

| | |
|--|-----------|
| 1 - PREMESSA | 3 |
| 1.1 – Inquadramento territoriale..... | 4 |
| 1.2 - Iter procedurale | 6 |
| 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO | 8 |
| 2.1 – Introduzione | 8 |
| 2.2 L’intervento nel quadro della programmazione Nazionale, Regionale, Locale | 8 |
| 2.2.1 Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL)..... | 8 |
| 2.2.2 Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità – Piano Direttore | 9 |
| 2.2.3 Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia..... | 10 |
| 2.2.4 Piano Generale Traffico Urbano | 10 |
| 2.2.5 Direttiva Habitat..... | 10 |
| 2.2.6 Aree IBA | 11 |
| 2.2.7 Piano di Bacino per l’Assetto Idrogeologico | 11 |
| 2.2.8 Interventi programmati per il recupero del mare e della costa | 12 |
| 2.2.9 Por 2000-2006 | 14 |
| 2.2.10 P.R.P..... | 14 |
| 2.2.11 P.R.G | 15 |
| 2.2.12 Sintesi delle coerenze | 16 |
| 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE | 18 |
| 3.1 Il progetto definitivo | 18 |
| 3.1.1 Ricettività del dispositivo portuale..... | 20 |
| 3.1.2 Impianti di mitigazione ambientale e tecnici | 21 |
| 3.1.3 Le aree di cantiere | 23 |
| 3.1.4 Modalità e fasi di lavoro..... | 23 |
| 3.1.5 Bilancio dei materiali | 25 |
| 3.2 Studi e indagini preliminari al progetto definitivo | 26 |
| a) <i>Indagini sismoacustiche</i> | <i>26</i> |
| b) <i>Studio sedimentologico</i> | <i>27</i> |
| c) <i>Studio geologico.....</i> | <i>27</i> |
| d) <i>Relazione geotecnica.....</i> | <i>27</i> |
| e) <i>Indagini chimico-fisiche e microbiologiche su campioni di fanghi marini provenienti dai fondali da escavare.....</i> | <i>28</i> |
| f) <i>Studio idraulico marittimo</i> | <i>28</i> |
| g) <i>Studio della agitazioni interne</i> | <i>29</i> |
| h) <i>Studio della dinamica costiera.....</i> | <i>29</i> |
| 3.3 Piano Economico-finanziario..... | 30 |
| 3.4 Analisi delle alternative progettuali | 31 |
| 4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE..... | 33 |
| 4.1 – Introduzione | 33 |
| 4.2 Atmosfera | 33 |
| 4.2.1 Caratterizzazione climatica | 33 |
| 4.2.2 Qualità dell’aria..... | 34 |
| 4.3 Evoluzione della linea di costa | 36 |
| 4.4 Vegetazione, flora e fauna | 37 |
| 4.4.1 Le comunità bentoniche della frangia e dell’infralitorale superiore..... | 37 |
| 4.4.2 Fauna dei fondi molli | 37 |
| 4.5 Ecosistemi | 38 |
| 4.5.1 Relazione di incidenza | 38 |
| 4.6 Ambiente idrico..... | 39 |
| 4.6.1 – Qualità delle acque marine | 39 |
| 4.6.2 – Caratteristiche idrologiche | 40 |
| 4.6.3 – Studio sul ricambio idrico | 41 |
| 4.7 Rumore e vibrazioni | 43 |
| 4.7.1 Valutazione dell’impatto acustico | 43 |
| 4.8 Paesaggio..... | 43 |
| 4.9 Economia e sociale | 44 |

| | |
|--|-----------|
| 4.9.1 Situazione demografica | 44 |
| 4.8.2 Aspetti occupazionali | 44 |
| 4.8.3 Analisi Costi-Benefici | 45 |
| 5 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI IMPATTI..... | 45 |
| 5.1 Impatti relativi alla fase di cantiere e misure di mitigazione | 46 |
| 5.2 Impatti connessi alla presenza e all'esercizio e relative misure di mitigazione | 48 |
| 6. STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI – MATRICI E SCHEDE | 51 |
| 7. CONCLUSIONI | 53 |

1 - PREMESSA

In ottemperanza al disposto dell'Art.2, Comma 1, punto b) del D.P.C.M. del 27.12.1988, per la pubblicità dei Progetti trasmessi al Ministero dell'Ambiente, al Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali ed alla Regione Sicilia, ai fini della pronuncia di compatibilità ambientale resa ai sensi del Comma 4 dell'Art. 6 della legge 08.07.1986 n. 349 e dell'Art. 6 del citato D.P.C.M. del 27.12.1988, si è redatta la presente relazione di sintesi non tecnica degli elaborati del Progetto definitivo relativo ai lavori di “*Completamento delle opere di difesa della darsena turistica di S. Erasmo*” nonché del relativo Studio di Impatto Ambientale.

Il progetto del Porto di S. Erasmo si inserisce nell'ambito degli interventi previsti dal Piano di sviluppo della nautica da diporto della Regione Sicilia a valere sulle risorse del P.O.R. Sicilia 2000-2006 misura 4.20, finalizzati ad incrementare il settore della nautica da diporto in costante crescita. Il progetto in coerenza con il P.R.P. vigente prevede la realizzazione di una diga foranea di circa 355 m, di un molo di sottoflutto di circa 92.00m, di banchine da destinare all'ormeggio e la riqualificazione di una parte del compendio “Padre Messina”. La realizzazione di tale progetto, inoltre, consentirà la riqualificazione di un'area che attualmente versa in condizioni di degrado.

Il D.P.R. 12 aprile 1996 individua le caratteristiche dei progetti che devono essere assoggettati a procedura di valutazione di impatto ambientale regionale. Tra le tipologie di opere incluse nel Decreto vi sono anche i porti turistici e da diporto in caso di specchio acqueo superiore ai 10 ha o aree esterne superiori ai 5 ha, oppure moli di lunghezza superiore ai 500 m. Nel progetto di completamento dell'approdo di S.Erasmo i parametri dimensionali sopraccitati sono inferiori a quelli indicati dal Decreto e pertanto, il progetto, esclusivamente sulla base di tali criteri, non sarebbe da sottoporre a procedura di V.I.A..

Tuttavia la darsena turistica di S.Erasmo ricade all'interno del Porto di Palermo di competenza dell'Autorità Portuale e tale porto non è classificato come porto turistico. Inoltre la darsena di S.Erasmo non è menzionata nel Decreto del Presidente della Regione Siciliana del 01.06.2004, recante “Classificazione dei porti di categoria II, classe III, ricadenti nell'ambito del territorio della Regione Siciliana” pubblicato sulla G.U.R.S. n.27 del 2004.

L'intervento si configura, quindi, come realizzazione di opere in una darsena turistica all'interno di un dispositivo portuale polifunzionale esistente, avente una valenza prevalentemente non turistica e da diporto e dotato di un P.R.P.

Secondo la circolare emanata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio in data 30 marzo 1990, i porti turistici compresi nel limite portuale di un porto commerciale classificato in una delle tre classi della legge 84/94 sono soggetti alla procedura di VIA nazionale. Per quanto

detto, quindi, il progetto di completamento delle opere di difesa della darsena turistica di S.Erasmo sarà assoggettato alla procedura di V.I.A. nazionale.

A seguito di richiesta di attivazione della fase di scoping da parte dell'Autorità Portuale di Palermo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Salvaguardia Ambientale, nella qualità di autorità competente, ha espresso parere ai sensi dell'art. 30 della Legge n.62/2005 indicando gli argomenti da riportare all'interno dello studio di impatto ambientale.

1.1 – Inquadramento territoriale

Il porto turistico di S. Erasmo è ubicato nella parte terminale del Foro Italico Umberto I° in prossimità di Piazza Tumminello e della foce del fiume Oreto, nel mandamento Tribunali del centro storico di Palermo (Fig. 1.1).



Fig. 1.1 - Aerofoto Porto di S. Erasmo

Il quartiere, di cui fa parte la zona interessata all'insediamento del porto turistico di S. Erasmo, è denominato anche Kalsa, denominazione dovuta all'origine araba del primo

insediamento urbano. Tutta la zona è fortemente permeata della storia più intima della città di Palermo, legata alla presenza del mare.

In questa parte di città sono presenti alcune tra le più importanti testimonianze storiche ed architettoniche che hanno fatto la storia di Palermo da sempre legata alla presenza delle attività marinare.

Il porticciolo di S. Erasmo è, allo stato attuale, così come mostrato nella documentazione fotografica allegata alla presente relazione (*ALL. A*), costituito da un molo a paramento verticale, appena affiorante (+1.20 sul l.m.m) protetto lato mare da una scogliera in massi naturali ed uno strato alla rinfusa di massi artificiali, che raggiunge in sommità la stessa quota del molo.

La sezione risulta appena sufficiente per realizzare il frangimento delle onde di maggiore altezza e non costituisce che una barriera semipermeabile alla trasmissione dell'onda all'interno del bacino: questo significa che la massa d'acqua che si riversa all'interno è tale da rendere impraticabile non solamente l'ormeggio alla banchina del molo stesso, ma ovunque all'interno dello specchio portuale.

Il porticciolo risulta interrato sia nel bacino più interno sia in corrispondenza del molo di protezione.

Nel primo caso il riempimento è stato eseguito direttamente, con le macerie dei bombardamenti del 1943, fino ad ottenere una lingua di terra che si protende sul mare ed una spiaggia, che coprono circa la metà dell'antica banchina, oggi appena visibile sotto lo strato di detriti.

La spiaggia alla radice del molo è probabilmente originata dal naturale ricircolo delle correnti, che si instaura a causa dell'incurvamento dei fronti delle ondate prevalenti (diffrazione).

Al momento, presso il molo di sopraflutto ed in alcune zone del banchinamento interno, ormeggiano occasionalmente piccole imbarcazioni da pesca, che peraltro non possono utilizzare S. Erasmo come bacino rifugio in quanto insufficientemente protetto.

Lo stato di degrado in cui versa l'area in progetto è aggravato dalla presenza di scarichi fognari all'interno dello specchio acqueo protetto, in particolare, di un fognolo di acque meteoriche che, a seguito di allacciamenti abusivi convoglia anche acque fognarie, e di tre fognoli di acque miste che convogliano le acque nere del complesso Padre Messina.

Inoltre le aree limitrofe all'attuale approdo, utilizzate fino agli anni settanta come discarica di inerti e sfabbricidi, attualmente versano in condizioni di totale abbandono.

La realizzazione dell'approdo si configura, quindi, come un intervento di riqualificazione paesaggistica ed ambientale dell'area presso cui andranno ad insistere le opere in progetto.

1.2 - Iter procedurale

Il progetto del Porto di S. Erasmo si inserisce nel programma di completamento e sistemazione di tutti i porti storici della costa palermitana, volto a costituire un articolato sistema di approdi turistici e di spazi collettivi che siano anche compatibili con la tradizione peschereccia e con il recupero dell'edificato storico connesso fin dalle origini alle strutture portuali.

L'Autorità Portuale, in coerenza con il sistema complessivo programmato dal Comune, ha previsto la realizzazione del porto turistico di S. Erasmo, secondo il P.R.P., in armonia con il P.P.E. del centro storico e con la Variante Generale al P.R.G. adottata dal Consiglio Comunale con delibera n.45/97.

Il progetto dell'approdo di S.Erasmo è conforme alle previsioni del P.R.P. vigente approvato con D.M. n.2552 del 25.05.1964 e successive varianti di cui ultima approvata con D.M. 3307 del 5.02.1998. L'Autorità Portuale di Palermo, a seguito dell'emanazione del D.A. dell'Assessorato Regionale al Turismo, Comunicazioni e Trasporti n. 37 del 16.11.2001 con il quale è stato approvato il Piano di Sviluppo della Nautica da Diporto in Sicilia, in data 12.12.2002 ha sottoscritto, con lo stesso Assessorato, la convenzione per la realizzazione del Porto turistico di S. Erasmo approvata con D.A n. 58 del 24.07.2003. In attuazione della suddetta convenzione l'Autorità Portuale ha predisposto il progetto preliminare di completamento delle opere di difesa della darsena turistica di S. Erasmo.

Tale progetto è stato validato dal responsabile del procedimento in data 30.09.2003 previa acquisizione del parere favorevole della Sovrintendenza BB.CC. di Palermo e della dichiarazione di conformità al Piano Regolatore Portuale vigente.

In data 27.11.2003, con D.D. n. 1467/S5/TUR, l'Assessorato Regionale al Turismo, Comunicazioni e Trasporti ha concesso il contributo di €. 9.774.001,42 per la realizzazione del Porto Turistico di S.Erasmo. In ottemperanza all'art. 4 del suddetto Decreto Dirigenziale, l'Autorità Portuale di Palermo ha indetto la gara per licitazione privata ai sensi dell'art. 21, comma 2, della legge 109/94. Tale gara è andata deserta in quanto tutti i soggetti che hanno fatto richiesta di partecipazione ed invitati a seguito di prequalifica, ritenendo l'investimento a loro carico non remunerativo, non hanno presentato alcuna offerta.

Conseguentemente l'Autorità Portuale ha effettuato un parziale aggiornamento del progetto preliminare del Porto Turistico di S. Erasmo, aumentando il numero dei posti barca da 230 a 272, riducendo la richiesta del canone demaniale annuo e indicando una nuova gara per licitazione privata ai sensi della L. 109/94 e successive modificazioni e integrazioni da aggiudicare con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 21, comma 2 della L. 109/94.

A seguito della gara, la Commissione giudicatrice ha proposto l'aggiudicazione della concessione per la progettazione definitiva ed esecutiva per la costruzione e per la gestione della darsena turistica di S. Erasmo alla Research S.p.A. .

Con Decreto n. 75 del 06.02.2006 il Presidente dell'Autorità Portuale di Palermo ha approvato i risultati della gara per l'affidamento della progettazione, costruzione e gestione della darsena turistica di S. Erasmo, alla Research S.p.A.

L'Assessorato Territorio ed Ambiente Servizio 2 – V.A.S.-V.I.A., chiamato a pronunciarsi in merito alle opere in progetto, con nota prot. n. 12342 del 25 febbraio 2005 esprimeva delle perplessità riguardo alla competenza del suddetto Assessorato nell'espletare la procedura di valutazione di impatto ambientale, indicando il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio quale Ufficio competente.

Con nota prot. DSA – 2006 – 0007200 del 10/03/2006 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare chiariva la propria competenza in merito alla procedura di VIA nazionale cui deve essere assoggettato il progetto della darsena turistica di S.Erasmo.

Successivamente lo stesso Ministero, a seguito di richiesta di attivazione della procedura di scoping, con nota prot. DSA – 2007 – 0004313 del 13/02/2007 esprimeva parere ai sensi dell'art. 30 della L. 18/04/2005, n.62, indicando gli argomenti da riportare all'interno dello studio di impatto ambientale.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2.1 – Introduzione

Da un punto di vista metodologico, l'ambito di riferimento programmatico segue le indicazioni contenute per la sua formulazione nel D.P.C.M. 27 dicembre 1988, "*Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità*", e contiene pertanto tutti gli elementi necessari alla conoscenza delle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale che sono necessari a valutare la coerenza e la conformità dell'opera con tali atti.

In particolare, sono stati presi in esame i sottostanti atti di pianificazione e programmazione:

- Per la pianificazione del settore trasporti
 - Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL);
 - Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità – Piano Direttore;
 - Piano strategico per lo Sviluppo della Nautica da Diporto.
- Per la pianificazione in materia di tutela ambientale
 - Direttiva Habitat;
 - Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico.
- Per la pianificazione socio-economica e territoriale
 - Interventi in atto per il recupero del mare e della costa;
 - POR 200-2006.
- Per la pianificazione territoriale in ambito portuale
 - P.R.P.;
 - P.R.G. del Comune di Palermo.

2.2 L'intervento nel quadro della programmazione Nazionale, Regionale, Locale

2.2.1 Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL)

Il Piano Generale dei Trasporti è stato elaborato dal Ministro dei Trasporti di concerto con i Ministri dei Lavori Pubblici e dell'Ambiente nell'ottobre 2000 e adottato dal Consiglio dei Ministri con deliberazione del 2 marzo 2001.

Con riferimento agli interventi da attuare nel Mezzogiorno, con il fine di consentirne un aumento della competitività attraverso un sistema integrato di trasporto, il PGT individua le sottostanti priorità:

- La formulazione di specifici progetti nei distretti industriali in via di sviluppo;
- Il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture portuali, aeroportuali e internodali e la loro interconnessione con le reti di trasporto stradali e ferroviarie, oltre lo sviluppo della nautica da diporto;
- L'aumento del valore dei servizi offerti dalle infrastrutture esistenti, anche attraverso opportune politiche di regolazione e liberalizzazione dei mercati.

Riguardo ai porti sono stati inseriti nello SNIT quelli che presentano una rilevante entità di traffici ad elevato valore aggiunto, un elevato grado di specializzazione, un'elevata entità del traffico combinato o traffici rilevanti con le isole maggiori. In Sicilia questi requisiti sono posseduti dai porti sede di Autorità Portuale quali Palermo, Messina e Catania.

Il Programma Operativo Nazionale Trasporti (PON) ha analizzato nel dettaglio le richieste attuali e future di trasporto in Italia, nonché le attuali infrastrutture esistenti.

Gli scali portuali siciliani che potranno essere cofinanziati nel PON Trasporti sono quelli di: Catania, Palermo e Messina.

2.2.2 Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità – Piano Direttore

Il Piano Direttore è stato approvato dalla Giunta di Governo con Delibera n.322 del 11.10.2002 e n.375 del 20.11.2002 e adottato con D.A. n.237 del 16.12.2002.

Le linee e le proposte del Piano Direttore sono correlate allo scenario nazionale così come delineato nel Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL) del gennaio 2001.

Il Piano costituisce lo strumento programmatico regionale finalizzato ad orientare e coordinare le politiche di intervento nel settore dei trasporti, in coerenza con gli indirizzi di pianificazione socio-economica e territoriale della Regione Sicilia, ed a perseguire obiettivi di efficacia, efficienza, compatibilità ambientale e sicurezza del sistema dei trasporti.

Relativamente al sistema portuale, si tende al potenziamento delle infrastrutture portuali e dei nodi di interscambio, elevandone la qualità, l'efficienza e la sicurezza per la crescita del trasporto intermodale, con particolare riferimento al cabotaggio e alla realizzazione del progetto delle "Autostrade del mare".

Gli interventi che riguardano i porti comprendono lavori sui porti di interesse nazionale cioè sui porti sede di Autorità Portuale (Palermo, Messina, Catania e Augusta), sui porti di II categoria, I classe (Porto Empedocle e Trapani) e sui porti di interesse regionale (con particolare attenzione ai porti che garantiscono l'accessibilità alle isole minori).

2.2.3 Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia

Il “Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia” costituisce l’aggiornamento, alla luce delle nuove esigenze del comparto, del “Piano di sviluppo della nautica da diporto delle Regione Siciliana” approvato con Decreto dell’Assessore Regionale al Turismo del 16.11.2001.

Le direttive del Piano del 2001 hanno consentito l’individuazione delle infrastrutture portuali esistenti nell’Isola, attraverso un apposito censimento, e la promozione dell’azione di potenziamento delle numerose strutture espressamente dedicate al diporto.

Il Piano del 2001 ha previsto la realizzazione entro il 2008 di una rete di porti turistici che consenta la circumnavigazione dell’isola. Sulla base dei contenuti di tale Piano sono stati individuati gli interventi afferenti alle risorse della Misura 4.20 del P.O.R. Sicilia 2000-2006. Si tratta di interventi finalizzati al completamento, alla funzionalizzazione e alla qualificazione di infrastrutture portuali esistenti in possesso di Piano Regolatore Portuale; tra questi rientra, il progetto di completamento delle opere di difesa del P.R.P. di S. Erasmo, il cui beneficiario finale sarà l’Autorità Portuale di Palermo.

2.2.4 Piano Generale Traffico Urbano

Il comune di Palermo negli anni '90 ha elaborato un Piano Generale del Traffico Urbano e il Piano di Zonizzazione Acustica, tuttavia tali piani non sono mai entrati in vigore, in quanto non approvati dal Consiglio Comunale.

2.2.5 Direttiva Habitat

La realizzazione dell’elenco dei siti d’importanza comunitaria, comprensivo delle zone di protezione speciale (ZPS), è previsto dalla Direttiva comunitaria 92/43/CEE, detta "Direttiva Habitat". I siti segnalati dagli Stati membri sono inclusi in un apposito elenco elaborato dalla Comunità Europea costituendo la rete ecologica denominata "NATURA 2000". L’importanza di garantire che obiettivi e principi della citata direttiva comunitaria, recepita a livello nazionale con il D.P.R. 8 settembre 1997 n.357, vengano adeguatamente considerati in sede di pianificazione o programmazione regionale degli interventi afferenti i fondi strutturali 2000/2006 è stata sottolineata dalla Commissione Europa in due note ufficiali rispettivamente del 26 marzo 1999 e del 28 marzo 2000, rispetto alle quali il Ministero dell’Ambiente - Servizio Conservazione della Natura - ha provveduto a diramare diverse note informative di cui l’ultima risale al 16 maggio 2000.

Nella citata nota il Servizio Conservazione della Natura, rispetto ai vincoli posti dalla Commissione, ha individuato due elementi funzionali a recepimento delle disposizioni comunitarie in materia, ovvero:

- garantire l'informazione su SIC e ZPS;
- garantire azioni di tutela e conservazione dei siti "Natura 2000" interessati da interventi di trasformazione del territorio e delle risorse naturali e pertanto, applicare la valutazione d'incidenza ai sensi dell'art.6 della Direttiva 92/43/CEE e dell'art. 5 del D.P.R. 357/97.

Nell'area dove ricadono le attività inerenti l'ampliamento del porto di S. Erasmo insiste un sito appartenente alla rete ecologica Natura 2000 denominato ITA020012 "Valle del Fiume Oreto", si è ritenuto, pertanto, necessario procedere alla redazione dello Studio di Incidenza Ambientale.

2.2.6 Aree IBA

Le IBA (Important Bird Area) sono luoghi che sono stati identificati in tutto il mondo, sulla base di criteri omogenei, dalle varie associazioni che fanno parte di BirdLife International. In particolare, una zona viene individuata come IBA se ospita percentuali significative di popolazioni di specie rare o minacciate oppure se ospita eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

In Italia il progetto IBA è curato dalla LIPU. Ad oggi in Italia sono state identificate 172 IBA che ricoprono una superficie terrestre complessiva di 4.987.118 ettari. Le IBA rappresentano sostanzialmente tutte le tipologie ambientali del nostro paese. Attualmente il 31,5% dell'area complessiva delle IBA risulta designata come ZPS mentre un ulteriore 20% è proposto come SIC.

In particolare, nel territorio di Palermo non sono state individuate zone IBA.

2.2.7 Piano di Bacino per l'Assetto Idrogeologico

Con Decreto 4 luglio 2000, n. 298 l'Assessore Regionale del Territorio e Ambiente ha adottato il Piano Straordinario di Bacino per l'Assetto Idrogeologico. Nel Piano sono state individuate le aree a rischio elevato o molto elevato per frana e per inondazione su cartografia in scala 1:50.000. Lo stesso decreto prevedeva la possibilità di perfezionare la perimetrazione delle aree a rischio, in relazione a successivi studi, ricerche e/o segnalazioni. Le richieste di revisione pervenute, integrate da studi e lavori di carattere geologico e idraulico, hanno fatto ritenere necessario procedere all'elaborazione del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Le finalità del P.A.I. sono configurabili:

- nella individuazione delle aree a differente rischio idrogeologico (molto elevato (R4), elevato (R3), medio (R2) e moderato (R1)) ;

- nella determinazione di aree di “attenzione” rispetto alla pericolosità idrogeologica con lo scopo di prevenire la formazione e comunque l’espandersi di condizioni di rischio;
- nella indicazione degli idonei strumenti normativi per il raggiungimento di ottimali livelli di coerenza tra il P. A. I. e gli altri strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.

Il PAI relativo al Bacino idrografico del fiume Oreto e area territoriale tra bacino F. Oreto e Punta Raisi, nell’ambito di cui ricade l’approdo di S. Erasmo, è stato approvato con Delibera Giunta di Governo Regionale n.75 del 8 marzo 2007.

La cartografia relativa alla pericolosità geomorfologica per il bacino in questione evidenzia l’assenza di fenomeni di dissesto nell’area di progetto.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica, l’area in progetto ricade nel tratto terminale del fiume Oreto. Tale tratto del corso d’acqua ha una capacità di convogliamento stimata nel P.A.I. dell’ordine di circa 200 m³/s. Pertanto, portate maggiori darebbero luogo ad esondazioni. È stato evidenziato che alla formazione dei deflussi che interessano il tratto del Fiume Oreto considerato concorrono, oltre al bacino del Fiume stesso anche le aree ad esso allacciate dal sistema idraulico del Canale di Boccadifalco. Tali aree sono costituite dal bacino idrografico del Vallone del Paradiso, del corso d’acqua “Vadduneddu” e dell’area tra essi compreso.

In particolare, l’area di progetto è definita come area a pericolosità idraulica di classe P1 (Pericolosità moderata).

Per quanto concerne il rischio idraulico, determinato dalla sovrapposizione della carta di pericolosità con gli elementi a rischio, l’area in progetto presenta un rischio classificato come R3 (Rischio Elevato).

2.2.8 Interventi programmati per il recupero del mare e della costa

Al fine di migliorare lo stato di degrado ambientale in cui versano da lungo tempo numerosi spazi urbani lungo la fascia costiera palermitana, il Comune di Palermo ha elaborato un piano di interventi. Gli obiettivi di tale piano sono sintetizzabili nel disinquinamento delle acque, nella razionalizzazione degli insediamenti sul litorale, nel rilancio dei porti turistici e delle borgate marinare. Tutte le iniziative rientrano in un quadro complessivo che tiene conto delle esigenze legate alla tutela ambientale, alla balneabilità del mare, al recupero e al rilancio delle aree costiere, alla nascita di nuove strutture e servizi, alle dotazioni infrastrutturali e, in generale, agli aspetti economico ed occupazionali, con il fine ultimo di rivitalizzare il tessuto economico-produttivo e culturale e favorire la fruizione del mare da parte dei cittadini.

La prima fase d'attuazione, riguarda il disinquinamento delle acque marine, attraverso la creazione di nuovi impianti fognari e l'allacciamento delle reti locali, che ancora scaricano in mare, a grandi collettori e ai due depuratori di Acqua dei Corsari e di Fondo Verde. Per la normalizzazione degli scarichi nel porto industriale, la procedura è curata dall'Autorità Portuale.

Le opere fognarie previste nel tratto di litorale fra l'Acquasanta e la foce del fiume Oreto sono tutte comprese in un progetto definitivo che l'Amministrazione ha mandato in appalto nel corso del 2006. Accanto alle opere per il disinquinamento figurano: il consolidamento e la riqualificazione dell'ex discarica di Acqua dei Corsari per cui il Comune ha già appaltato i lavori da 5 milioni di euro; la realizzazione del parco urbano costiero fra il porticciolo di Bandita e la foce del fiume Oreto; il riordino del porticciolo di S. Erasmo; il parco archeologico del Castello a Mare di cui sono iniziati i lavori di demolizione; il recupero del porticciolo dell'Arenella e dell'area costiera davanti alle fabbriche dimesse dell'ex Chimica Arenella; il recupero della Manifattura Tabacchi.

In particolare il progetto di realizzazione del parco urbano costiero estendendosi lungo il tratto di costa che va dal Porticciolo di Bandita sino alla foce del fiume Oreto interessa, anche, le aree prossime all'approdo di S.Erasmo.

Il progetto è stato suddiviso in cinque tratti denominati:

- Foce del Fiume Oreto;
- 1 A (dalla Colonna dell'Immacolata allo Stabilimento Virzi);
- 1 B (da via Tinnirello a via Alticci, piede della discarica);
- 1 C (tratto della discarica di Romagnolo);
- Tratto dall'ex ristorante "Renato" al Porto della Bandita.

Gli interventi dei tratti 1 A e 1 B sono a carico della Provincia di Palermo.

Con riferimento al tratto della foce del fiume Oreto l'intervento è ricompreso all'interno dello studio di fattibilità che ha realizzato il Comune di Palermo con le amministrazioni di Monreale ed Altofonte. Lo studio di fattibilità ha individuato possibili azioni di intervento finalizzate ad una rinaturalizzazione del fiume Oreto.

Il tratto compreso tra la foce del fiume e il Ponte della Tangenziale presenta fenomeni di assoluto degrado legati a scarichi fognari abusivi. Lo studio di fattibilità individua per tale tratto i sottostanti interventi:

Disinquinamento, depurazione e risanamento aree insalubri, controllo e regolamentazione scarichi inquinanti

Rinaturalizzazione di singoli tratti lungo le sponde fluviali con mantenimento/integrazione degli spazi verdi esistenti

- Rifunzionalizzazione delle sponde mediante l’inserimento di percorsi e camminamenti per la connessione interna all’ambito fluviale e con il tessuto urbano circostante
- Riqualificazione e valorizzazione delle aree di margine degradate mediante il recupero dei manufatti edilizi esistenti di interesse testimoniale.

Gli interventi per la costa citati fanno riferimento a diversi strumenti di previsione, tra cui Contratti di quartiere, Prusst, Piano triennale di tutela ambientale (Ministero dell’Ambiente), Pit “Palermo capitale del Mediterraneo”.

Tra le fonti di finanziamento figurano l’ex Cassa per il Mezzogiorno, i fondi Cipe per l’accordo di programma quadro fra Comune e Autorità Portuale, lo stesso Comune di Palermo, il Governo nazionale, la Regione, la Provincia, il POR Sicilia 2000-2006.

2.2.9 Por 2000-2006

Il Programma Operativo Regionale (POR) 2000 - 2006 Sicilia concorre all'attuazione del Quadro comunitario di sostegno (QCS) adottato per le regioni italiane dell'obiettivo 1 e persegue la finalità generale di rimuovere gli ostacoli che frenano la crescita della dotazione infrastrutturale e lo sviluppo dell'economia regionale.

Attualmente è disponibile il POR approvato dalla Commissione Europea con Decisione C(2006) n. 7291 del 28/12/2006

Il progetto del Porto di S. Erasmo si inserisce nell’ambito degli interventi previsti dal Piano di sviluppo della nautica da diporto della Regione Sicilia a valere sulle risorse del P.O.R. Sicilia 2000-2006 misura 4.20.

2.2.10 P.R.P.

Lo strumento primario per lo sviluppo della portualità italiana è rappresentato dalla legge 84 del 1994 che ha profondamente rivisto la preesistente normativa per ciò che riguarda gli strumenti di pianificazione funzionale e territoriale dei porti, lo svolgimento delle operazioni portuali e l’assetto ordinamentale, in particolare con la creazione nei principali scali marittimi delle Autorità Portuali.

La legge 84 del 1994 stabilisce che nei porti di cui alla categoria II, classi I, II e III, l’ambito e l’assetto complessivo del porto, ivi comprese le aree destinate alla produzione industriale, all’attività cantieristica e alle infrastrutture stradali e ferroviarie, siano rispettivamente delimitati e disegnati dal piano regolatore portuale che individua altresì le caratteristiche e la destinazione funzionale delle aree interessate.

Il porto di Palermo è classificato, ai sensi del R.D. 3095/4885, di II cat. I classe.

L'area di competenza dell'Autorità Portuale di Palermo si estende dalla spiaggia localizzata alla radice della diga foranea del porto dell'Arenella fino a circa 170 m verso est dalla radice della diga attualmente esistente dell'approdo di S.Erasmo (Fig. 2.2.10).



Fig. 2.2.10

Il progetto dell'approdo di S.Erasmo è conforme alle previsioni del P.R.P. vigente approvato con D.M. n.2552 del 25.05.1964 e successive varianti di cui ultima approvata con D.M. 3307 del 5.02.1998. Il P.R.P. prevede, infatti, per l'approdo di S.Erasmo la realizzazione di un bacino interno, esteso per circa 2,50 ha, protetto da:

- una diga di sopraflutto radicata presso il complesso di Padre Messina e l'esistente moletto, lunga circa 300 metri e costituita da un'opera a gettata in massi naturali ed artificiali;
- una scogliera di sottoflutto lunga circa 40 metri.

2.2.11 P.R.G

Il Piano Regolatore vigente per la città di Palermo è la Variante Generale adeguata alle prescrizioni dei decreti di approvazione D. Dir. n. 558 del 29.07.2002 e 127/DRU/02 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente.

L'area di pertinenza dell'Autorità Portuale di Palermo è stralciata dalla Variante al Piano Regolatore Generale di Palermo. Le Norme di Attuazione del PRG prevedono, infatti, che

“all’interno del perimetro del Piano Regolatore Portuale vigente valgano le relative previsioni,” ad esclusione dell’area compresa all’interno del perimetro del P.P.E.

Il progetto dell’approdo di S.Erasmo è conforme alle previsioni del P.R.G. vigente.

2.2.12 Sintesi delle coerenze

| STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE SETTORE TRASPORTI | OBIETTIVI | RIFERIMENTO AL PROGETTO E ALLE AREE LIMITROFE |
|--|--|---|
| <i>Piano Generale dei Trasporti e della Logistica e Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità</i> | Promuovere interventi su Porti sede di Autorità Portuali, tra cui il porto di Palermo, indirizzati al potenziamento e alla riqualificazione di infrastrutture portuali a servizio di traffici commerciali. | Gli interventi riguardano solo il Porto Commerciale, all’interno del cui limite ricade l’approdo di S.Erasmo. |
| <i>Piano per lo sviluppo della nautica da diporto e Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia</i> | Individuazione delle infrastrutture portuali esistenti nell’Isola, attraverso un apposito censimento, e promozione dell’azione di potenziamento delle strutture dedicate al diporto. Il Piano ha previsto la realizzazione di una rete di porti turistici che consenta la circumnavigazione dell’isola. Sulla base dei contenuti di tale Piano sono stati individuati gli interventi afferenti alle risorse della Misura 4.20 del P.O.R. | Gli interventi includono il progetto di completamento dell’approdo di S.Erasmo |

Tab. 2.2.12.1: Pianificazione settore trasporti

| PIANIFICAZIONE IN MATERIA DI TUTELA AMBIENTALE | FINALITA' | VINCOLI AREA DI PROGETTO O PROSSIMITA' |
|---|---|---|
| <i>Direttiva habitat</i> | Conservazione degli habitat naturali e delle specie animali e vegetali presenti | Area SIC denominata ITA020012 “Valle del Fiume Oreto” |
| <i>IBA</i> | Protezione di uccelli | Assenza di zone IBA |
| <i>Piano stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico</i> | Individuazione delle aree a differente rischio idrogeologico, determinazione di aree di “attenzione” rispetto alla pericolosità idrogeologica | Vincolo idraulico classificato con Pericolosità P1 (pericolosità moderata) e Rischio R3 (rischio elevato) |
| <i>L.R. n.15 del 30/04/91</i> | Vincolo di inedificabilità assoluta nella fascia dei 150 m dalla battigia | Intera costa |
| <i>D.L. n.490/99 art. 139, ex legge 431/85</i> | Vincolo paesaggistico - territori costieri per una fascia di 300 m dalla battigia | Intera costa |
| <i>Aree interdette all’uso edificatorio e/o urbanistico per presenza: fenomeni di frana per crollo, scivolamento e ribaltamento di masse lapidee carbonatiche; coni alluvionali e di detrito, colate di fango e detriti; aree interessate da inondazioni e alluvionamenti di particolare gravità-</i> | | Area comprendente la foce del fiume Oreto fino a Compendio “Padre Messina” |

Tab. 2.2.12.2: Pianificazione in materia di tutela ambientale

| PIANIFICAZIONE SOCIO-ECONOMICA E TERRITORIALE | OBIETTIVI | RIFERIMENTO AL PROGETTO E ALLE AREE LIMITROFE |
|--|--|--|
| <i>INTERVENTI PER IL RECUPERO DEL MARE E DELLA COSTA</i> | Disinquinamento delle acque, razionalizzazione degli insediamenti sul litorale, rilancio dei porti turistici e delle borgate marine. | Gli interventi comprendono la realizzazione dell'approdo di S.Erasmo e la riqualificazione delle aree prossime all'approdo con la realizzazione del parco urbano costiero. |
| <i>P.O.R. 2000-2006</i> | Rendere maggiormente competitivo il sistema turistico regionale, integrandone l'offerta turistica attraverso l'incremento della disponibilità di infrastrutture e servizi complementari all'offerta di ricettività | Gli interventi afferenti alle risorse della Misura 4.20 del P.O.R. Sicilia 2000-2006 comprendono l'approdo di S.Erasmo |
| PIANIFICAZIONE TERRITORIALE IN AMBITO PORTUALE | | |
| <i>P.R.P.</i> | | L'approdo è coerente con le previsioni di P.R.P. |
| <i>P.R.G.</i> | Suddivisione del territorio comunale in zone territoriali omogenee (ZTO), per ognuna delle quali è previsto un diverso tipo di intervento. | Secondo il P.R.G. all'interno del perimetro del Piano Regolatore Portuale vigente valgono le relative previsioni |

Tab. 2.2.12.3: Pianificazione socio-economica e territoriale in ambito portuale

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il quadro di riferimento progettuale offre quindi un inquadramento completo dell'opera in esame, precisandone le caratteristiche con particolare riferimento a:

- ⇒ la natura dei beni/servizi offerti;
- ⇒ l'articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera
- ⇒ i criteri che hanno guidato le scelte del progettista in relazione alle previsioni delle trasformazioni territoriali di breve e lungo periodo conseguenti alla localizzazione dell'intervento, delle infrastrutture di servizio e dell'eventuale indotto.

Il quadro di riferimento progettuale inoltre descrive:

- le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio;
- l'insieme dei condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tener conto nella redazione del progetto;
- le motivazioni tecniche della scelta progettuale;
- le eventuali misure che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti sia nella fase di attuazione del progetto sia nella fase di esercizio dell'opera;
- gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente;
- gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente.

3.1 Il progetto definitivo

La realizzazione dell'approdo turistico si configura nell'ambito di quegli interventi volti ad incrementare le attrezzature nautiche e diportistiche di Palermo, al fine di fronteggiare la crescente domanda nel settore del turismo nautico.

Il progetto di completamento del porto turistico di S. Erasmo è, infatti, inserito nel Piano di Sviluppo della Nautica da Diporto in Sicilia. Inoltre tale opera va ad inserirsi in un più ampio progetto comunale di riqualificazione e di valorizzazione del fronte a mare della città.

Il progetto del porto turistico di S. Erasmo prevede la realizzazione di una diga foranea avente struttura a gettata e costituita da due tratti di cui il primo quasi perpendicolare alla scogliera radente del Foro Italico, avente uno sviluppo di circa 117 m, ed il secondo, parallelo alla costa, avente uno sviluppo di circa 238 m.

Lo specchio acqueo portuale verrà definito con un molo di sottoflutto, costituito da una struttura a gettata, anche esso perpendicolare alla costa dello sviluppo di circa 92,00 m.

Gli interventi in progetto consisteranno, sinteticamente nelle opere di seguito elencate:

- A. Realizzazione di una diga foranea di sopraflutto dello sviluppo di 354,90 m;
- B. Realizzazione di una diga foranea di sottoflutto dello sviluppo di 91,60 m;
- C. Riqualfica delle banchine esistenti, realizzazione delle banchine della diga foranea di sopraflutto, dello sporgente interno e della diga di sottoflutto;
- D. Riqualfica di una parte dell'edificio compendio "Padre Messina" per accogliere i servizi essenziali del porto turistico;
- E. Realizzazione di strutture precarie per i servizi igienici e portuali;
- F. Installazione di pontili galleggianti da destinare all'ormeggio;
- G. Realizzazione degli impianti tecnologici necessari per lo sviluppo dell'attività portuale;
- H. Escavazione dei fondali a quota -3.50 m sotto il l.m.m;
- I. Arredi portuali

Nell'**ALL. B.1**, è riportata la planimetria relativa alle opere in progetto.

Nell'**ALL. B.2**, sono riportate, invece, le sezioni tipo della diga di sopraflutto, di quella di sottoflutto e del pennello interno.

Con tali opere foranee si formerà uno specchio acqueo protetto dell'estensione di circa 32.000 mq con un'imboccatura esposta a SE della larghezza di circa 60 m .

Nell'area di intervento si prevede il dragaggio del fondale ad una quota di 3.50 m sotto il l.m.m, ad eccezione della zona a tergo delle banchine esistenti che sarà scavata fino a quota -2.00 m sotto il l.m.m. Inoltre, per incrementare la potenzialità ricettiva del porto, è stata prevista la realizzazione di alcuni siloscafi in grado di ospitare a secco circa 45 natanti aventi lunghezza massima pari a 6.00 m.

Tutte le aree di sedime dell'opera sono tutte intestate al P.D.M. in consegna all'Autorità Portuale di Palermo e ricadenti nella giurisdizione territoriale della stessa.

Il porto turistico sarà dotato di tutti i servizi e le attrezzature necessarie per la gestione ottimale; in particolare il porto sarà dotato delle seguenti attrezzature:

- 1) rifornimento carburante;
- 2) faro verde;
- 3) faro rosso;
- 4) uffici;
- 5) siloscafi;
- 6) parcheggi per complessivi 130 posti auto;
- 7) servizi igienici e spogliatoi per il personale;
- 8) officina meccanica;

9) torre di controllo.

E' prevista, inoltre, la delimitazione di parcheggi per circa 130 posti auto e la realizzazione di strutture precarie costituite da strutture in acciaio amovibili e pannelli prefabbricati. In particolare sono stati previsti:

- Una struttura di circa 52 mq adibita a servizi igienici;
- Un locale personale di circa 52mq;
- Un'officina meccanica di circa 42 mq;
- Una torre di controllo ed un locale impianti.

Per accogliere i servizi essenziali del porto, si è ipotizzato l'utilizzo, previa ristrutturazione, di una parte adiacente al porto lato sud-est del compendio "Padre Messina" appartenente al P.D.M; a tal fine il blocco servizi per gli utenti del porticciolo è stato predisposto in una parte dell'edificio preesistente che sarà utilizzato per uffici tecnici, sala internet, edicola, shop nautico, ufficio turistico, noleggio gommoni, bar e self-service. Tale corpo, di circa 430 mq, sarà definito con una struttura in acciaio ricoperta con teli aventi la funzione di ombreggiare le sottostanti banchine e le terrazze dell'edificio stesso.

La tempistica di attuazione dei lavori è stimata in 18 mesi.

Per la valutazione delle categorie di lavoro e dei materiali occorrenti per la realizzazione delle opere è stato approntato un computo delle quantità redatto sulla base di appositi elaborati grafici espletati a loro volta sulla scorta dei rilievi batimetrici e topografici eseguiti.

Per la redazione del progetto definitivo, i costi sono stati determinati sulla scorta dei prezzi di cui all'offerta tecnica della Research.

Con tale aggiornamento il costo complessivo delle opere è risultato di €. 18.630.628,47 di cui €.14.025.509,49 per i lavori e €.4.605.118,98 per somme a disposizione dell'Amministrazione.

3.1.1 Ricettività del dispositivo portuale

Per quanto attiene alla flotta tipo ed al suo dimensionamento si è preferito dimensionare un porto turistico che rivolga l'attenzione principale verso natanti da diporto delle dimensioni comprese tra 8.50 e 21.00 m, per un totale complessivo di circa 272 posti barca.

La flotta tipo di progetto è la seguente:

| CATEGORIA IMBARCAZIONE | POSTI BARCA | NUMERO |
|-------------------------------------|---------------|------------|
| A | 8.5x3.0 | 70 |
| B | 10.0x3.5 | 78 |
| C | 11.5x4 | 52 |
| D | 13.0x4.5 | 28 |
| E | 16.0x5.0 | 11 |
| F | 18.0x5.5 | 13 |
| G | 21.0x6.0 | 10 |
| POSTI RISERVATI MARINERIA LOCALE | | 10 |
| | TOTALE | 272 |

3.1.2 Impianti di mitigazione ambientale e tecnici

Gli impianti di mitigazione ambientale, in accordo con le “Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici – AIPCN”, sono finalizzati a limitare e controllare gli impatti connessi alla fase d’esercizio e comprendono:(*ALL. C*):

- Impianti per il trattamento delle acque di prima pioggia;
- impianto di aspirazione e trattamento acque di sentina ed aspirazione acque nere ed olii esausti;
- filtro e serbatoio carrellabile per l’aspirazione di olii esausti ed acque di sentina;
- sistemi di trattamento rapido sversamenti accidentali di carburante;
- sistema di ricambio idrico forzato;
- sistema di monitoraggio acque;
- barriere antinquinamento avvolgibili;
- raccolta differenziata di rifiuti.

Per il trattamento delle acque di dilavamento dei piazzali, sono stati inseriti due impianti di prima pioggia, ubicati rispettivamente alla radice della diga foranea e in prossimità della diga di sottoflutto.

Gli scarichi delle sentine delle imbarcazioni e gli oli esausti saranno prelevati attraverso un impianto di aspirazione e trattamento acque di sentina ed aspirazione acque nere ed oli esausti ubicato all’interno di un edificio in prossimità del distributore di carburante. Le acque di sentina una volta trattate potranno essere scaricate in acque libere o riutilizzate, l’olio separato dall’acqua viene stoccato in una tanica e sarà smaltito come qualsiasi olio esausto. Un serbatoio esterno sarà dedicato infine alla raccolta degli oli mediante apposita colonnina a bordo banchina.

Le acque nere contenute nei serbatoi delle imbarcazioni e gli scarichi delle fognature dei servizi igienici e commerciali del porto verranno avviate a due stazioni di pompaggio e successivamente alla rete fognaria pubblica mediante una rete di tubazioni in PEAD interrata.

Il progetto prevede, inoltre, un filtro e serbatoio carrellabile per l'aspirazione di olii esausti ed acque di sentina, e sistemi di trattamento rapido per gli sversamenti accidentali di carburanti costituiti da filtri e barriere assorbenti di lunghezza non inferiore a 45 m e larghezza di 0,125 m e aventi la capacità di contenere ed assorbire quantitativi di carburante non inferiore a 750 litri.

Al fine di evitare zone di stagnazione all'interno dello specchio acqueo protetto e conseguenti fenomeni di anossia lungo la colonna d'acqua è stato previsto un sistema di ricambio idrico forzato.

Il sistema di monitoraggio delle acque è costituito da una centralina di monitoraggio in grado di rilevare, mediante specifici sensori, lo sversamento di idrocarburi, il livello della marea, la presenza dell'ossigeno disciolto nell'acqua e la temperatura. In questo modo è possibile:

- rilevare situazioni di criticità mediante l'acquisizione in tempo reale dei parametri chimico-fisici delle acque così come previsto dal DL 152/1999;
- intervenire in maniera preventiva all'insorgere delle situazioni di criticità individuate dalle strumentazioni in campo mediante attivazione automatica del sistema di ricambio idrico forzato;
- creare un archivio storico dei dati di qualità delle acque del bacino a disposizione delle autorità competenti;
- fornire un servizio ai fruitori del porto circa le condizioni meteorologiche rilevate mediante diffusione su apposite pagine Internet;
- realizzare un sistema che renda il porto un'unità eco compatibile entro i limiti fisici possibili.

La raccolta dei rifiuti solidi provenienti dall'attività di diporto è prevista con la posa in opera di appositi cassonetti dislocati nelle aree interessate, della capacità di mc 1,5 ogni 60 imbarcazioni. I cassonetti sono dotati di schermature olfatto-visive per mitigare la presenza dei cassonetti stessi.

Sono inoltre previsti cestini portarifiuti e contenitori speciali per i rifiuti tossici (carbone, batterie usate, oli usati ecc.).

Con riferimento agli impianti tecnici sono stati progettati:

- l'impianto idrico;
- l'impianto antincendio;
- l'impianto elettrico e di illuminazione;
- l'impianto di videosorveglianza;
- l'impianto di distribuzione carburante.

Le reti tecnologiche dei servizi saranno collocate all'interno di appositi cavidotti inclusi nella sovrastruttura in c.a. delle banchine e nel massiccio di sovraccarico.

Il fognolo di acque meteoriche che scarica all'interno dello specchio acqueo protetto verrà deviato e convogliato al di fuori dell'area di progetto; analogamente, le acque nere dei tre fognoli del complesso Padre Messina, stante l'esiguità degli scarichi, saranno convogliate alla fognatura comunale. Tali interventi saranno onere dell'Autorità Portuale e dell'Amministrazione Comunale di Palermo.

3.1.3 Le aree di cantiere

Per la realizzazione delle opere previste in progetto sono state individuate due aree di cantiere (*ALL. D*).

La prima area è ubicata in un cantiere esistente sulla banchina della diga foranea del porto di Palermo; la seconda area è stata individuata in prossimità dell'approdo di S.Erasmo.

La prima delle due aree avrà un lato del cantiere stesso coincidente con il ciglio banchina per l'attracco del pontone che dovrà trasportare i massi e i cassoni.

In tale cantiere è previsto il confezionamento dei cassoni, antiriflettenti e non, in conglomerato cementizio armato da utilizzare per la costruzione della banchina del molo foraneo e per l'adeguamento della banchina esistente, l'ammannimento e la pesatura dei massi naturali provenienti da opportune cave del palermitano nelle prime ore del mattino, l'ubicazione del bilico per la pesa del materiale in arrivo. Al riparo della diga foranea troveranno ricovero i mezzi marittimi da utilizzare quali pontoni e draghe.

Nel cantiere ubicato nelle immediate vicinanze della darsena di S. Erasmo è previsto l'ammannimento e la pesatura dei massi naturali provenienti dalle predette cave nelle ore del mattino inoltrato e nel pomeriggio, dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo, la lavorazione del ferro e quanto altro occorre per la realizzazione delle opere in progetto. Nello stesso cantiere è prevista l'ubicazione degli uffici dell'impresa, della direzione dei lavori e dei baraccamenti.

3.1.4 Modalità e fasi di lavoro

Le fasi di realizzazione delle opere in progetto (*ALL. E*), possono essere schematizzate come segue:

- Fase 0: Approntamento del cantiere;

- Fase I: Realizzazione della struttura a gettata costituente la diga foranea, con l'ausilio di mezzi marittimi. In particolare, gli scogli ammanniti nelle aree di cantiere verranno caricati sul pontone tramite una gru collocata sul pontone stesso e versati nel sito di progetto;
- Fase II: Costruzione del massiccio di sovraccarico, del muro paraonde, della banchina della diga foranea costituita da cassoncini cellulari imbasati a quota -5.00 m sotto il l.m.m., e della sovrastruttura in conglomerato cementizio armato con piano di calpestio a quota +1.20 m sopra il l.m.m.. Collocazione in opera degli scogli costituenti la diga di sottoflutto e della struttura a giorno su pali costituente la banchina. Banchinamento della diga esistente con cassoncini antiriflettenti imbasati a quota -3,50 m;
- Fase III: Esecuzione dei lavori di escavo, dei rinfianchi e degli strati di sottopavimentazione;
- Fase IV: Realizzazione dell'edilizia portuale, degli impianti tecnologici, esecuzione degli interventi di riqualificazione delle banchine esistenti e delle strade di accesso. Definizione della pavimentazione in basole, dei rivestimenti del muro paraonde in pietra locale e dell'orlatura in pietra.

La tempistica di attuazione dei lavori è stimata in 18 mesi.

Relativamente al dragaggio dei fondali le attività si articoleranno nel modo seguente:

- Caratterizzazione chimico-fisica dei sedimenti costituenti i fondali del bacino portuale;
- Scelta della tecnologia più idonea per l'esecuzione del dragaggio nel rispetto della qualità ambientale dell'area di interesse;
- Valutazione della destinazione finale dei materiali dragati

In generale i mezzi con cui si possono eseguire i dragaggi si suddividono in due tipi fondamentali: draghe meccaniche e draghe idrauliche.

Nel caso specifico si ipotizza l'utilizzazione di sistemi meccanici di dragaggio, più adatti di quelli idraulici a rimuovere sedimenti più o meno grossolani.

Per quanto concerne la viabilità impegnata per la movimentazione dei materiali, sono stati studiati dei percorsi specifici al fine di limitare l'impatto sulla viabilità esistente.

Con riferimento ai mezzi provenienti dalle cave ubicate nel Comune di Palermo sono stati individuati due possibili percorsi. Il primo percorso attraversa arterie cittadine interessate da traffico urbano (V.le Michelangelo, Via Belgio, ecc.) concludendosi presso il cantiere ubicato nella diga foranea del porto di Palermo. Da tale area i materiali saranno, quindi, collocati in opera tramite mezzi marittimi. Al fine di evitare di impattare ulteriormente sul traffico preesistente tale percorso

verrà effettuato limitatamente alle prime ore della giornata lavorativa, quando il traffico urbano si mantiene relativamente scorrevole.

Durante le ore in cui il flusso veicolare urbano è più intenso e non consente più il trasporto del materiale in tempi ragionevoli e compatibili con i tempi di esecuzione previsti per la specifica lavorazione, i mezzi di trasporto seguiranno il secondo percorso che prevede l'attraversamento di un lungo tratto di circonvallazione (V.le Regione Siciliana) culminando nell'area di cantiere del porticciolo di S.Erasmo. Gli scogli stoccati in un'apposita area del cantiere verranno quindi caricati sul pontone e collocati in opera.

3.1.5 Bilancio dei materiali

Per quanto riguarda i materiali utilizzati, lo studio relativo all'individuazione di tali materiali si è articolato nella ricerca e nella verifica della disponibilità, sia in linea tecnica che amministrativa, dei materiali lapidei idonei alla costruzione delle opere.

In base a quanto previsto in progetto, sia per ciò che concerne la qualità sia per la pezzatura della roccia lapidea, scartata l'ipotesi di apertura di nuove cave per motivi di carattere ambientale e normativi, la ricerca si è orientata sulla individuazione di cave di roccia lapidea attive, idonee a fornire i materiali necessari per la realizzazione del progetto. Lo studio ha consentito di individuare cave idonee a fornire complessivamente le quantità e le pezzature di scogli naturali previste in progetto, ed ubicate in aree più o meno vicine all'area di cantiere.

Si tratta di materiali idonei alla realizzazione delle opere in progetto, sia per le caratteristiche tecniche, sia per la possibilità di essere coltivati con pezzature di notevoli dimensioni quali quelle necessarie per il progetto in esame. In particolare, sono state individuate tre cave. Le prime due sono ubicate nel Comune di Palermo, la terza cava, sfruttata da due ditte, si trova in territorio comunale di Villafrati. Nel seguito si riportano i quantitativi di materiali da approvvigionare e smaltire relativi a ciascuna delle fasi di realizzazione delle opere in progetto.

| Fabbisogno materiali | Quantità | I | II | III | IV | Tot. |
|---------------------------------------|-----------------|----------|-----------|------------|-----------|--------------|
| Pietrame | t | 50120 | 2840 | 16490 | | 69450 |
| Scogli I cat. | t | 45840 | 2870 | | | 48710 |
| Scogli II cat. | t | 75020 | 3590 | | | 78610 |
| Scogli III cat. | t | 52870 | 1680 | | | 54550 |
| Scogli IV cat. | t | 81030 | | | | 81030 |
| CLS | mc | | 13987 | 490 | | 14477 |
| tout venant e misto granulometrico | mc | | | | 3320 | 3320 |

| Smaltimento materiali | Quantità | I | II | III | IV | Tot. |
|---------------------------------------|-----------------|----------|-----------|------------|-----------|--------------|
| Escavo terreni rocciosi | mc | | | | 22650 | 22650 |
| Escavo limi, detriti, argille, sabbie | mc | | | | 22650 | 22650 |
| Salpamento | mc | | | | 3420 | 3420 |

Dei materiali provenienti dall'escavazione dei fondali, circa 16.970 mc andranno sottoposti a bonifica prima di un eventuale utilizzo come copertura di rifiuti in discarica per rifiuti solidi urbani. Ad ogni modo per la determinazione dell'utilizzo finale si rimanda alle fasi di progettazione successive e all'esecuzione delle indagini previste dal D.M. 24-01-1996.

3.2 Studi e indagini preliminari al progetto definitivo

Per la redazione del progetto definitivo è stato necessario espletare preliminarmente degli studi e delle indagini specialistiche di seguito elencati:

a) Indagini sismoacustiche

I rilevamenti sono stati effettuati con l'ausilio di strumenti per le indagini batimetriche e geofisiche, installati a bordo di una imbarcazione.

La strumentazione utilizzata durante i rilievi comprende, tra l'altro, il Multibeam e il Subbottom Profiler *multiparametrico digitale*. I dati batimetrici sono stati utilizzati per individuare le caratteristiche morfologiche del fondale.

L'indagine morfologica, eseguita con il sistema Multi Beam, ha permesso di classificare le aree di fondale con caratteristiche diverse. Infatti il sistema utilizzato consente di usare l'ecoscandaglio anche in modalità Side Scan Sonar e di acquisire i profili del Side Scan Sonar simultaneamente ai dati batimetrici.

In generale dalle indagini geofisiche correlate con i dati di stratigrafia e di geomorfologia dei fondali da archivio hanno permesso di affermare che l'area in studio è contraddistinta da un substrato roccioso subpianeggiante (rifacentesi ad una piattaforma d'abrasione lapideo calcarenitica – sabbiosa di età quaternaria, con plaghe di coperture detritiche ed alluvionali) che affiora o direttamente sul fondale marino o al disotto di una lente di sedimenti sciolti, di taglia mista da grossolana a fine, con spessore compreso tra pochi centimetri e 2 m circa.

b) Studio sedimentologico

Per la predisposizione dello studio sedimentologico sono stati preliminarmente prelevati campioni dei sedimenti dei fondali. I campioni sono stati prelevati lungo 7 transetti, con equidistanza di 150 m, in corrispondenza delle batimetriche -2, -5, -10, -15 m sotto il l.m.m.. L'ubicazione dei punti di prelievo è stata rilevata con l'ausilio del sistema di posizionamento DGPS. Sui campioni sono state eseguite n. 32 analisi granulometriche e n.15 misure del peso specifico assoluto dei grani.

c) Studio geologico

Nella fascia costiera che comprende il sito interessato dalle opere in progetto, sono presenti coltri detritico – alluvionali, palustri, colluviali, eluviali etc. sciolte o di riporto a riempimento delle depressioni preesistenti, connesse alla morfologia a terrazzi costieri ed alla rete idrografica.

Affiora quindi una estesa ma discontinua piattaforma calcarenitica di origine marina e di età pleistocenica, che ricopre substrati radicati, talora affioranti, ad argille ed argilliti di età Miocene – Pliocene, con spessore indeterminato (il Flysch Numidico supera i 400 m).

Lungo la fascia costiera affiorano anche marne ed argille coeve alle calcareniti, in modeste lenti ad est dell'area in studio.

Nei depositi superficiali (spessori da 0,50 a 2 m) riscontrati durante i carotaggi nell'area si riscontra una sequenza di alluvioni sciolte a conglomerati e sabbie, con localmente materiali di riporto.

d) Relazione geotecnica

I terreni di fondazione del molo di sopraflutto e dell'area portuale sono stati oggetto di ricognizioni subacquee nel 2003 per conto dell'Autorità Portuale di Palermo che ha fatto eseguire due sondaggi meccanici, SM15 e SM16 in corrispondenza dell'area di impronta del molo di sopraflutto.

Nel Novembre del 2006 L'impresa Research S.p.A. ha fatto eseguire 3 sondaggi meccanici a carotaggio continuo “da terra”, denominati S1, S2, S3. Tutti i sondaggi hanno raggiunto la profondità di 20 m dal boccaforo. Lungo le verticali esplorate sono state eseguite alcune prove penetrometriche SPT.

I terreni di imposta dei moli sono stati, inoltre, esplorati con prospezioni mediante sub-bottom profiler (SBP). Le indagini eseguite consentono di ricostruire la costituzione del sottosuolo nell'ambito del volume di terreno significativo sotto il profilo geotecnico.

Nell'ambito dell'area dei costruendi moli è presente una formazione di base costituita dai terreni e dalle rocce del complesso calcarenitico di Palermo del Quaternario sormontata da una coltre di materiali alluvionali di varia granulometria. Con le indagini sono stati prelevati campioni sui quali sono state determinate alcune proprietà indici e la composizione granulometrica.

In particolare sono stati calcolati i coefficienti di sicurezza in condizioni statiche e sismiche per i moli di sopraflutto e sottoflutto.

e) Indagini chimico-fisiche e microbiologiche su campioni di fanghi marini provenienti dai fondali da escavare

Per la caratterizzazione dei materiali da dragare si è fatto riferimento alle indagini espletate dall'ICRAM per conto dell'Autorità Portuale di Palermo.

In particolare, nell'area interessata dalle opere in progetto, sono stati effettuati quattro carotaggi; da ciascuno di tali carotaggi sono stati prelevati quattro campioni, corrispondenti a differenti livelli di profondità.

I risultati delle analisi chimico-fisiche sono stati volti a caratterizzare i livelli di sostanza organica presenti, le concentrazioni di pesticidi organoclorurati, le concentrazioni di policlorobifenili e di idrocarburi policiclici aromatici, metalli, azoto e fosforo.

La valutazione della qualità dei sedimenti superficiali e profondi del porticciolo di S.Erasmo, basata esclusivamente su informazioni chimico fisiche, suggerisce che parte del materiale presenta caratteristiche tali da potere consentire un riutilizzo, previo adeguati pretrattamenti, come copertura di discariche di rifiuti solidi urbani.

f) Studio idraulico marittimo

Lo studio della previsione del moto ondoso al largo del paraggio di Palermo – S. Erasmo per le onde estreme, è stato redatto, in assenza di una lunga serie di misure dirette di dati ondametrici, con una elaborazione statistica dei dati anemometrici disponibili, rilevati dall'Aeronautica Militare nella stazione di Ustica, che, tra quelle disponibili, ben rappresenta le condizioni climatiche del tratto di mare considerato.

Sulla scorta dei dati anemometrici è stato espletato, con l'ausilio di opportuni modelli matematici, lo studio della previsione del moto ondoso al largo per le diverse direzioni di provenienza considerate, tenendo conto dei fetches effettivi ricavati dall'elaborazione del diagramma delle distanze di mare libero.

Si sono considerate le direzioni: 337,50° N, 360,00° N, 22,50° N, 45,00° N e 67,50° ed i relativi fetches: per ognuna di esse si è fatto variare il tempo di ritorno, da 3 a 100 anni, per 8 classi di velocità del vento, da 30 a 100 nodi. Per le direzioni di cui sopra si sono determinati i valori dell'altezza d'onda significativa $H_{1/3}$ e i periodi corrispondenti, cioè del valore medio delle altezze possedute dal terzo delle onde più alte.

Successivamente, con l'ausilio di opportuni modelli numerici, si sono valutate le trasformazioni che le onde subiscono avanzando dal largo verso riva con lo studio dei fenomeni della rifrazione e del frangimento, che ha consentito di verificare in che modo le onde con determinato tempo di ritorno arrivano sulle opere foranee.

g) Studio della agitazioni interne

I risultati dello studio della rifrazione e frangimento, hanno consentito di calcolare le altezze d'onda, periodi e direzioni sottocosta da utilizzare come dati di input per l'applicazione del modello numerico CGWAVE (Coastal Wave Prediction Model), per la determinazione dello stato di agitazione residua all'interno dello specchio liquido ridossato dalle opere foranee in progetto.

Dalle elaborazioni effettuate si sono ricavati i valori di altezza d'onda residua nello specchio acqueo protetto in corrispondenza di n. 8 punti scelti all'interno dello specchio liquido ridossato dalle opere foranee in progetto.

Dall'analisi dei risultati si evince che nella configurazione di progetto, i valori di altezza d'onda residua all'interno dello specchio liquido protetto risultano conformi agli usuali valori standard di agitazione residua per un porticciolo a vocazione turistica consentendo le manovre di attracco e ormeggio in sicurezza. Si è, inoltre, proceduto alla determinazione dell'onda di progetto da utilizzare per il dimensionamento delle opere foranee.

Nel caso in esame per il progetto e la verifica è stato scelto un tempo di ritorno di 50 anni per la determinazione dei valori di altezza d'onda in prossimità delle opere foranee in progetto.

h) Studio della dinamica costiera

Lo studio della dinamica costiera si è proposto di approfondire le interazioni tra le opere in progetto e il litorale sul quale verranno realizzate con particolare riguardo ai potenziali processi di interrimento del bacino portuale previsto in progetto.

A tal fine si è proceduto a verificare la dinamica costiera ed in particolare il trasporto solido dei materiali non coesivi basato sulle correnti litoranee indotte dalle onde sulle sospensioni dei materiali causata dalle stesse onde.

In particolare sono stati esaminati:

- il trasporto longitudinale di sedimenti (modello numerico utilizzato UNIBEST – CL-LT - Delft Hydraulics) sia per lo stato attuale che per la configurazione di progetto;
- il trasporto trasversale di sedimenti (modello numerico utilizzato UNIBEST – TC - Delft Hydraulics) per lo stato attuale.

Lo studio ha evidenziato che le opere in progetto, e in particolare il prolungamento della diga foranea di sopraflutto, non altereranno il trasporto longitudinale e pertanto non avranno effetti sulla spiaggia limitrofa.

Per ciò che riguarda il trasporto solido in direzione W a levante della foce del Fiume Oreto, la realizzazione del molo di sottoflutto previsto in progetto determinerà l'accumulo di sedimenti alla radice dello stesso quantificabile in circa 10.000 mc in 10 anni.

Tale previsione di insabbiamento si può considerare accettabile per un porto realizzato con un'imboccatura prospiciente un litorale di natura sedimentaria, con il ripristino dei fondali per mezzo di operazioni di dragaggio di ordinaria manutenzione.

Per lo studio del trasporto solido trasversale è stato, invece, applicato il modello numerico UNIBEST - TC (Cross-shore sediment transport and profile changes), la cui applicazione è rivolta alla definizione delle caratteristiche di dettaglio del trasporto solido litoraneo nel paraggio di S. Erasmo, con particolare riferimento alle aree in prossimità delle strutture dislocate lungo la costa.

Le elaborazioni condotte hanno mostrato un avanzamento della linea di riva per la maggior parte delle sezioni prese in considerazione, solo in poche sezioni si è riscontrato un arretramento in corrispondenza dei due promontori artificiali esistenti lungo il tratto di costa considerato (discarica Bandita e discarica Sperone).

Il risultati ottenuti con il modello numerico TC mettono in evidenza l'esistenza di un trasporto trasversale di entità minore rispetto al trasporto longitudinale.

Si ritiene, pertanto, sulla scorta degli studi effettuati con i modelli numerici descritti, che la soluzione progettuale, con la realizzazione delle opere foranee in progetto non altererà sensibilmente la dinamica costiera, se non in prossimità delle opere stesse, e che l'interrimento del bacino portuale è di entità accettabile.

3.3 Piano Economico-finanziario

Nella valutazione di un investimento, i profili che maggiormente interessano l'operatore pubblico e il proponente sono: la convenienza economica e la fattibilità finanziaria. Naturalmente, quando si parla di convenienza economica, si fa riferimento agli aspetti sia puramente economico-

monetari, ma anche agli aspetti economico-ambientali e socio-culturali ed ai conseguenti impatti, che l'opera produrrà sul sistema circostante.

Per la redazione del piano sono state effettuate due tipologie di analisi:

- l'analisi finanziaria la cui caratteristica è verificare la fattibilità finanziaria del progetto, con riferimento alla fase di previsione dei flussi di cassa, calcolati tenendo conto dell'attività tipica del Porto, al fine di stimare i benefici diretti dell'attività di gestione, quantificabili attraverso l'utilizzo di valori espressi dal mercato;

- l'analisi di sensitività il cui obiettivo è stato quello di testare la sensitività del progetto rispetto ad una modificazione del mercato, tale da provocare un abbassamento del 5% dei prezzi relativi all'attività tipica svolta all'interno del Porto (ormeggi, rimessaggio, manutenzione, pulizia).

Le suddette analisi applicate al progetto dell'approdo di S.Erasmo hanno evidenziato la fattibilità dell'intervento; producono, infatti, indicatori di progetto (VAN, TIR) positivi.

3.4 Analisi delle alternative progettuali

La configurazione progettuale proposta è conforme alle previsioni di P.R.P., tuttavia al fine di verificare ed ottimizzare la funzionalità del porto state studiate diverse alternative progettuali, ovvero quattro layout denominati B, C, D, E (*ALL. F*). Tali layout sono stati, quindi, confrontati con la configurazione di progetto (layout A).

Il Layout B prevede la realizzazione di una diga di sopraflutto costituita da tre tronchi di cui il primo della lunghezza di 215 m radicato alla linea di riva in direzione NE, il secondo dello sviluppo di 337 m in direzione S-N e l'ultimo dello sviluppo di 63 m in direzione SE-NW.

E' previsto, inoltre il banchinamento dell'attuale molo di sopraflutto esistente con la realizzazione di un moletto di sottoflutto ad esso adiacente, la realizzazione della banchina di riva e di un piazzale operativo. Il numero dei posti barca per tale layout è pari a 483 imbarcazioni di dimensioni comprese tra 8.50 e 21.00 m. Sarà realizzata, inoltre, l'escavazione dei fondali a quota - 3.50 m sotto il l.m.m.. L'imboccatura portuale è pari a circa 78 m.

Il layout C prevede la realizzazione di una diga di sottoflutto costituita da due tronchi. Il primo di essi ha uno sviluppo di circa 180 m in direzione SW-NE, il secondo della lunghezza di 270 m ha uno sviluppo in direzione SN.

Anche in questo caso è' previsto il banchinamento dell'attuale molo di sopraflutto esistente con la realizzazione di un moletto di sottoflutto ad esso adiacente, della banchina di riva e di un piazzale operativo. Il numero dei posti barca per tale layout è pari a 282 imbarcazioni delle dimensioni

comprese tra 8.50 e 21.00 m. E' prevista inoltre l'escavazione dei fondali a quota -3.50 m sotto il l.m.m.. La larghezza dell'imboccatura è pari a circa 40 m.

Nel layout D si prevede la realizzazione di una diga di sottoflutto, il banchinamento dell'attuale molo di sopraflutto esistente con la realizzazione di un moletto di sottoflutto ad esso adiacente, la realizzazione della banchina di riva e di un piazzale operativo.

La diga di sopraflutto è costituita da due tronchi. Il primo in direzione SW-NE dello sviluppo di 150 m e il secondo dello sviluppo di 395 m in direzione SSE-NNW. Il numero dei posti barca per tale layout è pari a 452 imbarcazioni di dimensioni comprese tra 8.50 e 21.00 m.

La configurazione individuata dal layout E prevede una diga di sottoflutto costituita da tre tronchi di cui il primo radicato alla linea di riva dello sviluppo di 199 m in direzione SW-NE, il secondo della lunghezza di 199 m in direzione SE-NW e l'ultimo tronco dello sviluppo di 160 m in direzione SN. Si prevede, inoltre, la realizzazione di un moletto adiacente all'attuale molo di sottoflutto, la realizzazione della banchina di riva e di un piazzale operativo dove prevedere parcheggi e opere di edilizia portuale. Il numero dei posti barca per tale layout è pari a 364 imbarcazioni di dimensioni comprese tra 8.50 e 21.00 m. E' prevista inoltre l'escavazione dei fondali a quota -3.50 m sotto il l.m.m.. La larghezza dell'imboccatura è pari a circa 68 m.

Per ciascuno dei layout sopra descritti sono state determinate, tramite modello numerico, le altezze d'onda residue. Tutte le configurazioni esaminate garantiscono, mediamente, valori di altezze d'onda all'interno del porto compatibili con le raccomandazioni sopraccitate.

Inoltre, le configurazioni alternative rispetto a quella di progetto presentano l'indubbio vantaggio di avere l'imboccatura rivolta a Nord-Ovest, circostanza che impedirebbe alle acque inquinate del fiume Oreto di immettersi all'interno dello specchio acqueo protetto.

Tuttavia tali configurazioni, a causa dell'orientamento dell'imboccatura portuale, sarebbero difformi dalle previsioni di P.R.P. che prevede un orientamento dell'imboccatura a Sud - Est.

Nelle aree prospicienti l'approdo, il P.A.I. riporta un vincolo idraulico con un grado di rischio quantificato in R3 che limita esclusivamente a talune tipologie, gli interventi che è consentito eseguire. Pertanto, poiché i layouts alternativi prevedono l'acquisizione di aree a terra per la realizzazione di opere di edilizia portuale a servizio dell'infrastruttura stessa, ciò risulterebbe in contrasto con quanto previsto dalle norme tecniche di attuazione del P.A.I.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1 – Introduzione

Nel Quadro di Riferimento Ambientale sono stati esaminati i criteri descrittivi, analitici e previsionali, finalizzati alla ricerca delle interazioni opera/ambiente ed alla individuazione e analisi degli eventuali impatti riscontrati sull'ambiente.

Le informazioni contenute nel Quadro di Riferimento Ambientale forniscono, nel loro complesso, un quadro chiaro e dettagliato delle peculiarità dell'ambiente interessato, permettono, infatti, di:

- stimare qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale, nonché le interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra di essi;
- descrivere le modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio, in rapporto alla situazione preesistente;
- descrivere la prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, delle componenti e dei fattori ambientali, delle relative interazioni e del sistema ambientale complessivo;
- descrivere e stimare la modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti;
- definire gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e dei parametri ritenuti opportuni.

4.2 Atmosfera

4.2.1 Caratterizzazione climatica

Ai fini della caratterizzazione della componente atmosfera sono necessari i dati relativi alle condizioni meteorologiche (temperatura, pressione, umidità relativa, radiazione solare, rosa dei venti, precipitazioni).

In particolare, sono stati considerati i dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio AMIA di Palermo Boccadifalco e Palermo Castelnuovo relativi al biennio 2003-2004.

Per quanto riguarda il vento i dati contengono:

- L'andamento delle medie mensili della velocità del vento che, nel biennio considerato, ha fatto registrare valori compresi tra 1,4 m/s e 4,3 m/s.

- La distribuzione percentuale mensile della direzione del vento.
- L'andamento delle medie mensili della temperatura per le stazioni di Boccadifalco e Castelnuovo.

Per ciò che concerne la temperatura viene riportato l'andamento delle medie mensili della temperatura atmosferica espressa in gradi Celsius per le stazioni di Boccadifalco e Castelnuovo. Nel caso della stazione Boccadifalco l'andamento delle temperature mostra valori medi minimi variabili tra 6 °C e 26 °C e valori medi massimi variabili tra 13°C e 32°C.

Per la stazione Castelnuovo i valori medi minimi delle temperature variano tra 8°C e 27 °C , i valori medi massimi tra 16 °C e 33 °C.

Inoltre l'analisi contiene i dati relativi ad uno studio sul clima effettuato dall'Assessorato Agricoltura e Foreste – Gruppo IV – Servizi allo sviluppo – Unità di Agrometeorologia.

Lo studio utilizza i dati del Servizio Idrografico del Genio Civile. In particolare è stato preso in considerazione il trentennio che va dal 1965 al 1994. La stazione che ricade nell'ambito dell'area di intervento è quella di Palermo.

Per quanto riguarda le precipitazioni per la stazione di Palermo sono stati determinati i valori mensili di precipitazioni che non vengono superati a predeterminati livelli di probabilità, utilizzando il metodo dei centili.

4.2.2 Qualità dell'aria

Il controllo della qualità dell'area della città di Palermo viene effettuato dall'AMIA S.p.A. mediante una rete di monitoraggio costituita da 10 stazioni fisse convenzionali e 8 stazioni ETL. La rete di monitoraggio è stata realizzata con Decreto del Ministero dell'Ambiente del 05.12.1991 nell'ambito dei progetti DISIA per la tutela ambientale.

Gli inquinanti rilevati dalle stazioni di monitoraggio sono i seguenti:

- Biossido di zolfo (SO₂);
- Acido solfidrico (H₂S);
- Ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x);
- Ossidi di carbonio (CO);
- Polveri Totali Sospese (PTS);
- Polveri – PM₁₀;
- Idrocarburi totali;
- Ozono (O₃);
- BTX (benzene, toluene, xilene);

- IPA (idrocarburi policiclici aromatici);
- Composti acidi (HCl, HF,...).

In particolare vengono considerati i dati della stazione di monitoraggio più vicina all'area di progetto (Stazione Giulio Cesare), delle stazioni Di Blasi e Belgio. Si riportano, inoltre, i risultati del confronto tra i valori di inquinamento atmosferico rilevato nel corso degli anni 2001, 2002, 2003, 2004 e i valori limite previsti dalla normativa vigente (D.M. 02.04.2002, n.60 e D.L.vo 21.05.2004, n.83). Tali dati sono stati estratti dal documento "Il rilevamento dell'inquinamento atmosferico ed acustico nel Comune di Palermo" – V relazione 2003/2004 di cui si indicano in sintesi i principali contenuti:

- ❖ Biossido di zolfo: con riferimento ai superamenti del valore limite giornaliero (125 mg/mc) per la protezione della salute umana, negli anni 2001-2004 non si sono mai verificate situazioni critiche;
- ❖ Biossido di azoto: dopo un picco registratosi nel 2002 i dati mostrano un trend in diminuzione. Va inoltre evidenziato come in nessuna delle stazioni di monitoraggio il valore limite orario per la protezione della salute umana (200 mg/mc) è stato superato per più di 14 volte in un anno a fronte di un numero max di 18 volte imposto dalla normativa;
- ❖ Ossidi di azoto: le stazioni di monitoraggio Giulio Cesare e Di Blasi sono quelle per cui si evidenzia una situazione di particolare criticità;
- ❖ PM10: la situazione si presenta piuttosto critica in tutto il quadriennio. Analizzando nel dettaglio le singole stazioni di monitoraggio, si riscontra una maggior criticità in particolar modo per le stazioni Unità d'Italia, Castelnuovo e Giulio Cesare.
- ❖ CO: per il Monossido di Carbonio nel quadriennio 2001-2004 solo in un caso è stato superato il limite imposto dalla normativa.

Infine è stato realizzato uno studio sulla diffusione di inquinanti prodotti dalle attività da diporto e dal flusso veicolare. Lo studio è stato condotto mediante l'uso di modelli di simulazione. La simulazione ha consentito una stima qualitativa e quantitativa degli impatti prodotti sulla componente atmosfera durante le fasi di cantiere e di gestione del porto, evidenziando come sia durante la fase di realizzazione delle opere sia in fase di esercizio non si abbiano apprezzabili variazioni della qualità dell'aria.

4.3 Evoluzione della linea di costa

L'analisi dell'evoluzione storica della linea di riva ha permesso la caratterizzazione del regime evolutivo del litorale. Allo scopo si è proceduto alla ricerca ed al reperimento della documentazione cartografica disponibile, utile per potere eseguire i confronti necessari tra le varie linee di costa che si sono susseguite nel tempo. Dall'esame critico di tale documentazione derivano le osservazioni, considerazioni e deduzioni di tipo qualitativo e quantitativo che saranno presentate ed analizzate nel seguito.

In particolare sono state reperite quattro distinte serie di rappresentazioni cartografiche, relative agli anni 1978, 1987, 1997, 2000, 2003; le linee di costa desunte da tali carte tecniche, previa georeferenziazione, sono state rappresentate su una base topografica recente. Si è così pervenuti alla compilazione della carta tematica relativa all'evoluzione costiera nell'intero periodo di osservazione.

Osservando la cartografia si è pervenuti alle sottostanti conclusioni:

- Il confronto tra la linea di costa rilevata nel 1979 e le successive ha fatto emergere un notevole avanzamento della stessa con riferimento al tratto compreso tra la Foce del Fiume Oreto e la discarica Romagnolo, a fronte di un arretramento in corrispondenza della discarica di Acqua dei Corsari. L'avanzamento della linea di costa in prossimità della foce dell'Oreto è riconducibile, oltre che all'uso di tale area come discarica di sfabbricidi e terra, alla redistribuzione, ad opera delle correnti marine, del materiale eroso dalle due grandi discariche di Acqua dei Corsari e di Romagnolo.
- Le linee di costa relative a riprese effettuate nel 1987, 1997, 2002 e 2003, quindi successive alla chiusura delle discariche, evidenziano una situazione di sostanziale equilibrio del tratto di litorale in esame, in cui il fenomeno di erosione delle discariche e il conseguente trasporto litoraneo dei materiali erosi mostrano una significativa riduzione.

In ogni caso al fine di ridurre la dispersione in mare di materiale sciolto proveniente dall'erosione delle discariche, il Comune di Palermo ha previsto una riqualificazione ambientale dell'assetto attuale della discarica di Acqua dei Corsari

In particolare gli interventi puntano a stabilizzare il "piede" della discarica (cosiddetto "mammellone") con la creazione di una scogliera protettiva sommersa a circa 70 metri dalla battigia, che si estenderà per oltre 500 metri di fronte all'asse costiero. Si prevede, inoltre, l'utilizzazione di particolari tecniche e materiali, fra cui teli di "geo-tessuto", per addolcire il dislivello fra il cumulo di detriti e il piano della spiaggia e la sistemazione a verde della fascia esterna della discarica.

L'intervento consisterà nella sola movimentazione di terra per ricoprire il nuovo piede della discarica e quindi non è previsto il trasporto a discarica con il conseguente inquinamento di altro sito.

4.4 Vegetazione, flora e fauna

4.4.1 Le comunità bentoniche della frangia e dell'infralitorale superiore

I popolamenti vegetali sono particolarmente sensibili alle variazioni delle condizioni ambientali, si comportano, infatti, come integratori dei fattori ambientali manifestando nella loro vitalità e struttura i mutamenti ecologici che hanno interessato l'ambiente in cui vivono. Scopo dello studio, pertanto, è stato quello di ricercare attraverso la risposta delle comunità fitobentoniche la natura e la portata delle alterazioni ambientali.

Lo studio ha previsto 6 rilevamenti, mediante grattaggio completo, effettuati su superfici standard di 400 cmq. Sono stati considerati tre transetti ed i rilevamenti sono stati effettuati nella frangia e nell'infralitorale superiore, piani vegetazionali che risentono maggiormente di eventuali alterazioni ambientali.

Si è quindi proceduto:

- alla stima del ricoprimento delle specie più rappresentative per copertura;
- all'individuazione delle specie algali presenti;
- alla determinazione della ricchezza floristica e dell'indice di diversità.

I risultati ottenuti hanno permesso di concludere che l'area indagata risulta soggetta ad un elevato disturbo ambientale, che impedisce l'affermarsi delle comunità climax caratteristiche dei piani presi in esame.

4.4.2 Fauna dei fondi molli

La composizione e la struttura dei popolamenti macrobentonici dei fondi molli sono fortemente dipendenti da una serie di fattori, sia biotici che abiotici, variabili sia nello spazio che nel tempo. I popolamenti sono considerati dei buoni descrittori in quanto particolarmente sensibili alle variazioni ambientali.

Pertanto al fine di caratterizzare l'area interessata dall'intervento e la zona antistante si è proceduto all'esecuzione dei campionamenti effettuati in 3 stazioni posizionate lungo un transetto perpendicolare alla linea di costa

Lo studio ha evidenziato un'elevata uniformità nella composizione e struttura della malcofauna tra le stazioni di campionamento. I campioni sono risultati caratterizzati da poche specie, in particolare le specie dominanti sono risultate *Loripes lacteus*, *Bittium latreilli* e *Abra abra*. La diversità non elevata e la mancanza di un popolamento ben strutturato suggeriscono la presenza di condizioni ambientali non ottimali per la colonizzazione di comunità altamente diversificate e strutturate.

4.5 Ecosistemi

4.5.1 Relazione di incidenza

Nell'area dove ricadono le attività inerenti l'ampliamento del porto di S.Erasmo insiste un sito (SIC ITA020012) appartenente alla rete ecologica Natura 2000.

Ai sensi della Direttiva Habitat e tenuto conto dei contenuti dell'allegato G del DPR 357/97 è stato, pertanto, prodotto uno specifico elaborato

Lo studio esamina le caratteristiche degli habitat presenti nel SIC, attraverso i quali è possibile dedurre i possibili riflessi sulle rispettive fitocenosi e gli elementi della flora, a seguito di eventuali interventi.

In particolare lo studio ha consentito di pervenire alle sottostanti conclusioni:

- L'analisi delle caratteristiche degli habitat e delle specie animali e vegetali presenti nell'area SIC ha evidenziato che si tratta di entità presenti ad una certa distanza dall'area di intervento e pertanto, i rispettivi popolamenti non potranno risentire degli interventi previsti per la realizzazione dell'approdo di S.Erasmo.
- Per quanto concerne l'Avifauna, l'intera area SIC, non rappresenta un'area importante per la riproduzione delle specie elencate nella scheda SIC, che invece risultano esclusivamente migratorie.
- Le azioni di cantiere e di esercizio previste a seguito della realizzazione delle opere non comporteranno dei cambiamenti significativi e rilevabili per le specie e gli habitat.

In particolare, quanto detto è da ricondurre allo stato di degrado che interessa il tratto terminale lungo l'area urbana e la foce del Fiume Oreto, laddove l'eccessiva urbanizzazione ai margini del corso d'acqua, la cementificazione spinta delle sponde e di parte delle golene, gli scarichi, le discariche e quant'altro, hanno causato la sostituzione di formazioni vegetali di pregio con vegetazione erbacea.

4.6 Ambiente idrico

I corpi idrici che possono essere soggetti a massicci fenomeni di degrado, legati quasi totalmente ad attività antropiche, sono così definiti:

- laghi e serbatoi artificiali;
- reticoli idrografici;
- estuari e lagune;
- acque marine costiere;
- acque sotterranee (falde acquifere).

Considerate le finalità dello studio si è fatto, quindi, riferimento alle acque costiere marine.

Il corretto studio della situazione ambientale richiede, quindi, l'identificazione dello spazio di mare interessato dalle opere in progetto e la descrizione del suo stato di qualità attuale, tramite l'individuazione delle caratteristiche quali-quantitative delle acque reflue sversate in mare dalle fonti di inquinamento concentrate o diffuse esistenti.

Sono stati presi in considerazione due indicatori ambientali:

- 1) "qualità dell'acqua di mare", dipendente dal numero e dalle caratteristiche degli scarichi esistenti, dai parametri di qualità delle acque marine stabiliti dalla normativa vigente, dalla modificazione dello spettro delle specie della fauna e della flora acquatiche ;
- 2) "caratteristiche idrologiche" dipendente dalle direzioni e velocità delle correnti marine e influenzanti le condizioni di naturale ricambio idrico del corpo ricettore.

4.6.1 – Qualità delle acque marine

La caratterizzazione della matrice acqua è stata effettuata ai sensi del D.Lgs. 152/99.

Le misure lungo la colonna d'acqua ed il prelievo di campioni d'acqua per l'analisi costiera dei principali parametri trofici sono stati effettuati in sei stazioni distribuite in 3 batimetriche differenti, rispettivamente 5, 10 e 40 metri circa. Le stazioni 1i, 2i e 3i si trovano sottocosta; in particolare, la stazione 2i è stata scelta in prossimità dell'imboccatura dell'approdo di S.Erasmo; la stazione 3i, invece, è stata individuata in corrispondenza della foce del Fiume Oreto.

Al fine di definire un giudizio di qualità sulle acque sono state eseguite determinazioni sulla matrice "acqua", consistenti in misure di campo mediante Disco di Secchi e sonda multiparametrica e prelievo di campioni per analisi finalizzate alla valutazione degli indici TRIX e TRBIX.

I risultati delle analisi sono sintetizzabili come segue:

- Con riferimento ai valori medi delle concentrazioni di ammoniaca, la stazione 1i è quella che presenta il valore più alto (1200 mg/l) a fronte di un valore inferiore a 100 mg/l rilevato nella stazione ubicata al largo (stazione 6i);
- I valori medi delle concentrazioni di nitriti più alti sono stati registrati in corrispondenza delle stazioni 2i e 3i;
- In merito ai nitrati, nella stazione 3i, ubicata in prossimità della foce del Fiume Oreto, è stato rilevato un valore di concentrazione media pari a circa 300 mg/l;
- Con riferimento al fosforo totale, il valore di concentrazione media più alto (120 mg/l) è stato rilevato nella stazione 1i.
- Con riferimento all'azoto inorganico disciolto, dato dalla somma di tutte le forme di azoto inorganico, la concentrazione media più alta si è avuta nella stazione 1i.

L'indice trofico TRIX ha evidenziato differenze nei livelli di trofismo tra le stazioni di prelievo. In particolare le stazioni 1i e 2i ricadono in classe 4 (Stato scadente), le stazioni 3i, 4i e 5i ricadono in classe 3 (Stato Mediocre), mentre la stazione 6i ricade in classe 1 (Stato elevato).

I risultati dello studio hanno, quindi, evidenziato un elevato disturbo ambientale nell'area più vicina alla linea di costa; tale disturbo è da ricondurre agli scarichi urbani e all'apporto fluviale.

4.6.2 – Caratteristiche idrologiche

Gli assi idrografici che attraversano la città di Palermo sfociando nel Mar Tirreno sono (da N a S): Canale Passo di Rigano, Torrente Danisinni-Papireto, Torrente Kemonia e Fiume Oreto. I primi due hanno origine nel Vallone di San Martino, ai piedi della Serra dell'Occhio (998 m) e sfociano rispettivamente nei pressi del Piano dell'Ucciardone (o Vallone del Maltempo) e alla Cala; il Kemonia nasce sotto l'abitato di Monreale (330 m) e termina alla Cala; il Fiume Oreto invece possiede il bacino idrografico più ampio dei corsi d'acqua palermitani, nasce nei pressi di Monte Gibilmese (1203 m) sfociando a SE del centro storico di Palermo.

Alcuni corsi d'acqua sono stati deviati artificialmente rispetto al loro corso naturale d'origine, è il caso dell'Oreto così come del Cannizzaro, o del Passo di Rigano (oggi canalizzato), così da creare un ostacolo notevole per uno scorrimento superficiale di portata eccezionale.

L'oscillazione della falda piezometrica, normalmente, nell'area di Palermo si trova a 8 metri di profondità dal piano campagna.

L'andamento batimetrico segue più o meno regolarmente il profilo costiero, tuttavia l'estensione della platea continentale è fortemente ridotta: inferiore ad un miglio in prossimità dei capi e non supera le due miglia nella parte centrale della zona.

I dati di corrente utilizzati per la descrizione dell'indicatore ambientale, sono stati estratti da un'indagine correntometrica effettuata dall'Agenzia per la Promozione e lo Sviluppo del Mezzogiorno nell'ambito delle "indagini preliminari e studio di fattibilità per la condotta sottomarina di smaltimento del refluo" relative ai "lavori di costruzione del depuratore sud-orientale di Palermo in località Acqua dei Corsari".

Le indagini sono state effettuate posizionando i correntometri in corrispondenza di una profondità di -50 m lungo la verticale a due quote diverse, rispettivamente a - 45m e -10 m l.m.m.. Il periodo di indagine, è stato di 180 gg per coprire un intervallo di tempo corrispondente a 3 stagioni (inverno, primavera ed estate).

Con riferimento alla velocità della corrente, i risultati delle indagini hanno portato alle sottostanti conclusioni:

- Durante il periodo invernale la classe di velocità della corrente più frequente è stata quella compresa tra i 5 e i 10 cm/s;
- Nel periodo compreso tra il 4 aprile e il 25 maggio la maggior parte degli eventi ha registrato una velocità inferiore a 5 cm/s;
- Relativamente agli eventi registrati nel periodo 25 maggio – 13 luglio maggior frequenza si è registrata per la classe di velocità della corrente avente valori compresi tra 5 e 10 cm/s.

4.6.3 – Studio sul ricambio idrico

Un aspetto fondamentale del progetto è lo studio che riguarda la qualità delle acque all'interno del porto. In un bacino portuale la qualità delle acque può essere compromessa dalla realizzazione di una marina con scarsa capacità di ricambio in cui si verifichi una deficienza di ossigeno disciolto (DO).

Elementi che possono concorrere ad aumentare la deficienza di ossigeno sono lo scarico di sostanze da parte delle imbarcazioni all'interno del porto , il deflusso di sostanze dilavate da superfici impermeabili durante piogge intense, i cambiamenti del regime delle correnti al largo che alterano la dispersione dei composti disciolti e dei batteri. Le deficienze di ossigeno disciolto DO si verificano a causa dell'ossidazione del materiale organico.

Lo studio sul ricambio idrico, richiesto dal Decreto A.R.T.A. del 1 giugno 2004 nell'ambito degli studi a corredo del SIA, si propone di verificare le condizioni idrauliche del ricambio naturale all'interno del porticciolo di S. Erasmo nelle condizioni attuali e dopo la realizzazione degli interventi previsti. In particolare, sono stati presi in considerazione gli effetti della presenza nelle vicinanze del porto della foce del fiume Oreto e anche gli effetti del vento. Inoltre è stato elaborato

uno studio preliminare per il ricambio forzato dell'acqua all'interno del porto, verificato mediante modello numerico.

Lo studio del ricambio idrico è stato eseguito con l'utilizzo di uno specifico programma di modellazione numerica. Le simulazioni sono state eseguite ipotizzando un intervallo temporale di 10 giorni, ritenuto sufficiente per verificare il ricambio idrico naturale all'interno del porticciolo e ad evidenziare eventuali fenomeni di mancato ricircolo, in aree interne lontane dall'imboccatura. Il modello numerico è stato applicato a diverse configurazioni di seguito riportate:

- Stato di fatto;
- Stato di progetto per verifica del ricambio naturale;
- Stato di progetto per verifica del ricambio forzato, in cui le pompe sono simulate da immissioni di acqua pura.

In particolare, gli scenari senza impianto di ricambio forzato esaminati sono stati i seguenti:

- Stato di fatto in presenza ed in assenza di vento (scenari 1 e 2);
- Stato di progetto in presenza ed in assenza di vento (scenari 3 e 4).

Riguardo invece agli scenari con il ricambio forzato, sono stati simulati i sottostanti casi:

- Tre configurazioni con una sola pompa (scenari a1, a2 ed a3);
- Tre configurazioni con due pompe (scenari b1, b2 e b3);
- Una configurazione con tre pompe.

Il ricambio idrico è stato studiato aggiungendo un tracciante (sostanza conservativa) in tutto il dominio di calcolo ed osservandone le variazioni di concentrazione ($[C0] = 1000000 \text{ g/m}^3$).

I risultati della simulazione sono sintetizzabili come segue:

- Per quanto riguarda lo scenario attuale, con e in assenza di vento, la simulazione ha evidenziato un ricambio idrico inadeguato;
- La simulazione per lo stato di progetto ha evidenziato la necessità di ricorrere ad un sistema di ricambio idrico forzato;
- Le simulazioni eseguite con differenti configurazioni del sistema di ricambio idrico forzato hanno permesso di individuare il posizionamento ed il numero di pompe che consentono il raggiungimento di un buon livello di qualità delle acque.

Infine lo studio ha individuato la soluzione (b3) che permette di raggiungere il giusto compromesso tra efficienza e aspetti economici e tecnici. La suddetta configurazione ottimale prevede due pompe posizionate rispettivamente in corrispondenza della banchina del tratto di diga di sopraflutto perpendicolare alla linea di costa e in prossimità della radice della suddetta diga.

4.7 Rumore e vibrazioni

4.7.1 Valutazione dell'impatto acustico

E' stato redatto un apposito studio sulle previsioni dell'inquinamento acustico connesso all'esercizio delle attività portuali e all'impiego della rete viaria esistente.

La valutazione di impatto acustico è stata sviluppata secondo tre fasi, mediante un modello di simulazione. Il modello utilizzato, operante in ambiente Windows , è denominato SOUNDPLAN 6.2, ed è stato sviluppato da Braunstein +Berndt, GmbH. I dati di previsione dei valori di immissione sono stati rapportati ai limiti della normativa del settore. Dall'analisi effettuata per lo stato attuale è stato possibile riscontrare che il rumore prodotto deriva principalmente dal traffico veicolare.

La seconda fase si riferisce alle attività di cantiere; è stata pertanto eseguita una simulazione volta alla previsione delle emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici indotti dal cantiere. Tali azioni hanno lo scopo precipuo di evidenziare l'eventuale manifestarsi di episodi di emergenza acustica onde consentire l'adozione di opportune misure di mitigazione dell'impatto.

Per l'esecuzione della simulazione per la fase di cantiere è stato necessario individuare, oltre alle sorgenti già caratterizzanti la fase ante operam, le ulteriori tipologie di sorgenti sonore che insistono nell'area interessata e che risultano connesse alle attività lavorative del cantiere (attrezzature e macchinari di cantiere, mezzi marittimi e stradali di movimentazione del materiale ecc.). Nel periodo diurno, la mappa evidenzia come le sorgenti di rumore legate alle attività di cantiere non alterino significativamente il clima acustico dell'area, caratterizzato da costanti superamenti dei limiti di legge per effetto di un intenso traffico veicolare.

La terza fase si riferisce alla situazione post operam. Per la esecuzione della simulazione nella fase post operam sono state individuate le sorgenti caratterizzanti che non risultano tipologicamente difformi da quelle individuate nella fase ante operam, ma ne differiscono quantitativamente. La mappa dei valori simulati dei livelli equivalenti giornalieri di pressione sonora mostra situazioni di impatto acustico sostanzialmente analoghe alla situazione che si riscontra attualmente. Lo studio evidenzia, pertanto, come il porto e le sue attività non siano responsabili di particolari fenomeni di inquinamento acustico nell'area: tali fenomeni sono interamente imputabili al traffico veicolare cittadino preesistente all'opera.

4.8 Paesaggio

La città di Palermo sorge in un'ampia piana un tempo adibita alla coltivazione di agrumi: la cosiddetta Conca d'Oro. L'abitato è cinto per tre quarti dalle propaggini nord-occidentali della

Catena settentrionale sicula che, in questo settore, supera raramente i 1200 m (la cima più elevata nelle immediate vicinanze del capoluogo è La Pizzuta , 1333 m). A Nord e a Nord-Est chiudono l'abitato il Monte Gallo ed il promontorio di Monte Pellegrino.

4.9 Economia e sociale

4.9.1 Situazione demografica

I dati relativi alla situazione demografica del Comune di Palermo sono stati estrapolati dal rapporto socio demografico della città di Palermo "Palermo tra i numeri – andamento socio demografico della città di Palermo al 31-12-2005".

La popolazione residente nella città di Palermo è composta da 713.958 unità, di cui 343.398 maschi e 370.560 femmine.

Rispetto all'anno 2004 si registra una diminuzione della popolazione complessiva della città dello 0,6%, in linea con il trend decrescente degli ultimi anni. Tale diminuzione è la risultante di un decremento nelle classi di età 0-14 e 15-39 anni e di un incremento nelle classi di età 40-64 e ultra65enni, sintomo di un invecchiamento della popolazione rispetto all'anno precedente.

La popolazione straniera residente nella città ammonta a 20.888 unità. Il rapporto di mascolinità, pari a 127,9%, evidenzia una presenza più numerosa della componente maschile che in genere è maggiormente coinvolta nei fenomeni migratori.

Rispetto all'anno 2004 il numero degli stranieri è aumentato secondo un tasso di incremento dell'1,0%, confermando il trend crescente degli anni precedenti, sebbene in misura minore. Una diminuzione del 2,8% rispetto al 2004 si osserva, invece, nella classe d'età 15-39 anni.

4.8.2 Aspetti occupazionali

Nel 2005 il mercato del lavoro in Sicilia ha registrato una performance tra le più positive dell'ultimo decennio. Ciononostante, persistono strutturali segmentazioni tra domanda e offerta, uomini e donne, tra giovani e adulti, tra precari e non che rendono il mercato del lavoro dell'Isola tra i più squilibrati in Italia.

In base ai dati ISTAT, l'occupazione nel 2005 ha registrato un aumento del 2,2% dopo il sostanziale ristagno del triennio precedente. Settorialmente gli incrementi più apprezzabili si sono avuti in agricoltura, nei servizi e nell'industria in senso stretto, mentre l'occupazione nelle costruzioni – in forte crescita nel biennio 2003-2004 – ha conservato i livelli dell'anno prima.

Le province che in assoluto offrono maggiori opportunità di lavoro sono naturalmente quelle con più popolazione: Palermo (358 mila addetti) e Catania (316 mila). Il tasso di attività più

apprezzabile è quello di Ragusa (58,9%) seguita da Messina (55,1%), mentre la provincia meno “attiva” risulta essere Siracusa (48,1%).

4.8.3 Analisi Costi-Benefici

L’ACB è stata effettuata tenendo conto delle indicazioni più recenti in tema di analisi economico-finanziaria applicata alle Valutazioni di Impatto Ambientale. Lo studio si è articolato nelle sottostanti fasi:

- definizione e disaggregazione del bacino di utenza per tipologia di utenze nell’arco dell’anno: annuali, mensili, transiti;
- determinazione delle entrate e delle uscite e loro localizzazione temporale;
- individuazione dei prezzi ombra;
- stima e quantificazione degli impatti economico-ambientali ed economico-sociali;
- proiezione dei costi e dei ricavi di esercizio;
- calcolo degli indicatori di progetto.

L’analisi economica, fase più importante dell’ACB, ha consentito di verificare la fattibilità del progetto (indicatori di progetto VAN, TIR, B/C positivi) tenendo conto, non solo dei benefici diretti e quantificabili all’interno dei valori di mercato ma anche dei benefici indiretti e delle riduzione di esternalità, ossia di quei benefici derivanti dall’impatto ambientale e sociale del progetto. In particolare questi ultimi aspetti hanno influenzato positivamente i valori degli indicatori di progetto.

5 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI IMPATTI

Oltre che dalla presenza della struttura e dai fenomeni da essa indotti, gli impatti sull’ambiente sono innescati da tutte quelle attività operative esercitate per realizzare la struttura stessa.

Tali attività, dette anche “fattori causali d’impatto”, variano in funzione della tipologia del sito, dell’opera da realizzare e delle scelte tecnologiche adottate e possono avere carattere *temporaneo* o *permanente*.

Per potere individuare e quindi valutare tutte le attività che, nel caso in esame, concorrono alla realizzazione dell’opera e alla determinazione di impatti, si sono individuati, rispetto alla tipologia dell’opera, due tipi di fattori causali d’impatto, connessi rispettivamente a due fasi ben distinte:

- cantiere
- presenza ed esercizio

5.1 Impatti relativi alla fase di cantiere e misure di mitigazione

Il cantiere è un luogo produttivo a forte variabilità temporale di risorse e spazi fisici utilizzati e richiede un particolare sistema di gestione degli impatti negativi sull'ambiente che devono essere controllati e minimizzati.

Per la predisposizione di corrette misure di mitigazione occorre individuare i principali aspetti ambientali ricettori di impatto (atmosfera, consumi, circolazione esterna, attività prossime al cantiere, vegetazione, fauna, salute pubblica, paesaggio ecc.) e le fasi critiche (scavi, demolizioni, opere in c.a., ecc.) di realizzazione dell'opera.

Emissioni sonore

La simulazione del rumore prodotto durante la fase di cantiere è stata realizzata mediante un modello previsionale denominato Soudplan 6.3.

Dai risultati della simulazione si evince come l'incremento del flusso di mezzi pesanti da e verso l'area di cantiere non peggiori significativamente il clima acustico attuale dell'area, già interessata da un notevole flusso veicolare.

In ogni caso, in fase di progettazione, allo scopo di limitare l'impatto legato al rumore prodotto dalle attività di cantiere si è proceduto all'individuazione di mezzi o vie di trasporto alternativi, alla pianificazione della durata dei lavori tenendo conto degli orari di riposo, ecc.

Si cercherà di ridurre al minimo il numero di viaggi dei mezzi di trasporto pesanti, sfruttando al massimo la loro capacità di carico. Infine, l'uso di mezzi marittimi per la movimentazione dei materiali nelle aree di lavorazione consentirà di ridurre il rumore legato a mezzi terrestri.

Emissioni di inquinanti e polveri

In relazione alla produzione delle polveri e degli inquinanti sono stati previsti degli accorgimenti idonei per limitare al minimo le emissioni quali:

- l'umidificazione periodica della pista del cantiere;
- la copertura degli scarrabili;
- la buona manutenzione delle strade;
- delle asfaltature dei tratti percorsi dagli stessi automezzi;
- la riduzione della velocità di transito dei mezzi;
- buone condizioni di manutenzione dei mezzi impiegati;

- evitare di tenere accesi inutilmente i motori di mezzi e degli altri macchinari da costruzione.

Inoltre, in caso di pioggia ed in presenza di fango, i conducenti dei mezzi che accedono dal cantiere alla via pubblica laveranno con getto d'acqua le ruote per evitare che il fango invada la sede stradale.

Vibrazioni

Principale fonte di vibrazioni sono le fasi di dragaggio e di realizzazione delle strutture a giorno su pali costituenti le banchine. I dragaggi avverranno lontano da aree sensibili e pertanto la loro incidenza è ritenuta trascurabile. In merito alle strutture a giorno su pali, al fine di limitare le vibrazioni sulle strutture adiacenti si farà ricorso a trivelle rotative.

Le vibrazioni indotte dalla movimentazione dei mezzi sono ritenute non rilevanti e comunque mitigabili limitando la velocità dei mezzi.

Impatti connessi alle operazioni di dragaggio

La realizzazione delle operazioni di dragaggio dei fondali genera una torbidità dell'acqua nell'area circostante l'escavo, dovuta alla risospensione dei sedimenti. I sedimenti in sospensione causano un'attenuazione della luce che raggiunge i fondali con possibili danni sulle biocenosi bentoniche e sulle comunità fitoplanctoniche.

Nel caso in studio, tale impatto risulta, comunque, trascurabile considerata la scarsa rilevanza naturalistica dell'area. La risospensione dei sedimenti può, tuttavia, causare la rimessa in circolo delle sostanze depositate, tra cui possibili inquinanti.

Allo scopo di minimizzare tale fenomeno verrà, pertanto, prevista la realizzazione degli escavi in condizioni meteo-marine non sfavorevoli. Infatti in caso di assenza di onda e di corrente i sedimenti risospesi tendono a ridepositarsi in prossimità del loro punto di origine. Si prevede, inoltre, l'adozione di barriere fisiche al fine di contenere la diffusione di inquinanti e l'intorbidamento delle acque.

Consumi di risorse

Il consumo di risorse (energia, risorse idriche) nella fase di cantiere è molto limitato e quindi tale da non influire sulla disponibilità locale delle risorse stesse.

Impatto visivo

In merito all'impatto sul paesaggio in fase di realizzazione delle opere, esso è essenzialmente dovuto alla presenza delle aree di cantiere, allo stoccaggio dei materiali e alle macchine operatrici. Tale impatto ha comunque carattere di temporaneità e, in ogni caso, a lavori ultimati si provvederà a ripristinare i luoghi e le aree alterate.

5.2 Impatti connessi alla presenza e all'esercizio e relative misure di mitigazione

Inquinamento idrico e impianti di mitigazione ambientale

Con riferimento agli impatti sull'ambiente delle opere in progetto che potrebbero causare inquinamento idrico, e relativamente alla localizzazione, alla potenzialità ed al funzionamento delle strutture portuali, si possono individuare tre fattori di inquinamento idrico che schematicamente è possibile suddividere in classi, a seconda della loro provenienza: sostanze organiche, quali nutrienti e specie microbiche, contenute nelle acque reflue di origine fecale scaricate in mare, e dovute all'aumento del carico organico in funzione dell'incremento delle presenze turistiche; inquinanti chimici derivanti dalle attività nautiche, tra questi i carburanti - contenenti metalli pesanti ed idrocarburi - utilizzati dalle imbarcazioni, oli e grassi rilasciati in mare dagli utenti della struttura portuale.

In effetti la navigazione da diporto con barche a motore determina un inquinamento sia diffuso sia concentrato nei bacini portuali, dovuto allo scarico dei suddetti inquinanti.

Altro pericolo per le acque dei bacini portuali può essere rappresentato dai possibili sversamenti accidentali di idrocarburi, quali combustibili e lubrificanti. Questi sversamenti creano la formazione di film sottili di sostanze, che limitano l'ossigenazione delle acque in quegli ambienti aventi già uno scarso ricambio idrico ed un livello alquanto basso di ossigeno disciolto per la presenza di sostanze organiche biodegradabili.

Allo scopo, nell'ambito della progettazione dell'approdo turistico di S.Erasmo, sono stati previsti i sottostanti impianti di mitigazione ambientale:

- Impianti per il trattamento delle acque di prima pioggia;
- impianto di aspirazione e trattamento acque di sentina ed aspirazione acque nere ed olii esausti;
- filtro e serbatoio carrellabile per l'aspirazione di olii esausti ed acque di sentina;
- sistemi di trattamento rapido sversamenti accidentali di carburante;
- sistema di ricambio idrico forzato;
- Barriere antinquinamento avvolgibili.

Inoltre, in fase di esercizio si farà ricorso ad un apposito regolamento d'uso del porto che dovrebbe prevedere: precise norme per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti solidi, per lo svuotamento delle "casse nere" delle imbarcazioni e per impedire tassativamente lo scarico dei reflui e delle acque contenenti detersivi o sostanze inquinanti in genere da parte dei natanti nello specchio d'acqua del porto.

Al fine di verificare lo stato ambientale del porto oltre ad una continua vigilanza sulle attività svolte dagli utenti è utile prevedere il monitoraggio sistematico, annuale o semestrale, delle acque

del bacino e dei fanghi del fondale con analisi chimiche, fisiche e microbiologiche tese soprattutto a conoscere le concentrazioni dei principali inquinanti (metalli pesanti, indicatori microbiologici, idrocarburi, BOD, COD) e i loro effetti (temperatura, ossigeno disciolto).

Tuttavia se si considera, da un lato, la capacità ricettiva del porto e dall'altro il ricambio idrico del bacino protetto, presumibilmente si può ritenere che il fattore causale d'impatto in questione, nel caso in cui si rispetteranno durante la fase di esercizio le raccomandazioni prescritte, non dovrebbe superare i limiti consentiti dalla vigente normativa del settore, anche in considerazione della capacità ricettiva della struttura di attracco prevista in progetto.

Inquinamento da rifiuti solidi urbani – sistema di smaltimento dei rifiuti

Per l'eventuale produzione di rifiuti connessa con la presenza delle opere in progetto si è progettato un sistema di smaltimento dei rifiuti con la collocazione in loco di cassonetti. In particolare, è prevista la raccolta dei rifiuti solidi delle imbarcazioni mediante il posizionamento di appositi cassonetti con capacità 1,5-2 mc, ogni 50-60 imbarcazioni, per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani e per la raccolta differenziata dei rifiuti, che costituisce, ormai, una strategia irrinunciabile per la salvaguardia dell'ambiente. In particolare, è prevista la raccolta di vetro e lattine, plastica, carta e pile. I rifiuti urbani saranno conferiti all'impianto di trattamento di Bellolampo, ubicato a circa 15 Km dall'area di progetto; i rifiuti urbani pericolosi verranno smaltiti tramite ditte autorizzate e specializzate.

Inquinamento atmosferico

Per quanto attiene l'aumento di *inquinamento atmosferico* dovuto agli inquinanti diffusi delle imbarcazioni e dei veicoli in transito, incrementati dalla presenza della struttura portuale, la simulazione ha evidenziato come non si abbiano sostanziali variazioni della qualità dell'aria rispetto alla situazione attuale.

Impatto visivo

Per quanto concerne le relazioni e gli impatti visuali e le misure adottate per integrare le strutture portuali con il paesaggio va detto che ovviamente il maggior rapporto di intervisibilità delle stesse si avrà dal mare, da dove si potrà avere una percezione complessiva delle opere, percezione crescente man mano che ci si avvicina alle stesse opere.

I prevedibili impatti sono riferibili all'alterazione visiva dovuta alla modificazione dello skyline esistente, alla relativa modificazione delle configurazioni cromatiche e della integrità fisico-naturalistica. Per tali motivi l'intervento prevede, rispetto alla presenza fisica delle opere a mare, l'adozione di scelte progettuali volte a minimizzare il peso visivo delle strutture emergenti.

A tal riguardo nella scelta dei materiali da costruzione e di finitura si prevede, nel rispetto dell'inserimento ambientale, il rivestimento del muro paraonde in pietra locale e la realizzazione della pavimentazione delle banchine in basole.

Ad ogni modo l'intervento previsto di riqualificazione e di adeguamento delle opere foranee, delle banchine, e dei fondali rappresenta un intervento di recupero del vecchio porto e cioè, in termini di modifica del paesaggio, della realizzazione di una struttura già esistente ma degradata.

La validità, in termini ambientali, di un'attrezzatura portuale destinata alle attività diportistiche dipende, ovviamente, dalla conservazione e dalla valorizzazione dei valori ambientali e paesistici, dalla qualità del servizio in termini di efficienza, dalla buona accessibilità da terra, dalla riduzione dei costi di gestione, dal disinquinamento e, infine, dal ritorno economico in termini di incremento di posti di lavoro ed attività indotte.

Dalle suddette note emerge il fatto che l'intervento proposto dal punto di vista dell'impatto paesaggistico e relativamente alla presenza fisica dell'opera si configura nella sua globalità come un caso che non necessita di recupero paesaggistico, in quanto di per sé costituisce un intervento di recupero paesaggistico, come evidenziano i rendering fotografici che mettono a confronto la situazione attuale con la configurazione di progetto (*ALL. G*).

6. STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI – MATRICI E SCHEDE

Lo studio è stato condotto attraverso l'applicazione della matrice di Leopold, a tutt'oggi l'approccio più diffuso nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale e, pur con le limitazioni imposte dalla generalità dello strumento indagatorio, capace di offrire sufficienti garanzie di successo, oltre ad una ormai consolidata applicazione e una palese semplicità di lettura.

Detta matrice, a due dimensioni, offre una serie di righe atte a individuare i fattori ambientali e socio-economici a fronte di un insieme di colonne costituito dalle azioni caratteristiche, suscettibili, almeno potenzialmente, di determinare effetti ambientali. La matrice di Leopold, certamente di grande elasticità, si presenta con un ampio spettro, per cui è possibile applicata in qualsiasi condizione ambientale.

Sono state considerate due opzioni:

- 1) STATO ATTUALE
- 2) PROGETTO

Il progetto è stato inoltre suddiviso in tre differenti fasi:

- Progettazione
- Realizzazione
- Esercizio

Per ciascuna di esse è stata eseguita la compilazione di una matrice e delle relative schede.

Dall'applicazione della Matrice di Leopold alle due opzioni in esame, si sono desunti i seguenti giudizi:

- **Il giudizio sull'impatto determinato dall'opzione "stato attuale" è NEGATIVO.**
- **Il giudizio sull'impatto determinato dall'opzione "progetto" nella fase di progettazione è POSITIVO.**
- **Il giudizio sull'impatto determinato dall'opzione "progetto" nella fase di realizzazione è NEGATIVO.**
- **Il giudizio sull'impatto determinato dall'opzione "progetto" nella fase di esercizio è POSITIVO.**

Per ciò che concerne l'impatto negativo che risulta dalla matrice relativa all'opzione "stato attuale", esso è legato allo stato di degrado in cui versa il tratto di litorale in esame e alle crescenti richieste non soddisfatte della nautica da diporto.

Invece, per quel che concerne la fase di realizzazione delle opere progettuali, il giudizio risulta negativo a causa, per lo più, dell'impatto derivante dalla presenza delle strumentazioni di cantiere e

delle macchine operative necessarie all'esecuzione dei lavori, che intralciano la prospettiva e conferiscono un punto di vista rimarchevole.

Inoltre le delimitazioni (seppur necessarie al conseguimento di migliori livelli di sicurezza) e gli ostacoli comporteranno una riduzione di spazi aperti ed un impatto negativo sullo spazio creato. Comunque, si tratta di un impatto negativo sull'ambiente soltanto temporaneo e legato alla durata della fase di cantiere e pertanto è apparso ammissibile anche in considerazione della sua breve durata. Non sono comunque previste lavorazioni notturne e le lavorazioni si svolgeranno durante le ore lavorative dei giorni feriali.

Dall'analisi, infine, della matrice relativa alla fase di esercizio si riscontrano impatti fortemente positivi prevalentemente dovuti alla riqualificazione dell'area per effetto della realizzazione dell'approdo. Nella fase di esercizio la nuova infrastruttura portuale determinerà un effetto decisivo sull'economia locale ed in particolare sulle attività economiche della zona di riferimento.

I benefici indiretti che scaturiscono dalla realizzazione dell'intervento riguardano invece l'incremento degli attuali livelli occupazionali e il mantenimento ed eventuale incremento del fatturato delle attività economiche della zona: infatti, la realizzazione dell'intervento permetterà di incrementare il normale afflusso turistico.

7. CONCLUSIONI

L'Autorità Portuale ha previsto la realizzazione del porto turistico di S.Erasmo, secondo il P.R.P. vigente e in coerenza con la Variante Generale al P.R.G., e a tal fine ha predisposto un progetto preliminare e indetto una gara per l'affidamento in concessione per la progettazione, costruzione e gestione dello stesso.

Il progetto del porto turistico di S.Erasmo si inserisce nell'ambito degli interventi previsti dal Piano di sviluppo della nautica da diporto della Regione Sicilia a valere sulle risorse del P.O.R-Sicilia 2000-2006 misura 4.20 per l'importo di partecipazione pubblica di euro 9.774.001,42.

A seguito di pubblicazione del bando di gara per l'affidamento in concessione per la progettazione, costruzione e gestione della darsena turistica di S.Erasmo e della gara d'appalto è rimasta aggiudicatrice l'Impresa Research S.p.A.

L'Amministrazione appaltante corrisponderà al Concessionario l'importo di cui all'art. 19 comma 2, della L.109/94 e successive modifiche ed integrazioni nella misura massima di euro 7.866.800,00 offerto in sede di gara oltre IVA, corrispondente al 50% dell'importo complessivo dell'intervento stimato dal concessionario in fase di formulazione dell'offerta in euro 15.733.689,49 di cui euro 14.025.509,49 per lavori ed euro 1.708.180,00 per somme a disposizione dell'amministrazione.

Conseguentemente alla stipula del contratto di concessione l'Impresa Research ha provveduto all'espletamento del progetto definitivo del porto turistico di S.Erasmo sulla scorta del progetto preliminare redatto dall'Autorità Portuale con il quale è stata indetta la gara d'appalto.

Il progetto definitivo del porto turistico di S.Erasmo prevede la realizzazione di una diga foranea costituita da due tratti di cui il primo quasi perpendicolare alla scogliera radente del Foro Italico, avente uno sviluppo di circa 117 m, ed il secondo, parallelo alla costa, avente uno sviluppo di circa 238 m.

Lo specchio acqueo portuale verrà definito con un molo di sottoflutto, anche esso perpendicolare alla costa dello sviluppo di circa 92,00 m.

Nello specchio liquido interno si prevede la realizzazione di banchine e la collocazione in opera di pontili galleggianti da destinare all'ormeggio e all'attracco di natanti da diporto per complessivi 272 posti barca di cui 262 da diporto e 10 riservati alla marineria locale..

Le scelte progettuali sono state indirizzate all'ottimizzazione tipologica dell'intervento, con la definizione di proposte atte a garantire, sia dal punto di vista di gestione sia da quello di esercizio della struttura portuale, soluzioni più appropriate e consone all'inserimento ambientale e paesaggistico della stessa struttura.

La redazione del progetto definitivo ha richiesto l'esecuzione di studi ed indagini propedeutiche.

I rilievi bati-stratigrafici hanno permesso di fornire una ricostruzione dei fondali antistanti e nei dintorni dell'approdo, di delineare la morfologia e la stratigrafia superficiale dell'area interessata dalle opere in progetto e di ricostruire la distribuzione delle biocenosi che si insediano nell'area, rilevando l'assenza di *Posidonia Oceanica*.

Le analisi sedimentologiche hanno evidenziato curve granulometriche con prevalenza delle frazioni sabbiose e ghiaiose.

Le soluzioni progettuali sono state scelte tenendo conto delle caratteristiche dei terreni di fondazione e dei requisiti di stabilità, funzionalità e durabilità delle opere

I risultati delle verifiche di stabilità hanno mostrato che i coefficienti di sicurezza nei riguardi della rottura generale per scivolamento dei moli di sopraflutto e di sottoflutto risultano adeguati in tutti i casi esaminati.

Le analisi chimico-fisiche su campioni prelevati nelle aree da sottoporre ad escavazione hanno evidenziato la necessità di sottoporre i sedimenti ad un apposito pretrattamento prima di un eventuale utilizzo come copertura di rifiuti in discarica per rifiuti solidi urbani.

Lo studio della dinamica costiera ha consentito di stimare in 0.20 m in 10 anni l'altezza di insabbiamento massima all'interno del bacino portuale; si tratta, comunque, di un valore estremo poiché lo studio dell'evoluzione della linea di riva ha evidenziato una significativa attenuazione del fenomeno di redistribuzione lungo la costa dei materiali erosi dalle due discariche di Romagnolo ed Acqua dei Corsari.

Lo stato di agitazione al largo e all'interno dello specchio liquido è stato determinato mediante gli studi idraulico marittimo e delle agitazioni interne. Il moto ondoso è stato studiato sia per la configurazione attuale che per quella di progetto, evidenziando per quest'ultimo caso valori di altezza d'onda all'interno del bacino portuale compatibili con l'utilizzo del porto in sicurezza. Lo stato di agitazione residua all'interno dello specchio liquido protetto è stato studiato per verificare le altezze d'onda residue in riscontro all'uso dello specchio acqueo protetto.

E' stata, inoltre, eseguita, in accordo a quanto prescritto nel quadro di riferimento progettuale del D.P.C.M. 27.12.1988, l'analisi delle alternative progettuali che si è articolata nello studio di quattro layout aventi, rispetto all'attuale imboccatura, differente orientamento.

Tutte le configurazioni esaminate, al pari di quella di progetto, dal punto di vista idraulico-marittimo e di propagazione del moto ondoso, garantiscono valori di altezze d'onda all'interno del porto compatibili con l'uso dello stesso in condizioni di sicurezza.

Inoltre, le configurazioni alternative rispetto a quella di progetto presentano l'indubbio vantaggio di avere l'imboccatura rivolta a Nord-Ovest, circostanza che impedirebbe alle acque del fiume Oreto di immettersi direttamente all'interno dello specchio acqueo protetto.

Tuttavia tali configurazioni, a causa dell'orientamento dell'imboccatura portuale, sarebbero difformi dalle previsioni di P.R.P. che prevede un orientamento dell'imboccatura a Sud - Est.

Nelle aree prospicienti l'approdo, il P.A.I. riporta un vincolo idraulico con un grado di rischio quantificato in R3 che limita esclusivamente a talune tipologie, gli interventi che è consentito eseguire.

Pertanto, poiché i layouts alternativi prevedono l'acquisizione di aree a terra per la realizzazione di opere di edilizia portuale a servizio dell'infrastruttura stessa, ciò risulterebbe in contrasto con quanto previsto dalle norme tecniche di attuazione del P.A.I.

Per cui la soluzione prevista dal progetto dell'Autorità Portuale è allo stato attuale quella che meglio risponde alle prescrizioni e vincoli tecnico-amministrativi.

Per la redazione del progetto definitivo, i costi sono stati determinati sulla scorta dei prezzi di cui all'offerta tecnica della Research.

Il costo complessivo delle opere è risultato di euro 18.630.628,47 di cui euro 14.025.509,49 per i lavori ed euro 4.605.118,98 per somme a disposizione dell'Amministrazione.

Sul progetto definitivo è stato sviluppato lo Studio di Impatto Ambientale che si è articolato nella caratterizzazione dello stato di fatto delle componenti ambientali dell'area e nella determinazione dei potenziali impatti che le attività di cantiere e portuali possono esercitare sulle stesse.

Il progetto definitivo prevede la predisposizione nel porto turistico degli impianti atti a mitigare i possibili effetti che l'esercizio delle attività portuali possono esercitare sulle componenti ambientali in accordo con le "Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici – AIPCN; in particolare sono stati predisposti i sottostanti impianti:

- Impianti per la raccolta e il trattamento delle acque di prima pioggia
- Impianto di aspirazione e trattamento acque di sentina ed aspirazione acque nere ed oli esausti;
- Filtro e serbatoio carrellabile per l'aspirazione di olii esausti ed acque di sentina;
- Sistemi di trattamento rapido sversamenti accidentali di carburante;
- Sistema di ricambio idrico forzato;
- Sistema di monitoraggio acque;
- Barriere antinquinamento avvolgibili;
- Raccolta differenziata di rifiuti.

Lo Studio di Impatto Ambientale, tramite modelli numerici e di simulazione, ha permesso di verificare l'efficacia dell'intervento proposto.

Lo stato attuale dell'area di progetto è stato ricostruito con l'ausilio di dati di campagne di monitoraggio, di studi e di indagini dedicate.

Dall'analisi è emersa un'area caratterizzata da importanti emergenze ambientali che determinano una situazione di degrado naturalistico e paesaggistico.

La qualità della componente atmosfera è risultata compromessa da significative concentrazioni di inquinanti, riconducibili all'intenso flusso veicolare che interessa l'area di progetto, responsabile anche di non trascurabili livelli di rumore.

Gli studi e le indagini condotte sulla fauna dei fondi molli e sui popolamenti vegetali della frangia e dell'infralitorale superiore hanno evidenziato una scarsa diversità di specie suggerendo condizioni ambientali non ottimali.

La valutazione di incidenza ambientale per l'area SIC "Valle del Fiume Oreto" ha permesso di concludere come l'eccessiva urbanizzazione ai margini del corso d'acqua, la cementificazione spinta delle sponde e di parte delle golene, gli scarichi e le discariche presenti lungo il tratto terminale del Fiume, siano causa della sostituzione di formazioni vegetali di pregio, ancora presenti nei tratti a monte, con vegetazione erbacea.

Le analisi effettuate lungo la colonna d'acqua hanno rilevato la presenza di elevate concentrazioni di nutrienti inorganici ed alti valori degli indici trofici in particolare nell'area più vicina alla linea di costa, in cui gli scarichi urbani e l'apporto fluviale sono causa di un elevato disturbo ambientale.

Lo studio dell'evoluzione storica della linea di riva ha permesso la caratterizzazione del regime evolutivo del litorale, evidenziando come il processo di avanzamento della linea di costa, dovuto alla redistribuzione dei materiali erosi dalle due grandi discariche, abbia subito una significativa attenuazione.

A partire dalla situazione ambientale attuale sono stati stimati gli impatti su ciascuna componente connessi alle fasi di realizzazione e di esercizio dell'approdo.

Tale analisi ha mostrato che le attività di cantiere e l'esercizio del dispositivo portuale, stante la scarsa rilevanza naturalistica dell'area, non eserciteranno impatti significativi sull'ambiente, ciò anche in considerazione delle modalità costruttive individuate in fase di progettazione, delle misure di mitigazione predisposte e degli accorgimenti suggeriti.

La realizzazione dell'approdo si configura come un intervento di riqualificazione paesaggistica dell'area presso cui andranno ad insistere le opere in progetto; tuttavia tale processo risulta in parte compromesso dallo stato di degrado in cui versano le aree prossime all'approdo, utilizzate in

passato come discarica di inerti e sfabbricidi e attualmente versanti in condizioni di totale abbandono.

Al fine di massimizzare l'impatto positivo in termini di riqualificazione dell'area in questione, sarebbero auspicabili alcuni interventi riguardanti il tratto di litorale ad est dell'approdo per una lunghezza di circa 500 m dall'approdo stesso e la foce del Fiume Oreto.

Tali interventi andrebbero a inserirsi tra quelli già programmati dal Comune di Palermo e dalla Provincia finalizzati al recupero del mare e della costa, che prevedono opere di disinquinamento e di riqualificazione del tratto di litorale compreso tra la Cala e la foce del Fiume Oreto.

In tale contesto il porto turistico potrebbe avere una funzione di collegamento tra gli interventi già realizzati (Foro Italico, disinquinamento Cala, Porto turistico della Cala, Castello a mare, etc) e quelli programmati di riqualifica del Fiume Oreto e della costa.

In particolare, tra i progetti degli interventi di riqualifica in corso di espletamento sono compresi:

- la messa in sicurezza delle colmate litorali adiacenti la foce del Fiume Oreto mediante la realizzazione di scogliere radenti di contenimento delle colmate stesse e di presidio dall'azione delle mareggiate;
- la riqualifica del litorale adiacente la foce con demolizione delle baracche e delle costruzioni esistenti sul demanio marittimo;
- il livellamento e bonifica delle colmate e predisposizione di spazi a verde.

La messa in sicurezza prevede la formazione di un'opera radente, in scogli cementati, all'ex discarica ed è finalizzata a evitare che il moto ondoso, possa attivare fenomeni di sifonamento e asportazione della colmata di inerti e sfabbricidi, trasportando i materiali erosi all'interno dello specchio acqueo del porto turistico con possibili fenomeni di interrimento e di decadimento di qualità delle acque.

La scogliera radente verrà realizzata in scogli naturali ammorsati con conglomerato cementizio ed avrà berma superiore, a quota +4.50, larga 3.60 m e con scarpa 3/2 ed una sottostante berma a quota +3.00 m, larga 3.00 m e avente scarpa 1/1.

Gli scogli costituenti il profilo della scogliera verranno regolarizzati, avendo cura di evitare la formazione di vuoti, in cui si potrebbero accumulare detriti e rifiuti, e livellando entrambe le berme e le scarpe esterne in modo da renderle fruibili.

In particolare, sulla scogliera saranno realizzate le rampe d'accesso al mare e un solarium sul mare ovvero un'area attrezzata destinata alla fruizione del mare.

L'approdo di S.Erasmo, pertanto, permetterà di restituire alla cittadinanza spazi altrimenti infruibili e potrà avere un effetto trainante nella realizzazione di interventi volti all'eliminazione delle altre emergenze ambientali che interessano il tratto litorale in questione.

Relativamente ai benefici socio-economici conseguenti alla realizzazione delle opere in progetto, essi sono riassumibili come di seguito:

- ❖ riqualificazione e valorizzazione di strutture preesistenti inutilizzate;
- ❖ riqualificazione dal punto di vista paesaggistico di un'area che presenta una situazione di degrado ambientale sia terrestre che marino;
- ❖ incremento della fruibilità di aree a vocazione turistica e di aree di interesse storico culturale;
- ❖ sviluppo socio economico attraverso un aumento della capacità occupazionale.

La stima qualitativa degli impatti è stata completata da una stima quantitativa, condotta attraverso l'applicazione della Matrice di Leopold, che ha permesso di desumere un giudizio positivo sull'impatto determinato dall'opzione "progetto" nella fase di esercizio in virtù, soprattutto, dei benefici dovuti alla riqualificazione dell'area per effetto della realizzazione dell'approdo.

Ferma restando, in termini generali, la difficoltà oggettiva di monetizzare o, comunque, quantificare i danni ambientali prodotti da opere e/o da attività umane, nel caso in esame una attenta e corretta analisi danni/benefici risulta nettamente spostata verso i benefici dato che:

- l'opera è da considerarsi, dal punto di vista strutturale e funzionale, semplificata e di moderate dimensioni;
- si ipotizza, pertanto, che potrà determinare un impatto minimo, sia per grandezza sia per importanza, sull'ecosistema marino costiero, tenuto conto soprattutto della virtuale assenza di sistemi ambientali ben strutturati e irrilevanti sotto l'aspetto naturalistico ed ecologico.

In definitiva, dall'analisi degli interventi progettati emerge che essi presentano un livello soddisfacente di compatibilità con l'ambiente, non provocano disfunzioni sulla costa né interferenze apprezzabili con l'ambiente circostante e determineranno rilevanti effetti, sia per l'impatto economico sull'attività turistica sia per l'impatto occupazionale.