sabbie e Ghiaie di Messina" riferibile al Pleistocene medio. Gli elementi litologici più grossolani della formazione sono ciottoli e ghiaie di natura cristallina, in alcuni orizzonti fortemente appiattiti ed embriciati, in altri sub-arrotondati ed in altri ancora misti. Ghiaie e ciottoli hanno diametro prevalentemente compreso fra 2 e 8 cm; ma, soprattutto verso il tetto della formazione, si osservano con una certa frequenza trovanti di natura cristallino – migmatitica di dimensioni decimetriche. Più frequenti e più uniformemente distribuite sono, invece, le intercalazioni sabbiose; assai più rare quelle sabbioso – siltose. In ogni caso però il complesso litologico, manifesta un buon grado di addensamento pur mantenendo in tutti i suoi orizzonti una elevata permeabilità, frutto anche dell'assenza, o scarsa presenza, di materiale fine e dalla sua mal classazione granulometrica.

Tali depositi sono attribuibili a facies deltizie e/o di conoide sottomarina legate agli apporti di paleo fiume.

Dalla descrizione degli affioramenti si evince come l'intero sistema è legato a un unico litotipo e che le uniche differenze sono connesse alla modalità di messa in posto e al grado di cementazione.



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcrr@tin.it
PEC: studiofcrr@pec.it



2.2 GEOMORFOLOGIA

L'area del waterfront è attualmente completamente artificializzata, in un futuro potrebbe essere in parte rinaturalizzata e in parte resa più resiliente. Il Porto storico, sebbene trovi spazio in un'area assolutamente naturale, è un elemento antropico. La Zona Falcata è un elemento di straordinario interesse geomorfologico di cui si parla diffusamente nell'Annesso A. La Zona a Sud, comprendente il costruendo porto di Tremestieri e le aree immediatamente a Nord, presentano le maggiori problematiche di interazione struttura artificiale e contesto naturale.

2.3 IDROLOGIA

L'area interessata dal PRP è posta, come è ovvio, in una delle più dinamiche facies terrestri, la costa, ed è attraversata da numerosi torrenti. I torrenti del tratto Nord sono interamente regimentati o tombati fino alla foce.

Eventuali eventi franosi interesserebbero aree arretrate rispetto all'area interessata dal PRP, pertanto diviene difficile individuare eventuali azioni di prevenzione o mitigazione dei rischi da porre a carico del porto. Sembra, al contrario, ben più logico che talune azioni siano individuate a monte delle aree urbanizzate e pertanto esclusivamente attraverso interventi di stabilizzazione degli eventuali versanti dissestati, da attuarsi assieme a una rigorosa politica di controllo delle concessioni edilizie nelle aree interessate da rischi.

Per quanto riguarda l'area a Sud il profilo orografico è più discosto rispetto alla costa, ma anche in questo caso deve essere intrapresa una prioritaria azione di stabilizzazione da attuare direttamente sui luoghi del dissesto, in quanto questi potrebbero avere un rapporto più diretto con le aree del PRP.

2.4 IDROGEOLOGIA

La stretta area costiera interessata dal PRP non presenta particolari evidenze di tipo idrogeologiche, fatta eccezione per due aspetti di una certa rilevanza, ma discosti dalla idrogeologia classica.

Il primo è relativo alla circolazione delle acque sotterranee e il loro sversamento nel porto storico. Esiste in atto un conflitto che vorrebbe attribuire alle banchine del porto la responsabilità del continuo allagamento della città in concomitanza di precipitazioni anche non proprio eccezionali. Attualmente è in corso uno studio



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcr@tin.it
PEC: studiofcr@pec.it



specifico, però a una prima osservazione sembra che la causa degli allagamenti urbani debba essere ricercata nel pessimo sistema di smaltimento delle acque che sconta una sovrapposizione di interventi piuttosto disordinati. Tra l'altro nessuna relazione sembra esserci con la variazione della falda sotterranea.

Il secondo è relativo alla Zona Falcata. Nella zona immediatamente a Nord della Cittadella, dove il piano campagna è posto a 3-4 m sul livello del mare, la falda è presente a circa 2,80 – 3,50 m dal piano campagna. L'idea è che non si tratti di una vera e propria falda sotterranea di acqua dolce, bensì il livello del mare che satura i sedimenti grossolani da cui è costituito l'intera penisola.

Variazioni posso essere attribuite alle pressioni idrostatiche marine e all'accumulo di acque dolci derivanti da piogge più abbondanti.

Questi aspetti sono in atto studiati nell'ambito degli studi propedeutici alla bonifica della Zona Falcata.



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcr@tin.it
PEC: studiofcr@pec.it



3. Rapporti tra i diversi Piani e il PRP, con riferimento alla Geologia

Di seguito vengono riportati gli aspetti salienti delle diverse relazioni geologiche i cui elaborati grafici formeranno la base del GIS di cui disporrà l'ASPS.

In riferimento agli studi geologici a supporto del **Piano Regolatore Generale** (P.R.G.), nella "carta della suscettività", l'area di interesse ricade in un'unica categoria d'interesse classificata come "aree stabili costituite da depositi alluvionali recenti con superficie freatica a profondità < m 10 dal p.c."

Il Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Area territoriale tra il bacino del torrente Fiumedinisi e Capo Peloro (102) - 1° AGGIORNAMENTO, individua le aree soggette a dissesto e le classifica in relazione al diverso grado di pericolosità e rischio, si è potuto verificare che le aree di interesse portuale non ricadono in area classificata a pericolosità e/o rischio. Tuttavia si segnala che nella carta della pericolosità idraulica, nel tratto compreso tra il torrente Annunziata e il torrente Portalegni (Funzionale interazione città - porto), è presente un sito di attenzione (E102-E096), e nel tratto Tremestieri (Funzionale operativo), sono presenti in area limitrofa due siti di attenzione che corrispondono al tratto tra l'autostrada A18 e il tracciato ferroviario rispettivamente del Vallone Guidari (E102-048) e del vallone Canneto (E102-049).

Lo studio realizzato nell'ambito dell'Accordo di Programma **ENEA** - Comune di Messina (2011-2013) è finalizzato all'analisi della pericolosità da frana per l'intero territorio comunale (scala 1:5.000).

La metodologia si basa sia su una campagna di rilevamento specifica, sia su un catalogo storico appositamente allestito che riguarda eventi verificatisi nel passato che hanno interessato il territorio comunale dal XVI secolo al 2011.

Lo studio definisce la suscettibilità all'innescò di colate rapide di detrito (debris flow) e valuta per un numero di 1.467 di aree campione, definite a pericolosità molto elevata, la distanza di propagazione (run out) di fenomeni potenziali, delle relative aree di alimentazione e accumulo e delle intensità attese.

Il Piano di Emergenza Comunale (PEC) per l'aggiornamento e adeguamento del Piano di Protezione Civile Comunale connesso al rischio idrogeologico idraulico e da frana, ha valore di Piano Territoriale di Settore e rappresenta lo strumento conoscitivo mediante il quale l'Amministrazione Comunale pianifica e programma le azioni e le



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcrr@tin.it
PEC: studiofcrr@pec.it



norme d'uso finalizzate alla salvaguardia delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture.

Riguarda la definizione degli scenari di pericolosità idrogeologica idraulica e da frana, i conseguenti scenari di rischio per il tessuto antropico, con particolare riguardo a edifici residenziali, alla rete viaria e alla popolazione, con l'obiettivo principale di salvaguardare le persone e i beni presenti nelle aree ritenute potenzialmente a rischio, mediante l'utilizzo di strategie non strutturali preventive e operative volte alla minimizzazione e prevenzione del danno producibile.

E' interessante l'approccio relativo alla Carta dei Dissesti, a quella Carta dei Nodi Critici idraulici e da frana e a quella Carta scenari di evento atteso (pericolosità rischio idraulico e da frana).

Le aree portuali non sono direttamente interessate, ma soprattutto per l'area di Tremestieri è innegabile che esista un rapporto di conflittualità con il costruendo porto.

Nella carta dei Carta dei Nodi critici idraulici e da frana, alla luce delle perimetrazioni PAI e degli effetti dei più recenti eventi calamitosi, dei rilievi di campo effettuati, considerato il livello attuale di estrema vulnerabilità geomorfologica ed idraulica del territorio, sono stati censiti e riportati i punti di potenziale crisi idraulica e da frana, all'origine di potenziali situazioni di pericolo e conseguente rischio.

I nodi idraulici si riferiscono a punti o tratti di debolezza del sistema di difesa spondale, all'inefficienza di strutture e opere idrauliche, e a qualsiasi intersezione/interferenza tra reticolo drenante e tessuto urbano (strade/edifici).

I nodi frana identificano un'areale più o meno circoscritto, nel quale insistono o interferiscono uno o più beni esposti (attività umane socio-economiche e infrastrutture) con le dinamiche franose. Più precisamente le coordinate assegnate, sono centrate sul bene più rappresentativo ritenuto a rischio (strada, edificio, ecc.).

Nell'area compresa tra il Torrente Annunziata e il Torrente Portalegni sono presenti due nodi idraulici e un nodo da frana; nello specifico un nodo idraulico (livello di rischio elevato) e un nodo da frana (livello di rischio moderato) si riscontrano nel tratto terminale del Torrente Annunziata, mentre un nodo idraulico è presente nel tratto terminale via Brasile (Torrente San Licandro) (livello di rischio molto alto).

L'area portuale di Tremestieri, le aree immediatamente limitrofe, sono interessate dalla presenza di nodi idraulici e da frana, con livello da basso a molto elevato.

Nello studio di **MICROZONAZIONE SISMICA** di I livello la carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) realizzata per il Comune di Messina ha una superficie della selezione areale considerata di circa 114,36 kmq. Non sono state



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcrr@tin.it
PEC: studiofcrr@pec.it



riconosciute Zone stabili, ma solo quelle appartenenti alle altre due categorie sulla base delle sottostanti considerazioni:

- condizioni topografiche: pendii con inclinazioni superiori ai 15° e dislivelli superiori a 30 m;
- presenza di uno strato cotiale fratturato ed allentato il cui spessore può raggiungere valori superiori ai 3 m e che tende ad evolvere, sgretolandosi, a coltre eluvio colluviale;
- frequente presenza di depositi detritici, generalmente incoerenti, che si accumulano per gravità alla base di versanti e/o nelle zone di minore acclività.

Rimandando alla documentazione relativa alla MZS comunque disponibile nei siti del Comune e della Protezione Civile è utile evidenziare che i litotipi che interessano le aree in studio rientrano nei terreni di copertura quali depositi alluvionali fluviali e depositi di spiaggia attuali e depositi alluvionali recenti (GM *Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo*).

Sulla base di quanto previsto dall'ICMS (Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica) le aree comunali, interessate dalle indagini, sono state suddivise in tre classi di suscettibilità:

- a) zone stabili, nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura (litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco acclive – pendii con inclinazione inferiore a circa 15°); in queste zone non sono quindi richiesti ulteriori approfondimenti;
- b) zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell'assetto litostratigrafico e morfologico locale; nelle zone con variazioni stratigrafiche laterali poco significative (zone di pianura, valli ampie) sono ritenuti sufficienti approfondimenti di secondo livello; nelle zone in cui la stratigrafia presenta variazioni laterali significative e il modello geologico non è assimilabile ad un modello fisico monodimensionale, come valli strette, conche intramontane e fasce pedemontane o zone prossime a strutture tettoniche sepolte (in prima approssimazione: zone con coefficiente di forma $C > 0.25$ dove $C = H/L$, H = spessore della coltre alluvionale, L = semiampiezza della valle), sono richiesti approfondimenti di terzo livello;
- c) zone suscettibili di instabilità, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti, oltre i fenomeni di amplificazione, sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio (instabilità di versante in presenza di pendii instabili e potenzialmente sinstabili, liquefazioni, densificazioni, cedimenti differenziali).



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967

Fax 090 361967

e-mail studiofcrr@tin.it

PEC: studiofcrr@pec.it



Per quanto concerne i terreni di copertura questi sono stati classificati come zone suscettibili di amplificazioni locali a partire dalle indicazioni degli ICMS e, quindi, sulla base di fattori topografici e morfologici locali nonché fattori di carattere litostratigrafico ($V_s < 800$ m/s, spessori > 5 m).

Nella selezione areale analizzata per il comune di Messina sono state individuate 6 zone suscettibili di amplificazione e 4 zone suscettibili di instabilità.

L'area interessata rientra nella Zona 5 e nella Zona 6.

Zona 5

In questa Zona i terreni dei depositi alluvionali recenti e di spiaggia (GM *Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo*) si sovrappongono a quelli dei terreni appartenenti al substrato (LP *lapideo*, ALS *Alternanza di litotipi stratificata* e AL *Alternanza di litotipi*). La serie dei terreni sovrapposti delle categorie (GM) (GP *Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia*) poggia sui terreni del substrato (LP) (ALS) (AL).

Dai dati di bibliografia si ricava che lo spessore dei depositi alluvionali non dovrebbe superare i 10 m mentre, i dati dello studio geologico di P.R.G., ne riportano potenze massime superiori a 20 m.

Dal punto di vista della distribuzione questa Microzona rappresenta quella più diffusa, nell'area in esame, perchè raggruppa, praticamente senza soluzione di continuità, la fascia delle pianure litorali ai depositi presenti entro l'alveo delle fiumare che in queste sfociano.

I valori di autofrequenze ottenuti per questa zona, escludendo i siti privi di amplificazione di problematica valutazione, restituiscono un range compreso tra 0.3 e 11.64 Hz, con valori tra 0.3 e 0.9 Hz ben rappresentati. La profondità del bedrock, pertanto, andrebbe a porsi tra 6 e 250 m.

Zona 6

In questa Zona sono presenti i materiali derivati dalle movimentazioni antropiche che si presume essere diffusi sia nelle aree più urbanizzate, sia in aree adibite a discariche.



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcrr@tin.it
PEC: studiofcrr@pec.it



Per quanto riguarda i dati dello studio geologico di P.R.G. sono riportate le potenze massime degli accumuli inventariati che non superano i 5 m.

Non sono state effettuate caratterizzazioni di dettaglio.



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcr@tin.it
PEC: studiofcr@pec.it

4. Discussione e Conclusioni

Dal punto di vista geologico l'area è interessata da un deposito alluvionale di sabbie e ghiaie che poggiano su una formazione litologicamente denominata delle Sabbie e Ghiaie di Messina. La falda è posta a una profondità di circa 3 m dal piano campagna ed è presente negli scantinati di diversi edifici nella zona del porto storico, mentre in Zona Falcata, alla stessa quota dal p.c., si rinviene il livello del mare, talvolta sormontato da circa 50 cm di acqua dolce legato alle precipitazioni stagionali.

Dal punto di vista sismico l'area è stata interessata dalla Microzonazione Sismica di I livello ed è in corso quella di II livello a cura della Protezione civile. Tutta la successione è definita da una stessa MOPS e non è nota, in area costiera un substrato litoide al disotto della Formazione delle Sabbie e Ghiaie di Messina.

Storicamente non sono noti fenomeni di liquefazione delle sabbie, ma la conoscenza diretta è legata alla descrizione post-terremoto del 1908 del Baratta. E' evidente che i diversi PIO che regoleranno le attività costruttive nei diversi ambiti dovranno tenerne conto.

Per comodità di esplicazione delle diverse valutazioni tecniche si è fatto riferimento, semplificandoli, agli ambiti portuali definiti dallo stesso PRP Messina che sono sintetizzati in quattro sotto-ambiti:

- 1 Interazione Città- Porto Waterfront (WAT) a Nord della foce del Bocchetta sino all'Annunziata, destinato al diporto nautico (WAT 1), parco culturale e ricreativo (WAT2) e Giardini pubblici (WAT3);
- 2 Porto Operativo di Messina POM (Zona Falcata) riorganizzazione delle banchine e degli spazi a terra (POM 1 e 2);
- 3 Interazione Città- Porto La Falcata (FAL) lungo le aree che si affacciano sullo Stretto, destinato al recupero di finzioni urbane e del rapporto della città con il mare (mobilità e verde connettivo- FAL1, parco archeologico- FAL2, polo terziario- FAL3, polo scientifico marino- FAL4);
- 4 Porto Operativo di Tremestieri POT riorganizzazione della darsena esistente (POT 2) e formazione di una nuova darsena (POT 1).

L'area che certamente presenta meno problemi è il Porto Operativo di Messina. Per le eventuali ristrutturazioni e per le attività di demolizione e ricostruzione sarà necessario redigere apposita relazione geologica che tenga conto delle caratteristiche sismiche di sito e di possibili fenomeni di liquefazione delle sabbie.



Per quanto riguarda le altre aree valgono le seguenti considerazioni:

1. L'originaria articolazione del porto turistico in Rada San Francesco è stata fortemente ridimensionata per effetto delle prescrizioni della VAS che ne hanno determinato la riduzione. Inoltre l'impossibilità di strutture protettive parallele alla costa e tanto meno perpendicolari (che avrebbero pesanti ripercussioni sull'erosione costiera) configurerebbe la struttura come una sorta di campo boe estivo.
2. Le previsioni originarie di utilizzare l'area della Fiera come punto d'attracco croceristico è stato oggetto di forti limitazioni.
3. La Zona Falcata viene trattata diffusamente nell'annesso A.
4. Discorso a parte merita il Porto di Tremestieri, la cui originaria localizzazione conteneva intrinseche criticità, legate allo sbocco di alcuni corsi d'acqua, e la cui mitigazione è tutta affidata ad un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), che necessita di una importante revisione in corso d'opera.



STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l.

Sede legale Via dei Mille, 101 98100 - Messina
Sede operativa Via Palermo n. 332 98121 -
Messina

Tel. 090 361967
Fax 090 361967
e-mail studiofcrr@tin.it
PEC: studiofcrr@pec.it