

AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO

PORTO DI TERMINI IMERESE *LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL MOLO DI SOTTOFLUTTO* PROGETTO DEFINITIVO

Studio Mallandrino 

 **qualityaustria**
SYSTEMZERTIFIZIERT
ISO 9001:2008 NR.09369/0



AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO



Progettisti:

Ing. G. Mallandrino

(Responsabile dell'integrazione tra le varie prestazioni specialistiche)

Ing. V. Favara

Ing. A. Novara

Ing. M. A. Rizzo

Ing. P. Traina

Progettazione impianti:

Ing. E. Petralia

Ing. P. Tusa

Collaboratori alla progettazione impianti:

Geom. V. D'Amico

Geom A. Martorana

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Ing. Salvatore Acquista

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Sergio La Barbera

Elaborati dattiloscritti
4. Studio di Impatto Ambientale

Data

18/06/2013

Archivio
689

00/00

Elaborato

Relazione

4.1

Elaborato Favara - Novara

Verificato Rizzo 689

Validato Mallandrino

Progetto Definitivo

18/06/2013

Proprietà riservata L. 633 del 22/04/41



AUTORITÀ PORTUALE DI PALERMO
Porti di Palermo e Termini Imerese

*LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL MOLO DI SOTTOFLUTTO DEL
PORTO DI TERMINI IMERESE*

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE
RELAZIONE

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	4
2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	6
2.1 Premessa	6
2.2 Completamento del molo di sottoflutto	6
2.2.1 Definizione del piazzale commerciale.....	7
2.2.2 Prolungamento della Diga di Sottoflutto	7
2.2.3 Definizione della Banchina Turistica	8
2.2.4 Impianti.....	8
2.3 Prolungamento del molo di sopraflutto e riqualificazione molo esistente	9
2.3.1 Intervento 1: prolungamento della diga foranea di sopraflutto.....	9
2.3.2 Intervento 2: rifiorimento della mantellata della diga foranea	12
2.3.3 Intervento 3: ripristini della banchina della diga foranea	13
2.3.4 Intervento 4: realizzazione del martello terminale della banchina della diga foranea.....	16
3. COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE.....	19
3.1 Livello nazionale	19
3.2 Livello sovracomunale	20
3.3 Livello comunale	29
4. COMPONENTI AMBIENTALI, METODOLOGIE E MODELLI	37
4.1 Atmosfera.....	37
4.1.1 Effetti degli inquinanti sulla salute umana	37
4.1.2 Software di calcolo utilizzato: Disper 4.0.....	39
4.1.3 Condizioni ambientali al contorno utilizzate nella modellazione.....	42
4.2 Ambiente idrico	42
4.3 Suolo e sottosuolo	44
4.4 Vegetazione, fauna ed ecosistemi	44
4.5 Salute pubblica.....	44
4.6 Rumore.....	45
4.6.1 Software Custic 3.0	45
4.6.2 Condizioni ambientali al contorno utilizzate nella modellazione.....	45
4.7 Paesaggio	46
5. DESCRIZIONE DELLO STATO DELL'AMBIENTE ANTE OPERAM.....	47
5.1 Inquadramento territoriale	47
5.2 Caratterizzazione climatica del sito	47
5.2.1 Profilo climatico: Cefalù	48
5.2.2 Profilo climatico: Ustica.....	48
5.3 Caratterizzazione della qualità dell'aria.....	50
5.3.1 Monossido di carbonio (CO)	51
5.3.2 Biossido di azoto (NO ₂).....	52
5.3.3 Ossidi di azoto (NO _x).....	52
5.3.4 Particolato (PM ₁₀ e PM _{2,5})	52
5.3.5 Parametri meteorologici	53
5.4 Qualità delle acque marine nel paraggio in esame.....	54
5.5 Caratterizzazione fisica, chimica e microbiologica dei sedimenti marini.....	56
5.6 Attività estrattive.....	59
	2

5.7 Aree naturali protette	61
5.8 Vegetazione, fauna ed ecosistemi	63
5.8.1 Studio biocenotico dell'area marina	63
5.8.2 Caratterizzazione delle biocenosi marine nell'area di intervento	67
5.9 Clima acustico ante- operam.....	70
5.10 Caratterizzazione archeologica del sito.....	73
5.11 Ricettori sensibili	78
6. ANALISI AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	79
6.1 Analisi degli scenari.....	80
6.2 Ecosistemi naturali e biodiversità.....	83
6.3 Suolo e rischi naturali	84
6.4 Acqua e ambiente marino costiero.....	84
6.5 Ambiente e salute.....	85
6.5.1 Qualità dell'aria in fase di cantiere.....	85
6.5.2 Analisi della rumorosità in fase di cantiere	88
6.6 Paesaggio.....	90
6.7 Mobilità e trasporti	91
6.8 Rifiuti.....	91
7. ANALISI AMBIENTALE DELLA FASE DI ESERCIZIO.....	93
7.1 Ecosistemi naturali e biodiversità.....	93
7.2 Suolo e rischi naturali.....	93
7.2.1 Dinamica litoranea.....	93
7.2.2 Analisi idrodinamica alla foce del torrente Barratina.....	95
7.3 Acqua e ambiente marino costiero.....	96
7.3.1 Verifica della qualità delle acque all'interno del bacino portuale	97
7.4 Ambiente e salute.....	97
7.5 Paesaggio	98
7.6 Trasporti e mobilità.....	99
8. ANALISI DELLE ALTERNATIVE	100
9. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	107
9.1 Matrice degli impatti in fase di cantiere	109
9.2 Matrice degli impatti in fase di esercizio.....	110
9.3 Stima complessiva degli impatti	113
10. MISURE ED INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....	115
11. DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO.....	117
11.1 Attività di monitoraggio.....	117
11.1.1 Aspetti biologici e chimici del monitoraggio	118
11.1.2 Aspetti meteomarini e morfologici del monitoraggio ambientale	119
12. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	120
APPENDICE - NORME DI TUTELA AMBIENTALE	121

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato illustra lo studio di impatto ambientale del progetto relativo al completamento del molo di sottoflutto del porto di Termini Imerese.

Lo scopo della Valutazione di Impatto Ambientale è quello di effettuare previsioni riguardo al verificarsi di impatti sull'ambiente, positivi o negativi, diretti o indiretti, dovuti alla realizzazione di un progetto. In particolare, lo studio di impatto si propone di evidenziare tutti gli aspetti, in termini di impatto, che le opere possono esercitare sull'ambiente. La linea guida dello studio di impatto ambientale è, quindi, l'analisi del progetto sotto il profilo ambientale, in modo tale da adottare via via le soluzioni progettuali che meno interferiscono con gli equilibri dell'ambiente.

Lo studio di impatto ambientale è redatto conformemente alle indicazioni contenute nel D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Trattandosi di un progetto inserito nel "Piano Regolatore Portuale di Termini Imerese" per il quale è stato redatto il Rapporto Ambientale per la procedura della Valutazione Ambientale Strategica, nella stesura dello studio di impatto ambientale, si è fatto riferimento anche ai dati ed alle informazioni contenute nel suddetto documento.

Nell'ambito del quadro di riferimento programmatico vengono definiti i rapporti di coerenza intercorrenti tra il progetto e gli obiettivi perseguiti dagli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

Per il quadro di riferimento ambientale lo studio di impatto sarà sviluppato focalizzando l'attenzione sulle componenti ed i fattori ambientali che in funzione dei caratteri e delle peculiarità dell'opera risultano effettivamente coinvolti. L'analisi delle componenti ambientali interessate permetterà di individuare le misure di mitigazione necessarie al fine di eliminare/ridurre le eventuali interferenze rilevate.

Lo studio verrà concettualmente diviso in due parti: una relativa alla fase di cantiere e, l'altra, alla fase di esercizio. Nella fase di cantiere verranno distinte le lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'intervento e individuati i mezzi d'opera necessari a tale scopo e, conseguentemente a tale analisi, verranno valutati gli impatti delle singole lavorazioni sull'ambiente circostante. La fase di esercizio valuterà, invece, come la presenza fisica delle opere possa indurre impatti sull'ambiente circostante.

Lo studio avrà lo scopo di valutare gli impatti potenziali generati dalla realizzazione degli interventi di completamento della diga di sottoflutto e di prolungamento della diga di sopraflutto del porto di Termini Imerese, stante la volontà dell'Autorità Portuale di Palermo di

realizzare contemporaneamente i due interventi. Si riferisce, infatti, che la redazione del progetto definitivo relativo al completamento del molo di sottoflutto è stata affidata, come già detto, allo Studio Mallandrino s.r.l., mentre, il servizio di progettazione del prolungamento del molo di sopraflutto è stato affidato alla società Progetti e Opere s.r.l.

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

2.1 Premessa

La riqualificazione ed il prolungamento del molo di sopraflutto ed il completamento del molo di sottoflutto del Porto di Termini Imerese sono in piena conformità a quanto previsto nel vigente Piano Regolatore Portuale (approvato dalla Regione con Decreto Dirigenziale dell'A.R.T.A., n. 367 del 5 aprile 2004).

Il P.R.P. ha completato la procedura di Valutazione Ambientale Strategica, il cui decreto finale è di prossima emanazione.

L'attuazione del Piano è prevista per fasi, la prima delle quali è quella di completamento dei moli di sopraflutto e di sottoflutto (cfr. Relazione di PRP "Le fasi di realizzazione del Piano"), lasciando le funzioni esistenti nell'attuale collocazione.

È facilmente riscontrabile che le opere foranee in completamento sostanzialmente ripropongono, ottimizzandole le opere foranee già previste nel precedente PRP del 1981.

I due interventi sulle opere foranee sono stati promossi dall'Autorità Portuale di Palermo nell'ambito dell'accordo di programma quadro per il "rilancio produttivo dell'area industriale di Termini Imerese".

L'accordo di programma quadro, firmato il 27 ottobre 2012 da Regione Siciliana, Anas, Provincia di Palermo e Autorità Portuale prevede un investimento di 150 milioni di euro da destinare a progetti relativi al completamento del porto, la realizzazione dell'interporto, la definizione dell'impianto di distribuzione del gas metano nell'agglomerato industriale di Termini, il potenziamento e miglioramento della rete di illuminazione e l'installazione di fibre ottiche.

2.2 Completamento del molo di sottoflutto

Le opere da realizzare nell'ambito dei lavori di completamento del molo di sottoflutto possono riassumersi come di seguito:

1. Definizione del Piazzale Commerciale;
2. Prolungamento della Diga di Sottoflutto;
3. Definizione della banchina turistica;
4. Impianti.

Nei paragrafi che seguono si procede alla descrizione di ogni singolo intervento.

2.2.1 Definizione del piazzale commerciale

Il piazzale, delimitato da una opera a gettata di protezione dal moto ondoso e, in corrispondenza della radice, da un muro di sponda di conglomerato cementizio, sarà realizzato da un rilevato costituito dal materiale dragato funzionale all'intervento di prolungamento della diga di sottoflutto, su cui sarà impostata la struttura di pavimentazione realizzata con piastre di calcestruzzo armato, ciascuna con dimensioni in pianta pari a 5 x 5 ed altezza al finito pari ad $h=60$ cm con 40 cm di fondazione.

Il piazzale, in condizioni di esercizio dovrà garantire standard operativi con carichi $q=6$ t/m².

2.2.2 Prolungamento della Diga di Sottoflutto

Lo sviluppo complessivo del prolungamento della diga, pari a circa 430 m, sarà operato con l'introduzione di due tipologie strutturali ed una di protezione, in dettaglio:

- ✓ cassoni cellulari dotati di celle antiriflettenti, di conglomerato cementizio armato;
- ✓ palancole metalliche con profili combilati HZ ed HHZ;
- ✓ definizione di mantellata soffolta in corrispondenza della testata del prolungamento, costituita da massi artificiali parallelepipedi di conglomerato cementizio.

Più in particolare, Il prolungamento sarà definito con un opera a parete verticale realizzata con cassoni cellulari, con dimensione in pianta pari a 12,7 x 19,75 m, con B alla base pari a 15,7 m. Il fusto del cassone sarà alto 12 m, ed in configurazione definitiva emergerà fino alla quota +0,50 m s.l.m.m., la quota di imbasamento risulterà pertanto posta a - 11,5 m s.l.m.m., con scanno di imbasamento con potenza pari a 2,5 m. In corrispondenza del settore posto in testata, il muro di sponda, con sviluppo complessivo di 62,5, sarà definito con palancole di acciaio S 355, con profilo combinato HZ e HHZ.

La quota di infissione risulta in media pari - 8,5 m rispetto al l.m.m. Si prevede una profondità di infissione pari a $H_{infissa}=8$ m, ed uno sviluppo complessivo del profilo pari a 17,5 m. n corrispondenza dei settori ove saranno disposte le bitte, con tiro di esercizio pari a 150 t, saranno definite delle zone "di rinforzo" con profili con prestazioni meccaniche più elevate, composte da combinazioni HHZ. In particolare, le bitte dovranno essere disposte in corrispondenza del centro dei rinforzi, con sviluppo di circa 4,8 m. Nei restanti settori si utilizzeranno profili HZ. Sempre in tale settore, è previsto il versamento di massi artificiali, provenienti dall'intervento di salpamento operato sulla diga esistente, funzionale alla definizione di una diga a gettata soffolta di massi artificiali parallelepipedi.

Tale disposizione discende dalle previsioni di PRP che prevedono, per il settore di porto di pertinenza, fondali posti a -10,0 m s.l.m.m. In accordo con tale previsione operativa, è prevista l'operazione di dragaggio dei fondali in corrispondenza della porzione di area portuale ove insisterà l'opera di protezione con funzione di accosto.

La diga, in condizioni di esercizio dovrà garantire standard operativi con carichi $q=6 \text{ t/m}^2$, con piano al finito posto a + 2,0 m s.l.m.m., corredato da muro paraonde alto 3 m. Gli elementi strutturali nella condizione più gravosa saranno sollecitati dal sovraccarico q , con scenario in cui q agisca su un singolo cassone, con tale ipotesi i cedimenti differenziali fra cassoni adiacenti sono massimi.

2.2.3 Definizione della Banchina Turistica

L'intervento, con sviluppo complessivo pari a 245 m, consiste nella sostanziale rettifica del settore dell'attuale diga di sottoflutto, provvisoriamente dedicato alla fruizione turistica. In dettaglio, si prevede di delimitare l'opera con un muro di sponda, con standard di carico di esercizio dedicato alla fruizione turistica pari a $q= 2 \text{ t/m}^2$, e quota al finito posta a +1,3 m s.l.m.m.

Il muro di sponda, definito in pila massi, sarà dotato di celle antiriflettenti. Gli elementi strutturali saranno confezionati fuori opera e quindi disposti nella configurazione definitiva.

2.2.4 Impianti

Il piazzale commerciale sarà dotato di rete di smaltimento delle acque meteoriche, composto dal sistema di convogliamento ed impianto di disoleatura e dissabbiatura, collegato alla rete fognaria esistente a servizio del porto, di impianto di illuminazione, costituito da cinque torri faro, di impianto idrico ed antincendio. In particolare quest'ultimo, collegato alla rete di distribuzione già esistente, sarà composto da tubazioni in polietilene ad alta densità con D_{est} 110 mm, posate entro i cavidotti di PVC; sono, più in particolare, previsti: 11 derivazioni idriche poste sottosuolo, entro pozzetti prefabbricati; 8 derivazioni idriche antincendio poste sottosuolo, entro pozzetti prefabbricati; 12 derivazioni idriche antincendio poste soprasuolo, di cui 1 a servizio rifornimento idrico autobotte Vigili del Fuoco.

La diga sarà dotata di impianto di illuminazione costituito da 25 pali di illuminazione, da fanale di segnalamento auto alimentato, da impianto idrico ed antincendio. In particolare quest'ultimo, collegato alla rete di distribuzione già esistente, sarà composto da tubazioni in

polietilene ad alta densità con D_{est} 110 mm, posate entro i cavidotti di PVC, sono , più in particolare, previsti: 8 derivazioni idriche poste sottosuolo, entro pozzetti prefabbricati, a servizio delle navi; 8 derivazioni idriche antincendio poste sottosuolo, entro pozzetti prefabbricati.

2.3 Prolungamento del molo di sopraflutto e riqualificazione molo esistente

Il progetto prevede il ripristino ed il completamento dell'opera di sopraflutto del Porto di Termini Imerese in conformità a quanto previsto nel vigente Piano Regolatore del Porto. Tutti gli interventi previsti tendono inoltre alla riqualificazione della infrastruttura, ai fini di un miglior e completo utilizzo di tutte le aree portuali.

In particolare il progetto prevede quattro differenti interventi:

1. Il prolungamento della diga foranea di sopraflutto (dalla progr. 1205,00 m alla progr. 1455,00 m);
2. Il rifiorimento della mantellata della diga foranea (dalla progr. 0,00 m alla progr. 1205,00 m);
3. Il ripristino della banchina della diga foranea;
4. La realizzazione del martello terminale della banchina della diga foranea.

Si rimanda alla tav. OP.01 per una visualizzazione sinottica degli interventi.

L'opera, insieme al completamento del molo di sottoflutto, fornirà un indubbio contributo alla messa in sicurezza dell'intero bacino portuale, la cui agitazione residua interna dovuta alle mareggiate (compresi gli eventi generati da venti di terra - scirocco) soffre ancora dell'incompletezza delle opere foranee.

Il molo e la banchina saranno completati con tutti gli arredi e le attrezzature necessarie alla praticabilità in sicurezza dello stesso.

Di seguito vengono descritti puntualmente i singoli interventi.

2.3.1 Intervento 1: prolungamento della diga foranea di sopraflutto

Il progetto prevede il completamento dell'opera di sopraflutto in coerenza con quanto previsto nel PRP approvato e vigente.

Detto prolungamento avrà lunghezza complessiva misurata lungo l'asse pari a 250 m, dalla progressiva 1.205,0 m alla progressiva 1.455,0 m e sarà radicato alla testata dell'attuale tratto terminale dalla cui giacitura divergerà verso sud-est di un angolo pari a $25^{\circ}50'8''$.

Lungo il tracciato del nuovo tratto del molo di sopraflutto il fondale è caratterizzato da lievi differenze batimetriche: i recenti rilievi effettuati nel 2011 hanno mostrato che le batimetriche variano tra -7,50 m in corrispondenza dell'attuale testata sino a -10,50 m.

La costruzione del prolungamento della diga foranea è stata pensata come una tipica opera a gettata stratificata che insiste su un terreno di non buone proprietà meccaniche. E' stato quindi previsto un miglioramento delle proprietà fisiche del terreno presente lungo il sedime dell'opera, mediante uno scanno di bonifica in pietrame scapolo da 5 a 50 kg avente uno spessore di circa 2 m, da realizzare ai piedi delle mantellate e degli strati filtro, previa rimozione dello strato di sabbia pelitica presente.

La maggior parte del materiale dragato (ovvero la prevalente frazione sabbiosa in quanto quella pelitica andrà fisiologicamente dispersa durante la stessa operazione di dragaggio e refluento) verrà posto alla base del nucleo. Tale soluzione risulta importante ai fini ambientali ed economici, grazie al compenso dei materiali in loco, al conseguente abbattimento dei costi di smaltimento e conferimento in discarica e dalla conseguente riduzione del materiale di cava occorrente per il nucleo.

Su questo materiale verrà posato uno strato filtro granulometrico con elementi non superiori a 5 kg, al fine di garantire il buon confinamento dello strato sabbioso riportato. In sede costruttiva verranno effettuate le ricariche occorrenti per garantire le quote finali previste in progetto.

Il nucleo di forma trapezia sarà completato con pietrame scapolo, con dimensioni variabili da 5 a 50 kg, con berma a quota adeguata sul l.m.m. e scarpate con pendenza 3/1 su entrambi i lati.

Il nucleo nel lato esposto alle mareggiate sarà protetto da:

- uno stato filtro di scogli di prima categoria avente spessore pari a 1,10 m;
- uno stato filtro di scogli di terza categoria avente spessore pari a 2,30 m.

La mantellata sarà in massi artificiali cubici in calcestruzzo disposti in doppio strato.

Lungo il tratto tronco-conico i massi artificiali in calcestruzzo avranno peso pari a 40 t; la mantellata avrà spessore 5,60 m e formerà lato mare una berma emersa di larghezza 8,40 m a quota +6,5 m sul l.m.m.

Lungo il tratto curvilineo di testata i massi artificiali avranno peso pari a 60 t; la mantellata avrà spessore 6,40 m e formerà lato mare una berma emersa di larghezza 9,60 m a quota +6,5 m sul l.m.m. La disposizione planimetrica degli elementi a peso maggiorato si evince dagli elaborati grafici e dalla relazione di calcolo.

La mantellata avrà una protezione al piede in scogli naturali:

- da 14 a 26 t fino alla batimetrica dei - 9 mslm;
- da 10 a 20 t dalla batimetrica dei - 9 m alla batimetrica dei -11 m slm.

Il nucleo sarà protetto dal lato porto da:

- uno stato filtro di scogli di prima categoria avente spessore pari a 1,10 m;
- una mantellata in scogli di terza categoria avente spessore pari a 2,30 m che forma una berma larga 3,50 m a quota +3,0 m sul l.m.m., con protezione al piede in scogli di prima categoria.

Al di sopra del nucleo è prevista una sovrastruttura in calcestruzzo di larghezza 10,00 m con muro paraonde sino a quota +9,0 sul l.m.m.. Il muro paraonde presenta lato mare un'apposita sagomatura per ridurre ulteriormente gli spruzzi durante la risalita delle onde.

Nella stima complessiva delle quantità di materiale lapideo occorrenti per realizzare il molo suddetto si è, inoltre, tenuto conto dell'assestamento del terreno di sedime sottoposto al peso dell'intera opera. Tale cedimento, conseguente alla deformazione degli strati compressibili sottostanti, è stato stimato, a mezzo di calcolo numerico agli elementi finiti (cfr. elab. B.9.1 Studio Geotecnico), nell'ordine massimo di circa metri 1.00. Pertanto, rapportando la superficie media del cedimento alla superficie media della sezione di progetto, si è ricavato un incremento percentuale pari a circa il 10%, applicato al computo dei quantitativi delle singole categorie di materiale lapideo da porre in opera.

È prevista la predisposizione di un'apposita segnaletica orizzontale per segnalare il pericolo di caduta a mare. Tale segnaletica è da realizzare predisponendo una fascia di un metro composta da bande di colore giallo e blu (cfr. OP.05.01). I colori e le specifiche grafiche devono essere idonei al tipo di impiego e rispondenti alle specifiche norme UNI-EN.

Gli ostacoli verticali alla manovra dei mezzi (muro paraonde, salti di quota, etc.) verranno opportunamente segnalati con dispositivi rifrangenti muniti di catadiottri bifacciali bianco/rosso. I dispositivi, idonei per l'ambiente e per il tipo di posa, saranno posti nel rispetto della buona norma tecnica.

E' previsto l'inserimento di un apposito impianto di illuminazione con ottiche a LED e predisposizioni per prese di servizio ai fini della manutenzione.

A tal fine sono previsti appositi alloggiamenti ricavati lungo il muro paraonde, collegati da cavidotti corrugati in PEAD Φ 110 (4 per la linea potenza e 2 per la linea segnali) e pozzetti di ispezione, opportunamente segnalati, con chiusini in ghisa carrabili posti ogni 20 m circa.

In corrispondenza della testata verrà spostato l'impianto di segnalamento a luce verde già presente sull'attuale molo e di recente sostituzione.

Si rimanda alle specifiche relazioni di progetto IE.01 per gli impianti elettrici e illuminotecnici, IS.01 per gli impianti idrici e antincendio ed agli elaborati grafici EI.02 e IS.02.

Per una visualizzazione sinottica delle opere si rimanda agli elaborati OP.02.01 e OP.05.01.

2.3.2 Intervento 2: rifiorimento della mantellata della diga foranea

Il progetto prevede la ricostituzione dell'integrità della sagoma di sezione dell'opera (in attinenza a quella del "Progetto esecutivo generale di prolungamento della diga foranea e completamento della banchina S.Veniero", prof. Ing. G. Mallandrino, 1985) ai fini di un deciso miglioramento delle performance idrauliche e statiche della struttura. Naturalmente non si è trascurato di riverificare l'efficacia della sezione a suo tempo progettata rispetto le condizioni meteomarine di progetto oggi stimate con informazioni e metodi aggiornati.

La sezione costruttiva della mantellata, scelta per analogia con la scogliera preesistente, prevede la realizzazione di un piede composto da tre massi cubici da 40 t su uno strato di pietrame, quest'ultimo previsto al fine del necessario miglioramento meccanico dell'appoggio in considerazione della qualità dei terreni interessati (cfr. OP.05.02 e OP.06.02).

Per rendere remote le possibilità di scalzamento che hanno interessato fin qui l'opera, in considerazione del fatto che la diga foranea risulta sub parallela all'andamento delle batimetriche naturali del sito, si è scelto di collocare il piede, dalla prog. 0,00 m alla prog. 911,30 m, ad una profondità fissa, pari ad una quota di fondale verosimilmente non modificabile dalle eventuali fluttuazioni future del regime sedimentario.

Il piede verrà infatti realizzato tramite una bonifica meccanica puntuale della qualità del terreno fondale a mezzo di pietrame, dopo aver delocalizzato la modesta quantità di sedimento preesistente in situ su batimetrie leggermente più profonde al fine di garantire una migliore protezione del piede stesso. Ciò è reso possibile dalle buone risultanze delle analisi di caratterizzazione compiute sui sedimenti.

È stata inoltre prevista una risagomatura del massiccio e del muro paraonde, che ad oggi si presentano con una sagoma non omogenea. Al fine di garantire una quota costante lungo tutto lo sviluppo del sopraflutto, il massiccio si regolarizzerà a +3,50m per la parte carrabile e a +9,00 m sul l.m.m. per la parte del coronamento. Quest'ultima quota è quella verificata durante le analisi di funzionalità dell'opera in caso di overtopping.

2.3.3 Intervento 3: ripristini della banchina della diga foranea

Il progetto prevede degli interventi di ripristino della banchina della diga foranea, oggi dissestata e non utilizzata. Questi consistono:

- nella regolarizzazione della quota della banchina a +2,00 m sul l.m.m. in corrispondenza del ciglio, come previsto dal PRP vigente;
- nella sigillatura dei giunti tra cassoni esistenti, oggi aperti e causa di sifonamento (cfr. OP.07);
- nel riempimento degli eventuali vuoti e cavità presenti nella colmata a tergo dei cassoni, sotto la pavimentazione, per effetto di fenomeni di sifonamento.

La regolarizzazione per abbassamento della quota della banchina fino a 2,00 m, dalla progr. 0,00 m alla progr. 695,70 m (cfr. OP.07), verrà effettuata operando una demolizione degli strati superficiali della banchina (che ad oggi si attesta a quota +2,50 m circa). La demolizione interessa parte della sovrastruttura sopra i cassoni in cls realizzati a coronamento della banchina lato porto, nonché parte del riempimento a tergo. Si noti che la demolizione sopra i cassoni deve avvenire dopo la rimozione delle lastre di copertura del cunicolo, dei blocchi di orlatura e delle bitte presenti.

L'intervento di sigillatura dei giunti fra i cassoni esistenti sarà operato attraverso la seguente procedura (cfr. tav. OP.07):

- posizionamento di sacchetti di iuta dal lato mare ai fini della necessaria protezione ambientale durante i lavori;
- infissione di tuboforma in acciaio di diametro \varnothing 250 (verificato che tale diametro sia inferiore all'ampiezza del giunto) fino a quota di 2 m inferiore rispetto al piano di imposta del cassone esistente, posizionati ad una distanza di 1 m dal bordo dello stesso lato mare e subito prima del riempimento a tergo;
- infilaggio nel tuboforma di apposito sacco \varnothing 700, realizzato in geotessile con determinate caratteristiche (verificato che tale diametro, una volta riempito il sacco di cls, sia sufficiente a sigillare il giunto), animato con tubo di acciaio \varnothing 40, fino alla quota di 2 m inferiore rispetto al piano di imposta dei cassoni;
- sfilamento del tuboforma;
- riempimento del sacco in geotessile con idoneo cls C20/25;
- apertura di scasse nella sovrastruttura per il versamento del materiale di riempimento nell'intercapedine confinata dai diaframmi in cls realizzati;

- riempimento della suddetta intercapedine fino a rifiuto con materiale proveniente da demolizioni della sovrastruttura e/o tout venant di cava;
- previa rimozione del surplus di riempimento fino alla quota necessaria, ripristino della sovrastruttura in cls.

Al fine di ottenere anche sulle superfici di riempimento a tergo dei cassoni la portanza prevista originariamente per la banchina (pari a 6 t/m^2) l'intervento prevede l'inserimento di:

- una geogriglia biassiale in polipropilene in maglia quadrata 38x38 mm;
- una fondazione in misto granulometrico, sp. 20 cm;
- uno strato di base in conglomerato bituminoso, sp. 10 cm;

Realizzata la suddetta stratificazione ed il necessario livellamento si provvederà, sia sul riempimento che sui cassoni, a stendere:

- una rete metallica zincata 8 x 10 cm, a doppia torsione in maglia esagonale;
- uno strato di binder, sp. 5 cm;
- uno strato di usura in conglomerato bituminoso modificato, sp. 4 cm.

I materiali provenienti dalla scarifica e demolizione saranno utilizzati per il riempimento a tergo del palancolato del nuovo molo martello (intervento 4), ovvero per il riempimento dei giunti tra cassoni, di cui sopra.

L'intervento si completa con interventi minori di riqualificazione della banchina foranea (cfr. OP.02.02):

- il rifacimento della rampa di collegamento tra la banchina S.Veniero (+1,50 m) e la banchina della diga foranea (2,25 m);
- la realizzazione di una rampa tra la strada che affianca la banchina S. Veniero (3,20 m) ed il massiccio della diga stessa (3,50 m);
- la realizzazione di due rampe tra la banchina ed il massiccio della diga alle progressive 354,6 m e 695,5 m.

L'ormeggio del naviglio avverrà con l'ausilio di bitte in ghisa sferoidale idoneamente installate e colorate con vernice poliuretana colore RAL 5007. Detti dispositivi di ormeggio sono disposti e dimensionati in relazione alla grandezza e tipologia delle imbarcazioni da ormeggiare e realizzati con materiali di provata resistenza alla corrosione. In ogni caso, dovranno resistere in condizioni di sicurezza ad almeno 1000 KN di tiro orizzontale in ogni direzione.

Verranno idoneamente collocati idonei parabordi in gomma stirolica opportunamente dimensionati e rispondenti all'uso previsto (oggetto di specifica fornitura da parte dell'Autorità Portuale con separato appalto).

Per motivi di sicurezza è previsto l'inserimento, lungo la banchina, di sei scalette di emergenza (cfr. OP.07) da porre ad una distanza di circa centocinquanta metri l'una dall'altra (cfr. OP.02.02).

È prevista la predisposizione di un apposita segnaletica orizzontale sia per segnalare il pericolo di caduta a mare che la presenza delle scalette di emergenza e delle aree di rispetto per l'ormeggio alle bitte. Tale segnaletica è da realizzare predisponendo una fascia di un metro composta da bande di colore giallo e blu e piazzole di colore giallo in corrispondenza delle zone di rispetto per l'ormeggio alle bitte e rosso per la segnalazione delle scalette di emergenza (cfr. OP.02.02). I colori e le specifiche grafiche devono essere idonei al tipo di impiego e rispondenti alle specifiche norme UNI-EN.

Gli ostacoli verticali alla manovra dei mezzi (muro paraonde, salti di quota, etc.) verranno opportunamente segnalati con dispositivi rifrangenti muniti di catadiottri bifacciali bianco/rosso. I dispositivi, idonei per l'ambiente e per il tipo di posa, saranno posti nel rispetto della buona norma tecnica.

Il ciglio banchina sarà segnalato ai pedoni anche con l'apposizione, a tre metri dallo stesso, di dissuasori in acciaio AISI 316(parapedoni) installati secondo regola d'arte, col sistema a bussola/bicchiera.

La realizzazione degli impianti (elettrico, illuminotecnico e antincendio) è già oggetto di appalto da parte dell'Autorità Portuale. Il presente progetto prevede di ricollocare, secondo le nuove quote, le armature con tre corpi illuminanti (2x250W + 1x150W) lungo la banchina (cfr. OP.02.02).

Allo stesso tempo verrà ricollocato l'impianto antincendio mentre verrà realizzato ex novo l'impianto idrico con la disposizione di erogatori sottosuolo ogni 40 metri.

Inoltre è stato concordato con la stazione appaltante di predisporre nella banchina una rete per la raccolta e il convogliamento di acque reflue.

Questa terminerà in corrispondenza della banchina "S. Veniero" per poi essere in futuro collegata ad una nuova rete di smaltimento dei reflui che l'Autorità Portuale ha intenzione di realizzare in prossimità della stessa banchina.

Tale condotta sarà realizzata tenendo conto delle quote disponibili prevedendo quindi gli opportuni pozzetti di salto per il sollevamento dei reflui.

Si rimanda alle specifiche relazioni di progetto IE.01 per gli impianti elettrici e illuminotecnici, IS.01 per gli impianti idrici e antincendio ed agli elaborati grafici EI.02 e IS.02.

2.3.4 Intervento 4: realizzazione del martello terminale della banchina della diga foranea

Al termine della banchina della diga foranea, in corrispondenza della progressiva 695,70 m ed in allineamento con il tratto terminale del nuovo molo di sottoflutto (in corso di progettazione), verrà realizzato un molo martello secondo le previsioni del Piano Regolatore del Porto vigente.

Il nuovo molo presenta il ciglio lato mare a quota +2,00 m s.l.m.m. e sporge rispetto alla banchina esistente di 30 m. Il nuovo molo avrà una superficie complessiva di circa 1.000 m².

La soluzione progettuale prevede la realizzazione di struttura tipo “cofferdam”, tramite l’impiego di palancole composite, mutuamente tirantate, composte da profilati metallici con sezione ad “H”, alternati a palancole metalliche con forma classica a “Z”.

Tali elementi, legati da apposite giunzioni (gargami), realizzano la chiusura continua e impermeabile tra i componenti principali.

Le palancole risultano essere vincolate in testa con tiranti di ancoraggio metallici in barre, ancorati a mezzo di elementi di carpenteria, oltre che collegate da una trave di coronamento in c.a. realizzata in opera.

Detta trave di coronamento viene progettata per assolvere ad una funzione aggiuntiva, che è quella di migliore protezione contro l’attacco corrosivo dell’acqua di mare verso il palancolato metallico: infatti il coronamento nella parte lato mare riveste e protegge il palancolato fino a quota -1,00m s.l.m.m., pertanto realizza un efficace schermo protettivo nella zona di maggiore corrosione per gli effetti di bagnatura e asciugatura.

Per la paratia principale si è considerato a favore di sicurezza un fondale di calcolo pari a -11.00m. Tale assunzione cautelativa tiene conto delle quote di fondale previste dal PRP e di un possibile scalzamento localizzato al piede delle paratie, dovuto all’azione delle eliche dei natanti.

Si prevede di realizzare la palancolata con profili ad H di lunghezza pari a 20.90 m e palancole di chiusura da 15.40 m.

Le palancolate saranno mutuamente tirantate in sommità con tiranti orizzontali in barre metalliche di diametro 3 ¼”, disposti ad interasse tipico pari a 1.68 m.

Per la formazione dei piazzali di banchina si prevede di eseguire il riempimento tra le due paratie con il materiale proveniente dalle demolizioni della sovrastruttura dei cassoni di banchina e dai dragaggi, idoneamente costipato e compattato, con una finitura superficiale di tipo elastico realizzata con un pacchetto di pavimentazione bituminosa.

I piazzali di banchina e le strutture di sostegno verticali sono state progettate per un carico di servizio pari a 60kN/mq.

L’ormeggio del naviglio, ove previsto, avverrà con l’ausilio di bitte in ghisa sferoidale idoneamente installate e colorate con vernice poliuretana colore blu. Detti dispositivi di ormeggio sono disposti e dimensionati in relazione alla grandezza e tipologia delle imbarcazioni da ormeggiare e realizzati con materiali di provata resistenza alla corrosione. In ogni caso, dovranno resistere in condizioni di sicurezza ad almeno 1000 KN di tiro orizzontale in ogni direzione.

Verranno idoneamente collocati idonei parabordi in gomma stirolica opportunamente dimensionati e rispondenti all’uso previsto (oggetto di specifica fornitura da parte dell’Autorità Portuale con separato appalto).

Per motivi di sicurezza è previsto l’inserimento, lungo la banchina, di scalette di emergenza (cfr. OP.07).

È prevista la predisposizione di un apposita segnaletica orizzontale sia per segnalare il pericolo di caduta a mare che la presenza delle scalette di emergenza e delle aree di rispetto per l’ormeggio alle bitte. Tale segnaletica è da realizzare predisponendo una fascia di un metro composta da bande di colore giallo e blu e piazzole di colore giallo in corrispondenza delle zone di rispetto per l’ormeggio alle bitte e rosso per la segnalazione delle scalette di emergenza (cfr. OP.02.02). I colori e le specifiche grafiche devono essere idonei al tipo di impiego e rispondenti alle specifiche norme UNI-EN.

Il ciglio banchina sarà segnalato ai pedoni anche con l’apposizione, a tre metri dal bordo, di dissuasori in acciaio AISI 316 (parapedoni) installati secondo la regola d’arte col sistema a bussola/bicchiera.

Nel nuovo molo verranno derivate le linee per potenza e segnale presenti in banchina per future implementazioni.

Saranno a tal fine posati cavidotti corrugati in PEAD $\Phi 110$ (4 per la linea potenza e 2 per la linea segnali) e pozzetti di ispezione, opportunamente segnalati, con chiusini in ghisa carrabili posti ogni 20 m circa.

Infine si prevede l'installazione di un fanale di segnalamento verde alla testa del molo.

Si rimanda alle specifiche relazioni di progetto IE.01 per gli impianti elettrici e illuminotecnici, IS.01 per gli impianti idrici e antincendio ed agli elaborati grafici EI.02 e IS.02.

3. COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE

Gli atti di pianificazione e programmazione, presi in considerazione al fine di fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra questi e l'opera progettata, vengono classificati in:

- *atti di pianificazione nazionale*: sono gli strumenti di pianificazione che definiscono a livello nazionale le strategie di sviluppo del settore nel quale ricade l'opera in esame;
- *atti di pianificazione sovracomunale*: sono gli strumenti che regolano le strategie di sviluppo di particolari settori a livello provinciale e regionale (Piano Paesaggistico Regionale, Piano Regionale dei Trasporti, ecc.)
- *atti di pianificazione comunale*: sono gli strumenti di piano che definiscono e regolano l'assetto territoriale del Comune in cui si realizza l'opera in esame.

3.1 Livello nazionale

PIANO GENERALE DEI TRASPORTI

Il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica è il frutto di un'intesa tra il Ministero dei Lavori Pubblici, il Ministero dei Trasporti e della Navigazione ed il Ministero dell'Ambiente. Tale Piano fornisce indirizzi di carattere generale mirati a razionalizzare e potenziare il sistema dei trasporti a livello nazionale attraverso lo sviluppo di nuove iniziative. Esso fissa gli obiettivi e le strategie per lo sviluppo della rete infrastrutturale in Italia, integrando le risorse della viabilità stradale con quelle della rete ferroviaria e della presenza portuale. Nel piano si precisa che *“le infrastrutture costituiscono non solo parte integrante dell'assetto territoriale del Paese, ma uno dei possibili motori dello sviluppo locale, a condizione che gli interventi siano concepiti non soltanto sulla base di obiettivi macroterritoriali in uno scenario nazionale ed europeo, ma anche in funzione della migliore integrazione delle reti della mobilità con le iniziative di sviluppo e di promozione dei contesti locali”*.

La politica dei trasporti non può, tuttavia, esaurirsi nei pur indispensabili interventi volti a migliorare la dotazione infrastrutturale del Paese, ma deve puntare al tempo stesso anche a renderne più efficiente l'utilizzo.

Il Piano si propone di utilizzare in modo razionale le risorse dedicate alla fornitura di servizi e alla realizzazione di infrastrutture di trasporto, e di eseguire interventi sul fronte organizzativo-gestionale al fine di elevarne l'efficienza.

Per ciò che concerne il sistema portuale il piano non prevede la realizzazione di nuovi porti ma il completamento delle opere di grande infrastrutturazione nella rete portuale esistente. Inoltre, attribuisce grande importanza alla specializzazione dei porti e ai collegamenti di questi con il territorio circostante.

Le azioni strategiche da perseguire per consentire lo sviluppo della rete portuale esistente sono:

- promozione della realizzazione dei sistemi portuali e di una rete efficiente di terminali di cabotaggio per lo sviluppo del trasporto marittimo lungo le autostrade del mare;
- interventi di potenziamento delle connessioni porto - territoriali;
- estensione dell'offerta dei servizi portuali, perseguendo maggiormente la specializzazione anziché la polifunzionalità.

3.2 Livello sovracomunale

PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI E DELLA MOBILITA'

L'obiettivo principale del Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità è ottimizzare la rete di infrastrutture già esistenti attraverso un'opportuna opera di risanamento ed eseguendo limitati ma strategici interventi.

Il Piano Regionale dei Trasporti è lo strumento attraverso il quale la Regione persegue:

- la razionalizzazione del sistema di infrastrutture aeroportuali;
- il miglioramento dell'efficienza e dell'efficacia della rete di collegamenti via mare e dell'efficienza delle infrastrutture portuali, sia per gli aspetti turistici che commerciali;
- il potenziamento della rete ferroviaria e l'integrazione con gli altri sistemi modali;
- la riqualificazione delle reti infrastrutturali e completamento della rete autostradale e della viabilità extraurbana.

Il Piano definisce dei programmi di sviluppo dei servizi nazionali di trasporto terrestre, marittimo ed aereo nell'intento di fare assumere alla Sicilia, in virtù della sua collocazione geografica, una posizione di rilievo e di conferire competitività all'economia siciliana. La posizione geo-politica dell'isola, infatti, permette di prefigurare uno sviluppo in termini di piattaforma logistica completa in modo da ottimizzare i flussi interni e i flussi di scambio delle merci con i paesi del Mediterraneo.

In particolare, il trasporto marittimo assume un ruolo primario nel piano dei trasporti poiché consente un decongestionamento delle strade, una riduzione dell'inquinamento e una riduzione dei costi di trasporto merci.

Il P.R.T.M. si pone l'obiettivo di riorganizzare la portualità della Sicilia riqualificandone la funzionalità e la capacità, in accordo con le scelte comunitarie e nazionali. La situazione portuale in Sicilia, infatti, mostra carenze e disfunzioni sia di carattere infrastrutturale, quali inadeguatezza dei moli foranei, delle banchine, delle attrezzature ed il facile interrimento dei fondali, sia organizzativo derivanti da una politica di finanziamento non sostenuta da un'adeguata programmazione.

Con riguardo allo sviluppo dei traffici intermodali l'azione del Piano si orienta verso il potenziamento del sistema degli interporti di Palermo-Termini Imerese e Catania-Bicocca.

PIANO PAESISTICO TERRITORIALE REGIONALE

Lo scopo del Piano Paesistico Territoriale Regionale è quello di fornire un'azione di sviluppo orientata alla tutela e valorizzazione dei beni culturali ed ambientali.

Esso si pone il fine di recuperare i beni culturali ed ambientali favorendone la fruizione, individuando interventi ed azioni specifiche.

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale, inoltre, definisce i traguardi di coerenza e compatibilità delle politiche regionali di sviluppo evitando o attenuando gli impatti indesiderati e le ricadute in termini di spreco delle risorse, degrado dell'ambiente e depauperamento del paesaggio regionale.

In sintesi, il Piano persegue i seguenti obiettivi:

- la stabilizzazione ecologica, la difesa del suolo e della bio-diversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio;
- la valorizzazione delle caratteristiche del paesaggio, sia nel suo insieme unitario che nelle diverse specifiche configurazioni;
- il miglioramento della fruibilità del patrimonio ambientale.

L'intero territorio regionale è stato suddiviso in 18 aree di analisi sulla base delle caratteristiche geomorfologiche e culturali del paesaggio.

La zona di Termini Imerese ricade nell'Ambito 4 "*Area dei rilievi e delle pianure costiere del palermitano*". L'ambito è prevalentemente collinare e montano ed è caratterizzato da paesaggi fortemente differenziati: le aree costiere costituite da strette strisce di terra, racchiuse fra il mare e le ultime propaggini collinari, che talvolta si allargano formando ampie pianure (Piana di Cinisi, Palermo e Bagheria); i rilievi calcarei, derivanti dalle deformazioni della piattaforma carbonatica panormide e che emergono dalle argille eoceniche e mioceniche; le strette e brevi valli dei corsi d'acqua a prevalente carattere torrentizio.

Questi paesaggi hanno caratteri naturali ed agricoli diversificati: il paesaggio della pianura, è legato all'immagine della "Conca d'oro", ricca di acque, fertile e dal clima mite, coltivata ad agrumi e a vigneti, che nel dopoguerra ha rapidamente e profondamente cambiato connotazione per effetto dell'espansione incontrollata e indiscriminata di Palermo e per il diffondersi della residenza stagionale; il paesaggio collinare ha, invece, caratteri più aspri, accentuati dalla coltura estensiva.

Il paesaggio della pianura e della collina costiera è articolato in "micro-ambiti", anfiteatri naturali - piana di Cinisi, piana di Carini, piana di Palermo e Bagheria - definiti e conclusi dai rilievi carbonatici che separano una realtà dall'altra e ne determinano l'identità fisico-geografica.

Il paesaggio agrario è caratterizzato dai "giardini", in prevalenza limoni e mandarini, che, soprattutto nel '700, si sono estesi per la ricchezza di acque e per la fertilità del suolo in tutta la fascia litoranea risalendo sui versanti terrazzati delle colline e lungo i corridoi delle valli verso l'interno.

Nel secondo dopoguerra l'intenso processo di urbanizzazione che da Palermo si è esteso nei territori circostanti tende a formare un tessuto urbano ed edilizio uniforme e a cancellare le specificità storico ambientali. Tuttavia, essa non presenta ancora condizioni di densità tali da costituire un continuum indifferenziato. Alcuni centri mantengono una identità urbana riconoscibile all'interno di un'area territoriale di pertinenza (Termini Imerese, Bagheria, Monreale, Carini), altri, invece, più vicini a Palermo inglobati dalla crescita urbana, si differenziano solo per i caratteri delle strutture insediative originali (Villabate, Ficarazzi, Isola delle Femmine, Capaci).

La concentrazione di popolazione e di costruito, di attività e di funzioni all'interno della pianura costiera e delle medie e basse valli fluviali (Oreto, Eleuterio, Milicia, San Leonardo) è fonte di degrado ambientale e paesaggistico e tende a depauperare i valori culturali e ambientali specifici dei centri urbani e dell'agro circostante.

Le colline costiere si configurano come elementi isolati o disposti a corona intorno alle pianure o come contrafforti inclinati rispetto alla fascia costiera. I versanti con pendenze spesso accentuate sono incolti o privi di vegetazione o coperti da recenti popolamenti artificiali e presentano a volte profondi squarci determinati da attività estrattive.

La vegetazione di tipo naturale interessa ambienti particolari e limitati, in parte non alterati dall'azione antropica.

Il paesaggio aspro e contrastato dei rilievi interni è completamente diverso da quello costiero. Il paesaggio agrario un tempo caratterizzato dal seminativo e dal latifondo è sostituito oggi da una proprietà frammentata e dal diffondersi delle colture arborate (vigneto e uliveto). L'insediamento è costituito da centri agricoli di piccola dimensione, di cui però si sono in parte alterati i caratteri tradizionali a causa dei forti processi di abbandono e di esodo della popolazione.

PIANO STRATEGICO PER LO SVILUPPO DELLA NAUTICA DA DIPORTO IN SICILIA

Dopo l'approvazione del Piano di sviluppo della nautica da diporto si è delineata la necessità di transitare verso una nuova fase tesa a sollecitare lo sviluppo di un'impresoria locale nella portualità turistica coinvolgendo, sia nell'azione economica degli investimenti che nell'azione della responsabilità gestionale, tanto le Istituzioni pubbliche quanto gli operatori privati.

Il crescente sviluppo del diportismo nautico, nonché, le analisi effettuate sul mercato nazionale ed internazionale con particolare attenzione all'area mediterranea, hanno condotto all'aggiornamento dello studio di settore della portualità turistica, alla base del Piano del 2001, alla luce delle cui nuove risultanze è stato definito il "*Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia*", approvato con decreto dell'Assessorato del Turismo, delle Comunicazioni e dei Trasporti della Regione Siciliana n. 69 del 26 maggio 2006.

Un ulteriore elemento che ha reso necessaria la revisione del Piano del 2001 è stata la crescente domanda di nuovi posti barca in diverse località della Sicilia e l'avvenuta dotazione da parte di diverse Amministrazioni comunali di Piano Regolatore Portuale, di progetti di porti turistici approvati ai sensi del D.P.R. 509/97 coordinato con l'art. 75 della L.R. 4/2003, di completamento di strutture portuali ai sensi dell'art. 5 della L.R. 21/98 autorizzate dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente con le procedure di cui all'art. 7 della L.R. 65/81 e successiva circolare esplicativa dell'A.R.T.A. n. 46345 del 07.08.2003, nonché, le problematiche connesse all'uso del territorio o meglio all'uso del mare come tutela della fascia costiera.

L'indirizzo prioritario del Piano strategico è la tutela del patrimonio ambientale della Sicilia, conseguentemente, tutte le azioni tendono al miglioramento della qualità paesaggistica ed ambientale della fascia costiera, favorendo le iniziative capaci di destare effetti sinergici tali da contribuire alla crescita economica della regione.

In particolare, le finalità del Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto si possono quindi riassumere nei seguenti punti perfettamente rispondenti ai requisiti di destagionalizzazione dell'offerta e diversificazione del prodotto:

- 1) tutela dell'ambiente naturale costiero nell'ottica della sua integrazione con quello interno per lo sviluppo di un turismo sostenibile diffuso su tutto il territorio;
- 2) recupero dell'immagine del paesaggio costiero nelle componenti naturali ed antropiche;
- 3) incremento e diversificazione delle occasioni di fruizione del mare;
- 4) riorganizzazione e qualificazione del sistema dell'offerta turistica costiera creando nuove opportunità per un turismo sostenibile.

Inoltre, il Piano riporta una serie di requisiti di "qualità", contemplati come parametri di funzionalità, di impatto visivo e di sostenibilità ambientale, che sono stati individuati quali precise prescrizioni tecniche alle quali la progettazione delle infrastrutture portuali turistiche della Regione Siciliana dovrà attenersi. Tali parametri sono di seguito elencati:

Parametri di funzionalità

- Facilità di accesso e adeguamento della dimensione dei canali;
- Efficiente protezione contro venti/onde/correnti;
- Varietà delle dimensioni delle ancore;
- Accesso per i disabili;
- Stabilità dei moli;
- Servizi al diportista: energia elettrica, acqua, etc.;
- Bagni e docce;
- Carburante;
- Buon sistema di alaggio e varo;
- Parcheggio auto;
- Servizio ristorazione;
- Disponibilità di yacht club;
- Disponibilità di pulizia e riparazione;
- Disponibilità di sistemi di sicurezza;

Parametri di impatto estetico

- Impatto visivo e sito naturale;
- Qualità delle costruzioni, moli, banchine, etc.;
- Qualità degli abbellimenti del luogo;

- Qualità dell'illuminazione;

Parametri di Sostenibilità ambientale

- Uso di materiali ecologici;
- Disponibilità di un programma ambientale;
- Disponibilità di riciclaggio degli sprechi;
- Disponibilità dell'eliminazione delle acque di scarico;
- Uso di fonti di energia alternative;
- Sistema di mitigazione degli impatti ambientali;
- Mantenimento della qualità dell'acqua.

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE SICILIA

Dopo il Piano Straordinario per l'Assetto idrogeologico, approvato con decreto del 4 luglio 2000, la Regione Siciliana si dota del Piano Stralcio di bacino per l'assetto Idrogeologico.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

Il P.A.I. verrà quindi attuato e gestito attraverso lo svolgimento di azioni, tendenti in particolare a ridurre e/o mitigare le condizioni di rischio idraulico e di rischio di frana nelle aree individuate dallo stesso; ad assicurare la compatibilità degli strumenti di pianificazione e programmazione urbanistica e territoriale con le caratteristiche dei sistemi idrografici e dei versanti; a promuovere strumenti di monitoraggio dei fenomeni del territorio (idrologici, morfologici e geologici) e l'utilizzo di modellistica avanzata per migliorarne la conoscenza; a promuovere interventi diffusi di sistemazione dei versanti e la manutenzione delle opere di difesa e degli alvei, ad assicurare la manutenzione dei versanti e del territorio montano, con particolare riferimento alla forestazione e alla regimazione della rete minuta di deflusso superficiale, per la difesa dai fenomeni di erosione, di frana e dai processi torrentizi.

Nel Piano Straordinario per l'assetto idrogeologico, approvato con D.A. n. 298/41 del 4/7/00, sono stati individuati nel territorio siciliano n. 57 bacini idrografici principali. Tale

suddivisione è stata estrapolata da quella contenuta nel Censimento dei Corpi Idrici – Piano Regionale di Risanamento delle acque, pubblicato dalla Regione Siciliana nel 1986.

Nell'Aggiornamento del Piano Straordinario, approvato con D.A. n. 543 del 22/7/02, sono state individuate le aree territoriali intermedie ai sopraelencati bacini idrografici principali, sulla base della suddivisione proposta dall'Ufficio Idrografico della Regione Siciliana con nota n. 5686 del 23 Ottobre 2003.

La forma triangolare della Sicilia ed il sistema montuoso determinano la sua suddivisione in tre distinti versanti:

- il versante settentrionale o tirrenico, da Capo Peloro a Capo Boeo, della superficie di circa 6.630 km²;
- il versante meridionale o mediterraneo, da Capo Boeo a Capo Passero, della superficie di circa 10.754 km²;
- il versante orientale o ionico, da Capo Passero a Capo Peloro, della superficie di circa 8.072 km².

Nel territorio siciliano, la morfologia collinare interessa il 62% dell'intera superficie, la morfologia montuosa il 24% e la pianura il 14%; le coste hanno uno sviluppo complessivo di 1.637 km, incluse le isole minori.

I territori a più elevata altitudine mostrano una caratterizzazione ben definita: o sono ricoperti per la maggior parte da boschi o, al contrario, sono incolti. In entrambi i casi, essi presentano una densità abitativa alquanto ridotta in confronto alle aree pianeggianti litoranee e, naturalmente, ai centri urbani maggiori.

Il PAI affronta anche il problema dell'erosione costiera poiché, i 1.637 km di costa costituiscono, per quantità e condizione di rischio, un'emergenza notevole per tutta la regione ed è nata, quindi, la necessità di rapportare le problematiche della costa con l'intero bacino idrografico, secondo l'ottica di analisi delle relazioni tra erosione e trasporto solido. Per poter effettuare una corretta individuazione delle aree soggette al fenomeno dell'erosione costiera, l'intera costa siciliana è stata suddivisa in 21 unità fisiografiche costiere, per ognuna delle quali è stata effettuata un'analisi dello stato morfologico di fatto e, successivamente, la perimetrazione delle zone a rischio erosione. È stato possibile individuare, per ogni unità fisiografica, l'ubicazione e l'estensione delle zone a diversa criticità relativamente all'erosione.

In attesa del Piano di Bacino, il Piano stralcio rappresenta un primo importante tassello a servizio del territorio, degli Enti pubblici e privati, per le informazioni, le conoscenze, le indicazioni normative e la salvaguardia dal rischio fornite.

Le analisi del PAI sono state rivolte anche agli eventi di frana. Nel 2001 il Servizio Geologico Nazionale (ora APAT) ha avviato un progetto per riunire ed omogeneizzare i dati raccolti su tutto il territorio nazionale, relativamente ai fenomeni franosi. Il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani) è stato realizzato, in Sicilia, nel corso degli anni 2002-2003, dal Dipartimento di Geologia e Geodesia dell'Università degli Studi di Palermo, per conto dell'Amministrazione Regionale – Assessorato Territorio e Ambiente.

Nell'ambito del progetto IFFI si sono controllate, tramite fotointerpretazione del volo ATA Sicilia 1997 (scala media 1:20.000), cartografate su base I.G.M. in scala 1:25.000 ed informatizzate con software Arcview. In totale si sono inventariate 3.660 frane, suddivise nelle nove province siciliane come riportato nella figura 3.1.

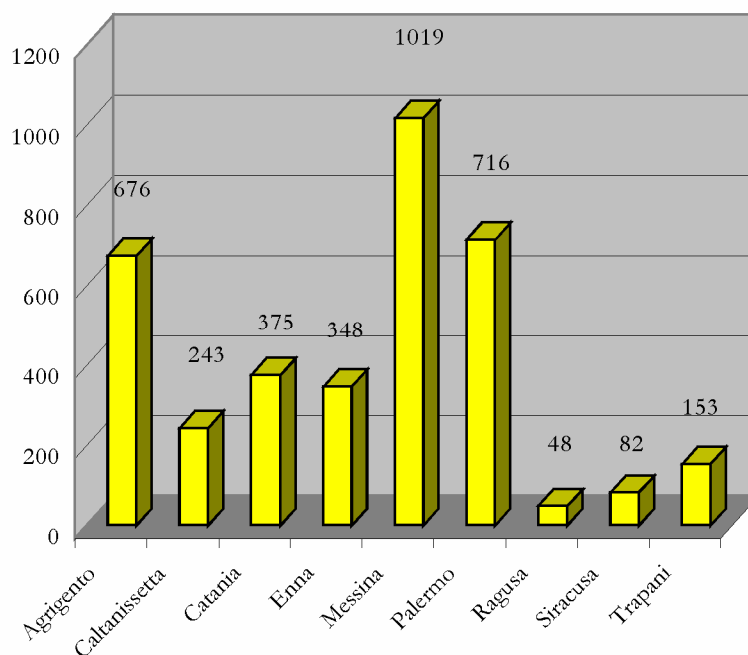


Figura 3.1 - Inventario delle frane suddivise per territorio provinciale

Il comune di Termini Imerese, sito di allocazione dell'intervento progettuale, appartiene al territorio provinciale caratterizzato da un modesto numero di frane.

L'unità fisiografica costiera di interesse presenta principalmente quattro tipologie costiere: spiagge basse ciottolose, spiagge basse sabbiose-ghiaiose, spiagge sabbiose e coste alte.

Nel settore più occidentale, caratterizzato da coste alte, i tratti di costa sottoposti ad erosione di modesta entità sono pochi e di lunghezza limitata, dovuti principalmente all'impatto della presenza di edifici costruiti quasi fin sulla linea di battigia.

I processi erosivi importanti iniziano laddove la costa muta la sua litologia divenendo bassa e sabbiosa e inizia a risentire dell'effetto prodotto dalle mareggiate prevalenti di maestrale.

Nello specifico, il tratto di costa compreso tra il fiume san Leonardo e il porto di Termini Imerese è soggetto ad un accentuato fenomeno erosivo, infatti il numero di spiagge interessate da erosione sono 17 con una lunghezza pari a 5.059 m (28,12% della lunghezza totale), in particolare si evidenzia un rischio erosivo molto elevato R4 per 2.385 m di costa .

PIANO TERRITORIALE PROVINCIALE

Il PTP definisce gli indirizzi e gli orientamenti strategici, nonché le scelte e le indicazioni funzionali alle azioni concrete di trasformazione e di sviluppo del territorio a scala provinciale.

Esso risulta articolato per *sistemi* aggregati in due grandi classi: *sistemi naturalistico-ambientali* (sistema integrato dei parchi territoriali e degli ambiti archeologici e naturalistici; sistema agricolo-ambientale) e *sistemi territoriali urbanizzati* (sistema della attività; sistema delle attrezzature e dei servizi pubblici e degli impianti pubblici e di uso pubblico; sistema residenziale; sistema delle infrastrutture e della mobilità).

Il PTP definisce i criteri per il dimensionamento e la localizzazione delle reti infrastrutturali riguardanti il sistema della mobilità e il coordinamento tra tali criteri e le previsioni dei piani comunali, nonché la verifica di coerenza e integrazione con la pianificazione regionale dei vari settori interessati (portuale, ferroviaria, dei trasporti in genere).

Il PTP individua, altresì, la struttura delle invarianti territoriali, cioè delle destinazioni del suolo non contrattabili, distinguendo tra *aree indisponibili* (quelle strettamente agricole e quelle vincolate dal punto di vista paesaggistico/ambientale), e quindi preposte alla conservazione di specifiche funzioni, e *aree disponibili* per le trasformazioni richieste dalle strategie di sviluppo.

Con riguardo al porto di Termini Imerese il Piano evidenzia la necessità di ridefinire le funzioni e di rivedere il porto non solo come porto a servizio dell'agglomerato industriale ma anche come porto turistico e commerciale, a servizio di nodi intermodali.

Si ritiene, pertanto, indispensabile verificare la possibilità di ridefinire l'intera struttura portuale mediante un più razionale utilizzo delle opere già realizzate, nonché il controllo dei fenomeni di interrimento.

Nell'ottica di un futuro sviluppo commerciale del porto, che nei termini rappresentati dovrebbe comprendere anche il trasporto e lo stoccaggio di containers, è da prevedere che le attuali infrastrutture di collegamento, viarie e ferroviarie dovranno essere riviste, nell'ampio quadro che attiene la intermodalità dei trasporti.

Nel medio e lungo termine è auspicabile che possano essere incrementati i livelli di complementarità del porto di Termini Imerese rispetto a quello di Palermo, specialmente per alcune tipologie di traffico commerciale.

Sarà indispensabile correlare l'attività dei due porti sino a realizzare, nel complesso, un sistema portuale competitivo a livello internazionale.

3.3 Livello comunale

PIANO REGOLATORE GENERALE

La città di Termini si dal 1999 è dotata di Piano Regolatore Generale (TAVOLA 4.2.6) che si astiene dal formulare qualsivoglia ipotesi pianificatoria sulle aree dell'ambito portuale, rimettendosi allo specifico strumento pianificatore di dettaglio del porto; al contorno delle aree portuali, invece, e quindi nell'area detta *la Marina*, il Piano indica una serie di funzioni strettamente legate alla presenza del porto ed all'esigenza di ritrovare quel rapporto fra Città e mare.

Il Piano prevede che la strada costiera di collegamento del Porto con l'agglomerato industriale, già realizzata dal consorzio ASI, sia prolungata verso nord per poi piegare ad ovest, adeguandosi parallelamente alla ferrovia ai piedi del promontorio ed alle spalle della spiaggia, fino a raggiungere la viabilità esistente verso Trabia e in direzione del casello autostradale di Termini. Il suo scopo tuttavia non è quello di servire da collegamento fra il porto ed il versante palermitano - lo si vorrebbe infatti vietare al traffico pesante - ma quello di alleggerire il traffico urbano fra il centro cittadino ed il quartiere della Marina e la spiaggia, e così decongestionare il centro storico con una circonvallazione a mare.

Per l'area a ridosso del porto l'obiettivo principale del piano è sostanzialmente il riordino edilizio della Marina, il recupero a funzioni turistiche e balneari della spiaggia, ed il riutilizzo degli edifici industriali e artigianali affacciati sul mare, dismessi o in via di dismissione, per uso ricettivo.

Un obiettivo secondario del piano, ma non meno importante, è quello di sottrarre la parte più interna degli attuali piazzali alle funzioni portuali, per destinarli a parcheggi, spazi finalizzati destinati a mercato all'aperto, ed una struttura leggera per attività circensi o similari ed altre attività urbane in generale.

PIANO REGOLATORE DELL'AREA DI SVILUPPO INDUSTRIALE (ASI)

Ai sensi della LR n. 1 del 04/01/1984 la Regione Siciliana esercita il proprio intervento nell'ambito di aree destinate ad insediamenti industriali attraverso i Consorzi per le Aree di Sviluppo Industriale e per i Nuclei di Industrializzazione.

I Consorzi mirano a favorire l'insediamento di piccole e medie imprese nelle aree attrezzate secondo gli indirizzi stabiliti dagli organi all'uopo preposti.

Il Piano Regolatore Generale del Consorzio ASI di Palermo è stato approvato con delibera di Consiglio Generale n. 12 del 26/07/2006 (GURS n. 56 del 15/12/2006).

L'agglomerato di Termini Imerese comprende diverse aree industriali, che tuttavia non interessano l'area portuale infatti si trovano a circa 4 km di distanza dal porto.

PIANO REGOLATORE PORTUALE

Il Piano Regolatore Portuale di Termini Imerese (TAVOLA 4.2.7), adottato con delibera consiliare n. 44 del 24 marzo 2003 ed approvato con D.A. dell'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Sicilia del 5 aprile 2004, definisce il ruolo del porto relativamente ai traffici commerciali ed industriali di un hinterland più ampio rispetto alla zona strettamente connessa all'agglomerato urbano di Termini Imerese ed alla sua area di sviluppo industriale.

Gli obiettivi delineati dal PRP in esame sono:

- lo spostamento a Sud del porto commerciale allo scopo di allontanarlo dal centro abitato, dalla spiaggia e di collocarlo sulla direttrice della zona industriale e del casello autostradale di Buonfornello;
- la formazione di un "polo nautico" a Nord, in prossimità della spiaggia e dell'accesso dal centro abitato, privilegiando la via delle Terme come collegamento con il centro storico. Il suddetto polo comprende servizi alle barche e alle persone, riparazioni e manutenzioni, marina, charter, traghetti, alberghi, stazione marittima, ecc.;

- la predisposizione di un terminal crociere organizzato su uno sporgente che, dividendo in due parti il grande bacino esistente, separa lo specchio acqueo destinato al porto commerciale da quello destinato al porto turistico;
- una nuova configurazione degli specchi acquei e delle opere di difesa con l'obiettivo di rendere fra loro compatibili l'accessibilità, la manovrabilità, gli accosti, l'agitazione interna, e di rendere possibile la convivenza dei diversi tipi di traffico, quali commerciale, turistico, peschereccio, passeggeri;
- liberazione dall'attività commerciale del porto del waterfront urbano antistante e sottostante il centro storico.

Al fine di definire azioni specifiche per il raggiungimento degli obiettivi fissati, il nuovo PRP definisce una diversa organizzazione spaziale con nuove destinazioni d'uso all'interno del perimetro di competenza. In particolare vengono definiti 7 ambiti con diverse destinazioni d'uso di seguito descritti:

Ambito 1 - Porto commerciale

Superficie complessiva dell'ambito: 215.300 m²

- piazzali operativi e viabilità	177.200 m ²
- edilizia e servizi portuali	15.500 m ²
- verde di rispetto	22.600 m ²
- fondali minimi all'accosto	10 m
- lunghezza minima degli accosti	175 m
- quota del piano di banchina	2 m

Destinazioni d'uso consentite:

- parcheggio di semirimorchi, di motrici e di mezzi in attesa di imbarco;
- corselli di accesso ai parcheggi;
- movimentazione e stoccaggio di merci convenzionali,
- rinfuse secche e liquide non inquinanti, contenitori;
- spazi di manovra in banchina;
- viabilità portuale ed eventuale raccordo ferroviario;
- edilizia destinata esclusivamente ai servizi portuali (uffici per la Direzione ed Amministrazione del porto, Capitaneria, Guardia di Finanza, Dogane, uffici di spedizionieri, eventuali depositi per rinfuse, elisuperficie, bar, punti di ristoro, servizi igienici, ecc.);

- verde di rispetto e di arredo;
- parcheggi delle automobili di addetti e passeggeri.

Nelle aree destinate a edilizia e servizi portuali potranno realizzarsi:

- edificio degli uffici di Direzione ed Amministrazione del Porto, con altezza massima di 16 m ed un numero massimo di 4 piani compreso il piano terreno;
- altri eventuali edifici destinati ad uffici, con altezza massima di 10 m ed un numero massimo di 3 piani compreso il piano terreno;
- servizi vari e di ristoro, in edifici di un solo piano;
- depositi per rinfuse, superficie massima 1.000 m² e altezza massima 8 m;
- varco stradale.

Ambito 2 - Crociere

Superficie complessiva dell'ambito: 20.500 m²

- lunghezza massima dello sporgente	500 m
- larghezza massima dello sporgente	120 m
- larghezza minima dello sporgente	50 m
- fondali minimi all'accosto	10 m
- lunghezza minima degli accosti	175 m
- quota del piano di banchina	2 m

Destinazioni d'uso consentite:

- edificio polifunzionale destinato a Stazione Marittima ed utilizzabile anche per sale da spettacoli, convegni, esposizioni, auditorium e servizi vari destinati al turismo;
- parcheggio di bus e taxi al servizio dei crocieristi con relativi corselli di accesso;
- torre di controllo e servizi tecnici (sommozzatori, piloti, centro meteorologico, ecc.);
- spazi di manovra in banchina;
- viabilità portuale e percorsi ciclo-pedonali;
- parcheggi di superficie per le automobili di addetti e visitatori, e parcheggio per automobili su uno o più piani sotto il livello di banchina;
- verde di rispetto e di arredo.

Ambito 3 – Porto turistico

Superficie complessiva dell'ambito: 31.000 m²

- superficie dello specchio acqueo	130.000 m ²
- lunghezza massima dei pontili	200 m
- larghezza minima dei pontili primari	6 m
- larghezza minima dei pontili secondari	3 m
- fondali minimi del bacino	5 m

Destinazioni d'uso consentite:

- ormeggi per le imbarcazioni da diporto, su pontili fissi o galleggianti;
- edifici destinati a servizi turistici, commerciali, ricettivi, per la ristorazione, ecc;
- agenzie bancarie, di vendita, affitti, viaggi, ecc;
- uffici di informazione e di rappresentanza;
- spazi di manovra in banchina;
- viabilità automobilistica e ciclo-pedonale, percorsi porticati, verde di rispetto e di arredo;
- distribuzione di carburanti (bunkeraggio);
- parcheggi di superficie e interrati per le automobili di addetti e visitatori.

Ambito 4 – Cantieristica e pesca

Superficie complessiva dell'ambito: 18.000 m²

- | | |
|-------------------------|-------|
| - lunghezza di banchina | 450 m |
| - fondali minimi | 5 m |

Destinazioni d'uso consentite:

- spazi di manovra in banchina e spazi per la movimentazione delle imbarcazioni e del pescato;
- edifici e spazi all'aperto destinati alle riparazioni e manutenzioni navali e al rimessaggio a secco di imbarcazioni da diporto e da pesca;
- attrezzature per l'alaggio e il varo di imbarcazioni;
- uffici, magazzini, depositi, attrezzerie, ecc., purché strettamente legati alle funzioni principali;
- parcheggi di superficie per le automobili di addetti e visitatori;
- spazi all'aperto per invasi e carrelli;
- verde di arredo.

Ambito 5 – Nuovo spazio urbano

Superficie complessiva dell'ambito: 37.000 m²

Destinazioni d'uso consentite:

- ricettività alberghiera e para-alberghiera, case ed appartamenti per vacanze;
- alloggi per gli addetti alle attività che si svolgono in ambito portuale;
- uffici, agenzie, commercio al minuto, artigianato che non comporti rumori ed emissioni moleste, e simili;
- viabilità automobilistica e ciclo-pedonale, verde di rispetto e di arredo;
- parcheggi pubblici e privati, di superficie ed interrati.

I piani terreni degli edifici non potranno essere destinati a residenza e, se non destinati ad alberghi o pensioni o simili, dovranno essere riservati a pubblici esercizi o ad attività che prevedano l'accesso del pubblico o che siano comunque di pubblico interesse.

Ambito 6 – Recupero edilizio

Superficie complessiva dell'ambito: 22.000 m²

Destinazioni d'uso consentite:

- servizi turistici e funzioni compatibili (ristorazione, commercio al minuto, uffici, agenzie, artigianato che non comporti rumori ed emissioni moleste, ecc.);
- viabilità automobilistica e ciclo-pedonale, verde di rispetto e di arredo;
- parcheggi pubblici e privati di superficie.

Ambito 7 – Balneazione

Superficie complessiva dell'ambito: 47.000 m²

- sviluppo lineare 530 m

Destinazioni d'uso consentite:

- attrezzature di servizio alla balneazione totalmente rimovibili e in materiali leggeri, come spogliatoi e servizi igienici, chioschi per la ristorazione con relativi spazi destinati alla preparazione dei cibi, depositi di sdraio ed ombrelloni;
- parco attrezzato per i giochi d'acqua di dimensioni modeste;
- parcheggi pubblici e privati di superficie.

Ogni intervento, ancorché stagionale, dovrà essere autorizzato sia dall'Ente gestore del Porto che dall'Amministrazione Comunale. I servizi igienici e le cucine dovranno essere allacciati alla fognatura comunale.

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

Il Piano Comunale di Protezione Civile relativo al rischio idrogeologico e al rischio diga Rosamarina è stato approvato il 26.10.2009 con Deliberazione n. 261 della Giunta Comunale.

Si tratta di un piano operativo finalizzato a fronteggiare le situazioni di rischio e di emergenza a seguito di eventi calamitosi.

In particolare, con riferimento al rischio idrogeologico, il Piano analizza le situazioni di rischio causate da eventi piovosi di forte intensità o di lunga durata.

Dagli studi effettuati, è emerso che la zona bassa della città, a ridosso dell'area portuale, a causa del cattivo funzionamento di alcuni collettori fognari e del pessimo collettamento delle

acque meteoriche, è soggetta a fenomeni di allagamento con notevoli rischi per la viabilità e per le attività produttive insediate nella zona. Inoltre, i tratti terminali dei fiumi Imera, Torto e S. Leonardo, in relazione a piene che superano le capacità degli alvei, sono soggetti a fenomeni di esondazione.

Con riguardo al rischio geomorfologico, il Piano, sulla scorta degli elementi raccolti nel PAI, ha identificato nel territorio comunale alcune aree a rischio di frana e ad esse ha attribuito diversi gradi di pericolosità e, per alcune, anche diversi gradi di rischio (TAVOLA 4.2.5).

PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO

Il Piano Generale del Traffico Urbano è stato approvato il 14.03.2003 con Deliberazione n. 34 della Giunta Comunale.

L'obiettivo principale del PUT è quello di migliorare le condizioni della circolazione veicolare e la sicurezza del traffico, gestendo nel miglior modo possibile meglio gli spazi stradali esistenti (TAVOLA 6.4).

Gli obiettivi specifici attraverso cui il Piano intende perseguire le finalità generali sono:

- *miglioramento della circolazione*, individuando itinerari di scorrimento tangenti od esterni all'abitato od al suo nucleo centrale ed canalizzando opportunamente i flussi di traffico interni, in modo da aumentare anche la velocità commerciale del trasporto pubblico;
- *diminuzione degli incidenti stradali*, eliminando i punti più pericolosi e imponendo opportuni limiti di velocità all'interno dell'abitato, o lungo taluni itinerari;
- *riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico*, attraverso il risparmio dei consumi energetici dei veicoli pubblici e privati e perciò attraverso il contenimento della velocità, la fluidificazione del traffico e la determinazione di eventuali zone a traffico limitato;
- *il rispetto dei valori ambientali*, migliorando la fruizione del centro storico, delle aree protette, archeologiche, monumentali, culturali e ricreative.

PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il comune di Termini Imerese non ha effettuato la zonizzazione acustica prevista dalla Legge 447/95 e dalle linee guida pubblicate dalla Regione Sicilia, tuttavia, ha avviato la redazione del Piano di Zonizzazione Acustica.

L'analisi effettuata tramite lo studio dei documenti esistenti mette in evidenza che la proposta progettuale è congruente con le linee di programmazione e di attuazione esistenti, come sintetizzato nella seguente tabella.

	STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE	CONGRUO	NON CONGRUO	INDIFFERENTE
LIVELLO NAZIONALE	Piano Generale dei Trasporti	●		
LIVELLO SOVRACOMUNALE	Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità	●		
	Piano Paesistico Territoriale Regionale	●		
	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico			●
	Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto	●		
	Piano Territoriale Provinciale	●		
LIVELLO COMUNALE	Piano Regolatore Generale	●		
	Piano Regolatore dell'Area di Sviluppo Industriale			●
	Piano Regolatore Portuale	●		
	Piano Comunale di Protezione Civile			●
	Piano Generale del Traffico Urbano			●

Rapporti di coerenza dell'opera con gli strumenti pianificatori

4. COMPONENTI AMBIENTALI, METODOLOGIE E MODELLI

Nei paragrafi successivi si procederà alla definizione delle componenti ambientali da esaminare, specificando per ognuna di esse le metodologie e i modelli adottati per la valutazione dei potenziali impatti che gli interventi progettuali possono generare sulle condizioni ambientali attuali (cfr. capitolo 5), sia in fase di cantiere (cfr. capitolo 6) che in fase di esercizio (cfr. capitolo 7).

4.1 Atmosfera

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale sia di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, sia di eventuali cause di perturbazione meteorologica con le condizioni naturali. L'analisi sarà rivolta alla localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti, ed alla successiva previsione della diffusione delle emissioni inquinanti.

4.1.1 Effetti degli inquinanti sulla salute umana

La scelta delle sostanze inquinanti delle quali valutare le concentrazioni è dipesa dalla tipologia di sorgenti proprie delle aree portuali.

Fra tutti gli inquinanti che rappresentano la totalità delle emissioni derivanti da traffico sono stati scelti i seguenti come i più rappresentativi sia a livello quantitativo, che per disponibilità di dati: monossido di carbonio e biossido di azoto.

Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio è un gas incolore ed inodore che si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili.

Gli effetti tossici dell'esposizione acuta al monossido di carbonio sono ben noti, e sono dovuti alla proprietà del CO di fissarsi con l'emoglobina del sangue, formando la carbossiemoglobina (COHb), e riducendo in tal modo le capacità del sangue di trasportare ossigeno nelle varie parti del corpo.

Si formano inoltre diverse eme-proteine che alterano il funzionamento di altri organi, quali il cervello, il sistema cardiovascolare, muscoli scheletrici e feto in sviluppo.

Per proteggere da infarto le persone di mezza età o gli anziani, con documentate o latenti malattie circolatorie coronariche, e per proteggere il feto delle donne in gravidanza da effetti ipossici, il livello di carbossiemoglobina non deve superare il 2,5%.

Biossido di azoto

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente e altamente tossico.

Si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del monossido (NO), inquinante principale che si forma nei processi di combustione.

È un gas irritante per l'apparato respiratorio e per gli occhi, causando bronchiti, edemi polmonari ed in alcuni casi perfino il decesso.

Le evidenze attualmente disponibili indicano che l'NO₂ è responsabile sia di effetti acuti che di effetti cronici, particolarmente in gruppi di popolazione sensibili, quali, ad esempio, gli asmatici. L'NO₂ agisce principalmente come sostanza ossidante che può danneggiare le membrane e le proteine cellulari.

Per esposizioni acute a concentrazioni molto elevate si possono avere risposte infiammatorie delle vie aeree, anche in soggetti sani. Tuttavia, i soggetti asmatici o i pazienti con malattie polmonari croniche ostruttive sono senza dubbio più suscettibili alle basse concentrazioni.

La nocività degli ossidi di azoto e' inoltre legata al fatto che essi concorrono a dar luogo, in presenza dell'irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla formazione di vari inquinanti noti comunemente con il nome di "smog fotochimica".

Infine, gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione di piogge acide e, favorendo l'accumulo di nitrati al suolo e nelle acque, possono provocare alterazioni degli equilibri ecologici ambientali (eutrofizzazione).

Particolati

Le particelle dei particolati hanno dimensioni e composizione chimica molto variabile; la loro velocità di sedimentazione dipende dalle dimensioni, dalla densità, dalla forza e dalla turbolenza dell'aria.

I veicoli sono responsabili di due tipi di inquinamento particellare, quali:

- risospensione di particelle già depositate sul terreno, conseguentemente allo spostamento del veicolo;
- emissione di particelle derivanti dalla combustione del carburante e dall'usura di parti meccaniche.

Nell'organismo umano, il particolato si deposita a vari livelli dell'apparato respiratorio. Le vie respiratorie superiori, dotate di ciglia, eliminano le particelle in pochi giorni; quelle

profonde, invece, le trattengono anche per anni, costituendo pertanto un elemento di potenziale disturbo per l'organismo umano.

4.1.2 Software di calcolo utilizzato: Disper 4.0

Per lo studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera si è fatto uso del software Disper 4.0: un modello *Gaussiano Stazionario*. E' possibile scegliere tra tre tipi di sorgenti: puntuale, lineare e areale.

Sorgenti puntiformi

La concentrazione oraria alla distanza sottovento x e alla distanza trasversale y è data da:

$$c = \frac{QKVD}{2\pi u_s \sigma_y \sigma_z} \exp \left[-0.5 \left(\frac{y}{\sigma_y} \right)^2 \right] \quad (1)$$

dove:

- Q è la quantità di inquinante emesso nell'unità di tempo;
- K è un coefficiente per convertire la concentrazione nell'unità di misura desiderata;
- V è il termine che stima la distribuzione verticale del pennacchio Gaussiano; esso include gli effetti dell'altezza della sorgente, del recettore e dell'innalzamento del pennacchio (plume rise).
- D è il termine di decadimento;
- σ_y e σ_z sono le deviazioni standard della distribuzione verticale ed orizzontale della concentrazione (m), funzioni delle condizioni di stabilità atmosferica e della distanza sottovento x;
- u_s è la velocità media del vento all'altezza di rilascio

L'equazione del modello fa riferimento ad un sistema di assi cartesiani tridimensionali la cui origine è localizzata in corrispondenza della base della ciminiera, l'asse x è diretta lungo la direzione del vento, l'asse y orizzontale è perpendicolare al precedente, e l'asse z verticale è positivo verso l'alto.

Ogni punto dello spazio risulta, quindi, individuato da una terna di coordinate x, y, z, cui sarà associata una concentrazione dell'inquinante considerato.

Esistono diverse procedure empiriche che associano alle diverse situazioni di stabilità atmosferica i corrispondenti valori delle deviazioni standard.

Il criterio più corretto per valutare le condizioni di stabilità dello strato limite atmosferico consiste nella misura di quei parametri della turbolenza in grado di stimare le condizioni di stabilità tenendo conto delle azioni che agiscono sulle particelle d'aria.

Nella maggior parte delle applicazioni pratiche, tuttavia, risulta impossibile determinare sperimentalmente le variabili che caratterizzano la turbolenza, pertanto si ricorre a metodi di classificazione di tipo empirico. Nel caso in esame sono state utilizzate le classi di stabilità di Pasquill.

Le classi di stabilità definite da Pasquill (1961), costituiscono un metodo di valutazione della stabilità atmosferica basato su parametri di mesoscala e utilizzabile in mancanza di misure dirette dei parametri di turbolenza.

Esse rappresentano una classificazione delle possibili condizioni di stabilità in sei diversi tipi, indicati con le lettere dell'alfabeto che vanno da A a F. Le classi A,B,C individuano tre diversi gradi di condizioni instabili, da quelle più estreme (A) a quelle meno pronunciate (C). La classe D rappresenta condizioni di neutralità, mentre le classi E ed F si riferiscono a condizioni stabili.

La determinazione pratica delle classi di stabilità di Pasquill è basata sulla valutazione di un certo numero di condizioni meteorologiche, specificate da Turner (1969) e riportate in tabella 4.1.2.1. Esse comprendono la velocità del vento sulla superficie del suolo (distinta in cinque classi), il grado di insolazione diurna (distinta in tre classi) e il grado di copertura nuvolosa notturna (distinta in due classi).

Le equazioni che approssimano le curve di Pasquill –Gifford per il calcolo delle deviazioni standard sono del tipo $\sigma = a \cdot x^b$, dove la distanza sottovento x è espressa in km.

Per tenere conto della variabilità del profilo verticale della velocità del vento sono state sviluppate delle relazioni semiempiriche che consentono di estrapolare la velocità del vento misurata ad una quota z_{ref} , alla quota del punto di rilascio, h_s , mediante una relazione di potenza del tipo:

$$u_s = u_{ref} \left(\frac{h_s}{z_{ref}} \right)^p$$

dove p dipende dalla classe di stabilità e dalla velocità del vento.

<i>Velocità del vento alla superficie (m/s)</i>	<i>Insolazione diurna</i>			<i>Condizioni notturne: grado di copertura nuvolosa</i>	
	Forte	Moderata	Leggera	$\geq 4/8$	$\leq 3/8$
<2	A	A-B	B	(G)	(G)
2-3	A-B	B	C	E	F
3-4	B	B-C	C	D	E
4-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

Tabella 4.1.2.1 - Condizioni meteorologiche per la stima delle classi di stabilità di Pasquill.

Normalmente si considerano due situazioni tipiche, la situazione rurale applicabile ai territori privi di costruzioni civili e industriali, e la situazione urbana. I valori di p dedotti sperimentalmente sono riportati nella tabella seguente:

Classe di stabilità	Situazione rurale	Situazione urbana
A	0.07	0.15
B	0.07	0.15
C	0.10	0.20
D	0.15	0.25
E	0.35	0.30
F	0.55	0.30

Tabella 4.1.2.2 - Valori del parametro p dedotti sperimentalmente

Quando sono presenti nello stesso dominio di calcolo più sorgenti puntiformi è necessario stabilire quale sia il loro effetto complessivo. Visto che nel modello gaussiano non si tiene conto di reazioni chimiche con cinetica superiore al primo ordine vale la legge della sovrapposizione degli effetti secondo cui la concentrazione in un punto dello spazio è data dalla somma dei contributi che ogni sorgente determina autonomamente in quel punto.

Sorgenti non puntiformi

Il modello rappresenta le sorgenti lineari o areali come una serie di sorgenti puntiformi e calcola per ognuna di esse la concentrazione, ottenendo la concentrazione totale.

4.1.3 Condizioni ambientali al contorno utilizzate nella modellazione

Nell'utilizzo del modello è stato necessario dettare le condizioni ambientali in cui svolgere le simulazioni. In tutte le fasi analizzate è stato supposto un contesto urbano, quale effettivamente è quello del porto di Termini Imerese.

I dati meteorologici di input sono:

- velocità e direzione del vento;
- classe di stabilità di Pasquill: le classi di Stabilità di Pasquill sono indicatori qualitativi dell'intensità della turbolenza atmosferica, esse sono caratterizzate da 6 possibili condizioni, da fortemente instabile (A) a fortemente stabile (F).
- mixing layer;
- temperatura dell'aria (°K).

Le simulazioni sono state condotte per due condizioni meteorologiche: “*caso frequente*” e “*worst case*”.

	CASO FREQUENTE	WORST CASE
Velocità del vento	3,5 m/s	2 m/s
Direzione del vento	270°N	90°N
Mixing layer	600 m	600 m
Temperatura dell'aria	300 k	285 k
Classe di stabilità	B	C

L'altezza di calcolo per la realizzazione delle mappe di diffusione degli inquinanti è stata posta pari a 2,00 m dal suolo, ove si suppone possano essere presenti ricettori sensibili.

4.2 Ambiente idrico

Tra le maggiori fonti di rifiuti che vengono scaricati in mare, e che sono potenziale causa di alterazioni ambientali, troviamo principalmente i liquami urbani (immessi direttamente in mare o trasportati dai corsi d'acqua), gli scarichi industriali e di natura agricola (comprese le acque di dilavamento di tali suoli), nonché gli scarichi di strutture offshore e di navi.

La maggior parte di tutti questi rifiuti è costituita proprio dai liquami, che consistono principalmente di materia organica e nutrienti, comprendendo, inoltre, sostanze patogene come batteri e virus; infine si ritrovano anche metalli ed altre sostanze chimiche. La materia organica, decomponendosi, consuma ossigeno abbassando la concentrazione di ossigeno

disciolto e può causare condizioni particolari, specie in aree sensibili, che possono incidere sulla vita di determinate specie vegetali ed animali. Analogo discorso vale per i nutrienti: eccessivi livelli di tali sostanze, specie azoto e fosforo, possono causare problemi di eutrofizzazione. Gli organismi patogeni (batteri e virus) esprimono, poi, una forte minaccia per la salute umana, provocando infezioni ed allergie nel caso di contatto con acque contaminate, o peggio ancora, si possono avere problemi gastrointestinali se si ingeriscono molluschi e crostacei che hanno assorbito tali sostanze patogene.

Lo scarico di rifiuti liquidi di origine antropica avviene molto spesso proprio in vicinanza dei litorali, impedendo, attraverso meccanismi di movimento di correnti, un efficace mescolamento con il mare aperto, con la conseguenza di un possibile stato di deterioramento delle acque costiere, interessate da eccessive concentrazioni batteriche, da eccessiva concentrazione di sostanze organiche, da elevata torbidità, dalla presenza di melme sul fondo e di materiale galleggiante in superficie. Ciò ha comportato addirittura che, nel periodo estivo, numerose coste non sono agibili ai bagnanti, con un danno rilevante non solo per l'ambiente, ma anche per la salute umana e per l'economia di numerosi paesi rivieraschi, basata principalmente sulle attività legate al mare, come lo sviluppo turistico e la pesca.

La presenza nelle acque di molti organismi, anche patogeni, non è di facile determinazione, si utilizzano, quindi, degli indicatori (p.e. coliformi fecali e/o streptococchi) caratterizzati da maggiore resistenza all'ambiente esterno e la cui presenza sta ad indicare la possibile contaminazione delle acque da una serie di organismi dannosi alla salute umana. La continua immissione di tali sostanze (riducibile in parte con efficaci trattamenti di depurazione a terra) ed il possibile ristagno degli stessi in aree modeste, senza una appropriata diffusione in mare aperto, può causare elevate concentrazioni in prossimità delle coste, con il conseguente rischio per coloro che utilizzano le spiagge a scopo ricreativo.

L'attività di dragaggio in generale altera temporaneamente la qualità delle acque circostanti in quanto accresce la torbidità. Questa alterazione può essere più o meno marcata a seconda delle caratteristiche del materiale dragato e del mezzo effossorio utilizzato. La pericolosità associata a questa azione è legata al tipo di vegetazione e al tipo di specie ivi presenti.

Per l'analisi della componente acqua si è fatto ricorso a valutazioni qualitative circa il suo stato attuale e sugli effetti che la costruzione dell'opera può generare. Per la stima del tempo di ricambio del bacino portuale si è fatto ricorso al metodo del “*flushing time*”, definito da PIANC nel “Report n. 98/2008”.

4.3 Suolo e sottosuolo

Nell'analisi della componente ambientale suolo e sottosuolo occorre prestare attenzione all'inserimento dell'infrastruttura e all'utilizzo di risorse naturali.

Il suolo è inteso sia in senso pedologico, la cui funzione è quella d'essere sede delle complesse dinamiche idrologiche, chimiche, fisiche e biologiche, sia in senso geologico.

Nel caso del progetto in esame, gli aspetti geologici maggiormente chiamati in causa sono quelli legati al fabbisogno di materiali per la realizzazione degli interventi e d'idonei siti per lo smaltimento dei materiali dragati, oltre alle modificazioni della morfologia preesistente. Non si farà ricorso a software di calcolo specifici per la valutazione degli impatti in esame.

4.4 Vegetazione, fauna ed ecosistemi

La caratterizzazione dei livelli di qualità della vegetazione e della fauna presenti nel sistema ambientale interessato dall'opera è compiuta mediante lo studio della situazione presente e della prevedibile incidenza che le azioni progettuali hanno su di esse, tenendo presenti i vincoli imposti dalla normativa ed il rispetto degli equilibri naturali.

Le analisi concernenti gli ecosistemi prevedono:

- l'individuazione e la caratterizzazione delle diverse unità ecosistemiche naturali ed antropiche presenti nel territorio interessato, con particolare attenzione alle aree ad alto valore ecologico;
- il grado di complessità strutturale delle diverse unità in termini di componenti biotiche ed abiotiche e della loro dinamica;
- il grado di maturità degli ecosistemi ed il loro stato di qualità;
- la stima della diversità biologica tra la situazione attuale e quella potenzialmente presente nell'habitat in esame, riferita alle specie più significative.

Per la componente vegetazione, fauna ed ecosistemi, si è fatto riferimento all'approfondita analisi contenuta nello studio sulle comunità bentoniche condotto dall'Arpa Sicilia su incarico dell'Autorità Portuale di Palermo nell'ambito della VAS del P.R.P. di Termini Imerese.

4.5 Salute pubblica

Lo studio della componente salute pubblica è particolarmente complessa principalmente per due motivi:

- la frequente mancanza di dati epidemiologici di routine che permettano di individuare eventuali relazioni causa – effetto in rapporto alla situazione preesistente all'intervento;

- la scarsa possibilità di valutare eventuali associazioni possibili tra i rischi attribuibili all'impatto degli interventi progettati e le stime degli indici di morbilità e mortalità tra la popolazione esposta.

L'impatto dei fattori ambientali sulla salute umana è reso difficile, inoltre, dal fatto che non tutti gli individui di un'area sono ugualmente sensibili a fattori o agenti di malattia.

4.6 Rumore

4.6.1 Software CUSTIC 3.0

Il programma CUSTIC consente di studiare numericamente una grande quantità di fonti inquinanti che interessano l'ambiente attuale. Il modello di base è una equazione indipendente di tempo. Il modello può essere utilizzato per simulare fonti industriali, le strade, le ferrovie. Il programma consente di distinguere fonti di inquinamento puntuale e lineare. Nel caso di fonti puntuali l'intensità del rumore (fonte esterna) a una distanza r (metri) è data da:

$$Leq=LW-20Log(r)-11dB(A) \quad (4.6.1.1)$$

L'equazione (4.6.1.1) include la potenza sonora (LW). L'intensità del rumore (fonte esterna) a una distanza r (metri) è data da:

$$Leq=Li+10Log(S)-20Log(r)-14dB(A) \quad (4.6.1.2)$$

L'equazione (4.6.1.2) include la potenza sonora all'interno (Li) e la superficie esterna (S).

Con riferimento alle fonti lineari considerati N veicoli in un'ora con una velocità media v. v(minimo)=50km/h e v(massimo)=100km/h, l'intensità del rumore (fonte esterna) a una distanza r (metri) è data da:

$$Leq=68dB(A)+30Log(v/50)+10Log(N/1000)-10Log(r/10) \quad (4.6.1.3)$$

L'equazione (4.6.1.3) include la potenza sonora (LW).

4.6.2 Condizioni ambientali al contorno utilizzate nella modellazione

Nell'utilizzo del modello è stato necessario dettare le condizioni ambientali in cui svolgere le simulazioni. In tutte le fasi analizzate si è supposto terreno piano. La temperatura dell'aria è stata posta pari a 15°C e una umidità relativa del 70%. L'altezza di calcolo è pari a 4.0 m ai sensi del D.Lgs. 194/2005.

4.7 Paesaggio

Al fine di evitare che l'inserimento di un'opera nell'ambiente risulti, dal punto di vista estetico, lesivo nei confronti del territorio stesso, è necessario sottoporre il paesaggio ad un'analisi approfondita.

Il paesaggio deve essere oggetto non solo di salvaguardia e tutela, ma anche di uno studio accurato al fine di conservarne le caratteristiche senza escludere interventi all'interno dello stesso. La valutazione dell'inserimento di nuove opere richiede la verifica degli impatti visuali, delle mutazioni dell'aspetto fisico e percettivo delle immagini e delle forme del paesaggio e di ogni possibile fonte di inquinamento visivo.

L'analisi del paesaggio deve prendere come riferimento il rapporto tra l'oggetto (paesaggio) ed il soggetto (osservatore), prendendo in esame gli aspetti territoriali, naturalistici e storici.

Il percorso metodologico adottato può essere riassunto secondo il seguente schema operativo:

- analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e paesaggistica;
- analisi dei vincoli ambientali;
- sopralluoghi e ricognizioni fotografiche;
- raccolta ed esame degli studi effettuati nell'ambito del progetto definitivo;
- valutazione degli impatti.

5. DESCRIZIONE DELLO STATO DELL'AMBIENTE ANTE OPERAM

5.1 Inquadramento territoriale

Il Comune di Termini Imerese si estende su una superficie di 7.758 ettari e conta circa 27.000 abitanti, dista circa 36 km da Palermo e 30 km da Cefalù; confina a sud con i comuni di Cerda, Sciara e Caccamo, ad ovest il territorio di Termini Imerese si estende fino a Trabia, mentre a levante il fiume Imera fa da confine con i comuni di Campofelice e Collesano.

Lo sviluppo del tessuto urbano, in discesa verso la costa, viene bruscamente interrotto dalla linea ferroviaria che corre ad un'altezza di circa 8 m e, ancorchè dotata di più sottopassi, costituisce una vera e propria barriera fra città e mare.

La città di Termini Imerese è, infatti, situata in un alto promontorio a picco sul mare alto circa 80 m, che guarda a ponente il Golfo di Palermo e a levante il mare di Cefalù; questa posizione geografica la pone all'incrocio fra i due principali assi della viabilità e del trasporto siciliano gommato e ferrato:

- la strada statale litoranea 113, dalla quale poco oltre si staccherà la 120;
- l'Autostrada (che si sdoppierà poco più avanti, a Buonfornello: A19 per Catania e A20 per Messina);
- la linea ferroviaria (che si sdoppia anch'essa, prima di Buonfornello);
- la nuova strada dell'ASI di collegamento fra il porto e l'area industriale.

Il porto si trova, pertanto, al centro di questo sistema, ma tutt'oggi fornisce pochi ormeggi scarsamente protetti, mentre ha sostanzialmente impedito lo sviluppo turistico, costituendo un ostacolo allo sviluppo della nautica da diporto.

5.2 Caratterizzazione climatica del sito

Allo scopo di definire un quadro conoscitivo del clima sono stati acquisiti i dati registrati presso la stazione meteo di Ustica (38° 43' N / 13° 12' E) e di Cefalù (38° 2' N / 14° 1' E) (TAVOLA 4.2.10). Secondo la classificazione adottata dall'Enea, per la descrizione delle caratteristiche climatiche dell'area in esame, si fa riferimento al concetto di "comfort" e di "mesi confortevoli", con i quali si intendono mesi in cui la temperatura è compresa tra 19°C e 27°C; in questo intervallo di temperatura, per convenzione, si assume che, per assicurare il benessere fisico, non sia necessario né riscaldare né rinfrescare gli ambienti.

5.2.1 Profilo climatico: Cefalù

Temperatura

L'analisi dei dati a disposizione ha permesso di identificare la zona con la sigla 5c. Il numero "5" indica il numero di mesi confortevoli, mentre la lettera "c" sta a significare che i mesi caldi e/o molto caldi superano in numero quelli freddi.

L'identificazione del tipo di area climatica è resa più immediata dagli istogrammi riportati nella tavola allegata, riguardanti, appunto, il parametro "comfort".

I mesi confortevoli sono aprile, maggio, giugno, ottobre e novembre. Gennaio, febbraio, marzo e dicembre sono considerati mesi freddi, con temperature medie¹ comprese tra 9°C, la temperatura minima², e 18,6°C la massima³. Luglio, agosto e settembre, invece, sono classificati come mesi caldi in base alle temperature medie che vanno da 20,7°C, la minima, e 30°C, la massima.

Radiazione

Il grafico riportato nella tavola richiamata mostra che la radiazione mensile risulta più elevata nei mesi di giugno e luglio, seguita da quella dei mesi di maggio e agosto; mentre nei mesi invernali la radiazione solare decresce fino al valore di 7 MJ/m²*giorno.

5.2.2 Profilo climatico: Ustica

Temperatura

L'analisi dei dati a disposizione ha permesso di identificare la zona con la sigla 4c. Il numero "4" indica il numero di mesi confortevoli, mentre la lettera "c" sta a significare che i mesi caldi e/o molto caldi superano in numero quelli freddi.

L'identificazione del tipo di area climatica è resa più immediata dagli istogrammi riportati nella tavola sopra richiamata, riguardanti, appunto, il parametro "comfort".

I mesi confortevoli sono maggio, giugno, settembre e ottobre. Gennaio, febbraio, marzo, aprile, novembre e dicembre sono considerati mesi freddi, con temperature medie⁴ comprese tra 9°C, la temperatura minima⁵, e 18,6°C la massima⁶. Luglio e agosto, invece, sono

¹ Temperatura media: media tra la temperatura massima e la temperatura minima.

² Temperatura minima media: media dei valori di temperatura minima disponibili per i giorni di uno stesso mese dell'anno nell'intero periodo considerato.

³ Temperatura massima media: media dei valori di temperatura massima disponibili per i giorni di uno stesso mese dell'anno nell'intero periodo considerato.

⁴ Temperatura media: media tra la temperatura massima e la temperatura minima.

⁵ Temperatura minima media: media dei valori di temperatura minima disponibili per i giorni di uno stesso mese dell'anno nell'intero periodo considerato.

classificati come mesi caldi in base alle temperature medie che vanno da 20,7°C, la minima, e 30°C, la massima.

Nuvolosità, giorni sereni, giorni piovosi e precipitazioni

Dall'osservazione dell'istogramma, riportato nella tavola, si evince chiaramente che la nuvolosità varia nell'arco dell'anno tra 3 e 7 decimi di copertura; a questi valori corrispondono rispettivamente un numero massimo di giorni sereni⁷ pari a circa 22, nel mese di luglio, e un numero minimo pari a 7, nel mese di gennaio.

Ovviamente, tutto ciò si riflette nella quantità di precipitazioni all'anno che si aggira intorno a 454 mm distribuiti in 62 giorni piovosi. L'andamento pluviometrico stagionale è contraddistinto da un minimo di piovosità estiva e da un massimo autunno-invernale.

I mesi di giugno, luglio e agosto presentano il minor numero di giorni piovosi e la quantità più bassa di precipitazioni, mentre il mese caratterizzato da una maggiore quantità di pioggia è il mese di novembre.

Umidità

L'umidità relativa in genere aumenta al diminuire della temperatura dell'aria e viceversa; quindi, sarà maggiore d'inverno e durante le ore notturne piuttosto che in quelle diurne.

Inoltre, essa è fortemente influenzata dalla natura del vento che spira su una determinata zona: i venti di terra, notoriamente più secchi, ovviamente, abbassano i valori di umidità relativa, mentre i venti di mare, più umidi, ne aumentano i valori.

I valori minimi descrivono bene questa dipendenza dalla temperatura e, quindi, dalla stagionalità: come è facilmente osservabile dal diagramma, riportato nella tavola, nel periodo invernale si hanno valori minimi di umidità pari a circa il 60%; nei mesi più caldi si scende a valori intorno a 40-45 %. I valori massimi di umidità, invece, non sono influenzati dalle stagioni e variano tutti nell'intervallo compreso tra il 90% ed il 95%.

Radiazione e eliofanìa

Il grafico riportato nella tavola richiamata mostra che la radiazione mensile risulta più elevata nei mesi di giugno e luglio, con un valore pari a 24 MJ/m²*giorno, seguita da quella

⁶Temperatura massima media: media dei valori di temperatura massima disponibili per i giorni di uno stesso mese dell'anno nell'intero periodo considerato.

⁷ Giorni sereni: numero dei giorni nei quali la nuvolosità non supera i 4 decimi.

dei mesi di maggio e agosto. Nei mesi invernali la radiazione solare decresce fino al valore di $7 \text{ MJ/m}^2 \cdot \text{giorno}$.

Un andamento analogo si riscontra nel grafico che mostra l'eliofania, cioè la durata media del soleggiamento.

Venti

Dall'analisi del vento è possibile osservare come l'attività anemologica sia piuttosto rilevante, con velocità del vento compresa per lo più tra 5 m/s e 8 m/s. Il mese più ventoso è gennaio con 26 giorni ventosi.

Per uno studio più approfondito delle condizioni anemologiche si è fatto riferimento anche ai dati rilevati dall'anemometro gestito dall'Aeronautica Militare e relativi al periodo che va dal 01/01/1951 al 31/12/2002.

I grafici riportati nella tavola allegata mostrano la distribuzione direzionale delle frequenze osservate. Dall'analisi dei dati si evince che i venti più frequenti provengono da ovest, seguiti da quelli provenienti da nord-ovest e da nord.

Si nota, inoltre, che i venti con intensità maggiore provengono più frequentemente da nord-ovest e da sud/ovest.

5.3 Caratterizzazione della qualità dell'aria

Al fine di caratterizzare lo stato attuale della qualità dell'aria si è fatto riferimento ai dati forniti dall'Autorità Portuale di Palermo relativi alle due campagne di monitoraggio condotte dall'ARPA Sicilia nel periodo compreso tra il 30 aprile ed il 08 giugno 2009, e tra il 25 novembre ed il 18 dicembre 2009.

Mediante un laboratorio mobile per il rilevamento dell'inquinamento atmosferico, collocato nel punto di coordinate N 37°59404' E 13°42093' (fig. 5.1), durante le campagne sono stati monitorati i seguenti parametri chimici e meteorologici:

- ✓ Monossido di Carbonio (CO)
- ✓ Biossido di zolfo (SO₂)
- ✓ Biossido di azoto (NO₂)
- ✓ Ossidi di azoto (NO_x)
- ✓ Ozono (O₃)
- ✓ Idrocarburi (CH₄ - NMHC)
- ✓ Benzene (BTX)
- ✓ Particolato (PM10 - PM2,5)

- ✓ Metalli pesanti sul particolato (n. 5 campioni per campagna di monitoraggio)
- ✓ IPA su particolato (n. 5 campioni per campagna di monitoraggio)
- ✓ Parametri meteo (DV, VV, PRES, UR, TEMP, RAD, PIOGGIA).



Figura 5.1 - Sito di monitoraggio della qualità dell'aria

L'ora alla quale sono associati i dati è quella solare e le concentrazioni sono normalizzate a 20°C e 101,3 kPa, come previsto nel DM 60/2002.

Nel seguito si riportano le elaborazioni effettuate dall'ARPA Sicilia concernenti i dati raccolti dalla postazione mobile di monitoraggio relativamente ai principali inquinanti associati alle attività portuali e quindi oggetto di simulazioni modellistiche.

5.3.1 Monossido di carbonio (CO)

I livelli di monossido di carbonio (CO) registrati durante le campagne di misura come media massima giornaliera su 8 ore sono stati sempre inferiori al limite di legge di 10 mg/m³ (D.M. 60/02).

I valori massimi di concentrazione oraria registrati durante le campagne di monitoraggio sono i seguenti:

I CAMPAGNA (30/04/2009 – 08/06/2009)

- 0,60 mg/m³ misurato giorno 02 maggio alle ore 22:00 e giorno 09 maggio alle ore 24:00 (concentrazione oraria)

II CAMPAGNA (25/11/2009 – 18/12/2009)

- 1,21 mg/m³ misurato giorno 07 dicembre ore 19:00 (concentrazione oraria)

5.3.2 Biossido di azoto (NO₂)

Durante il periodo di misura non sono stati registrati superamenti del valore limite orario di NO₂, pari a 200 µg/m³ da non superare più 18 volte durante l'anno civile (D.M. 60/02). Non si sono verificati superamenti della soglia di allarme pari a 400 µg/m³, misurata su tre ore consecutive (D.M. 60/02). Considerato il circoscritto periodo di campionamento, inferiore ad un anno, non è possibile valutare il rispetto del valore limite annuale pari a 40 µg/m³ (D.M. 60/02).

I valori massimi di concentrazione oraria registrati durante le campagne di monitoraggio sono i seguenti:

I CAMPAGNA (30/04/2009 – 08/06/2009)

- 182,01 µg/m³ misurato giorno 18 maggio ore 9:00.

II CAMPAGNA (25/11/2009 – 18/12/2009)

- 102,90 µg/m³ misurato giorno 25 novembre ore 18:00

5.3.3 Ossidi di azoto (NO_x)

Per NO_x non è previsto un valore limite di legge per la protezione della salute umana ma solo un valore limite annuale per la protezione della vegetazione, pari a 30 µg/m³ (D.M. 60/02), del quale non è possibile valutare il rispetto essendo il periodo di campionamento inferiore ad un anno.

Si riportano, tuttavia, i valori massimi di concentrazione oraria:

I CAMPAGNA (30/04/2009 – 08/06/2009)

- 592,64 µg/m³ misurato giorno 18 maggio ore 9:00.

II CAMPAGNA (25/11/2009 – 18/12/2009)

- 159,05 µg/m³ misurato giorno 25 novembre ore 18:00.

5.3.4 Particolato (PM₁₀ e PM_{2,5})

La determinazione di PM₁₀ e PM_{2,5}, durante le campagne di monitoraggio, è stata effettuata sia in continuo con lettura a raggi beta sia in laboratorio per via gravimetrica.

Durante la prima campagna di monitoraggio, sono stati registrati n. 6 superamenti del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana di PM₁₀, pari a 50 µg/m³ da non superare 35 volte per anno civile (D.M. 60/02). Durante la seconda campagna di monitoraggio sono stati registrati n. 2 superamenti del valore limite di PM₁₀, uno dei quali verificatosi il 30 novembre, è stato provocato da un evento naturale.

Per il PM_{2,5} la normativa non ha ancora stabilito un valore limite di concentrazione. Considerato il limitato periodo di campionamento, inferiore ad un anno, non è possibile valutare il rispetto del valore limite annuale di 40 µg/m³ (D.M. 60/02).

I superamenti del valore limite per la salvaguardia della salute umana registrati durante la prima campagna di monitoraggio (30/04/2009 – 08/06/2009) sono i seguenti:

- PM₁₀ 129 µg/m³ misurato giorno 16 maggio (metodo strumentale);
- PM₁₀ 51 µg/m³ misurato giorno 22 maggio (metodo gravimetrico);
- PM₁₀ 51 µg/m³ misurato giorno 23 maggio (metodo gravimetrico);
- PM₁₀ 68 µg/m³ misurato giorno 26 maggio (metodo strumentale);
- PM₁₀ 102 µg/m³ misurato giorno 27 maggio (metodo strumentale);
- PM₁₀ 58 µg/m³ misurato giorno 29 maggio (metodo strumentale).

Il valore massimo di concentrazione giornaliera di PM_{2,5} registrato durante la prima campagna di monitoraggio è il seguente:

- PM_{2,5} 45 µg/m³ misurato giorno 26 maggio (metodo strumentale).

I superamenti del valore limite per la salvaguardia della salute umana registrati durante la seconda campagna di monitoraggio (25/11/2009 – 18/12/2009) sono i seguenti:

- PM₁₀ 66 µg/m³ misurato giorno 29 novembre (metodo strumentale);
- PM₁₀ 152 µg/m³ misurato giorno 30 novembre (metodo strumentale).

I valori massimi di concentrazione giornaliera di PM_{2,5} registrati durante la seconda campagna di monitoraggio sono stati i seguenti:

- PM_{2,5} 59 µg/m³ misurato giorno 29 novembre (metodo strumentale);
- PM_{2,5} 240 µg/m³ misurato giorno 30 novembre (metodo strumentale).

5.3.5 Parametri meteorologici

Durante il periodo di misura sono state rilevate le condizioni meteorologiche, che influiscono sia sui fenomeni di dispersione e di accumulo degli inquinanti sia sulla formazione di alcuni di essi.

Il laboratorio mobile è attrezzato con i sensori per il rilevamento dei seguenti parametri meteorologici: Velocità del vento; Direzione del vento; Pressione; Temperatura; Umidità relativa; Pioggia e Radiazione globale.

Nella tabella sottostante sono riassunti i valori massimi e minimi relativi alla velocità del vento, alla pressione, alla temperatura e all'umidità relativa misurati durante la prima campagna di monitoraggio (30aprile – 08 giugno 2009).

	Valore minimo	Valore medio	Valore massimo
Velocità del vento (m/s)	calma di vento	2,29	10,27
Pressione (mbar)	996	1012	1019
Temperatura (°C)	12	20	28
Umidità relativa (%)	20,5	62	84

Nella tabella che segue sono riassunti i valori relativi alla velocità del vento, alla pressione, alla temperatura e all'umidità relativa misurati durante la seconda campagna di monitoraggio (25 novembre – 18 dicembre 2009).

	Valore minimo	Valore medio	Valore massimo
Velocità del vento (m/s)	calma di vento	3,44	13,37
Pressione (mbar)	989	1008	1019
Temperatura (°C)	9,5	15	23
Umidità relativa (%)	84	63	40

5.4 Qualità delle acque marine nel paraggio in esame

Per la definizione della qualità delle acque costiere del golfo di Termini Imerese si è fatto riferimento alla caratterizzazione chimico fisica e biologica delle acque marine effettuata dall'ARPA Sicilia su incarico dell'Autorità Portuale di Palermo, nell'ambito della procedura di VAS del Piano Regolatore Portuale.

L'area oggetto di studio ricade ad Ovest e ad Est del Porto di Termini Imerese, ovvero nel tratto di costa compreso tra Campofelice di Roccella e Altavilla Milicia.

Per le indagini sulla matrice acqua (profili sonda, trasparenza, nutrienti in superficie e in prossimità del fondo, inquinanti chimici e solidi sospesi in superficie) sono stati individuati 5 transetti, due ad ovest (AAM, ATB) e tre ad est (ATI, BTI, ACR) del porto, in cui sono state posizionate 3 stazioni di prelievo orientate dalla costa verso il largo (identificati con 01, 02 e 03).

Per le analisi dei campioni delle acque prelevate entro le darsene portuali, è stata posizionata 1 stazione di prelievo all'interno della Darsena del Porto (DTI1) (figura 5.2).

Al fine di fornire un giudizio sulla qualità delle acque i parametri monitorati, forniti dall'Arpa Sicilia, sono stati successivamente elaborati mediante l'indice CAM, la cui finalità è quella di fornire anche un giudizio sulla qualità delle acque intesa come rischio igienico sanitario.

Rischio igienico/sanitario relativo	Qualità globale delle acque		
	Alta	Media	Bassa
minore	1	3	5
maggiore	2	4	6

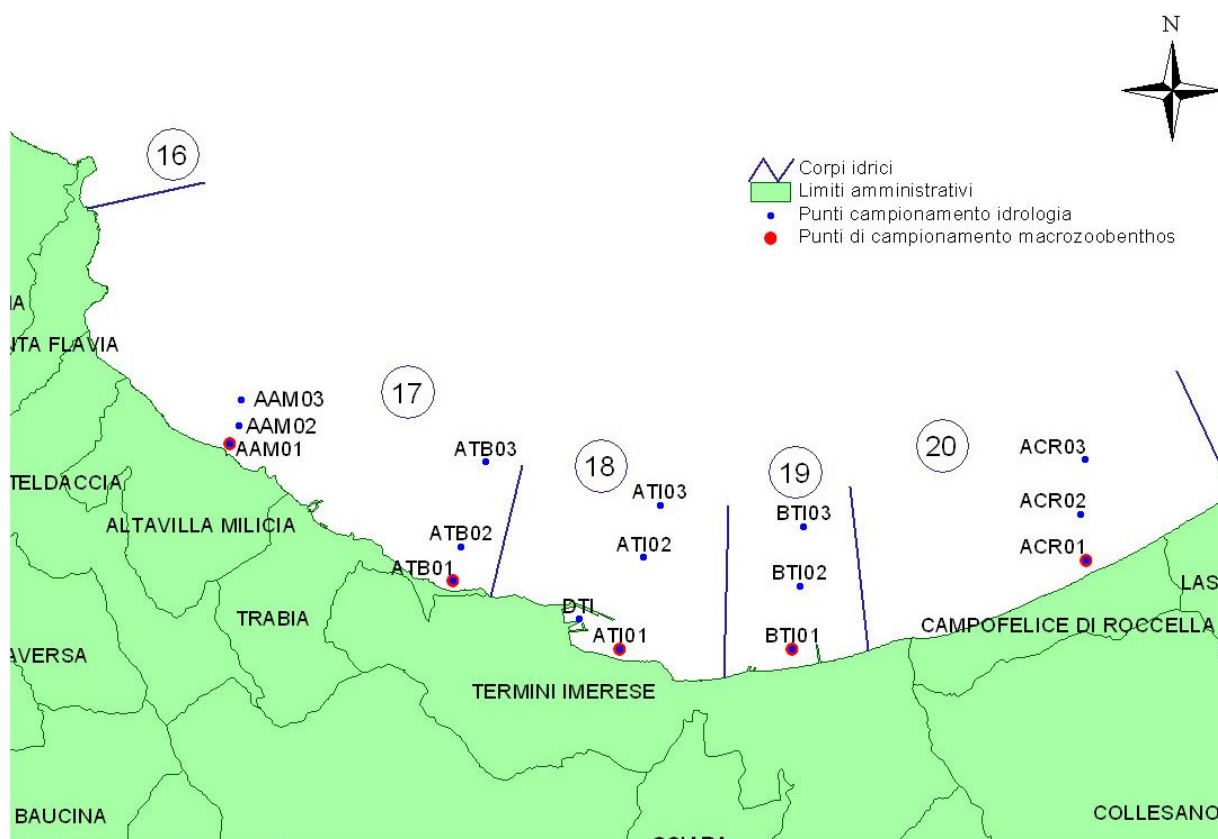


Figura 5.2 – Planimetria del posizionamento delle stazioni di prelievo

Per semplificare l'interpretazione dei risultati è stata utilizzata la classificazione in sole tre tipologie, contraddistinte da colori: azzurro per quella che corrisponde ad acque oligotrofiche e tendenzialmente imperturbate, verde per acque di media qualità, il cui arricchimento non determina però squilibri ecologici, ed infine giallo per quelle acque in cui ad una più o meno marcata eutrofizzazione si associano indizi di alterazione funzionale del sistema.

La tabella seguente sintetizza i risultati relativi ai campionamenti in superficie:

STAZIONE	CLASSIFICAZIONE	STAZIONE	CLASSIFICAZIONE
ACR01 - S	Media	BTI03 - S	Alta
ACR02 - S	Media	ATB01 - S	Media
ACR03 - S	Alta	ATB02 - S	Media
ATI01 - S	Media	ATB03 - S	Alta
ATI02 - S	Media	AAM01 - S	Media
ATI03 - S	Alta	AAM02 - S	Alta
BTI01 - S	Media	AAM03 - S	Media
BTI02 - S	Media	DTI1 - S	Media

5.5 Caratterizzazione fisica, chimica e microbiologica dei sedimenti marini

L'Autorità Portuale di Palermo ha incaricato il DiSTeM (Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare) dell'Università degli Studi di Palermo di eseguire la caratterizzazione fisica, chimica e microbiologica dei sedimenti marini nell'ambito dei lavori di completamento dei moli di sopraflutto e di sottoflutto del porto di Termini Imerese.

Le operazioni di campionamento sono state eseguite nel rispetto delle indicazioni fornite nel *“Manuale per la Movimentazioni dei Sedimenti Marini”* redatto dall'Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare (ICRAM) e dall'APAT (2007).

I campionamenti sono stati effettuati sotto la direzione del Committente (Autorità Portuale di Palermo) ed alla continua presenza di un tecnico DiSTeM e sono stati eseguiti nel mese di ottobre dell'anno 2012. I sedimenti superficiali (primi 50 cm della colonna) sono stati prelevati in tre aree diverse:

- o area destinata ad ospitare le nuove opere del molo di sottoflutto (sondaggi da 1 a 10, contrassegnati con la lettera A);
- o area destinata ad ospitare le nuove opere del molo di sopraflutto (sondaggi da SOPF1 a SOPF3, contrassegnati con la lettera A);
- o spiaggia a ovest della radice del molo di sopraflutto (sondaggi SP1 e SP2 e contrassegnati con le lettere E ed S).

I campioni complessivamente prelevati sono 55.

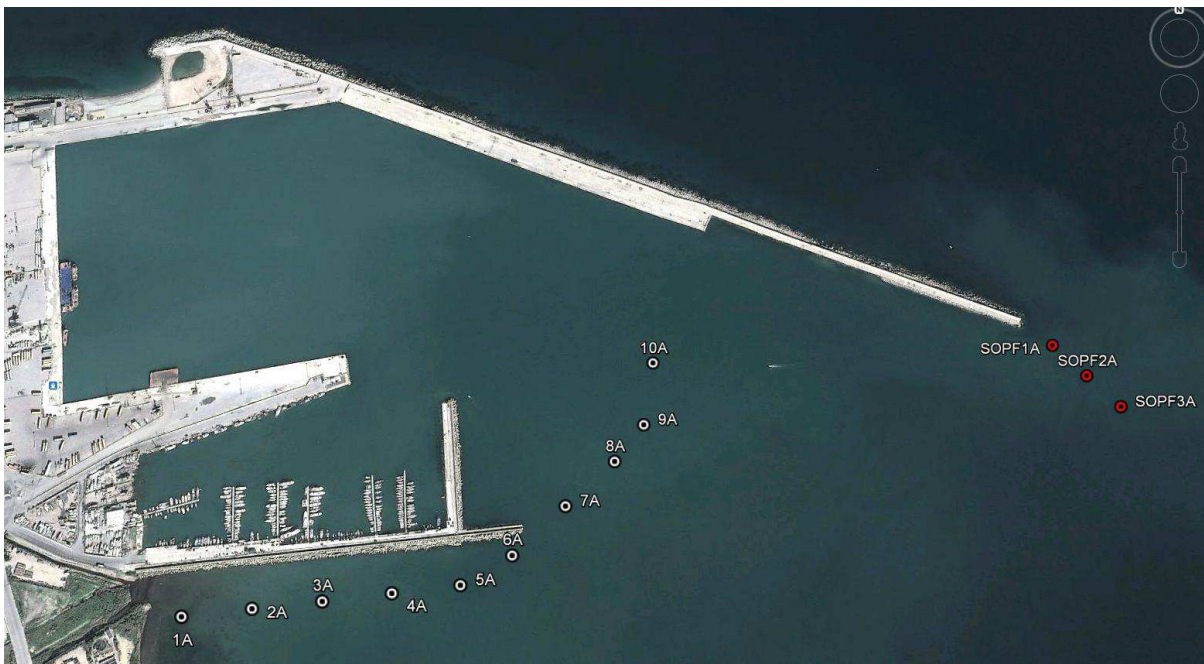


Figura 5.3 – Ubicazione dei punti di campionamento

La totalità dei campioni provenienti dal porto di Termini Imerese e dalla spiaggia è stata sottoposta alle analisi fisiche, chimiche e microbiologiche di seguito riportate: Granulometria, Sostanza organica totale, Azoto totale e Fosforo totale, Metalli pesanti Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) Idrocarburi totali pesanti e leggeri, Policlorobifenili (PCB), Pesticidi organo-clorurati, Esaclorobenzene, ed analisi microbiologiche

I risultati delle analisi granulometriche condotte mostrano che tutti i campioni presentano una percentuale di ghiaia inferiore al 10 %, tranne quelli provenienti dalla spiaggia. Nella zona di sottoflutto del porto di Termini Imerese è prevalente la componente pelitica, la cui percentuale è, in media, pressochè simile alla componente sabbiosa.

La frazione pelitica (<0.065 micron) è presente nei campioni della zona di sopraflutto (SOPF) con una percentuale >10 %, tranne il campione SOPF2E e i primi tre strati dell'area unitaria 3 (SOPF3A, SOPF3B e SOPF3C). La componente sabbiosa, in media, è predominante nella zona di sopraflutto e nella spiaggia.

Le fasi mineralogiche dominanti nei campioni di sedimento del porto di Termini Imerese (zona sopraflutto) sono i minerali carbonatici: tra questi domina la calcite, seguita dalla calcite magnesiaca, minore è la presenza di dolomite. Gli altri minerali presenti sono quarzo, minerali argillosi e, in piccole quantità, feldspati. Quest'ultimi, insieme ai minerali argillosi sono, invece, assenti nei campioni provenienti dalla spiaggia, i quali sono risultati essere

composti da quarzo (50 %), calcite (38 %) e dolomite (12 %). Le percentuali mineralogiche appena descritte vengono riportate graficamente in fig. 5.4.

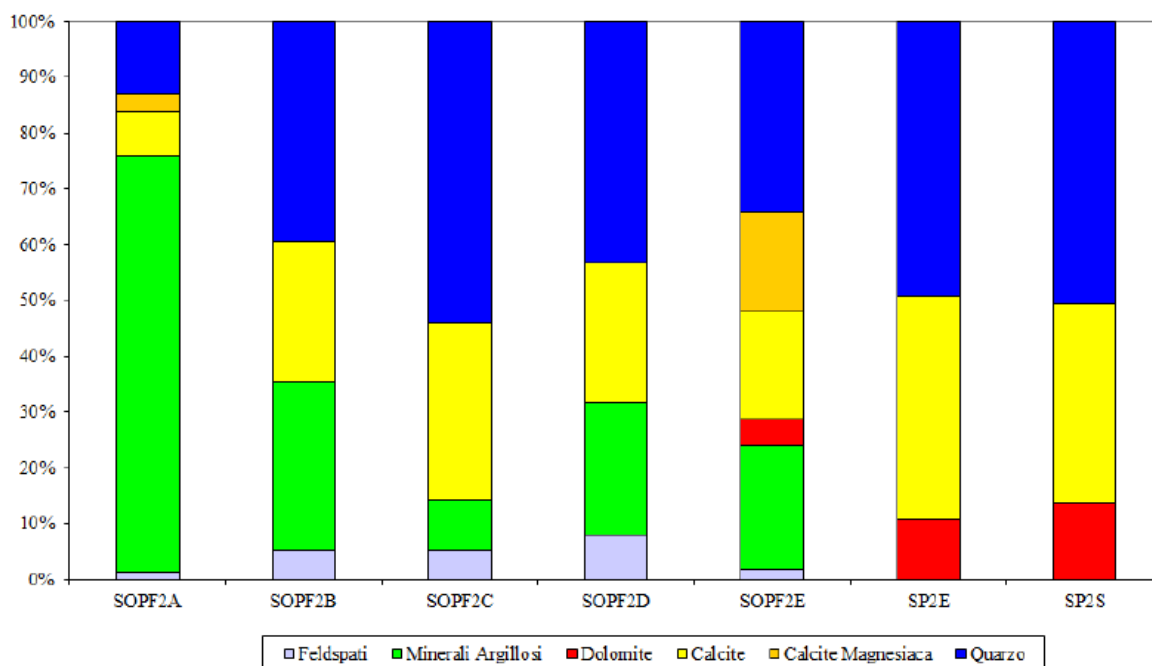


Figura 5.4 - Composizione mineralogica dei campioni di sedimenti della zona di sopraflutto del porto di Termini Imerese e della spiaggia adiacente, espressa in percentuale.

Sui campioni prelevati sono stati analizzati Coliformi totali, Coliformi fecali, Stafilococchi, Salmonella, Spore di clostridi solfito riduttori, Enterococchi e soltanto in un'area unitaria (SOPF1) della zona di sopraflutto (scelta come rappresentativa sia in senso orizzontale che verticale dell'area totale) e lungo un transetto della spiaggia (campioni SP1E e SP1S) sono stati analizzati i Miceti.

Dai risultati delle analisi effettuate è emersa l'assenza di contaminazione fecale recente nell'area del porto di Termini Imerese, in quanto non è stata riscontrata la presenza né di salmonella, né di coliformi fecali e pochi casi di coliformi totali, ma l'assenza di Salmonella indica che la contaminazione non è più in atto. Non è stata riscontrata nemmeno contaminazione da stafilococchi ed enterococchi, i primi mai presenti e i secondi soltanto in alcuni casi. La contaminazione fecale remota è stata confermata anche dalla pur limitata presenza delle spore dei clostridi solfito-riducenti.

Nel complesso, dall'analisi dei risultati ottenuti, si può affermare che i sedimenti analizzati nell'area portuale di Termini Imerese, da un punto di vista chimico, sono di buona qualità: la

maggior parte dei campioni prelevati, infatti, può essere considerata priva di contaminazione antropica. Tutti i parametri analizzati rientrano, in generale, nei limiti previsti dalla normativa in materia (D.Lgs. 152/06, Tabella 1, Colonna A, Allegato 5 al Titolo V alla parte quarta) relativa ai siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, e nel LCL suggerito dal Manuale ICRAM-APAT (2007) e in quelli indicati dal D.M. 367/2003.

Pertanto, sia l'estrazione che il successivo utilizzo e/o smaltimento del materiale proveniente dall'attività di dragaggio dei sedimenti marini presenti nell'area portuale di Termini Imerese potrà essere operato, oltre che nel rispetto delle specifiche norme di legge atte a garantire la massima minimizzazione del residuale impatto sull'ambiente che detta attività oggettivamente comporta, anche nella assoluta certezza della movimentazione di materiale non contaminato e non tossico.

Inoltre, proprio per rilevare l'eventuale grado di tossicità dell'area portuale di Termini Imerese, sono stati effettuati alcuni test ecotossicologici che hanno escluso qualsiasi livello di tossicità.

Pertanto, poiché, il materiale caratterizzato nel porto di Termini Imerese non presenta pericoli di tipo ambientale, l'utilizzo dello stesso dovrà essere ritenuto preferibile rispetto al suo smaltimento finale in discarica, che rappresenta un tipo di soluzione adottabile solamente nel caso di impossibilità di percorrere strade diverse. Si fa presente, infine, che l'utilizzo del materiale proveniente dalla zona del porto di Termini Imerese per attività di ripascimento della spiaggia adiacente viene escluso soltanto per incompatibilità granulometrica.

5.6 Attività estrattive

La realizzazione delle opere previste in progetto richiede il reperimento di materiali naturali; infatti, è previsto l'utilizzo di pietrame e scogli di prima categoria per la realizzazione delle colmate e degli scanni di imbasamento e di scogli di seconda categoria per la formazione degli strati di transizione.

La realizzazione delle opere previste in progetto sarà accompagnata nel suo svolgimento da tutte le operazioni di trasporto, di carico e scarico dei materiali provenienti dalle cave.

Relativamente alle cave, nella tabella 5.1 allegata, sono sintetizzati i dati che si riferiscono a tutte le cave della Sicilia distinte per province e per tipo di materiale estratto. E' stata, quindi, condotta un'indagine sull'esistenza delle cave attive presenti nel territorio della provincia di Palermo.

L'analisi del settore estrattivo dei materiali di cava si basa sui dati dell'Assessorato Regionale Industria - Corpo Regionale delle Miniere, riguardanti il numero di cave autorizzate in esercizio nella provincia di Palermo per tipologia di materiale estratto (figura 5.35).

Nella provincia di Palermo sono molto diffuse le cave di inerti (calcare, sabbia e ghiaia) che costituiscono l'80% del totale. Il dato relativo al numero di cave in esercizio mette in evidenza per alcune tipologie merceologiche l'estrema diffusione delle attività estrattive, come nel caso delle cave di inerti (calcare, marne, sabbie e ghiaie), capillarmente distribuite sul territorio regionale con numeri sempre piuttosto elevati in tutte le province, mentre per altre tipologie, come nel caso delle cave di gesso, indica una concentrazione delle attività estrattive in poche cave di medie-grandi dimensioni. La maggior parte delle cave presenti nella zona interessata producono materiale di natura calcarea.

Litotipo	Cave in attività	DM CT	DM CL	DM PA	AG	CL	CT	EN	ME	PA	RG	SR	TP
Vulcaniti	53	52		1			52						1
Gneiss	2	2							2				
Marmo	85	3		82					3	2			80
Pomice	3	3							3				
Argilla	33	20	10	3	4	2	7	4	11	3	1	1	
Calcare	172	60	63	49	31	20	7	12	12	41	12	29	8
Gesso	18	9	6	3	3	3	8			2		1	1
Quarzarenite	10	4	6					6	4				
Arenaria	9	9					7		2				
Calcarenite	31	15	14	2	6	2	2	6				13	2
Sabbia e Ghiaia	64	13	44	7	11	10	1	23	8	6	4		1
Rosticci di zolfo	19		19		11	4		4					
Marna	3		3		3								
TOTALE	502	190	165	147	69	41	84	55	45	54	17	44	93

Tab. 5.1 – Cave in attività in Sicilia (DM= distretto minerario)

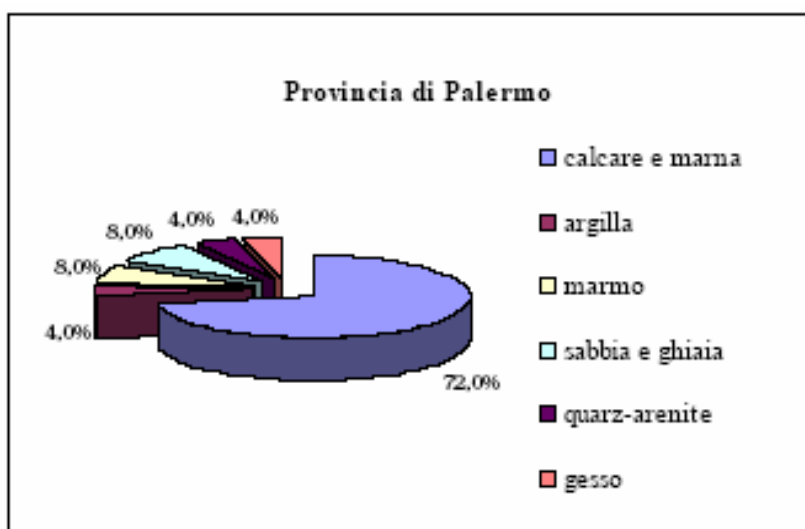


Figura 5.5 - Numero di cave attive per tipologia di materiale estratto nella provincia di Palermo del Distretto Minerario di Palermo (Fonte: Regione Siciliana Assessorato Industria – Corpo Regionale Miniere 2002).

In particolare, si riferisce che le cave più vicine al sito oggetto di intervento sono la cava Giardinello di Termini Imerese e la cava Consona di Bagheria.

Con riferimento alla produzione delle suddette cave si osserva che, ovviamente, le cave gestiscono la loro produzione in funzione della domanda relativa ai consumi dei materiali lapidei nel territorio circostante: tali materiali sono ovviamente nella stragrande maggioranza quelli utilizzati nell'edilizia per il confezionamento del conglomerato cementizio, nonché gli inerti destinati alle costruzioni stradali; la richiesta di scogli delle varie categorie, ed in particolare di quelle di maggior peso, è, naturalmente, limitata ai periodi di fornitura concomitanti alla esecuzione di lavori marittimi nel circondario. Tuttavia, per quanto riguarda la cava Giardinello, si precisa che la produzione media giornaliera è di circa 4000-5000 t di cappellaccio (materiale di copertura delle cave), da destinare a lavori di colmata e di costruzione di rilevati, 600-700 t di sabbia, da destinare al confezionamento del calcestruzzo, 1000-1500 t di pietrisco, da destinare sia alla produzione del calcestruzzo sia ad alcune lavorazioni stradali; si precisa altresì che la sabbia ed il pietrisco provengono da uno specifico frantoio sito in prossimità della cava.

La cava Consona di Bagheria effettua due volate a settimana: da tale attività è possibile produrre, per ogni volata, 10 massi di 3° categoria, 20 di 2° categoria e 40 di 1° categoria.

5.7 Aree naturali protette

Con lo scopo di salvaguardare e proteggere la biodiversità nel territorio europeo degli Stati membri tenendo conto, nello stesso tempo, delle esigenze economiche, sociali, culturali e regionali, la Comunità europea il 21 Maggio 1992 ha emanato la *Direttiva Habitat 92/43/CEE*.

E' importante valutare l'incidenza dei progetti sull'habitat, non tanto per l'impatto dell'opere sull'ambiente circostante, quanto sugli effetti della sua frantumazione e divisione.

La *Direttiva Habitat*, infatti, mira alla salvaguardia ed al miglioramento della qualità dell'ambiente naturale attraverso la conservazione della vegetazione, della flora e della fauna selvatica. L'Italia ha dato attuazione alla *Direttiva Habitat 92/43/CEE* con D.P.R. 8 Settembre 1997, n. 357 modificato con D.P.R. 12 Marzo 2003, n. 120.

Nell'area interessata dagli interventi non sono presenti aree naturali protette o di rilevanza naturalistica tutelate da atti normativi.

Si è proceduto, tuttavia, all'individuazione delle aree SIC ricadenti nel Comune di Termini Imerese e nelle zone limitrofe al fine di fornire un quadro completo sull'ambiente

circostante ed escludere eventuali effetti del proposto intervento sugli ecosistemi esistenti (TAVOLA 4.2.9).

Nel territorio del Comune di Termini Imerese sono presenti il SIC ITA020033, denominato “*Monte San Calogero*” ed il SIC ITA020043, denominato “*Monte Rosamarina e Cozzo Famò*”. Più internamente si trova il SIC ITA020039, denominato “*Monte Cane, Pizzo Selva a mare, Monte Trigna*”.

Nella tabella seguente sono indicate le distanze minime in linea d’aria di ciascun SIC dal sito oggetto di studio:

SIC	DISTANZA
ITA020033	2 km
ITA020043	2.5 km
ITA020039	8 km

Tabella 5.2 - Distanze minime tra la zona in esame e le aree SIC

Il SIC ITA020033 ha un’estensione di 2758 ettari e al suo interno presenta habitat iscritti nella Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

Di seguito si riportano i principali habitat del sito, così come definiti nel formulario:

5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici: ricopre il 45% dell’area SIC ed è caratterizzato da buona rappresentatività e da buona conservazione;

*6220 * Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*: ricopre il 20% dell’area SIC ed è caratterizzato da buona rappresentatività e da buona conservazione;

9340 Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia: ricopre una superficie pari all’8% dell’area SIC ed è caratterizzato da una rappresentatività significativa e da buona conservazione.

Il SIC ITA020043 occupa una superficie pari a 236 ettari. Al suo interno sono presenti i seguenti principali habitat:

5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici: ricopre il 45% dell’area SIC ed è caratterizzato da buona rappresentatività e da buona conservazione;

*6220 * Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*: ricopre il 20% dell’area SIC ed è caratterizzato da buona rappresentatività e da buona conservazione;

8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica: ricopre il 18% dell’area SIC ed è caratterizzato da buona rappresentatività e da conservazione eccellente.

Il SIC ITA020039 occupa una superficie pari a 4900 ettari. Gli habitat maggiormente presenti all'interno del sito sono:

5330 *Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici*: ricopre il 35% dell'area SIC ed è caratterizzato da buona rappresentatività e da buona conservazione;

6220 * *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*: ricopre il 20% dell'area SIC ed è caratterizzato da buona rappresentatività e da buona conservazione;

8210 *Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica*: ricopre il 15% dell'area SIC ed è caratterizzato da buona rappresentatività e da conservazione eccellente.

5.8 Vegetazione, fauna ed ecosistemi

5.8.1 Studio biocenotico dell'area marina

Al fine di caratterizzare la qualità del sistema ambientale e stabilire gli effetti significativi determinati dall'opera sull'ecosistema marino si è proceduto all'individuazione delle diverse unità ecosistemiche naturali presenti nel territorio interessato, con particolare attenzione alle aree ad alto valore ecologico, ed alla valutazione del grado di maturità e dello stato di qualità dell'ecosistema stesso. Gli ecosistemi, come le specie animali e vegetali che li costituiscono, sono un elemento importante per l'analisi di qualità ambientale.

La specie chiave dell'ecosistema costiero è rappresentata dalle fanerogame marine, ed in particolare dalla *Posidonia oceanica*, specie endemica del Mediterraneo.

Per il caso in esame assume particolare importanza l'influenza e gli effetti sulle praterie di *Posidonia oceanica*. Il paraggio in esame è poco interessato dalle praterie di *Posidonia* poiché, in Sicilia, queste si estendono in ampie zone, formando una densa cintura soprattutto lungo le coste occidentali e sud-orientali dell'isola, in corrispondenza delle cuspidi calcaree del tratto trapanese e delle coste Iblee. Solo lungo la fascia costiera del settore occidentale del Golfo di Palermo si evidenziano valori di densità tali da indicare una prateria con una discreta vitalità. Anche in questa zona i danni maggiori sono da imputare alla nautica da diporto e alla pressione antropica. Nel settore centro-orientale del golfo di Palermo, invece, la prateria è assente in ampie aree e, dove è presente, risulta irrimediabilmente compromessa. Viceversa, i fondali del versante tirrenico centro-orientale hanno, una bassa diversità biologica e scarso interesse naturalistico.

Dalla lettura della Carta delle biocenosi marine dell'area che va da Capo Zafferano a Capo Raisigerbi (fig. 5.4), si evince che nella zona prossima al porto di Termini Imerese non sono presenti praterie di *Posidonia oceanica*.

Nella zona subito ad ovest del porto predetto, i fondali in prossimità della costa sono costituiti da sabbie, ghiaie e ciottoli litorali; più al largo, invece, sono presenti biocenosi delle sabbie fini ben classati. In corrispondenza della batimetrica -10 m è presente la prateria a *Cymodocea nodosa*. Analoga situazione si riscontra nella zona ad est del porto di Termini Imerese.

La prateria di *Posidonia oceanica* più vicina al sito di intervento è localizzata nei fondali antistanti la città di Trabia, distante circa 5 km dal sito stesso.

Uno dei principali descrittori sintetici dello stato di salute delle praterie è costituito dal parametro “densità”, intesa come numero di fasci fogliari per m² di superficie.

Secondo lo schema proposto da Giraud (1997) la prateria viene classificata in base al numero di fasci fogliari in cinque classi (tabella 5.3).

<i>Classe</i>	<i>Numero fasci</i>	<i>Stima di densità</i>
I	Oltre 700 fasci/m ²	Prateria molto densa
II	Da 400 a 700 fasci/m ²	Prateria densa
III	Da 300 a 400 fasci/m ²	Prateria rada
IV	Da 150 a 300 fasci/m ²	Prateria molto rada
V	Da 50 a 150 fasci/m ²	Semiprateria

*Tabella 5.3 – Classificazione delle praterie di *Posidonia oceanica* (da Giraud, 1997)*

Le analisi condotte sulla prateria presente in corrispondenza del litorale San Nicola – Trabia, nell’ambito di precedenti studi, hanno mostrato una densità fascicolare variabile tra 350 fasci/m² e 650 fasci/m², che radicalmente si riduce nei fondali antistanti al porto.

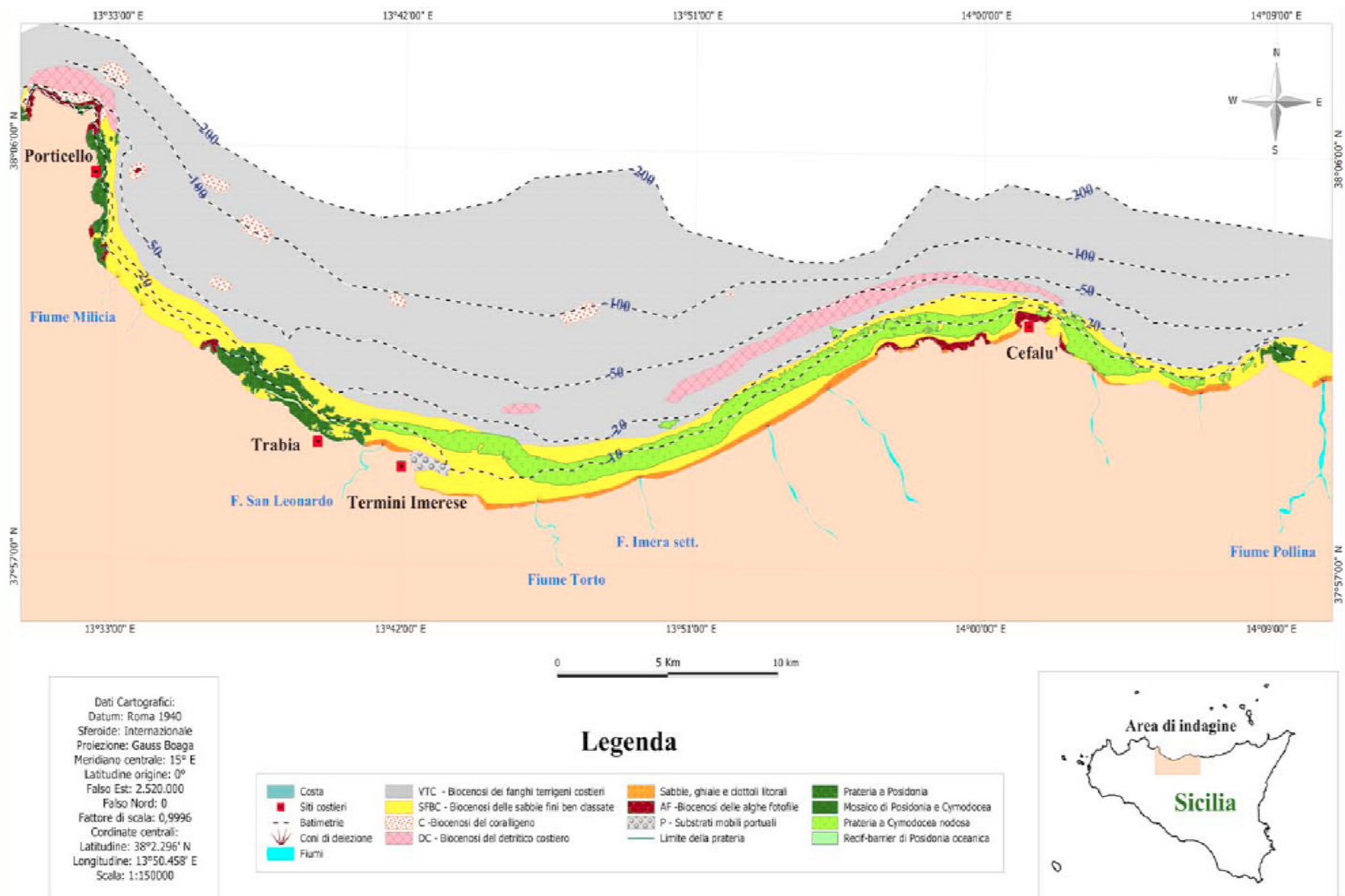


Figura 5.4 - "Carta delle biocenosi marine" (Fonte: Coop C.R.E.A. – Palermo)

Ad integrazione dei dati sopra riportati si descrivono nel seguito i risultati dello studio del Macrozoobenthos associato a Sabbie Fini Ben Classate (SFBC) nel Golfo di Termini Imerese condotto dall'Arpa Sicilia su incarico dell'Autorità Portuale di Palermo nell'ambito della redazione della VAS del P.R.P. di Termini Imerese. In particolare per lo studio delle Biocenosi di Sabbie Fini Ben Classate (SFBC), sono state individuate 5 stazioni di prelievo posizionate a circa 100 m dalla costa e ad una profondità variabile tra 6 e 9,7 m. Le indagini sono state eseguite in due diverse stagioni dell'anno 2009: primaverile ed autunnale.

Per ogni stazione e per ogni campagna sono state elaborate le liste delle specie con i valori medi e di deviazione standard degli indici biotici.

Per l'analisi delle comunità sono stati scelti tre indici:

- L'indice di equitabilità di Pielou "*J*" che risulta compreso tra 0 e 1 e prende in considerazione la distribuzione degli individui nell'ambito delle varie specie che compongono una comunità. Tale indice presenta il valore massimo nel caso teorico in cui tutte le specie siano presenti con la stessa abbondanza, mentre presenta un valore basso nel caso in cui ci sia una sola specie abbondante e numerose specie rare.

- L'indice di diversità specifica di Shannon-Weaver "*H*" che tiene conto sia del numero di specie presenti che del modo in cui gli individui sono distribuiti fra le diverse specie. Più alto è il valore, maggiore sarà il valore di equiripartizione degli individui delle specie presenti nella comunità.

- L'indice di ricchezza specifica di Margalef "*d*" che prende in considerazione il numero di specie totali ed il numero totale di individui in una comunità. Quante più specie sono presenti nel campione, tanto più alto sarà tale indice.

I valori medi degli indici sopra descritti, elaborati per le singole stazioni del Golfo di Termini Imerese nelle due diverse stagioni, primaverile (I^a campagna) e autunnale (II^a campagna), sono riportati nelle seguenti tabelle riassuntive, nelle quali per ciascun indice e per ciascuna stazione sono evidenziati in rosso i valori minimi e in blu i valori massimi registrati.

Golfo di Termini Imerese (I^a campagna)

Valori medi delle variabili esaminate:						
STAZIONE		S	N	d	J'	H'(log2)
AAM	I ^a campagna	31,67	138	6,22	0,81	4,01
ATB		14,67	29,33	4,05	0,88	3,38
ATI		30,67	117	6,46	0,82	3,99
BTI		12,67	74,67	2,77	0,54	1,96
ACR		26	98,33	5,45	0,72	3,35

Golfo di Termini Imerese (II^a campagna)

Valori medi delle variabili esaminate:						
STAZIONE		S	N	d	J'	H'(log2)
AAM	II ^a campagna	14,33	20,67	4,42	0,94	3,62
ATB		10,33	31	2,71	0,80	2,65
ATI		18,00	41,33	4,59	0,83	3,44
BTI		12	21	3,61	0,94	3,34
ACR		10,67	20	3,25	0,88	2,99

5.8.2 Caratterizzazione delle biocenosi marine nell'area di intervento

Su incarico conferito dall'Autorità Portuale di Palermo e inerente la progettazione dei prolungamenti dei moli di sopraflutto e di sottoflutto, la C.R.E.A. Società Cooperativa ha eseguito, nel mese di giugno, le indagini sulle biocenosi presenti nell'area interessata dalle opere in progetto.

L'indagine sulle biocenosi marine, condotta con l'ausilio di un Side Scan Sonar C Max 2, ha coperto l'intera area riportata nella figura 5.5, che illustra l'area spazzata dallo strumento e l'ubicazione delle stazioni di campionamento (tab. 5.4).

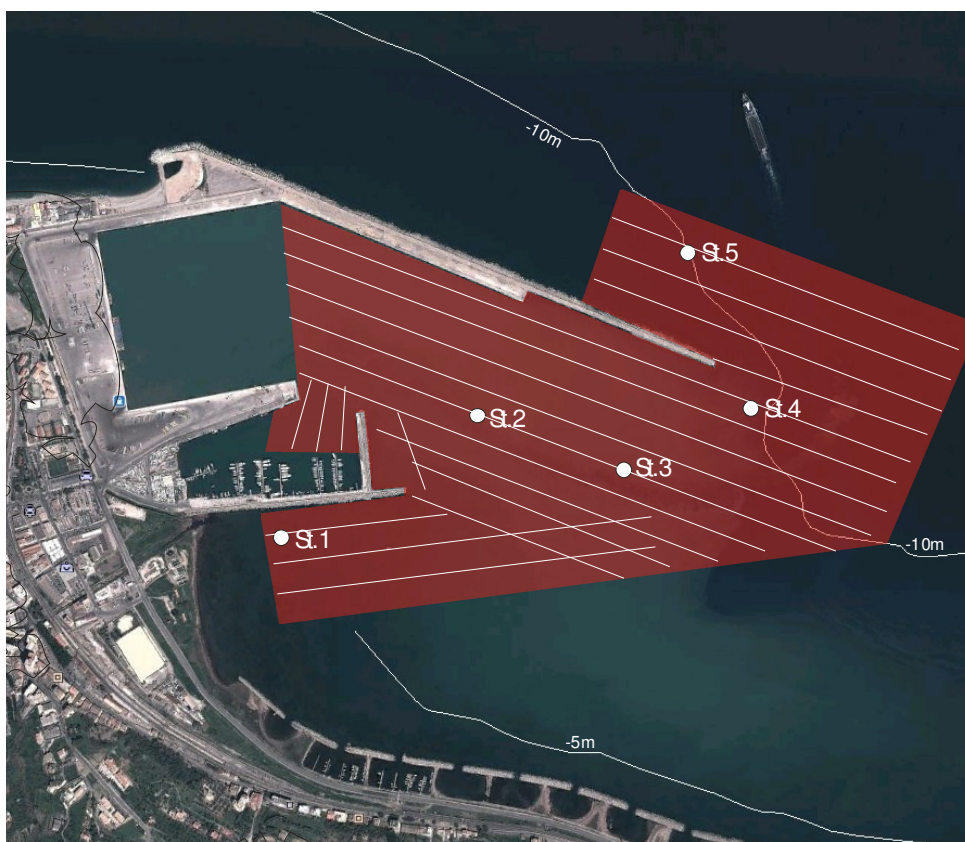


Figura 5.5 – Area indagata con ubicazione delle stazioni di campionamento e tracciati SSS.

Staz. N.	Data	Prof.	Lat. N	Long. E	Osservazioni morfologiche
1	14/6/13	-4,6	37°58.980	13°42.622	Fango e prato a <i>Cymodocea nodosa</i>
2	14/6/13	-8,6	37°59.150	13°42.881	Fango
3	14/6/13	-9,5	37°59.062	13°43.116	Sabbia infangata, <i>Cymodocea nodosa</i>
4	14/6/13	-9	37°59.156	13°43.336	Sabbia fine, <i>Cymodocea nodosa</i>
5	14/6/13	-9,5	37°59.342	13°43.216	Sabbia fine, <i>Cymodocea nodosa</i>

Tabella. 5.4 – Ubicazione delle stazioni di campionamento

I fondali indagati sono esclusivamente mobili: fangosi nelle zone interne e più vicine alle opere portuali meridionali (molo sottoflutto) e sabbiosi con granulometria crescente nelle zone più esterne alle opere portuali. Frequente, sui fondali, la presenza di massi e reperti antropici, probabilmente corpi morti o rottami abbandonati. In corrispondenza dell'imboccatura sono ben visibili le tracce lasciate dalle eliche delle navi durante le evoluzioni per entrare e uscire dal porto.

Si osserva la presenza, in vaste aree indagate e su substrato mobile, di prati a *Cymodocea nodosa*, in alcuni tratti molto fitta e formante "turf", mentre non è stata osservata la presenza di *Posidonia oceanica*, né sotto forma di prateria e neanche con cespugli isolati. Altra fanerogama marina presente, ma poco frequente, è *Halophila stipulacea*, specie alloctona di recente introduzione in Mediterraneo e già osservata in questo paraggio.

Un'altra caratteristica biologica dei fondali è la presenza, assieme a *Cymodocea nodosa*, di popolamenti abbastanza estesi di due specie di *Caulerpa*, *Caulerpa racemosa* v. *cylindracea* e *Caulerpa* CFR *distichophylla*: queste due specie appartengono al contingente di specie alloctone, ossia provenienti da mari esterni al Mediterraneo, che è in fase di forte espansione lungo i litorali siciliani.

Le specie del genere *Caulerpa* hanno la caratteristica di colonizzare velocemente qualsiasi tipo di substrato (sabbia, fango e roccia, nonché matte di *Posidonia oceanica*), dal livello del mare (mesolitorale) fino all'infralitorale profondo.

Cymodocea nodosa è stata riscontrata in tutte le stazioni tranne nella Stazione 2, *Caulerpa racemosa* nelle Stazioni 1 e 3, mentre *Caulerpa distichophylla* nelle Stazioni 4 e 5.

La Stazione 1 è indubbiamente influenzata dalla presenza antistante della foce del torrente Barratina, immediatamente a sud della radice del molo sottoflutto, che arricchisce i fondali di sedimento fine e argilloso, nonché di un notevole quantitativo di sostanza organica, derivante da processi di decomposizione, che risultano evidenti per il colorito nerastro dei sedimenti e per il forte odore di H₂S.

Le indagini condotte hanno consentito la redazione della "carta delle biocenosi bentoniche" (fig. 5.6).




**STUDIO AMBIENTALE
 DELLE AREE INTERESSATE
 DAI LAVORI DI COMPLETAMENTO
 DEI MOLI DI SOPRAFLOTTO E SOTTOFLOTTO
 DEL PORTO DI TERMINI IMERESE (PA)**

CARTA DELLE BIOCENOSI MARINE

ELABORATO	NOVE FILE	APPROVATA
I_1_A1_506_13	Autori Paraleli, Termini Imerese, OS map	(Dr. Marco Toccacci)
REDAZIONE	REVISIONE	GIATA
Dr. Antonio Basso	Dr. Marco Toccacci	07/2013

BATTI CARTOGRAFICI	TAV.
Datum: WGS84 Sistema: UTM Proiezione: UTM - 33QUD (30°) Inclinazione: 0° Latitudine iniziale: 37° Fuso: 00 Raster: 1000x1000 Formato: AutoCAD Coordinate: UTM Latitudine: 37°42'30" N Longitudine: 13°42'30" E	3

SCALA 1:5000


C.R.E.A. Soc. Coop.
 Cooperativa di Ricerche Ecologiche ed Ambientali marine
 Sede Sociale: Via Scaudato, 20 - 90128 Palermo
 Telefono e Fax: 091 335731
 E-MAIL: croad@crea.it SITO WEB: www.creacoop.it



LEGENDA

- Costa
- Torrente Barrantina
- Batimetrica
- Stazione di campionamento

Biocenosi

- Substrati mobili portuali, con o senza materiali organici (P/mo)
- Biocenosi delle sabbie fangose a moda calma (S.V.M.C.)
- Biocenosi S.V.M.C. con ciottoli e massi sparsi
- Biocenosi delle sabbie fini ben calibrate (S.F.B.C.)
- Rocce infralitorali con popolamenti vegetali affimeri
- Prateria a *Cymodocea nodosa* su S.F.B.C.
- Prateria a *Cymodocea nodosa* su S.V.M.C.
- Ciottoli e massi sparsi scarsamente vegetati

Osservazioni da Sidescan Sonar

- Area di sedimenti perturbata da eliche dei traghetti
- Massi isolati

Opere da realizzare

- Nuove opere marittime
- Riempimento

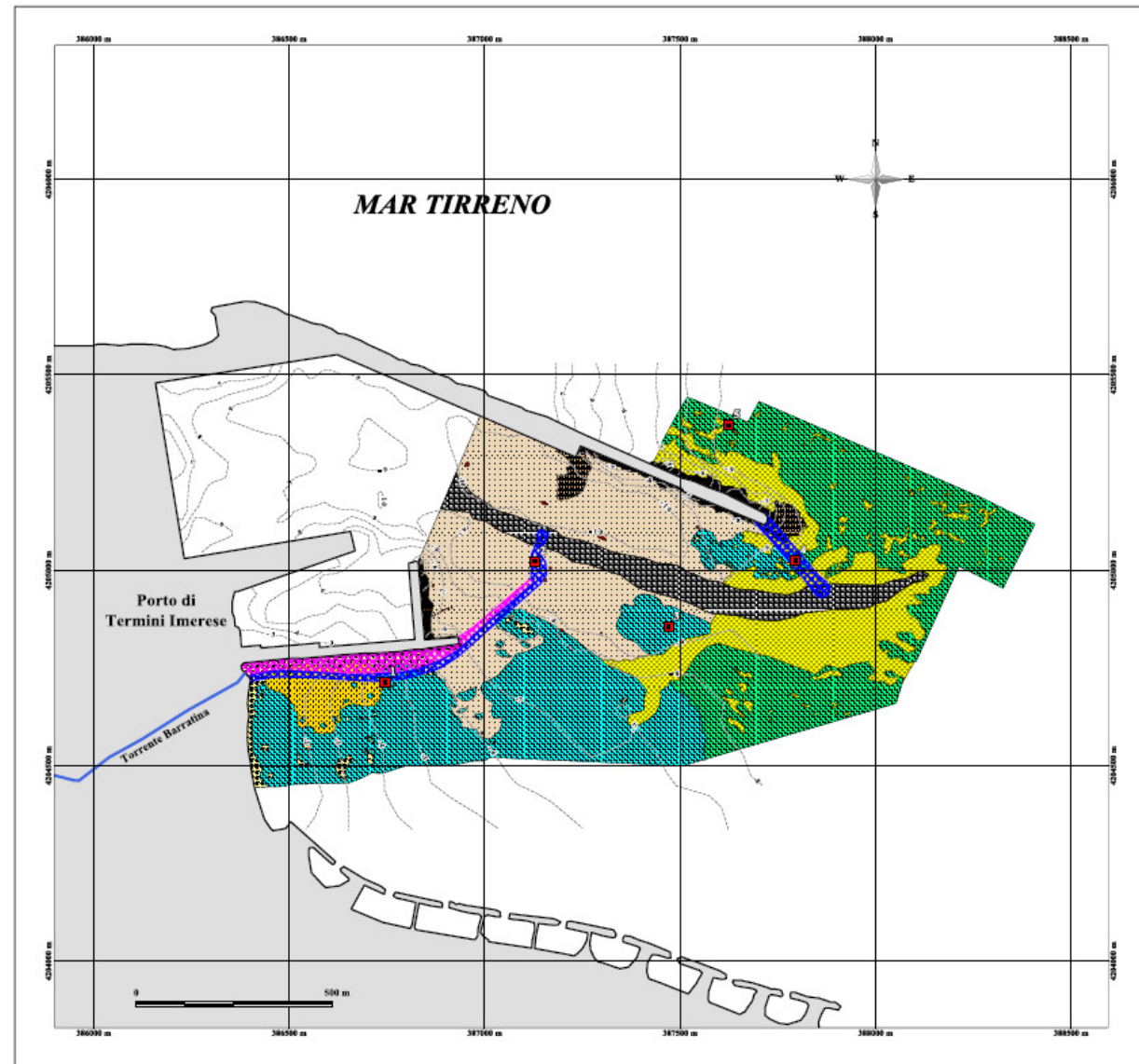


Figura 5.6 – Carta preliminare delle biocenosi bentoniche (Fonte: C.R.E.A. Soc. coop)

Le biocenosi più rappresentate nell'area esaminata sono:

- 1) Biocenosi SVMC (Sabbie Infangate di Moda Calma), con o senza la facies a *Cymodocea nodosa*;
- 2) Biocenosi SFBC (Sabbie Fini Ben Classate), con o senza la facies a *Cymodocea nodosa*;

Nell'area sono inoltre presenti popolamenti di substrato roccioso, sia sui manufatti artificiali (massi in calcestruzzo, banchine, ecc.), che sui rari ammassi di massi naturali presenti sui fondali. Si tratta di popolamenti pochissimo strutturati che non formano biocenosi.

Per ulteriori dettagli si rinvia allo *Studio Biologico* allegato al progetto.

5.9 Clima acustico ante- operam

Il comune di Termini Imerese non ha effettuato la zonizzazione acustica prevista dalla Legge 447/95 e dalle linee guida pubblicate dalla Regione Sicilia, tuttavia, ha avviato la redazione del Piano di Zonizzazione Acustica.

Al fine di caratterizzare il clima acustico attuale si fa riferimento al “*Rapporto Ambientale*” della VAS del Piano regolatore del porto di Termini Imerese.

Nell'ambito di tale procedura, infatti, è stata effettuata una campagna di monitoraggio fonometrico. Le rilevazioni sono state effettuate in punti di misura localizzati sia all'interno del limite giurisdizionale dell'Autorità Portuale di Termini Imerese, sia nella zona immediatamente adiacente. L'ubicazione dei punti di misura è visibile nella figura 5.7.

I monitoraggi eseguiti per mezzo delle centraline fonometriche hanno consentito di valutare i livelli di rumore rilevati nei periodi temporali previsti sia dalla normativa italiana (L.447/95), LeqAday (06:00-22:00) ed LeqAnight (22:00-06:00), sia dalla normativa europea (Direttiva 49/02), LeqAday (06:00-20:00), LeqAevening (20:00- 22:00), LeqAnight (22:00-06:00), in materia di impatto acustico delle infrastrutture di trasporto.

I dati rilevati sono stati utilizzati per elaborare la mappatura dell'area della infrastruttura portuale di Termini Imerese ad una altezza di 4 metri dalla sede stradale, così come stabilito nel D.Lgs. 194/2005.

Nel seguito si riportano le mappe acustiche riferite ai periodi diurno (06:00-20:00) (Fig. 5.8), serale (20:00-22:00) (Fig. 5.9) e notturno (22:00-06:00) (Fig. 5.10), che mostrano la distribuzione nello spazio delle curve di isolivello di pressione sonora.



Figura 5.7 - Localizzazione dei siti monitorati

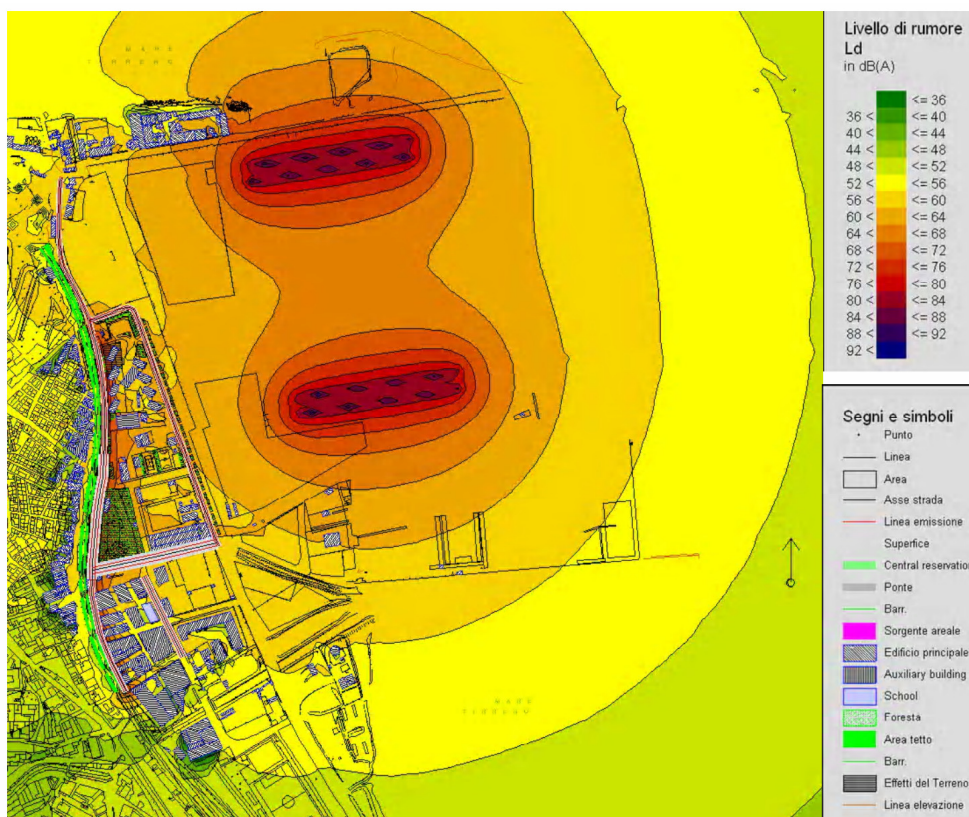


Figura 5.8 - Mappa acustica dell'area dell'infrastruttura portuale di Termini Imerese
Periodo diurno

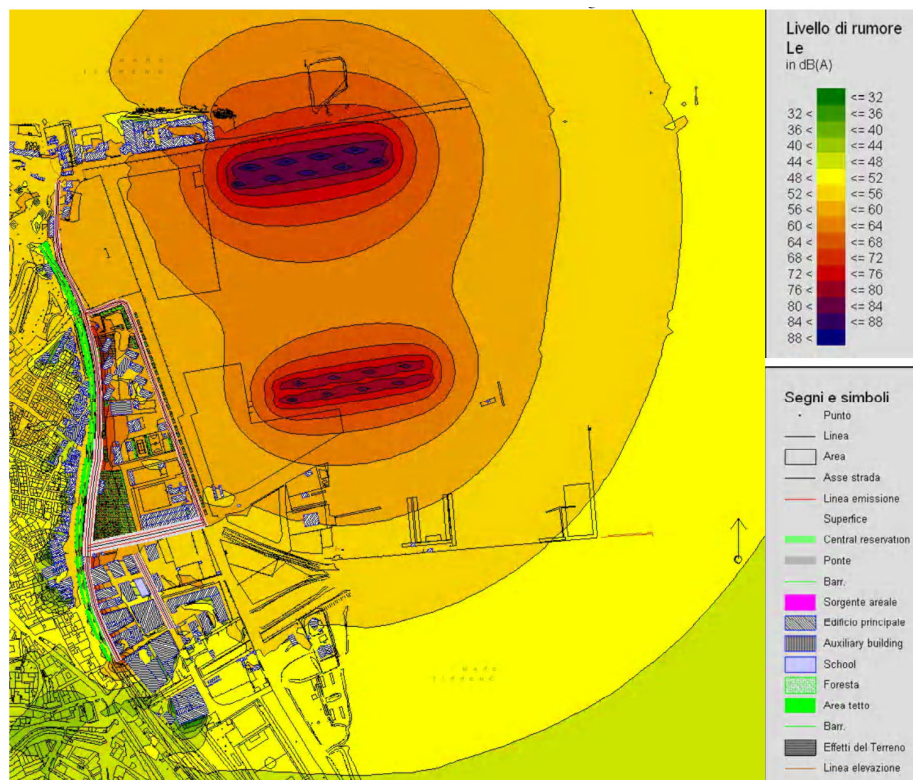


Figura 5.9 - Mappa acustica dell'area dell'infrastruttura portuale di Termini Imerese
Periodo serale

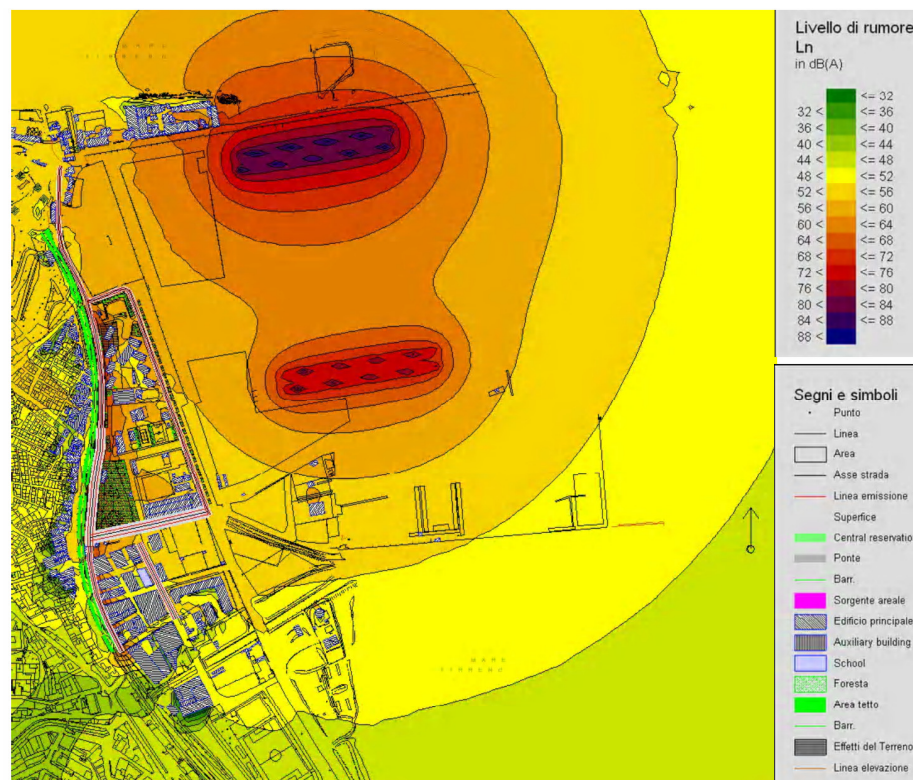


Figura 5.10 - Mappa acustica dell'area dell'infrastruttura portuale di Termini Imerese
Periodo notturno

Dalla lettura delle mappe acustiche elaborate si evince che:

- per gli edifici più vicini alle strutture portuali, cioè quelli che si trovano lungo la via Cristoforo Colombo, la presenza di imbarcazioni all'ormeggio è la fonte di maggiore disturbo;
- la presenza di imbarcazioni non è causa di disturbo per gli edifici che si trovano lungo la strada che costeggia la ferrovia, la via Re D'Aragona; per i quali, invece è fonte di disturbo di maggiore rilevanza il traffico veicolare;
- il valore del livello equivalente di rumore dovuto al traffico veicolare ed alla attività connesse allo stazionamento delle imbarcazioni, compreso nell'intervallo 56 dB - 72 dB, sebbene si ritiene possa apportare disturbo agli abitanti della zona, risulta essere inferiore al limite massimo di rumore immesso in ambiente abitativo stabilito dalla normativa italiana (DPCM 01/03/1991) per le aree industriali;
- la zona dell'area del porto ove, secondo la simulazione, l'impatto acustico è maggiore rispetto ad altre è quella in cui si trovano i magazzini, gli uffici della Capitaneria di Porto e gli edifici ad uso residenziale;
- il manufatto rilevato su cui alloggiavano i binari della ferrovia assolve con evidenza la funzione di barriera, attenuando di molto i livelli di pressione sonora: sulle facciate degli edifici al di fuori dell'area portuale ma immediatamente adiacenti a tale barriera, la simulazione restituisce infatti valori del livello equivalente di rumore compresi nell'intervallo 48 dB-52 dB, nettamente inferiori ai limiti previsti dalla normativa italiana per il rumore immesso in ambiente abitativo per le aree a destinazione non industriale (DPCM 01/03/1991).

I risultati dei monitoraggi effettuati e delle mappature redatte indicano che allo stato attuale la reale potenzialità del rumore prodotto dalle sorgenti portuali di Termini Imerese non influiscono sul clima acustico delle zone abitative adiacenti.

5.10 Caratterizzazione archeologica del sito

Al fine di caratterizzare l'area oggetto di intervento sotto l'aspetto archeologico, storico – artistico e demo - antropologico si fa riferimento allo Studio Archeologico allegato al Rapporto Ambientale nell'ambito della procedura di VAS del P.R.P. di Termini Imerese.

Un elenco dei beni ancora visibili nel territorio di Termini Imerese è riportato nelle "Linee Guida per la Redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)", approvate dall'Assessorato dei Beni Culturali, Ambientali e della Pubblica Istruzione con

D.A. n. 6080 del 21/05/1999. Si tratta di ritrovamenti archeologici e di beni architettonici e monumentali non andati irrimediabilmente persi nel corso del tempo, che tuttavia spesso non godono di quella valorizzazione che costituirebbe garanzia di una loro tutela.

In particolare, la tabella seguente riporta i siti archeologici presenti sul territorio comunale ed indicati nelle suddette Linee Guida e la relativa localizzazione (fig. 5.11).

Località	n.	Descrizione	Tipo ⁽¹⁾	Vincolo L. 1089/39
Termini Imerese	61	Città greco-punica, romana, bizantina e medioevale	A	
Grotta Geraci o del Roccazzo	65	Deposito d'interesse preistorico	A2.1	
Riparo del Castello	62	Grotta con deposito preistorico dal paleolitico all'eneolitico	A2.1	X
Rosamarina	64	Segnalazione tomba romana	A2.2	
C.da Barratina	63	Acquedotto romano	A3	X

⁽¹⁾ Tipo: A – Aree complesse (città antiche con acropoli, fortificazioni, *thermae*, necropoli, ecc.);
 A2.1 – Insediamenti: grotte, grotte carsiche e di scorrimento lavico, ripari, depositi;
 A2.2 – Insediamenti: necropoli;
 A3 – Manufatti isolati (tombe monumentali, castelli, templi, chiese, basiliche, ecc.).

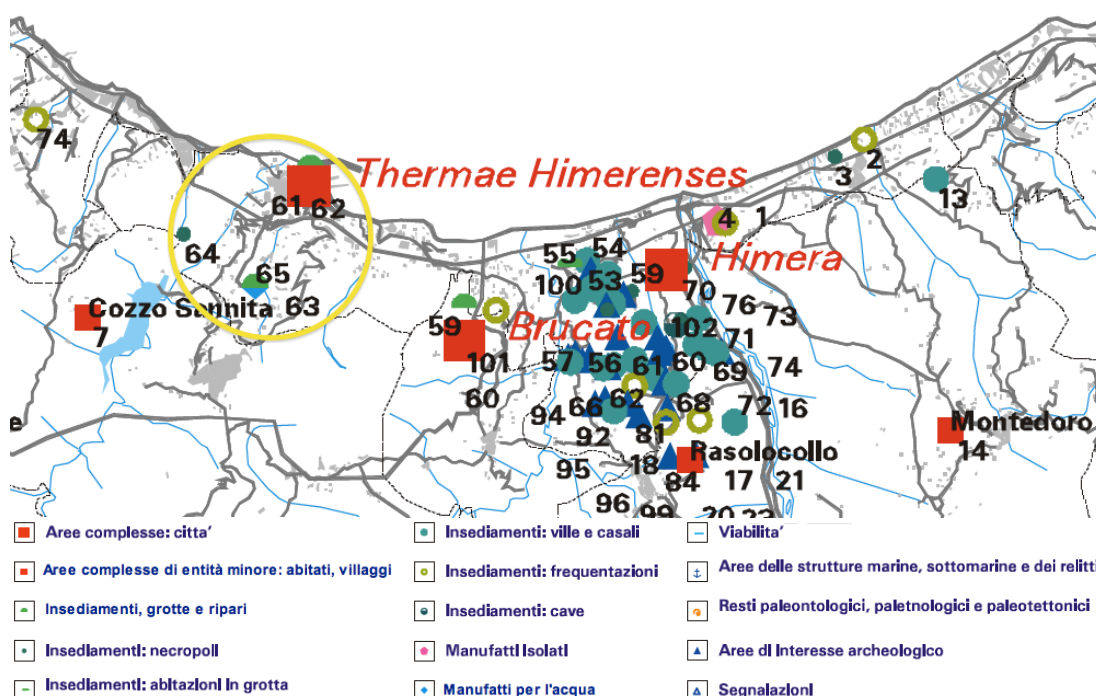


Fig. 5.11- Localizzazione dei siti archeologici ubicati nel Comune di Termini Imerese

Nessuno dei beni archeologici ad oggi individuati ricade nelle vicinanze dell'area interessata dagli interventi, ad eccezione della grotta con deposito preistorico denominata

Riparo del Castello (Bene n.62), ubicata a circa 100 m di distanza dalla suddetta area e pertanto non suscettibile di impatto.

Tuttavia, l'importanza storica di Termini Imerese, le alterne vicende che hanno caratterizzato nel corso dei secoli un'area ben più vasta dell'attuale centro abitato, lungo una fascia costiera di interesse che si estendeva fino a Cefalù, la pluriennale vocazione marittima e commerciale, sono tutti elementi che lascerebbero presupporre un'importanza archeologica ed artistica potenzialmente ancor più elevata di quella che già oggi viene simboleggiata dai ritrovamenti di Himera, per i quali le Linee Guida del PTPR suggeriscono l'istituzione di un Parco Archeologico Regionale ai sensi della L. 25/93.

Pertanto, non è possibile escludere con certezza la presenza nell'area oggetto di intervento di evidenze di beni culturali sia a terra che a mare e si profila, quindi, la necessità di svolgere indagini conoscitive dirette preventive prima della realizzazione degli interventi.

Tanto più che nelle suddette Linee Guida il centro storico di Termini Imerese è classificato nella categoria A, "centro storico di origine antica". Nel territorio comunale, inoltre, ricadono una serie di beni isolati anch'essi individuati nel PTPR e riportati nella tabella e nella figura (fig. 5.12) seguenti.

Tipo oggetto	Denominazione	n.	Classe
chiesa	Madonna della Catena	663	B2 – Chiese e cappelle
chiesa	S. Antonino	664	B2 – Chiese e cappelle
chiesa	S. Cosimo	665	B2 – Chiese e cappelle
chiesa	S. Marina	666	B2 – Chiese e cappelle
cimitero	Termini Imerese (di)	667	B3 – Cimiteri, catacombe, ossari
faro	portuale	668	E6 – Fari, lanterne, fanali, semafori, ecc.
mulino ad acqua	Brocato	669	D4 – Mulini
orfanotrofio		670	E5– Ospedali, lazzaretti, manicomi, scuole ecc.
porto	Termini Imerese (di)	671	E1 – Porti, caricatori, scali portuali
villa	Adriana	672	C1 – Ville, villini, palazzi, casine, ecc.
villa	Chiarano	673	C1 – Ville, villini, palazzi, casine, ecc.
villa	La Rocca	674	C1 – Ville, villini, palazzi, casine, ecc.
villa	Laura	675	C1 – Ville, villini, palazzi, casine, ecc.
villa	Maria	676	C1 – Ville, villini, palazzi, casine, ecc.
villa	Romano	677	C1 – Ville, villini, palazzi, casine, ecc.

Beni isolati ubicati nel Comune di Termini Imerese

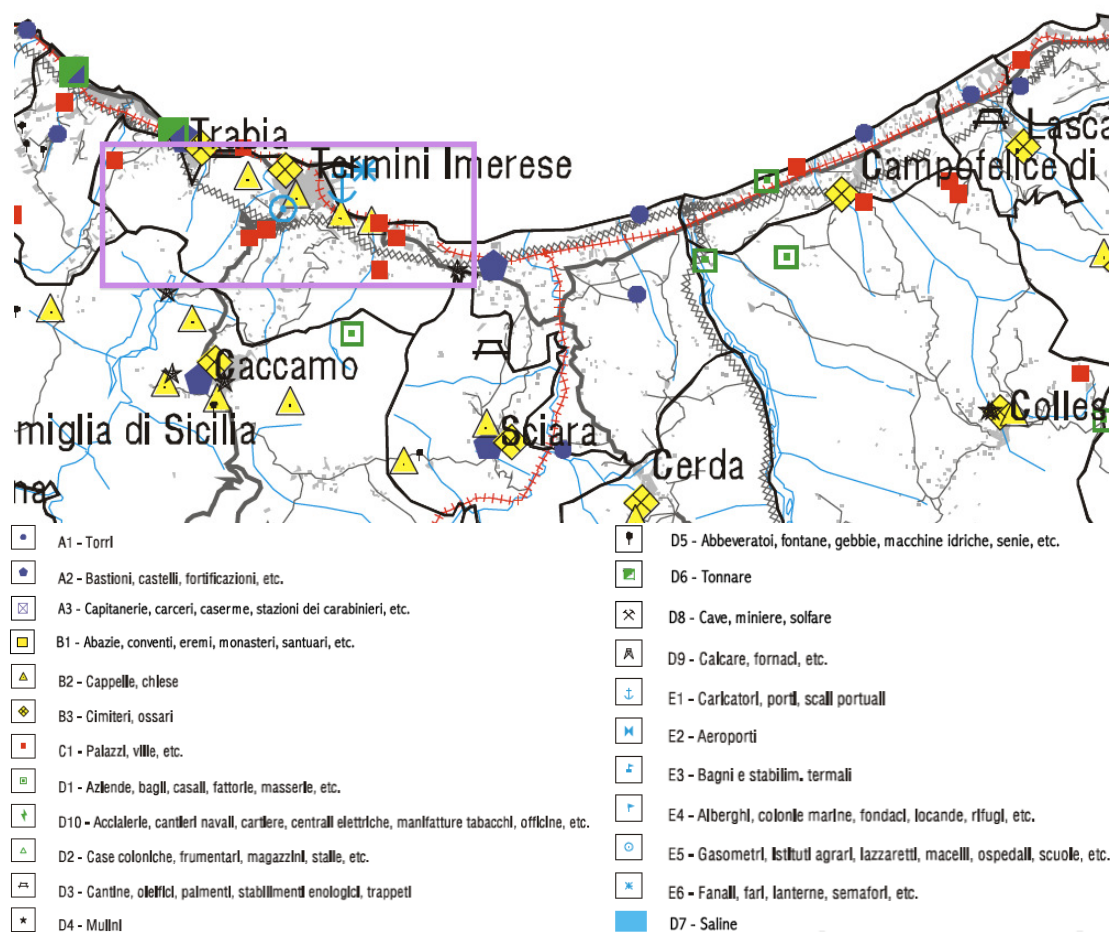


Fig. 5.12 - Localizzazione dei beni isolati ubicati nel Comune di Termini Imerese

Tra tali beni, solo il Porto di Termini Imerese (Bene 671) è oggetto di interesse, visto che tutti gli altri beni isolati individuati nelle Linee Guida, compreso il faro (Bene 668), ricadono al di fuori dell'area portuale.

Anche il D.Lgs 42/2004 (Codice Urbani) individua nel territorio comunale beni archeologici ed architettonici. Si tratta in particolare di:

- *Beni archeologici*: zona archeologica di Himera (Decreto n. 5237/94); zona archeologica Piano Tamburino (Decreto n. 7081/98).
- *Beni architettonici*: portale e balconi in Piazza San Giovanni (D.M. 364/09, decreto del 22/03/16).

Tuttavia, nessuno di tali beni ricade nell'area portuale interessata dagli interventi.

Infine, il Piano Regolatore Generale del Comune di Termini Imerese, approvato con Decreto dell'Assessore Regionale Territorio e Ambiente n. 76/DRU del 23/02/2001 e

modificato nel 2009 (D.D.G. assessoriale n. 785 del 24/07/09), individua le emergenze storiche presenti nel territorio comunale.

In particolare, il *vincolo archeologico* (L.1089/39) interessa prevalentemente tutto l'antico centro abitato ed i luoghi degli insediamenti storici e preistorici (Imera, Roccazzo, l'acquedotto Cornelio, ecc.); ogni intervento edificatorio è subordinato al preventivo parere della competente Soprintendenza.

Alcune emergenze archeologiche, quali ad esempio l'area di Himera, sono inoltre sottoposte a *vincolo paesaggistico* ((L. 1497/39 e L. 431/85) che si estende su un'area molto vasta del territorio comunale. Detto vincolo impone l'obbligo della conservazione dell'ambiente e delle costruzioni esistenti. Non impedisce, in assoluto l'edificabilità, ma ogni intervento di nuove costruzioni su edifici esistenti anche in questo caso, deve essere sottoposto al preventivo parere della competente Soprintendenza.

Nessuno dei beni individuati ricade nell'area interessata dagli interventi, ad eccezione dell'edificio della Capitaneria di Porto (n. 89) indicato tra le emergenze storiche, ambientali e architettoniche del Comune.

Gli *ulteriori vincoli* che interessano il territorio comunale, riportati per completezza di informazione, riguardano:

- il vincolo di tutela dello stato idraulico e geologico del territorio (R.D. 3267/1923), esteso alle aree del Torrente Barratina e del Fiume S. Leonardo. Tale vincolo non impone usi particolari del suolo agricolo, ne impedisce modificazioni dell'assetto territoriale (compresa l'edificazione). Tuttavia ogni intervento è subordinato al parere ed alle eventuali indicazioni del competente Ispettorato Dipartimentale delle Foreste;
- il vincolo posto dalla L.R. 78/76, nei due ambiti di pertinenza (inedificabilità nella fascia 150 metri dalla battigia e limitazioni di densità nelle fasce retrostanti 150 - 500 e 500 - 1000 m). Tale vincolo ha avuto grande rilevanza nel territorio di Termini. La costa, infatti, si sviluppa per oltre 20 Km., pertanto le aree vincolate risultano abbastanza estese.

5.11 Ricettori sensibili

Per ricettori sensibili si intendono quegli elementi che risultano particolarmente vulnerabili e che, quindi, potrebbero subire un danno in caso di esposizione a valori elevati di inquinanti e/o rumore. Si considerano ricettori sensibili le strutture ospedaliere, le case di cura e le strutture scolastiche di ogni ordine e grado.

Al fine di valutare gli effetti della realizzazione dell'opera si è reso necessario individuare i ricettori sensibili dello stato di fatto e di progetto (fig. 5.13). Si precisa che l'intervento non prevede la realizzazione di nuovi ricettori sensibili.

Le informazioni sono state tratte dalla lista di tutti gli ospedali pubblici e delle case di cura pubblicata dall'Assessorato Regionale alla Sanità, nonché dalla lista degli istituti di istruzione pubblicata dal Provveditorato agli Studi.

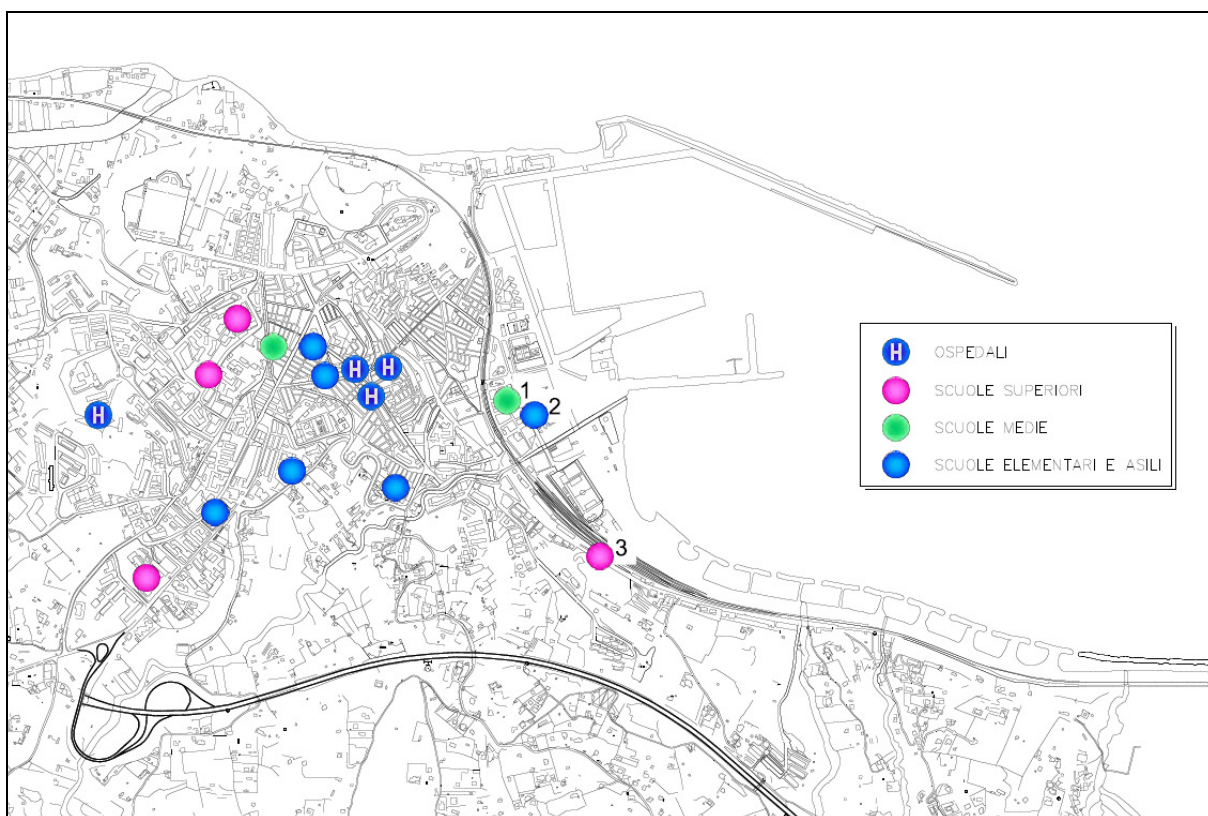


Figura 5.13 – Ubicazione dei ricettori sensibili

6. ANALISI AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

L'analisi degli impatti delle attività di cantiere è particolarmente complessa. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro, unitamente alla variabilità delle macchine impiegate e delle lavorazioni effettuate dagli addetti, nonché, alla variabilità dei tempi delle diverse operazioni rendono, infatti, molto difficoltosa la stima delle interferenze sulle componenti ambientali.

Nel seguito, in particolare, vengono valutati gli impatti potenziali generati dalla contemporanea realizzazione degli interventi di completamento del molo di sottoflutto e di prolungamento del molo di sopraflutto del porto di Termini Imerese, poiché tale condizione rappresenta di certo la situazione più gravosa ai fini della valutazione dell'impatto ambientale.

Con lo scopo di individuare, classificare e valutare gli impatti ambientali dovuti alla realizzazione dei suddetti interventi si è proceduto, innanzitutto, all'individuazione delle principali fasi operative, indicate nel seguito con il termine di "azioni". Per l'individuazione delle suddette fasi si sono prese le mosse dai programmi dei lavori previsti per la realizzazione dei due interventi. L'analisi dei suddetti programmi ha permesso l'individuazione delle seguenti *Azioni*:

A. Completamento del molo di sottoflutto

- ✓ Azione 1.A Realizzazione opera di chiusura
- ✓ Azione 2.A Escavazioni
- ✓ Azione 3.A Realizzazione prolungamento molo di sottoflutto
- ✓ Azione 4.A Realizzazione banchina turistica
- ✓ Azione 5.A Realizzazione della colmata del piazzale
- ✓ Azione 6.A Pavimentazioni

B. Prolungamento molo di sopraflutto e riqualificazione molo esistente

- ✓ Azione 1.B Escavazioni
- ✓ Azione 2.B Realizzazione prolungamento molo di sopraflutto
- ✓ Azione 3.B Realizzazione martello
- ✓ Azione 4.B Riqualificazione banchina esistente
- ✓ Azione 5.B Rifiorimento mantellata esistente

Ad ogni singola attività individuata sono stati associati, in funzione della tipologia dei mezzi impiegati e della modalità di costruzione, i relativi fattori perturbativi e, per ognuno di

questi, è stata data indicazione del potenziale impatto ambientale che potrebbe essere generato.

6.1 Analisi degli scenari

Ai fini della valutazione degli impatti generati in fase di cantiere dalla contemporanea realizzazione dei due interventi si è ritenuto opportuno simulare dei giorni “*tipo*” contraddistinti dall’esecuzione contemporanea di più “*azioni*”, piuttosto che procedere alla simulazione degli effetti causati dalla singola azione esaminata. Quest’ultima ipotesi, infatti, appare alquanto inverosimile. Sulla base dell’organizzazione delle lavorazioni, sono stati individuati due scenari, considerati di maggiore impatto per contemporaneità di azioni e utilizzo di mezzi d’opera.

L’analisi dei programmi dei lavori relativo agli interventi da realizzare mostra la presenza di due periodi caratterizzati da un maggior numero di azioni svolte contemporaneamente (fig. 6.1).

All’interno di ogni scenario, è stata individuata la giornata “*tipo*” più impattante per numero di lavorazioni.

L’organizzazione dei cantieri, i mezzi d’opera e i tracciati dei percorsi degli stessi mezzi, sono stati tratti e/o ipotizzati a partire dagli elaborati di progetto ai quali si rimanda per approfondimenti.

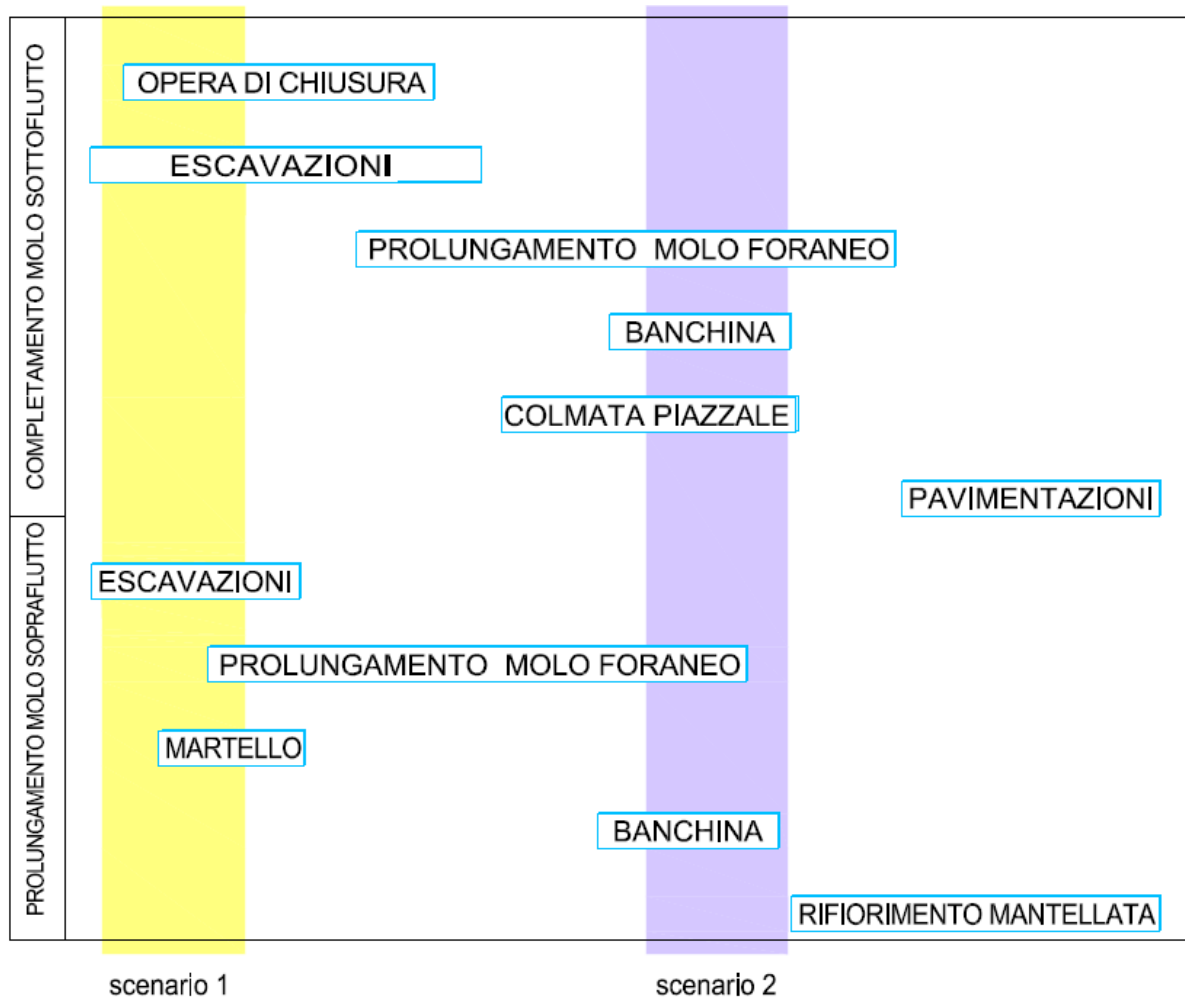


Figura 6.1 – Rappresentazione schematica della sequenza delle lavorazioni previste

SCENARIO 1

Lo scenario 1 è caratterizzato dalla contemporanea esecuzione dell'opera di chiusura del piazzale del molo di sottoflutto e delle escavazioni per la realizzazione dello scanno di imbasamento lungo l'impronta della realizzanda opera ed al contempo dalle escavazioni per la formazione dello scanno di imbasamento del molo di sopraflutto, dal prolungamento dello stesso e dalla realizzazione del martello. In particolare, la costruzione dell'opera di chiusura lungo il molo di sottoflutto inizierà dopo aver proceduto, in corrispondenza dell'impronta dell'opera a gettata, all'esecuzione di escavazioni per la formazione di uno strato di bonifica in pietrame. Il nucleo dell'opera sarà realizzata in scogli di 1° categoria e pietrame, si procederà, quindi, alla formazione dello strato di transizione in scogli di 2° categoria e della mantellata in massi artificiali cubici. Il materiale prelevato mediante l'utilizzo di una draga aspirante refluyente verrà destinato alla realizzazione della colmata del piazzale commerciale. Contemporaneamente lungo il molo di sopraflutto si procederà al prolungamento dello stesso

mediante la realizzazione di un'opera a gettata avente mantellata in massi artificiali cubici ed alla realizzazione del martello tramite l'impiego di paratie verticali composite, mutuamente tirantate.

Le sorgenti individuate per lo scenario riferite ad uno istante "tipo" di riferimento sono 1 autocarro, 1 pala meccanica, 1 autobetoniera, 2 gru, 1 motopontone, 2 draghe, 1 betta con fondo apribile e 1 vibroinfissore e sono idealmente collocate come riportato nella figura seguente. Complessivamente i mezzi in azione sono pari a 10.

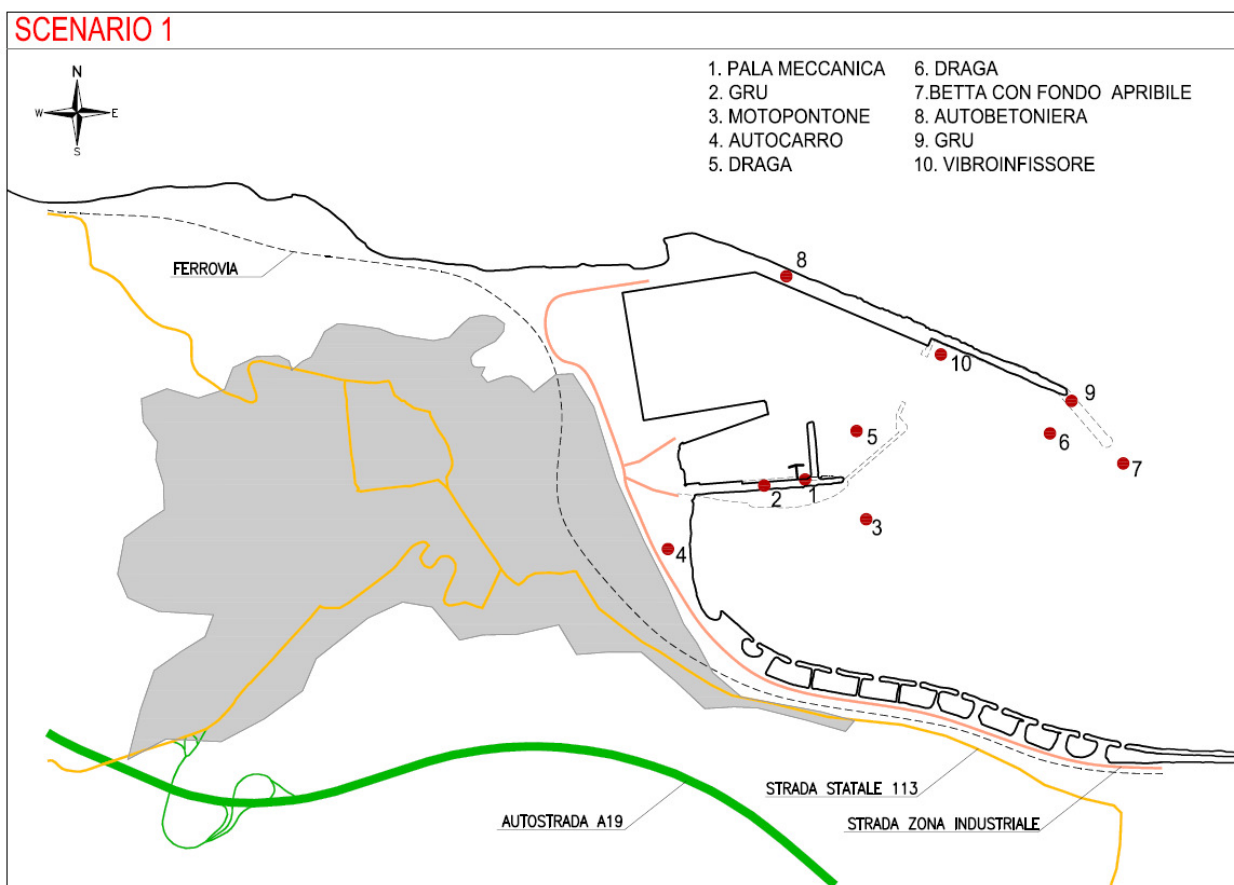


Figura 6.2 – Localizzazione delle sorgenti individuate per lo scenario 1

SCENARIO 2

Con riguardo allo scenario 2 è stata simulata una giornata "tipo" caratterizzata dalla contemporanea esecuzione del prolungamento del molo di sottoflutto, della banchina turistica, della colmata del piazzale commerciale, della riqualificazione della banchina esistente del molo di sopraflutto e del prolungamento dello stesso. Il prolungamento del molo di sottoflutto sarà realizzato in cassoni cellulari antiriflettenti imbasati su uno strato di pietrame. L'imbasamento sarà compiuto con idonei mezzi marittimi. La banchina turistica sarà realizzata in pila di massi a tergo dei quali è previsto un riempimento in pietrame e sarà

completata la colmata del piazzale commerciale. La riqualificazione della banchina esistente del molo di sopraflutto avverrà da terra contemporaneamente al completamento del prolungamento del molo di sopraflutto.

Le sorgenti individuate per lo scenario riferite ad uno istante “tipo” di riferimento sono 3 autocarri, 1 pala meccanica, 3 autobetoniere, 1 pontone munito di gru, 1 draga, 1 rimorchiatore e 1 scarificatrice e sono idealmente collocate come riportato nella figura seguente. Complessivamente i mezzi in azione sono pari a 11.

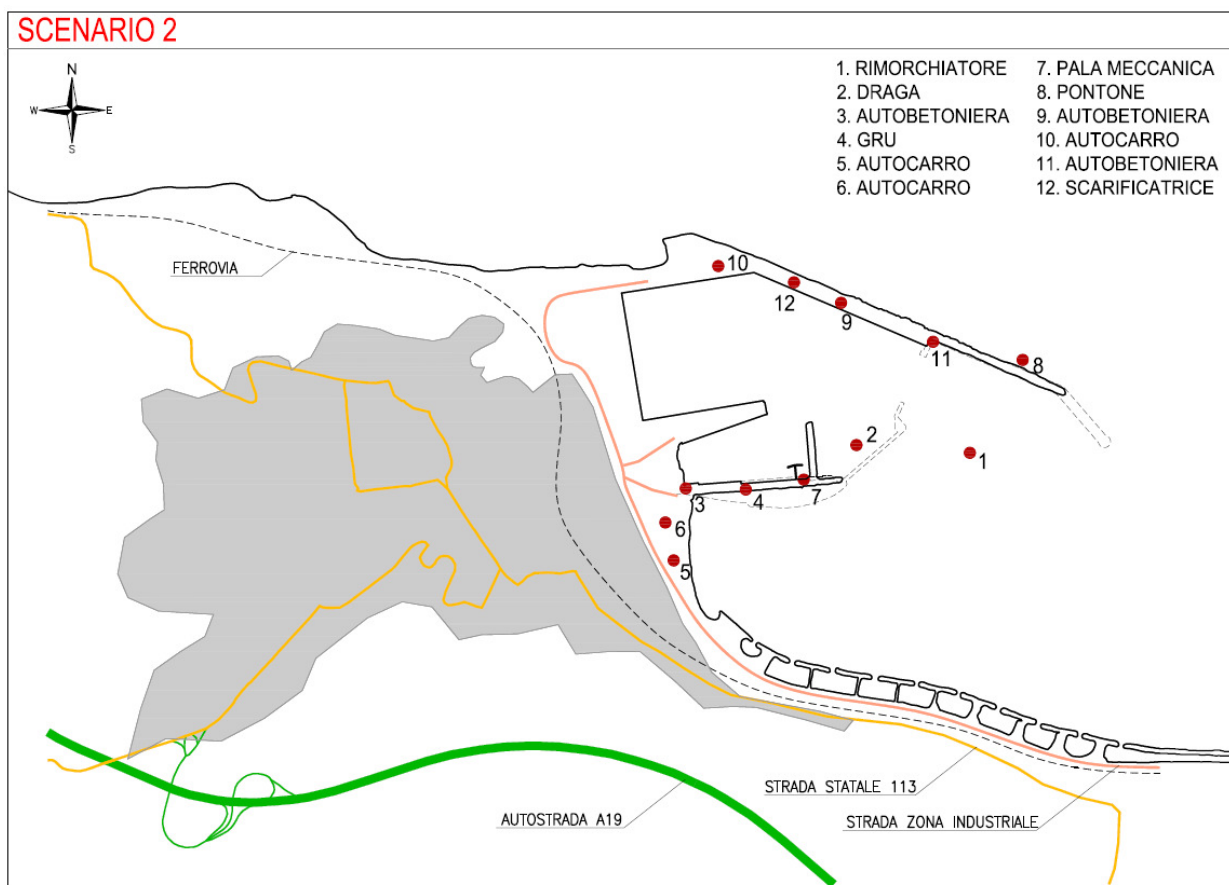


Figura 6.3 – Localizzazione delle sorgenti individuate per lo scenario 2

6.2 Ecosistemi naturali e biodiversità

Le attività di cantiere che potrebbero interagire con l’ecosistema marino sono principalmente relative a tutte quelle lavorazioni che comportano una movimentazione dei sedimenti marini, quali ad esempio le operazioni di escavazioni previste nell’ambito dello scenario 1 ipotizzato.

Inoltre, il salpamento dei massi artificiali costituenti la mantellata del molo di sottoflutto causerà la rimozione delle comunità bentoniche insediatisi nella parte sommersa; tuttavia, con

la realizzazione di nuove strutture (prolungamento del molo di sopraflutto e realizzazione dell'opera di chiusura) si creeranno spazi atti ad essere nuovamente colonizzati.

Si ritiene, tuttavia, che tale tipo di impatto è localizzato ed è temporaneo e, comunque, si verifica in un contesto quale quello dell'area portuale di scarsa qualità ambientale.

6.3 Suolo e rischi naturali

L'esame delle cave autorizzate presenti nelle vicinanze del sito di intervento e la tipologia di materiale estratto permettono di ipotizzare che non sarà necessaria l'apertura di nuovi poli estrattivi viste le quantità limitate di materiali necessari e le disponibilità offerte dalle cave esistenti.

L'impatto sulla componente suolo è pertanto ascrivibile soltanto alla sottrazione della coltre superficiale del suolo causata dalle operazioni di escavo e dall' "impronta" stessa delle opere previste in progetto.

6.4 Acqua e ambiente marino costiero

La stima corretta della qualità delle acque in un porto è complicata dalla grande quantità di inquinanti potenzialmente presenti, dalla loro interazione, dalle condizioni meteorologiche locali (per esempio temperatura ed insolazione), dai possibili impatti connessi sull'ambiente e sullo stesso ricambio idrico. Le operazioni di movimentazione dei materiali per la costituzione delle opere determinano la messa in sospensione delle frazioni più fini, con conseguente aumento della torbidità dell'acqua. Tali impatti, sebbene modesti, risultano però di difficile quantificazione in quanto sono posti in relazione con il numero ed il tipo di macchinari utilizzati nelle operazioni, le attività di manutenzione a cui vengono sottoposti i mezzi, ecc..

Generalmente gli effetti indotti dalla risospensione dei sedimenti sono connessi alla rimessa in circolo delle sostanze depositate, tra cui possibili inquinanti quali metalli e nutrienti, e all'aumento della torbidità delle acque. Una volta movimentati, i sedimenti marini vengono mantenuti in sospensione e diffusi per l'effetto combinato del moto ondoso e delle correnti marine.

Occorre rilevare che, i sedimenti da movimentare, da un punto di vista chimico, sono di buona qualità: infatti, tutti i parametri analizzati rientrano, in generale, nei limiti previsti dalla normativa in materia (D.Lgs. 152/06, Tabella 1, Colonna A, Allegato 5 al Titolo V alla parte quarta) relativa ai siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, e nel LCL suggerito dal Manuale ICRAM-APAT (2007) e in quelli indicati dal D.M. 367/2003 (cfr. par. 5.5).

Tenuto conto di quanto sopra, si ritiene che la risospensione di sedimenti legata alla fase di cantiere possa determinare esclusivamente un aumento della torbidità; si tratta, pertanto, di un impatto temporaneo di lieve entità a scala locale. Tale impatto, sarà, comunque, mitigato mediante le misure di contenimento che saranno adottate in fase di realizzazione delle attività.

Al fine di valutare i potenziali impatti generati dalle attività di cantiere si è proceduto alla stima del tempo di ricambio del bacino portuale nella configurazione attuale facendo ricorso al metodo del “*flushing time*” definito da PIANC nel “Report n. 98/2008”. Il flushing time rappresenta il tempo richiesto per ridurre le concentrazioni iniziali di inquinante all’interno di un bacino semichiuso ad un valore prestabilito. La relazione per il calcolo del tempo necessario affinché un inquinante introdotto nel bacino raggiunga un grado di diluizione accettabile (63% di dispersione) in caso di marea semi-diurna è la seguente:

$$t_{e\text{-fold}} = (V_L + v/2) / v \times t_{m2}$$

dove:

V_L è il volume del bacino in bassa marea;

v è il volume del prisma definito dall’oscillazione di marea;

t_{m2} è la durata della componente armonica m_2 della marea (12.42 h).

L’onda di marea imposta ha una oscillazione media di circa 40 cm in un giorno ed è rappresentativa delle condizioni locali. I dati dell’escursione dei livelli idrici sono stati ricavati dal mareografo della Rete Mareografica Nazionale localizzato a Palermo.

Per il caso in esame, posto $V_L = 2.271.500 \text{ m}^3$, $v = 413.000 \times 0.40 = 165.200 \text{ m}^3$ si ottiene:

$$t_{e\text{-fold}} = 176.985 \text{ h (7.37 giorni)}$$

Le raccomandazioni del US EPA (1985) considerano buono un valore del tempo di ricambio di circa 4 giorni ed accettabile un tempo di 10 giorni. Alla luce di quanto sopra il bacino del porto di Termini Imerese nella configurazione attuale presenta un tempo di ricambio più che accettabile.

6.5 Ambiente e salute

6.5.1 Qualità dell’aria in fase di cantiere

Per ogni scenario ipotizzato sono stati stimati quantitativamente, mediante l’utilizzo di un opportuno modello matematico (cfr. par. 4.1.2), gli impatti diretti a carico dell’atmosfera.

Si è operata la scelta di effettuare le simulazioni di dispersione degli inquinanti aggiungendo ai contributi emissivi dei mezzi d'opera impegnati per l'esecuzione delle lavorazioni, il "fondo" e il flusso dei mezzi per l'approvvigionamento dei materiali.

Con riguardo ai contributi emissivi, nelle tabelle seguenti si riportano i fattori di emissione standard degli inquinanti in atmosfera relativi ai mezzi impegnati per lo svolgimento delle lavorazioni previste nello "scenario 1" (cfr. figura 6.2) e nello "scenario 2" (cfr. figura 6.3). Tali fattori sono funzione della potenza del motore del mezzo impiegato.

Mezzo d'opera	CO [g/s]	NOx [g/s]	PM₁₀ [g/s]
Autocarro	0.138	0.621	0.017
Pala meccanica	0.069	0.310	0.008
Autobetoniera	0.138	0.621	0.017
Gru	0.104	0.466	0.013
Motopontone	0.287	1.286	0.036
Draga	0.012	0.056	0.002
Betta	1.026	4.595	0.13
Vibroinfissore	0.418	1.873	0.053

Tabella 6.1 - Fattori di emissione degli inquinanti dei mezzi individuati nello scenario 1

Mezzo d'opera	CO [g/s]	NOx [g/s]	PM₁₀ [g/s]
Autocarro	0.138	0.621	0.017
Pala meccanica	0.069	0.310	0.008
Autobetoniera	0.138	0.621	0.017
Pontone con Gru	0.104	0.466	0.013
Draga	0.012	0.056	0.002
Rimorchiatore	1.870	8.390	0.238
Scarificatrice	0.402	1.802	0.051

Tabella 6.2 - Fattori di emissione degli inquinanti dei mezzi individuati nello scenario 2

Con riguardo ai valori di "fondo", per gli inquinanti esaminati (CO, NOx e PM₁₀) si è fatto ricorso ai valori rilevati durante le due campagne di monitoraggio della qualità dell'aria condotte dall'ARPA Sicilia nel porto di Termini Imerese (cfr. par. 5.2).

Nell'elaborato 4.1.1 si riportano le mappe di concentrazione media oraria massima degli inquinanti CO, NO_x e PM₁₀ per i due casi indagati (caso frequente e worst case) e per i due scenari simulati.

Dall'osservazione delle mappe di diffusione è stato possibile trarre alcune considerazioni relative alla dispersione degli inquinanti emessi dalle sorgenti presenti nei due cantieri in esame.

In generale si osserva che l'andamento delle linee di isoconcentrazione segue la direzione del vento assunta e che l'area di massima ricaduta è collocata in prossimità della zona in cui operano i mezzi di cantiere.

In particolare, si rileva che, nello scenario 1, il valore massimo di CO è pari a 0.88 mg/m³ per il caso frequente, e 2.28 mg/m³ nella modalità "worst case"; i massimi di NO_x sono rispettivamente 40.98 µg/m³ e 103.13 µg/m³, mentre per il PM₁₀ il massimo è 45.42 µg/m³ nel "caso frequente" e 64.05 µg/m³ nel "worst case".

Nello scenario 2, il valore massimo di CO è 1.42 mg/m³ per il "caso frequente", e 3.95 mg/m³ per il "worst case"; i massimi di NO_x sono rispettivamente 65.40 µg/m³ e 178.75 µg/m³, e quelli di PM₁₀ sono 52.37 µg/m³ e 85.58 µg/m³.

Le indicazioni fornite dalle simulazioni consentono di rilevare come le concentrazioni degli inquinanti CO e NO_x, sia nel "caso frequente", sia per il "worst case" sono inferiori ai valori indicati dalla normativa.

Per l'inquinante PM₁₀, il cui limite è costituito da 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per l'anno civile, le concentrazioni previste, nel "caso frequente" possono considerarsi inferiori ai valori soglia di riferimento, mentre superano in maniera poco significativa il limite normativo nella modalità "worst case". I punti di massimo si trovano ovviamente a ridosso dei punti di scarico dei mezzi d'opera.

Si precisa, tuttavia, che il confronto tra i valori simulati e i rispettivi limiti di legge, espressi in superamenti nell'anno civile, nelle 8 ore, ecc., va considerato come riferimento orientativo; infatti, esso è tanto più attendibile quanto più corto è il periodo di tempo al quale ci si riferisce, poiché in un breve intervallo temporale è più probabile che le condizioni meteo assunte nel modello rimangano costanti.

Al fine di fornire un'analisi più dettagliata degli effetti del cantiere sui ricettori sensibili sono stati estratti i dati simulati per la cella della griglia di calcolo in corrispondenza delle coordinate del ricettore. Nella tabella seguente si riportano esclusivamente i valori della concentrazione massima oraria dell'inquinante in corrispondenza dei ricettori sensibili più

vicini all'area di cantiere, mettendo a paragone gli scenari 1 e 2, nelle due condizioni meteorologiche simulate.

SCENARIO 1						
CASO FREQUENTE			WORST CASE			
RICETTORE	CO [µg/m ³]	NO _x [µg/m ³]	PM10 [µg/m ³]	CO [µg/m ³]	NO _x [µg/m ³]	PM10 [µg/m ³]
1	220	11.4	37	244.13	11.78	38.05
2	220	11.4	37	240.97	11.66	38.01
3	220	11.4	37	240.00	11.60	38.00

SCENARIO 2						
CASO FREQUENTE			WORST CASE			
RICETTORE	CO [µg/m ³]	NO _x [µg/m ³]	PM10 [µg/m ³]	CO [µg/m ³]	NO _x [µg/m ³]	PM10 [µg/m ³]
1	220	11.4	37	224.99	11.82	38.06
2	220	11.4	37	221.66	11.67	38.02
3	220	11.4	37	220.00	11.60	38.00

FONDO		
CO [µg/m ³]	NO _x [µg/m ³]	PM10 [µg/m ³]
240	11.6	38.0

Dall'osservazione delle mappe di concentrazione e dalla lettura dei valori sopra riportati si nota che:

- l'effetto delle lavorazioni di cantiere sulla qualità dell'aria si estingue già nelle aree immediatamente prossime all'area di intervento;
- l'incremento delle concentrazioni di inquinanti dovuto alle lavorazioni di cantiere in prossimità dei ricettori sensibili risulta trascurabile.

Infatti, per il “*caso frequente*”, i valori di concentrazione riscontrati in corrispondenza dei ricettori sensibili sono uguali ai valori di “*fondo*”, e, per il “*worst case*”, caso in cui il vento soffia verso il centro abitato di Termini Imerese, lo scostamento massimo dai valori di fondo è dell'ordine del 2%.

6.5.2 Analisi della rumorosità in fase di cantiere

Per ogni scenario ipotizzato sono stati stimati quantitativamente, mediante l'utilizzo di un opportuno modello matematico (cfr. par. 4.6.1), gli impatti diretti a carico della componente rumore.

Le simulazioni acustiche sono state eseguite aggiungendo ai contributi emissivi dei mezzi d'opera impegnati per l'esecuzione delle lavorazioni, il "fondo" (cfr. par. 5.6) e il flusso dei mezzi per l'approvvigionamento dei materiali.

Da stime effettuate sulla base di dati di letteratura si è potuto caratterizzare acusticamente ciascuna delle sorgenti fisse (macchinari ed apparecchiature di cantiere) utilizzate negli scenari ipotizzati, definendo per ciascuna macchina l'emissione sonora (in dB(A)) prodotta ad una data distanza durante il funzionamento a regime.

Mezzo d'opera	dB(A)	Distanza (m)
Autocarro	80.0	15
Pala meccanica	90.0	15
Autobetoniera	85.0	10
Gru	65.0	10
Motopontone	65.0	10
Draga	85.0	15
Betta	55.0	10
Vibroinfissore	90.0	10

Tabella 6.3 - Emissione acustica dei mezzi individuati nello scenario 1

Mezzo d'opera	dB(A)	Distanza (m)
Autocarro	80.0	15
Pala meccanica	90.0	15
Autobetoniera	85.0	10
Pontone con Gru	65.0	10
Draga	85.0	15
Rimorchiatore	55.0	10
Scarificatrice	93.0	10

Tabella 6.2 - Fattori di emissione degli inquinanti dei mezzi individuati nello scenario 2

Per i livelli di rumore caratterizzanti lo stato attuale sono stati utilizzati i valori misurati durante la campagna di monitoraggio fonometrico condotta dall'ARPA Sicilia (cfr. par. 5.8).

Nell'elaborato 4.1.1 si riportano le mappe di isolivello per i due scenari simulati.

Si osserva che il livello sonoro massimo nello scenario 1 è pari a 67.19 dB (A), mentre nello scenario 2 è pari a 70.0 dB (A).

Per una valutazione dei risultati ottenuti dalle simulazioni, poiché il comune di Termini Imerese non è dotato del Piano di Zonizzazione Acustica, si fa riferimento ai valori *limite assoluti di immissione previsti dall'art. 3 del D.P.C.M. 14/11/97* per la zona appartenente alla classe IV “*Aree ad intensa attività umana*”, per la quale è prescritto un valore limite di immissione di 65 dB (A) per il periodo diurno.

Dalla lettura delle mappe si osserva come, nella zona in cui sono presenti i ricettori sensibili considerati, i livelli di rumore indotti dal funzionamento dei macchinari e dal transito dei mezzi d'opera, rientrano nei limiti imposti per la classe IV.

Al fine di fornire un'analisi più dettagliata degli effetti del cantiere sui ricettori sensibili sono stati estratti i dati simulati per la cella della griglia di calcolo in corrispondenza delle coordinate del ricettore.

In particolare, si riportano nella tabella seguente i livelli di pressione sonora in corrispondenza dei ricettori che ricadono nell'area compresa tra la linea ferrata ed il porto, poiché il manufatto rilevato su cui alloggiano i binari della ferrovia assolve la funzione di barriera, attenuando di molto i livelli di pressione sonora.

RICETTORE	FONDO [dBA]	SCENARIO 1 [dBA]	SCENARIO 2 [dBA]
1	55.00	55.001	55.002
2	55.00	55.003	55.007
3	55.00	55.000	55.000

L'analisi dei risultati sopra riportati mostra che in fase di cantiere il disturbo acustico derivante dal rumore generato dai mezzi d'opera è nullo per i ricettori sensibili, e trascurabile nel resto dell'area indagata.

6.6 Paesaggio

Le problematiche indotte dalle azioni di cantiere sulla componente paesaggistica riguardano essenzialmente un'intrusione visiva a carattere temporaneo. Gli effetti sul paesaggio sono dovuti, infatti, principalmente all'occupazione di spazi per il deposito dei materiali, delle attrezzature e dei macchinari, nonché alla collocazione dei servizi logistici di cantiere

Tali fattori si configurano comunque come reversibili e contingenti alle fasi di lavorazione e incidono su un'area già caratterizzata dalla presenza di mezzi e macchinari necessari per lo svolgimento delle attività portuali ivi presenti.

6.7 Mobilità e trasporti

Durante la fase di realizzazione dell'intervento si potrebbero creare delle problematiche riguardanti la rete infrastrutturale, con un aumento dei flussi di traffico determinato dagli automezzi in entrata ed in uscita dall'area del cantiere, che potrebbero avere ripercussioni sull'ambito territoriale circostante.

Per l'approvvigionamento dei materiali si prevede la fornitura di prodotti edilizi (ferro, casseformi, ecc.) e di materiale di cava a mezzo di autocarri, mentre la fornitura di calcestruzzo avverrà a mezzo di autobetoniere.

Il percorso dei mezzi d'opera, tuttavia, non interesserà il centro della città di Termini Imerese, potendo raggiungere il cantiere attraverso la strada di scorrimento A.S.I. alla quale si giunge dallo svincolo autostradale. L'interferenza con il traffico urbano assume, pertanto, rilevanza nulla.

Con riguardo al traffico portuale, invece, la presenza dei mezzi marittimi (pontone, rimorchiatore, draga) potrebbe dare luogo a qualche interferenza con lo svolgimento delle normali operazioni portuali. È necessario, quindi, prima dell'inizio delle lavorazioni coinvolgere gli Operatori Portuali che operano nel porto di Termini Imerese al fine di individuare le eventuali criticità e adottare gli opportuni accorgimenti.

6.8 Rifiuti

Con riferimento alla produzione di rifiuti si riferisce che la sabbia proveniente dalle operazioni di escavo per la formazione degli scanni di imbasamento delle opere, così come, il materiale proveniente dalle demolizioni verranno riutilizzati come materiale di riempimento all'interno dei progetti medesimi, riducendo, pertanto, la quantità di materiale da conferire in discarica. In particolare, nell'ambito dei lavori di completamento del molo di sottoflutto il materiale dragato verrà utilizzato, in parte, per operare il riempimento delle celle dei cassoni ed, in parte, per il riempimento della colmata del piazzale commerciale.

Mentre nei lavori di prolungamento della diga di sopraflutto la maggior parte del materiale dragato (ovvero la prevalente frazione sabbiosa in quanto quella pelitica andrà fisiologicamente dispersa durante la stessa operazione di dragaggio e refluento) verrà posto alla base del nucleo. Tali soluzioni risultano importanti ai fini ambientali ed economici: il

compenso dei materiali in loco, infatti, avrà come conseguenza l'abbattimento dei costi di smaltimento e conferimento in discarica e la riduzione del materiale di cava occorrente per il nucleo.

7. ANALISI AMBIENTALE DELLA FASE DI ESERCIZIO

Nello scenario di esercizio futuro poiché gli interventi da realizzare non prevedono un incremento del traffico portuale né una diversa destinazione funzionale delle opere esistenti non si attendono impatti sulla qualità dell'aria e sulla rumorosità della strutturale portuale di Termini Imerese. Tuttavia, il prolungamento del molo di sopraflutto ed il completamento del molo di sottoflutto, finalizzati a garantire una maggiore protezione dello specchio acqueo portuale dagli attacchi del moto ondoso, potrebbero determinare degli impatti sulla qualità delle acque e sulle condizioni idrodinamiche del sito oggetto di intervento dovuti principalmente alla presenza fisica delle strutture.

7.1 Ecosistemi naturali e biodiversità

Nel caso in esame, gli interventi di completamento dei moli di sopraflutto e di sottoflutto non producono alcuna frammentazione dell'habitat. Dalla mappatura delle biocenosi bentoniche riportata (cfr. par. 5.8.2) è evidente, infatti, come la realizzazione degli interventi progettuali non pregiudica la continuità spaziale della vegetazione poiché si riscontrano praterie a *Cymodocea nodosa* solo all'esterno della sagoma delle nuove opere di protezione.

7.2 Suolo e rischi naturali

Nel seguito si procede all'analisi delle dinamiche marino costiere e dei processi di erosione, trasporto e deposizione dei sedimenti marini.

7.2.1 Dinamica litoranea

Gli interventi progettuali potrebbero determinare un impatto sul suolo ascrivibile principalmente alla realizzazione del prolungamento del molo di sopraflutto che potrebbe influire sulla dinamica litoranea e innescare eventuali avanzamenti o arretramenti della linea di costa.

Lo "*Studio della dinamica litoranea*" condotto nell'ambito della procedura di VAS del P.R.P. di Termini Imerese mostra la formazione di una corrente litoranea che lambisce il molo foraneo. L'idrodinamismo risulta essere più vivace in prossimità delle basse profondità, laddove i tiranti idrici sono limitati. Tale idrodinamismo genera delle aree di accumulo in corrispondenza della radice del molo di sopraflutto e in mezzeria, mentre, all'imboccatura

portuale non si verificano accumuli, il che scongiura il pericolo di interrimento del bacino portuale (fig. 7.1).

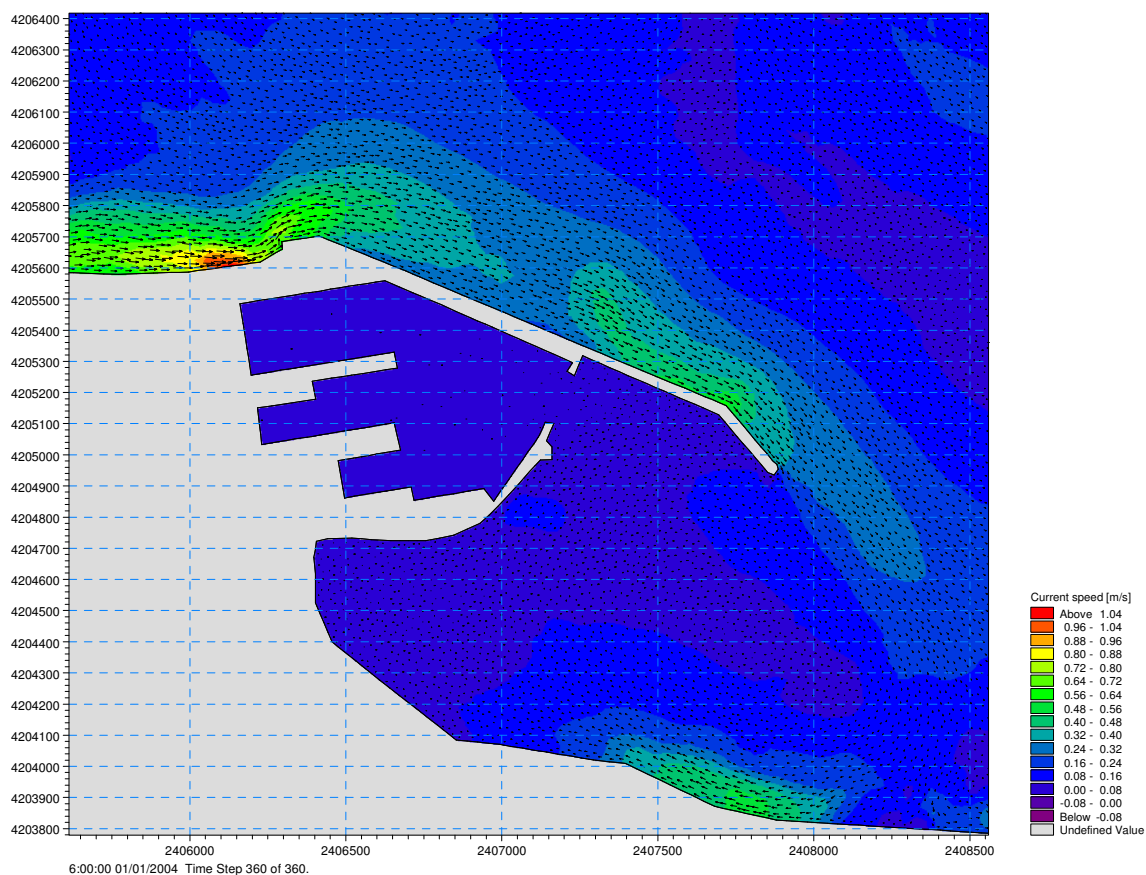


Figura 7.1 - Campo idrodinamico

Dalla lettura dello “*Studio della dinamica delle coste*” allegato al progetto di prolungamento del molo di sopraflutto si evince che il flusso sedimentario longshore è dovuto principalmente agli effetti del moto ondoso proveniente dal IV quadrante, direzione a cui compete la maggior aliquota di occorrenza negli eventi del clima d’onda sottocosta.

E’ stato, quindi, verificato il comportamento della configurazione progettuale che prevede la realizzazione di entrambi i progetti, dal punto di vista dei fenomeni di trasporto solido e di erosione/accumulo, sotto la mareggiata annuale da 330°N, ritenuta ben rappresentativa dei fenomeni ondosi provenienti dal IV quadrante.

I risultati ottenuti dall’applicazione di specifici codici di calcolo mostrano che lungo il tratto di litorale in esame il trasporto solido è caratterizzato da una debole componente secondo la direttrice O-E.

In particolare, in prossimità della nuova testata del molo di sopraflutto, dove i fondali sono più alti si osserva una brusca riduzione del trasporto solido. Il flusso sedimentario va

diminuendo all'aumentare della granulometria. Come si evince dalle simulazioni condotte, la configurazione di progetto non modifica i gradienti di trasporto solido esistenti ed è in grado di ridurre l'entità dei fenomeni di insabbiamento in prossimità della nuova testata del molo di sopraflutto rispetto a quanto riscontrato nelle condizioni attuali.

Le nuove opere di sottoflutto, ricadendo in una zona a basso dinamismo, non intervengono sul regime del trasporto solido locale. La nuova configurazione portuale anzi è tale da ridurre le variazioni di fondale in prossimità della radice del molo di sottoflutto, presso la foce del torrente Barratina. In prossimità delle opere di sottoflutto si osservano velocità della corrente molto ridotte tali da permettere la sedimentazione e il permanere dei sedimenti pelitici.

L'inserimento delle nuove opere portuali non incide sul trasporto solido longitudinale diretto da O verso E, in quanto tali interventi sono localizzati a ridosso delle attuali opere foranee del porto di Termini Imerese, all'interno della zona a trasporto solido ridotto, senza alterare le condizioni attuali.

Tali evidenze sui gradienti di trasporto solido permettono di ritenere compatibile la realizzazione di nuove opere con il regime della dinamica dei litorali in prossimità del sito di Termini Imerese e di escludere, quindi, qualsiasi interferenza negativa degli interventi con la linea di costa.

7.2.2 Analisi idrodinamica alla foce del torrente Barratina

La nuova conformazione planimetrica del molo di sottoflutto è stata progettata in modo da non interferire con la foce del torrente Barratina, presente in corrispondenza della radice del molo stesso. Tuttavia, si è ritenuto necessario analizzare l'idrodinamismo alla foce del torrente nella configurazione di progetto. A tal fine, sono state condotte delle simulazioni introducendo sia la forzante ondometrica, sia la portata del torrente Barratina. A titolo esemplificativo si riporta nella fig. 7.2 il campo delle correnti indotte dall'onda avente direzione 0°N e $T_R=250$ anni e portata alla foce del torrente Barratina avente tempo di ritorno di 250 anni. L'analisi idrodinamica condotta mostra che la presenza del corso d'acqua non implica notevoli variazioni del campo delle correnti. È, pertanto, da escludere che gli interventi proposti siano in grado di peggiorare l'idraulica fociale. Per ulteriori dettagli si rinvia allo *Studio idrologico e idraulico* allegato al progetto di completamento del molo di sottoflutto.

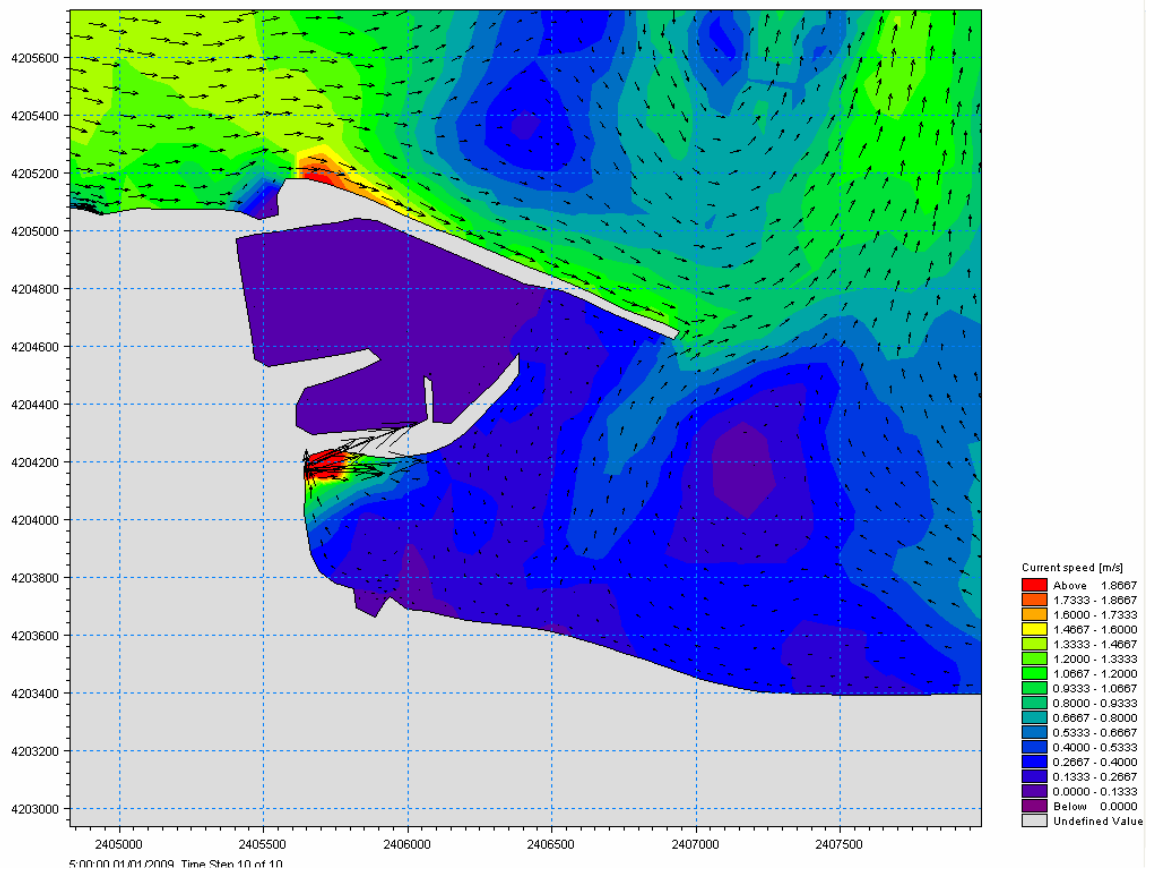


Figura 7.2 – Correnti indotte dall’onda avente direzione 0 °N e $T_R=250$ anni e dalla portata Q_{250}

Con riguardo all’apporto solido del torrente, nello *Studio idrologico-idraulico* allegato al progetto di completamento del molo foraneo di sopraflutto, è stata eseguita la stima tramite formule empiriche reperite in bibliografia che mettono in relazione il trasporto torbido con alcune caratteristiche geometriche e climatologiche, prescindendo dai fenomeni fisici coinvolti difficilmente rappresentabili. In particolare, ipotizzando che l’entità del trasporto solido alla foce P coincida con quello del trasporto torbido t , è stata applicata la formula empirica di Cannarozzo e Ferro (1986), ottenendo un valore di 666 t/anno.

7.3 Acqua e ambiente marino costiero

La presenza di natanti all’interno di un porto può determinare situazioni di minore o maggiore criticità ambientale dovute all’insieme delle operazioni che gli stessi svolgono. Gli effetti di tali pressioni antropiche, tuttavia, possono risultare più o meno significativi a seconda della presenza di alcune condizioni “peggiorative”, legate al clima (venti, correnti, regime di marea, ecc...) ed alla morfologia del porto (forma, dimensione dello specchio liquido, tortuosità, tasso di rinnovo delle acque, ecc...).

Nel caso specifico, i progetti prevedono il completamento delle opere foranee del porto di Termini Imerese al fine di fornire una maggior protezione dagli attacchi del moto ondoso alle imbarcazioni già presenti all'interno del porto di Termini Imerese, e quindi, l'unica condizione che nella fase di esercizio può influenzare la qualità delle acque è legata alla modifica della configurazione planimetrica del porto stesso. Si procederà, pertanto, nel paragrafo che segue al calcolo del tempo necessario a ridurre le concentrazioni iniziali di inquinante all'interno di un bacino semichiuso con il metodo del flushing time definito da PIANC, già descritto al paragrafo 6.2.

7.3.1 Verifica della qualità delle acque all'interno del bacino portuale

La presenza di sostanze inquinanti nello specchio d'acqua di un bacino portuale costituisce un problema ambientale di notevole rilevanza. È necessario, quindi, verificare che all'interno dello specchio liquido portuale non vi siano condizioni favorevoli al ristagno delle acque ma che, al contrario, si abbia periodicamente il ricambio dei volumi idrici attraverso la presenza di un campo di moto di adeguate caratteristiche.

Applicando il metodo del flushing time, per la configurazione di progetto, posto $V_L = 3.300.000 \text{ m}^3$, $v = 550.000 \times 0.40 = 220.000 \text{ m}^3$ si ottiene:

$$t_{e\text{-fold}} = 192.5 \text{ h (8 giorni)}$$

L'incremento del tempo di ricambio rispetto allo stato attuale è, quindi, pari a circa l'8%.

Si ricorda che le raccomandazioni del US EPA (1985) considerano buono un valore del tempo di ricambio di circa 4 giorni ed accettabile un tempo di 10 giorni. Si può ritenere, quindi, che rispetto alla configurazione attuale il layout di progetto non comporta notevoli modifiche del tempo di ricambio che continua a rimanere più che accettabile.

7.4 Ambiente e salute

L'impatto sulla salute pubblica derivante da impianti portuali si manifesta soprattutto in termini di disagio o patologie dovute principalmente alle emissioni d'inquinanti atmosferici ed alle emissioni sonore.

La realizzazione dei proposti interventi non determinerà un sostanziale cambiamento delle condizioni attuali, e pertanto, non si avranno effetti significativi per gli aspetti relativi alla salute umana.

7.5 Paesaggio

La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività dei valori storici e figurativi; occorre, quindi, tutelare le qualità visive del paesaggio e dell'immagine attraverso la conservazione delle vedute e dei panorami.

Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti.

La modifica della configurazione del porto di Termini Imerese con il prolungamento del molo di sopraflutto ed il completamento di quello di sottoflutto induce riflessi sulle componenti del paesaggio.

L'approccio alla valutazione dell'intrusione visuale esercitata dall'opera sul paesaggio, comprende l'analisi delle dimensioni geometriche, della forma, ossia del rapporto tra la morfologia dell'opera e la morfologia naturale del sito, nonché del cromatismo, cioè dell'affinità cromatica dell'opera con il paesaggio circostante.

Da sopralluoghi effettuati si evince che:

- la morfologia naturale dell'area è stata da tempo stravolta dalle infrastrutture portuali;
- all'interno dell'area portuale e nelle immediate vicinanze le uniche essenze vegetali sono di tipo ornamentale;
- il cromatismo è dominato dalle tonalità grigie e brune dei piazzali asfaltati e delle banchine.

In definitiva emerge che l'occlusione visiva non varia in modo significativo e sostanziale per un osservatore che va spostando il suo punto di osservazione lungo la costa.

Gli interventi presentano, infatti, delle caratteristiche tali da non alterare gli aspetti significativi dell'area circostante; non sono previsti, infatti, ingombri visivi, alterazioni di cromatismo o di profili.

Si evidenzia, inoltre, che la realizzazione delle opere migliorerà l'assetto attuale dell'area in esame e contribuirà ad una più efficace protezione delle imbarcazioni dagli attacchi del moto ondoso assicurando maggiori condizioni di sicurezza.

Alla luce di quanto sopra, si può ritenere, pertanto, che gli impatti sulla caratterizzazione paesaggistica del territorio risultano scarsamente significativi: il proposto intervento si inserisce, infatti, nell'attuale sedime portuale, prevedendo il completamento dei moli foranei, ed in aree già antropizzate prive di valenze paesaggistiche.

7.6 Trasporti e mobilità

La realizzazione delle opere non genera un incremento del flusso portuale rispetto alle condizioni attuali, in quanto gli interventi riguardano essenzialmente il completamento delle opere di difesa. Tuttavia, il prolungamento del molo di sopraflutto e di sottoflutto contribuisce a ridurre lo stato di agitazione ondosa all'interno dello specchio acqueo, assicurando una migliore fruizione e riducendo il tempo di inoperatività. Gli interventi, pertanto, sono in grado di creare una struttura più efficiente e più sicura per lo svolgimento delle attività portuali.

La definizione della banchina turistica e il ripristino della banchina della diga foranea, oggi disestata e non utilizzata, inoltre, concorrono a migliorare la distribuzione attuale degli spazi interni.

8. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

L'Allegato VII del D.Lgs. 152/06 “*Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale*” prescrive che nell'ambito della valutazione degli impatti si devono descrivere le principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta. Nel presente studio si procederà alla valutazione dell'alternativa zero e alla sua comparazione con il progetto proposto.

Da un punto di vista strettamente nautico, gli effetti dell'*Alternativa Zero*, cioè il mantenimento delle condizioni attuali, sono facilmente inquadrabili e si traducono, essenzialmente, nell'impossibilità di garantire alle imbarcazioni attualmente ospitate nell'ambito portuale un'opportuna protezione dagli attacchi del moto ondoso e, quindi, le dovute condizioni di sicurezza e adeguati servizi.

L'effetto prodotto dagli interventi proposti può, quindi, ritenersi positivo, in quanto vengono soddisfatte le esigenze degli operatori portuali, vengono incrementate le condizioni di funzionalità della struttura portuale e le condizioni di sicurezza nei confronti dei natanti.

L'esame delle diverse alternative è finalizzata alla scelta dell'opera maggiormente sostenibile ed economicamente più conveniente, da sottoporre a successiva ottimizzazione.

Le soluzioni alternative prese in esame con riguardo al prolungamento del molo di sottoflutto sono di seguito elencate:

- *Soluzione A*: Diga realizzata in cassoni cellulari antiriflettenti con mantellata in massi naturali di 4° categoria (fig. 8.1)
- *Soluzione B*: Diga realizzata in cassoni cellulari antiriflettenti con mantellata in massi artificiali (fig. 8.2);
- *Soluzione C*: Diga realizzata in cassoni cellulari antiriflettenti non mantellati e muro paraonde curvo (fig. 8.3).

La soluzione 2 prevede per la formazione della mantellata l'utilizzo di massi artificiali al posto degli scogli naturali di 4° categoria della soluzione 1 sia per la maggior difficoltà di reperire scogli di tali dimensioni sia per adottare la stessa tipologia costruttiva del tratto di molo esistente. Tuttavia, la soluzione 2, comporta, rispetto alla soluzione 3, maggiori costi di realizzazione dovuti all'esecuzione di un'opera a gettata su fondali di -8.0 m sotto l.m.m. per assicurare la protezione del prolungamento del molo e l'occupazione di una più estesa superficie di suolo marino con un possibile impatto sulle comunità ecosistemiche presenti sui fondali. La soluzione 3 rappresenta, pertanto, la soluzione progettuale scelta poiché consente

di realizzare il prolungamento del molo di sottoflutto contraendo la quantità complessiva di scogli naturali necessari per la realizzazione dell'intervento.

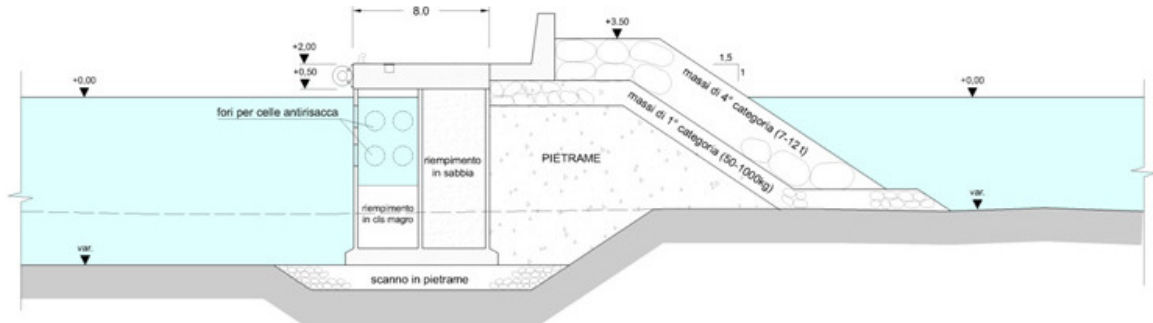


Figura 8.1 – Prolungamento del molo di sottoflutto - soluzione A

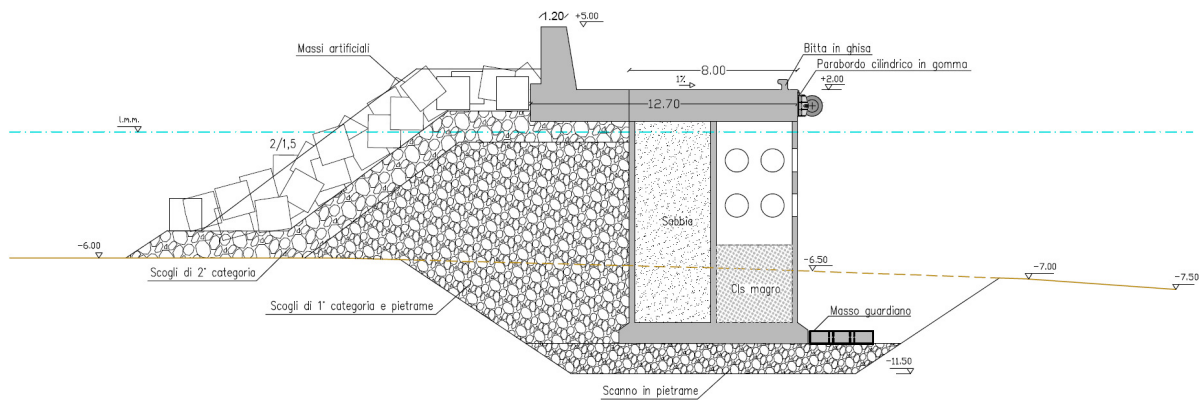


Figura 8.2 – Prolungamento del molo di sottoflutto - soluzione B

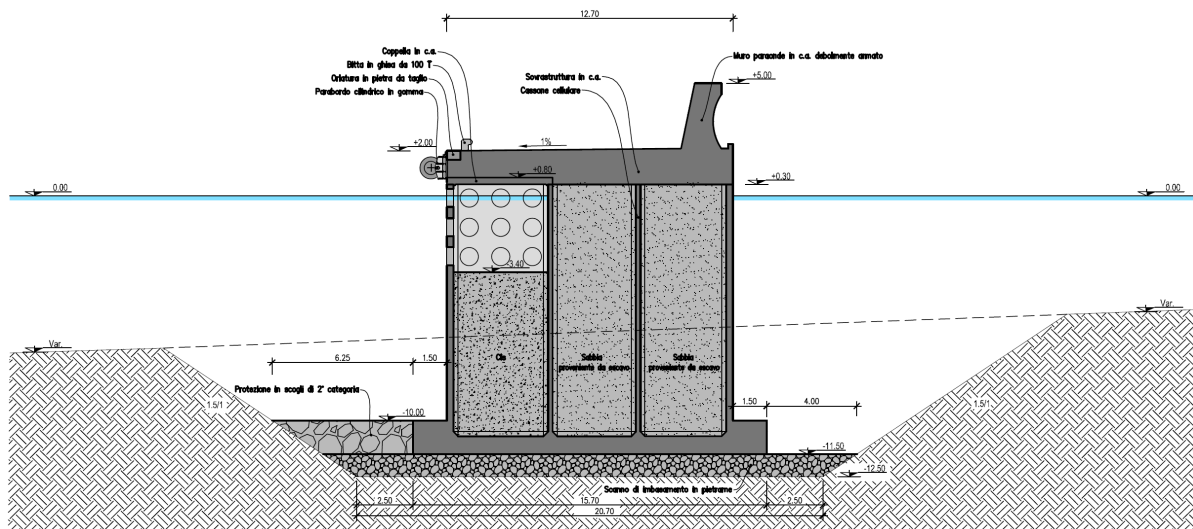


Figura 8.3 – Prolungamento del molo di sottoflutto - soluzione C

Con riferimento al prolungamento del molo di sopraflutto nel corso della progettazione sono state esaminate e valutate differenti soluzioni progettuali per la realizzazione del molo. Ciò è stato fatto confrontando preventivamente le effettive disponibilità di materiali da costruzione in loco, in termini di tipologia e qualità degli stessi, e delle capacità costruttive, in termini di disponibilità di mezzi e di tecnologie, mediamente riscontrabili per opere di questo tipo.

L'esame delle diverse alternative deve mirare alla scelta dell'opera maggiormente sostenibile ed economicamente più conveniente, da sottoporre a successiva ottimizzazione.

Nel novembre 2011, a seguito di una preliminare valutazione della tipologia costruttiva del prolungamento del molo foraneo di sopraflutto del porto di Termini Imerese, sono state proposte all'Autorità Portuale di Palermo tre differenti alternative, delle quali sono stati stimati preliminarmente i costi al metro lineare e, quindi, complessivi per l'intero progetto.

Dette soluzioni sono state illustrate nell'elaborato "PSA, Proposte di Soluzioni Alternative", agg. 8 novembre 2011, agli atti dell'Amministrazione.

Soluzione 1	Diga a gettata con mantellata in massi artificiali parallelepipedi, sovrastruttura e muro paraonde in calcestruzzo (soluzione riportata nel PRP vigente)
Soluzione 2	Diga a cassoni cellulari con scogliera radente e mantellata in massi esapodi
Soluzione 3	Diga a cassoni cellulari con muro paraonde

Tabella 8.1 – Soluzioni alternative proposte nel novembre 2011

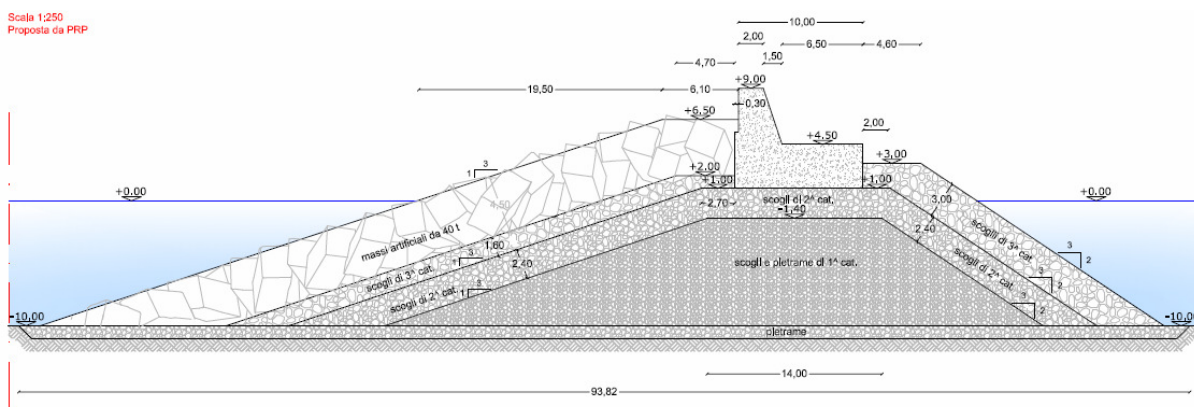


Figura 8.4 – Sezione tipo per il prolungamento del molo di sopraflutto: soluzione 1

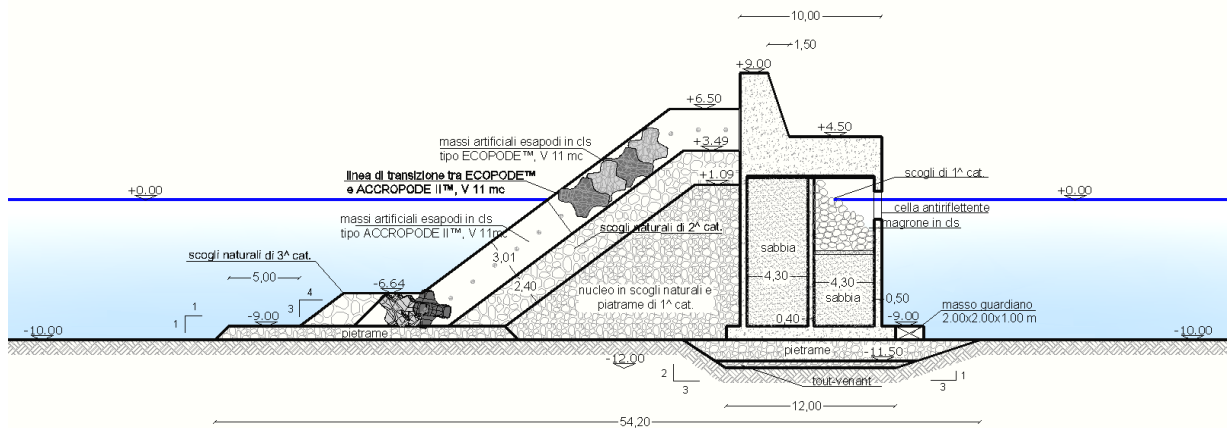


Figura 8.5 – Sezione tipo per il prolungamento del molo di sopraflutto: soluzione 2

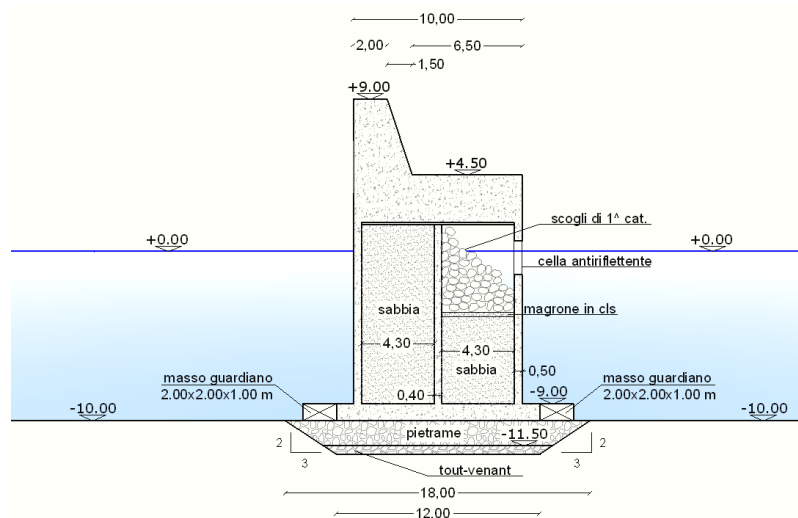


Figura 8.6 – Sezione tipo per il prolungamento del molo di sopraflutto: soluzione 3

Successivamente, a seguito delle prime risultanze delle indagini geotecniche condotte e ultimate nell'ottobre 2012 sono state riconsiderate le possibili alternative costruttive.

Pertanto si sono proposte le sezioni tipo 4 e 5 (cfr. elaborato "PSA v2, Soluzioni Alternative delle Opere Marittime del Molo di Sopraflutto", agg. 25 ottobre 2012 agli atti dell'Amministrazione).

Soluzione 4	Diga a gettata con mantellata in massi artificiali cubici, sovrastruttura e muro paraonde in calcestruzzo (variante della proposta del PRP)
Soluzione 5	Diga a cassoni cellulari con scogliera radente e intervento di miglioramento del terreno

Tabella 8.2 – Soluzioni alternative proposte nell'ottobre 2012

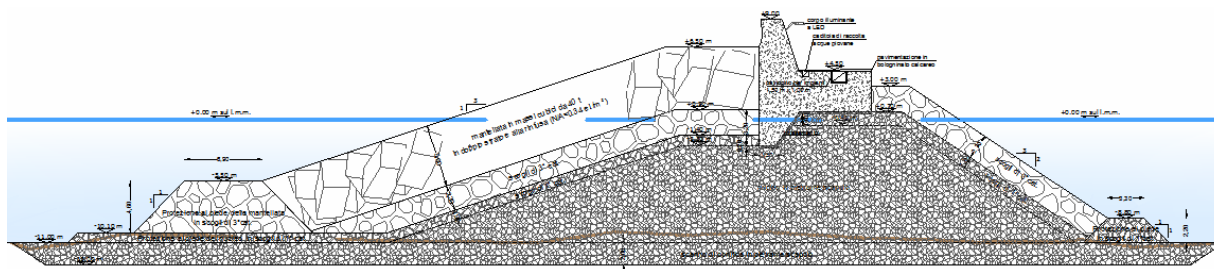


Figura 8.7 – Sezione tipo per il prolungamento del molo di sopraflutto: soluzione 4

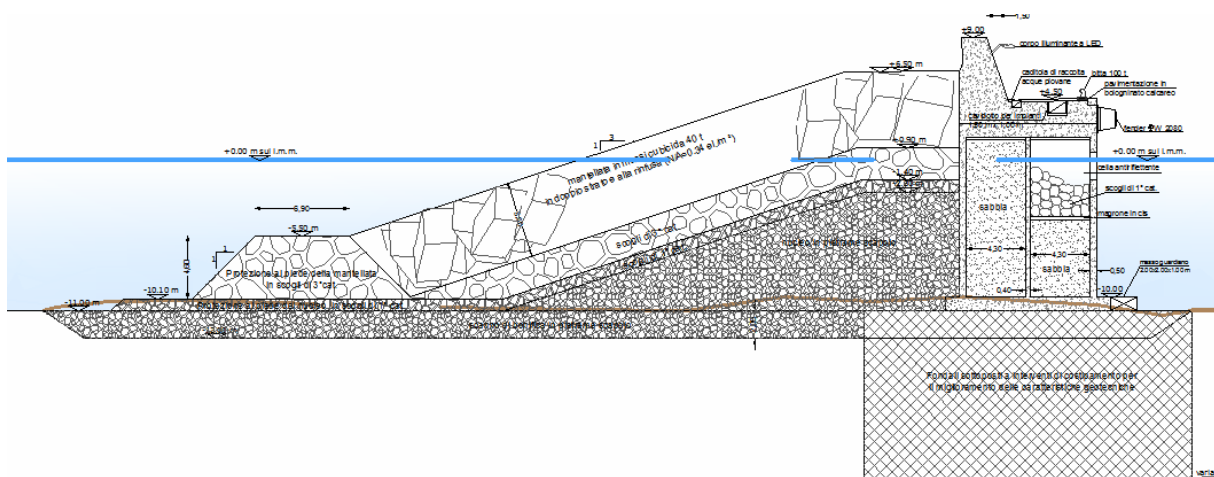


Figura 8.8 – Sezione tipo per il prolungamento del molo di sopraflutto: soluzione 5

La scelta finale è quindi ricaduta sulla soluzione 4, sia per la corrispondenza tipologica con il molo già esistente sia per la piena rispondenza al PRP, avendo l’Autorità Portuale ritenuto non compatibile ne necessario rendere attraccabile questa parte terminale del molo di sopraflutto.

Detta soluzione è stata successivamente ottimizzata sotto gli aspetti ingegneristici, tenendo anche conto dell’entrata in vigore del nuovo prezzario della Regione Siciliana (GURS n.13 del 15/03/2013) che ha introdotto una consistente lievitazione dei costi delle opere marittime rispetto ai precedenti.

In tal senso si è potuto pure procedere ad una migliore gestione dei sedimenti dragati riutilizzandone la maggior quantità possibile nella costruzione delle opere in progetto, anche in considerazione dei risultati delle analisi condotte dal Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM) dell’Università degli Studi di Palermo che hanno escluso l’uso degli stessi per ripascimento di spiagge.

Il progetto prevede la ricostituzione dell’integrità della sagoma di sezione dell’opera (in attinenza a quella del “Progetto esecutivo generale di prolungamento della diga foranea e completamento della banchina S.Veniero”, prof. Ing. G. Mallandrino, 1985) ai fini di un deciso miglioramento delle performance idrauliche e statiche della struttura. Naturalmente

È stata inoltre prevista una risagomatura del massiccio e del muro paraonde, che ad oggi si presentano con una sagoma non omogenea. Al fine di garantire una quota costante lungo tutto lo sviluppo del sopraflutto, il massiccio si regolarizzerà a +3,50m per la parte carrabile e a +9,00 m sul l.m.m. per la parte del coronamento. Quest'ultima quota è quella verificata durante le analisi di funzionalità dell'opera in caso di overtopping (cfr. la relazione di calcolo).

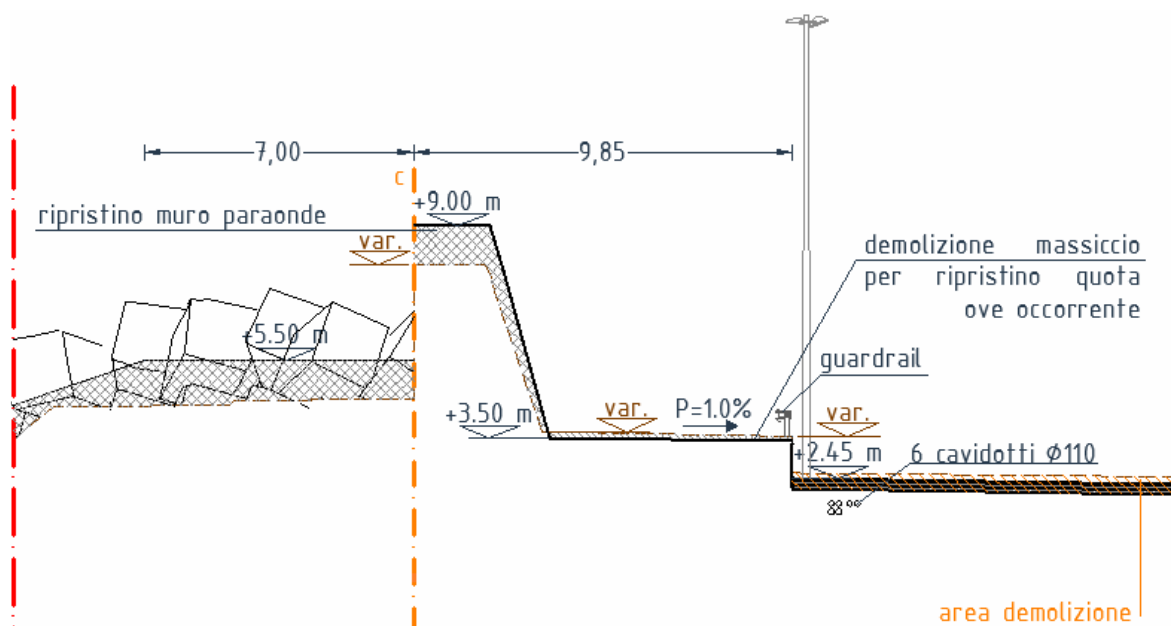


Figura 8.10 – Sezione intervento di rifiorimento, massiccio e muro paraonde

9. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Lo studio di impatto ambientale è finalizzato all'individuazione delle interferenze tra la realizzazione degli interventi previsti e l'ambiente naturale in cui lo stesso si inserisce. In particolare, la valutazione degli impatti viene effettuata a partire da un'analisi del progetto al fine di individuare le attività critiche della fase di cantiere e della fase di esercizio.

Nel presente capitolo si riporta, pertanto, la valutazione di sintesi delle diverse parti di cui si compone l'intero complesso delle attività di studio, caratterizzazione e valutazione, relativamente all'impatto dell'opera sull'ambiente.

La finalità del quadro di sintesi di valutazione è quello di fornire un quadro riassuntivo, di immediata e facile lettura, delle intensità degli impatti sulle diverse componenti ambientali in relazione alle diverse azioni determinate dall'intervento.

Nell'intento di rendere immediata la lettura della valutazione dei possibili impatti si farà ricorso alle matrici di interazione che consistono in tabelle bidimensionali in cui una lista di “*macroazioni*”, costituite da più “*azioni specifiche*”, è messa in relazione con una lista di “*componenti ambientali*” per identificare le potenziali aree di impatto.

Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste si può dare una valutazione del relativo effetto, assegnando un valore di una scala scelta e giustificata. Si ottiene, così, una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa - effetto tra le attività di progetto ed i fattori ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

L'attribuzione dei giudizi formulati viene effettuata con criteri, certamente motivati, ma evidentemente soggettivi, anche in relazione alla variabilità di opinioni formulabili sull'ambiente ricettore, in relazione al profilo che di volta in volta si considera prevalente o all'aspetto che si intende mettere in evidenza.

Tale procedura consente una ragionata lettura del processo decisionale e, mettendo a nudo le considerazioni alla base del giudizio, consente in ultima analisi una migliore disamina del processo decisionale.

Le matrici sono state compilate secondo le seguenti modalità:

- identificazione delle azioni e delle componenti ambientali potenzialmente interessate all'impatto;
- marcatura dell'elemento matriciale corrispondente a ciascuna delle componenti ambientali suscettibili d'impatto;

- indicazione all'interno della cella matriciale del valore dell'impatto positivo o negativo sul fattore ambientale.

Le valutazioni fornite dalle matrici saranno semi - quantitative in quanto si individuano gli impatti e se ne definisce anche la rilevanza tramite appositi parametri quali, la significatività, l'estensione e la durata dell'impatto, nonché la vulnerabilità della componente ambientale all'impatto.

In particolare si adotteranno le seguenti scale di giudizi:

1) SIGNIFICATIVITÀ DELL'IMPATTO

percettibile: può cogliersi solo dopo attento e prolungato accertamento; spesso si confonde con le metamorfosi naturali di breve periodo;

modesto: se ne coglie la presenza ma non è in condizioni di creare disturbi sensibili;

importante: risulta evidente e si mostra come una reale modifica dell'ambiente;

2) ESTENSIONE DELL'IMPATTO

puntuale: nell'immediato intorno del sito dell'intervento (qualche decina di metri),

locale: in un'area che circonda il sito e vi gravita (fino ad un chilometro);

circondariale: una zona piuttosto ampia che si può estendere anche per alcuni chilometri;

3) DURATA DELL'IMPATTO

Reversibile breve termine: dal giorno al mese;

Reversibile lungo termine: dal mese all'anno;

Irreversibile








4) VULNERABILITÀ ALL'IMPATTO

bassa: la componente ambientale risente dell'effetto, ma è in grado di ricostituirsi entro un arco temporale breve;

moderata: la componente ambientale ha una buona attitudine a sopportare gli effetti dell'azione;

estrema: scarsa attitudine della componente ambientale a sopportare gli effetti dell'azione.

Combinando i suddetti parametri si è ottenuta una scala degli impatti, così costituita:

 Effetto potenziale debolmente positivo	 Effetto potenziale mediamente positivo	 Effetto potenziale positivo
 Assenza di interazione significativa		
 Effetto potenziale debolmente negativo	 Effetto potenziale mediamente negativo	 Effetto potenziale negativo

In ogni matrice, le celle sono contraddistinte da un segno e da un colore. In funzione del segno e dell'intensità dell'impatto sono stati attribuiti dei colori che vanno dal verde al rosso. Il verde sta ad indicare un impatto positivo e importante su un'ampia scala spaziale, permanente nel tempo e su una componente ambientale avente estrema vulnerabilità; il rosso rappresenta un impatto importante negativo e circondariale, che genera modifiche irreversibili a carico di componenti a estrema vulnerabilità. La scala dei verdi si attenua man mano che diminuisce la positività dell'impatto, così come la scala del rosso si alleggerisce quando la negatività dell'impatto si va riducendo. L'assenza di interazione è contraddistinta da una cella bianca.

In tal modo, è possibile ripercorrere i diversi aspetti e fattori presi come riferimento che hanno portato all'elaborazione di un giudizio sintetico.

9.1 Matrice degli impatti in fase di cantiere

Nell'individuazione dei principali fattori di impatto si è scelto di considerare, per la fase di cantiere, due “macroazioni”: scenario 1 e scenario 2, già ampiamente descritti nel paragrafo 6.1. Per ognuna di esse è stato valutato l'impatto generato dalle singole “azioni” che costituiscono lo scenario. Tale percorso risulta di immediata comprensione ed efficacia, poiché permette una facile ed univoca identificazione delle singole categorie di lavoro che, di volta in volta, possono dare origine a punti di criticità o fragilità ambientale.

Il giudizio per ogni impatto individuato è stato espresso verificando se il suo manifestarsi comporta un certo decadimento delle condizioni ambientali ed eventualmente valutando l'entità dello stesso.

La matrice in figura 9.1 mostra che per entrambi gli scenari il maggiore impatto negativo si verifica a carico della componente “ambiente e salute”. A generare tale impatto è principalmente la realizzazione del prolungamento del molo di sopraflutto e del molo di sottoflutto, azione in cui operano dei mezzi che emettono maggiori emissioni sia in termini di inquinanti atmosferici che di rumore. Si evidenzia che si tratta di impatti aventi, comunque, un'estensione puntuale e una persistenza temporale limitata al cantiere.

La fase di costruzione delle opere comporta sicuramente degli impatti diretti sulla qualità delle acque, anche se di modesta entità, a breve termine e non permanenti.

Nello scenario 2, le altre componenti ambientali che subiscono una maggiore alterazione sono “suolo e rischi naturali” e “mobilità” interna. Con riguardo alla prima componente, l'impatto è generato principalmente dalla realizzazione delle opere foranee che causano una sottrazione

della coltre superficiale del suolo. Tale impatto, tuttavia, seppure abbia una durata permanente, si può ragionevolmente considerare trascurabile stante l'estensione puntuale dell'azione e la scarsa valenza naturalistica del suolo sottratto. Con riguardo alla seconda componente, invece, l'impatto è generato anche dalla realizzazione della banchina turistica e dalla riqualificazione della banchina esistente del molo di sopraflutto perché potrebbero interferire durante la fase di cantiere con le attività portuali attualmente presenti.

Si ricorda, infine, che la sabbia prelevata con l'utilizzo di draghe per la formazione degli scanni di imbasamento delle opere, così come, il materiale proveniente dalle demolizioni verranno riutilizzati come materiale di riempimento all'interno dei progetti medesimi, riducendo, così, la quantità di materiale da conferire in discarica.

9.2 Matrice degli impatti in fase di esercizio

Nella fase di esercizio la natura dell'opera e, soprattutto, il mantenimento dell'attuale flusso di traffico marittimo esclude la possibilità di variazione della qualità dell'aria e del clima acustico dei luoghi a seguito della realizzazione dell'intervento; pertanto, non si prevedono impatti maggiori di quelli attuali.

Per la fase di esercizio si è proceduto all'individuazione degli impatti dovuti alla presenza fisica delle strutture. Il giudizio per ogni impatto individuato è stato espresso verificando se il suo manifestarsi comporta un certo decadimento delle condizioni ambientali.

La matrice in figura 9.2 mostra che l'azione presa in esame non genera impatti significativi sulle componenti ambientali esaminate. In particolare, la presenza delle strutture dà origine ad impatti debolmente negativi solo a carico delle componenti “*ecosistemi naturali e biodiversità*”, “*suolo e rischi naturali*” e “*acqua e ambiente marino costiero*”.

Con riguardo alla prima componente, cautelativamente è stato assegnato un impatto debolmente negativo a causa della sottrazione di comunità bentoniche presenti nei fondali e nelle strutture salpate. Tuttavia, si presume che, al termine dei lavori, i fondali e le nuove opere verranno ricolonizzati in un periodo abbastanza breve.

Per quanto concerne la componente “*suolo e rischi naturali*”, l'impatto è legato alla sottrazione di una parte della coltre superficiale del fondo marino, che non presenta comunque particolari caratteristiche. Per tale motivo, l'effetto considerato si può ritenere poco rilevante.

È stato attribuito, infine, un livello di impatto “debolmente negativo” anche alla componente “*acqua e ambiente marino costiero*”. Tale impatto, legato alla maggiore protezione dello specchio acqueo, è associato alla riduzione della circolazione idrica a seguito

degli interventi di completamento delle opere di difesa, che, tuttavia, non induce variazioni significative sulla qualità delle acque; infatti, il tempo di ricambio subisce un incremento di lieve entità rispetto alla configurazione attuale.

In fase di esercizio, in seguito alla realizzazione della nuova struttura portuale non va dimenticato il forte impatto positivo dovuto al raggiungimento di elevati livelli di sicurezza nei confronti dei natanti ed alla riqualificazione dell'area oggetto di intervento.

Infine, la realizzazione della struttura ha di certo un impatto positivo importante irreversibile e puntuale per l'economia del comune di Termini Imerese mediante la fornitura di servizi e attrezzature alla collettività.

COMPONENTI AMBIENTALI		Ecosistemi naturali e biodiversità			Suolo e rischi naturali			Acqua e ambiente marino costiero			Ambiente e salute		Paesaggio		Mobilità e trasporti		
MACROAZIONI	TEMATICHE	Presenza e/o prossimità di aree naturali protette	Presenza e/o prossimità di praterie di Posidonia	Ecosistema marino	Erosione delle coste	Sottrazione e/o alterazioni significative della coltre superficiale del suolo	Area a rischio idrogeologico	Qualità acque superficiali	Contaminazione dei corpi idrici sotterranei	Circolazione idrica all'interno dello specchio liquido protetto	Possibili emissioni in atmosfera	Possibile presenza di sorgenti puntuali di emissioni sonore	Presenza di vincoli paesaggistici	Presenza di tessuti degradati ai margini dell'ambito portuale	Qualità visiva	Infrastrutturazione	Tariffico veicolare e portuale
	AZIONI SPECIFICHE																
SCENARIO 1	Opera di chiusura			-		-		-			-	-			-		-
	Prolungamento del molo di sopraflutto			-		-		-			-	-			-		-
	Realizzazione del martello																
	Escavazioni			-		-		-			-	-			-		-
SCENARIO 2	Prolungamento del molo di sottoflutto			-		-					-	-			-		-
	Realizzazione della banchina turistica																
	Realizzazione della colmata del piazzale										-	-					-
	Prolungamento del molo di sopraflutto			-		-		-			-	-			-		-
	Riqualificazione della banchina esistente del molo di sopraflutto																-

Figura 9.1 - Fase di cantiere: Matrice degli Impatti

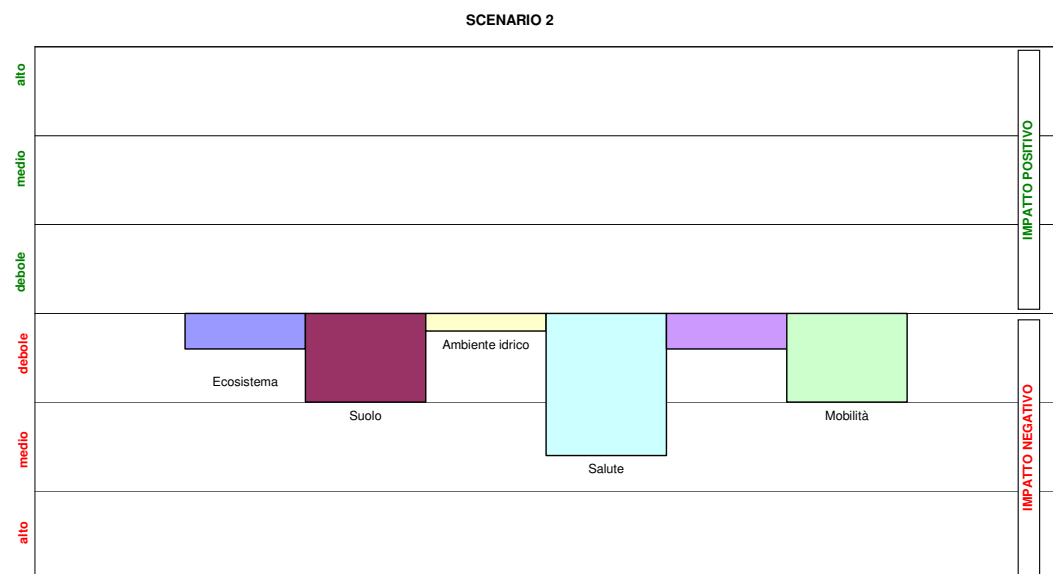
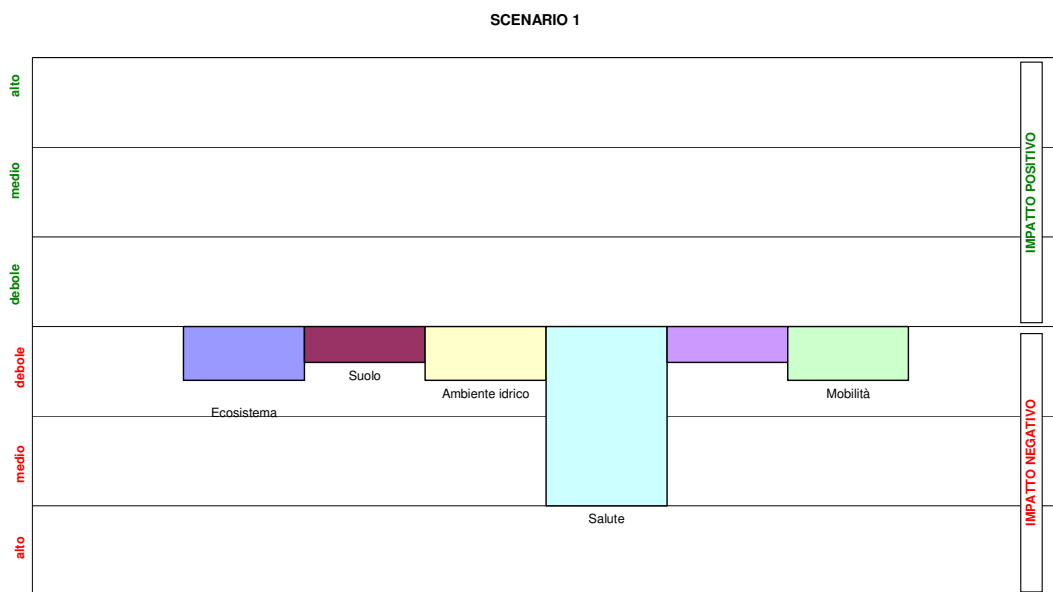
COMPONENTI AMBIENTALI		Ecosistemi naturali e biodiversità			Suolo e rischi naturali			Acqua e ambiente marino costiero			Ambiente e salute		Paesaggio		Mobilità e trasporti		
MACROAZIONE	TEMATICHE	Presenza e/o prossimità di aree naturali protette	Presenza e/o prossimità di praterie di Posidonia	Ecosistema marino	Erosione delle coste	Sottrazione e/o alterazioni significative della coltre superficiale del suolo	Area a rischio idrogeologico	Qualità acque superficiali	Contaminazione dei corpi idrici sotterranei	Circolazione idrica all'interno dello specchio liquido protetto	Possibili emissioni in atmosfera	Possibile presenza di sorgenti puntuali di emissioni sonore	Presenza di vincoli paesaggistici	Presenza di tessuti degradati ai margini dell'ambito portuale	Qualità visiva	Infrastrutturazione	Tariffico veicolare e portuale
	AZIONI SPECIFICHE																
	Presenza fisica delle strutture			-		-				-				+	++	+++	+++

Figura 9.2 - Fase di esercizio: Matrice degli Impatti

9.3 Stima complessiva degli impatti

Al fine di valutare l'impatto d'insieme delle "macroazioni", si è proceduto a "sommare" i contributi delle singole "azioni specifiche", ottenendo un quadro sinottico di lettura complessiva degli impatti.

Il giudizio globale fa riferimento ad una scala di magnitudo di tipo qualitativo che prevede, in modo semplificato, ma tale da consentire un sufficiente grado di modulazione, tre diversi livelli di giudizio (alto, medio e debole), sia per gli impatti negativi che per gli impatti positivi.



10. MISURE ED INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

La realizzazione dell'opera e le connesse attività umane esercitano una pressione sull'ambiente, pertanto, è opportuno, laddove si presenta un potenziale impatto negativo, indicare l'eventuale misura di mitigazione da adottare.

Al fine di limitare gli effetti sull'ambiente idrico si dovrà prevedere l'utilizzo di draghe in grado di limitare la turbolenza e di minimizzare i tempi di esecuzione delle attività di escavazione dei fondali per la formazione degli scanni di imbasamento, nonché la sistemazione di panne galleggianti nella parte di specchio acqueo interessato dalle lavorazioni.

Il materiale necessario per la costruzione dell'opera comporterà la coltivazione di cave terrestri che, se opportunamente controllate e non troppo distanti dall'area di cantiere, non causeranno alcun disturbo all'ambiente; in ogni caso si dovrà prevedere l'approvvigionamento da cave già esistenti e legalmente autorizzate.

Durante le operazioni di trasporto del materiale da costruzione, inoltre, si possono riscontrare possibili produzioni di polveri che causano un lieve peggioramento locale e temporaneo della qualità dell'aria. Tale impatto sarà irrilevante, poiché per limitare la dispersione delle polveri nell'atmosfera si adotteranno degli accorgimenti di mitigazione, quali ad esempio l'asfaltatura dei percorsi di cantiere con la viabilità pubblica, la bagnatura delle piste di cantiere, il lavaggio delle gomme degli automezzi e la copertura a mezzo di teli dei camion che trasportano materiale fine.

Durante la realizzazione delle scogliere e degli strati di transizione, lo scarico in mare di pietrame e la posa di scogli può generare fenomeni di torbidità; occorre, pertanto, prevedere come misure di mitigazione il lavaggio del materiale da utilizzare e la disposizione di panne galleggianti al fine di ridurre al minimo la torbidità.

Le costruzioni prefabbricate a servizio del cantiere dovranno avere una tipologia tale da inserirsi nel territorio e limitare al massimo l'impatto visivo. Al termine dei lavori, inoltre, si procederà alla rimozione completa di qualsiasi opera temporanea, conferendo, se necessario, il materiale di risulta in discarica, al fine di ripristinare lo stato attuale dei luoghi.

Per ciò che concerne le emissioni di rumore, si ritiene che la limitazione delle lavorazioni in prestabilite fasce orarie, la predisposizione di schermature mobili e un sistema di monitoraggio acustico siano in grado di mitigare l'esiguo incremento della pressione sonora.

Con riguardo alla fase di esercizio, l'impatto visivo si ritiene trascurabile, in quanto si provvederà ad adottare delle tipologie costruttive che ben si integrano con il territorio circostante e con le strutture già esistenti.

Sarà necessario, inoltre, attuare delle misure di controllo dell'inquinamento acustico mediante idonei monitoraggi, e, se necessario, adottare delle misure di prevenzione indirizzate principalmente alla riorganizzazione della viabilità di accesso al porto.

11. DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO

Per gli interventi di completamento del molo di sottoflutto e di prolungamento del molo di sopraflutto sarà necessario riportare l'indicazione di un idoneo piano di manutenzione e monitoraggio connesso alla realizzazione degli interventi proposti.

11.1 Attività di monitoraggio

Qualsiasi intervento che incida sullo stato dei luoghi necessita la programmazione di una rete di monitoraggio ambientale. E' necessario, pertanto, definire il monitoraggio e le campagne di misura da eseguire.

E' indispensabile la previsione di un monitoraggio ambientale atto a verificare che la qualità delle acque si mantenga entro i limiti prefissati dalla normativa vigente. Risulta, quindi, necessario innanzitutto monitorare il corpo ricettore in relazione ai parametri biologici, chimici e fisici.

Il monitoraggio dei suddetti parametri, consentendo l'individuazione di eventuali anomalie delle condizioni ambientali, permetterà di tarare gli idonei modelli di simulazione correlando le manifestazioni nel corpo ricettore al carico inquinante ed alle condizioni idrodinamiche. Inoltre, consentirà di specificare, in termini sia qualitativi sia quantitativi, gli interventi correttivi da porre in essere.

Il monitoraggio deve riguardare:

- il controllo dei tiranti in prossimità dell'imboccatura portuale ed all'interno del bacino protetto; tali attività verranno eseguite al fine di monitorare eventuali fenomeni di modellamento dei fondali in prossimità dell'imboccatura ed all'interno dello specchio d'acqua protetto;
- le ispezioni visive accompagnate da eventuali periodici rilievi topografici e batimetrici per la verifica della conservazione delle sezioni trasversali della mantellata;
- l'esame periodico della qualità delle acque del corpo ricettore mediante prelievi in stazioni prefissate;
- l'esame periodico della quantità e della qualità delle acque immesse nel corpo ricettore, con prelievo a monte dell'immissione;
- la raccolta ed interpretazione di immagini riprese da satellite o da volo aereo tale da consentire l'interpretazione dei fenomeni diffusi su vasta scala;
- gli esami biologici e chimici;
- la raccolta di dati meteomarinari.

11.1.1 Aspetti biologici e chimici del monitoraggio

I metodi biocenotici costituiscono il migliore approccio per una valutazione della qualità ambientale superando la valenza dei metodi chimico-fisici o batteriologici.

Tali metodi, infatti, sono in grado di fornire una valutazione delle condizioni predominanti per un lungo periodo di tempo e sono poco sensibili alle fluttuazioni temporanee della velocità di immissione degli inquinanti ed alla loro composizione.

Si prevede, pertanto, di effettuare il prelievo periodico di campioni in diversi punti significativi dello specchio d'acqua protetto e l'esecuzione di specifiche analisi di qualità, finalizzate alla valutazione degli indici di inquinamento fisico, chimico e biologico.

Gli organismi più importanti nei vari processi di autodepurazione sono i batteri ed i funghi tra gli eterotrofi, e le alghe planctoniche (fitoplancton) e bentoniche (fitobenthos) tra gli autotrofi.

I fattori inquinanti immessi in mare sono ridotti o trasformati mediante meccanismi basati su reazioni di neutralizzazione, salinificazione, etc., e dalle proprietà fisico-chimiche del mare. I batteri sono i principali responsabili della mineralizzazione; le alghe e i funghi, invece, utilizzano la sostanza organica in maniera eterotrofa.

I meccanismi che conducono alla mineralizzazione della sostanza organica favoriscono la produzione di biomassa che, se non utilizzata, può condurre a fenomeni di anossia, con conseguente moria di organismi marini e sviluppo di alghe.

Per poter seguire l'evoluzione dell'ambiente marino andranno analizzati i seguenti parametri: clorofilla a, coliformi totali e fecali, streptococchi fecali, ossigeno disciolto, pH, trasparenza al disco di Secchi, salinità, fosforo totale, azoto ammoniacale e nitrati.

Tali analisi devono ripetersi nelle quattro stagioni e in particolare occorre prestare cura nel campionamento del periodo aprile-maggio in cui possono avvenire fenomeni di fioriture algali.

I dati derivanti dalle analisi chimico – fisiche - microbiologiche di cui sopra sono indicativi delle condizioni delle acque al momento del prelievo.

I dati sulle biocenosi, invece, forniscono considerazioni a lungo termine su quella che è la situazione attuale e soprattutto sulla risposta degli organismi viventi alla possibile mutazione delle condizioni ambientali.

Per ciò che riguarda le biocenosi bentoniche è bene rilevare con frequenze bistagionali la zonazione della vegetazione e la distribuzione delle comunità animali elaborando grafici quali-quantitativi e calcolando gli indici biologici principali.

Nelle stazioni con campionamento su fondi mobili, inoltre, dovranno essere analizzate le concentrazioni di eventuali metalli pesanti.

11.1.2 Aspetti meteomarini e morfologici del monitoraggio ambientale

Alle indagini svolte dovranno seguire controlli, quali misure correntometriche in modo da porre in opera tempestivamente eventuali contromisure.

Per quanto riguarda l'indagine correntometrica, è bene rilevare la velocità e la direzione delle correnti, nonché la temperatura dell'acqua. Nell'area in esame sarebbe necessario predisporre due strumenti di registrazione: uno in prossimità del fondo e uno in superficie.

Con le misure effettuate sarà possibile rappresentare la distribuzione percentuale della direzione e della velocità delle correnti.

Il rilevamento degli effetti indotti dal moto ondoso sull'opera e sul litorale limitrofo deve riguardare l'evoluzione della linea di costa, gli eventuali fenomeni di interrimento dell'avamposto e gli eventuali danneggiamenti alla scogliera nel molo di sopraflutto.

12. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

È stato qui condotto lo studio di impatto ambientale relativo alla realizzazione degli interventi di completamento del molo di sottoflutto e di prolungamento del molo di sopraflutto del porto di Termini Imerese.

Il contesto architettonico in cui si intende realizzare l'opera è già esso stesso un porto, per cui le opere realizzande sono della stessa famiglia del contesto. L'ambiente marino risulta essere allo stato attuale influenzato dalle opere portuali esistenti.

Le lavorazioni di cantiere non inducono preoccupanti aumenti di inquinanti in atmosfera, nè innalzamenti significativi dei livelli di rumore nell'area, peraltro caratterizzata già da attività portuali.

Infatti, seppure la realizzazione di opere a mare possono determinare potenziali impatti temporanei dovuti allo svolgimento delle lavorazioni di cantiere, a grande scala si verifica un impatto positivo sulla riorganizzazione dell'area e quindi sulle matrici ambientali.

La realizzazione degli interventi non arrecherà danno alla prateria di *Cymodocea nodosa* presente, non interrompendone la continuità spaziale.

Nella fase di esercizio la natura dell'opera e, soprattutto, il mantenimento dell'attuale flusso di traffico marittimo esclude la possibilità di variazione della qualità dell'aria e del clima acustico dei luoghi a seguito della realizzazione dell'intervento; pertanto, non si prevedono impatti maggiori di quelli attuali.

Con riferimento alla componente "*acqua e ambiente marino costiero*", l'impatto, legato alla maggiore protezione dello specchio acqueo, può essere considerato debolmente negativo. La riduzione della circolazione idrica a seguito degli interventi di completamento delle opere di difesa non induce variazioni significative sulla qualità delle acque; infatti, il tempo di ricambio subisce un incremento di lieve entità rispetto alla configurazione attuale.

I vantaggi che conseguono al prolungamento del molo di sopraflutto e di sottoflutto possono essere sintetizzati nell'aumento delle condizioni di sicurezza delle imbarcazioni. Questa nuova condizione costituisce l'impatto positivo più significativo associato alla costruzione dell'opera.

Infine, la realizzazione della struttura ha di certo un impatto positivo importante irreversibile e puntuale per l'economia del comune di Termini Imerese mediante la fornitura di servizi e attrezzature alla collettività.

APPENDICE - NORME DI TUTELA AMBIENTALE

Qualità dell'aria

La normativa italiana per la tutela della qualità dell'aria si basa principalmente sulla legge del 13 Luglio 1966 n°615 “*Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico*”.

I limiti per gli inquinanti areodispersi sono stati per la prima volta definiti nella normativa nazionale con il D.P.C.M. 28/03/1983 “*Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno*”, e il D.P.R. n. 203 del 24/05/1988 “*Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987 n. 183*”.

Successivamente il D.P.R. n. 203 del 24/05/1988, i nuovi strumenti normativi adottati per il controllo sistematico ed uniforme dell'inquinamento atmosferico sono:

- Decreto Ministeriale 15/04/1994 “*Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203, e dell'art. 9 del D.M. 20 maggio 1991*”.
- Decreto Ministeriale 25/11/1994 “*Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994*”.
- Direttiva 96/62/CE del 27 Settembre 1996 “*Consiglio - in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente*”.
- Decreto Ministeriale 14/11/1997 “*Attuazione della direttiva 96/69/CE del Parlamento europeo e del Consiglio dell'8 ottobre 1996 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle misure da adottare contro l'inquinamento atmosferico da emissioni di veicoli a motore*”.
- Direttiva 22/04/1999 n. 30 “*Valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo*”.
- Decreto Legislativo 4/08/1999 n. 351 “*Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente*”.

- Direttiva 2001/81/CE “*Limiti nazionali di emissione in atmosfera di biossido di zolfo, ossidi di azoto, componenti organici volatili, ammoniacale*”;
- Decreto Ministeriale 2/04/2002 n. 60 “*Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio*”;
- Direttiva 2002/88/CE del 9 Dicembre 2002 che modifica la direttiva 97/68/CE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali;
- Decreto Legislativo 21/05/2004 n. 171 “*Attuazione della direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici*”.

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 100 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	50% del valore limite, pari a 20 µg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010

3. Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NOx	Nessuno	19 luglio 2001
--	-------------	---------------------------------	---------	----------------

Valori limite per il biossido di azoto e gli ossidi di azoto(D.M. 2 aprile 2002, n. 60)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m^3	6 mg/m^3 all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2003, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005

Valori limite per monossido di carbonio (D.M. 2 aprile 2002, n. 60).

FASE 1

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005

Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ PM10	20% del valore limite, pari a 8 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
--	-------------	---------------------------	---	-----------------

FASE 2 (1)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM10 da non superare più di 7 volte per anno civile	Da stabilire in base ai dati, in modo che sia equivalente al valore limite della fase I	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	20 µg/m ³ PM10	10 µg/m al 1° gennaio 2005 con riduzione ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010

(1) Valori limite indicativi da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria

Valori limite per il materiale particolato (D.M. 2 aprile 2002, n. 60).

Qualità delle acque

I provvedimenti legislativi in materia di tutela della qualità delle acque trovano il loro fondamento nella Direttiva 76/160/CEE concernente la qualità delle acque di balneazione. La Direttiva definisce le linee guida sulla concentrazione per i vari parametri microbiologici, fisico-chimici e di altre sostanze ritenute indicative del grado di inquinamento.

Il D.P.R. 8 Giugno 1982, n. 470 costituisce l'attuazione delle Direttiva 76/160/CEE.

Il Decreto legislativo del 14 Maggio 1988, n. 155 introduce delle modifiche al decreto del

Presidente della Repubblica del 8/06/1982 n. 470. L'ulteriore modifica avviene con il Decreto legge 13 Aprile 1993, n. 109.

Tra le leggi che regolano le concentrazioni massime ammissibili di inquinanti nelle acque reflue che vengono scaricate nei corpi idrici naturali si annoverano la Legge 10 Maggio 1976, n. 319 (Legge Merli) e il Decreto legge 27 Gennaio 1992, n. 133 “Attuazione delle direttive 76/464/CEE, 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 88/347/CEE e 90/415/CEE in materia di scarichi industriali di sostanze pericolose nelle acque”.

Rumore

La normativa di legge in materia di rumore ambientale è costituita da:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 Marzo 1991 “*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno*” (G.U. dell’8 Marzo 1991 n. 57);
- Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 “*Legge quadro sull’inquinamento acustico*”, (G.U. del 30 Ottobre 1995 n. 254);
- Decreto Ministero dell’Ambiente, 16 Marzo 1998 “*Tecniche di rilevamento del rumore e metodologie di misura*” (G.U. dell’1 Aprile 1998 n. 76);
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 14 Novembre 1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*” (G.U. dell’1 dicembre 1997 n. 280).
- Direttiva 94/25/CE sul ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri riguardanti le imbarcazioni da diporto.
- Direttiva 2003/44/CE del Parlamento Europeo del Consiglio del 16 Giugno 2003 che modifica la Direttiva 94/25/CE sul ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri riguardanti le imbarcazioni da diporto.

La legge quadro sull’inquinamento acustico è particolarmente importante nell’ambito della legislazione ambientale nazionale perché stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell’art. 117 della Costituzione.

Per quanto concerne la valutazione di impatto acustico, essa è prevista dall’art. 8, comma 3, della L. 447/95.

L’art. 4, comma 1, della stessa legge quadro indica che spetta alle regioni definire i criteri per la redazione della suddetta documentazione.

L'art. 6, comma 1, assegna ai Comuni il compito di redigere il Piano di zonizzazione acustica del territorio, realizzando una suddivisione in classi del territorio comunale alle quali applicare i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione ed i valori di qualità previsti dal D.P.C.M. 14/11/97. Tali valori sono espressi come livello equivalente, Leq, in dB(A).

I valori dei limiti di immissione assoluti per le diverse classi e per i tempi di riferimento diurno e notturno, ricalcano i valori indicati nella tabella 2 dell'allegato B del D.P.C.M. 1/03/91-*“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”*.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i valori previsti dal D.P.C.M. 14/11/97.

<p>CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali</p>
<p>CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p>CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

Tabella A - Classificazione del territorio comunale ai sensi dell'art. 1 del D.P.C.M 14/11/97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno (dBA)	Limite notturno(dBA)
I -aree particolarmente protette	45	35
II -aree prevalentemente residenziali	50	40
III -aree di tipo misto	55	45
IV -aree di intensa attività umana	60	50
V -aree prevalentemente industriali	65	55
VI -aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella B - Valori limite di emissione ai sensi dell'art. 2 del D.P.C.M. 14/11/97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno (dBA)	Limite notturno(dBA)
I -aree particolarmente protette	50	40
II -aree prevalentemente residenziali	55	45
III -aree di tipo misto	60	50
IV -aree di intensa attività umana	65	55
V -aree prevalentemente industriali	70	60
VI -aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella C - Valori limite assoluti di immissione ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 14/11/97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno (dBA)	Limite notturno(dBA)
I -aree particolarmente protette	47	37
II -aree prevalentemente residenziali	52	42
III -aree di tipo misto	57	47
IV -aree di intensa attività umana	62	52
V -aree prevalentemente industriali	67	57
VI -aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella D - Valori limite di qualità ai sensi dell'art. 7 del D.P.C.M. 14/11/97

Paesaggio

La protezione e la tutela dei beni culturali, ambientali e paesaggistici è stata affrontata per la prima volta con la legge dell'1 giugno 1939 n. 1089 "Tutela delle cose di interesse artistico e storico", e con la legge del 29 giugno 1939 n. 1497 "Protezione delle bellezze naturali".

Successivamente, la legge 8 agosto 1985, n. 431 - la cosiddetta legge Galasso - nel ribadire la tutela del paesaggio, ha introdotto una visione nuova improntata sulla integralità e globalità dello stesso. Al fine di armonizzare la materia, è stato promulgato il D.L.vo n. 490 del 29

ottobre 1999, il Testo Unico sui beni Culturali e Ambientali che ha riunito tutte le disposizioni vigenti alla data del 31 ottobre 1998.

I principali provvedimenti normativi in materia di tutela del paesaggio sono:

- Legge 6/07/2002 n. 137 “*Delega per la riforma dell'organizzazione del Governo e della Presidenza del Consiglio dei ministri, nonché di enti pubblici*”;
- Decreto Legislativo 29/10/1999 n. 490 “*Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352*”;
- Legge 8/10/1997 n. 352 “*Disposizioni sui beni culturali*”;
- Legge 8/08/1985 n. 431 “*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 1985, n. 321, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale*”;
- Regio Decreto 3/06/1940 n. 1357 “*Regolamento per l'applicazione della legge .n. 1497/39*”;
- Decreto Assessorato ai Beni Culturali ed Ambientali 8/05/2002 n. 5820 “*Atto di indirizzo della pianificazione paesistica regionale*”;
- Decreto Assessorato ai Beni Culturali ed Ambientali 21/05/1999 n. 6080 “*Approvazione delle linee guida del Piano territoriale paesistico regionale*”;
- Decreto Assessorato ai Beni Culturali ed Ambientali 28/12/1992 n. 7276;
- Legge Regionale 30/04/1991 n. 15 “*Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 27dicembre 1978, n. 71, in materia urbanistica e proroga di vincoli in materia di parchi e riserve naturali*”.

Rifiuti

- D.P.R. 10 settembre 1982, n. 915 “*Attuazione alle direttive CEE n. 75/442 relativa ai rifiuti, n. 76/403, relativa allo smaltimento dei policlorodifenili e dei policlororotrifenili e n. 78/319 relativa ai rifiuti tossici e nocivi*”;
- D.Lgs 5 febbraio 1997, n. 22 “*Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio*”;
- D.M. 28 aprile 1998, n. 406 “*Regolamento recante norme di attuazione di direttive dell'Unione europea, avente ad oggetto la disciplina dell'Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti*”.