



Il Sindaco del Comune di Messina

Commissario Delegato ex O.P.C.M. n. 3721 del 19 Dicembre 2008

ENTE APPALTANTE

Commissario Delegato per l'Emergenza Traffico a Messina ex OPCM 3633/07 e successive, con sede presso il Comune di Messina, Piazza Unione Europea, 98100 Messina

A.T.I. IMPRESE



Nuova CO.ED.MAR Srl
Via Banchina F - Val da Rio
30015 Chioggia (VE)



CONSORZIO COOPERATIVE COSTRUZIONI

Consorzio Cooperative Costruzioni
CCC Società Cooperativa
Via Marco Emilio Lepido, 182/2
40132 Bologna

PROGETTAZIONE



favero&milan ingegneria

30035 Mirano (VE)
Viale Belvedere 8/10
www.favero-milan.com

Tel. +39 041 5785 711
Fax +39 041 4355 933
fm@favero-milan.com



20143 Milano
Viale Cassala, 11

Tel. +39 02 8942 2685
Fax +39 02 8942 5133
mail@idrotec-ingegneria.it

Ing. Vincenzo Iacopino

Viale Regina Elena, 125 - Messina

Studio Tecnico Falzea

Via 1° Settembre, 37 - Messina

Arch. Claudio Lucchesi

Via Roma, 117 - Pace del Mela (ME)

Ing. Manlio Marino

Via Placida, 6 - Messina

Dott. Geol. Sergio Dolfin

Via Marina, 4 - Torre Faro (ME)

PROGETTO

**COMUNE DI MESSINA
LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA PIATTAFORMA
LOGISTICA INTERMODALE TREMESTIERI CON ANNESSO
SCALO PORTUALE - PRIMO STRALCIO FUNZIONALE**

EMISSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO

**PARTE GENERALE
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE
SINTESI NON TECNICA**

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
a	-	-	-	-	-
b					
c					
d					
e					

ELABORATO N.

G797FMAR012

DATA: 20/05/2010	SCALA: -	FILE: G797FMAR012.doc
J.N. G797/10	DISEGNATO IACOPINO-DOLFIN	APPROVATO T.T.

Studio di impatto ambientale relativo alla procedura aperta, ai sensi dell'art. 53, comma 2, lettera C) del D. Lgs 163/06 e s.m.i. per l'affidamento della progettazione e costruzione dei lavori inerenti la piattaforma logistica intermodale di Tremestieri con annesso scalo portuale - 1° stralcio funzionale (O.P.C.M. 3721/08 - CIG. 0429752291)

SINTESI NON TECNICA

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale relativo alla progettazione definitiva della piattaforma logistica intermodale di Tremestieri con annesso scalo portuale - 1° stralcio funzionale.

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato svolto in conformità a quanto previsto dal Decreto legislativo 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni, all'articolo 22 Parte Seconda, Titolo III e all'allegato VII. L'opera è infatti ascrivibile al punto 11 dell'Allegato II, elencante i progetti da sottoporre a procedura di valutazione di impatto ambientale di competenza statale.

La suddetta normativa richiede infatti che allo studio di impatto ambientale sia allegata una sintesi non tecnica delle caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto e dei dati ed informazioni contenuti nello studio stesso, al fine consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.

Lo Studio di Impatto Ambientale è strutturato nelle seguenti parti:

- Quadro di riferimento programmatico, illustrante l'inserimento e la coerenza del progetto con la pianificazione territoriale ed ambientale vigente;
- Quadro di riferimento progettuale, illustrante il progetto nelle sue caratteristiche fisiche, dimensionali, localizzazione, utilizzo del suolo, principali attività della fase di cantiere e di esercizio che possono generare potenziali impatti sull'ambiente, analisi delle alternative considerate e soluzioni progettuali proposte per la mitigazione degli impatti previsti;
- Quadro di riferimento ambientale, descrittivo dello stato delle principali componenti ambientali potenzialmente soggette ad impatto ambientale con particolare riferimento alla fauna, alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali incluso il patrimonio architettonico e archeologico, il patrimonio agroalimentare, il paesaggio e la popolazione, nonché all'interazione fra questi fattori;
- Analisi degli impatti ambientali, diretti, indiretti, a breve, medio e lungo termine, cumulativi, permanenti e temporanei, positivi e negativi, del progetto proposto sull'ambiente, dovuti sia alla fase di cantiere che a quella di esercizio. L'analisi degli impatti include inoltre una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre, mitigare o compensare gli eventuali impatti rilevanti derivanti dalla realizzazione del progetto, nonché un'Analisi Costi-Benefici;
- Misure di monitoraggio

Le principali componenti prese in considerazione nell'analisi degli impatti ambientali sono le seguenti:

- a) atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- b) ambiente idrico: acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- c) suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse rinnovabili;
- d) vegetazione, flora e fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più

PROGETTO DEFINITIVO

- significative, specie protette ed equilibri naturali;
- e) ecosistemi: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
 - f) salute pubblica: come individui e comunità;
 - g) rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
 - h) radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: considerate in rapporto all'ambiente sia naturale, che umano;
 - i) paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

2.1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico per la valutazione di impatto ambientale fornisce gli elementi conoscitivi della relazione tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

Il primo riferimento di programmazione può essere individuato nel "Piano Regionale Paesistico" dove l'area interessata dalle opere di difesa costiere non è inserita all'interno di aree protette.

I luoghi di intervento progettuale risultano distanti da aree protette, delle quali la più prossima è la riserva di Fiumedinisi e Monte Scuderi, lungo la dorsale peloritana, quest'ultima occupata da altre aree di interesse ambientale rilevante (SIC e/o ZPS).

La fascia della spiaggia attuale, ove si svilupperà l'intervento in progetto, ricade nell'ambito del demanio marittimo regionale e, quindi, non è interessata dalle norme urbanistiche.

Sia nel "Piano Direttore" che nel Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità si prevede la realizzazione in Sicilia degli autoporti, concepiti come grandi infrastrutture dotate di servizi di assistenza per il mezzo, per il viaggio e per lo stoccaggio delle merci.

Con la legge regionale del 5 luglio 2004, n. 11, recante "*Provvedimenti per favorire in Sicilia il trasporto combinato strada-mare delle merci*", sono stati stanziati i fondi per l'incentivazione dell'intermodalità e dello sviluppo del trasporto sostenibile, in armonia con gli indirizzi nazionali e con quelli di politica comunitaria dei trasporti.

Per completare il quadro di riferimento strategico, sono stati quindi adottati i "Piani di settore", contenenti le scelte di dettaglio, con riferimento ad ogni singola modalità di trasporto, nel rispetto delle strategie generali, nazionali e comunitarie.

Nel febbraio 2004 è stato anzitutto approvato il "Piano attuativo per il trasporto delle merci e della logistica", ispirato ad obiettivi di efficacia, efficienza, compatibilità ambientale e sicurezza del sistema regionale dei trasporti.

Tra gli altri importanti interventi previsti nel "Piano Direttore" e nel PRTM, per quanto riguarda la logistica, rientra la stipula di "Accordi di Programma Quadro" (APQ), quali strumenti di attuazione delle politiche infrastrutturali e, al contempo, documenti di programmazione negoziata con i quali le parti contraenti concordano gli obiettivi per la cui realizzazione è richiesta un'azione congiunta. Contengono quindi l'impegno a porre in essere ogni misura necessaria per la programmazione, la progettazione e l'attuazione di azioni concertate, secondo le modalità previste nell'accordo stesso.

La Regione, dopo aver sottoscritto, in data 5 ottobre 2001, gli APQ relativi, rispettivamente, al trasporto aereo, alle infrastrutture stradali e al trasporto ferroviario, il 5 novembre 2001 ha stipulato quello per il trasporto marittimo, volto al potenziamento delle infrastrutture dei principali scali marittimi della Sicilia, elemento indispensabile per accrescere la competitività del sistema produttivo regionale e per contribuire al riequilibrio territoriale.

Gli interventi previsti nell'accordo riguardano i porti di Palermo, Messina e Catania, appartenenti alla Rete nazionale SNIT, e quindi riconosciuti come nodi dei grandi corridoi europei.

L'ACB preliminare è stata effettuata in termini di benefici sociali piuttosto che economici. I benefici sociali a Messina derivanti dall'implementazione dell'approdo di Tremestieri sono essenzialmente quelli della riduzione del traffico veicolare pesante all'interno della città, con

PROGETTO DEFINITIVO

ricadute sulla mobilità, ma soprattutto sulla riduzione dei carichi inquinanti in atmosfera. Sulla base delle stime dei volumi di traffico annuo dei mezzi pesanti è stato determinato il volume dei principali inquinanti e tradotto in costi, che ammontano a circa 45 mln € per il periodo di vita previsto dell'infrastruttura (50 anni). Altri benefici non quantificati provverranno risorse finanziarie pubbliche destinate per la riqualificazione di zone adiacenti alle stazioni ferroviarie delle grandi città e quelle limitrofe alle maggiori aree portuali nelle quali, in particolare, siano presenti condizioni di degrado urbano associato e vi sia la necessità di riqualificare insediamenti di edilizia residenziale. Sotto questo profilo la città di Messina ha indicato per la valorizzazione, economica, sociale, urbanistica e direzionale la parte di territorio che si estenda dalla zona falcata allo svincolo autostradale di Tremestieri.

Riguardo le possibili soluzioni alternative, esse appaiono inconsistenti, compresa l'opzione zero, poiché l'approdo è già funzionale e la sua utilità è insostituibile nell'ambito delle pianificazioni prefisse per il traffico marino messinese futuro.

Data la sua esistenza, la scelta di siti alternativi pregiudicherebbe gli investimenti effettuati nel tempo per la sua realizzazione. Altresì, come descritto in seguito, l'implementazione dell'infrastruttura non incide pesantemente sulle dinamiche ambientali, sia biotiche e abiotiche, benchè esistono criticità connesse con la sua presenza nell'intorno di territorio, quali:

- ✓ esecuzione in luoghi che presentano particolari problematiche geotecniche, idrauliche, geologiche e ambientali;
- ✓ complessità di funzionamento d'uso o necessità di elevate prestazioni per quanto riguarda la loro funzionalità;
- ✓ esecuzione in ambienti aggressivi.

Inoltre, in termini di benefici forniti dall'operatività dell'infrastruttura, la sua posizione strategica rispetto allo svincolo autostradale permette una significativa riduzione delle emissioni di particolato in atmosfera, ma anche acustico e di mobilità generale, come precedentemente illustrato.

Infine, ma non per importanza, la possibile collocazione in aree a simile funzionalità già esistenti a nord, oppure in nuovi siti da riconoscere in aree più meridionali, non appare praticabile, poiché:

- ✓ gli attracchi già funzionanti nell'area metropolitana sono (o saranno destinati ad altro uso interconnesso con quello dell'approdo di Tremestieri);
- ✓ eventuali siti da reperire in aree più meridionali sono di difficile individuazione poiché in tali aree si registra un diffuso dissesto costiero

2.1.1 - Benefici sociali a Messina

A Messina si producono quantità annue di particolato inquinante complessivo di circa 90.000 tonnellate, come visibile nella tabella successiva.

PM10		NO _x		COVNM		SO _x		NH ₃		C ₆ H ₆		CO	
com.	% pr.	com.	% pr.	com.	% pr.	com.	% pr.	com.	% pr.	com.	% pr.	com.	% pr.
837	32	13077	37	20634	52	8086	24	30	10	241	50	49703	51

emissioni comunali (in tonnellate), compreso il trasporto marittimo, e peso percentuale rispetto al territorio provinciale (CONVM= composti organici volatili non metanici)

Studi recenti hanno quantificato il valore monetario di danno alle emissioni di CO₂, NO_x e PM10, traducendoli in costi esterni, come da tabella seguente.

valore del danno	
ambito urbano	ambito extraurbano

¹ Bultrini M. et al. (2006). Le emissioni in atmosfera degli inquinanti nelle 24 principali città italiane. APAT, www.areasurbane.apat.it/site/_contentfiles/00037600/37645_energia2006.pdf

PROGETTO DEFINITIVO

CO ₂	95.6 €/tonn	73.54 €/tonn
NO _x	13.9 €/kg	9.7 €/kg
PM10	626.5 €/kg	438.6 €/kg

Per l'area metropolitana di Messina questi costi si traducono in oltre 620 mln €/anno.

Il traffico veicolare annuo a Messina, da quello veicolare da e verso la Sicilia fino a quello cittadino, è pari a circa 3.800.000 veicoli/anni, di cui circa 870.000 veicoli pesanti/anno, pari a circa il 23%.

L'analisi del carico di inquinamento prodotto dal traffico veicolare pesante all'interno del centro abitato di Messina, in assenza di dati sperimentali di riferimento, viene eseguito tenendo conto dei fattori di emissione di alcune sostanze inquinanti prodotte da veicoli a benzina e diesel, ripresi da uno dei modelli statici di emissione più diffuso in Italia (modello CORINAIR2).

Le espressioni dei fattori di emissione, presi in esame in questa sede, sono riportati nella successiva tabella:

INQUINANTE	VEICOLO BENZINA	VEICOLO DIESEL
Monossido di carbonio CO	300*V-0,797	5,413*V-0,574
Composti organici volatili VOC	25,75*V-0,714	4,61 * V-0,973
Ossidi di azoto NO _x	1,479-0,0037*V + 0,00018*V ²	0,918-0,014*V + 0,000101*V ²
Particolato PAR	---	0,45-0,0086*V+ 0,00005*V ²

da cui si possono calcolare le emissioni del traffico veicolare, tenendo conto di una velocità media dei veicoli all'interno di un centro abitato congestionato dal traffico di circa 10 km/h nell'ora di punta e di 20 km/h nelle restanti ore.

Il carico di inquinamento da veicoli pesanti all'interno del centro abitato di Messina viene calcolato in base ad un flusso di 270 veic/h nell'ora di punta e ad un flusso medio di 90 veic/h su un tratto di percorrenza di 3 km (dalla stazione marittima all'uscita di Viale Bocchetta). I veicoli pesanti sono stati tradotti in veicoli diesel, in base all'equivalenza:

$$1 \text{ veicolo pesante} = 6 \text{ veicoli diesel}$$

Il carico inquinante prodotto dal flusso veicolare nelle due condizioni ipotizzate è riportato nelle successive tabelle.

INQUINANTE	VEICOLI DIESEL (g/km)	TOTALE (g)
Monossido di carbonio CO (g/km)	0.78	3.790,8
composti organici volatili VOC (g/km)	0.18	874,8
ossidi di azoto NO _x (g/km)	0.79	3.839,4
particolato PAR (g/km)	0.11	534,6

carico inquinante prodotto dal flusso veicolare nelle condizioni critiche (ora di punta)

INQUINANTE

² Nella metodologia CORINAIR, realizzata dall'Enea nel 1985 e aggiornata nel 1990 su incarico del Ministero dell'Ambiente nell'ambito del progetto comunitario CORINE, i fattori di emissione dipendono dalla velocità media, dal carburante utilizzato (benzina, gasolio e GPL), dal regime di traffico (urbano, extraurbano e autostradale) e da varie tipologie di veicoli (in base alla classe di cilindrata e all'applicazione delle regolamentazioni ECE).

PROGETTO DEFINITIVO

	VEICOLI DIESEL (g/km)	TOTALE (g)
monossido di carbonio CO (g/km)	0.64	23.846,4
composti organici volatili VOC (g/km)	0.098	3.651,3
ossidi di azoto NOx (g/km)	0.68	25.336,8
particolato PAR (g/km)	0.081	3.018

carico inquinante prodotto dal flusso veicolare nelle restanti ore

Riguardo il solo particolato, il traffico veicolare pesante a Messina in assenza dell'approdo di Tremestieri produrrebbe circa 3,6 kg/giorno, cioè circa 1.320 kg/anno. Tradotto in costi per danno ambientale ciò implica una spesa sociale di 823.220 €/anno che proiettato per la vita media dell'infrastruttura in progetto (50 anni) si traduce in circa 42 mln €. Riguardo invece gli ossidi di azoto, il costo annuo è pari a circa 149.000 €, cioè circa 7,5 mln € su base cinquantennale. In totale quasi 50 mln € di benefici per il particolato e gli ossidi di azoto.

L'approdo di Tremestieri è adiacente allo svincolo autostradale, per cui le emissioni inquinanti dei veicoli pesanti si riduce a meno di 1/10 rispetto allo stesso volume veicolare all'interno della città, in considerazione anche delle diverse velocità di crociera. Pertanto, il beneficio effettivo della realizzazione dell'approdo di Tremestieri, in termini di costi per la riduzione degli inquinanti in atmosfera è stimabile in circa 45 mln €.

2.3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

2.3.1. Motivazioni del progetto

Il presente progetto rientra tra gli "Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare l'emergenza ambientale determinatasi nel settore del traffico e della mobilità nella città di Messina". Per l'attuazione di tali interventi in data 05/12/2007 il Prefetto di Messina veniva nominato Commissario Delegato con OPCM n. 3633. Dal 2006 è operativo un primo modulo dell'approdo di Tremestieri nel Comune di Messina, realizzato grazie ad un percorso procedurale accelerato posto in essere con una Ordinanza Ministeriale (la n. 3169 del 21/12/2001) appositamente emessa per la città di Messina.

L'infrastruttura realizzata ha permesso di spostare il traghettamento dei mezzi commerciali pesanti al di fuori del tessuto urbano di Messina, con enorme vantaggio per la collettività tutta.

Gli approdi di Tremestieri sono stati ammessi alla circoscrizione territoriale di pertinenza dell'Autorità Portuale di Messina, con D.M. del 12 ottobre 2006 che, all'art. 2, recita "La circoscrizione territoriale è costituita dalle aree demaniali marittime, dalle opere portuali e dagli antistanti specchi acquei compresi tra il torrente di Larderìa, limite nord, e il torrente Guidara, limite sud, e precisamente tra gli estremi individuati, sulla linea di costa, dai punti di coordinate Gauss-Boaga: A (nord 4220757,0860 – est 2566001,4060) e B (nord 4220120,1170 – est 2565739,3590)."

Il Piano Regolatore Portuale elaborato dall'Autorità Portuale di Messina prevede il completamento del porto ro-ro di Tremestieri, con il trasferimento in tale ambito di tutto il traffico gommato interessante Messina, comprese le attività cantieristiche ad esso connesse, e la susseguente liberazione della rada S. Francesco di Paola, da dedicare in futuro a funzioni diportistiche.

L'opera è finalizzata a migliorare la dotazione infrastrutturale marittima della città ed al contempo ottenere un netto miglioramento ambientale delle aree costiere limitrofe ed un beneficio sulla viabilità urbana per effetto dell'annullamento dei notevoli traffici veicolari connessi al traghettamento leggero attuale.

I requisiti funzionali del polo di Tremestieri, corrispondenti agli obiettivi ed agli indirizzi sopra riportati si riferiscono alle seguenti funzioni:

- traghettamento dello Stretto, con dotazioni e caratteristiche tali da soddisfare per

PROGETTO DEFINITIVO

- intero la prevedibile domanda di trasporto di automobili ed automezzi commerciali;
- “autostrade del mare”, ad integrazione delle dotazioni previste dal Piano nel porto di Messina;
 - cantieristica, al servizio prevalentemente della manutenzione dei traghetti dello Stretto.

2.3.2 Descrizione del progetto e principali elementi qualificanti

Opere di difesa. Per il molo di sopraflutto della nuova darsena, la soluzione proposta è caratterizzata da una parete continua lato mare composta da pali in c.a. gettati in opera ed affiancati. Telai di pali dello stesso tipo ed il soprastante impalcato (sul cui lato mare è realizzato il muro paraonde) assicurano il collegamento della cortina frontale di pali e la stabilità dell’opera anche in condizioni sismiche ed in presenza di fenomeni di liquefazione. Setti in c.a., disposti trasversalmente e longitudinalmente sul lato interno assicurano la necessaria rigidezza e garantiscono, sul lato porto, i prescritti coefficienti di riflessione del moto ondoso.



Figura 1 - Opere di difesa a scogliera

Per le opere di difesa a scogliera previste in corrispondenza sia dell’area sud ove sono ubicati i piazzali P5, P6 e P7 sia dell’area a nord della nuova darsena si è optato per l’impiego di mantellate principali costituite con massi artificiali di calcestruzzo tipo CORE-LOC. Questo tipo di massi, consente elevata stabilità, elevata capacità di dissipazione dell’energia del moto ondoso e quindi sensibile riduzione sia della riflessione che della tracimazione, pendenza ottimale piuttosto ripida (3/4) che consente di limitare l’ingombro dell’opera, minore quantitativo di calcestruzzo, con conseguenti minori impatti per la produzione ed il trasporto.

Banchine, agitazione ondosa nel porto. Le soluzioni proposte per le banchine di riva contengono il coefficiente di riflessione del moto ondoso entro il limite del 40%.

PROGETTO DEFINITIVO



Figura 2 – Banchine di riva

Dragaggi e riutilizzo dei sedimenti. Tutti i sedimenti provenienti dal dragaggio e dagli scavi di sbancamento (con l'esclusione di una frazione che verrà trattata con procedure di "soil washing" e della parte che verrà utilizzata per la formazione di rilevati) verranno utilmente impiegati per opere di difesa costiera. In particolare verranno eseguiti lungo il litorale a nord della darsena esistente interventi di ripascimento protetto con scogliere in parte sommerse che, anche grazie alla loro particolare conformazione, assicurano un significativo ampliamento degli arenili ed una buona stabilità degli stessi per uno sviluppo di circa 1,4 km, superiore a quanto richiesto. Nel tratto immediatamente successivo, lungo circa 2 km, è previsto un ripascimento non protetto. Sono stati inoltre identificate quattro località nelle quali impiegare (in una o più di esse) i residui volumi di sedimenti idonei per realizzare interventi di protezione costiera che l'Amministrazione comunale ha indicato agli scriventi di proprio interesse e che potranno essere eseguiti con diverse modalità, da individuare di concerto con le Amministrazioni competenti. Tutte le attività di dragaggio e refluento dei sedimenti verranno attuate in maniera da minimizzare gli impatti ambientali e saranno oggetto di un adeguato monitoraggio.

Aspetti geotecnici e strutturali. Tenuto conto che alcuni strati di terreno sono risultati potenzialmente liquefacibili le banchine, il molo e la sopraelevata di ingresso sono state progettate su fondazioni profonde, trascurando la portanza di tali strati. In corrispondenza di alcune zone dei piazzali e delle opere di difesa a scogliera tali strati saranno migliorati (addensati) mediante vibroflottazione.

Aspetti idraulici, sistemazioni torrenti Farota e Canneto. Per evitare interferenze con l'opera di difesa dei piazzali P5, P6 e P7 e migliorare la dinamica dei sedimenti si è fatto sfociare il torrente Farota nella foce del torrente Canneto, opportunamente riqualficata. Significativi interventi di regimazione sono stati inoltre progettati per tutti i corsi d'acqua gravanti sul porto per garantire la salvaguardia idraulica del territorio, assieme agli impianti per lo smaltimento ed il trattamento delle acque meteoriche.

PROGETTO DEFINITIVO



Figura 3 – Foce torrente Farota-Canneto



Figura 4 – Vista d'insieme area portuale

2.4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

In base a quanto stabilito dall'art. 5 del D.P.C.M. 27/12/1988 questo quadro concorre a:

- definire l'ambito territoriale ovvero i sistemi ambientali coinvolti nel progetto, le loro condizioni strutturali, le relazioni esistenti e le eventuali situazioni critiche presenti già prima dell'intervento; individuare i possibili impatti derivanti dalle modificazioni indotte su tale sistema dall'opera e confrontare la situazione *ante* con quella *post*.

Le componenti ambientali da considerare sono: atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione e flora, fauna, ecosistemi, paesaggio.

2.4.1. Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Lungo la fascia costiera affiorano depositi alluvionali, attuali e recenti, e depositi litoranei, prevalentemente sabbiosi, di origine fluvio-marina, che costituiscono l'effetto degli apporti solidi fluviali, movimentati dal moto ondoso e dalle correnti marine, rielaborati e rideposti.

Questi depositi recenti ricoprono un substrato metamorfico paleozoico e le relative coperture sedimentarie mesozoico-terziarie.

Il settore costiero oggetto di indagine si colloca nell'estremità meridionale dell'area metropolitana di Messina.

L'area di indagine risente prevalentemente delle condizioni geomorfologiche e meteo-marine dello Stretto di Messina, e risulta caratterizzata dal seguente quadro morfo-idrografico:

- ristretta fascia costiero-alluvionale e versanti spesso ad elevata acclività, che a circa 4 - 5 km dalla attuale linea di costa raggiungono la linea di spartiacque versante ionico/versante tirrenico;
- rete idrografica con torrenti ravvicinati a sviluppo sostanzialmente rettilineo e breve, superfici di drenaggio modeste, elevata pendenza longitudinale degli alvei;
- erodibilità intrinseca elevata per gran parte dei terreni affioranti (depositi sedimentari

PROGETTO DEFINITIVO

“*postorogeni*” o substrato cristallino intensamente fratturato e sconnesso) ed attività erosiva intensa con arretramento della testata degli impluvi, indotto dalla tendenza continua al sollevamento della catena in tempi post-miocenici e forse ancora in atto;

- elevata aggressività delle piogge e condizioni pluviometriche che predispongono il dissesto.

Il litorale dello Stretto di Messina, dalle propaggini meridionali dell'area metropolitana di Messina fino a Capo Peloro, dal punto di vista geomorfologico-costiero, risulta caratterizzato da un regime originario di accumulo molto attivo, procedendo da Sud verso Nord, come peraltro confermato dalla presenza dei “pantani” di Faro, segregati dalle frecce litorali, che si svilupparono incontrando i materiali provenienti dal versante tirrenico.

Il regime attuale risulta, invece, fortemente alterato, sia per la presenza di discariche sulla riva, alimentate certamente fino alla fine degli anni '60 del secolo scorso³, sia per effetto di opere di difesa costiera (pennelli e scogliere), che rallentano il trasporto litoraneo con direzione prevalente da Sud verso Nord e innescano processi erosivi a catena.

2.4.2. Caratteristiche idrografiche-idrogeologiche

Una ricerca sugli eventi idrogeologici nel territorio comunale della città di Messina consente di segnalare ogni 3-4 anni un evento idrogeologico critico con la stessa tipologia di attivazione e sviluppo: piogge intense e di breve durata, colate di terra canalizzate dai torrenti, pesanti danni in corrispondenza dei centri abitati e lungo la rete viabile, tragici bilanci di vittime.

Nel territorio comunale di Messina il rischio di potenziale esondazione idraulica risulterebbe trascurabile (FABBRI, 1997), mentre in pratica si evidenzia una forte situazione di rischio in corrispondenza dei torrenti e delle fiumare in occasione di eventi meteorici anche non eccezionali, a causa delle caratteristiche morfologiche del reticolo idrografico (sviluppo sostanzialmente rettilineo, elevata pendenza longitudinale, modesti tempi di corrvazione), ma soprattutto per la scarsa o assente manutenzione e per l'utilizzo improprio degli alvei, spesso occupati da discariche di rifiuti solidi o trasformati in vere e proprie strade.

Le aree di fondovalle del settore peloritano, in verità, hanno rappresentato storicamente gli assi di penetrazione dalla costa verso le zone interne, collinari e montane. Il secolare esercizio e la stessa conoscenza dell'attraversamento dei Peloritani, che trovava nei letti delle fiumare le vie di attacco naturali verso l'interno, è stato progressivamente abbandonato con lo sviluppo delle rete infrastrutturale costiera, ma resta nel ricordo e nelle tradizioni popolari (es.: pellegrinaggio al santuario di Antennamare il 4 agosto). A fronte dello storico utilizzo delle aree di pertinenza dei torrenti e delle fiumare come collegamento attraverso sentieri e piste anche in alveo con i villaggi collinari, più recentemente si osserva la trasformazione di queste piste in strade (“strade-alveo”), anche asfaltate, per collegare gli insediamenti edilizi conseguenti alla urbanizzazione, che a partire dagli anni '60 del XX sec. ha cominciato ad occupare i fondovalle e le colline. A questo proposito si riporta da CAMPIONE (1988): *“l'edilizia pubblica, convenzionata e sovvenzionata continua ad invadere le fiumare S. Filippo, Zafferria, S. Licandro, Annunziata, Giostra, dove trovano allocazione anche consistenti iniziative universitarie (Gazzi, Annunziata, Sperone)”*.

La consultazione dell' “archivio piene” del Progetto AVI (Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche- CNR-GNDCI) consente di acquisire una serie di informazioni sulle località del Comune di Messina vulnerate da eventi idraulici, da cui però si osserva l'assenza di qualunque segnalazione nel torrente Zafferria. Una scheda sintetica delle segnalazioni di danni indotti da eventi idraulici è riportata a margine.

L'evento dell'Ottobre 1996, che ha prodotto situazioni di rischio generalizzato nel territorio comunale di Messina, fu veramente “eccezionale” per intensità di pioggia ed estensione di territorio colpito (Sicilia nord-orientale). I dati delle precipitazioni di massima intensità ai pluviografi della rete del Servizio Idrografico registrarono lungo il versante ionico-peloritano valori di piogge > 190

³ Le discariche più antiche sono collegate ad accumuli di macerie a seguito del terremoto del 1908 e del decennio ricostruttivo successivo alla guerra del '15-'18 (1919-1929).

mm nelle 24 ore consecutive, veramente notevoli tenuto conto che già gli eventi meteorici con $P_{(1h)} \geq 40 - 45$ mm si definiscono critici e responsabili dell'innescò di situazioni di dissesto idrogeologico.

Il versante ionico-peloritano può essere caratterizzato, dal punto di vista idrogeologico, in due zone (REGIONE SICILIANA, 1987)⁴:

- zona collinare-montana con prevalenza di terreni cristallini, a scarsa permeabilità o con permeabilità velocemente decrescente con la profondità, pendenze elevate, assenza di falde idriche e circolazione sotterranea molto frazionata, che alimenta sorgenti di modesta portata e che risentono del regime pluviometrico stagionale; queste condizioni, in effetti, migliorano verso le quote più basse in corrispondenza di terreni silico-clastici tortoniani, evaporatici e carbonatici, ove si incrementa la circolazione idrica sotterranea, pur sempre a carattere locale;
- zona costiera con morfologia sub-pianeggiante, prevalenza di depositi alluvionali, pleistocenico-recenti, permeabili per porosità, che distribuiscono le acque provenienti da monte in una vera e propria falda freatica di apprezzabile potenzialità, sostenuta verso l'esterno dal cuneo dell'acqua salata e che si inserisce verso monte lungo i fondovalle delle principali fiumare.

2.4.3. Caratteristiche sedimentologiche ed evolutive della linea di costa

L'analisi delle variazioni recenti della linea di costa, lungo il litorale in esame, è stata eseguita tramite il confronto di alcuni rilievi topografici disponibili (PAI-coste Sicilia), in modo da acquisire dati su un arco temporale sufficientemente lungo.

Il tratto di litorale in esame può essere caratterizzato, in termini di tendenza evolutiva, in *avanzamento-stabilità*, con punte di arretramento in settori localizzati, anche per cause indotte dall'inserimento di opere di difesa costiera trasversali.

In corrispondenza del sito in progetto, non si osservano in atto condizioni di arretramento della spiaggia o indizi premonitori di innescò di erosione costiera.

La granulometria media delle spiagge, lungo il litorale ionico-messinese (da Capo Peloro alla foce del fiume Alcantara), presenta una serie di ricorrenze da grossa a fine (diametro medio da 3-4 mm a 1 mm), ancorate alle foci delle principali fiumare, ma con un andamento chiaramente asimmetrico, a testimoniare una prevalente direzione del trasporto litoraneo da Sud verso Nord.

Nella ricostruzione e zonazione sedimentologica delle spiagge attuali, proposta da BRAMBATI (1991)⁵, si definiscono quattro cicli granulometrici⁶:

- a) il primo, si sviluppa da Capo Peloro-Ovest a Messina ed è caratterizzato da valori del diametro medio generalmente attorno a 2 mm ("*sabbia molto grossa/ghiaia*");
- b) il secondo, da Messina alla foce del Pagliara con diametro medio dei sedimenti variabili tra 1 e 4 mm (da "*sabbia molto grossa*" a "*ghiaia*");
- c) il terzo, dal Pagliara fino al Letojanni con diametro medio di poco superiore a 1 mm ("*sabbia molto grossa*");
- d) il quarto, dal Letojanni all'Alcantara con diametro medio ≥ 2 mm ("*ghiaia*").

Nel complesso, lungo il litorale ionico-messinese si riconoscono una sostanziale uniformità delle dimensioni medie dei sedimenti di spiaggia (prevalentemente ghiaiosi) e una tendenza, in verità poco marcata, alla diminuzione dei sedimenti da Sud verso Nord. Queste osservazioni sono correlabili con la direzione del trasporto litoraneo prevalente (da Sud verso Nord) e con la uniformità del profilo costiero, caratterizzato:

- a) da pochi promontori e capi che, in qualunque caso, non costituiscono un limite di "*unità fisiografica*", almeno sotto il profilo sedimentologico;
- b) da bacini idrografici per la gran parte con superfici modeste, che, tra l'altro, diminuiscono procedendo da Sud verso Nord.

Le caratteristiche sedimentologiche della spiaggia sono definite, in generale, da sabbie

⁴ REGIONE SICILIANA (1987). Piano regionale di risanamento delle acque. Palermo (ed. fuori commercio).

⁵ BRAMBATI A. (1991). *Studio delle coste - Studio sedimentologico costiero*. Prov. Reg. di Messina (rel. inedita).

⁶ La scala granulometrica utilizzata è quella proposta da WENTWORTH, normalmente adottata in sedimentologia.

prevalentemente grosse e ghiaie, ma con evidenti variazioni del profilo granulometrico, anche tra spiagge vicine, indotto sia dal particolare regime meteo-marino sia dalle alterazioni antropiche e dalle opere di difesa presenti.

2.4.4. Caratteristiche climatiche e del moto ondoso

Il quadro termo-pluviometrico locale è definito tramite l'indice xerotermico o di BAGNOULS & GAUSSEN (1953), dato da 4 "mesi secchi" (da Maggio ai primi di Settembre), cui corrisponde un clima "meso-mediterraneo".

Secondo altri indici climatici risulta:

- un clima "temperato caldo secco", caratteristico della fascia costiera, in base all'indice di aridità o di DE MARTONNE (1928) $I_a = 27,5 - 29,7$;
- un clima caratteristico di regioni sub-tropicali in base all'indice termo-pluviometrico o pluviopiatto di Lang $f = 42,2 - 45,7$;
- aree con modeste condizioni di umidità e irrigazione opportuna, secondo l'indice di Crowther $I_c = 17,2 - 23,6$;
- una evapotraspirazione, calcolata secondo la formula di TURC (1954) come adattata per l'ambiente siciliano da SANTORO (1970)⁷, pari al 66 - 68 % degli afflussi annui o intorno al 75 % secondo il criterio di calcolo di COUTAGNE (1956).

Dei diversi sistemi disponibili in letteratura per la classificazione bioclimatica è stata scelta il metodo proposto da RIVAS MARTINEZ (1981)⁸, che consente la definizione di fasce bioclimatiche in base alla combinazione delle temperature medie annue e delle precipitazioni annue. L'angolo nord-orientale della Sicilia, rientra nella zona termo-mediterranea ($T > 16$ °C) sub-umida ($P = 600-1000$ mm), corrispondente alla zona "sub-umido calda" secondo il coefficiente di Emberger, mentre ricade nella zona del *Lauretum*⁹ sub-zona calda, secondo la classificazione fitoclimatica di Pavari.

I valori annuali dell'evapotraspirazione potenziale ($\Sigma_a \Delta E_p$) risultano di 820-830 mm (SANTORO, 1968-1969-1970-1974-1977)¹⁰ con medie mensili di 20 mm-30 mm nei mesi freddi e di 130 mm-140 mm in quelli caldi. Infine, la perdita potenziale media di altezza d'acqua [deficit pluviometrico, $\Sigma_s \times (\Delta P - \Delta E_p)$] è pari a -380/-420 mm.

La perdita di suolo in termini di aggressività della pioggia è stata analizzata da (D'ASARO E SANTORO, 1983)¹¹. Per quel che riguarda l'indice di aggressività della pioggia, i due autori, con riferimento alla stazione di Messina, $R = 51.1$, con valori annuali (R_a , per il periodo 1951-1970) compresi tra 86.0 e 20.2.

Lo scarto quadratico medio dell'indice annuo di aggressività è pari a 15.9, il coefficiente di

⁷ SANTORO M. (1970). Sull'applicabilità della formula di Turc per il calcolo dell'evapotraspirazione effettiva in Sicilia. Atti Conv. Int. Acque Sotterranee, Palermo.

⁸ RIVAS MARTINEZ S. (1981). Les étages bioclimatiques de la végétation de la péninsule ibérique. Acta III Congr. Optima. Anales Jard. Bot., Madrid, 37 (2), 251-268.

⁹ Il *Lauretum* (subzona calda), caratterizzato da macchia mediterranea, interessa tutta l'area costiera e litoranea siciliana fino a 300-500 m di quota, mentre la sottozona fredda si spinge fino a 800 m s.l.m.. Il *Castanetum* (clima temperato-freddo con estate calda o temperata) interessa generalmente la fascia compresa tra 600 e 900 m, spingendosi a quote superiori solo eccezionalmente. La specie caratterizzante è il castagno, accompagnato da entità del gruppo della roverella e da altre specie meno diffuse, mentre sui Nebrodi è presente il nocciolo. Nell'ultima zona (*Fagetum*), corrispondente ad un clima temperato freddo con estate fresca, predomina il faggio (*Fagus sylvatica*), ma sono presenti pure il pino laricio (sull'Etna) e rimboschimenti con conifere non autoctone.

¹⁰ SANTORO M. (1968) – *Una nuova formula per il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale*. L'acqua, 4.

SANTORO M. (1968-69) – *Sul calcolo numerico del bilancio idrologico del terreno agrario*. Atti Acc. Sc. Lett. Arti, Palermo, ser. 4, 29 (1).

SANTORO M. (1970a) – *Influence du reboisement sull'hydrologie du territoire*. Atti XI Journée de l'Hydraulique, Paris.

SANTORO M. (1970b) – *Sull'applicabilità della formula di Turc per il calcolo dell'evapotraspirazione effettiva in Sicilia*. Atti Conv. Int. Acque Sotterranee, Palermo.

SANTORO M. (1974) – *Un approccio alla ottimizzazione degli adacquamenti irrigui*. Riv. Ing. Agraria, 5 (2).

SANTORO M. (1977) – *Sulla distribuzione dei contributi ai deflussi medi annui superficiali e sotterranei nei bacini della Sicilia*. Arti Grafiche Siciliane, Palermo.

¹¹ D'ASARO F. E SANTORO M. (1983) – *Aggressività della pioggia nello studio dell'erosione idrica del territorio siciliano*. Pubbl. Ist. Idraul. Univ. Palermo, Arti Grafiche Siciliane, 164, 28 pp.

PROGETTO DEFINITIVO

variazione ($C.V.$) è pari a 0.31, il coefficiente di asimmetria (C_s) è pari a 0.22, mentre il coefficiente di curtosi (C_k) è pari a 3.84. Il valore di R per un assegnato tempo di ritorno T è: 66 (per T = 5), 73 (per T = 10), 79 (per T = 20), 81 (per T = 30), 85 (per T = 50), 87 (per T = 70) e 89 (per T = 100). Nel bacino tirrenico meridionale, in generale, prevalgono i venti dal settore tra Ovest e NO, mentre nello Stretto di Messina le correnti aeree si dispongono lungo l'asse dello Stretto. Il versante ionico risente maggiormente dell'effetto dei venti provenienti dai quadranti meridionale (scirocco) e sud-occidentale (libeccio), i quali comportano in primavera ed estate temperature particolarmente elevate ed alti tassi di umidità. In qualunque caso, i dati anemometrici di ogni singola stazione, anche vicina, risultano influenzati dalla orografia (CICALA, 1978)¹²:

- a) i dati anemometrici della stazione di Pollara (Isola di Salina) indicano una prevalenza dei venti lungo la direttrice E-W, per effetto schermante del rilievo montuoso a Sud;
- b) i dati di Reggio Calabria rilevano una marcata prevalenza dei venti a componente N-S per effetto dell'Aspromonte;
- c) i dati di Forte Spuria presentano una prevalenza dei venti dai quadranti occidentali per effetto schermante dell'Appennino Calabro.

Il reale andamento delle correnti aeree nello Stretto di Messina viene ricostruito da CICALA (1978) in termini di evoluzione dinamica delle situazioni ricorrenti, distinguendo:

- a) situazione di Tramontana: non rappresenta un vento molto forte, raramente supera i 30 nodi come velocità media, e presenta massima ricorrenza per una ventina di giorni da Settembre ad Aprile;
- b) situazione di Libeccio o di Ponente-Libeccio: si presenta nella fase precedente all'arrivo di una perturbazione, associata ad un'area di bassa pressione sul Tirreno centro-meridionale; raramente supera i 55 nodi e presenta durate limitate (< 24 ore);
- c) situazione di Maestrale: il Maestrale rivela l'arrivo delle perturbazioni atlantiche e nel periodo autunnale-primaverile raggiunge spesso e supera i 55 nodi sul litorale tirrenico¹³ e all'uscita settentrionale dello Stretto; nella parte centrale e meridionale dello Stretto, il Maestrale risulta sensibilmente attenuato per effetto schermante della catena peloritana.
- d) situazione di Scirocco: lo Scirocco, vento da SE, si presenta da Sud e da SW nell'area dello Stretto, dove acquista maggiore velocità incanalandosi tra i Peloritani e l'Aspromonte; non risulta il vento più frequente, ma è quello più impetuoso su Messina e lungo lo Stretto, superando anche i 55 nodi, specie in Inverno e in Primavera.

Lo studio del moto ondoso nello Stretto di Messina è complicato sia dalla conformazione morfobatimetrica del settore sia dalla propagazione delle onde in ambiente dinamico per l'alternarsi delle correnti.

La co-oscillazione delle masse d'acqua dello stretto con le maree dei mari adiacenti origina le correnti di marea che, con fase pressoché opposta e con uguale ampiezza, si sommano a quelle stazionarie. Le velocità relative raggiungono, lungo la sezione corrispondente alla sella Ganzirri-Punta Pezzo, valori massimi di oltre 200 cm/s sia nel flusso verso nord (corrente *montante*), sia in quello verso sud (corrente *scendente*), interessando all'incirca con la stessa intensità la massa d'acqua nella sua interezza. Secondo le ultime pubblicazioni di Mosetti (1988 e 1995), la velocità di spostamento delle acque, in particolari momenti e grazie alla coincidenza di numerose componenti, può arrivare fino ad un massimo di 20 km/h.

Le analisi eseguite da TESTONI (1978), posta una velocità massima del vento con direzione di provenienza Sud di 45 nodi per una durata massima di 34 ore, con un *fetch* di circa 200 miglia forniscono le seguenti caratteristiche "significative" delle onde all'imboccatura Sud dello Stretto:

$$\begin{aligned}H &= 8,5 \text{ m} \\T &= 8,4 \text{ sec} \\L &= 100 \text{ m}\end{aligned}$$

¹² CICALA A. (1978). *L'ambiente atmosferico sullo Stretto di Messina*. Atti dei Conv. Lincei, 43, 23-41.

¹³ Il 25-2-1973 sono state registrate presso la Stazione Meteorologica di Ustica raffiche perfino di 75 nodi (140 Km/h) su un valore medio di oltre 115 Km/h per 6 ore consecutive.

PROGETTO DEFINITIVO

mentre all'interno dello Stretto si avrebbero, nelle stesse condizioni critiche considerate, onde ridotte di 1/3 in altezza ($H = 5,6$).

si considera impossibile nella zona dello Stretto di Messina la generazione di onde con altezza superiore a 3 metri (STUDIO VOLTA, 1991)¹⁴; mentre LOMBARDO (1965)¹⁵ riporta “*le onde raramente raggiungono l'altezza di 4 metri, la lunghezza di 46 e la frequenza di 15 secondi*”.

Nello studio meteo-marino, redatto da STUDIO VOLTA (1991), il litorale ionico-messinese viene distinto in due zone:

- a) *da Capo Peloro a Capo Scaletta;*
- b) *da Capo Scaletta al fiume Alcantara;*

ove si individuano tre settori di traversia definite dalle seguenti angolazioni: 20°-90°; 90°-130°; 130°-210°. Le onde sono state raggruppate in tre scaglioni in funzione dell'altezza (1-3 m; 3-4 m; > 4 m) e sono state calcolate le durate in ore/anno delle ondate, in base alle osservazioni della serie KNMI.

Queste osservazioni valgono per l'imboccatura meridionale dello Stretto di Messina, mentre per il settore da Capo Scaletta a Capo Peloro si possono trascurare le altezze d'onda > 3 metri.

A queste altezze d'onda significative possono essere associate un periodo medio apparente e una lunghezza d'onda in alto fondale, calcolati secondo le seguenti formule:

$$T = (4,428 H^{0,3343}) + 1$$
$$L = 9,81 T^2 / 2 \pi$$

2.4.5. caratteristiche del paesaggio, del suolo, vegetazione e fauna

Nell'area ionico-peloritana le aree di maggiore interesse paesaggistico, dal punto di vista morfologico e botanico, sono rappresentate dai laghi di Ganzirri e Faro (“*lago litoraneo salmastro in comunicazione con il mare, scarso ricambio idrico e sviluppo di microflora batterica di ambiente riducente; sulle dune fauna psamo-alobia interessante*”) e dalla dorsale Curcuraci-Antennamare, caratterizzata da pinete a *Pinus pinea*, da querceti caducifogli a *Quercus virgiliana* e da cesplughieti a cisto.

Nell'elenco dei siti archeologici, ripreso dalle “*Linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale.*”, le uniche segnalazioni lungo il versante ionico-peloritano immediatamente a Sud di Messina risultano:

- Giampileri : insediamento dell'età preistorica;
- Vill. Pistunina : insediamento agricolo di età imperiale romana;

mentre nella città di Messina e a nord le segnalazioni sono più numerose.

Nella zona in esame non risultano segnalazioni di beni isolati¹⁶ degne di nota, ad eccezione del cimitero di Tremestieri, mentre di un certo interesse risultano i nuclei storici collinari di Larderìa (inferiore e superiore) e Zafferìa, di Pistunina e Tremestieri sulla costa.

L'area in esame risulta abbastanza sterile per quanto riguarda gli insediamenti storici,

¹⁴ STUDIO VOLTA (1991). *Studio delle coste – Studio meteo-marino*. Prov. Reg. di Messina (rel. inedita).

¹⁵ LOMBARDO C. (1965). *Spagge e soglie del Peloro*. Memoria per il IX Conv. di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Maggio 1965, Trieste .

¹⁶ I beni isolati possono essere distinti nelle seguenti tipologie:

- MIL = Architettura militare (torri, bastioni, castelli, fortificazioni, rivallini, capitaneri, carceri, caserme, depositi di polveri, fortini, polveriere, stazioni dei carabinieri);
- REL = Architettura religiosa (abbazie, badie, collegi, conventi, eremi, monasteri, santuari);
- RES = Architettura residenziale (casine, casini, palazzelli, palazzotti, palazzine, palazzi, ville, villette, villini);
- PROD = Architettura produttiva (aziende, bagli, casali, case, cortili, fattorie, fondi, gasene, masserie, case coloniche, dammusi, depositi frumentari, magazzini, stalle, cantine, oleifici, palmenti, stabilimenti enologici, trappeti, abbeveratoi, acque, cisterne, fontane, fonti, gebbie, macchine idriche, norie, pozzi, senie, serbatoi, vasche, tonnaire, saline, cave, miniere, solfare, calcare, fornaci, forni, stazzoni, acciaierie, cantieri navali, cartiere, centrali elettriche o elettrotermiche, concerie, distillerie, fabbriche, manifatture tabacchi, officine, pastifici, polverifici, segherie, sugherifici, vetrerie);
- ATTR = Attrezzature e servizi (caricatori, porti, scali portuali, aeroporti, bagni e stabilimenti termali, terme, alberghi, colonie marine, fondaci, locande, osterie, rifugi, ristoranti, taverne, asili dei poveri, case di convalescenza, gasometri, istituti agrari o zootecnici, lazzaretti, macelli, manicomi, orfanotrofi, ospedali, ospizi, osservatori, radio-telegrafi, ricoveri, sanatori, scuole, telegrafi, stazioni ippiche, fanali, fari, fari-lanterne, lanterne, lanternini, semafori).

PROGETTO DEFINITIVO

probabilmente per la vicinanza con la città di Messina, come peraltro risulta dalle cartografie schematiche, da cui si evince che i primi veri e propri insediamenti si evidenziano nell'area in esame nel XVII sec.

Un quadro riassuntivo delle associazioni e delle caratteristiche dei suoli ricadenti nell'area peloritana, è riportato da FIEROTTI (1997)¹⁷, in base alla "carta dei suoli della Sicilia" (FIEROTTI et al., 1988).

La zona in esame, caratterizzata da un orizzonte pedologico alluvionale (suolo alluvionale-vertisuolo) a potenzialità produttiva buona, risulta in atto in uno stato di abbandono. I suoli alluvionali, pur presentando un notevole numero di minerali in via d'alterazione, subiscono nei periodi più caldi un abbassamento repentino dell'umidità del terreno, che nell'area in esame si manifesta con particolare intensità, soprattutto per la presenza degli strati sabbiosi ad elevate capacità drenanti, per cui il rifornimento idrico alle radici è modesto con conseguente danno alle colture. Alla potenzialità dei suoli alluvionali spesso non corrisponde una reale produttività delle colture agricole prevalenti nella zona, ma in qualunque caso la salvaguardia dei suoli più produttivi rappresenta una necessità, tenuto conto che nel prossimo futuro potrebbe diventare una emergenza. Pertanto, risulta opportuno correlare la potenzialità dei suoli con la reale produttività delle colture esistenti.

Le specie vegetali di particolare interesse, alcune delle quali individuate con un asterico per segnalare che risultano inserite nella Direttiva "Habitat", che meritano di essere citate sono:

- *Tricholaena teneriffae*^(*): graminacea marcatamente termoxerofila, si rinviene esclusivamente nell'area dello Stretto di Messina sui depositi sabbiosi delle pendici costiere;
- *Fritillaria messanensis*^(*): presente unicamente sui Monti Peloritani e nella Calabria meridionale, ma con le stazioni più significative sulle colline dello Stretto di Messina;
- *Centurea deusta*: si tratta di una psammofita molto rara, endemica dell'area dello Stretto di Messina, presente esclusivamente nei cordoni sabbiosi retrodunali; in Sicilia si rinviene esclusivamente in alcune stazioni sabbiose in prossimità di Capo Peloro; risulta fortemente minacciata per l'alterazione e la distruzione delle dune;
- *Anthemis tomentosa*: anche questa specie è legata agli ambienti dunali costieri e si rinviene esclusivamente lungo il litorale di Capo Peloro;
- *Senecio gibbosus*: specie endemica dello Stretto di Messina, che si rinviene in prossimità della foce di alcune fiumare;
- *Dianthus rupicola*^(*): specie endemica dell'Italia meridionale e della Sicilia, dove risulta molto comune e diffusa, localizzata in stazioni rupestri;
- *Antirrhinum siculum*: specie endemica dell'Italia meridionale e della Sicilia, dove è frequente in ambienti naturali rupestri ma che si insedia anche sulle opere murarie dei centri urbani e suburbani; in Sicilia risulta abbastanza diffusa;
- *Pinus pinea*^{(18) (*)}: questa specie arborea, comune in molte aree costiere, nell'area dello Stretto di Messina risulta di interesse fitogeografico, in quanto le pinete locali rappresentano probabilmente le uniche pinete di origine naturale d'Italia; l'interesse fitogeografico è collegato al valore di testimonianza di una antica unità vegetazionale tirrenica, preglaciale e forse prequaternaria, con distribuzione tra il Mediterraneo orientale (Palestina) e occidentale (Penisola Iberica); queste pinete rappresentano segmenti di habitat prioritari in seno alla Direttiva "Habitat";
- *Cistus crispus*: specie a distribuzione mediterraneo-occidentale, è presente in Italia solo nei dintorni di Messina, dove partecipa alla costituzione del sottobosco delle pinete a *Pinus pinea*.

¹⁷ FIEROTTI G. (1997). I suoli della Sicilia. D. Flaccovio Ed., Palermo.

¹⁸ Il pino domestico (*Pinus pinea*) è una pianta arborea sempreverde, appartenente alle conifere, alta oltre 25 metri con chioma globosa da giovane e nei popolamenti fitti, mentre nelle piante adulte ed isolate ha tendenza a diventare ombrelliforme, assumendo un habitus inconfondibile e diventando il simbolo dei pini mediterranei. Il tronco è diritto e colonnare con corteccia prima rosso-bruna e scagliosa, poi grigiastra e screpolata in placche di forma irregolare. Le foglie sono aghi lunghi e rigidi di colore verde scuro. I frutti sono pigne sessili di forma rotondeggiante, di colore bruno-grigio a maturità e contenenti molti semi commestibili, detti pinoli.

PROGETTO DEFINITIVO

Sotto il profilo vegetazionale, tra le comunità di particolare significato geobotanico e naturalistico si segnalano:

- pinete a *Pinus pinea*: queste formazioni risultano in atto frammentarie e degradate, ma rappresentano lungo i versanti metamorfici peloritani l'unica forma di pineta naturale di questo tipo presente in Italia, probabilmente legata al bioclina caratteristico dell'area dello Stretto di Messina;
- querceti a *Quercus virgiliana* : querceti caducifogli dominati da *Q. virgiliana* e *Q. dalechampii* sono presenti nei valloni e sui versanti più freschi e umidi, che rappresentano la forma di vegetazione relitta dell'antico manto forestale;
- praterie steppiche a *Tricholaena teneriffae* : le colline sabbiose ospitano praterie a dominanza di *Hyparrhenia hirta*, cui si accompagna normalmente *T. teneriffae*, specie di sub-deserti caldi del Vecchio Continente; si tratta di cenosi di notevole significato fitogeografico per la sua rarità, risultando esclusiva della zona e presente in alcune stazioni del Nord-Africa e delle Canarie;
- praticelli effimeri retrodunali: in prossimità di Capo Peloro i cordoni dunali sono colonizzati da una vegetazione psammofila molto caratteristica (*Anthemis tomentosa* e *Centaurea conocephala*); si tratta di specie esclusive di questo tratto di litorale ed hanno un notevole significato fitogeografico, sia per la loro rarità sia per la localizzazione in un habitat molto circoscritto;
- sequenza di forme di vegetazione degli alvei torrentizi: si tratta di un complesso di forme che si ripete lungo ogni asta fluviale a carattere torrentizio, ma con carattere frammentario ed estremo degrado fino alla scomparsa nei tratti di alveo prossimali alla foce, spesso incanalati attraverso aree urbane e definitivamente tombinati; tale complesso comprende le seguenti serie edafoclimatiche:
 - serie della boscaglia alveale dei terrazzi più elevati a tamerici e agnocasto (*Tamarici africani-Viticeto agni-casti sigmentum*) : la forma di vegetazione più matura è rappresentata da boscaglia alveale a carattere subaereo dominata da tamerici (*Tamarix africana*) e agnocasto (*Vitex agnus-castus*);
 - serie della boscaglia ripariale a ginestra odorosa e oleandro (*Spartio-Nereto oleandri sigmentum*): la forma di vegetazione più matura è rappresentata da una boscaglia alto-arbustiva dominata da ginestra odorosa (*Spartium junceum*), calicotome (*Calycotome infesta*) e oleandro (*Nerium oleander*), legata a depositi ciottolosi delle strettoie d'alveo, orami praticamente dissolta dalla frammentazione e da rimaneggiamento degli alvei;
 - serie del bosco ripario dei corsi d'acqua perenni a ontano nero e napoletano (*Alneto glutinoso-cordatae sigmentum*): si tratta di bosco ripariale a ontani e salici cespugliosi (*Salix purpurea lambetiana*) legati a depositi ciottolosi costantemente umidi delle strettoie d'alveo, orami presente solo occasionalmente.

L'associazione *Spartio-Nerietum oleandri*, dominata da *Nerium oleander*, conferisce un aspetto molto appariscente al paesaggio dei torrenti soprattutto nel periodo estivo, quando il verde intenso del fogliame e le fioriture dell'oleandro contrastano nettamente con il resto del territorio. A *Nerium oleander* si associano in genere altri arbusti come *Spartium junceum*, *Calycotome infesta*, *Tamarix africana* e numerose specie erbacee.

Questa associazione di rinviene sempre su alluvioni ricche in ciottoli e sabbie, ma con suoli più maturi rispetto a quelli interessati dalle contigue formazioni dell' *Euphorbion rigidae*, costituita da una alleanza ove prevalgono *Micrometria greca*, *Dittrichia viscosa* ed *Euphorbia rigida*, che nel complesso caratterizzano la vegetazione ad *Helichrysum italicum* dei greti fluviali.

Lungo il versante ionico-peloritano, le aree di maggiore interesse botanico, in coerenza con le suddette informazioni, sono rappresentate dai laghi di Ganzirri e Faro, con popolamenti igrofilici di *Phragmites australis* e vegetazione psammofila nei tratti costieri e la dorsale Curcuraci-Antennamare, che occupa la cresta nord-orientale peloritana, caratterizzata da pinete a *Pinus pinea*, da querceti caducifogli a *Quercus virgiliana* e da cesplughietti a cisto.

Le ricerche più recenti eseguite nell'area in esame, anche in relazione alle valutazioni di impatto

PROGETTO DEFINITIVO

ambientale del ponte sullo Stretto di Messina, hanno permesso di individuare le comunità di invertebrati di un qualche interesse naturalistico:

- comunità madolitorali (intertidali + eulitorali) delle spiagge sabbiose di Capo Peloro;
- comunità terrestri siccolitorali (sopralitorali psammofile e dunali) delle spiagge e delle dune sabbiose di Capo Peloro;
- comunità acquatiche dei laghi costieri di Ganzirri e Faro;
- comunità dei residui lembi di macchia bassa mediterranea e di garighe sub-costiere;
- comunità dei residui boschi xerofili, leccete e sugherete e dei boschi mesofili, querceti a Roverella.

Le comunità di invertebrati di maggiore interesse e a rischio di estinzione sono quelle legate al sistema dunale e litoraneo di Capo Peloro e alle aree umide dei "pantani".

Lo stato degli ambienti litoranei è fortemente degradato per l'aggressione delle urbanizzazioni fino a raggiungere la spiaggia con la distruzione e/o l'occupazione degli ambienti dunali, con conseguente incremento dell'erosione costiera. Tale situazione si ripete anche nel settore tirrenico (da Capo Peloro verso Mortelle), ad eccezione di tratti relitti di cordoni dunali, che meritano di essere salvaguardati.

I laghi di Ganzirri e di Faro, per quanto riguarda la fauna invertebrata, presentano un interesse limitato alla presenza di una sottospecie di gasteropode ritenuta endemica del lago Faro (*Jujubinus striatus delpreteanus*) e di una specie di gasteropode endemico dei due laghi (*Nassarius tinei*). Maggiore interesse presentano gli speciali batteri legati alla presenza di anidride solforosa (solfobatteri), oggetti di studi approfonditi.

L'area dello Stretto di Messina è riconosciuta a livello mondiale come una delle più importanti zone d'Europa per la migrazione degli uccelli, tanto che in primavera ed in autunno decine di migliaia di uccelli appartenenti a quasi tutte le classi ne attraversano il cielo.

Le variabili anemometriche condizionano lo sviluppo delle rotte migratorie, tanto che si può affermare che:

- i venti da N - NE e NW favoriscono il passaggio lungo la cresta peloritana e i canali verso Faro e Curcuraci forniscono le termiche per prendere quota e attraversare lo Stretto nel punto più vicino con la costa calabra (tra Villa S. Giovanni e Scilla);
- i venti da SE (scirocco) spingono gli uccelli verso la zona costiera tirrenica con il passaggio anche a bassa quota sulle colline di Salice e Castanea e punto di lancio sempre al Capo Peloro per raggiungere la costa calabra verso Scilla e Bagnara;
- in assenza di vento e cielo sereno le rotte migratorie si sviluppano nel settore più meridionale dello Stretto di Messina, con punto di lancio verso le coste calabresi da Monte Scuderi e Antennamere;
- in presenza di venti meridionali, specialmente se forti, sembra determinarsi un arresto del passaggio migratorio.

Le rotte autunnali sono meno conosciute e sembra che lo Stretto di Messina non sia interessato da passaggi di rilievo in questa stagione, mentre a Malta si registra un numero di rapaci superiore a quello riscontrato nella stagione primaverile.

2.4.6. Caratteristiche delle biocenosi marine

Le condizioni idrologiche dello *Stretto di Messina* sono straordinarie, e del tutto peculiari e speciali sono i popolamenti che esso ospita. Infatti, l'intenso idrodinamismo e le caratteristiche chimiche delle acque dello Stretto sono in grado di condizionare gli organismi che in esso vivono e, anzi, riescono ad influenzare l'intero assetto biologico dell'ambiente determinando uno straordinario ecosistema, unico nel Mar Mediterraneo per biocenosi ed abbondanza di specie; lo Stretto di Messina, quindi, costituisce un fondamentale serbatoio di biodiversità.

È importante segnalare a questo proposito che sia le laminarie di bassa profondità (*Sacchoryza polyschides*), sia i popolamenti profondi a *Laminaria ochroleuca*, e le comunità vegetali associate, sono strettamente dipendenti dalle caratteristiche fisiche e biologiche del substrato. Come è noto,

PROGETTO DEFINITIVO

infatti, per completare il loro ciclo vitale, questi organismi richiedono un substrato solido già colonizzato da rodoficee calcaree, in assenza delle quali l'insediamento non può avere luogo.

Lo Stretto di Messina, in funzione della sua particolare posizione di confine fra i due bacini occidentale e orientale del Mediterraneo, è un eccezionale punto di osservazione per i flussi migratori delle specie che percorrono i due bacini. Nel suo areale, infatti, convergono o transitano moltissime comunità planctoniche, anche di lontana origine, come il gasteropode *Corolla spectabilis* (farfalla di mare), il crostaceo decapode *Pilumnus inermis*, una delle specie più rilevanti nell'associazione dell'idrocorallo *Errina aspera*, la piccola ofiura *Ophiactis balli*, la rara oloturia *Ocnus petiti* e i crostacei *Parthenope expansa* e *Portunus pelagicus*.

Da segnalare ancora il *dente di cane gigante* (*Pachylasma giganteum*). Grande importanza biologica ed ecologica è anche da ascrivere alle già citate Laminariales dello Stretto (*Sacchoryza polyschides* e *Laminaria ochroleuca*). Infine, sembra doveroso evidenziare sia la presenza di *Albunea carabus* e di cospicui insediamenti di *Pinna nobilis* sia, per quanto si riferisce invece ai popolamenti vegetali, la presenza di Rodoficee calcaree e di vaste praterie di *Posidonia oceanica*, ampiamente distribuite per areale e per profondità. Degna di nota, sempre per gli organismi vegetali, è anche la presenza di *Phyllariopsis brevipes*, *Phyllariopsis purpurascens*, *Desmarestia dresnayi*, *Desmarestia ligulata*, *Cryptopleura ramosa* specie che sono da ritenersi di estrema importanza perché presenti solo in quest'area o in poche altre aree molto ristrette del Mar Mediterraneo.

Le specie minacciate presenti nell'area dello Stretto di Messina da proteggere sono riportate nella seguente tabella:

habitat marini e specie chiave	Distribuzione geografica Bionomia bentonica	Consistenza e cause di degrado
Saline	Mediterraneo caldo	Rare. Minacciate dall'abbandono e dall'inquinamento
Dune costiere	Tutto il Mediterraneo	Ormai rare. In larga parte distrutte dall'attività umana.
Pozze di scogliera	Tutto il Mediterraneo Sopralitorale roccioso	Localmente distrutte dall'attività umana.
Cornice a <i>Lithophyllum lichenoides</i> (alga rossa calcarea)	Tutto il Mediterraneo Mesolitorale	Crescita lenta. Minacciata dall'inquinamento da idrocarburi.
Trottoir a Vermetidi (molluschi gasteropodi)	Mediterraneo caldo Mesolitorale	Raro. Crescita lenta. Inquinamento superficiale.
Cinture algali infralitorali	Tutto il Mediterraneo. Infralitorale roccioso	Sostituite da associazioni algali più resistenti all'inquinamento.
Orizzonte superiore dell'infralitorale calcareo	Mediterraneo occidentale	In forte degrado nelle aree di pesca del dattero.
Le foreste di <i>Cystoseira</i> (alghe brune)	Tutto il Mediterraneo Infralitorale roccioso	In riduzione i popolamenti superficiali per l'eutrofizzazione.
Facies a <i>Saccorhiza polyschides</i> (alga bruna)	Infralitorale superiore Stretto di Messina	Rarissima. Inquinamento superficiale.
Prateria di <i>Zostera marina</i> (fanerogama marina)	Aree lagunari Alto Adriatico	Minacciata dalla eutrofizzazione.
Biocenosi a <i>Anadiomene stellata</i> (alga verde)	Infralitorale sabbioso dell'Italia meridionale	Rara. Biocenosi ad affinità subtropicale.
Prateria di <i>Posidonia oceanica</i> (fanerogama marina)	Tutto il Mediterraneo Infralitorale sabbioso	Endemica. Localmente in forte riduzione.
Coralligeno di piattaforma	Infralitorale soprattutto nell'Italia meridionale	Raro.

PROGETTO DEFINITIVO

Facies a <i>Laminaria ochroleuca</i> (alga bruna)	Circalitorale ghiaioso Stretto di Messina	Rarissima.
Facies a <i>Laminaria rodriguezii</i> (alga bruna)	Circalitorale roccioso Stretto di Messina	Rarissima. Endemica.
Coralligeno Molte facies, caratterizzate da gorgonacei, corallo rosso e spugne erette	Tutto il Mediterraneo circalitorale roccioso	Localmente in forte degrado per pesca, infangamento ed attività subacquea.
Biocenosi delle grotte marine	Circalitorale roccioso	Rara. Attività subacquea.
Fondi a maerl (alghe rosse incrostanti)	Circalitorale sabbioso	In degrado per infangamento e pesca.

ambienti marini in degrado o minacciati lungo le coste italiane (Della Croce et al., 1997).

Nell'intorno dei luoghi in oggetto non sono presenti praterie a fanerogame marine.

4. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULL'AMBIENTE

L'analisi dei potenziali impatti è stata condotta mediante una valutazione quali-quantitativa delle interazioni previste, attraverso la elaborazione di una matrice coassiale che, partendo dagli elementi di progetto giunge alle potenziali alterazioni ambientali, passando attraverso una matrice di fattori causali, suddivisi in interazioni negative e positive, individuate per ciascuna componente ambientale.

Gli impatti significativi individuati per ricettore e le potenziali alterazioni risultanti sono di seguito riassunte.

- **ATMOSFERA**

interferenze negative → emissioni di gas, emissioni di polveri, traffico veicolare leggero, traffico veicolare pesante, attribuibile principalmente alla fase di cantiere e dunque **reversibile e a breve termine**

interferenze positive → controllo e riduzione dell'inquinamento, controllo del traffico, attribuibile alla fase di esercizio, scopo principale per cui l'opera viene realizzata; l'impatto positivo sarà **rilevante e a lungo termine**

- **AMBIENTE IDRICO E ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL TERRITORIO**

interferenze negative → intorbidimento delle acque, emissione di scarichi oleosi, produzione di materiale di scavo, produzione di rifiuti e scorie, traffico marittimo, rischio di incidenti, attribuibile principalmente alla fase di cantiere e dunque **reversibile e a breve termine**

interferenze positive → miglioramento delle condizioni idrauliche dei torrenti Canneto, Farota e Guidari; protezione del litorale attraverso l'opera di ripascimento protetto l'impatto positivo sarà **rilevante e a lungo termine**

- **SEDIMENTI E EVOLUZIONE DELLA LINEA DI RIVA**

interferenze negative → emissione di scarichi oleosi, produzione di materiale di scavo, rischio di incidenti, durante le operazioni di cantiere; data la tipologia delle operazioni di dragaggio tale potenziale impatto é **minimo e a breve termine**

interferenze positive → riutilizzo dei sedimenti dragati del porto all'interno del progetto e in particolare per la realizzazione del ripascimento dei litorali a nord del porto con conseguente

PROGETTO DEFINITIVO

beneficio **rilevante e di medio periodo** per la stabilità delle spiagge e la salvaguardia del territorio e dell'abitato dal rischio inondazioni durante eventi di mareggiata

- ECOSISTEMA MARINO

interferenze negative → locale interferenza negativa causata dall'intorbidimento delle acque durante le fasi di costruzione; possibile emissione di scarichi oleosi; cambio di destinazione d'uso per quanto riguarda l'area portuale. Nell'area non sono comunque presenti specie di particolare pregio come ad esempio Posidonia Oceanica: l'impatto è **minimo e a breve termine**.

- PAESAGGIO

interferenze negative → presenza di mezzi e strutture, traffico veicolare pesante, interferenza visiva principalmente durante la fase di cantiere; l'impatto è **minimo e a breve termine**.
interferenze positive → riqualificazione dell'area retrostante al porto e dei litorali oggetto di ripascimento; l'impatto positivo è **rilevante e a lungo termine**.

- SICUREZZA E SALUTE DELL'UOMO

interferenze negative → disagio per i rumori e le emissioni generate durante la fase di cantiere; traffico veicolare leggero e pesante; l'impatto è **minimo e a breve termine**.
interferenze positive → miglioramento della viabilità; eliminazione del traffico legato ai traghetti attraverso la città di Messina, con conseguente beneficio generale per la popolazione e in particolare per la salute in termini di diminuzione di emissioni inquinanti dovute al traffico intenso; l'impatto positivo è **rilevante**.

- VIABILITA'

interferenze negative → presenza di mezzi durante la fase di cantiere, comunque minimizzata dalle procedure costruttive prevalentemente concentrate nell'ambito del cantiere e a mare; l'impatto è **minimo e a breve termine**.
interferenze positive → controllo del traffico e miglioramento della viabilità in particolare modo per via della localizzazione strategica del porto, direttamente connesso con l'autostrada; l'impatto positivo è **rilevante**.

Le potenziali interferenze negative sono legate alla fase di cantiere e pertanto saranno di breve durata e reversibili, non costituendo causa di potenziale impatto rilevante.

Il progetto è stato sviluppato includendo soluzioni tecniche tali da garantire una minimizzazione degli impatti sull'ambiente e consente di realizzare nel contempo il ripascimento dei litorali a nord del porto, con un totale riutilizzo dei sedimenti dragati tra opera di ripascimento e riempimenti effettuati all'interno del porto. Ciò comporta un notevole risparmio di risorse economiche e naturali. In fase di esercizio impatti saranno prevalentemente positivi e di medio-lungo periodo, in particolare per quanto riguarda la viabilità dell'area e di conseguenza la qualità dell'aria e dunque la salute dell'uomo.

Per la mitigazione degli impatti, prevalentemente nella fase di cantiere, verranno adottate le seguenti soluzioni tecniche e operative:

- esecuzione scavi per diaframmi e pali mediante fanghi polimerici (biodegradabili) invece che bentonitici; tale accorgimento consente di poter riciclare il materiale di scavo invece di doverlo smaltire in discarica;
- realizzazione strada di accesso all'area portuale ad una quota di circa 1.5 m superiore della quota dei piazzali di progetto; tale accorgimento consente di ridurre i volumi di scavo;

PROGETTO DEFINITIVO

- la maggior parte degli elementi prefabbricati, compresi i Core-loc delle scogliere, saranno realizzati in cantiere a pie' d'opera con conseguente eliminazione di trasporto lungo le strade già sature;
- gli edifici (corpo di guardia e edificio servizi) sono stati progettati (forma ed orientamento) tenendo conto delle condizioni climatiche del sito in modo da sfruttare il più possibile le energie rinnovabili;
- sono state utilizzati tutti gli accorgimenti per migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto, cercando di massimizzare le aree verdi, sia orizzontali che verticali. A tale riguardo ad esempio è stato previsto di realizzare un giardino pensile in copertura dell'edificio servizi e mascherare il muro di contenimento della strada di uscita mediante delle piante rampicanti.

5. INDICAZIONE SULLE TECNICHE DI MONITORAGGIO

L'identificazione degli aspetti ambientali significativi nell'ambito dell'attività portuale riguarda:

- ✓ miglioramento della consapevolezza ambientale;
- ✓ accertamento della gestione ambientale concernente ogni aspetto ambientale significativo;
- ✓ l'Identificazione delle ragioni per le quali un dato aspetto è importante per il porto;
- ✓ previsione di una base per la realizzazione di un potenziale sistema di gestione ambientale per l'eventuale certificazione (ISO o EMAS);
- ✓ ciò aiuta il gestore a prioritizzare le azioni in materia di tutela ambientale;
- ✓ induce il gestore del porto a raccogliere le regolamentazioni attinenti che coprono ogni aspetto ambientale;
- ✓ trasporta l'autorità di porto verso un sistema di gestione ambientale ed aumenta la consapevolezza
- ✓ dei lavoratori di porto in questo campo.

L'accertamento del significato degli aspetti ambientali può risultare estremamente soggettivo. La tabella successiva, a titolo di esempio, include l'autorità portuale e gli operatori: nelle righe sono riportati i più comuni aspetti ambientali collegati con l'attività trasportistica.

Di seguito si fornisce un quadro preliminare delle attività di monitoraggio ritenute indispensabili per l'avvio dell'attività di cantiere. Esse riguardano le componenti suolo-sottosuolo, flora-fauna e rumore emissioni (*cf.* tabelle successive).

COMPONENTE	AREE DA MONITORARE		MISURE		
SUOLO	1) aree di cantiere		1) classificazione dei suolo con lo standard USDA		
	2) aree limitrofe		2) ricostruzione stratigrafica		
	3) acque marine		3) analisi di laboratorio		
	POSIZIONE MISURE	FREQUENZA	DURATA	TRIVELLATE PEDOLOGICHE	ANALISI DI LABORATORIO
ANTE OPERAM	aree limitrofe, cantieri	1 volta	6 mesi	Tessitura, contenuto calcareo, colore, pH, consistenza, resistenza, caratteristiche di rottura, adesività, plasticità	granulometria, tessitura, condicubilità elettrica, calcare totale, pH, sostanza organica, rame, cadmio, cromo, piombo, zinco, mercurio, mobildeno, manganese, arsenico, biocenosi, evoluzione costiera sottoflutto
IN OPERAM	aree limitrofe, cantieri	2 volte durante i lavori per le aree limitrofe	300 gg		
POST OPERAM	aree di cantiere, subacqueo	1 sola volta per aree di cantiere	annuale		

Il Sindaco del Comune di Messina - Commissario Delegato ex O.P.C.M. n. 3721 del 19 Dicembre 2008
**LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA PIATTAFORMA LOGISTICA INTERMODALE TREMESTIERI
 CON ANNESSO SCALO PORTUALE - PRIMO STRALCIO FUNZIONALE**

PROGETTO DEFINITIVO

COMPONENTE	AREE DA MONITORARE		MISURE	
SOTTOSUOLO	falde acquifere		analisi di laboratorio	
	POSIZIONE MISURE	FREQUENZA	DURATA	ANALISI DI LABORATORIO
ANTE OPERAM	aree limitrofe, cantieri	2 volte	6 mesi	D.Lgs. 152/99 (Temperatura, durezza totale, conducibilità elettrica, bicarbonati, Calcio, Cloruri, Magnesio, Potassio, Sodio, Solfati, Ione ammonio, Ferro, Manganese, Nitrati) + addizionali (Alluminio, Antimonio, Arsenico, Bario, Berillio, Boro, Cadmio, Cianuri, Cromo tot., Cromo VI, Fluoruri, Mercurio, Nichel, Nitriti, Piombo, Rame, Zinco, 1,2-dicloroetano, tricloroetilene, Cloroformio, Tetracloruro di carbonio, Percloroetilene, Benzene, IPA totali, Benzo (a) pirene, Benzo (b) fluorantene, Benzo (k) fluorantene, Benzo (g,h,i) perilene, Indeno (1, 2, 3 - c, d) pirene
IN OPERAM	aree limitrofe, cantieri	trimestrale	300 gg	
POST OPERAM	aree limitrofe, cantieri	2 volte	6 mesi	

COMPONENTE	AREE DA MONITORARE		MISURE	
VEGETAZIONE	1) buffer di 1000 m attorno le aree di cantiere		1) monitoraggio soprassuoli	
	POSIZIONE MISURE	FREQUENZA	DURATA	INTERFERENZE COMPONENTE
ANTE OPERAM	aree di cantiere ed area ad elevata sensibilità	2 volte (in primavera)	6 mesi	Sottrazione di vegetazione, alterazione della struttura delle vegetazione e del patrimonio floristico, danno alla vegetazione per emissioni gassose in atmosfera, per sollevamento polveri, per inquinamento ambiente idrico, inquinamento suolo, per alterazioni prodotte da mutamenti morfologici e dall'introduzione di infrastrutture, per mutamenti causati da alterazioni delle condizioni idrologiche e idrografiche
IN OPERAM	aree di cantiere ed area ad elevata sensibilità	2 volte (in primavera)	tutto il cantiere	
POST OPERAM	aree di cantiere ed area ad elevata sensibilità	2 volte (in primavera)	6 mesi	

COMPONENTE	AREE DA MONITORARE		MISURE	
FAUNA	1) aree ad elevata sensibilità		1) caratterizzazione situazione popolamenti faunistici	
	2) aree di cantiere		2) quantificazione mortalità su strada, livello permeabilità infrastruttura, trasformazione dei popolamenti ornitici	
	POSIZIONE MISURE	FREQUENZA	DURATA	TRANSETTI
ANTE OPERAM	13 transetti di 1000 m	2	primavera antecedente	Rilievi effettuato spostandosi lungo itinerari fissi e rilevando

Il Sindaco del Comune di Messina - Commissario Delegato ex O.P.C.M. n. 3721 del 19 Dicembre 2008
**LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA PIATTAFORMA LOGISTICA INTERMODALE TREMESTIERI
 CON ANNESSO SCALO PORTUALE - PRIMO STRALCIO FUNZIONALE**

PROGETTO DEFINITIVO

			l'inizio dei lavori	uccelli osservati ed ascoltati ai lati del tracciato. Solitamente a piedi. Devono essere collocati casualmente o su una griglia fissa. No utilizzo sentieri o tracciati già esistenti.
IN OPERAM	13 transetti di 1000 m	2	tutti i lavori (sempre in primavera)	
POST OPERAM	13 transetti di 1000 m	2	dopo chiusura cantieri e sempre in primavera	

COMPONENTE	AREE DA MONITORARE		MISURE	
ATMOSFERA	1) aree di cantiere		1) inquinanti e polveri (PM10, PM2,5)	
	POSIZIONE MISURE	FREQUENZA	DURATA	TIPOLOGIA
IN OPERAM	aree di cantiere	bimensile	1000 gg	misura giornaliera ogni 2 mesi delle polveri
	aree di cantiere	trimestrale	1000 gg	misura settimanale ogni 3 mesi delle polveri

COMPONENTE	AREE DA MONITORARE		MISURE	
RUMORE	1) aree di cantiere		1) livelli sonori	
	POSIZIONE MISURE	FREQUENZA	DURATA	TIPOLOGIA
IN OPERAM	aree di cantiere	annuale	1000 gg	Misure spot nella giornata, ogni mese sul cantiere base e a rotazione nei cantieri secondari

_____ , _____
 il tecnico