

1 Premessa	3
1.2. Iter procedurale	6
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	9
2.1 – Introduzione	9
2.2 L'intervento nel quadro della programmazione nazionale, regionale, locale	10
2.2.1 Programmazione e pianificazione del settore trasporti	10
2.2.1.1 Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL)	10
2.2.1.2 Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità – Piano Direttore	12
2.2.1.3 Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia.....	13
2.2.1.4 Piano Generale Traffico Urbano.....	16
2.2.2 Pianificazione in materia di tutela ambientale	17
2.2.2.1 Direttiva Habitat.....	17
2.2.2.2 Le IBA.....	18
2.2.2.3 Piano di Bacino per l'Assetto Idrogeologico	18
2.2.3 Pianificazione socio-economica e territoriale	21
2.2.3.1 Interventi programmati per il recupero del mare e della costa.....	21
2.2.3.2 Por 2000-2006.....	24
2.2.4 Pianificazione territoriale in ambito portuale.....	25
2.2.4.1 P.R.P.	25
2.2.4.2 P.R.G.....	26
2.2.5 Prospetti riassuntivi.....	28
3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	31
3.1 Inquadramento storico, territoriale	32
3.2 Descrizione dello stato attuale	33
3.3 La configurazione portuale di progetto	34
3.3.1 Le opere marittime.....	34
3.3.2 Ricettività del dispositivo portuale	35
3.3.3 Impianti di mitigazione ambientale e tecnici	36
3.4 La cantierizzazione	39
3.4.1 Le aree di cantiere.....	39
3.4.2 Modalità e fasi di lavoro	40
3.4.3 Bilancio dei materiali	42
3.5 Studi propedeutici al progetto	43
A) Indagini sismoacustiche.....	43
B) Studio sedimentologico.....	45
C) Studio geologico	46
D) Relazione geotecnica	48
E) Indagini chimico-fisiche e microbiologiche su campioni di fanghi marini provenienti dai fondali da sottoporre a escavazione	49
F) Studio della dinamica costiera.....	50
G) Studio idraulico marittimo.....	52
H) Studio delle agitazioni interne	53
H) Analisi delle alternative progettuali.....	55
I) Piano Economico-finanziario	57
4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	58
4.1 – Introduzione	58
4.2 Atmosfera	59
4.2.1 Caratterizzazione climatica.....	59
4.2.2 Qualità dell'aria	61
4.3 Evoluzione della linea di costa	62

4.4 Vegetazione, flora e fauna.....	64
4.4.1 Le comunità bentoniche della frangia e dell'infralitorale superiore	64
4.4.2 Fauna dei fondi molli	65
4.5 Ecosistemi.....	65
4.5.1 Relazione di incidenza.....	65
4.6 Ambiente idrico.....	66
4.6.1 – Qualità delle acque marine.....	68
4.6.2 – Caratteristiche idrologiche.....	69
4.6.3 – Studio sul ricambio idrico.....	71
4.7 Rumore e vibrazioni.....	73
4.7.1 Valutazione dell'impatto acustico.....	73
4.8 Paesaggio.....	75
4.9 Economia e sociale.....	77
4.9.1 Situazione demografica.....	77
4.8.2 Aspetti occupazionali.....	77
4.8.3 Analisi Costi-Benefici.....	78
5 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI IMPATTI.....	80
5.1 Impatti relativi alla fase di cantiere e misure di mitigazione	80
5.2 Impatti connessi alla presenza e all'esercizio e relative misure di mitigazione	85
6. STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI GENERATI DALLE CONDIZIONI ATTUALI E DALLE OPERE IN PROGETTO – MATRICI E SCHEDE	90
7. Conclusioni	95

1 Premessa

Il 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 nella Regione Sicilia.

Il progetto preliminare redatto dall'Autorità Portuale, in coerenza con il P.R.P. vigente, prevedeva la realizzazione di una darsena turistica ridossata da due opere foranee di cui la diga foranea dello sviluppo di circa 355 m e il molo di sottoflutto avente uno sviluppo di circa 92.00m formanti un'imboccatura rivolta verso Sud - Est.

Nello specchio liquido interno veniva prevista la realizzazione di banchine e la collocazione in opera di pontili galleggianti da destinare all'ormeggio e all'attracco di natanti da diporto.

A seguito di gara per licitazione privata ai sensi dell'art. 21 comma 2 della Legge 109/94, l'Autorità Portuale ha affidato la progettazione, costruzione e gestione della darsena in concessione alla Research S.p.A.

L'impresa Research s.p.a. a seguito di studi specialistici e indagini ha redatto il progetto definitivo del porto turistico di S.Erasmo e sullo stesso lo Studio di Impatto Ambientale.

L'impresa, inoltre, ha come obbligo contrattuale l'attuazione della procedura di impatto ambientale sulle opere del progetto definitivo.

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. Il progetto definitivo di completamento dell'approdo di S.Erasmo prevede parametri dimensionali inferiori a quelli indicati dal Decreto e pertanto 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 Piano Regolatore del Porto di Palermo, in aree di competenza dell'Autorità Portuale.

L'intervento si configura, quindi, come realizzazione di opere in una darsena turistica in aree di competenza dell'Autorità Portuale, in riferimento ad un P.R.P. di porto commerciale quale il porto di Palermo.

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 cui, sentito l'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente, è stato concordato di assoggettare il progetto definitivo del porto turistico di S.Erasmo a 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 Divisione III Direzione Salvaguardia Ambientale, nella qualità di autorità competente, ha espresso parere ai sensi dell'art. 30 della Legge n.62/2005 indicando gli argomenti e le informazioni da allegare all'interno dello studio di impatto ambientale.

Lo studio di impatto ambientale è stato redatto in conformità a quanto richiesto con la nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio prot. DSA-2007-0004313 del 13.02.2007 e alla documentazione prescritta dal D.P.C.M. 27.12.1988 e riporta i seguenti argomenti:

A. Quadro di riferimento programmatico:

- *L'intesa comunale sulle opere proposte;*
- *Il perimetro della giurisdizione dell'Autorità Portuale;*
- *I piani di settore nazionale e regionale relativi ai trasporti marittimi e terrestri;*
- *Il piano urbano del traffico comunale;*
- *I vincoli paesaggistici, architettonici e archeologici gravanti sulla zona;*
- *I vincoli idrogeologici e idraulici;*
- *Le aree protette nazionali e regionali.*

B. Quadro di riferimento progettuale

- *Le alternative progettuali;*
- *La verifica delle dimensioni dell'imboccatura rispetto alle dimensioni dei natanti;*
- *La verifica delle condizioni di ingresso e di ormeggio rispetto a tutte le condizioni climatiche;*
- *Le interferenze del progetto con altre attività:*
- *Uno studio sul traffico;*
- *Le aree di servizio e di parcheggio;*
- *Uno studio sulla cantierizzazione;*
- *La localizzazione delle cave e delle discariche;*
- *La stima qualitativa e quantitativa degli impatti prodotti dall'attività di cantiere.*

C. Quadro di riferimento ambientale

Atmosfera

- *La caratterizzazione della qualità dell'aria locale;*

Ambiente idrico

- *La caratterizzazione della colonna d'acqua;*
- *La simulazione del ricambio idrico;*
- *Lo studio idraulico marittimo;*
- *Le eventuali interferenze con la falda acquifera;*
- *Gli impianti di disoleazione e dissabbiatura delle acque di prima pioggia;*

Suolo e sottosuolo

- *L'analisi geognostica e geotecnica del suolo;*
- *La caratterizzazione dei sedimenti;*
- *Il parere dell'autorità di bacino in merito al vincolo idrogeologico.*

Rumore e vibrazioni

- *La caratterizzazione del clima acustico;*
- *Simulazioni di carattere quantitativo per la fase di esercizio.*

Vegetazione, flora e fauna

- *La caratterizzazione dei luoghi e la verifica della presenza di specie protette.*

Ecosistemi

- *La valutazione di incidenza*

Paesaggio

- *Le interferenze dell'opera con gli immobili sottoposti a vincolo;*

Lo studio riporta inoltre:

- *La stima degli impatti prodotti dalla fase di cantiere;*
- *Le mitigazioni ed i presidi ambientali;*
- *I piani di monitoraggio per la fase di cantiere e gestione.*

1.2. Iter procedurale

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. vigente approvato con D.M. 5/2/1988, 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.

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 **(All. 1)**, 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 **(All. 2)**.

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.

In data 27.11.2003 **(All.3)**, 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. La concessione

prevede, inoltre, a carico del concessionario, lo studio di impatto ambientale e l'espletamento della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

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 (**AII. 4**) del 25 febbraio 2005 esprimeva delle perplessità riguardo alla propria competenza nell'espletare la procedura di valutazione di impatto ambientale, indicando il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio quale Autorità competente.

Con nota prot. DSA – 2006 – 0007200 del 10/03/2006 (**AII. 5.1**) 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 (**AII. 5.2**) 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.

	Data	Contenuto	Rif.
D.A. Ass. Turismo Comunicazioni e Trasporti n. 37	16/11/2001	Approvazione del Piano di Sviluppo della Nautica da Diporto in Sicilia	All.1
D.A. Ass. Turismo Comunicazioni e Trasporti n. 58	24/07/2003	Convenzione per la realizzazione del porto turistico di S.Erasmo	All.2
D.D. 1467/S5/TUR Ass. Turismo Comunicazioni e Trasporti	27/11/2003	Concessione contributo per la realizzazione del Porto Turistico di S. Erasmo	All. 3
Autorità Portuale di Palermo	15/03/2005	Gara per licitazione privata	
Decreto Presidente dell'Autorità Portuale di Palermo n.75	06/02/2006	Approvazione risultati della gara e affidamento della progettazione, esecuzione e gestione alla RESEARCH S.p.A.	
A.R.T.A. Servizio 2 - V.A.S.-V.I.A nota prot.n.12342	25/02/2005	Procedura di V.I.A. regionale	All. 4
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nota prot. DSA-2006-0007200	10/02/2006	Procedura V.I.A. nazionale	All. 5.1
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nota prot. DSA-2007-0004313	13/02/2007	Parere reso ai sensi dell'art.30 della L. 18/04/2005, n.62	All. 5.2

Tab.1: Iter procedurale

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;
 - Piano Urbano del Traffico.
- 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 Programmazione e pianificazione del settore trasporti

2.2.1.1 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.

Il Piano Generale dei Trasporti (PGT) a livello nazionale si è posto l'obiettivo di migliorare la dotazione infrastrutturale del paese e contemporaneamente di renderne più efficiente l'utilizzo.

La diagnosi del settore dei trasporti in Italia mette infatti in luce gravi carenze di tipo infrastrutturale, gestionale ed organizzativo ed in generale una inadeguata qualità del servizio offerto.

Il PGT si propone come quadro di riferimento di un insieme di interventi il cui fine ultimo è rafforzare il sistema economico e migliorare la qualità della vita in un contesto di sviluppo sostenibile nonché superare le indubbie carenze nel settore, suggerendo degli indirizzi di politica dei trasporti.

In merito alle infrastrutture, il PGT propone, in una logica di sistema a rete, di dare priorità alle infrastrutture essenziali per la crescita sostenibile del Paese e per il rafforzamento della sua naturale posizione competitiva nel Mediterraneo. Gli investimenti infrastrutturali dovranno essere indirizzati allo sviluppo di un sistema di reti fortemente interconnesso, che superi le carenze e le criticità di quello attuale. A questo scopo è stato individuato un Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT), inteso come integrato di infrastrutture sulle quali si effettuano servizi di interesse nazionale ed internazionale, costituenti la struttura portante del sistema italiano di offerta di mobilità: la funzionalità di tale sistema dovrà essere assicurata, anche finanziariamente.

Gli interventi sulle infrastrutture non incluse nello SNIT sono di competenza delle Regioni che provvederanno alla redazione dei loro Piani Regionali dei Trasporti (PRT):

In particolare, il Piano definisce una metodologia generale di pianificazione dei trasporti cui le Regioni sono invitati ad aderire, per consentire omogeneità dei contenuti e confrontabilità delle esigenze e delle proposte. I PRT andranno predisposti in stretto coordinamento con il PGT, ciò in considerazione del fatto che la mobilità locale si svolge in

parte su infrastrutture nazionali, per le quali le scelte di intervento rimangono in carico allo Stato, e in parte su strutture regionali, per le quali le scelte vengono domandate alle Regioni.

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.

Riguardo alle infrastrutture nodali meridionali (porti e aeroporti), il PON Trasporti evidenzia una localizzazione strategica delle stesse, garantita anche dalla riacquistata centralità del Mezzogiorno nel Mediterraneo; tali infrastrutture si propongono come "porte" al sud del Paese garantendo continuità con l'area balcanica, l'Europa sud-orientale e l'Europa occidentale. Il quadro generale che emerge non si presenta tuttavia omogeneo.

E' necessario quindi realizzare sistemi portuali e una rete efficiente di terminali di cabotaggio per lo sviluppo del trasporto marittimo lungo le "autostrade del mare" estendendo l'offerta dei servizi portuali in un'ottica orientata più alla specializzazione che alla polifunzionalità.

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

Il Programma concentra la sua strategia di sviluppo su 4 Assi prioritari d'intervento, articolati a loro volta in 12 Misure di attuazione, che definiscono gli interventi da realizzare per il perseguimento degli obiettivi generali e specifici individuati in ogni singolo Asse.

Gli interventi della Misura III.1 "potenziamento e riqualificazione di infrastrutture portuali a servizio dei traffici commerciali, dei collegamenti di cabotaggio e a breve raggio" del PON Trasporti riguardano le seguenti linee di azioni:

- Miglioramento delle caratteristiche tecniche delle aree e delle infrastrutture portuali, nonché adeguamento della rete dei terminali di cabotaggio e interventi relativi ai fondali (escavo dei fondali, ampliamenti e completamenti di banchine, moli e piazzali portuali);
- Completamento e potenziamento dei principali nodi di transhipment, mediante interventi destinati ad accogliere il volume dei traffici in aumento (incremento della dimensione dei navigli, carichi di peso e dimensione crescente, containers e Ro-Ro);
- Potenziamento delle connessioni porto-territorio, attraverso interventi di infrastrutturazione retro-portuali e la creazione e ammodernamento di piattaforme logistiche e di itinerari intermodali dotati delle condizioni standard per lo sviluppo combinato strada-ferro-mare.

I beneficiari finali di tali azioni saranno le Autorità Portuali.

2.2.1.2 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.

Il Piano Direttore (PD) individua una serie di interventi infrastrutturali nelle quattro modalità di trasporto (strade, ferrovie , porti e aeroporti) con le finalità di favorire i collegamenti Est-Ovest e Nord-Sud di passeggeri e merci, rilanciare la realizzazione di sistemi di trasporto leggero su ferro e servire le aree urbane con reti di bus a basso impatto ambientale, (sviluppando anche la mobilità ciclistica), favorire nei centri urbani il riequilibrio del trasporto pubblico su gomma con quello privato, accelerare la costituzione di basi logistiche dei porti per aumentare l'interscambio nel Mediterraneo, sostenere la realizzazione di approdi crocieristici nei porti.

In particolare per quanto riguarda il sistema portuale, le criticità riguardano aspetti quali carenze nelle attrezzature e negli spazi a terra e nei collegamenti infrastrutturali con le reti di trasporto terrestri, profondità dei fondali inadatte, inadeguatezza delle dotazioni dei terminal per il traffico containers, carenza delle attrezzature specializzate per il traffico Roll on-Roll off (Ro-Ro), limitatezza della dotazione di sistemi avanzati per il controllo del traffico marittimo, inadeguatezza delle catene logistiche (che penalizza soprattutto il traffico merci).

La Regione ha individuato una serie di interventi ritenuti di assoluta priorità relativi alle varie modalità di trasporto.

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). Gli interventi sui porti di interesse nazionale derivano in particolare dalla necessità di potenziare le strutture relative ai traffici commerciali di tipo Roll On-Roll Off, che negli ultimi anni hanno mostrato trend di crescita assai significativi.

2.2.1.3 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.

A conclusione delle azioni programmatiche del Piano del 2001 si è proceduto con la revisione del Piano. Ciò si è reso necessario per il crescente sviluppo del diportismo nautico come parte della politica turistica regionale e per la crescente domanda di nuovi posti barca in diverse località della Sicilia.

Il “Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia” si pone come obiettivo l’ottimizzazione della portualità turistica esistente in Sicilia, in particolare dedica particolare attenzione alla gestione dei porti turistici, all’applicazione in essi delle nuove e più avanzate tecnologie e alla qualità dei vari servizi indispensabili per l’accoglienza dei diportisti nell’ottica di un miglioramento della qualità paesaggistica ed ambientale della fascia costiera. Il rapporto col paesaggio costituisce, infatti, uno dei punti determinanti per lo sviluppo delle infrastrutture per la nautica da diporto.

Il Piano non ha aprioristicamente individuato specifici interventi al fine dell’attribuzione delle eventuali risorse, individua, invece, dei siti idonei che presentano le potenzialità per divenire infrastrutture armonizzate nel sistema di portualità turistica. Tali siti dovranno essere oggetto di una ridefinizione dell’infrastruttura sia tecnica che gestionale, attuata mediante la massima partecipazione dell’imprenditoria privata, sollecitando la movimentazione progettuale, gestionale ed economica verso un partenariato convinto con le amministrazioni territorialmente competenti. In tutto sono stati individuati 139 siti che manifestano una presenza di opere, ancorché limitate, destinate all’attracco di natanti da diporto.

Per ognuno dei 139 siti è stata predisposta una tavola contenente la sua localizzazione lungo il perimetro della Sicilia, una schematica rappresentazione planimetrica dello stato attuale e, ove esista, delle previsioni di P.R.P.. Viene, inoltre, riportata una tabella con indicati i servizi per il diporto e gli elementi sostanziali relativi alla posizione, al profilo essenziale, alla geometria e alle avvertenze generali del sito; limitatamente ad alcuni paraggi la tavola comprende anche due tabelle contenenti una gli indicatori relativi al paraggio ed alla sua localizzazione e l'altra i parametri turistico-ricettivi.

Nell' **AII. 6** sono riportate dieci tavole tematiche di carattere generale estratte dal Piano.

In particolare:

- La tavola 001 riporta le rotte che collegano i principali porti turistici del Mediterraneo con la Sicilia;
- La tavola 002 riporta tutti i paraggi censiti dal Piano individuabili ognuno da un numero la cui prima cifra indica la provincia e la seconda il luogo oggetto del censimento che ricade all'interno della medesima provincia. E' inoltre riportata la classificazione dei porti secondo il D.R.S. 1.06.2004.
- La tavola 003 costituisce il collegamento tra il precedente Piano e quello attuale, e riporta gli interventi previsti nel D. A. del 16.11.2001;
- La tavola 004 rappresenta la continuazione e l'integrazione della precedente, visualizzando gli interventi previsti nell'art. 2 del D.A. 21.06.2004, che ha sostituito l'art. 2 del precitato D.A. del 13.11.2001. Nella stessa tavola sono, altresì, rappresentati, i posti barca previsti con il citato Decreto per un totale di 3.365 unità;
- La tavola 005 riporta tutti i comuni rivieraschi siciliani, nonché le sedi di Autorità Portuali e di Autorità Marittima;
- La tavola 006 indica gli interventi in corso di attuazione con la distinzione fra gli interventi a cui sono state destinate le risorse del POR Sicilia 2000-2006 e quelli da parte di privati con l'attivazione del DPR 509/97;
- La tavola 007 riporta le zone costiere sottoposte a tutela ambientale e la relativa superficie occupata;
- La tavola 008 riporta i SIC, le ZPS e la relativa superficie occupata;

- La tavola 009 espone le definizioni in ordine alle tipologie delle infrastrutture diportistiche;
- La tavola 010 rappresenta lo stato di programmazione delle strutture portuali, con allegata una tabella che indica la distanza fra paraggi limitrofi, espressa in miglie nautiche.

2.2.1.4 Piano Generale Traffico Urbano

Attualmente è in fase di redazione il Piano Strategico per la Mobilità Sostenibile il cui obiettivo è la definizione di un quadro organico di interventi, politiche e azioni prioritarie nel breve, medio e lungo periodo, finalizzato a realizzare un sistema di mobilità sostenibile per la città di Palermo in grado di contrastare l'emergenza ambientale e incidere in modo strutturale e duraturo sugli attuali modelli di mobilità di cittadini e operatori.

Il Comune di Palermo ha redatto e approvato il Piano Urbano Parcheggi, che prevedeva nella sua edizione originale la realizzazione di 359 parcheggi a raso (53.323 posti auto), 9 parcheggi in sotterraneo (8.781 posti auto) ed 1 parcheggio in elevazione (216 posti auto).

Le 369 aree per la sosta sono distinte, con riferimento alla relativa tipologia funzionale, in 33 parcheggi di interscambio (13.215 posti auto), 89 parcheggi sostitutivi (12.746 posti auto) e 247 parcheggi operativi (36.359 posti auto).

Il Comune di Palermo ha dato il via solo all'attuazione di una parte del vasto piano, attraverso un programma di interventi con i quali si è avviata la realizzazione dei parcheggi ritenuti prioritari per capienza e dislocazione nel territorio urbano.

Al momento nell'area di progetto non sono vi sono opere in corso di realizzazione; il piano, tuttavia, prevede la creazione di un parcheggio a due livelli (uno sotterraneo e uno a raso).

Il Comune di Palermo ha redatto il Piano di Zonizzazione Acustica Comunale ad oggi non ancora approvato dal Consiglio Comunale.

2.2.2 Pianificazione in materia di tutela ambientale

2.2.2.1 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". In ottemperanza a quanto prescritto da tale Direttiva, viene avviato nel 1995 il progetto Bioltaly, finalizzato alla conservazione e al ripristino di habitat naturali o frequentati da particolari specie della flora o della fauna per contribuire a salvaguardare la biodiversità.

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.

L'accoglimento delle disposizioni comunitarie in materia di valutazione d'incidenza presuppone che ogni piano o progetto insistente su un proposto Sito, fatto salvo quanto previsto dalla vigente normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, sia accompagnato da un'adeguata relazione finalizzata ad individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sul sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.

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.

2.2.2.2 Le IBA

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.

Nel territorio di Palermo non sono state individuate zone IBA.

2.2.2.3 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.).

Il riferimento territoriale del P.A.I. è la Regione Sicilia che costituisce un unico bacino di rilievo regionale. La Sicilia è stata suddivisa in 102 bacini idrografici e aree territoriali intermedie, oltre alle isole minori. Per ogni bacino è stato, quindi, realizzato un piano stralcio.

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.

Per rischio si intende la probabilità di perdite umane, feriti, danni alle proprietà, interruzione di attività economiche, in conseguenza di un particolare fenomeno naturale.

Il rischio è il prodotto di 3 fattori:

- pericolosità o probabilità che l’evento calamitoso si verifichi;
- valore degli elementi a rischio (presenze umane, feriti, danni alle proprietà, ecc.);
- vulnerabilità degli elementi a rischio.

Con riferimento al fattore pericolosità, nel P.A.I. vengono distinte la pericolosità geomorfologica e la pericolosità idraulica:

- pericolosità geomorfologia: è riferita a fenomeni di dissesto in atto e non riguarda la pericolosità di aree non interessate da dissesto;
- pericolosità idraulica: è correlata con la probabilità annua di superamento di una portata di riferimento (portata di piena) valutata in funzione di uno specifico tempo di ritorno (numero di anni in cui la portata di piena viene eguagliata o superata in media una sola volta). L’area di pericolosità idraulica è rappresentata dall’area di inondazione, relativa al tempo di ritorno di una portata di piena, conseguente all’esonazione di un corso d’acqua naturale o artificiale. In particolare, il P.A.I. individua tre classi di pericolosità P3, P2, P1 in corrispondenza di tempi di ritorno pari rispettivamente a 50, 100 e 300 anni.

Il PAI relativo al Bacino idrografico del fiume Oreto e area territoriale tra bacino F. Oreto e Punta Raisi (**AII. 7**), 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 (**AII. 7.1**) , 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.

L'estensione totale dell'area potenzialmente inondabile, relativa al bacino idrografico in questione, risulta pari a circa 55,6 ha, di cui 31,7 ha a pericolosità P3, 3,0 ha a pericolosità P2, e 20,9 ha a pericolosità P1.

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

Per quanto concerne il rischio idraulico (**AII. 7.2**), determinato dalla sovrapposizione della carta di pericolosità con gli elementi a rischio, l'area in progetto presenta un rischio classificato come R3 (Rischio Elevato). "Rischio elevato" indica possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione della funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.

Secondo le Norme di Attuazione del P.A.I. (**AII. 7.3**), nelle aree a rischio idraulico molto elevato (R4) ed elevato (R3) sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione da autorizzarsi ai sensi dell'art. 5 della legge regionale 10 agosto 1985, n.37;

- gli interventi sul patrimonio edilizio esistente di manutenzione ordinaria e straordinaria, gli interventi di restauro e risanamento conservativo e gli interventi di ristrutturazione edilizia parziale degli edifici (con esclusione pertanto della loro totale demolizione e ricostruzione così come previsto dall'art. 20, comma 1, lettere a),b), c) e d) della legge regionale 27 dicembre 1978, n.71;

- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superfici e volume, anche con cambiamenti di destinazione d'uso;

- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria, straordinaria e di consolidamento delle opere infrastrutturali e delle opere pubbliche e di interesse pubblico

e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;

- interventi di adeguamento del patrimonio edilizio esistente per il rispetto delle norme in materia di sicurezza e igiene del lavoro e di abbattimento di barriere architettoniche;

- gli interventi di difesa idraulica per la mitigazione o riduzione del rischio idraulico.

2.2.3 Pianificazione socio-economica e territoriale

2.2.3.1 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. Fra il porto e Capo Zafferrano si localizza il grosso degli scarichi a mare. In particolare i principali collettori di acque reflue non trattate scaricano tra le borgate di Vergine Maria e Sant'Erasmus, che pertanto presentano delle acque fortemente inquinate.

Per la normalizzazione degli scarichi nel porto industriale, la procedura è curata dall'Autorità Portuale.

L'Amap si sta occupando della procedura per l'adeguamento e il potenziamento dell'impianto di depurazione di Acqua dei Corsari.

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. Il progetto comprende: il potenziamento dell'impianto di sollevamento

già esistente nell'area dei cantieri navali; la costruzione di una "condotta premente" fino a piazza della Pace, corso Scinà, via Quintino Sella e via Puglisi; la realizzazione del collettore Sturzo, che passerà sotto le vie Roma e Cavour per ricollegarsi al collettore Cala, attualmente in costruzione; e il potenziamento di tutte le strutture già realizzate nell'ambito dei lavori per il disinquinamento della Cala (la stazione di pompaggio di Porta Felice, la "condotta premente" e la cosiddetta "vasca di pioggia"), per adeguarle ai maggiori carichi idrici.

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.

Gli obiettivi alla base del progetto del parco urbano costiero sono sintetizzabili come segue:

- riqualificazione della costa, riproposizione degli antichi stabilimenti balneari, realizzazione di strutture al servizio dei pescatori e ampie fasce di verde pubblico nei tratti denominati 1 A e 1 B.

- riqualificazione della discarica Romagnolo.

- riqualificazione dell'edilizia esistente, creazione di nuovi varchi a mare, sistemazione della passeggiata, realizzazione di una pista ciclabile, realizzazione di una fascia verde limitrofa con la spiaggia di balneazione nel tratto compreso tra il porticciolo della Bandita e la discarica di Romagnolo.

Elementi unificanti di ciascun tratto sono, quindi, i percorsi pedonali, le piste ciclabili, le fasce di verde e l'uso turistico della spiaggia.

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. Tale studio individua 4 ambiti (ambito urbano compreso tra la foce del fiume Oreto e il Ponte della ferrovia per Trapani, ambito urbano compreso tra il Ponte della ferrovia per Trapani e il Ponte della Tangenziale, ambito extraurbano da Ponte della Tangenziale a Ponte di Parco, ambito extraurbano da Ponte di Parco a Ponte Fiumelato).

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
- Riqualficazione 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.

2.2.3.2 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

La finalità generale di sviluppo del POR Sicilia si articola in una serie di opzioni strategiche, ricondotte ai sei assi prioritari.

- Asse 1: Tutela e valorizzazione delle risorse naturali
- Asse 2: Risorse culturali
- Asse 3: Valorizzazione delle risorse umane e sviluppo dell'innovazione
- Asse 4: Sistemi locali di sviluppo
- Asse 5: Riqualificazione urbana e territoriale
- Asse 6: Potenziamento delle infrastrutture per la competitività

Con riferimento all'Asse 4, nell'ambito di cui rientra il progetto del porto turistico di S.Erasmo, obiettivo globale è "Creare le condizioni economiche per lo sviluppo imprenditoriale e la crescita produttiva; aumentare la competitività, la produttività, la coesione e la cooperazione sociale in aree concentrate del territorio, irrobustendo, anche attraverso l'innovazione tecnologica, le filiere produttive (specie in agricoltura e nello sviluppo rurale); promuovere la localizzazione di nuove iniziative imprenditoriali, ivi incluse le iniziative imprenditoriali e di riqualificazione dei servizi pubblici e privati nel comparto turistico, e l'emersione di imprese dall'area del sommerso; assicurare la sostenibilità ambientale dello sviluppo del sistema produttivo, in particolare attraverso l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili funzionali al rispetto, nel medio e lungo periodo della capacità di carico dell'ambiente". Ciascun asse è suddiviso in misure. In particolare l'asse 4 consta di 20 misure.

La misura 4.20 del POR si pone come obiettivo di 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. Le tipologie di intervento realizzabili, agendo sulle condizioni di base, ovvero la disponibilità di infrastrutture, quali reti di approdo, servizi, tecnologie, informazione del territorio, riguardano pertanto interventi di completamento, funzionalizzazione, e qualificazione della portualità delle isole minori e dei porti turistici esistenti, secondo le risultanze degli studi di

settore, privilegiando in particolare gli interventi che prevedono la creazione di infrastrutture, in ambito portuale, per lo smaltimento e la gestione dei rifiuti.

Per la realizzazione degli interventi previsti nella presente misura il POR privilegia e incentiva la “finanza di progetto”.

La misura 4.20 prevede che gli interventi di portualità da realizzare siano individuati dall'amministrazione responsabile (dipartimento turismo) attraverso l'approvazione di un programma di interventi che recepisca le risultanze di settore, e presenta una dotazione finanziaria pari a 119.922.222 euro di cui 107.377.777,60 da destinarsi ad opere portuali.

Gli interventi da ammettere a finanziamento con le risorse del P.O.R. Sicilia, misura 4.20 (ex 4.4.3) sono stati individuati dal Decreto Assessorato del Turismo, delle Comunicazioni e dei Trasporti del 16 novembre 2001 recante “Approvazione del Piano di sviluppo della nautica da diporto della Regione Sicilia” e ss. mm. ii.

2.2.4 Pianificazione territoriale in ambito portuale

2.2.4.1 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. 1**).

Il progetto dell'approdo di S.Erasmo è conforme alle previsioni del P.R.P. vigente (**All. 8**) approvato con D.M. n.2552 del 25.05.1964 e alle 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.



Fig. 1: Limite area di competenza dell'Autorità Portuale

2.2.4.2 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.

Il PRG si pone come fine ultimo la valorizzazione del territorio comunale e delle sue risorse, in vista di uno sviluppo futuro che tenga conto del necessario equilibrio tra l'ambiente e la crescita economica e culturale del Comune. Il PRG suddivide il territorio comunale in zone territoriali omogenee (ZTO), per ognuna delle quali è previsto un diverso tipo di intervento.

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 (**All. A.9**) 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.

Le tavole di zonizzazione del P.R.G. riportano, inoltre, i vincoli gravanti sul territorio.

In particolare in prossimità dell'area d'intervento sono stati individuati i seguenti vincoli:

Vincoli di tutela e salvaguardia e fasce di rispetto

- Sito di Importanza Comunitaria di cui al D.P.R. n.356 del 08/09/97 e specificamente "valle del Fiume Oreto";
- Vincolo di inedificabilità assoluta nelle fasce di rispetto dei 150 m. dalla battigia di cui all'Art. 2 comma 3 della L.R. n.15 del 30/04/91;
- Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n.3367 del 30/12/23;
- Vincolo paesaggistico di cui al testo unico del D.L. n.490 del 29/10/99;

Vincoli Genio Civile e fasce di rispetto

- Aree di pericolosità di cui al D.A.R.T.A. 4 luglio 2000 "Piano per l'Assetto Idrogeologico Straordinario" – Rischio idraulico molto elevato;
- Aree interdette all'uso edificatorio e/o urbanistico per presenza di: 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.

2.2.5 Prospetti riassuntivi

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. 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; con 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: 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 includono la realizzazione dell'approdo di S.Erasmo e la riqualificazione delle aree prossime all'approdo con la realizzazione del parco urbano costiero e l'eliminazione degli scarichi.
<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. 3: Pianificazione socio-economica e territoriale in ambito portuale

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

L'ambito di riferimento progettuale è stato redatto seguendo 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*". In esso pertanto vengono descritte tutte le caratteristiche dell'opera progettata, la sua collocazione all'interno del territorio di riferimento, le motivazioni tecniche ad ogni soluzione adottata.

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;
- 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;

Inoltre, nel quadro di riferimento progettuale, in base alle indicazioni fornite dall'art. 21 del regolamento sui lavori pubblici del 9 dicembre 1999, sono indicate le caratteristiche dell'opera progettata, con particolare riferimento a:

- Le ragioni della soluzione progettuale prescelta.
- I prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini;

Il presente quadro di riferimento progettuale offre un inquadramento sufficientemente chiaro e completo dell'opera in esame.

Si deve comunque precisare che, nella fase descrittiva, è stato dato particolare rilievo a quegli aspetti che hanno un maggiore significato relativamente all'individuazione di potenziali fattori causali di impatto. Pertanto, per una più approfondita comprensione del progetto, si rimanda alle specifiche relazioni illustrative.

3.1 Inquadramento storico, territoriale

Il porto turistico di S. Erasmo sarà realizzato 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.

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

La storia di Palermo (città tutto porto) può essere raccontata attraverso le molteplici attività che hanno interessato la fascia costiera, non solo attività legate alla difesa ed alla pesca, ma anche attività di tipo ricreativo dell'aristocrazia settecentesca palermitana .

In questa fascia costiera che si estende da Piazza XIII Vittime alla foce del fiume Oreto, il filo conduttore è la presenza costante del mare, un tempo sempre presente nella vita sociale dei palermitani ed oggi quasi del tutto negato.

Il fronte a mare della città di Palermo è stato sino alla fine del XIX secolo cinto da mura poste a difesa della città e su tali mura vi erano le storiche Porte d'accesso alla città.

Il limite settentrionale era il Castello a Mare che si trovava a nord dell'ingresso al porto della Cala, mentre il limite meridionale era segnato dalla Villa Giulia.

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.

Tra queste vanno menzionate la Porta di Piedigrotta, la Porta Carbone, la Porta delle Calcine, la Porta della Pescaria e la Porta della Dogana, tutti ingressi alla zona mercantile della città, tutt'oggi ancora presenti.

Dall'imponente secentesca Porta Felice, tuttora ingresso della città, si accedeva al

lungomare che correva lungo il fronte delle mura cittadine.

Questa zona, malgrado la presenza delle mura, ha rappresentato per secoli un punto d'incontro per la cittadinanza palermitana, e la spianata prospiciente il mare divenne la passeggiata elegante dell'aristocrazia palermitana nota come "*passaggiata alla Marina*".

La passeggiata, che arrivava sino al piano di S.Erasmo, venne irrimediabilmente trasformata nel secondo dopoguerra, in quanto tale piano venne usato come discarica temporanea per lo sgombero delle macerie dovute ai bombardamenti bellici del 1943: così facendo la linea di costa è stata notevolmente allontanata ed una strada a veloce scorrimento ha di fatto negato la possibilità di utilizzare il lungomare.

La zona per lunghi anni è stata abbandonata e relegata a spazio di risulta.

Oggi la situazione è parzialmente cambiata: infatti l'Amministrazione Comunale ha sgomberato il piano della marina dal luna park ed ha realizzato un giardino pubblico con il ripristino della passeggiata a mare che, tra alterne vicende, cerca di far riappropriare la passeggiata a mare ai Palermitani. Questo nuovo giardino si estende dal vecchio porticciolo della Cala sino al piano di S.Erasmo ed a Villa Giulia.

E' stato, inoltre, recuperato l'ex deposito delle Locomotive di Sant'Erasmo la cui origine risale alla fine dell'Ottocento ed è legata alla costruzione della linea ferroviaria Palermo-Corleone.

3.2 Descrizione dello stato attuale

Il porticciolo di S. Erasmo è, allo stato attuale (**AII.10**), 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 collettori fognari all'interno dello specchio acqueo protetto. Si tratta 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.

3.3 La configurazione portuale di progetto

La realizzazione dell'approdo turistico si configura nell'ambito di quegli interventi volti ad incrementare le attrezzature nautiche e diportistiche della Sicilia, 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.

3.3.1 Le opere marittime

Il progetto del porto turistico di S.Erasmo (**All. 11**) prevede:

- Una diga foranea avente struttura a gettata 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;
- Un molo di sottoflutto, costituito da una struttura a gettata, anche esso perpendicolare alla costa dello sviluppo di circa 92,00 m.
- Il banchinamento delle dighe foranea e di sottoflutto;

- La riqualificazione delle banchine esistenti ed in particolare della banchina antistante il complesso “Padre Messina”;
- L’installazione di pontili galleggianti da destinare all’ormeggio di natanti da diporto.

Con tali opere foranee si formerà uno specchio acqueo protetto dell’estensione di circa 32.000 mq.

L’imboccatura, esposta a SE, avrà larghezza pari a circa 60 m, in accordo con quanto prescritto dalle “Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici – AIPCN” secondo cui la larghezza dell’imboccatura deve essere indicativamente non inferiore a 5 volte la larghezza dell’imbarcazione più grande (per doppio senso di circolazione).

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.

3.3.2 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

Tab. 4: Flotta tipo

Le banchine portuali saranno arredate con parabordi in gomma, bitte, anelloni e con colonnine di servizio opportunamente distribuite.

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.

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.

3.3.3 Impianti di mitigazione ambientale e tecnici

Gli impianti di mitigazione ambientale (**AII. 12**), 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:

- 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.

Di seguito si fornisce una descrizione dettagliata di ciascuna tipologia di impianto .

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. Le acque meteoriche di dilavamento dei piazzali verranno intercettate mediante una canaletta grigliata e convogliate all'interno dei collettori. Poiché queste acque risultano molto inquinate, prima di essere scaricate a mare saranno inviate all'impianto di prima pioggia dove avverrà la separazione tra le acque di prima pioggia e quelle successive. Dalle prime acque meteoriche verranno rimossi gli inquinanti separabili per gravità e mediante un'elettropompa sommergibile verranno inviate alla rete fognaria pubblica. Le successive acque, avendo un grado di diluizione molto elevato, saranno allontanate in mare.

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. Una stazione di pompaggio verrà posizionata alla radice della diga di sopraflutto in prossimità del primo impianto di prima pioggia e riceverà le acque reflue provenienti dai servizi igienici e dalle attività commerciali nonché le acque di prima pioggia trattate all'interno del primo impianto di prima pioggia; una seconda stazione di pompaggio verrà posizionata alla radice della diga di sottoflutto e riceverà le acque nere provenienti dalle imbarcazioni e le acque di prima pioggia trattate all'interno del secondo impianto di prima pioggia.

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'acque 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 saranno dotati di schermature olfatto-visive per mitigare la presenza dei cassonetti stessi.

Sono inoltre previsti cestini portarifiuti e contenitori speciali per i rifiuti tossici (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.

3.4 La cantierizzazione

3.4.1 Le aree di cantiere

Per la realizzazione delle opere previste in progetto sono state individuate due aree di cantiere (**All. 13**).

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.

3.4.2 Modalità e fasi di lavoro

Le fasi di realizzazione delle opere in progetto (**All.14**), 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.

Le draghe meccaniche forniscono un terreno con un peso di volume simile a quello esistente sul fondo, mentre le draghe idrauliche richiedono una diluizione del terreno secondo un rapporto con l'acqua intorno a 1/5.

In dettaglio, le draghe meccaniche impiegano degli attrezzi meccanici (ad es. secchie, cucchiai, benne mordenti ecc.) per disgregare e prelevare il materiale dal fondo marino. I sedimenti rimossi sono accumulati su una chiatta e quindi successivamente trasportate al sito individuato per lo smaltimento.

Riguardo alle draghe di tipo idraulico, la loro caratteristica principale è il particolare prelievo dal fondo ed il trasporto del materiale, che si effettuano con l'impiego di una pompa centrifuga.

Il terreno viene scavato dal fondo del mare mediante un disgregatore a fresa, una ruota a pale, una sorbona aspiratrice, od un getto d'acqua; viene diluito con acqua; quindi pompato attraverso tubature, di vario diametro a seconda della potenzialità della draga, fino a deposito.

Il primo e fondamentale criterio di scelta della attrezzatura idonea è costituito dalla natura fisica e morfologica dei materiali da dragare a cui si aggiunge il rispetto dei vincoli ambientali. In particolare, la torbidità può essere controllata con apposite panne galleggianti, con l'uso di benne chiuse e/o bette con porte di scarico a perfetta tenuta stagna.

Per l'escavazione dei fondali di S.Erasmo verranno utilizzati 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.

3.4.3 Bilancio dei materiali

Lo studio relativo all'individuazione dei 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

Tab. 5: Fabbisogno di materiali

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

Tab. 6: Materiali da smaltire

Dei materiali provenienti dall'escavazione dei fondali, circa 16.970 mc andranno sottoposti a bonifica prima di un eventuale utilizzo come copertura di rifiuti nella discarica per rifiuti solidi urbani di Bellolampo. 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.

3.5 Studi propedeutici al progetto

La redazione del progetto ha richiesto l'esecuzione preliminare di studi e di indagini specialistiche di seguito elencati:

A) Indagini sismoacustiche

Le indagini sono state eseguite mediante uno strumento (MultiBeam EchoSounder) che permette di scandagliare i fondali lungo un fascio di ampiezza variabile .

L'utilizzo di tale strumento, in relazione alle profondità dell'area di lavoro, ha permesso di ottenere una batimetria molto dettagliata. Il sistema infatti, previa calibrazione, è in grado di determinare la profondità dell'acqua tenendo conto delle variazioni di velocità di propagazione delle onde acustiche nei differenti strati del corpo idrico.

L'alta densità di punti batimetrici misurati sul fondo ha consentito di ricostruire la morfologia dei fondali investigati attraverso la creazione di mappe tridimensionali e "a rilievo ombreggiato", rappresentative della superficie del fondale. Il sistema, inoltre, ha permesso di ricostruire la distribuzione delle biocenosi nell'area, evidenziando l'assenza di Posidonia Oceanica.

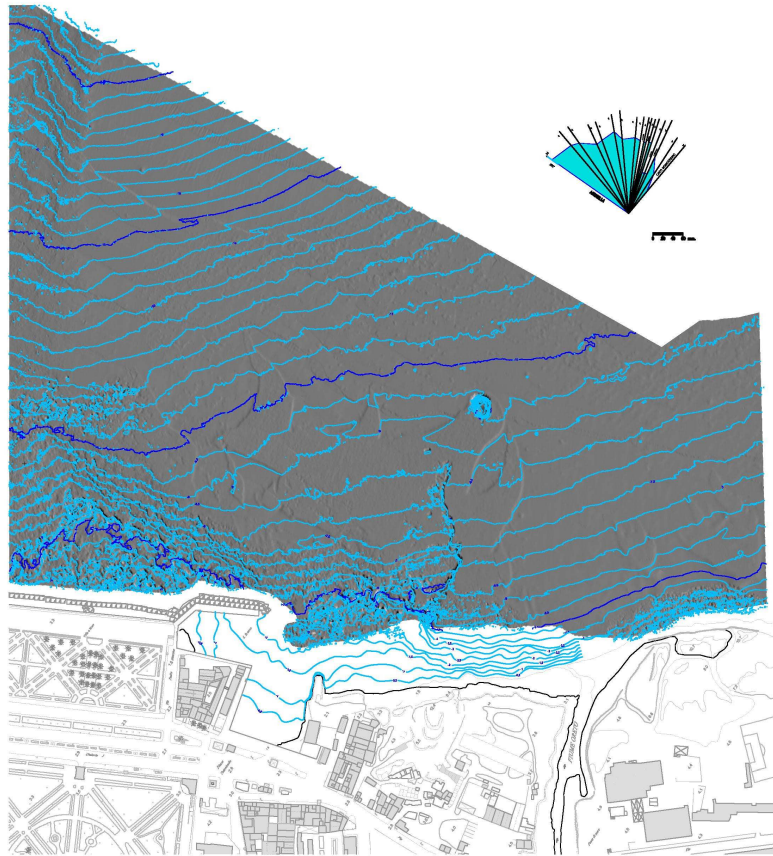


Fig. 2: Fotomosaico

Le caratteristiche bati-stratigrafiche e gli spessori sedimentari del sottofondo marino da indagare sono stati determinati mediante indagini eseguite con Subbottom.

Le indagini sono state eseguite lungo 27 transetti (subbottom profiler) compresi tra la linea di costa e la batimetrica di -20 m sotto il l.m.m, opportunamente distanziati, perpendicolari e paralleli alla linea di costa.

Le indagini geofisiche correlate con i dati di stratigrafia e di geomorfologia dei fondali hanno permesso di caratterizzare i fondali dell'area in studio. Tali fondali sono risultati costituiti 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.

Il campionamento di materiale sedimentario per le analisi granulometriche è stato effettuato con un'imbarcazione dotata di DGPS con l'ausilio di una benna manuale tipo Van Veen.

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. L'analisi granulometrica è stata realizzata tramite vagliatura meccanica per la porzione di terra avente grana superiore a 0.075 mm, invece per il materiale avente diametro inferiore è stata effettuata l'analisi per sedimentazione del densimetro.

Il peso specifico è stato calcolato sulla porzione di terra trattenuta al setaccio ASTM n°200, tramite la media su due valori ricavati per mezzo di un picnometro ad acqua da 100 cmc.

Le analisi sedimentologiche rivelano curve granulometriche con prevalenza di sabbia (40-60%) e ghiaia (20-30%) sulla frazione pelitica, limitata a 10-20%. Tali percentuali sono solo indicative, poiché variano sensibilmente fra le zone di campionamento, comunque sempre con prevalenza delle frazioni sabbiose o ghiaiose.

Dall'insieme dei dati raccolti è stato possibile ricostruire la dinamica dei sedimenti; il vettore del trasporto litoraneo è stato identificato mediante una elaborazione statistica dei dati granulometrici e ricostruzione grafica delle normali alle isolinee di massima frequenza relative alle singole classi granulometriche predominanti nell'area indagata.

Il verso del trasporto corrisponde ad un gradiente decrescente delle linee di isofrequenza ed è individuato in una corrente litoranea controllata dal deflusso della foce del Fiume Oreto.

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).

La calcarenite costituisce una piattaforma terrazzata, con spessore laminare ai bordi pedemontani e ai margini degli alti strutturali, ma raggiunge spessori fino a 80 m circa. La stratificazione a banchi di varia cementazione, presenta intercalazioni di facies arenaceo – sabbiose, sabbiose e limose bianco giallastre. Le calcareniti si presentano a consistenza e cementazione medio – alta, a zone con banchi nodulari a matrice limo-sabbiosa ed interstrati sabbioso - conglomeratici.

La piattaforma calcarenitica testimonia le oscillazioni del mare quaternario, che ha modellato e ricoperto in gran parte il substrato miocenico e pliocenico, costituito da formazioni pelitiche ed arenacee. L'insieme dei terreni si ritrovano in assetto ribassato tettonicamente rispetto ai complessi carbonatici mesozoici, che affiorano lungo la cintura montuosa della Piana di Palermo.

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

La piastra calcarenitica che caratterizza la piana di Palermo a zone si assottiglia per dar luogo ad affioramenti di un substrato flischioide in facies pelitica e silico-clastica con rari intercalazioni quarzarenitiche. Quest'ultima formazione, di età terziaria, risulta tettonicamente sottoposta a notevoli litosomi in falde, derivate da poderose formazioni carbonatiche mesozoiche, in facies di scogliera, piane tidali, scarpate e piane detritiche.

Tali formazioni, carbonatiche e silicee, hanno fornito i materiali erosivi per arricchire il carico detritico- alluvionale che il Fiume Oreto ha accumulato alla foce e che è stato ridistribuito dal mare lungo le spiagge della costa, prima che i corpi aggiunti di risulta ne stravolgersero l'assetto idraulico costiero.

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.

Non mancano brevi episodi, anche interposti a quelli alluvionali, rivelati da orizzonti manifestamente detritico-continentali, come terreno vegetale e suoli bruni o a terre rosse, e da rimaneggiamento di depositi poligenici, con produzioni di brecce di vari centimetri di diametro, ricavate a spese degli affioramenti litologici del bacino dell'Oreto, identificabili già nel suo corso medio-basso.

Le litologie di base affioranti nel bacino idrografico che alimentano gli apporti alluvionali, sono costituite da due importanti formazioni dei Monti di Palermo, una flischioide silico-clastica ed una carbonatica. Non mancano i frammenti clastici dei banchi di calcarenite vacuolare, tipica di orizzonti del piastrone calcarenitico del Tirreniano.

Una significativa differenza stratigrafica fra i dati acquisiti è riferita alla scarsità, nel sito del porticciolo, di depositi organici torbosi, presenti solo in una piccola plaga interna all'attuale porticciolo (Sondaggio S2 – Padre Messina, rilievi geomorfologici subacquei – Aut. Portuale) e abbondanti invece nel sito della attuale foce anche ad alcuni metri di profondità (sondaggi ex deposito locomotive Sicilferguson). Ciò induce a ritenere il sito di S. Erasmo coinvolto sia da processi morfodinamici marini che da quelli fluviali, adduttori questi di detriti eterogenei e poco rimaneggiati dal bacino di drenaggio a monte nonché inquinanti. Questo giustifica la scarsità di deposito fine con sostanza organica (limi torbosi). Tuttavia sussiste un coinvolgimento nei processi di inquinamento fluitati, protagonisti delle ultime fasi storiche dell'area. Tale dato è confermato da analisi specifiche di carattere chimico fisico, condotte nell'ambito della campagna geognostica preliminare (Aut. Portuale), per quanto riguarda il sito di S. Erasmo (sostanza organica, pesticidi organo-clorurati, PCB, idrocarburi policiclici aromatici).

La giacitura degli orizzonti alluvionali e detritico-continentali di copertura appare piano-parallela, con una leggera pendenza verso il mare aperto, senza particolari strutture, peraltro difficilmente identificabili da una campagna di indagini come quella condotta con finalità ben diverse da una vera e propria ricostruzione paleo-ambientale. Dal rilievo morfobatimetrico si notano canali di erosione a spese dei banchi sabbiosi ad andamento conico verso il largo.

Il confinamento della componente limosa nella sequenza degli spessori di copertura indagati, e la preponderanza di sedimenti grossolani denotano per un verso la variabilità

del ciclo sedimentario e, in generale, la prossimalità del bacino di alimentazione e peraltro, con l'alta energia del trasporto, la bassa maturità del ciclo erosivo, dovuto a riattivazioni di origine tettonica. Inoltre la complessa e molto articolata struttura litoformazionale e tettonica del bacino, causano la varianza delle vicende idrauliche e sedimentarie del corso terminale del fiume, su cui è intervenuta l'azione dell'uomo nei tempi storici e protostorici.

La selezione dei materiali fluitati ha rilasciato, nei livelli indagati, alluvioni sciolte, costituite in prevalenza da ciottoli a grana centimetrica, con intervalli ad elementi che raggiungono il decimetro di diametro, di natura prevalentemente silicea ed arenacea, più raramente calcarea. Sono anche presenti i depositi sabbiosi addensati, di colore dal giallo al grigio-biancastro, commiste ad una scarsa matrice limosa, che in superficie si addensa in una sorta di crostone torboso, entro 1 - 1,5 metri dalla superficie. Sia in superficie che a livelli di qualche metro al di sotto del piano campagna, si possono constatare, commisti a quelli arrotondati, depositi continentali detritico-clastici a spigoli vivi, connessi ad attività antropiche.

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.

Le verifiche di stabilità generale sono state eseguite col metodo di Morgensten & Price, per stato piano di deformazione, in termini di pressioni efficaci, e con riferimento alle condizioni drenate. In particolare sono stati calcolati i coefficienti di sicurezza in condizioni statiche e sismiche per i moli di sopraflutto e sottoflutto.

Le verifiche di stabilità del cassone nei riguardi della traslazione orizzontale e del ribaltamento risultano soddisfatte.

E) Indagini chimico-fisiche e microbiologiche su campioni di fanghi marini provenienti dai fondali da sottoporre a escavazione

Le analisi chimico-fisiche dei sedimenti sono state effettuate dall'ICRAM, in data 27.05.1999 nell'ambito di uno "studio sulla qualità dei sedimenti del bacino portuale di Palermo ed individuazione di un sito marino di scarica compatibile", commissionato dall'Autorità Portuale di Palermo.

I carotaggi sono stati effettuati secondo le modalità imposte dal D.M. del 24.01.96. In particolare sono stati effettuati quattro carotaggi in quattro zone diverse del porticciolo (SE-1, SE-2, SE-3, SE-4) e da ciascun carotaggio sono stati ottenuti quattro campioni, corrispondenti a differenti livelli di profondità (a, b, c, d).

In **All. 15** si riportano i risultati della analisi chimico-fisiche finalizzate a rilevare l'eventuale presenza di sostanza organica, le concentrazioni di pesticidi organoclorurati, le concentrazioni di policlorobifenili e di idrocarburi policiclici aromatici, metalli, azoto e fosforo. Nell'ambito di tali analisi non sono state effettuate rilevazioni sulla concentrazione degli organostannici; risulta assente anche la caratterizzazione ecotossicologica dei sedimenti.

Pertanto la presente valutazione sulla qualità dei sedimenti superficiali e profondi del porticciolo di S.Erasmo si basa esclusivamente su informazioni chimico fisiche ed è solo indicativa.

Osservando dettagliatamente i risultati delle analisi chimiche ed effettuando un confronto con i valori definiti dalle tabelle ICRAM (Livello Chimico di Base, Livello Chimico Limite e Livello Chimico Cautelativo) si è pervenuti alle sottostanti conclusioni:

- Riguardo ai contaminanti organici si nota come solo alcuni sedimenti sono inquinati con un livello di concentrazione prossimo o superiore al Livello Chimico Limite;
- In merito ai PCB è stata rilevata un'elevata concentrazione solo in un campione invece si osserva un inquinamento diffuso causato da pesticidi organoclorurati;
- La presenza di metalli pesanti non supera mai il Livello Chimico Limite e solo in pochi casi il Livello Chimico di Base;
- Riguardo alle sostanze catalogate come pericolose prioritarie si notano un inquinamento diffuso da HCH, con concentrazioni quasi sempre superiori al Livello Chimico Cautelativo, una contaminazione estesa da HCB (anche questa con concentrazioni quasi sempre sopra il LCC), nonché l'inquinamento da benzo(b)fluorantene e da benzo(k)fluorantene con concentrazioni superiori al LCC.

Complessivamente si può concludere che i campioni dei sedimenti considerati presentano almeno un parametro con concentrazione superiore al Livello Chimico Limite per cui sarà necessario prevedere un trattamento specifico e successivamente, previa esecuzione del test di cessione sui rifiuti, lo smaltimento in discarica come copertura di rifiuti solidi urbani così come contemplato dall'art. 4 della L.R. 21 aprile 1995, n.40.

In ogni caso, per ulteriori considerazioni sulla pericolosità ambientale e per la salute dell'uomo si rimanda ad ulteriori indagini da effettuare nelle successive fasi di progettazione, seguendo le indicazioni contenute nel Manuale ICRAM-APAT (2006) .

F) Studio della dinamica costiera

L'interrimento di una zona di fondale avviene quando l'apporto di materiale depositabile eccede le capacità del flusso di corrente di trasportarlo in sospensione o per moto di fondo. Ciò accade in genere in mare se l'azione del moto ondoso è tale da mettere in sospensione il sedimento che trasportato dalle correnti si deposita nelle zone a basso flusso. L'innalzamento del fondale nelle zone a basso flusso è un processo che provoca il venir meno delle condizioni di profondità operative per la navigazione, rendendo quindi necessari interventi di dragaggio per il ripristino delle suddette profondità.

Al fine di stimare l'apporto di materiale sedimentabile all'interno dello specchio acqueo protetto è stato realizzato un apposito studio.

Nello studio si è proceduto a verificare la dinamica costiera ed 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.

A tal fine sono state considerate delle sezioni rappresentative dell'area in progetto in relazione alla batimetria esistente.

E' stato comunque determinato esclusivamente il trasporto indotto dal moto ondoso, essendo minimo l'effetto del flusso di marea.

Nei dati di input sono stati considerati anche gli apporti sedimentari del Fiume Oreto nonché quelli dovuti all'erosione di due promontori artificiali esistenti lungo il tratto di costa considerato (discarica Romagnolo e discarica Acqua dei Corsari).

L'apporto dovuto alla discarica di Acqua dei Corsari è stato considerato in misura ridotta, in quanto da parte del Comune di Palermo sono previsti degli interventi di ingegneria marittima finalizzati a ridurre l'energia del moto ondoso alla base della discarica e la dispersione in mare di materiale sciolto.

Per ciò che riguarda il trasporto solido in direzione W a levante della foce del Fiume Oreto, lo studio ha evidenziato come 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.

Volendo stimare nel medesimo arco temporale l'interrimento del porto, considerando una percentuale di bloccaggio dei sedimenti ad opera della diga foranea di sottoflutto pari, prudenzialmente, al 20%, si può calcolare un'altezza di insabbiamento pari a circa 0,20 m.

I valori che ha fornito lo studio sono, comunque, rappresentativi di situazioni estremali poiché, come è possibile dedurre considerando l'evoluzione della linea di riva (vedi

relativo paragrafo del Quadro di Riferimento Ambientale), i fenomeni di erosione costiera sembrerebbero essersi stabilizzati.

G) 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.

L'elaborazione statistica dei dati del vento rilevati ha consentito di valutare le durate del vento, per le direzioni principali di provenienza, in funzione del tempo di ritorno, ottenendo le Curve del Vento provenienti dalle direzioni principali N, NE, E, SE, S, SW, W e NW per tempi di ritorno da 3 a 100 anni.

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: $337,50^\circ$ N, $360,00^\circ$ N, $22,50^\circ$ N, $45,00^\circ$ N e $67,50^\circ$ 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.

In particolare lo studio della previsione al largo ha evidenziato che il paraggio in esame può essere investito da mareggiate, che per un intervallo di ricorrenza di 100 anni, hanno i seguenti valori massimi: $H = 11.51$ m e $T = 13.40$ s (proveniente da una direzione al largo di 360.00° N), mentre le onde aventi tempo di ritorno pari a 50 anni si modificano come di seguito: $H = 12.72$ m e $T = 10.31$ s provenienti da 337.50° N.

Per un tempo di ritorno di 30 anni l'altezza d'onda si riduce a 11.29 m ed il periodo a 13.26 s, con direzione di provenienza sempre di 360.0° N.

Per un intervallo di ricorrenza pari a 10 anni si ha un valore dell'altezza d'onda pari a 8.08 m ($T = 11.25$ s) per la direzione di 360.0°N .

Ed infine per un tempo di ritorno di 5 anni si ha un'altezza d'onda di 6.15 m con periodo di 9.82 s.

Successivamente si sono valutate, tramite il modello numerico STWAVE, 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.

Dall'analisi del moto ondoso sottocosta si osserva che le onde più gravose, con tempo di ritorno pari a 100 anni, presentano sottocosta un'altezza pari a 10,12m, periodo 13,10s e un'incidenza di $29,00^\circ\text{N}$; per tempo di ritorno pari a 50 anni, il valore dell'altezza d'onda significativa si riduce a 10,40m con $T=13,40$ s, con incidenza pari a $15,00^\circ\text{N}$ proveniente da 360°N .

Per tempi di ritorno pari a 30, 10 e 5 anni, rispettivamente, si ottengono sottocosta altezze d'onda pari a 10,39 m ($T=13,26$ s), 7,47m ($T=11,25$ s) e 5,59m($T=9,82$) con incidenza di $15,00^\circ\text{N}$, $13,00^\circ\text{N}$ e $12,00^\circ\text{N}$.

H) Studio delle agitazioni interne

I risultati dello studio idraulico-marittimo, hanno consentito di determinare altezze d'onda, periodi e direzioni sottocosta da utilizzare come dati di input per l'applicazione del modello numerico CGWAVE. Il modello numerico CGWAVE applicato sia allo stato attuale che alla configurazione di progetto, ha consentito di determinare i valori di altezza d'onda residua in corrispondenza di alcuni punti scelti all'interno dello specchio acqueo protetto per tempi di ritorno pari a 5, 10, 30, 50 e 100 anni.

In particolare, in corrispondenza dell'imboccatura portuale si sono ottenuti, per la configurazione di progetto, i sottostanti valori di altezza d'onda residua massimi (H_{residua}):

- Per tempo di ritorno pari a 5 anni $H_{\text{residua}}=0,31$ m per onde da $360,00^\circ\text{N}$;
- Per tempo di ritorno pari a 10 anni $H_{\text{residua}}=1,03$ m per onde da $45,00^\circ\text{N}$;
- Per tempo di ritorno pari a 30 anni $H_{\text{residua}}=1,16$ m per onde da $45,00^\circ\text{N}$;

- Per tempo di ritorno pari a 50 anni $H_{residua}=1,54$ m per onde da $67,50^\circ N$;
- Per tempo di ritorno pari a 100 anni $H_{residua}=1,64$ m per onde da $67,50^\circ N$.

Di seguito si riportano, inoltre, i valori di $H_{residua}$ massima, relativi allo stato attuale e alla configurazione di progetto, ottenuti per un punto generico che si trovi, in entrambe le configurazioni, all'interno dello specchio acqueo protetto:

configurazione attuale

- Per tempo di ritorno pari a 5 anni $H_{residua}=1,03$ m per onde da $67,50^\circ N$;
- Per tempo di ritorno pari a 10 anni $H_{residua}=1,05$ m per onde da $67,50^\circ N$;
- Per tempo di ritorno pari a 30 anni $H_{residua}=1,07$ m per onde da $22,50^\circ N$;
- Per tempo di ritorno pari a 50 anni $H_{residua}=1,25$ m per onde da $67,50^\circ N$;
- Per tempo di ritorno pari a 100 anni $H_{residua}=1,73$ m per onde da $67,50^\circ N$.

configurazione di progetto

- Per tempo di ritorno pari a 5 anni $H_{residua}=0,24$ m per onde da $360,00^\circ N$;
- Per tempo di ritorno pari a 10 anni $H_{residua}=0,34$ m per onde da $360,00^\circ N$;
- Per tempo di ritorno pari a 30 anni $H_{residua}=0,45$ m per onde da $360,00^\circ N$;
- Per tempo di ritorno pari a 50 anni $H_{residua}=0,53$ m per onde da $360,00^\circ N$ e $45,00^\circ N$;
- Per tempo di ritorno pari a 100 anni $H_{residua}=0,55$ m per onde da $360,00^\circ N$ e $45,00^\circ N$.

Dall'analisi dei risultati sopra esposti si evince, che nella grande maggioranza delle situazioni il bacino portuale nella configurazione di progetto presenta un'altezza d'onda conforme agli usuali standard di agitazione residua per un porticciolo a vocazione turistica; solo in occasione di mareggiate caratterizzate, comunque, da un elevato tempo di ritorno, si osservano valori di altezza d'onda residua maggiori ma comunque accettabili. Le direzioni che inducono maggiore agitazione in corrispondenza dell'imboccatura sono $67,50^\circ N$ e $22,50^\circ N$.

Il confronto tra i risultati relativi allo stato attuale e quelli relativi alla configurazione di progetto ha evidenziato una significativa riduzione dell'agitazione ondosa all'interno dello specchio acqueo protetto come conseguenza della realizzazione delle opere in progetto.

H) 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. 16**) . 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 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 ed è prevista l'escavazione dei fondali a quota -3.50 m sotto il l.m.m..

Per ciascuno dei layout sopra descritti sono state determinate, tramite modello numerico, le altezze d'onda residue in corrispondenza di 5 punti di osservazione all'interno dello specchio acqueo protetto, per tempo di ritorno pari a 10 anni e considerando 4 direzioni di attacco del moto ondoso (360°N, 22,5°N, 45°N e 67,5°N).

Inoltre, in riscontro ai valori suggeriti nelle "Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici – AIPCN", per le quali la condizione di sicurezza è di $H_s=0.30$ m per eventi con tempo di ritorno indicativamente non inferiore a 5 anni, è stata stimata la percentuale di altezza d'onda <0.30 m.

Come si evince dalla tabella allegata allo studio, 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 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.

I) 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.

Il primo aspetto implica anche, una valutazione dei ritorni attesi, a fronte dell'esborso iniziale; la fattibilità finanziaria attiene, invece, alla verifica dei riflessi dell'equilibrio finanziario a breve e a lungo termine, connessi all'esecuzione dell'iniziativa.

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.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1 – Introduzione

Il Quadro di Riferimento Ambientale, al pari del Quadro di Riferimento Programmatico e del Quadro di Riferimento Progettuale, è stato articolato in funzione delle 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*” ed in particolare nel D.P.R. 12 Aprile 1996. In esso pertanto sono esaminati criteri descrittivi, criteri analitici e criteri previsionali, finalizzati alla ricerca delle interazioni opera/ambiente ed alla individuazione e analisi degli eventuali impatti riscontrati sull’ambiente.

Con riferimento alle componenti e ai fattori ambientali interessati dal progetto, ai fini della valutazione globale di impatto ambientale, il presente Studio contiene:

- La definizione dell’ambito territoriale e dei sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- L’eventuale criticità degli equilibri esistenti nei sistemi ambientali interessati dall’opera;
- L’individuazione delle aree, delle componenti e dei fattori ambientali (e delle relazioni tra essi esistenti) che manifestano un carattere di eventuale criticità, al fine di evidenziare gli approfondimenti di indagine necessari al caso specifico;
- La documentazione dei livelli di qualità preesistenti all’intervento per ciascuna componente ambientale interessata e degli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto.

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.

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). Tali informazioni sono contenute nell' **AII.17** alla presente relazione.

L'**AII. 17.1** riporta i dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio AMIA di Palermo Boccadifalco e Palermo Castelnuovo relativi al biennio 2003-2004.

I dati relativi al vento 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.

L'**AII. 17.1**, inoltre, riporta per le stazioni Boccadifalco e Castelnuovo:

- Le medie mensili della pressione atmosferica (comprese tra 997 e 1009 mbar per la stazione Boccadifalco e tra 1014 e 1023 mbar per la stazione Castelnuovo);

- I valori medi mensili della radiazione solare (compresi tra 61 e 258 W/mq per la stazione Boccadifalco e tra 37 e 224 W/mq per la stazione Castelnuovo);
- I valori medi mensili dell'umidità relativa;
- La quantità di pioggia mensile.

L'Al. 17.2 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 relativi al trentennio che va dal 1965 al 1994. La stazione che ricade nell'ambito dell'area di intervento è quella di Palermo.

I dati di temperatura sono presentati in una tabella riassuntiva di valori medi mensili di temperatura massima, minima e media, a cui sono stati affiancati i dati di precipitazioni medie mensili (media aritmetica semplice dei 30 valori mensili), necessari per l'elaborazione del climogramma di Peguy, riportato sotto la tabella stessa.

Il climogramma di Peguy riassume sinteticamente le condizioni termo-pluviometriche della località considerata. Esso è costruito a partire dai dati medi mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate. Sulle ascisse è riportata la scala delle temperature (°C), mentre sulle ordinate quella delle precipitazioni (mm).

Dall'unione dei 12 punti relativi a ciascun mese, si ottiene un poligono racchiudente un'area, la cui forma e dimensione rappresentano bene le caratteristiche climatiche di ciascuna stazione. Sul climogramma è anche riportata un'area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una situazione di clima temperato (all'interno dell'area stessa), freddo, arido, caldo (all'esterno del triangolo, ad iniziare dalla parte in alto a sinistra del grafico, in senso antiorario). Il triangolo è costruito sulla base delle seguenti coordinate dei vertici: (0°C, 0 mm); (23,4°C, 40 mm); (15°C, 200 mm). La posizione dell'area poligonale, rispetto a quella triangolare di riferimento fornisce una rappresentazione immediata delle condizioni climatiche della stazione.

In altre cinque distinte tabelle sono presentati i dati relativi allo studio probabilistico dei valori medi e assoluti mensili di temperatura massima, minima e media. In tal caso, oltre ai valori minimi e massimi, sono stati considerati i seguenti percentili: quinto (5°), venticinquesimo (25°), cinquantesimo (mediana) (50°), settantacinquesimo (75°) e novantacinquesimo (95°). In tal modo, come già detto nella parte generale, è possibile trarre maggiori informazioni dai dati elaborati, rispetto a quanto interpretabile attraverso i soli dati medi. Per ciascun mese, sono stati anche calcolati i coefficienti di variazione

(c.v.), tra tutti i valori delle serie storiche considerate. Tale coefficiente dà una misura della loro variabilità relativa, espressa in termini percentuali.

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 anche in questo caso, il metodo dei centili. Oltre ai valori minimi e massimi, le soglie considerate sono quelle del 5%, 25%, 50%, 75% e 95%. I dati sono presentati in un'unica tabella riassuntiva, che comprende anche i valori del coefficiente di variazione.

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,...).

Nel relativo allegato, vengono riportati i dati della stazione di monitoraggio più vicina all'area di progetto (Stazione Giulio Cesare), e delle stazioni Di Blasi e Belgio ubicate lungo i percorsi che i mezzi pesanti seguiranno per raggiungere le aree di cantiere. Sono stati riportati, 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: nel quadriennio 2001-2004 non si sono mai verificati superamenti del valore limite giornaliero;
- ❖ Biossido di azoto: dopo un picco registratosi nel 2002 i dati mostrano un trend in diminuzione. Va inoltre evidenziato che in nessuna delle stazioni di monitoraggio il valore limite orario per la protezione della salute umana ($200 \mu\text{g}/\text{mc}$) 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: 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 dalle 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 peggioramenti, rispetto alla condizione attuale, 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.

L'ambiente costiero compreso tra il Porto di S. Erasmo e il Comune di Ficarazzi era originariamente costituito da una bassa scogliera rocciosa. Gran parte di tale scogliera è stata ricoperta da spiagge originatesi dall'erosione delle due discariche di Romagnolo e Acqua dei Corsari e da altre discariche più piccole localizzate lungo la foce del Fiume Oreto.

Tali discariche, chiuse ufficialmente nel 1979, sono costituite da materiali di apporto derivanti da sfabbricidi edilizi e da scavi di fondazione.

I fenomeni meteo-marini e le correnti hanno eroso e trasportato lungo la linea di costa gran parte del materiale delle discariche determinando l'avanzamento della linea di costa e trasformando il litorale da scogliera bassa in spiaggia.

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 attenuazione.

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

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. Gli interventi prevedono 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 cm². 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 fitocenosi e gli elementi della flora, a seguito di eventuali interventi.

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.

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

Per corpo idrico si intende "una qualsiasi massa d'acqua che, indipendentemente dalla sua entità, presenti proprie caratteristiche idrologiche, fisiche, chimiche e biologiche e sia, o possa essere, suscettibile di uno o più impieghi".

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 del presente studio si farà, quindi, riferimento alle acque costiere marine.

Bisogna precisare, preliminarmente, che i diversi agenti inquinanti recapitati nel corpo idrico ricettore possono determinare, a seconda delle loro caratteristiche, tre tipi di inquinamento:

- "Inquinamento chimico" nel caso di immissione di sostanze chimiche, organiche ed inorganiche, che modificano le caratteristiche chimiche dell'acqua;
- "Inquinamento fisico" nel caso di variazioni di portata, di sottrazione o aggiunta di calore, di immissione di sostanze solide che modificano le proprietà fisiche dell'acqua (temperatura, colore, torbidità, trasparenza, ecc...);

- "Inquinamento biologico", in caso di immissione di organismi patogeni.

Questi tipi di inquinamento possono provocare effetti diretti sul sistema idrico ricettore (cambiamenti della qualità delle acque superficiali) ed effetti indiretti o di ordine superiore (cambiamenti nell'ecologia acquatica ed eutrofizzazione).

Lo studio dello stato dell'ambiente idrico richiede un accurato inventario dell'esistente qualità dell'acqua e delle condizioni locali (ad es... scarichi sottocosta) che ne influenzano la qualità; inoltre, risulta particolarmente importante definire la dinamica dei flussi, come direzione e velocità delle correnti marine lungo la costa, poiché essa influisce sulla funzione di diluizione degli inquinanti svolta dal corpo idrico ricettore.

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.

In conclusione, le informazioni da raccogliere per descrivere la situazione della componente ambientale "corpo idrico" possono riguardare i seguenti aspetti:

- Dinamica dei flussi (correntometria);
- Qualità delle acque superficiali;
- Fonti di inquinamento esistenti e caratteristiche quali-quantitative delle acque scaricate;

Come già detto precedentemente, la completa descrizione delle principali caratteristiche di ciascuna componente ambientale, necessario per la corretta conduzione dello studio di impatto ambientale, richiede la definizione di appropriati indicatori.

Considerate le finalità del presente studio 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.

Il corretto studio di tali indicatori consentirà di individuare le condizioni dell'ambiente idrico ricettore prima dell'inserimento dell'opera prevista e, conseguentemente, avendo note le caratteristiche possedute dal progetto, l'entità dell'impatto prodotto dall'opera.

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.

In particolare sono stati analizzati i seguenti parametri:

- Temperatura ;
- pH;
- Trasparenza;
- Salinità;
- Fosforo totale;
- Ossigeno disciolto;
- Clorofilla a;
- Azoto nitrico;
- Azoto ammoniacale;
- Azoto nitroso.

I risultati delle analisi sono sintetizzabili come segue:

- La stazione 1i è quella che presenta il valore di concentrazione media di ammoniaca più alto (1200 $\mu\text{g/l}$) a fronte di un valore inferiore a 100 $\mu\text{g/l}$ 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 $\mu\text{g/l}$;
- Il valore di concentrazione media di fosforo totale più alto (120 $\mu\text{g/l}$) 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

L'area costiera è caratterizzata da ampie spianate di calcareniti del Quaternario, in discordanza su banconi di calcari cretacei. Le variazioni del livello di base del mare hanno creato numerosi terrazzi marini, incisi successivamente dalle acque derivanti dal bacino idrografico dell'Oreto e del Passo di Rigano. Pertanto la città di Palermo non è stata edificata su un piano di campagna costante e omogeneo, bensì su una superficie abbastanza discontinua caratterizzata da pianori e depressioni, gradini e piccole alture.

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 Gibilmesì (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 correntometriche (**All. 18**) sono state condotte con due metodologie diverse, in funzione delle informazioni da acquisire.

Uno dei metodi utilizzati è stato quello del "lancio di crocere di corrente" dal punto ipotizzato di ubicazione dell'estremità della condotta sottomarina al fine di individuare i parametri indicatori della diffusione nello specchio acqueo di mare del paraggio di Acqua dei Corsari.

La valutazione dei valori delle correnti marine è stata effettuata avvalendosi di due correntometri Mod. RCM7 della AANDERAA INSTRUMENTS con sede a Bergen in Norvegia.

Detti correntometri, provvisti di unità di memoria allo stato solido incorporata, consentono la registrazione simultanea di dati trasmessi da sei canali. Le informazioni acquisite per canale di ogni correntometro durante la campagna di indagine sono:

Canale 1 controllo di funzionamento del sistema;

Canale 2 misura della temperatura dell'acqua;

Canale 3 disponibile;

Canale 4 disponibile;

Canale 5 direzione della corrente;

Canale 6 velocità della corrente.

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).

I risultati delle elaborazioni svolte sui dati registrati sono presentati nei grafici e nelle tabelle riportati nel relativo allegato.

Dai grafici si evince che la distribuzione degli eventi registrati è bimodale e che la moda principale compete alla direzione ENE.

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 la maggior parte degli eventi ha registrato 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.

Il bilancio di ossigeno all'interno del porto, pertanto, dipende da una serie di fattori quali:

- Richiesta di ossigeno (BOD) dell'acqua all'interno del porto;
- Carico di BOD dovuto al rilascio di materiale organico da parte delle imbarcazioni, delle fognature e delle acque piovane;
- Sviluppo e deterioramento delle alghe all'interno della marina;
- Ricarica di BOD dovuto al ricambio idrico provocato dalla marea o al ricambio artificiale;
- Domanda di ossigeno dei sedimenti (SOD) di natura organica.

L'ambiente relativamente stagnante che si può creare all'interno di una marina aumenta il deficit di ossigeno. Le concentrazioni di DO e BOD diminuiscono a causa dell'ossidazione della materia organica fino a raggiungere valori inferiori a quelle del mare aperto.

Quando il valori di DO scendono al di sotto del 5% rispetto alla saturazione, la domanda di ossigeno del corpo d'acqua viene soddisfatta dapprima attraverso la denitrificazione dell'ossido di azoto e successivamente dalla riduzione batterica dei solfati,

con produzione del maleodorante gas solfuro di idrogeno. Livelli di DO inferiori a circa 4mg/l possono provocare la morte dei pesci all'interno del porto.

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 ($[C0] = 1000000$ g/m³).

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.

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

L'inquinamento acustico può essere prodotto dal traffico, dagli insediamenti produttivi e, più in generale, da impianti, macchine, attrezzature, dispositivi, nonché da attività umane.

Il controllo di tale tipo di inquinamento può richiedere molteplici azioni da parte dei soggetti interessati. Tra queste assume un'importanza fondamentale la misura e la valutazione del rumore finalizzata all'ottenimento di dati che possano essere confrontati con i valori limite.

E' stato quindi 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. La simulazione del clima acustico consiste nella determinazione della mappatura acustica dell'area, effettuata per mezzo dell'impiego di un modello di simulazione.

Il modello di simulazione utilizzato si fonda sul codice di calcolo proposto nella norma ISO 9613-2: "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation". La ISO 9613-2 è una norma dedicata alla modellazione della propagazione acustica in ambiente esterno.

Per il calcolo delle emissioni e per la propagazione delle emissioni imputabili al traffico veicolare è stato utilizzato lo standard suggerito nella "raccomandazione della

commissione del 6 agosto 2003”, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea del 22 agosto 2003 e codificata con la sigla 2003/613/CE. Tale standard si riferisce al metodo francese “NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, denominato anche “XPS 31-133”

Il modello utilizzato, operante in ambiente Windows ©, è denominato SOUNDPLAN 6.2, ed è stato sviluppato da Braunstain +Berndt, GmbH ©.

I dati di previsione dei valori di immissione sono stati rapportati ai limiti della normativa del settore.

Non essendo in vigore il Piano di Zonizzazione Acustica Comunale, si adottano i valori limite indicati dal DPCM 1/3/91, che fanno riferimento alle zone individuate, per il PRG attualmente vigente, all'art. 2 del Decreto Ministeriale n. 1444/68 e ai nuovi limiti relativi alle infrastrutture stradali, fissati dal D.P.R. 30-03-2001 n.142 per il contenimento e la previsione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare .

Peraltro queste ipotesi di lavoro conducono alle stesse valutazioni alle quali si perviene collocando l'infrastruttura portuale nella classe IV ("area di intensa attività umana") indicata nella Tabella C, allegata al DPCM 14 Novembre 1997.

Dall'analisi effettuata per lo stato attuale è stato possibile riscontrare che l'inquinamento acustico dell'area 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 considerevoli 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, imputabili, invece, al traffico veicolare cittadino preesistente all'intervento.

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 Monte Gallo ed il promontorio di Monte Pellegrino.

La costa palermitana può essere suddivisa territorialmente in tre parti:

- fascia costiera sud, estesa dal porticciolo di S.Erasmo fino al confine con il Comune di Ficarazzi. In tale tratto l'originaria bassa scogliera rocciosa è stata ricoperta dalle spiagge che si sono create per effetto dell'erosione delle due discariche di Romagnolo e Acqua dei Corsari. Discariche minori sono localizzate lungo le sponde del Fiume Oreto. Emergenza ambientale di tale tratto è il Fiume Oreto la cui integrità è stata alterata dall'eccessiva urbanizzazione, dalla cementificazione spinta delle sponde e di parte delle golene, dagli scarichi e dalle discariche presenti lungo il tratto terminale del Fiume.
- Zona centrale del porto, comprendente il tratto che va dal porto di S. Erasmo a Vergine Maria. Quest'area versa in gravissime condizioni ambientali per la presenza di scarichi a mare e per l'intenso disordine urbanistico. Il settore compreso tra le borgate di Vergine Maria e Sant'Erasmo è attualmente quello più inquinato perché riceve i principali collettori di acque reflue non trattate.

Degli interventi previsti dal Comune di Palermo, finalizzati al disinquinamento della Cala, si è già riferito nel Quadro di Riferimento Programmatico.

- Fascia costiera nord-occidentale, compresa tra la località dell'Arenella e Punta Priola. Tale tratto di litorale costituisce una risorsa quasi integra e pienamente utilizzabile per un rilancio socio-economico delle attività connesse al mare.

Il porticciolo di S.Erasmo si trova nella parte terminale del Foro Italico, nell'antico quartiere della Kalsa.

L'area del Foro Italico, fin dal Medioevo, si presentava fortificata lungo la bassa linea costiera. Le mura erano state rafforzate nel '500 dagli spagnoli. Poi, nel 1582, il viceré Marcantonio Colonna volle crearvi una passeggiata (chiamata, appunto, strada Colonna), abbellita da fontane, sedili e dalla sontuosa Porta Felice.

Il Foro Italico, inoltre, era adornato da statue allegoriche, archi in stucco e, a fine '700, anche da una serie di statue di re borbonici poste su alti piedistalli, che vennero abbattute dal popolo durante i moti del 1848: fu poco dopo, infatti, e cioè nel 1860, che dalla denominazione di Foro Borbonico si passò a quella di Foro Italico.

Nel 1735, Carlo III di Borbone fece da qui l'ingresso trionfale a Palermo. In piena Belle époque, soprattutto nelle ore notturne, il Foro Italico era luogo privilegiato degli incontri amorosi e mondani di nobili e ricchi borghesi in landeau. La seconda guerra mondiale ruppe il connubio che legava Palermo al suo mare. Cessati i bombardamenti anglo-americani, in attesa della ricostruzione, si decise di depositare proprio al Foro Italico le macerie rimosse di case e palazzi diroccati del centro storico, formando una vasta spianata che determinò uno spostamento in avanti della linea di costa.

Nel 2005 il Comune di Palermo ha provveduto a riqualificare tale area oggi costituita da circa 40.000 mq di manto erboso, viali, arredi ornamentali in ceramica ed un percorso ciclabile.

Prospiciente l'approdo di S.Erasmo si trova Villa Giulia, il primo giardino pubblico della città, realizzato nel 1778 per volere del Senato Palermitano. Di pianta perfettamente quadrata e schema geometrico a raggi concentrici, il giardino si segnala per le eleganti esedre neoclassiche a nicchia che adornano il piazzale centrale sviluppato attorno alla fontana e per i busti di palermitani illustri. Recentemente il Comune di Palermo ha provveduto a restaurarne gli arredi d'arte.

A est della foce del Fiume Oreto si trova l'ex deposito delle locomotive la cui origine risale alla fine dell'Ottocento ed è legata alla costruzione della linea ferroviaria Palermo-Corleone. L'edificio, che costituisce un interessante esempio di archeologia industriale, si

compone di un corpo centrale (probabilmente utilizzato anche come zona per lo scalo merci e stazione passeggeri) e di un piccolo edificio annesso. Nel 2004 è stato ristrutturato dal Comune di Palermo e trasformato in spazio polifunzionale a servizio della cultura.

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.

La distribuzione degli occupati per ramo di attività nel 2005 denuncia una netta prevalenza dei servizi privati e pubblici, che assorbono il 73,1% del totale contro una quota del 65,0% a livello nazionale. Segue in ordine d'importanza l'industria in senso stretto con il 9,9%, affiancata dalle costruzioni che detengono il 9,3% delle forze di lavoro impegnate nella produzione. Fanalino di coda è infine l'agricoltura (7,7%), che comunque assorbe una quota quasi doppia rispetto alla media nazionale (4,2%).

L'analisi di medio periodo evidenzia come nel 2005 l'occupazione abbia raggiunto un livello record grazie all'incremento delle componenti femminili cresciute nel quadriennio di oltre 30 mila unità, portando la quota occupazionale dal 30,9% del 2001 al 32,4% a fine periodo. Le persone in cerca di occupazione hanno presentato, per contro, una significativa contrazione riducendosi in soli quattro anni di 120 mila unità, con un benefico effetto sul tasso di disoccupazione sceso di oltre 5 punti percentuali (era pari al 21,5% nel 2001). Meno positivo è stato l'andamento del tasso di attività, ridottosi dal 55,5% del 2001 al 52,7% del 2005, flessione da imputare al già citato decremento nel numero delle persone in cerca d'occupazione.

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%). La sperequazione per genere dei dati regionali si riflette sui dati provinciali che oscillano, nel caso degli uomini, dall'ottimo livello del tasso di attività ragusano (78,8%) a quello meno soddisfacente di Siracusa (64,9%) e, nel caso delle donne, dal 42,5% di Messina al 31,4% di Agrigento. Le maggiori difficoltà a trovare lavoro sembrano persistere nelle province di Enna (19,4% il tasso di disoccupazione del 2005), Caltanissetta e Palermo (19,2% in entrambi i casi), mentre opportunità migliori sembrano avere i residenti di Ragusa, dove il tasso di disoccupazione raggiunge quota 10,8%.

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 riduzioni 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*.

Sono temporanee quelle attività che, legate generalmente alla prima fase della realizzazione dell'opera (coincidente con la creazione del cantiere e la preparazione del sito), danno origine a modificazioni, quasi sempre di breve durata e di natura reversibile.

Sono, invece, permanenti quelle attività che provocano impatti stabili che, positivi o negativi che siano, sono comunque permanenti e spesso irreversibili, risultando per tale ragione di maggiore importanza ed incisività nell'ambito della valutazione.

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.

Gli obiettivi ambientali da perseguire in fase di cantiere sono volti a garantire:

- il rispetto di tutte le leggi ambientali;
- la progettazione, la costruzione e la gestione dei cantieri in modo da rendere minima la generazione di rifiuti ed altri effetti nocivi per l'ambiente quali l'inquinamento del

suolo, dell'acqua, dell'aria, il livello di rumore, il consumo eccessivo di materie prime, di risorse naturali e di energia;

- il miglioramento della gestione dei prodotti e dei rifiuti pericolosi;
- la riduzione del consumo di materie prime, di risorse naturali e di energie non rinnovabili, privilegiando logiche di riutilizzo dei materiali;
- la formazione ed il coinvolgimento del personale per identificare e ridurre gli impatti sull'ambiente prodotti dalle loro attività professionali;
- l'effettuazione di controlli periodici di impatti, procedure, fornitori ecc.

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.

In particolare, occorre analizzare :

- le emissioni acustiche con il conseguente rispetto dei valori limite ammessi dalle norme, attraverso eventuali azioni necessarie ad abbassare il livello di emissione acustica del cantiere verso l'esterno;
- l'utilizzo dei prodotti e delle sostanze pericolosi attraverso la verifica delle schede di sicurezza, il loro stoccaggio e la corretta gestione dei contenitori e dei serbatoi e delle vasche (oli, gasolio ecc.);
- le emissioni in atmosfera di polveri, gas o altri inquinanti in genere derivanti dalle attività di cantiere, soggette o no ad autorizzazione, la loro riduzione ed il controllo;
- la gestione delle acque reflue;
- l'approvvigionamento ed il consumo idrico;
- la gestione dei consumi energetici e delle risorse naturali;
- l'utilizzo di sostanze lesive dell'ozono;
- l'emissione di odori.

A fine di controllare gli effetti sull'ambiente delle attività di cantiere verrà, pertanto, predisposto un piano di monitoraggio.

Le attività di monitoraggio riguarderanno:

- La qualità delle acque interne del bacino portuale;
- L'inquinamento da rumore;
- L'inquinamento atmosferico.

Il monitoraggio sistematico, annuale o semestrale, delle acque del bacino e dei fanghi del fondale verrà effettuato 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).

Dal punto di vista degli impatti, in fase di preparazione del sito, di creazione del cantiere e di realizzazione delle opere sono stati individuati i classici disturbi arrecati da un cantiere tradizionale. I macchinari, i mezzi e le apparecchiature degli impianti a terra e di quello a mare saranno di vario tipo in relazione alle caratteristiche delle lavorazioni da eseguire, quali, per esempio, escavatori, pale, gru mobili per l'esecuzione delle normali lavorazioni, pontoni, bettoline, rimorchiatori, ecc.

E' opportuno precisare che si tratta di attrezzature e lavorazioni che producono emissioni che provocano fastidi e disagi solo a chi ne è direttamente esposto, e comunque limitate alle sole ore lavorative diurne.

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 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.

Per una pianificazione ottimale del lavoro sono state scelte le macchine e apparecchiature più idonee; ciò, infatti, consente di ridurre la durata delle fasi di esecuzione e quindi la durata del rumore. Inoltre, le macchine e le apparecchiature saranno da:

- collocare alla maggiore distanza possibile da locali sensibili al rumore;

- utilizzare in modo corretto;
- usare solo nell'ambito dell'esercizio del cantiere;
- mantenere in funzione solo quando necessario;
- controllare tramite regolare manutenzione.

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.

Relativamente al problema delle acque reflue prodotte dallo scarico in acqua di liquami e di acque di lavaggio provenienti dalle cucine, dai bagni e dalle sentine delle imbarcazioni approssimativamente si può valutare in circa 40 litri/persona/giorno il volume di acqua di scarico prodotto da un individuo che soggiorni sull'imbarcazione all'ormeggio. Questo quantitativo sversato nelle acque del bacino di ormeggio dai residenti del porto comporta un inquinamento progressivo delle acque.

I liquami prodotti sono da considerare inquinanti con una concentrazione di solidi sospesi pari a 1940 mg/l, una domanda biochimica di ossigeno (BOD) pari a 1960 mg/l ed un COD di 5210 mg/l. Il PH = 7,6 indica una certa basicità dell'acqua e la concentrazione di 10 coliformi fecali per 100 ml di soluzione rende probabile la presenza di batteri patogeni ad alta virulenza.

Gli scarichi di acque luride delle imbarcazioni sono intermittenti, motivo per cui è difficile identificare l'origine una volta disperse nelle acque del bacino; da ciò deriva la necessità di sensibilizzare il fruitore della struttura portuale e nel contempo di intervenire con norme drastiche.

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.

La presenza di residui galleggianti, oli, grassi, sostanze detergenti, oltre ad essere di per sé dannosa, ostacola il passaggio della luce attraverso la superficie dello specchio d'acqua ed inoltre incide negativamente sull'estetica dell'area.

Gli effetti negativi dei suddetti fenomeni possono essere efficacemente contenuti ricorrendo ad idonee misure mitigative o a precise norme di tipo prescrittivo.

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 detergenti 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). Tale monitoraggio consente di individuare eventuali anomali incrementi degli elementi inquinanti e conseguentemente studiare le cause ed i metodi di abbattimento.

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

I rifiuti solidi urbani, sia solidi sia liquidi, producono un inquinamento microbiologico (batteri fecali patogeni e non) o meccanico-estetico (legno, cordami, plastica, etc.) di cui è necessario conoscerne le caratteristiche e la pericolosità per poter mettere a punto un efficace sistema mitigativo.

Per quel che concerne i rifiuti liquidi, come già accennato in questa trattazione, le acque reflue che possono essere causa di inquinamento possono provenire dalle imbarcazioni stesse o dalle installazioni e i piazzali circostanti il porto.

Per studiarne le concentrazioni e il conseguente livello di pericolosità è possibile prevedere una stazione di monitoraggio delle acque.

Alla categoria dei rifiuti solidi, invece, appartengono tutti quei rifiuti assimilabili ai Rifiuti Solidi Urbani (R.S.U.) non tossici prodotti nell'area portuale in modo prevalente dall'attività delle imbarcazioni.

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 dalle imbarcazioni e dai veicoli in transito 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.

In merito alle relazioni visuali da terra va precisato che, per quanto concerne il panorama goduto dalla costa e dalle aree che costituiscono il water-front cittadino, evidentemente l'inserimento di una infrastruttura portuale, comportando l'utilizzo di una superficie a mare, si traduce in una trasformazione del cosiddetto equilibrio paesaggistico precedente all'intervento e ciò malgrado le opere vengano progettate per rendere minimo l'impatto visivo, il quale è determinato proprio dalla sua presenza fisica.

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.

6. STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI GENERATI DALLE CONDIZIONI ATTUALI E DALLE OPERE IN PROGETTO – 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.

Ad ogni impatto potenziale su ciascuna componente ambientale, a seguito di una determinata azione progettuale, diretta o conseguente, corrisponde, ovviamente, un elemento matriciale individuato da una casella ove viene indicata la misura dell'impatto.

E' doveroso precisare fin d'ora che, a seguito di un attento esame della matrice di Leopold, così come definita nella sua generalità, è emerso l'assoluta inesistenza, anche potenziale, di alcuni impatti fra i definiti fattori ambientali e le individuate azioni. Ciò ha indotto a definire una matrice di Leopold semplificata, particolarmente aderente al caso in esame. 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 la procedura adottata è stata quella qui di seguito riferita:

- identificazione delle azioni costituenti il progetto proposto o in ogni caso da esse dipendenti;
- marcatura dell'elemento matriciale corrispondente a ciascuna delle componenti ambientali suscettibili d'impatto;
- trascrizione nella casella corrispondente a ciascun elemento di un voto, relativo alla grandezza del possibile impatto.

Tale voto scaturisce dall'analisi contenuta in ciascuna scheda di cui la matrice risulta corredata.

Le schede sono inerenti ogni singola valutazione degli impatti e, per ciascun ragionevole elemento di interferenza tra azione e componente ambientale, motivano i valori attribuiti all'impatto.

Le schede contengono:

1. VALUTAZIONE AZIONE DI PROGETTO;
2. VALUTAZIONE COMPONENTE AMBIENTALE;
3. VALUTAZIONE CARATTERI DELL'IMPATTO;
- 3) La valutazione dell'azione di progetto è stata condotta attraverso l'analisi di due parametri:

A1) Incisività:	molto alta	coeff. 1.00
	alta	coeff. 0.80
	media	coeff. 0.60
	bassa	coeff. 0.40
	molto bassa	coeff. 0.20

C1) Durata:	permanente	coeff. 1.00
	medio termine	coeff. 0.40
	breve termine	coeff. 0.20

Il prodotto dei due parametri A1) x C1) determina la stima dell'azione considerata (V1).

- 4) La valutazione della componente ambientale è stata condotta attraverso l'analisi di tre parametri:

A2) Vulnerabilità:	molto alta	coeff. 1.00
	alta	coeff. 0.80
	media	coeff. 0.60
	bassa	coeff. 0.40
	molto bassa	coeff. 0.20

B2) Qualità:	molto alta	coeff. 1.00
	alta	coeff. 0.80
	media	coeff. 0.60
	bassa	coeff. 0.40
	molto bassa	coeff. 0.20

C2) Rarità:	alta	coeff. 1.00
	Media	coeff. 0.60
	Bassa	coeff. 0.20

Il prodotto dei tre parametri A2) x B2) x C2) determina la stima della componente ambientale (V2).

5) La valutazione dei caratteri dell'impatto è stata condotta attraverso l'analisi di due parametri:

B1) Probabilità:	certa	coeff. 1.00
	alta	coeff. 0.75
	media	coeff. 0.50
	bassa	coeff. 0.20
	nulla	coeff. 0.00

D1) Localizzazione:	locale	coeff. 1.00
	Esterna	coeff. 1.00
	Entrambe	coeff. 1.30

Il prodotto dei due parametri B1) x D1) determina la stima del coefficiente d'impatto (V3).

La stima del valore assoluto dell'impatto si ottiene dal prodotto $V1 \times V2 \times V3$ accanto al quale viene riportato il segno (Positivo o Negativo).

La misura e la ponderazione, costituiscono gli elementi di una sommatoria al fine del calcolo dell'impatto ambientale complessivo del progetto in esame.

Le schede contengono, inoltre, i presumibili effetti dell'azione considerata, nonché, ove occorra, le possibili misure proposte per la mitigazione.

Tale procedura consente una ragionata lettura del processo decisionale e, mettendo a nudo le considerazioni alla base del giudizio, consente in ultima analisi una più serena disamina e una maggiore trasparenza al processo decisionale; l'attribuzione dei voti di merito degli impatti in conseguenza ai giudizi formulati viene, infatti, effettuata con criteri, certamente motivati, ma evidentemente soggettivi, anche in relazione alla variabilità di opinioni formulabili sull'ambiente ricettore, in relazione al profilo che di volta in volta si palesa come prevalente o all'aspetto che s'intende privilegiare.

E' stata formulata una gerarchia di importanza dei molteplici aspetti indagati, attribuendo i pesi maggiori alle tematiche connesse ai processi di movimento delle masse marine ed agli aspetti socio-economici, che rappresentano l'elemento generatore del progetto.

A tale aspetto è stata attribuita una rilevante importanza sempre nel rispetto di alcuni valori ambientali in senso stretto relativi alle acque litoranee, capaci di innescare processi produttivi importanti legati all'uso del mare.

Gli impatti sul paesaggio e, più in generale, sul territorio, sono stati collocati su un livello di particolare importanza.

Si è altresì introdotta la fondamentale distinzione tra gli impatti di natura generale, capaci di investire globalmente l'ambiente indagato e quelli a carattere locale ai quali è stato attribuito un peso minore.

Pertanto, dall'applicazione della Matrice di Leopold alle due opzioni in esame, rispettivamente, stato attuale e progetto (quest'ultima suddivisa nelle tre fasi di progettazione, realizzazione ed esercizio), 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 versano le componenti ambientali analizzate lungo il tratto di litorale in esame.

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.

Per maggiori approfondimenti si rimanda al relativo allegato **(All.19)**.

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 ridistribuzione 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.