

## PROGETTO DEFINITIVO MARINA DI MARSALA FUTURO PIANO REGOLATORE PORTUALE



Tav.	Stato Progetto	DEFINITIVO	Rev.	Data	Sett. 2011	Scala
------	----------------	------------	------	------	------------	-------

# VIA

Descrizione

## Studio di Impatto Ambientale

# V.01

Committente

**M.Y.R. Marsala Yachting Resort S.r.l.**  
Via Favara 452/c bis- T. +39 0923 722319

**myR**  
Marsala Yachting Resort

Capo Progetto e Marina Designer

**Ing. Massimo Ombra**

Ordine degli Ing. della Provincia di Trapani n°1046

Timbro e Firma



Progettisti

Coordinamento gruppo di progettazione:

Ing. Francesco Di Noto

Progettazione Architettonica:

Arch. Stefania Bacci

Progettazione Architettonica:

Itinerlab Srl - Architetti Nuzzo

Ingegneria marittima / civile e studi ambientali:

Ing. Antonio D'Arrigo

Collaborazioni

Opere marittime:

Ing. Agostino La Rosa

Analisi strutturali e geotecniche:

Ing. Nicola Rustica

Impianti idrici:

Ing. Giovanni Berbiglia

Impianti elettrici e di illuminazione:

Ing. Pietro Inferrera / Ing. Massimo Brancatelli

Aspetti ambientali:

Ing. Domenico Mangano

Studi geologici e geotecnici:

Dott. Piero Merk Ricordi

**REGIONE SICILIANA**



**COMUNE DI MARSALA**

*Provincia di Trapani*



\*\*\*\*\*

**PROGETTO DEFINITIVO MARINA DI MARSALA  
FUTURO PIANO REGOLATORE PORTUALE**

\*\*\*\*\*

**Committente: M.Y.R. Marsala Yachting Resort S.r.l**

\*\*\*\*\*

**STUDIO IMPATTO AMBIENTALE**

\*\*\*\*\*

# INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>LA NORMATIVA INERENTE LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE.....</b>	<b>5</b>
2.1.	LA NORMATIVA DELL'UNIONE EUROPEA.....	5
2.2.	LA NORMATIVA A LIVELLO NAZIONALE.....	7
2.3.	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RIFERIMENTI NORMATIVI ED OBIETTIVI.....	17
<b>3.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....</b>	<b>21</b>
3.1.	GENERALITÀ.....	21
3.2.	OBIETTIVI E MOTIVAZIONI PROGGETTUALI.....	22
3.3.	INQUADRAMENTO NORMATIVO E PROGRAMMATICO.....	24
3.4.	COERENZA DEL PROGETTO NELL'AMBITO DEI PROGRAMMI REGIONALI SETTORIALI.....	26
3.4.1.	<i>PIANO STRATEGICO PER LO SVILUPPO DELLA NAUTICA DA DIPORTO IN SICILIA.....</i>	<i>26</i>
3.4.2.	<i>PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI E DELLA MOBILITÀ.....</i>	<i>30</i>
3.4.3.	<i>PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO.....</i>	<i>31</i>
3.5.	CONFORMITÀ E COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI E PAESAGISTICI VIGENTI.....	34
3.5.1.	<i>PIANO REGOLATORE PORTUALE.....</i>	<i>34</i>
3.5.2.	<i>PIANO TERRITORIALE PAESISTICO.....</i>	<i>36</i>
3.5.3.	<i>PIANO TERRITORIALE DELLA PROVINCIA DI TRAPANI.....</i>	<i>37</i>
3.5.4.	<i>PIANO COMPENSORIALE DEL COMUNE DI MARSALA.....</i>	<i>38</i>
3.5.5.	<i>PIANIFICAZIONE DELLO SVILUPPO DELLA CITTÀ DI MARSALA.....</i>	<i>38</i>
3.6.	VICINANZA E RAPPORTI CON STRUTTURE SIMILARI.....	41
<b>4.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>45</b>
4.1.	GENERALITÀ.....	45
4.2.	ANALISI DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI E LOGICA SOTTESA ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	48
4.3.	EVOLUZIONE STORICA DEL SITO.....	50
4.4.	VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI SOCIO-ECONOMICI.....	51
4.5.	OBIETTIVI.....	52
4.6.	RICETTIVITÀ DEL DISPOSITIVO PORTUALE.....	56
4.6.1.	<i>DETERMINAZIONE DELLE ESIGENZE PER IL DIPORTO NAUTICO.....</i>	<i>56</i>
4.6.2.	<i>ESIGENZE PER LA NAUTICA DA DIPORTO NEL COMPENSORIO DI MARSALA.....</i>	<i>57</i>
4.6.2.1.	<i>TRAFFICO RESIDENTE.....</i>	<i>57</i>
4.6.2.2.	<i>TRAFFICO PER I TRANSITI.....</i>	<i>60</i>
4.6.2.3.	<i>TRAFFICO PER I CHARTER.....</i>	<i>60</i>
4.6.2.4.	<i>LE STRUTTURE DEDICATE ALLA NAUTICA DA DIPORTO E I POSTI BARCA.....</i>	<i>61</i>
4.6.2.5.	<i>DIMENSIONAMENTO DELLO SPECCHIO ACQUEO DELL'APPRODO TURISTICO.....</i>	<i>63</i>
4.6.2.6.	<i>CONSIDERAZIONE SULLA SUDDIVISIONE DEI POSTI BARCA.....</i>	<i>63</i>
4.6.3.	<i>DETERMINAZIONE DELLE ESIGENZE PER I CANTIERI.....</i>	<i>67</i>
4.7.	DESCRIZIONE DELL'ITER PROGGETTUALE.....	70
4.7.1.	<i>OPERE PORTUALI PREVISTE NEL PROGETTO PRELIMINARE REDATTO DALLA M.Y.R. S.R.L.....</i>	<i>70</i>
4.7.2.	<i>OPERE PORTUALI MODIFICATE E AGGIUNTIVE CHE DOVRANNO ESSERE REALIZZATE DALLA M.Y.R. S.R.L. DOPO L'ESITO DELLE CONFERENZE DEI SERVIZI.....</i>	<i>72</i>
4.7.3.	<i>OPERE PORTUALI PREVISTE NEL PROGETTO DEL "MARINA DI MARSALA" FUTURO PIANO REGOLATORE PORTUALE REDATTO DALLA M.Y.R. S.R.L.....</i>	<i>72</i>
4.8.	DEFINIZIONE DEL LAYOUT PORTUALE PROPOSTO NEL PROGETTO DEFINITIVO DEL "MARINA DI MARSALA" DALLA M.Y.R. S.R.L.....	74
4.8.1.	<i>DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE MARITTIME.....</i>	<i>76</i>
4.8.1.1.	<i>RIFIORIMENTO SCOGLIERA TESTATA MOLO DI PONENTE.....</i>	<i>77</i>
4.8.1.2.	<i>DIGA SOTTOFLUTTO MOLO LEVANTE.....</i>	<i>77</i>
4.8.1.3.	<i>BANCHINAMENTO MOLO DI LEVANTE.....</i>	<i>77</i>
4.8.1.4.	<i>BANCHINAMENTO TESTATA MOLO COLOMBO E MANTELLATA DI PROTEZIONE DEL FARO</i>	<i>78</i>
4.8.1.5.	<i>DARSENA BANCHINATA RADICE MOLO COLOMBO.....</i>	<i>78</i>
4.8.1.6.	<i>MOLO SU PALI.....</i>	<i>78</i>
4.8.1.7.	<i>DRAGAGGI.....</i>	<i>78</i>
4.8.2.	<i>DESCRIZIONE DELLE OPERE A TERRA.....</i>	<i>79</i>

4.8.2.1.	AREA SERVIZI URBANI .....	79
4.8.2.2.	AREA SERVIZI PER IL DIPORTISTA .....	86
4.8.2.3.	AREA CANTIERI .....	89
4.9.	ACCESSIBILITÀ, VIABILITÀ E PARCHEGGI .....	90
4.10.	ATTREZZATURE DI PROTEZIONE CIVILE .....	91
4.11.	ATTREZZATURE PORTUALI .....	91
4.12.	IMPIANTI DEL PORTO .....	92
4.12.1.	IMPIANTO IDRICO DI ACQUA POTABILE E DI LAVAGGIO .....	93
4.12.2.	IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE REFLUE .....	93
4.12.3.	IMPIANTO ANTINCENDIO .....	94
4.12.4.	IMPIANTO ELETTRICO, ILLUMINOTECNICO, DELLE TELECOMUNICAZIONI E DEI SEGNALI 96	
4.12.5.	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE CARBURANTE .....	97
4.12.6.	IMPIANTI DI SALVAGUARDIA AMBIENTALE .....	99
4.12.7.	IMPIANTO DI SEGNALAMENTO MARITTIMO .....	100
4.13.	STUDI PROPEDEUTICI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO .....	100
4.13.1.	STUDIO GEOLOGICO .....	100
4.13.2.	STUDIO IDRAULICO MARITTIMO E DEL MOTO ONDOSO SOTTOCOSTA .....	107
4.13.3.	STABILITÀ IDRAULICA DELLE OPERE DI DIFESA .....	114
4.13.4.	IDRODINAMICA E TRASPORTO SOLIDO .....	115
4.13.5.	AGITAZIONE INTERNA .....	121
4.13.6.	STUDIO DELLA PRESENZA DI RESTI ARCHEOLOGICI .....	125
4.13.7.	STUDIO SULLE CAVE DI PRESTITO DEI MATERIALI LAPIDEI E DELLE DISCARICHE .....	126
4.13.8.	INDAGINI GEOGNOSTICHE .....	127
4.13.8.1.	PROSPREZIONE MECCANICA .....	127
4.13.8.2.	PROSPREZIONE ELETTRICA .....	128
4.13.8.3.	PROSPREZIONE SISMICA .....	128
4.13.9.	PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE .....	128
4.13.9.1.	PRELIEVI DI SEDIMENTO .....	129
4.13.9.2.	PRELIEVI DI ACQUE .....	130
4.13.9.3.	STABILIZZAZIONI .....	130
<b>5.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....</b>	<b>131</b>
5.1.	GENERALITÀ .....	131
5.2.	CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INFLUENZA .....	132
5.3.	ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	134
5.4.	AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO .....	135
5.5.	COMPONENTE AMBIENTALE SUOLO .....	136
5.5.1.	CONTESTO STORICO E PAESAGGISTICO .....	136
5.5.2.	TOPOGRAFIA .....	140
5.5.3.	I PORTI .....	143
5.5.4.	PAESAGGIO PERCETTIVO E INTERVISIBILITÀ COSTIERA .....	149
5.5.5.	VINCOLI GRAVANTI NELL'AREA DI INTERVENTO .....	150
5.5.6.	AREE O PAESAGGI PROTETTI A LIVELLO NAZIONALE, COMUNITARIO O INTERNAZIONALE .....	152
5.5.7.	ASPETTI VEGETAZIONALI E FAUNISTICI .....	153
5.5.8.	ASPETTI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI .....	155
5.5.9.	VARIAZIONI STORICHE DELLA LINEA DI RIVA .....	156
5.5.10.	USO DEL SUOLO .....	161
5.5.11.	INFRASTRUTTURE VIARIE .....	162
5.6.	COMPONENTE AMBIENTALE ARIA .....	163
5.7.	COMPONENTE AMBIENTALE ACQUA .....	166
5.7.1.	IDROGRAFIA .....	166
5.7.2.	DISTRIBUZIONE DELLE PRATERIE DI POSIDONIA OCEANICA .....	167
5.7.2.1.	QUADRO DI RIFERIMENTO: MINISTERO DELL'AMBIENTE .....	167
5.7.2.2.	DISPOSIZIONI DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE .....	168
5.7.2.3.	NORMATIVA A TUTELA DELLA POSIDONIA OCEANICA (L) DELILE .....	168
5.7.2.4.	DISTRIBUZIONE DEI SITI SIC A MARE IN BASE ALLA DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE. ....	172
5.7.2.5.	PRATERIA DI POSIDONIA OCEANICA NEL TRATTO COMPRESO TRA CAPO GRANITOLA E CAPO LILIBEO .....	172
5.7.2.6.	STUDIO DELLA BIOCENOSI IN PROSSIMITÀ DEL PORTO .....	174
5.7.3.	QUALITÀ DELLE ACQUE NEL TRATTO COMPRESO TRA CAPO GRANITOLA E CAPO LILIBEO 175	

5.7.4.	QUALITÀ DELLE ACQUEE NEL PORTO – ANALISI ESEGUITE PRIMA DEL DRAGAGGIO DEL 2003	178
5.7.5.	QUALITÀ DELLE ACQUEE NEL PORTO – ANALISI ESEGUITE PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO	180
<b>6.</b>	<b>ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI E OPERE DI MITIGAZIONE INDIVIDUATE</b>	<b>183</b>
6.1.	PREMESSA	183
6.2.	IMPATTI CONNESSI ALLA FASE DI REALIZZAZIONE	185
6.2.1.	IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA	186
6.2.1.1.	PRODUZIONE DELLE POLVERI	186
6.2.2.	IMPATTO SUL CLIMA ACUSTICO	186
6.2.3.	IMPATTO SULL'AMBIENTE IDRICO	188
6.2.4.	IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTALE SUOLO	189
6.2.4.1.	FLUSSO VEICOLARE INDOTTO E REPERIBILITÀ DEI MATERIALI	189
6.2.4.2.	FABBISOGNI DI MATERIE PRIME	189
6.2.4.3.	FABBISOGNI IDRICI ED ELETTRICI	190
6.2.4.4.	PRODUZIONE DI RIFIUTI	190
6.2.4.5.	IMPATTO SUL PAESAGGIO	191
6.2.4.6.	IMPATTO ECONOMICO	191
6.3.	IMPATTI CONNESSI ALLA FASE DI ESERCIZIO	191
6.3.1.	IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA	192
6.3.2.	IMPATTO SUL CLIMA ACUSTICO	192
6.3.3.	IMPATTO SULL'AMBIENTE IDRICO	192
6.3.4.	IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTALE SUOLO	194
6.3.4.1.	IMPATTO SUL PAESAGGIO	194
6.3.4.2.	IMPATTO VISIVO DELLE OPERE	195
6.3.4.3.	IMPATTO SULLA MORFOLOGIA DEL SITO E DEI FONDALI	198
6.3.4.4.	FABBISOGNI IDRICI	199
6.3.4.5.	PRODUZIONE DI RIFIUTI	199
6.3.4.6.	RIFIUTI DI TIPO URBANO	199
6.3.4.7.	RIFIUTI DI TIPO INDUSTRIALE	200
6.3.4.8.	IMPATTO ECONOMICO	201
<b>7.</b>	<b>STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI</b>	<b>204</b>
7.1.	INTRODUZIONE	204
7.2.	MATRICI E SCALE DI IMPATTO	204
7.3.	METODO QUANTITATIVO APPLICATO AL CASO IN ESAME	205
<b>8.</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E SISTEMI DI PROTEZIONE AMBIENTALE</b>	<b>208</b>
8.1.	INTRODUZIONE	208
8.2.	MONITORAGGIO DEGLI INQUINANTI	211
8.3.	INTERVENTI AMBIENTALI TALI DA RISPETTARE LE LINEE GUIDA DEL PIANO STRATEGICO PER LO SVILUPPO DELLA NAUTICA DA DIPORTO IN SICILIA	211
8.3.1.	COMPATIBILITÀ AMBIENTALE	212
8.3.2.	STRATEGIE BIOCLIMATICHE	213
<b>9.</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>217</b>

## 1. INTRODUZIONE

Nella città di Marsala è presente un Porto polifunzionale classificato come II Categoria - III Classe (porto di rilevanza economica regionale ed interregionale). Il porto è dotato di un Piano Regolatore Portuale approvato nel 2003 ai sensi dell'art. 30 della L.R. 21/85.

Va notato come, a quasi dieci anni dalla sua approvazione, il PRP vigente risulti fortemente disatteso, anche per quanto attiene le opere di messa in sicurezza, con un conseguente e sostanziale sottoutilizzo del bacino ed un progressivo stato di abbandono e di degrado dell'intera area portuale. Tale condizione palesa nei fatti come alcune soluzioni individuate nel Piano vigente non siano pienamente coerenti con le nuove esigenze di sviluppo economico e sociale del territorio, che risultano essere invece meglio individuate dalle più recenti linee d'indirizzo strategico formulate dalla Regione Sicilia e dall'Amministrazione Comunale di Marsala.

Infatti, la Regione Siciliana, con l'adozione del *Piano Strategico per lo Sviluppo della Nautica da Diporto in Sicilia, approvato con Decreto dell'Assessoriale Regionale al Turismo del 26 maggio 2006 - n.29*, colloca nel bacino portuale di Marsala (congiuntamente a Marina di Ragusa e S. Agata di Militello) uno dei tre porti "hub" Siciliani ai quali viene attribuita una funzione trainante per la generazione dell'attrazione del flusso turistico per l'intera Regione. Tale condizione rappresenta un'opportunità irrinunciabile per la realtà socio-economica dell'intera Sicilia Occidentale ed in particolare per la Città di Marsala. Da tale punto di vista, l'attuale PRP attribuisce invece all'attività diportistica un ruolo marginale, relegandola in aree portuali periferiche e con spazi insufficienti a conseguire gli obiettivi fissati dalla sovraordinata pianificazione di settore.

Ulteriormente, con delibera di G.M. n. 210/2008, l'Amministrazione Comunale di Marsala ha approvato lo studio di fattibilità per una Società di Trasformazione Urbana (S.T.U.) al fine dell'attuazione del progetto strategico "*Marsala – il sistema costiero*", in cui viene individuata l'esigenza di riqualificare il water-front cittadino e gli affacci urbani invertendo, rispetto al vigente PRP, l'ubicazione delle funzioni commerciali e pesca con quelle relative al diporto nautico. L'idea sottesa a tale inversione è quella di veicolare il turismo legato al diporto nautico verso il centro storico, consentendo contestualmente di allontanare dalla viabilità cittadina il traffico pesante relativo alle attività commerciali e di indirizzarlo direttamente verso i principali percorsi viari provinciali e regionali.

Relativamente inoltre alla messa in sicurezza del bacino portuale si evidenzia come le opere previste dal vigente PRP non siano state di fatto realizzate e che le stesse, in ogni caso, mal si coniugherebbero rispetto ai nuovi indirizzi individuati dall'Amministrazione, riguardo l'inversione delle funzioni portuali ed ai conseguenti livelli di agitazione interna ammissibili nelle diverse aree del bacino.

In tale contesto, nel 2009, la Società *Marsala Yachting Resort Srl* ha presentato il progetto preliminare dell'approdo turistico hub "*Marina di Marsala*", ai sensi della L.R. n.4 del 16/04/2003 che ha recepito per la regione Sicilia il DPR n. 509 del 1997 (Legge Burlando).

Il progetto, che recepisce pienamente le nuove linee programmatiche espresse dall'Amministrazione Comunale e dal Piano Strategico per lo Sviluppo della Nautica da Diporto in Sicilia, risulta conseguentemente sviluppato in difformità al vigente PRP. Poiché ai sensi del comma 8 dell'art. 75 della legge regionale 16 aprile 2003 n. 4 "*l'approvazione del progetto definitivo equivale all'approvazione del Piano Regolatore Portuale ai sensi dell'art. 30 della Legge Regionale 29 aprile 1985, n. 21*", la proposta progettuale, nelle aree esterne a quelle richieste in concessione, ha altresì previsto una più idonea soluzione di protezione del bacino portuale, la riallocazione funzionale di tutte le attività portuali esistenti e l'implementazione di tutte le funzioni previste nel DPRS di Classificazione, previa condivisione delle scelte progettuali con gli operatori portuali delle diverse categorie.

A seguito della procedura di gara promossa dalla *Marsala Yachting Resort Srl*, ai sensi del DPR 2 dicembre 1997, n. 509, coordinato con le norme recate dall'art. 75 della legge regionale 16 aprile 2003 n. 4, la Conferenza dei Servizi, nell'ultima seduta all'uopo convocata in data 5 aprile 2011, ha espresso parere favorevole di ammissibilità del progetto preliminare alle successive fasi della procedura.

Il Sindaco del Comune di Marsala, pertanto, con nota del 20/04/2011 - prot. n. 28062, ha comunicato alla *M.Y.R. Srl* l'invito a redigere il progetto definitivo secondo le indicazioni dell'art. 6 del citato DPR 509/97 al fine dell'ottenimento della Concessione Demaniale Marittima.

A tal merito, va tenuto in considerazione che la Conferenza di Servizi ha richiesto alla *Marsala Yachting Resort Srl* di farsi carico, congiuntamente alla progettazione dell'approdo turistico "*Marina di Marsala*" e alla conseguente riconfigurazione dell'assetto portuale a valersi come futuro PRP, anche della progettazione definitiva e successiva costruzione della nuova diga foranea di messa in sicurezza del bacino portuale (prolungamento del Molo di Levante in direzione NE-SW) e delle strutture

necessarie al trasferimento delle attività portuali esistenti presso le nuove aree di destinazione.

A parziale compensazione degli oneri di progettazione e costruzione della diga foranea sarà individuata in sede di accordo di programma, come idonea misura compensativa, un'estensione del periodo concessorio.

Per i suddetti motivi, al progetto definitivo del porto turistico "Marina di Marsala" e futuro Piano Regolatore Portuale, di cui alla presente "relazione generale", sono riferibili anche i seguenti progetti:

- progetto definitivo della Diga Foranea di messa in protezione del bacino portuale (prolungamento del Molo di Levante in direzione NE-SW);
- progetto definitivo delle strutture necessarie al trasferimento delle attività portuali esistenti presso le nuove aree di destinazione.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto alle prescrizioni relative ai quadri di riferimento programmatico, progettuale ed ambientale contenute nel *D.P.C.M. del 27 dicembre 1988*, "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità" e s.m.i..

Lo studio ha messo in evidenza tutti quegli aspetti che possano avere un'influenza, seppur minima, in termini di impatto sull'ambiente delle opere da realizzare nell'ambito del "Progetto del Porto Turistico di Marina di Marsala". Il Soggetto Proponente le opere è la società M.Y.R. s.r.l. – *Marsala Yachting Resort s.r.l.*

L'Autorità Competente è il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Infatti la Regione Siciliana – Assessorato Territorio e Ambiente dipartimento regionale dell'ambiente servizio 1 VAS – VIA – con nota 45885 del 12.07.2010 comunicava al comune di Marsala che *"appare opportuno evidenziare che il Porto di Marsala con Decreto del Presidente della Regione Siciliana del 01.06.2004, recante Classificazione dei porti di categoria II, classe III, ricadenti nell'ambito del territorio della Regione siciliana, è stato classificato con destinazione funzionale "Commerciale, servizio passeggeri, peschereccia, turistica e da diporto; pertanto vista la destinazione polifunzionale del Porto, tra cui quella commerciale e servizio passeggeri, si comunica che l'Autorità Competente per l'espletamento delle procedure ambientali di cui al Titolo III della Parte II del D.lgs. n. 152/06, così come modificato dal D.lgs. n. 04/2008 è il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare"*.

Il fine che ci si propone è la riconfigurazione ed al potenziamento di un porto che di

fatto rappresenta un rifugio per la flotta peschereccia, turistica e per imbarcazioni da diporto e rispetto al quale ci si pone obiettivi di riqualificazione degli spazi e delle funzioni allo scopo di offrire migliori possibilità di sviluppo socio - economico dell'hinterland marsalese creando un'infrastruttura capace di interloquire sia con la parte a mare che con la parte a terra.

Si tratta quindi non solo di individuare gli impatti del progetto e le misure per mitigarli e compensarli, ma analizzare anche la possibilità di rendere l'inserimento dell'opera funzionale con il contesto urbano che lo ospita, con l'obiettivo di perseguire, a seconda delle caratteristiche e delle valenze dell'ambiente, la ricostruzione delle connessioni ecologiche presenti.

Il lavoro sviluppato in questo studio mira ad individuare come primo momento il processo di interrelazione fra il progetto "infrastrutturale" e il territorio, il paesaggio e l'ambiente destinato ad ospitare l'opera, la migliore delle combinazioni fra le opere di mitigazione degli effetti negativi indotti e gli interventi di riqualificazione paesaggistica, al fine di garantire un inserimento congruente del progetto. Per ottenere questi obiettivi si è proceduto ad un inquadramento dell'opera e dei potenziali effetti ambientali, partendo da una prima descrizione dell'ambiente per l'individuazione delle principali problematiche e degli ambiti di maggior rilievo, proseguendo con l'individuazione di tutte quelle specifiche fasi di approfondimento necessarie per la determinazione di effetti diretti e indiretti, e alla relativa valutazione quantitativa e qualitativa, per giungere infine alla descrizione delle azioni necessarie per garantire un'armonizzazione delle opere con l'ambiente circostante.

Bisogna sottolineare che per "ambiente" è qui inteso un insieme di relazioni tra componenti fisiche, biologiche, e socio-culturali, e quindi un insieme composto dal territorio, inteso come insieme delle strutture di organizzazione spaziale delle attività umane, e dal paesaggio, inteso come insieme di segni percepibili in un determinato ambito geografico. Gli interventi di riqualificazione ambientale, infine, sono stati individuati partendo dalla concezione dell'intervento non come un elemento isolato in sé, ma come parte integrante di un assetto preesistente, a partire dalla rete ecologica esistente.

## **2. LA NORMATIVA INERENTE LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

### **2.1. LA NORMATIVA DELL'UNIONE EUROPEA.**

La procedura di VIA risultante dalle Direttive **85/337/CEE** e **97/11/CE** costituisce ancor oggi l'imprescindibile modello minimo di riferimento per i legislatori dei vari Stati membri ed il parametro per giudicare la conformità delle diverse soluzioni adottate a livello nazionale rispetto ai principi comunitari dettati in materia.

La Direttiva 85/337/CEE è stata emanata al fine di ravvicinare le legislazioni in materia di VIA vigenti nei vari Stati membri, eliminando così quelle disparità che rischiavano di falsare le condizioni di concorrenza, in violazione del Trattato istitutivo della CEE. Il fondamento giuridico della Direttiva è dunque rappresentato dagli artt. 100 (ora art. 94) e 235 (ora art. 308) del Trattato.

L'ambito di applicazione della Direttiva è individuato dall'art. 1, laddove è detto che la VIA riguarda *“progetti pubblici e privati che possono avere un impatto ambientale importante”*, con l'esclusione dei *“progetti destinati a scopi di difesa nazionale”* e di quelli *“adottati nei dettagli mediante un atto legislativo nazionale specifico”*, in quanto in tale ipotesi si è ritenuto che gli obiettivi della VIA, in particolare quello della disponibilità delle informazioni, siano assicurati dalla procedura legislativa.

I criteri in base ai quali determinare il carattere *“importante”* dell'impatto ambientale di un progetto sono individuati dal successivo art. 2 nella natura, nelle dimensioni e nell'ubicazione dell'opera da realizzare.

Lo stesso art. 2, però, per definire i progetti da sottoporre a VIA rinvia espressamente all'art. 4, il quale a sua volta li suddivide in due distinte classi in base al diverso grado di impatto che possono avere sull'ambiente, operando un rinvio agli elenchi contenuti negli allegati alla Direttiva.

Il primo gruppo, il cui elenco è contenuto nell'allegato I, riguarda i progetti il cui impatto è più elevato, e devono obbligatoriamente essere assoggettati a VIA.

Il secondo gruppo, il cui elenco è contenuto nell'allegato II, riguarda i progetti la cui sottoposizione a VIA è rimessa alla discrezionalità degli Stati membri, secondo il principio della sussidiarietà. Nell'effettuare questo cosiddetto screening, che può avvenire o in base al metodo concreto, ossia con un esame caso per caso, o in base al metodo astratto, ossia mediante la fissazione di criteri cui far riferimento, gli Stati membri devono tener conto dei criteri di selezione individuati dall'allegato III nelle

caratteristiche dei progetti, nella localizzazione degli stessi e nelle caratteristiche dell'impatto potenziale.

La Direttiva 85/337/CEE contiene inoltre alcune rilevanti definizioni. In particolare, con il termine "progetto" si indica sia "la realizzazione di lavori di costruzione o di altri impianti od opere", sia gli "altri interventi sull'ambiente naturale o sul paesaggio, compresi quelli destinati allo sfruttamento delle risorse del suolo", comprendendo non solo interventi che diano luogo alla costruzione di "opere", ma anche semplici "attività" come, ad esempio, quelle di rimboschimento e disboscamento o ancora quelle minerarie (menzionate ai punti 1 e 2 dell'allegato II). Per "committente" si intende "il richiedente dell'autorizzazione relativa ad un progetto privato o la pubblica autorità che prende l'iniziativa a un progetto". La "autorizzazione" va identificata nella "decisione dell'autorità competente o delle autorità competenti, che conferisce al committente il diritto di realizzare il progetto stesso". Infine, le "autorità competenti" sono quelle che gli Stati membri designano per assolvere i compiti derivanti dalla presente Direttiva.

La Direttiva 85/337/CEE, come modificata dalla Direttiva 97/11/CE, ha dunque predisposto una procedura ad hoc, che si configura come ulteriore sia rispetto ai procedimenti già previsti dai singoli ordinamenti interni a tutela di specifici profili ambientali, sia rispetto ai procedimenti finalizzati all'autorizzazione definitiva del progetto, ma in essi opportunamente integrata.

Di seguito si riportano le norme emesse dalla CEE in merito alla Valutazione di Impatto Ambientale.

**Direttiva 85/337/CEE del Consiglio, 27 giugno 1985** concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. Essa introduce la VIA quale procedimento finalizzato alla previsione, valutazione e prevenzione degli effetti di un progetto su una pluralità di fattori biotici (uomo, fauna, flora), abiotici (suolo, acqua, aria, clima, paesaggio) e le rispettive interazioni (ecosistema, beni materiali, patrimonio culturale). La Direttiva include tre allegati: l'allegato I elenca i progetti che devono essere sottoposti alla VIA; l'allegato II elenca i progetti per i quali la necessità di soggezione alla VIA è determinata dagli Stati membri sulla base delle loro caratteristiche; l'allegato III specifica le informazioni relative al progetto e agli effetti del progetto sull'ambiente che devono essere fornite dal committente. Il termine per il recepimento da parte degli Stati membri era fissato al luglio 1988.

**Convenzione di Espoo del 25 febbraio 1991** inerente la valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero. Essa regola le procedure nel caso che un progetto possa avere un impatto ambientale negativo al di là delle frontiere dello

Stato nel cui territorio si intende realizzarlo. E' entrata in vigore nel 1997. Direttiva 96/61/CE inerente la prevenzione e la riduzione integrata dell'inquinamento (IPPC - *Integrated Pollution Prevention Control*) che introduce un approccio integrato nella procedura di autorizzazione all'esercizio di una vasta gamma di impianti industriali.

E' presa in considerazione nella Direttiva 97/11/CE che prevede la possibilità di istituire una procedura unica per i nuovi impianti e per le modifiche sostanziali di impianti esistenti rientranti nel campo di azione delle due Direttive (VIA e IPPC).

**Direttiva 97/11/CE del Consiglio, 3 marzo 1997.** Modifica alla Direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. Integra le disposizioni della Direttiva del 1985, estendendo le categorie dei progetti degli allegati I e II, ed includendo un ulteriore allegato relativo ai criteri di selezione dei progetti dell'allegato II. Il recepimento da parte degli Stati membri era previsto entro il 14 marzo 1999. (In G.U.C.E. 14 marzo 1997, n. L 073).

**Direttiva 2001/42/CE del Consiglio, 27 giugno 2001** concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.

Il 26 maggio 2003 il Parlamento Europeo ed il Consiglio hanno approvato la **Direttiva 2003/35/CE** che prevede la "*Partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale e modifica delle Direttive del consiglio 85/337/CEE e 96/61/CE relativamente alla partecipazione del pubblico e all'accesso alla giustizia*".

## **2.2. LA NORMATIVA A LIVELLO NAZIONALE**

A livello nazionale si distinguono due gruppi di disposizioni: un primo complesso che riguarda le opere di competenza statale ed un secondo complesso che riguarda le opere di competenza regionale. La distinzione ricalca, grosso modo, quella tra opere elencate rispettivamente negli allegati I e II alla Direttiva 85/337/CEE (come ora modificata dalla Direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1997), che costituisce il fondamento della disciplina statale, da ritenersi, tuttavia, ancora in fase transitoria.

Di seguito si riporta l'elenco dei principali atti normativi emanati in materia a livello nazionale:

**L. 349/86:** Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale. **Modificata dalla L. 265/99**, dalla **L. 388/00** e dalla **L. 93/01**. **D.P.C.M. 10 agosto 1988**, n. **377:** Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349.

**D.P.C.M. 27 dicembre 1988:** Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377. Modificato dal D.P.R. 2 settembre 1999, n. 348.

**L. 241/90:** Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi.

**L. 640/94:** Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero, con annessi, fatto a Espoo il 25 febbraio 1991.

**D.P.R. 12 aprile 1996:** Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale.

**D.P.R. 11 febbraio 1998:** Disposizioni integrative al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377, in materia di disciplina delle pronunce di compatibilità ambientale, di cui alla L. 8 luglio 1986, n. 349, art. 6. Completa il quadro di recepimento della Direttiva 85/337/CEE, estendendo l'elenco delle opere sottoposte a VIA nazionale ad altre opere dell'allegato II della Direttiva non trasferite alla competenza regionale con il D.P.R. 12 aprile 1996.

**D.lg. 112/98:** Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della L. 59/97. Modificato dal D. Lgs. 7 settembre 2001, n. 343. L'art. 35 assegna la competenza alle Regioni relativamente ai permessi di ricerca e alle connessioni di coltivazione di minerali solidi e delle risorse geotermiche sulla terraferma, a condizione che esse abbiano provveduto o provvedano a disciplinare la procedure a livello regionale. L'art. 71 stabilisce che il trasferimento alle Regioni di altre competenze avvenga entro 8 mesi, a condizione che le regioni abbiano legiferato in materia di VIA in ottemperanza all'atto di indirizzo e coordinamento.

**D.P.R. 3 luglio 1998:** Termini e modalità dello svolgimento della procedura di valutazione di impatto ambientale per gli interporti di rilevanza nazionale.

**Dirett. D.P.C.M. 4 agosto 1999:** Applicazione della procedura di valutazione di impatto ambientale alle dighe di ritenuta.

**D.P.C.M. 3 settembre 1999:** Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, *concernente disposizioni in materia di valutazione dell'impatto ambientale.*

**D.P.R. 2 settembre 1999**, n. 348: Regolamento recante norme tecniche concernenti gli studi di impatto ambientale per talune categorie di opere.

**D.P.R. 3 dicembre 1999**, n. 549: Regolamento recante norme di organizzazione delle strutture di livello dirigenziale generale del Ministero dell’Ambiente.

**L. 340/2000**: Disposizioni per la delegificazione di norme e per la semplificazione di procedimenti amministrativi. Modifiche alla L. 241/90.

**L. 93/2001**: *Disposizioni in campo ambientale*.

**D. Lgs. 20 agosto 2002, n. 190**: Attuazione della L. 21 dicembre 2001, n. 443 , per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale.

**Circolare 25 novembre 2002 del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio**: Integrazione delle circolari 11 agosto 1989, 23 febbraio 1990, n. 1092/VIA/A.O.13.I e 15 febbraio 1996 del Ministero dell’Ambiente, *concernente “Pubblicità degli atti riguardanti la richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale di cui all’art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, modalità dell’annuncio sui quotidiani”*.

Tra i dispositivi legislativi introdotti dall’ordinamento italiano si segnala il **D. Lgs n. 190/02 “Attuazione della legge n. 443/01 per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale”**. In tale decreto il Governo, nel rispetto delle attribuzioni costituzionali delle Regioni, individua le infrastrutture pubbliche e private e gli insediamenti produttivi strategici e di preminente interesse nazionale da realizzare per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese.

Il DL n. 315/03, convertito in legge n.5/04, concernente *“Disposizioni in tema di composizione delle Commissioni per la Valutazione di Impatto Ambientale e di procedimenti autorizzatori per le infrastrutture di comunicazione elettronica”*, sostituisce l’articolo 19, comma 2, del D.Lgs n. 190/02. In particolare essa modifica la composizione delle Commissioni VIA e VIA speciale, portando rispettivamente il numero dei membri da quaranta a trentacinque e da venti a diciotto, oltre il presidente; inoltre, integra la composizione delle stesse, ove ricorre un interesse regionale concorrente ovvero sussistano interessi regionali inerenti al governo del territorio, con un componente designato dalle Regioni o dalle Province autonome interessate al fine di consentire la partecipazione degli Enti territoriali coinvolti nel procedimento.

Il D.Lgs. 190/02, e sue successive modifiche, individua la disciplina speciale che regola la progettazione, l’approvazione dei progetti e la realizzazione delle infrastrutture strategiche di cui alla delibera adottata dal CIPE il 21 dicembre 2001.

La procedura prevista da tale decreto si articola in due fasi:

- il progetto preliminare dell'infrastruttura corredato dal SIA viene trasmesso al Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti e, ove competenti, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, al Ministero per le Attività produttive ed al Ministero per i Beni e le attività culturali, alle regioni o Province autonome competenti per territorio ed agli enti gestori delle interferenze. Le Amministrazioni rimettono le proprie valutazioni al Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti entro 90 giorni dalla ricezione del progetto preliminare. Nei successivi 60 giorni il Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti formula la propria proposta al CIPE che si pronuncia nei successivi 30 giorni. L'approvazione del CIPE, che non prevede una procedura di Conferenza di Servizi, viene assunta a maggioranza. L'approvazione determina "l'accertamento della compatibilità ambientale dell'opera, e perfeziona, ad ogni fine urbanistico ed edilizio, l'intesa Stato-Regione sulla sua localizzazione, comportando l'automatica variazione degli strumenti urbanistici vigenti ed adottati[...]". La Commissione speciale di valutazione di impatto ambientale provvede all'istruttoria tecnica sul progetto e, entro 60 giorni dalla presentazione del progetto, rende il proprio parere. Il provvedimento di valutazione di compatibilità ambientale viene quindi trasmesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare al Ministero delle Infrastrutture e alle Regioni interessate e viene adottato dal CIPE contestualmente all'approvazione del progetto preliminare;

- il progetto definitivo viene rimesso a ciascuna delle Amministrazioni interessate ed ai gestori di opere interferenti. Detti soggetti, nel termine perentorio di 90 giorni dal ricevimento del progetto possono presentare motivate proposte di adeguamento o richieste di prescrizioni o varianti migliorative che non modifichino la localizzazione e le caratteristiche essenziali dell'opera. Tali proposte vengono acquisite dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti tramite una Conferenza di Servizi con finalità istruttoria non disciplinata dalla procedura ordinaria, in esito alla quale, nei 90 giorni successivi il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti valuta le proposte pervenute e formula la propria proposta al CIPE. L'approvazione del progetto definitivo da parte del CIPE, da rendersi entro 30 giorni, ha effetto di dichiarazione di pubblica utilità dell'opera e sostituisce ogni altra autorizzazione, parere, approvazione comunque denominato rendendo quindi l'opera definitivamente realizzabile.

**L'art. 12 dei DPCM 16 dicembre 2003 e DPCM 23 gennaio 2004**, istitutivi delle "nuove" Commissioni VIA, titolato "Sistemi innovativi", pone a carico del Ministero

dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare l'obbligo di individuare, con proprio decreto, "le linee guida per l'utilizzo di sistemi innovativi di cui sia scientificamente verificata la validità e l'efficacia per l'abbattimento e la mitigazione dell'inquinamento ambientale". Il Decreto MATT 1 aprile 2004 costituisce, pertanto, un adempimento a tale statuizione.

**La legge n. 239/04** di riordino del settore energetico stabilisce che al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti sono soggetti a un'autorizzazione unica (180 gg) rilasciata dal MAP di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Il MATTM provvede alla VIA e alla verifica della conformità delle opere al progetto autorizzato. Esito positivo VIA costituisce parte integrante e condizione necessaria per procedimento autorizzativo.

L'istruttoria si conclude una volta acquisita la VIA o acquisito l'esito della verifica di assoggettabilità alla VIA. La VIA per le attività di ricerca e per la concessione di coltivazione degli idrocarburi in terraferma si conclude entro tre mesi per le attività in terraferma e quattro mesi per le attività a mare e costituisce parte integrante e condizione necessaria del procedimento autorizzativo.

Da sottolineare che con legge n. 308/04, il Governo è delegato ad adottare, entro diciotto mesi dalla data di entrata in vigore, uno o più decreti legislativi di riordino, coordinamento e integrazione delle disposizioni legislative nei settori e materie, tra cui al punto f) procedure per la valutazione di impatto ambientale (VIA), per la valutazione ambientale strategica (VAS) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC). I decreti legislativi devono essere informati agli obiettivi di massima economicità e razionalità, anche utilizzando tecniche di raccolta, gestione ed elaborazione elettronica di dati e, se necessario, mediante ricorso ad interventi sostitutivi, sulla base di principi e criteri specifici. In particolare il punto f) prescrive di garantire il pieno recepimento delle Direttive 85/337/CEE e 97/11/CE e della direttiva 2001/42/CE e semplificare le procedure di VIA che dovranno tenere conto del rapporto costi – benefici del progetto dal punto di vista ambientale, economico e sociale. Inoltre con decreto GAB/DEC/007/2005 in data 21 gennaio 2005 è stata istituita la Commissione, prevista dall'art. 1, comma 11, della suddetta legge n. 308/2004, di cui si avvale il MATTM, per la predisposizione dei decreti attuativi, con riferimento anche alle procedure per la VIA, per la VAS e per l'autorizzazione ambientale integrata.

Con il **DM del 7 giugno 2005** vengono definite le "Modalità di consultazione delle organizzazioni sindacali e imprenditoriali e delle associazioni nazionali riconosciute,

per la tutela dell'ambiente e per la tutela dei consumatori, ai fini della predisposizione dei decreti legislativi attuativi della L. 15 dicembre 2004, n. 308”

In ultimo si segnala la **Legge Comunitaria 2004 (legge n. 62/05)** di recepimento dell'articolo 5, paragrafo 2, della Direttiva 85/337/CEE in materia di VIA. In particolare, per i progetti sottoposti a VIA è facoltà del Proponente, prima dell'avvio del procedimento di VIA, richiedere alla competente direzione del MATTM un parere in merito alle informazioni che devono essere contenute nel SIA (fase di *scoping*). A tale fine il Proponente presenta una relazione che, sulla base dell'identificazione degli impatti ambientali attesi, definisce il piano di lavoro per la redazione del SIA, le metodologie che intende adottare per l'elaborazione delle informazioni in esso contenute e il relativo livello di approfondimento. Il MATTM, anche nel caso in cui detto parere sia stato reso, può chiedere al Proponente, successivamente all'avvio della procedura di VIA, chiarimenti e integrazioni in merito alla documentazione presentata. L'individuazione dei progetti da sottoporre obbligatoriamente a procedura di valutazione di impatto ambientale di competenza statale ex art. 6, L. 349/86, è stata effettuata dal D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377, attraverso il sistema dell'elencazione tassativa.

Tale elenco, contenuto nell'art. 1, comma 1, riprende quasi integralmente la lista di cui all'allegato I della Direttiva comunitaria, ed è stato integrato e modificato dalla L.220/92, dal D.P.R. 27.04.1992 e dal D.P.R. 11.02.1998.

Il **3 aprile 2006** dopo anni di attesa e tra polemiche di tipo sia politico che tecnico, è entrato in vigore il **Decreto Legislativo 152/2006 "Norme in materia ambientale"** (Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006) e intraprendeva la riorganizzazione della legislazione italiana in materia ambientale e cercava di superare tutte le dissonanze con le direttive europee pertinenti. Il testo è così suddiviso:

- Parte I - Disposizioni comuni e principi generali
- Parte II - procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC);
- Parte III - difesa del suolo, lotta alla desertificazione, tutela delle acque dall'inquinamento e gestione delle risorse idriche;
- Parte IV - gestione dei rifiuti e bonifiche;
- Parte V- tutela dell'aria e riduzione delle emissioni in atmosfera;
- Parte VI - danno ambientale.

Ma le polemiche non si placano ed interviene subito il cosiddetto "Decreto Milleproroghe" (entrato in vigore, con la legge n. 17 del 26 febbraio 2007 che reca "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 dicembre 2006, n. 300) il quale reca proroga di termini previsti da disposizioni legislative. All'articolo 5, comma 2, proroga al 31 luglio 2007 la parte II del decreto legislativo 152/2006 sulle norme in materia ambientale, riguardante le procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione di impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC).

Fin dall'entrata in vigore, le difficoltà interpretative e metodologiche sono state molte per cui si è richiesto l'elaborazione di un nuovo decreto, che avrebbe dovuto portare alla produzione da parte del Governo italiano di una revisione della parte seconda del D.lgs 152/06 in materia di VIA, VAS e IPPC.

Nella consapevolezza della ben più elevata complessità del tema degli strumenti di valutazione ambientale a supporto dei processi decisionali, l'Associazione Analisti Ambientali suggeriva come prioritari i seguenti aspetti:

- *Il recepimento della Direttiva VAS 2001/42/CE deve avvenire in tempi rapidi, essendo ormai abbondantemente scaduti i tempi previsti. A tal fine dovranno essere rispettati i tempi indicati dal governo per il recepimento (gennaio 2007) della direttiva VAS con una norma specifica. Tale norma, rispetto al punto successivo, dovrà in ogni caso considerare anche le modalità raccordo con la VIA ed impostare, per la parte valutativa, il rapporto con le future leggi di governo del territorio.*
- *Il precedente provvedimento di recepimento della direttiva VAS dovrà configurarsi come anticipo di una più generale norma di riordino della governance ambientale nel suo complesso. Dovrà comunque contenere un sistema di principi e raccomandazioni che possano costituire riferimento e guida per lo sviluppo delle norme regionali. Tale norma dovrà considerare le relazioni reciproche (procedurali e tecniche) degli strumenti di valutazione ambientale (VIA, VAS, IPPC, VINCA, studi di fattibilità e di pre-fattibilità ambientale per le opere pubbliche, strumenti volontari) e potrà per la sua complessità richiedere tempi più lunghi di predisposizione che dovranno essere indicati programmaticamente.*
- *La VAS sarà intesa come processo che affianca il piano sin dalle fasi iniziali, e non come una procedura esterna che aggiunge un giudizio di compatibilità ambientale in una fase avanzata del processo.*

- *Per evitare problemi di autoreferenzialità, i requisiti di qualità del piano sotto il profilo ambientale dovranno essere il risultato del concerto, nell'ambito consentito dalle leggi vigenti, tra autorità titolare e soggetti responsabili per gli aspetti ambientali, il cui ruolo dovrà essere efficace e ben precisato. Dovrà in ogni caso essere garantita distinzione e autonomia tra i ruoli del soggetto che sviluppa il piano e del soggetto responsabile del processo di VAS, anche ove ricondotti alla medesima istituzione.*
- *Nel caso si procedesse ad un riordino della VIA in tempi rapidi, il processo complessivo di VIA dovrà essere in grado di orientare il progetto sin dalle sue fasi iniziali. A tal fine anche a livello di progetto preliminare e di relativi strumenti di governo tecnico degli effetti (vedi studi di pre-fattibilità ambientale) dovranno essere previsti strumenti di informazione e la possibilità per i soggetti interessati di esprimere osservazioni sulle possibili opzioni. (per esempio attraverso la fase di scoping opportunamente formalizzata).*
- *Ci dovrà essere chiarezza nei criteri di ripartizione delle procedure fra Stato e Regioni sia in materia di VAS che di VIA. A tal fine dovranno essere evitati sia meccanismi genericamente liberatori di silenzio-assenso, sia meccanismi di silenzio-negazione di fatto generatori di blocchi amministrativi.*
- *Dovrà essere eliminato il castello di rigidità nella definizione del campo di applicazione della VIA, per quanto riguarda i livelli di competenza (nazionale o regionale) e le modalità per le verifiche di screening. Dovrà essere evitato un problema analogo per la VAS. A tal fine dovrà essere effettuato il riordino delle attuali liste di progetti, senza aggiungere ulteriori rigidità, complessità e diversificazioni; si andrà piuttosto ad una semplificazione, ad un ritorno ai contenuti iniziali della Direttiva, a criteri conservativi ma di facile applicazione in caso di dubbio interpretativo.*
- *I tempi dei processi di VAS e delle procedure di VIA dovranno essere congrui. Tenuto conto che negli anni passati, nonostante frequenti accuse generiche, le reali cause di allungamento dei processi decisionali non hanno riguardato la VIA ma sono state altre (procedure per le gare di affidamento, contenziosi), meglio allungare ufficialmente i tempi di una valutazione partecipata che mantenere le premesse per blocchi successivi dei processi stessi.*
- *Dovranno essere garantite in sede di VIA e di VAS le possibilità di una efficace partecipazione da parte dei soggetti interessati . A tal fine si verificherà anche la possibilità, sfruttando le potenzialità del web, di momenti prefissati periodici*

*in cui l'Amministrazione informi sul complesso delle decisioni relative agli interi processi di pianificazione o progettazione in cui sarà coinvolta nei tempi successivi, e raccolga le osservazioni del pubblico interessato sulle possibili opzioni.*

- *Dovranno essere migliorati e resi efficaci gli strumenti tecnici a supporto delle analisi, previsioni e valutazioni ambientali, così come le valutazioni post progettuali. A tal fine si affronterà in modo innovativo l'annoso problema delle linee guida in materia di indicatori, cartografie delle aree sensibili, modelli previsionali, strumenti a supporto delle decisioni; se cogenti (norme tecniche) si creano grandi rigidità nell'approvazione e nell'aggiornamento, se genericamente orientative, le linee guida vengono di fatto disattese. La soluzione dovrà prevedere un sufficiente livello di cogenza, una temporalizzazione (es. 2 anni), la partecipazione indipendente ai processi di revisione da parte di soggetti nel mondo tecnico-scientifico (Università, Associazioni, Enti, ecc.).*

**Il Dlgs 16 gennaio 2008, n. 4, cosiddetto "Correttivo unificato",** ha introdotto nel Dlgs 152/2006 diverse novità. Di seguito vengono trattate sole le modifiche in materia di valutazione ambientale.

- ***Principi generali (Parte Prima del Dlgs 152/2006)***

Il Dlgs 4/2008 introduce nella Prima Parte del Dlgs 152/2006 alcuni principi fondamentali, ossia:

1. principio sulla "produzione del diritto ambientale", in base al quale le disposizioni generali ex Dlgs 152/2006 sono "principi fondamentali" e "norme fondamentali di riforma economico-sociale" che - in conformità al Titolo V della Costituzione - limitano la potestà legislativa di Regioni ordinarie ed Enti ad autonomia speciale;
2. principio dello "sviluppo sostenibile", in base al quale la P.a. deve dare priorità alla tutela ambientale;
3. principio di "prevenzione" e principio di "precauzione", in base ai quali occorre in primis evitare di creare rischi per l'ambiente, e solo in subordine cercare di arginare quelli esistenti;
4. principio del "chi inquina paga", che obbliga all'integrale ripristino dello "status quo ante" dell'ambiente;

5. principio di "sussidiarietà", in base al quale lo Stato interviene solo per inefficacia delle azioni poste a livello inferiore;
6. principio del libero "accesso alle informazioni ambientali" senza necessità di un interesse giuridicamente rilevante.

- 2) Via/Vas (Parte Seconda del Dlgs 152/2006)

Il provvedimento prevede la totale riscrittura delle norme sulla Valutazione di impatto ambientale e sulla Valutazione ambientale strategica contenute nel Dlgs 152/2006 al fine di accogliere le censure avanzate dall'Unione europea in merito alla non corretta trasposizione nazionale delle regole comunitarie. Le principali novità previste dal decreto legislativo di riscrittura coincidono con:

1. la riformulazione delle procedure di Via e Vas per garantire loro piena autonomia;
2. l'allargamento del campo di applicazione della procedura Vas;
3. l'inclusione dei "piani e programmi relativi agli interventi di telefonia mobile" nella procedura di valutazione ambientale;
4. l'obbligo di integrare ed aggiornare la valutazione ambientale per le opere strategiche in relazione alle quali il progetto definitivo si discosta notevolmente da quello preliminare;
5. un più netto confine tra le competenze statali e quelle regionali, prevedendo al contempo una uniformazione delle procedure per evitare inutili discrasie tra Stato e Regioni;
6. riduzione a 150 giorni del termine massimo per l'espressione del parere della Commissione Via, ad eccezione delle opere particolarmente complesse per le quali si potrà arrivare a 12 mesi.

Da aprile 2008, sono in vigore ulteriori modifiche apportate alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Tutela delle acque) dal **D.L. 8 aprile 2008, n. 59**. Con la pubblicazione del **D.L. 23 maggio 2008, n. 90**, (Misure straordinarie per fronteggiare l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella regione Campania e ulteriori disposizioni di protezione civile) ai fini del contenimento della spesa pubblica e dell'incremento dell'efficienza procedimentale, il numero dei commissari che compongono la **Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale**, è ridotto da sessanta a cinquanta membri. Inoltre in deroga ad alcune disposizioni del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per la procedura di VIA relativa all'apertura delle discariche ed all'esercizio degli impianti in Campania, il Sottosegretario di Stato può procedere alla

convocazione di una conferenza di servizi che è tenuta a rilasciare il proprio parere entro e non oltre sette giorni dalla convocazione. Il Consiglio dei Ministri si deve esprimere entro i sette giorni successivi in caso di inadempienza o parere negativo.

**Le modifiche apportate nel 2008 al testo originario del 2006 danno una risposta a molte delle necessità procedurali e tecniche che erano state evidenziate dalla relazione sull'andamento della VIA in Europa del 2003.**

### **2.3. STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RIFERIMENTI NORMATIVI ED OBIETTIVI.**

La conoscenza della struttura e dei contenuti del SIA facilita il processo valutativo dei tecnici chiamati ad esprimere pareri all'interno del procedimento di VIA consentendo un'agevole ricerca delle informazioni relative al progetto e facilitando la verifica di completezza ed esaustività dello studio stesso.

A tal fine, di seguito viene costruito un quadro sintetico dell'articolazione e dei contenuti del SIA così come definiti dalla normativa vigente e in riferimento alla normativa nazionale, regionale, alla documentazione sui rapporti di screening nazionali e regionali e all'articolazione del SIA riguardante i lavori pubblici.

I contenuti indispensabili del SIA sono in primo luogo precisati **nell'all. IV della Direttiva 85/337/CEE**, così come modificato e integrato dalla Direttiva 97/11/CE e quindi dalle normative nazionali di recepimento. In modo più dettagliato i contenuti sono definiti dall'art. 2, comma 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377 e dal D.P.C.M. 27 dicembre 1988 integrato dal D.P.R. 2 settembre 1999, n. 348.

D.P.C.M. 27 dicembre 1988 integrato dal D.P.R. 2 settembre 1999, n. 34814. Vanno inoltre ricordati due regolamenti specifici: il D.P.R. 27.04.1992 relativo agli elettrodotti e il D.P.R. 18.4.1994, n. 526 relativo alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi.

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è il documento tecnico di riferimento per la procedura di VIA e costituisce la base conoscitiva per l'Autorità competente e per il pubblico al fine di una valutazione di impatto che il progetto può generare sull'ambiente.

Il SIA è realizzato dal soggetto che propone il progetto e contiene l'insieme degli studi e delle ricerche di settore svolte da esperti scelti dal proponente. Il SIA deve contenere tutti gli elementi necessari alla valutazione dell'impatto connesso alla costruzione e all'esercizio delle attività del progetto stesso. Deve consentire di verificare ed apprezzare l'incremento di pressione ambientale dovuto agli impatti prodotti dalla

realizzazione dell'opera nelle diverse fasi di cantiere, realizzazione, esercizio e dismissione.

I livelli di approfondimento del SIA sono connessi alla fase di evoluzione del progetto o dell'iter decisionale; ne consegue la possibilità di avere documenti diversi in relazione al progetto preliminare o definitivo o in relazione alla fase di valutazione di impatto ambientale o di screening. Occorre ricordare però che la validità informativa di un SIA ai fini del processo valutativo deve essere riferita al livello di progettazione "definitivo" così come previsto dalla normativa vigente sui Lavori Pubblici.

Gli obiettivi del SIA possono essere schematizzati nel modo seguente:

- descrizione dello stato attuale dell'ambiente (ex ante): caratteristiche strutturali (qualità, valore delle componenti ambientali, interazioni fra le stesse, ecc.); stato di carico (stress, stato delle sub-componenti, ecc.); individuazione degli elementi di fragilità degli ecosistemi;
- descrizione del progetto ai fini di una corretta valutazione dei probabili impatti;
- descrizione dello stato futuro conseguente la realizzazione del progetto (ex post): valutazione dell'evoluzione dell'ecosistema individuando e valutando gli impatti e le possibili misure di mitigazione).

Per "*componenti ambientali*" si intendono gli elementi costitutivi dell'ambiente (aria, acqua, suolo, ecc.); per "*fattori ambientali*" si intendono gli elementi che costituiscono causa di interferenza e di possibile perturbazione nei confronti di altre componenti ambientali (rumore, vibrazioni, radiazioni, rifiuti, ecc.); in realtà la distinzione non è sempre così netta poiché anche le componenti ambientali possono costituire un fattore di interferenza per le altre componenti ambientali: ad esempio l'acqua è un fattore che modella la superficie terrestre, interferendo con la componente suolo.

All'interno di ogni studio di valutazione di impatto ambientale è di fondamentale importanza la scelta della metodologia da adottare.

Se, in un primo momento, può apparire difficile orientarsi tra i numerosi metodi di "*aiuto alla decisione*", data la vastità e complessità delle proposte elaborate in tal senso, le caratteristiche specifiche del caso da esaminare saranno l'elemento guida nella scelta metodologica.

Partendo dal concetto che la "*decisione*" non è un atto, ma un processo, e che il "*decisore*" non è una figura singola, ma l'insieme di tutti coloro, gruppi o individui che, con ruoli diversi e in misura diversa, partecipano al processo decisionale, appare evidente che la scelta della metodologia sarà funzione di numerosi fattori.

La scelta della metodologia, indipendentemente dalle sue caratteristiche specifiche, ha essenzialmente il compito di individuare il metodo più consono ad uniformare il linguaggio dei diversi specialisti di settore, a trasformare in dati, quindi in forma quantitativa, le numerose informazioni frutto delle indagini, rendendole omogenee tra loro e quindi paragonabili, infine ad individuare le interazioni e quantificare gli impatti allo scopo di produrre una valutazione complessiva.

In tutte le trattazioni ci si atterrà tuttavia alle indicazioni fornite dalla vigente normativa nazionale, con particolare riferimento al comma 4 dell'art. 6 del D.P.R. del 12 aprile 1996, "*Atto di indirizzo e coordinamento concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale*", e pertanto lo Studio è stato redatto in modo da contenere complessivamente le seguenti informazioni:

- descrizione del progetto, con indicazione dei parametri ubicativi, dimensionali e strutturali e le finalità dello stesso;
- descrizione dei potenziali effetti sull'ambiente;
- rassegna delle relazioni esistenti tra l'opera proposta e le norme in materia ambientale;
- descrizione delle misure previste per ridurre o eliminare eventuali effetti sfavorevoli sull'ambiente.

Da un punto di vista della sola impostazione metodologica lo Studio si è avvalso dello schema sviluppato seguendo le indicazioni contenute nel D.P.C.M. del 27 dicembre 1988, "*Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità*", secondo le quali le informazioni raccolte sono state ricondotte a tre diversi ambiti di riferimento:

- quadro di Riferimento Programmatico;
- quadro di Riferimento Progettuale;
- quadro di Riferimento Ambientale.

Nell'ambito di riferimento programmatico sono stati pianificati e forniti gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, che sono propedeutici, in un secondo momento, alla formulazione del giudizio di compatibilità ambientale, una volta valutata la coerenza tra l'intervento proposto e gli strumenti di pianificazione nell'ambito dei quali esso si inquadra.

Nell'ambito di riferimento progettuale sono stati descritti il progetto, le soluzioni pianificate che sono state adottate nel suo ambito a seguito degli studi effettuati e il suo inquadramento nel territorio. Le informazioni contenute nel quadro di riferimento

progettuale sono riconducibili a due distinte parti, una che esplicita le motivazioni assunte dal proponente nella definizione del progetto, l'altra che concorre al giudizio di compatibilità ambientale e descrive le motivazioni tecniche delle scelte progettuali.

L'ambito di riferimento ambientale, infine, è stato articolato in tre distinte logiche, riguardanti rispettivamente, criteri descrittivi, criteri analitici e criteri previsionali, aventi lo scopo di descrivere, esaminare ed individuare l'inquadramento globale dell'opera ed i suoi diversi ambiti di influenza in relazione alle singole componenti ambientali ed al modo in cui essi interagiscono, determinando o meno degli impatti sull'ambiente.

Il processo di VIA si conclude con il **provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale** emesso dall'Autorità Competente, obbligatorio, vincolante e sostitutivo di ogni altro provvedimento in materia ambientale e di patrimonio culturale.

I progetti sottoposti alla fase di valutazione devono essere realizzati entro cinque anni dalla pubblicazione del provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale. Tenuto conto delle caratteristiche del progetto il provvedimento può stabilire un periodo più lungo. Trascorso detto periodo, salvo proroga concessa, su istanza del Proponente, dall'Autorità che ha emanato il provvedimento, la procedura di valutazione dell'impatto ambientale deve essere reiterata.

Il **D. Lgs. n.4/2008** pone in evidenza che il provvedimento di VIA debba contenere indicazioni per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti ambientali provocati dalle opere, per potere individuare tempestivamente opportune misure correttive e assicurare inoltre la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale delle opere approvate.

Gli allegati alla Parte II del D. Lgs. 152/2006, aggiornati dal D. Lgs. 4/2008, illustrano quali sono le opere da sottoporre a procedura di VIA, i criteri e i tempi per la verifica di assoggettabilità delle opere e i contenuti degli SIA:

- All. 2 Progetti di competenza statale;
- All. 3 Progetti di competenza delle Regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano;
- All. 4 Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano;
- All. 5 Criteri per la verifica di assoggettabilità di cui all'art. 20;
- All.7 Contenuti dello studio di impatto ambientale di cui all'art.22.

### **3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

#### **3.1. GENERALITÀ**

In questa sezione sono descritti tutti gli elementi di programmazione e pianificazione in relazione ai quali si colloca l'opera da realizzare. Tali elementi forniscono un importante parametro di riferimento per la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale; è inoltre escluso che, all'interno dell'espressione del giudizio di compatibilità, si entri nel merito della conformità delle opere a tali strumenti.

I contenuti del quadro di riferimento programmatico sono i seguenti:

- la descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali nei quali è inquadrato il progetto stesso; per le opere pubbliche sono precisate le eventuali priorità ivi predeterminate;
- la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando, con riguardo all'area interessata:
- le eventuali modificazioni intervenute rispetto alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;
- l'indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione;
- l'indicazione dei tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture a servizio e complementari.

Il quadro di riferimento programmatico descrive inoltre:

- l'attualità del progetto e la motivazione delle eventuali modifiche apportate dopo la sua originaria concezione;
- le eventuali disarmonie di previsioni contenute in distinti strumenti programmatori.

Da un punto di vista metodologico, l'ambito di riferimento programmatico, nel progetto in esame, si sono seguite le indicazioni contenute per la sua formulazione nel D.P.C.M. del 27 dicembre 1988, "*Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità*", e ha fornito gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata, da un lato, e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale dall'altro.

### 3.2. OBIETTIVI E MOTIVAZIONI PROGETTUALI

Gli scopi principali del progetto per il Porto Turistico di Marsala tendono alla riconfigurazione ed al potenziamento di un porto che di fatto rappresenta un rifugio per la flotta peschereccia, turistica e per imbarcazioni da diporto e rispetto al quale ci si pone obiettivi di riqualificazione degli spazi e delle funzioni allo scopo di offrire migliori possibilità di sviluppo socio - economico dell'hinterland marsalese creando un'infrastruttura capace di interloquire sia con la parte a mare che con la parte a terra.

In particolare le città di mare necessitano sempre più di riconquistare il dialogo con il proprio porto e ritornare a sfruttare le opportunità che esso può rappresentare, con le diverse valenze che le nuove realtà socio economiche comportano. Così si assiste oggi alla progressiva riconversione di zone costiere divenute marginali, che vengono ridisegnate e consegnate alla fruizione della città.

Il tema della riqualificazione dei *waterfront* delle città e il loro passaggio da ambiti industriali o post industriali ad ambiti urbani, è ampiamente vissuto e anima molto il panorama progettuale di questi anni. E' ormai diffuso il concetto che il mare, il porto, possono e devono continuare ad essere risorsa per la città e per le comunità, riconsiderandoli secondo aggiornati e moderni punti di vista.

Nello specifico ambito territoriale di Marsala, il tema del recupero dell'area portuale e della sua riqualificazione è stato oggetto, negli ultimi anni, di una crescente attenzione da parte dell'Amministrazione comunale e, più in generale, di tutte le forze politiche e sociali della città.

Nel progetto vengono proposti dei nuovi assetti tutti interni allo specchio acqueo già protetto. Condizione giustificata da molteplici motivi di seguito esplicitate:

- il primo motivo consiste nella volontà di ripristinare l'antico rapporto tra la città storica e l'approdo a mare, ridisegnando nuovi spazi e nuovi approdi legati ad una marineria da diporto;
- il secondo motivo è strettamente connesso alla necessità di introdurre nuovi fattori di crescita, economica ed occupazionale, del tessuto produttivo della città. Tale necessità è oggi maggiormente sentita a causa della nota condizione di crisi vissuta da molte aziende presenti nel territorio;
- un altro motivo riguarda la possibilità di inserirsi a giusto titolo in un mercato, quello della nautica da diporto, che sta vivendo una fase di grande e sorprendente sviluppo, se non per qualità e quantità degli approdi, certamente per la crescita della produzione di imbarcazioni (l'Italia è il primo paese al

mondo, insieme agli Stati Uniti per fatturato e per numero di unità prodotte).

Da questo punto di vista è indubbio che la localizzazione del porto di Marsala, offra molteplici vantaggi territoriali rispetto ad altre realtà dell'Isola. Vanta, infatti, una posizione privilegiata rispetto all'arcipelago delle Egadi e una posizione baricentrica rispetto a punti di notevolissimo interesse turistico nel Mediterraneo, consacrati quali mete internazionali del turismo nautico.

Pertanto il primo obiettivo che si è cercato di perseguire con il progetto definitivo è stato quello di prevedere la costruzione di alcune opere marittime per la protezione e il miglioramento funzionale dello specchio acqueo quali:

- realizzazione di una diga di sottoflutto radicata sulla testata dell'esistente Molo di Levante, con direzione NE-SO;
- banchinamento del tratto terminale del Molo di Levante e realizzazione di un dente per l'accosto delle navi Ro-Ro;
- banchinamento della testata del Molo Cristoforo Colombo;
- creazione di una darsena banchinata per i tender alla radice del Molo Cristoforo Colombo;
- costruzione di un molo per l'attracco dei grandi *yachts*.
- realizzazione di uno scalo di alaggio e moto scalo nell'area della cantieristica da diporto e scalo di alaggio nell'area cantieristica per la pesca;
- escavo del fondale nella darsena tender per garantirne l'adeguata fruibilità.
- dragaggi per la correzione dei fondali portuali e del canale di accesso.

Inoltre all'interno del Marina sono state individuate, in modo razionale ma organico e coordinato, tre aree funzionalmente omogenee, che sono state così identificate:

- **Area Servizi Urbani:** aperta alla fruizione degli avventori siano essi diportisti e non, in essa si troveranno attività commerciali, di ristoro e ricreative, una struttura per il *wellness* (palestre, beauty farm, piscina) in un contesto unico e affascinante;
- **Area Diporto:** destinata ai diportisti, agli armatori ed alle imbarcazioni, in cui verrà fornito ogni servizio utile alla persona ed alla barca;
- **Area Cantieristica e Tecnica:** destinata ai servizi manutentivi per la completa cura dell'imbarcazione ed al rimessaggio.

L'intervento va a risolvere, quindi, i problemi legati alla configurazione portuale esistente ovvero la sicurezza degli ormeggi e dell'accesso dei natanti, le carenze dal punto di vista della ricettività e dei servizi marittimi e si pone come obiettivi la salvaguardia, da un punto di vista paesaggistico - ambientale, della struttura fisiografica

costiera e dell'ecosistema marino interessato perseguendo, riguardo la prima, i principi adottati nelle progettazioni dei *waterfront* e predisponendo, a tutela del secondo, tutte le infrastrutture necessarie per lo smaltimento dei rifiuti, il trattamento di acque nere e grigie, lo spurgo e il trattamento degli oli esausti e delle acque di sentina, il ricircolo e trattamento delle acque di lavaggio delle imbarcazioni.

Venendo a costituire un piano di riferimento in ambito portuale, il progetto/piano in questione comprende uno studio del sistema sia naturale che antropico dell'ambito di riferimento e indagini riguardo gli aspetti: geologico, vegetazionale, antropico – culturale, dei nuclei e centri storici, archeologico, dei beni isolati, della viabilità storica, delle infrastrutture presenti e degli aspetti vincolistici.

Il progetto/piano in oggetto costituisce un riferimento per probabili futuri progetti e attività legati al miglioramento dei servizi presenti nel territorio comunale, allo sviluppo delle attività derivanti dal porto peschereccio (attività legate alla pesca e all'indotto), all'incremento delle funzioni correlate al porto turistico e delle strutture di supporto che si prevedono nella zona portuale.

Una volta divenuto piano regolatore portuale, esso influenzerà anche i futuri interventi riguardanti per esempio il potenziamento della rete infrastrutturale stradale e influenzerà notevolmente anche lo sviluppo urbano di Marsala in quanto il porto viene considerato come il maggiore elemento da tenere in considerazione per il futuro sviluppo economico e di assetto territoriale del Comune.

### **3.3. INQUADRAMENTO NORMATIVO E PROGRAMMATICO**

L'inquadramento pianificatorio in cui si inserisce il progetto per il porto turistico di Marina di Marsala ha tenuto conto, come impone la normativa in merito, degli atti di programmazione e pianificazione di settore e di area.

Tra i piani territoriali e paesistici:

- “*Piano Paesistico Territoriale Regionale*”, approvato con D.A. del 21 maggio 1999, n.6080, riferimento per l'elaborazione dei “*Piani d' Ambito*”, dal momento che ne prospetta indirizzi a carattere generale. I Piani d' Ambito partendo dallo studio del sistema sia naturale che antropico dell'ambito prescelto, di cui stabiliscono i confini, indagano preliminarmente il territorio riguardo i suoi aspetti: geologico, vegetazionale, antropico - culturale come quello etnoantropologico, dei nuclei e centri storici, archeologico, dei beni isolati, della viabilità storica. Il “*Piano Paesistico Territoriale Regionale*” valuta altresì le infrastrutture presenti e gli aspetti vincolistici. Una particolare attenzione

naturalmente è parimenti riservata alle componenti del paesaggio percettivo. Tutte queste analisi vanno a costituire la base per la determinazione delle suscettività dell'ambito;

- il “*Piano territoriale provinciale di Trapani*”.

Tra gli strumenti per la salvaguardia dell’ambiente costiero e marino:

- la delibera n.3 del Comitato Istituzionale 2 aprile 2004: “*Adozione misure di salvaguardia delle coste, ai sensi del disposto di cui al comma 6 bis dell’art. 17 della legge 183/89, in attesa dell’adozione del Piano stralcio delle Coste*”;

Tra i programmi regionali settoriali:

- l’Idea Progetto, approvata con delibera CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica) del 9 luglio 1998, per il “*Potenziamento delle infrastrutture territoriali per un razionale ed omogeneo sviluppo dei porti turistici da diporto della Regione Siciliana*” che mira alla realizzazione di porti turistici attraverso la ristrutturazione, il completamento o la riqualificazione funzionale delle strutture portuali esistenti privilegiando gli ambiti territoriali che per posizione geografica, valenza turistica e adeguate infrastrutture di trasporto, si presentano particolarmente vocati per il turismo nautico. Nel progetto sono stati individuati 39 porti ed approdi che saranno oggetto degli interventi perché non sono adeguatamente dotati per la nautica da diporto;
- il “*Piano di sviluppo della nautica da diporto della Regione Siciliana*”, approvato con Decreto dell'Assessore Regionale al Turismo del 16 novembre 2001, è stato lo strumento che ha consentito il coinvolgimento di tutto il territorio siciliano nel nuovo sviluppo turistico ponendo valide premesse per l’evoluzione del diportismo nautico in Sicilia;
- il “*Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia*”, approvato con Decreto dell'Assessore Regionale al Turismo del 26 maggio 2006, n.69, attribuisce al sistema siciliano un ruolo baricentrico nello scenario del turismo mediterraneo favorendo l’espletamento di azioni, che tendono al miglioramento della qualità paesaggistica ed ambientale della fascia costiera, attraverso una gestione dei porti turistici e dell’applicazione in essi delle nuove e più avanzate tecnologie e della qualità dei vari servizi a supporto dei diportisti;
- il “*Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità*” che è stato sviluppato con un Piano Direttore e Piani Attuativi, tra cui quello del Trasporto Marittimo, adottato dall'Assessore ai Trasporti con Decreto n. 163/Gab del 17-11-2004.

Tra gli strumenti urbanistici:

- il “*Piano Regolatore Portuale*” approvato con D.Dir. A.R.T.A. 428/DRU dell’ 11/04/2003;
- il “*Piano Comprensoriale del Comune di Marsala*”;
- “*pianificazione dello sviluppo della Città di Marsala*”.

Nell’ambito di questo quadro programmatico vengono esplicitate le relazioni fra l’opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione sopra elencati, al fine di individuare, rispetto agli obiettivi degli strumenti di pianificazione, la coerenza/conformità dell’intervento e il relativo inquadramento all’interno degli stessi.

### **3.4. COERENZA DEL PROGETTO NELL’AMBITO DEI PROGRAMMI REGIONALI SETTORIALI**

#### **3.4.1. PIANO STRATEGICO PER LO SVILUPPO DELLA NAUTICA DA DIPORTO IN SICILIA**

L’idrografia superficiale è piuttosto scarsa ed è appena individuabile nelle aree argillose. Il porto di Marina di Marsala viene classificato di II categoria, II classe ovvero, come porto di rilevanza economica nazionale. Il porto viene quindi compreso tra le infrastrutture nazionali che intendono dare riscontro permanente alla domanda, non sottraendosi però a prestare adeguati servizi ad altri utenti con esigenze diverse o anche soltanto di scalo, al fine di raggiungere un particolare luogo dell’entroterra dotato di attrattiva. La suddetta classificazione è stata introdotta dalla Legge Nazionale del 28 gennaio 1994, n.84 (“Riordino della legislazione in materia portuale”) ed è importante perché individua, più compiutamente rispetto alle normative precedenti, le funzioni cui i porti

stessi e le aree portuali in genere possono essere destinati e indica, per la prima volta tra queste, anche la destinazione turistica e da diporto.

Successivamente, con il D.P.R. del 2 dicembre 1997, viene introdotta la distinzione tra “porto turistico”, “approdo turistico<sup>1</sup>” e “punto di ormeggio<sup>2</sup>” che non tenendo conto delle dimensioni dei natanti che possono accedere ad ogni tipo di struttura ed in mancanza di una normativa specifica, considera il porto turistico una struttura atta ad accogliere la nautica maggiore, mentre l’approdo la nautica minore.

---

<sup>1</sup> ovvero “complessi (porti turistici) o porzioni di complessi (approdi turistici) di strutture amovibili ed inamovibili destinati in maniera esclusiva o precipua alla nautica da diporto”.

<sup>2</sup> ovvero “strutture caratterizzate dalla totale inamovibilità delle opere”.

In Sicilia, il turismo nautico riveste rilevanza strategica in quanto diviene valore aggiunto all'offerta turistica. Ma alla luce di questo e del fatto che quello del diportismo nautico è un settore in costante crescita, la realtà siciliana si presenta ancora nettamente inadeguata alle effettive esigenze del turismo nautico: rapportando la rilevante estensione delle coste dell'isola con le strutture per la nautica da diporto, l'isola figura negli ultimi posti tra le regioni italiane.

A fronte di questa situazione, la Regione Sicilia, oltre ad aver avviato da tempo l'ampliamento di molti porticcioli, riservati tanto alle barche da pesca locali, quanto all'ancoraggio dei diportisti, senza radicali stravolgimenti degli equilibri costieri e anche con il sostegno delle amministrazioni locali, ha dato vita a numerose iniziative:

- con delibera CIPE del 9 luglio 1998 è stata approvata l'Idea Progetto per il "Potenziamento delle infrastrutture territoriali per un razionale ed omogeneo sviluppo dei porti turistici da diporto della Regione Siciliana", mirata alla realizzazione di porti turistici da attuare prevalentemente attraverso il potenziamento di strutture portuali esistenti sotto il profilo quantitativo tramite l'incremento dei posti barca tutt'ora insufficienti, senza però perdere di vista, l'aspetto qualitativo;
- sono stati individuati gli interventi per il completamento e la qualificazione di infrastrutture della portualità delle isole minori e dei porti turistici da ammettere a finanziamento con le risorse del P.O.R. (Programma Operativo Regionale) Sicilia 2000/2006;
- con Decreto Assessoriale (del 16 novembre 2001, n. 37, successivamente modificato dal D.A. del 17 giugno 2002 e dal D.A. 21 giugno 2004) è stato approvato il "Piano di sviluppo della nautica da diporto della Regione Sicilia".

Quest'ultimo in particolare, ha la finalità di individuare gli spazi acquei con destinazione turistico - diportistica esistenti nell'isola promuovendone il potenziamento e prevedendo la realizzazione, entro il 2008, di una rete in cui i porti turistici dislocati, lungo tutta la costa siciliana, sono indicati come nodi attorno ai quali costruire i sistemi turistici locali "basandosi sul concetto secondo il quale *"il porto turistico non è il punto di arrivo del diportista nautico, né il parcheggio della sua imbarcazione, ma una ulteriore porta di accesso al sistema turistico siciliano, punto di partenza di possibili itinerari di fruizione dell'offerta turistica immediatamente retrostante la costa"*.

Alla conclusione delle azioni programmatiche di questo piano, che sono ancora in fase di esecuzione, si necessita il transito a una nuova fase che tenda a *"sollecitare lo sviluppo di un'imprenditoria locale nella portualità turistica coinvolgendo, sia*

*nell'azione economica degli investimenti che nell'azione della responsabilità gestionale, tanto le Istituzioni pubbliche quanto gli operatori privati".* Tale obiettivo, associato alle analisi effettuate sul mercato e al crescente sviluppo del diportismo nautico quale parte della politica turistica regionale, hanno portato all'aggiornamento del piano del 2001 con la definizione del *"Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia"*, approvato con Decreto dell'Assessore Regionale al Turismo del 26 maggio 2006, n.69.

Il Piano fornisce un quadro generale contenente una serie di indicatori e di parametri che danno informazioni precise ed oggettive affinché un porto turistico preveda tutte le componenti che *"deve offrire per ottenere quei particolari requisiti che possano consentire di raggiungere il fine ultimo di collocare lo stesso porto nelle condizioni di drenare flussi di natanti di origine extraregionale"*.

Per gli approdi classificati, sono stati quindi individuati e tabellati degli indicatori denotativi portuali (profondità dei fondali, numero di posti barca, lunghezza massima del natante, rapporto posti auto/posti barca, numero di officine) e dei parametri connotativi turistico/ ricettivi (strutture ricettive, parchi e riserve, siti archeologici, monumenti, infrastrutture di trasporto...), ai quali riferirsi.

In particolare detto Piano fa ricadere Marsala nell'ambito dei così detti porti extraregionali, ovvero dotati di parametri la cui valenza li colloca tra quelli a maggiore significatività turistica, sono stati individuati tre porti *"hub"* ai quali si riconosce una funzione trainante per la generazione dell'attrazione del flusso turistico".

Marsala, sia nel piano del 2001, che in questo del 2006 è stato sempre riconosciuto come uno dei tre porti *hub* per lo sviluppo della portualità turistica regionale, grazie alle qualità e caratteristiche intrinseche della posizione e del territorio.

La vocazione di "extraregionalità" viene confermata dalla realizzazione di una struttura portuale di qualità che contempli:

- qualità del rapporto con l'ecosistema esistente, ancorché antropizzato;
- qualità della progettazione dell'intervento;
- qualità gestionale e dell'offerta dei servizi.

I primi due livelli di qualità sono appannaggio di una progettazione che soddisfi i requisiti di funzionalità, di qualità e di sostenibilità ambientale (cfr. pubblicazioni del PIANC, Recreational Navigation Commission).

Il porto *hub* deve garantire la presenza del 40% dei posti per il transito, nonché il 20% dei posti per i charter.



offrire agli ospiti un servizio di accoglienza oltre che in lingua italiana e inglese, in altra lingua.

Il Piano affronta anche *“la politica di tutela e recupero del paesaggio nella consapevolezza culturale che l’ambiente è la risorsa principale di cui si dispone per attivare lo sviluppo turistico”* e in accordo con questa propone tutta una serie di indicazioni di massima, per l’incremento del comparto della nautica da diporto, da ritenere imprescindibili con il rispetto ed il miglioramento dell’ambiente.

Come già accennato in precedenza, anche il progetto in questione persegue gli obiettivi di salvaguardia e di godimento del patrimonio paesaggistico - ambientale sia dal punto di vista strettamente progettuale con la realizzazione di muri paraonde con basse quote per consentire la vista sul mare e, nello stesso tempo, in grado di difendere dal vento e dallo straripamento delle onde, sia con l’utilizzo per le mantellate esterne delle dighe, per gli arredi e per i rivestimenti, di materiali naturali tradizionali come pietra reperibile localmente e legno, limitando i materiali artificiali, ovviamente ad esclusione del calcestruzzo armato e dell’acciaio rivestito o verniciato.

Si vuole offrire in tal modo, al diportista che giunge a Marsala, l’immagine di sicilianità attraverso l’uso di materiali tipici di questa terra.

L’uso di questi materiali, inoltre, risulta pregevole non solo perché minimizza l’impatto visivo, ma anche perché mette al riparo dal potenziale pericolo di danni ambientali derivanti dall’utilizzo di prodotti recenti non messi alla prova nella durata del tempo e dei quali non sempre sono effettivamente conosciuti gli effetti di dissolvimento nelle acque marine.

### 3.4.2. PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI E DELLA MOBILITÀ

Il piano è stato sviluppato con un Piano Direttore e Piani Attuativi, tra cui quello del Trasporto Marittimo, adottato dall'Assessore ai Trasporti con *Decreto n. 163/Gab del 17-11-2004*.

Per la Sicilia Occidentale è stato individuato il Sistema Portuale del Canale di Sicilia e del Mediterraneo Occidentale: Trapani - Porto Empedocle - Pozzallo. Il sistema è a servizio prevalente dei collegamenti internazionali con Africa e Spagna e specializzato per i collegamenti con le Egadi, le Pelagie e Pantelleria.

Un’ulteriore opportunità di sviluppo è costituita dall’ipotesi di specializzazione a servizio delle autostrade del mare dell’Europa sud-occidentale e sud-orientale, che qui si incontrano, e del *transshipment* sul Canale di Sicilia. Tale previsione potrà assumere configurazioni e portate diverse a seconda dell’esito della vicenda di collegamento

stabile dello Stretto di Messina, mettendo in gioco eventualmente anche il porto di Pozzallo.

I porti appartenenti ai sistemi individuati saranno caratterizzati ciascuno da un alto grado di specializzazione rispetto ai due parametri principali della tipologia di traffico e delle rotte, al fine di raggiungere una complementarietà di sistema finalizzata a migliorare e potenziare l'offerta. In questo modo, ogni sistema portuale sarà più competitivo rispetto ai traffici nazionali ed internazionali.

Per i porti di interesse regionale il Piano rimanda anche al "*Piano di sviluppo della nautica da diporto della Regione Sicilia*", a quella data approvato con decreto 16 novembre 2001 dall'Assessore per il turismo le comunicazioni e i trasporti, ed oggi aggiornato come riportato nella sezione apposita.

Inoltre per Marsala è previsto espressamente lo scalo inserito nella linea SO (Sud Occidentale) del Servizio Stagionale Metromarittimo. La linea SO interessa le province di Agrigento e Trapani. La costa servita dalla linea va da Porto Empedocle a Castellamare del Golfo, con fermate nei porti di: (Eraclea Minoa) - Sciacca - Porto Palo di Menfi (AG) - Mazara del Vallo - Marsala - Birgi Aeroporto - Trapani - S. Vito lo Capo.

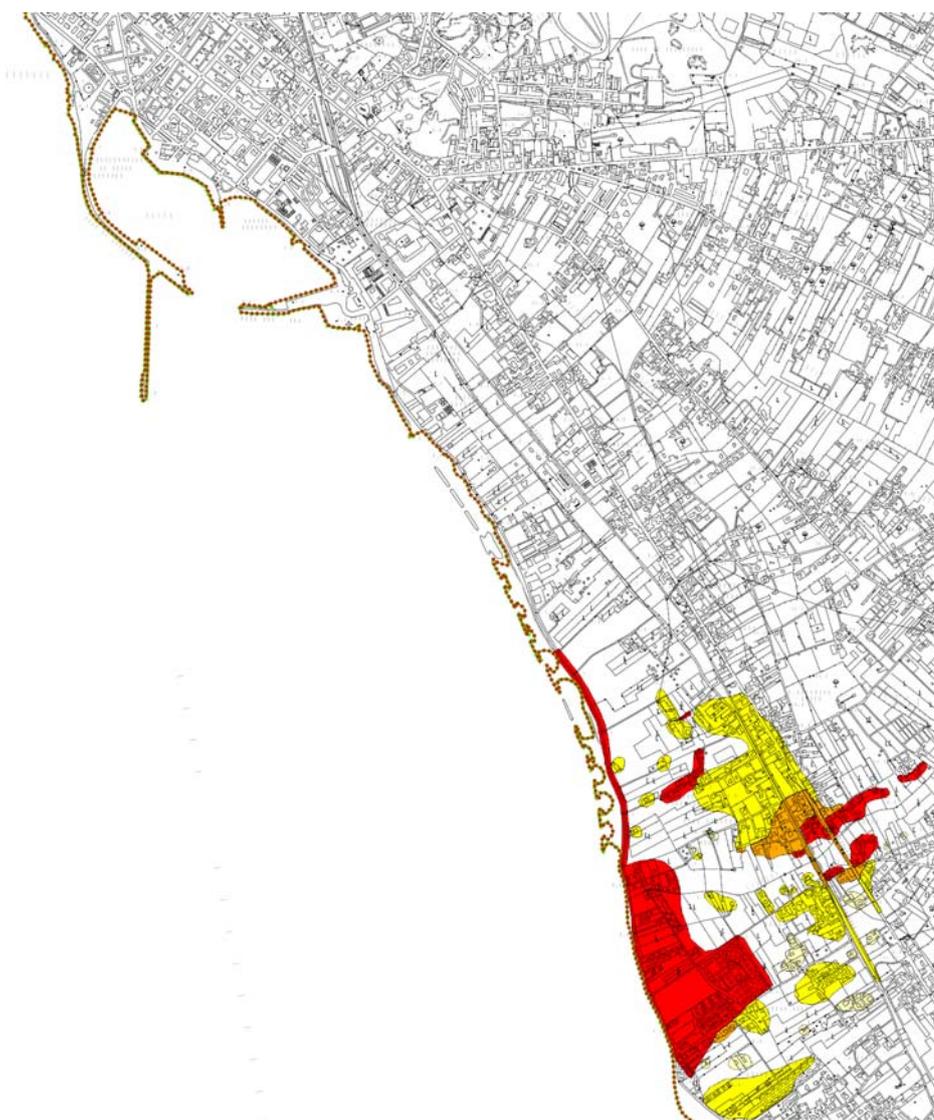
### 3.4.3. PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il comune di Marsala, secondo il P.A.I., ricade nell'area territoriale compresa tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi ed il Bacino Idrografico del Fiume Mázaro che si localizza nella estrema porzione occidentale della Sicilia ed occupa una superficie complessiva di circa 241 km<sup>2</sup>.

Il territorio interessato dall'area in esame è piuttosto vasto e caratterizzato, tuttavia, da lineamenti morfologici pressoché costanti e regolari, tipici delle ampie pianure costiere modellate e spianate dall'azione del mare nel periodo Quaternario. Tali superfici pianeggianti, soltanto nelle aree più interne, lasciano il posto a morfologie di tipo collinare, ma sempre con rilievi molto modesti e con pendenze molto blande.

La morfologia dell'area in studio è pertanto caratterizzata da un andamento subpianeggiante, debolmente ondulato, che degrada dolcemente in direzione della linea di costa; tale regolarità morfologica è interrotta, localmente, soltanto dai gradini corrispondenti agli orli dei terrazzi e dalle rare incisioni fluviali. Un elemento morfologico di notevole rilevanza, seppure di origine antropica, è invece rappresentato dalle numerose cave di calcarenite presenti diffusamente nei territori in studio. Si tratta

di cave a fossa, a cielo aperto, e di cave sotterranee, a gallerie e pilastri, ormai quasi del tutto inutilizzate, e spesso riempite da materiali di risulta delle lavorazioni di estrazione.



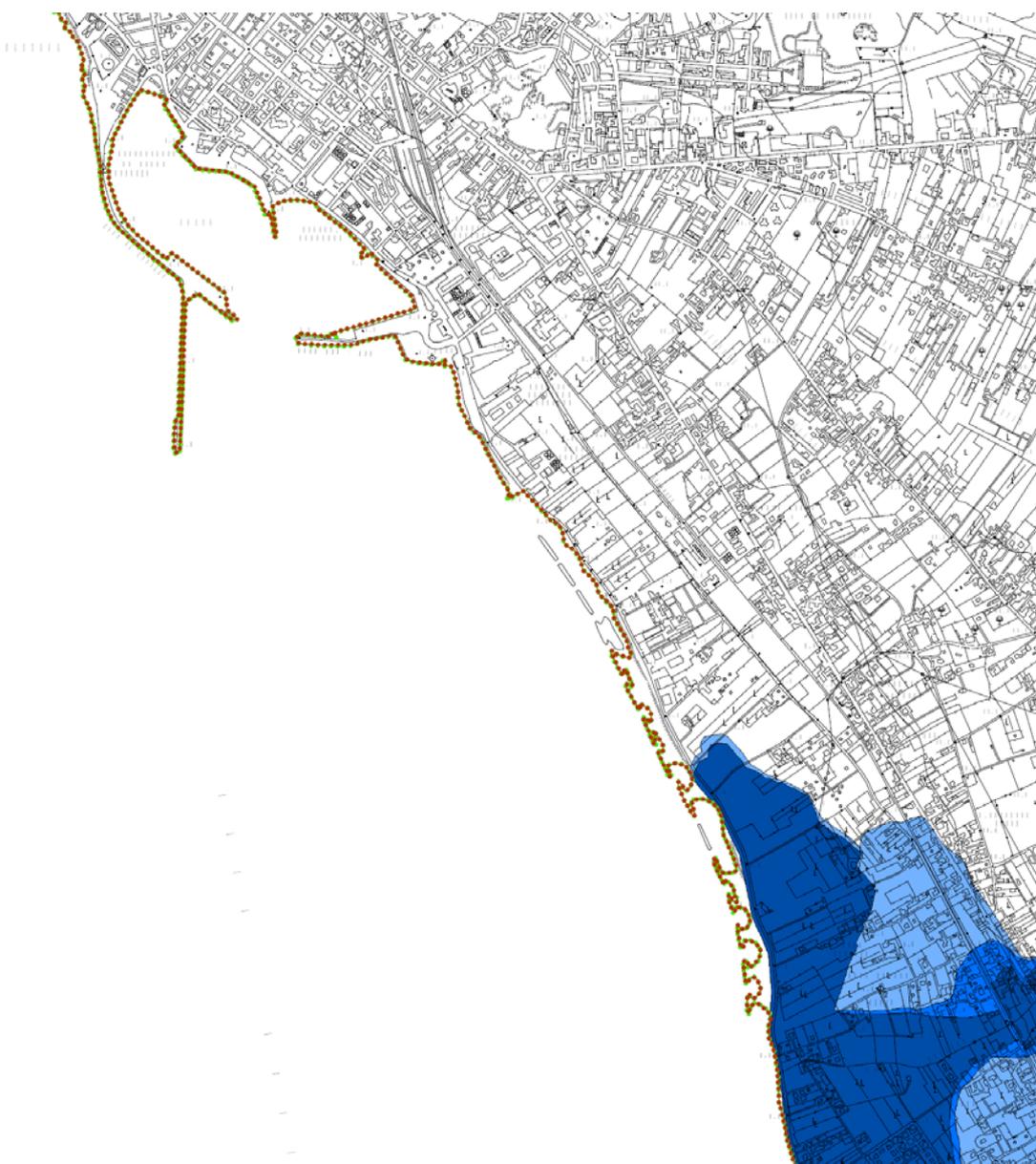
**Figura 2 – P.A.I. – Carta del rischio idraulico**

Il centro abitato di Marsala ricade interamente all'interno dell'area territoriale in studio e si sviluppa nell'area costiera prospiciente il Capo Lilibeo o Capo Boeo, che rappresenta l'estrema propaggine occidentale della Sicilia. Il centro storico e le aree limitrofe interessano una zona del tutto pianeggiante caratterizzata dalla presenza di depositi calcarenitici, i quali localmente, per gran parte dell'antico centro storico, risultano ricoperti da una coltre di terreni di riporto, recenti o di epoca storica, di spessore pari a 2-3 metri.

Per quanto concerne le condizioni di dissesto dell'area del centro abitato non sono state individuate aree in dissesto e, di conseguenza, aree soggette a pericolosità e rischio geomorfologico; tuttavia sono stati perimetrati alcuni siti di attenzione, in relazione alla

presenza, certa o molto probabile, di cavità sotterranee, opportunamente documentata da studi, rilievi ed indagini in sito.

In conclusione si può affermare che nell'area urbana di Marsala non sono presenti fenomeni di dissesto attivi che comportano condizioni di rischio idrogeologico; è comunque da tenere in debita considerazione la presenza accertata di numerose cavità sotterranee. Tali aree sono state perimetrare come "siti di attenzione", in corrispondenza dei quali è necessario approfondire le conoscenze circa l'esatta perimetrazione delle cavità e circa le condizioni di stabilità dei siti stessi, nel caso tali aree si volessero utilizzare per nuova edificazione o per la realizzazione di infrastrutture e servizi.



**Figura 3 – P.A.I. – Carta della pericolosità idraulica**

Nel territorio del Comune di Marsala, le aree interessate dai due dissesti censiti, rientrano rispettivamente nella classe di pericolosità bassa (P0) ed in quella a

pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 2,57 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio, nel territorio comunale sono state individuate n. 6 aree a rischio basso (R1) per una superficie complessiva di 0,22 Ha; In tali aree ricadono gli elementi vulnerabili ascrivibili al nucleo abitato di Timpone dell'Oro.

Dalle figure precedenti si nota che le aree a rischio molto elevato "R4" sono dovute principalmente all'intersezione della pericolosità idraulica elevata "P3" con il nucleo abitato "E3" presente nella zona compresa tra la SS 115 e la foce della fiumara Sossio. La S.P. Marsala – Ciavolo, la S.P. Strasatti e la S.P. Mazara – Petrosino sono anch'esse, nell'area a pericolosità idraulica elevata "P3", a rischio molto elevato "R4".

Le aree a rischio elevato "R3" sono dovute all'intersezione della pericolosità media "P2" con il nucleo abitato "E3" presente nella zona compresa tra la S.S. 115 e la foce, con la S.S. 115 stessa e con la ferrovia Palermo – Trapani.

Le aree a rischio medio "R2" sono dovute all'intersezione delle aree a diversa pericolosità "P3", "P2" o "P1" con gli elementi a rischio costituiti da strade comunali "E2", case sparse "E1" e dal nucleo abitato "E3" presenti nella zona compresa tra la S.S. 115 e la foce.

Infine le aree a rischio moderato "R1" sono dovute esclusivamente all'intersezione della pericolosità idraulica "P1" con gli elementi a rischio costituiti dalle case sparse "E1" ivi presenti.

Tutte le suddette aree a rischio ricadono esclusivamente nel territorio comunale di Marsala.

### **3.5. CONFORMITÀ E COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI E PAESAGISTICI VIGENTI**

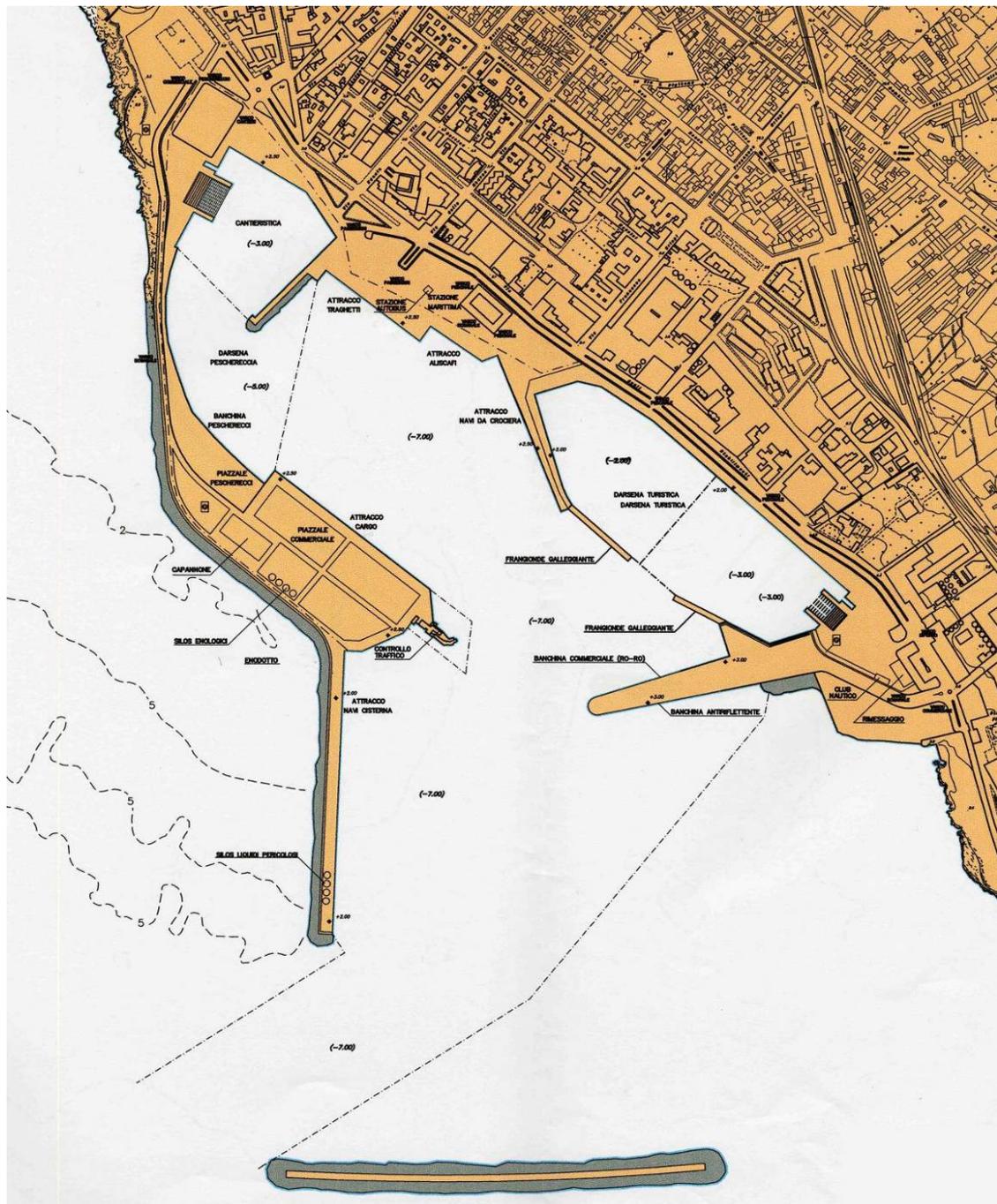
#### **3.5.1. PIANO REGOLATORE PORTUALE**

Il Porto di Marsala ha un Piano Regolatore del Porto approvato ai sensi dell'art.30 della *L.R. 21/85 nel 2003* e quindi antecedentemente alle pianificazioni di settore sovraordinate di cui si è fatta sopra la disamina. Questo P.R.P. modifica il precedente strumento di programmazione approvato dal *C.S.LL.PP con voto n. 1447 del 28/12/1953*.

Il Piano Regolatore del Porto vigente articola in maniera complessa la disposizioni di ormeggi portuali per una grande varietà di traffico marittimo in commistione:

- Navi cisterna
- Navi commerciali Ro-Ro

- Navi cargo per merci alla rinfusa
- Pescherecci
- Traghetti
- Aliscafi
- Navi da Crociera
- Naviglio da Diporto



**Figura 4 – Piano Regolatore Portuale vigente**

Alcune scelte del piano appaiono già oggi superate nei fatti e non più realisticamente proponibili, anche alla luce delle attuali esigenze economico-sociali e le tendenze

evolutive dei mercati. La sostenibilità stessa del piano, che non ha effettuato la procedura di Valutazione Ambientale Strategica, risulta opinabile.

Il Piano sembra andare infatti in controtendenza con le più attuali concezioni di funzionamento di sistemi portuali che prediligono la specializzazione verso una tipologia di traffico, anziché prevedere molte attività spesso configgenti tra loro che finiscono per rendere il porto inappetibile per qualsiasi armatore.

Tale visione è infatti ripresa dalla sovraordinata pianificazione di settore (Piano Regionale dei Trasporti e Piano Strategico di Sviluppo della Portualità Turistica) dei quali si tratta nelle sezioni apposite, e che infatti prevedono per Marsala cose diverse da quelle previste nel PRP.

Per quanto riguarda il naviglio da diporto, il P.R.P. non giustifica in alcun modo la posizione della darsena turistica. Insieme alla posizione dei cantieri, quella della darsena turistica appare urbanisticamente discutibile privilegiando a ridosso del centro storico e storicizzato della Città l'attività cantieristica certamente non consona e con esigenze molto diverse.

Il Piano sembra piuttosto concepito per "sanare" quanto alla data effettuato in palese difformità con la pianificazione vigente.

Per consentire la movimentazione e l'ormeggio delle navi all'interno del Porto, Il P.R.P. prevede un cospicuo dragaggio a quota -7.0. Questa scelta non è ambientalmente ed economicamente semplice da realizzare, nonostante i nuovi banchinamenti e le relative colmate previste.

Per quanto riguarda il diporto nautico, il Piano prevede una darsena turistica da c.ca 65.000 m<sup>2</sup> per la quale non è stato palesato il criterio di dimensionamento né l'esplicitazione di un piano degli ormeggi e quindi il numero di posti barca offerti. Si può tuttavia dedurre utilizzando gli standard proposti dal PIANC che tale superficie consentirebbe l'ormeggio per c.ca 520 pp.bb.ee. (posti barca equivalenti).

### 3.5.2. PIANO TERRITORIALE PAESISTICO

L'Assessorato Regionale dei Beni Culturali ed Ambientali e della Pubblica Istruzione, ha già emanato le "Linee Guida per la Redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale" e tale atto, propedeutico al Piano Paesistico Regionale, è stato approvato dal Comitato Tecnico Scientifico ex art. 24 del *R.D. 1357/40* nella seduta del 30/04/1996.

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale, obbligo legato alla *L.N. 431/85*, dotato di elaborazioni grafiche a scala 1/25.000 e maggiori, e, primo in Italia, con l'ortofotocarta digitale disponibile per gli addetti ai lavori, sarebbe dovuto essere pronto di lì a poco.

In effetti, ciò non è mai accaduto. Lo sviluppo dei Piani Territoriali Paesistici è ancora oggi fermo a pochi piani approvati, ed il territorio in questione ne è tutt'ora sprovvisto. Le Linee Guida al PTPR hanno voluto *“delineare un'azione di sviluppo orientata alla tutela e alla valorizzazione dei beni culturali e ambientali, definendo traguardi di coerenza e compatibilità delle politiche regionali di sviluppo, evitando ricadute in termini di spreco delle risorse, degrado dell'ambiente, depauperamento del paesaggio regionale”*.

Il sito in esame rientra all'interno dell'ambito n. 2, nelle cui note descrittive si legge:

*“Il territorio costiero che dalle pendici occidentali di Monte S. Giuliano si estende fino a comprendere i litorali della Sicilia sud-occidentale, è costituito da una bassa piattaforma calcareo-arenacea con debole inclinazione verso la costa bordata dalle caratteristiche saline, da spiagge strette limitate da terrazzi e, sulla costa meridionale, da ampi sistemi dunali. [...] Le parti terminali di diversi corsi d'acqua di portata incostante o nulla durante le stagioni asciutte, anche se fortemente alterate da interventi sulle sponde e sulle foci, segnano il paesaggio. [...] Le terre rosse ed i terreni più fertili ed intensamente coltivati cedono il posto, nel territorio di Marsala, alle “sciare”, costituite da un caratteristico crostone calcarenitico, un tempo interamente coperto da una macchia bassa a palma nana ed oggi progressivamente aggredito da cave a fossa e dalle colture insediate sui substrati più fertili affioranti dopo le successive frantumazioni dello strato roccioso superficiale. [...] Gli intensi processi di urbanizzazione estesi a tutta la fascia costiera hanno comportato profonde trasformazioni della struttura insediativa anche se condizionati da una situazione generale di marginalità e di arretratezza. Tutto il sistema urbano tende ad integrarsi e relazionarsi costituendo un'area urbana costiera i cui nodi sono le città di Trapani, Marsala, Mazara che si differenziano per le loro funzioni urbane dai grossi borghi rurali e dell'entroterra”*.

Risulta comunque avviato l'iter per la formazione del Piano d'Ambito n. 2 *“Area della pianura costiera occidentale”*, da parte della Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Trapani.

### 3.5.3. PIANO TERRITORIALE DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

Le leggi regionali n. 9/86 e n. 48/91 obbligano le province regionali alla redazione di un piano relativo alle principali vie di comunicazione stradali e ferroviarie ed alla localizzazione delle opere ed impianti di interesse sovracomunale.

Secondo l'art. 5 della l.r. n. 48/91 il piano doveva essere adottato entro un anno dall'entrata in vigore della stessa legge, cioè entro il 17/12/92.

Per la Provincia Regionale di Trapani lo strumento risulta ad oggi in corso di redazione. Il progetto di massima è stato approvato dalla Giunta Provinciale con deliberazione n°386 del 20/10/2003.

#### 3.5.4. PIANO COMPENSORIALE DEL COMUNE DI MARSALA

Nel comune di Marsala è attualmente vigente il Piano Compensoriale n°1. L'area portuale ricade nella Zona delle Attrezzature.



**Figura 5 – Stralcio del Piano Compensoriale del Comune di Marsala**

#### 3.5.5. PIANIFICAZIONE DELLO SVILUPPO DELLA CITTÀ DI MARSALA

La Città di Marsala è dotata di un programma di fabbricazione *P.U.C.N.I D.P.R.S. 133/A del 29/11/77* e quindi non esiste una aggiornata pianificazione dello sviluppo della città.

Al fine di individuare comunque un documento ufficiale dell'Amministrazione

Comunale che delinei una visione di sviluppo del *waterfront* urbano si è rivolta l'attenzione alla *Delibera di G.M. n. 210/2008* in cui viene approvato lo studio di fattibilità per una Società di Trasformazione Urbana (S.T.U.) al fine dell'attuazione del progetto strategico "Marsala – il sistema costiero".

Tale S.T.U. ed il progetto relativo sono stati finanziati dal Ministero per le Infrastrutture e Trasporti, con parte ricadente sulle casse comunali, per un importo complessivo di 350.000 € a seguito dell'apposita convenzione prot. 241/2004.

Il progetto è stato consegnato nella sua fase finale nel 2008 ed è quindi stato definitivamente approvato ed accettato dall'Amministrazione Comunale con la delibera suddetta.

In particolare le tematiche progettuali proposte dall'Amministrazione riguardavano:

- valorizzazione e riqualificazione del lungomare;
- il recupero della fascia urbana lungo la via litoranea, in prossimità dell'area portuale, nella quale insistono gli insediamenti enologici in funzione e non e ricostituzione del Water Front;
- il potenziamento dell'antico asse viario di collegamento con Mazara per decongestionare la litoranea;
- il Parco Archeologico;
- l'area portuale e l'ampliamento del porto turistico e delle attività connesse;
- l'area di Salinella (nuovo approdo turistico – parco naturalistico);
- il recupero e riuso della colmata realizzata (parzialmente) sui frangiflutti per la realizzazione di un Parco Tematico sul mare;
- il sottopasso ferroviario;
- la riqualificazione delle aree comprese fra la vecchia via Mazara e la via litoranea

Nello studio approvato sono stati individuati tre scenari futuri di sviluppo della Città:

- "Marsala città del mare", appunto con la riqualificazione del waterfront e la riorganizzazione dell'area portuale;
- "Marsala città del vino", con il recupero delle cantine storiche, la promozione di un turismo stagionalizzato e la realizzazione della Cittadella del Vino quale luogo per eventi, mostra dei prodotti, struttura ricettiva e per la ristorazione;
- "Marsala città della storia", con la valorizzazione dell'area archeologica di Capo Boeo e delle testimonianze dello sbarco dei Mille all'interno della città.

Lo studio di fattibilità ha declinato questi scenari in un *masterplan* incentrato sulla ricucitura del tessuto urbano, sulla valorizzazione del paesaggio e sulla ridefinizione

delle infrastrutture per la mobilità.

Sono stati individuati cinque comparti collocati lungo la fascia costiera del centro urbano (dall'area di Salinella a nord, al lido Signorino a sud), costituiti da contesti degradati e edifici produttivi dismessi legati alla filiera vitivinicola, per i quali il *masterplan* ha prefigurato ipotesi di riconversione, verificandone le condizioni di fattibilità operativa. Nello specifico le aree e gli interventi proposti sono stati:

- comparti 1 e 2 - retroporto - si tratta di strutture produttive dismesse per le quali si è formulata l'ipotesi di parziale recupero dei fabbricati da trasformare in aree commerciali prevalentemente a supporto dell'attività diportistica, e la realizzazione di nuovi uffici e residenze;
- comparto 3 - ex Cantine *Ingham* - in continuità con il retroporto il comparto è costituito dal baglio entro cui era collocata l'attività di produzione del marsala, per il quale si ipotizza un recupero integrale ai fini della promozione della cultura enogastronomica e della produzione vitivinicola, con spazi espositivi, centro congressi, centro didattico e di ricerca sperimentale, strutture per la ricettività, spazi verdi tematici. L'intervento è già inserito nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche (PTOOPP) per il 2011;
- comparto 4 - ex Idroscalo Aeronautica Militare - comprende le aree e gli hangar realizzati su progetto di Pier Luigi Nervi tra il 1938 e il 1943, per i quali, seguendo le indicazioni della Provincia di Trapani, è proposta la riconversione per ospitare un Museo della Vela e una Scuola internazionale di sport nautici, integrati con funzioni di supporto per la ricettività e la ristorazione, commercio specializzato, strutture per attività sportive all'aperto. Le aree sono state oggetto di un concorso internazionale di idee, sono inserite nel PTOOPP per il 2012 e per la richiesta di finanziamenti regionali nell'ambito del PIST;
- comparto 5 - area di colmata - con la previsione di realizzazione di un parco lineare attrezzato con strutture di tipo leggero per attività di tempo libero all'aperto.

In particolare lo scenario "Marsala città del mare" ha come tema centrale il ripristino di un adeguato rapporto della città con il mare ed è declinato in numerosi interventi:

- la riqualificazione del complessivo *waterfront* attraverso la riorganizzazione dei flussi di traffico presenti: l'infrastruttura viaria dovrà assumere una funzione più propriamente urbana con flussi di traffico a senso unico e la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili;
- la riorganizzazione dell'area portuale con lo spostamento del porto commerciale

più a sud, per risolvere i problemi derivanti dagli impatti dei traffici pesanti che attualmente lambiscono il centro storico e di impatto visivo che sul medesimo hanno i depositi del porto commerciale. La realizzazione, sulle aree così liberate, del porto turistico renderà il centro storico più accessibile al turismo connesso alla diportistica;

- la localizzazione di strutture e attività commerciali (di supporto alla diportistica) e residenze nelle aree dismesse a ridosso del porto.

Si vuole evidenziare la forte discrasia del progetto di S.T.U. con quanto funzionalmente previsto invece nel Piano Regolatore del Porto, ritenendo però la visione del progetto di S.T.U. fortemente condivisibile.

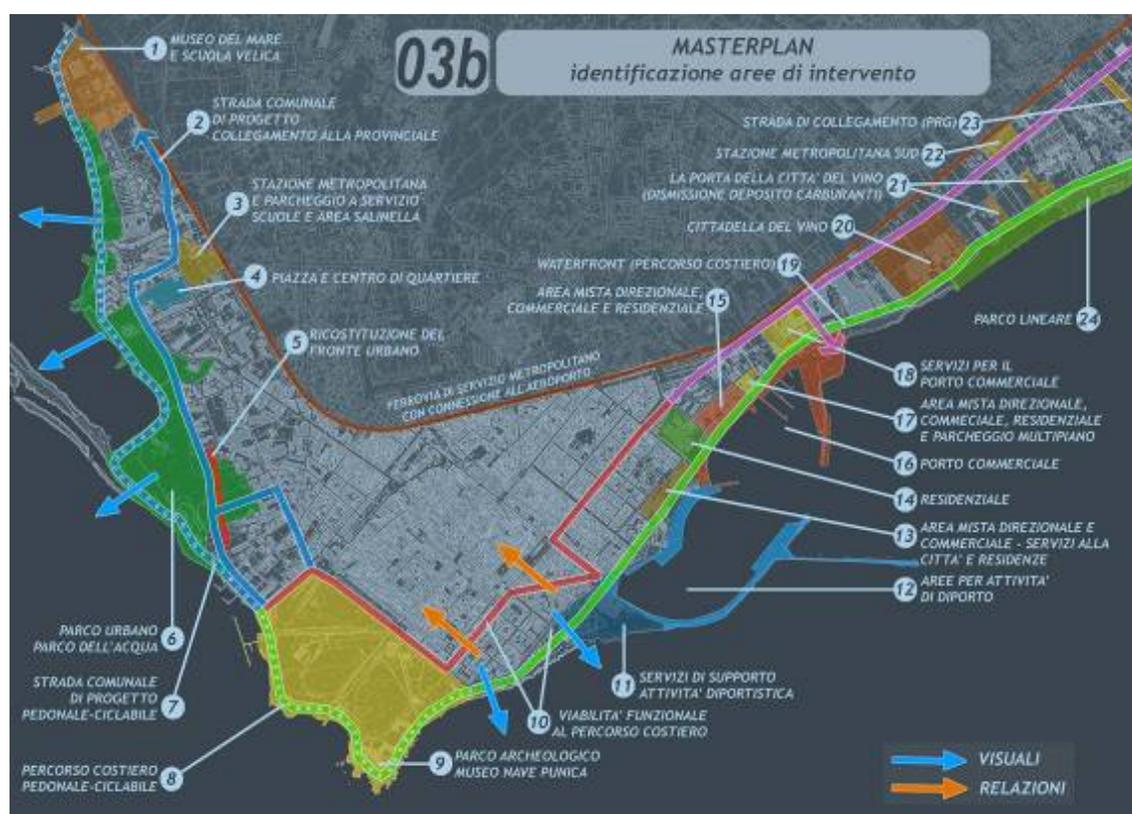


Figura 6 – S.T.U. "Identificazione aree di intervento" – stralcio

### 3.6. VICINANZA E RAPPORTI CON STRUTTURE SIMILARI

Per la trattazione di questo paragrafo si fa riferimento alle informazioni contenute all'interno del Progetto Comunitario "Gesinports". Il progetto, avviato nel settembre del 2004, si realizza nell'ambito del Programma Comunitario "Interreg. III C - Gestion Intégrée durable dans les ports de Plaisance de la Méditerranée"<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Il progetto ha avuto come obiettivo la promozione di iniziative orientate alla conoscenza della realtà

All'interno del "P.I.C. Interreg III C - Zone Sud" viene affrontata un'approfondita analisi delle strutture portuali della Sicilia, partendo dalla suddivisione dell'Isola in tre fasce costiere: costa Jonica, costa Tirrenica e costa del Mar di Sicilia.

La costa del Canale di Sicilia, raggiunta all'altezza di Capo Feto dai gasdotti sottomarini provenienti dalla Tunisia, che costringono a vietare alcuni tratti alla pesca e l'ancoraggio, si presenta per lo più bassa e sabbiosa e con la presenza di numerose secche. Non mancano tuttavia, come a Sciacca, rade ben riparate dai venti, dove si può ormeggiare, e coste alte e scoscese sul mare come quelle tra Capo Rossello e Porto Empedocle. Altra insenatura protetta da scogliere naturali che offrono riparo alle imbarcazioni è quella di Capo Scalabri, dove la costa si presenta bassa e rocciosa. La costa si innalza procedendo verso l'estremo sud della Sicilia, l'isola delle correnti, e Capo Passero costituite isole separate dalla terra ferma istmi dai bassi fondali.

Su un totale di 22 porti ben 14 sono dei "Porti-Porticciolo", mostrando la percentuale più elevata della Sicilia, e solamente 4 sono le "Banchina-Pontile", configurandosi così una realtà completamente diversa rispetto alle altre due coste, mentre non esistono ancora dei marina privati.

Vi è una suddivisione eterogenea nel territorio del numero di posti barca, infatti da Trapani a San Leone sono concentrati più del 90% dei posti. Più equilibrato appare il rapporto tra strutture medie e piccole, non essendovi predominanza né delle une né delle altre, anche se sarebbe opportuno avere una maggiore alternanza tra queste.

La lunghezza media massima delle imbarcazioni che possono accedere a questi porti è di 21 metri, la più bassa per la regione. I fondali anche in questa costa sono al limite della tollerabilità e sono in media più bassi rispetto a quelli delle altre coste, anche in questo caso si auspicherebbe un intervento per rendere le strutture maggiormente accessibili, che originariamente erano state progettate per le necessità della pesca, e che oggi si trovano a dover assolvere a questa nuova funzione, quella diportistica.

Sono poche le zone che si distinguono per la presenza di un buon numero di servizi, fatta eccezione per il tratto che va da Trapani a Mazara, nella parte successiva spiccano i porti di Sciacca, San Leone, Gela e Scoglitti.

Una curiosità che ci deve far riflettere è la presenza in soli 4 porti su 22 dei servizi

---

delle installazioni nautiche destinate alle attività turistiche e sportive nelle regioni del sud Europa nonché la definizione di una strategia comune tra le Istituzioni partner per il superamento delle problematiche derivanti da un cattivo utilizzo delle installazioni nautiche. Partner di questo progetto anche la Regione Sicilia mediante il Dipartimento Regionale Trasporti e Comunicazioni Assonautica Sicilia.

igienici. Significativo della mancata attenzione per quei particolari (che poi tanto particolari non sono) che rischiano di vanificare i grandi sforzi per la realizzazione di strutture che non si rivelano all'altezza della situazione. Sono questi particolari che rovinano l'immagine del servizio, diffondendo come sempre una cattiva nomina.

Dal rapporto emerge che *“la realtà siciliana, è nettamente inadeguata alle effettive esigenze del turismo nautico, soprattutto se messa a confronto con le moderne strutture presenti in altri paesi, nostri diretti concorrenti, e con altre regioni italiane. Sono, quindi, necessari seri interventi mirati a riequilibrare il divario esistente. Detti interventi sono di natura differente e coinvolgono diversi settori, con le conseguenti difficoltà di coordinamento, ma i più urgenti sono quelli che riguardano il settore nautico. Le strutture per la nautica da diporto dovrebbero innanzitutto essere potenziate sotto il profilo quantitativo, tramite l'incremento dei posti barca tuttora insufficienti, senza perdere di vista, però, l'aspetto qualitativo.*

*Infatti l'ampliamento delle potenzialità ricettive dei porti non deve compromettere la qualità dei servizi, che necessita di notevoli miglioramenti. A tale incremento dei posti barca deve necessariamente corrispondere un aumento dei posti riservati ai turisti esteri, perché questi rappresentano un importante segmento di domanda al quale bisogna prestare notevole attenzione, pur andando contro l'economicità di gestione di un approdo. Sarebbe, infatti, più redditizio utilizzarli per una utenza locale, ma in un'ottica di lungo periodo risulta sicuramente vantaggioso. Un altro aspetto di notevole rilevanza riguarda il completamento di una fitta maglia di porti, anche se di differenti dimensioni, per favorire la navigazione semistanziale. Sarebbe, inoltre, necessario incentivare la collaborazione tra i gestori delle diverse strutture, al fine di creare dei circuiti composti da porti localizzati lungo le coste dell'isola, ai quali si avrà accesso mediante abbonamento, sviluppando la formula delle "barche itineranti", in Sicilia inesistente, così da invogliare il turista a conoscere meglio tutta l'isola. Ciò comporta l'impegno, da parte di tutti gli aderenti all'accordo, di mantenere degli standard qualitativi uniformi, in modo da non compromettere l'immagine dell'intero circuito. Tali interventi dovranno essere supportati dal potenziamento delle vie di comunicazione, al fine di rendere gli approdi più accessibili sia alla popolazione locale, sia ai turisti che intendano usufruire del servizio. Innanzitutto andrebbe completata la rete autostradale, con particolare attenzione al litorale del Mar di Sicilia che ne è sprovvisto, in secondo luogo si dovrebbero rendere più efficienti anche le strade statali e provinciali tramite una più attenta manutenzione. Altrettanto necessario è il potenziamento del sistema aeroportuale di fondamentale importanza per il turismo*

*proveniente dall'estero e dal nord Italia. L'aeroporto di Fontanarossa andrebbe ultimato rapidamente , realizzando l'ampliamento da tempo programmato, mentre il Falcone-Borsellino, andrebbe potenziato, così da creare almeno due grandi poli aeroportuali localizzati ai due estremi dell'isola. Infine sarebbe opportuno creare un terzo polo aeroportuale per servire meglio il territorio, riconvertendo ad uso civile l'aeroporto militare di Comiso, come già da tempo richiesto. Riteniamo questa sia la localizzazione ottimale, in quanto servirebbe l'estremo sud della Sicilia in atto carente di tali strutture. Le descritte soluzioni renderanno più competitivo il settore del turismo nautico siciliano dando un notevole impulso all'intero comparto turistico. Ciò potrebbe comportare una ripresa dell'economia ed un incremento dei livelli occupazionali, rappresentando, quindi una buona opportunità di sviluppo per tutta l'isola”.*

## **4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

### **4.1. GENERALITÀ**

Lo scopo di questa sezione è quello di chiarire le ragioni del progetto, il suo inquadramento nelle decisioni o nei programmi che stanno a monte, le utilità che si intendono perseguire, le caratteristiche tecniche generali.

In questa sezione viene descritto il progetto e le soluzioni tecniche adottate, l'inquadramento territoriale dello stesso con riferimento all'area direttamente interessata e all'"area vasta" potenzialmente interessata dalla realizzazione.

Nel quadro di riferimento progettuale sono esplicitate le motivazioni tecniche ed economiche adottate nella definizione del progetto e sono inoltre esplicitati tutti gli accorgimenti, le misure e gli interventi, anche non strettamente riferibili al progetto, che possono renderlo maggiormente compatibile con l'ambiente.

L'ambito di riferimento progettuale è stato redatto seguendo le indicazioni contenute per la sua formulazione nel D.P.C.M. del 27 dicembre 1988, "*Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità*".

In tale ambito occorre sottolineare come il progetto dell'inserimento ambientale vada inteso nel senso più ampio e generale del termine, non limitandosi al solo aspetto di mimesi ambientale operato tramite la progettazione degli interventi di mascheramento, bensì partendo dalla conoscenza delle componenti ambientali significative (geomorfologia, idrogeologia, flora, fauna, zone protette, silenziosità, zone di interesse storico – artistico - archeologico, sistemi di vita particolari, urbanizzazione, occupazione, agricoltura, industria, artigianato).

In esso pertanto sono descritte tutte le caratteristiche dell'opera progettata, la sua collocazione all'interno del territorio di riferimento, le motivazioni tecniche di ogni soluzione adottata.

Le informazioni raccolte nella sezione relativa all'ambito di riferimento programmatico saranno riconducibili a due distinti contenuti: uno di essi riguarderà l'insieme delle motivazioni che hanno spinto il proponente a progettare l'opera; l'altro concorrerà al giudizio di compatibilità ambientale, sebbene quest'ultimo non abbia ad oggetto la conformità dell'opera agli strumenti di pianificazione, ai vincoli e alla normativa tecnica che ne regola l'applicazione.

Tale tipologia di contenuto ha cioè il fine precipuo di mettere in luce tutte quelle attività che, connesse alla realizzazione dell'opera, potrebbero interferire con l'ambiente

generando in esso impatti reversibili o irreversibili, di diversa natura e diverso peso, ma sempre importanti all'interno di un'analisi globale finalizzata ad una valutazione obiettiva.

Nell'analisi di sostenibilità ambientale si prendono quindi in considerazione 3 fasi temporali:

1. la situazione attuale, cosiddetta “*ante operam*”;
2. la fase di realizzazione del progetto;
3. la fase di esercizio delle opere, cosiddetta “*post operam*”.

Riassumendo, l'analisi si articola secondo:

- la descrizione ambientale e la definizione della qualità delle componenti “*ante operam*”;
- l'individuazione di eventuali elementi sensibili o di elevato interesse naturalistico;
- la definizione delle caratteristiche delle azioni di progetto;
- l'individuazione degli effetti diretti o indiretti prodotti, o producibili, dalle azioni considerate, per mezzo della matrice di interazione fra azioni di progetto e componenti ambientali;
- la valutazione, in base alle informazioni disponibili, sulla sensibilità delle componenti, dell'intensità e della mitigabilità degli effetti;
- l'individuazione delle possibili opere di mitigazione degli effetti.

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

- alla natura dei beni/servizi offerti;
- al grado di copertura della domanda ed i suoi livelli di soddisfacimento in funzione delle diverse ipotesi progettuali esaminate, anche con riferimento all'ipotesi di assenza dell'intervento;
- alla prevedibile evoluzione qualitativa e quantitativa del rapporto domanda/offerta riferita alla presumibile vita tecnica ed economica dell'intervento;
- all'articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera nella fase di attuazione del progetto (che comprende tutte quelle attività di cantiere che servono a realizzare di fatto l'opera) e nella fase di esercizio (che comprende tutte quelle attività inerenti l'opera progettata che servono a caratterizzarne l'esercizio);
- allo scopo di una più semplice e immediata individuazione delle attività che

potrebbero interferire con l'ambiente circostante generando su di esso impatti reversibili o irreversibili;

- ai 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 descrive inoltre:

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

Inoltre, nel quadro di riferimento progettuale, in base alle indicazioni fornite dall'art. 21 del regolamento sui lavori pubblici del 09/12/1999, sono state indicate le caratteristiche dell'opera progettata, con particolare riferimento:

- alle ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta, nonché delle possibili alternative localizzative e tipologiche;
- ai prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini;
- alla determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico, con la stima dei relativi costi da inserire nei piani finanziari dei lavori.

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.

## 4.2. ANALISI DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI E LOGICA SOTTESA ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Quinto Comune della Sicilia per popolazione (quasi 90 mila residenti), con un territorio esteso oltre 240 chilometri quadrati, Marsala è una delle principali città siciliane per patrimonio archeologico, monumentale e paesaggistico.

Pianeggiante e in parte collinare (max. 12 metri sul livello del mare), è ben collegata alla rete autostradale A29; facilmente raggiungibile in aereo (a 15 Km c'è l'aeroporto di Trapani, a meno di cento quello di Palermo); vicina ai due maggiori porti degli stessi capoluoghi che collegano la Sicilia al nord Italia, alle isole di Ustica, Pantelleria e alle Pelagie, nonché alla Tunisia.

A sud dell'abitato si trova il sito portuale oggetto della presente proposta progettuale.

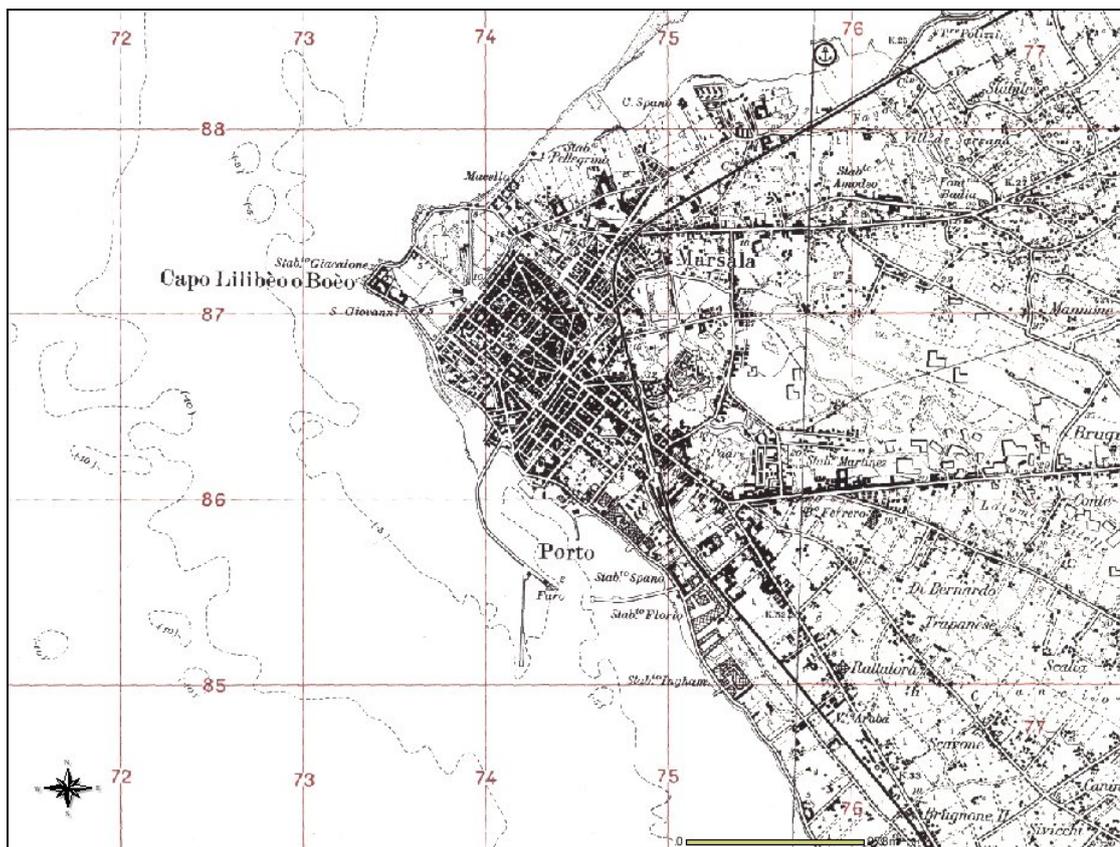


**Figura 7 – Aerofoto con localizzazione del Porto di Marsala**

L'area di interesse ricade all'interno della tavoletta denominata "Marsala" Foglio 256, redatta in scala 1:25.000, edita dall'I.G.M.I. (Istituto Geografico Militare Italiano).

Le coordinate geografiche del sito, riferite al Way Point sono: 37°46',902N – 12°26',200E.

Il porto di Marsala (classificato di 2<sup>a</sup> categoria – 3<sup>a</sup> classe) è costituito da uno specchio d'acqua pari a 335.000 mq di cui 99.000 con fondali al di sotto di 6 m, da una superficie a terra di 120.000 mq, uno sviluppo costiero di 3.547 m, di cui circa 1.600 m di banchine operative.



**Figura 8 – Corografia IGM, Foglio 256 "Marsala"**



**Figura 9 – Vista aerea del porto di Marsala**

Esso è delimitato da due moli curvilinei tra i quali si apre una imboccatura larga circa 200 m aperta a Sud e protetta a ponente da una diga foranea. Quest'ultima è attestata al Molo di Ponente, e si protende per circa 550 m in direzione Sud.

Il Molo di Ponente, lungo circa 1.100 m ed orientato mediamente verso Sud-Est, è adibito all'ormeggio di navi mercantili, per lo più merci varie e vino, nonché di pescherecci e qualche imbarcazione da diporto. Il molo di Levante è a due bracci e dirige verso Ponente.

La parte interna del porto è banchinata. A Nord della radice del molo di Levante e collegata a quest'ultimo è stata attrezzata l'attuale darsena turistica; la quale è costituita da una banchina ed attrezzata con quattro pontili galleggianti per una lunghezza complessiva di circa 320 metri. Sono inoltre presenti quattro ulteriori pontili galleggianti, ubicati a ridosso della banchina curvilinea, per una lunghezza complessiva di 300 m, anch'essi dedicati ad approdo turistico.

L'intera zona portuale si presenta in un generale stato di degrado delle aree a terra dove prevale la presenza di una serie di capannoni in totale stato di trascuratezza ed abbandono, di inagibilità delle banchine che risultano in ampi tratti incomplete e pericolanti e di sostanziale inutilizzo dell'ampio specchio d'acqua disponibile, sia in termini di ricettività delle imbarcazioni da diporto, sia in termini di traffico commerciale e peschereccio.

Tale situazione generale si riflette in una mancata opportunità per la città ed il territorio circostante di fruire dei vantaggi economici e sociali che tale risorsa, una volta resa operativa ed efficiente potrebbe offrire. Opportunità che la città di Marsala ed i suoi cittadini meriterebbero, a fronte del valore paesaggistico, culturale, storico, artistico e di tradizioni che essi ospitano e rappresentano.

#### **4.3. EVOLUZIONE STORICA DEL SITO**

Nella storia della Sicilia, Marsala affonda le sue radici nel IV secolo a.C., quando dal mare giungono i Fenici per insediarsi nell'isola di Mozia, la perla archeologica dello Stagnone che i Cartaginesi difendono invano nel 397 a.C. dagli attacchi di Dionisio il Vecchio, tiranno di Siracusa. I superstiti si rifugiano sul vicino promontorio di Capo Boeo, e qui fondano *Lilybeo*.

Poi la lunga dominazione dei Romani, sotto i quali fiorisce il commercio e si sviluppano gli affari. Nell'VIII secolo arrivano i pirati Arabi: distruggono *Lilybeo* e la ribattezzano col nome di *Marsa Allah*, Porto di Dio (secondo altri *Marsa Ali*) da cui l'attuale nome Marsala.

Ai musulmani seguono i Normanni e gli Svevi: siamo a cavallo tra il XII e il XIII secolo, durante il quale gli interessi economici della città si spostano dal mare alla terraferma. Marsala diventa centro agricolo, nascono e si sviluppano i feudi nei quali -

grazie agli Angioini - si diffondono le colture dei cereali e cresce la pastorizia.

Nel 1575 avviene un fatto clamoroso: gli Spagnoli chiudono il porto per fronteggiare le invasioni dei pirati. E' il declino delle attività legate al mare, mentre si avvia la diffusione della viticoltura. Lungo le coste spuntano torri d'avvistamento; nell'entroterra nascono i bagli che scandiscono i ritmi della vita contadina.

Un "rincorrersi" tra mare e terra la storia di Marsala che - nel 1773 - trova un suo punto di equilibrio nel vino grazie agli Inglesi. Prima *John Woodhouse* (intraprendente commerciante di Liverpool), poi *Ingham* e *Whitaker* scoprono e valorizzano la più antica Doc d'Italia: il marsala. I Florio, dieci anni dopo, saranno i primi italiani a commercializzarlo. Nel periodo Risorgimentale, l'11 Maggio 1860 è una data importante per Marsala: sbarca Giuseppe Garibaldi che, con i Mille, avvia da qui l'unità d'Italia. Il resto è storia recente, pressappoco identica a tante altre cittadine del meridione italiano, aggravata dai bombardamenti della 2<sup>a</sup> guerra mondiale: l'11 Maggio 1943, il più terribile di tutti. Per l'eroica capacità di ripresa da quel nefasto giorno, Marsala è insignita della Medaglia d'Oro al Valore Civile.

#### **4.4. VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI SOCIO-ECONOMICI**

Gli aspetti socio economici non possono prescindere dalla natura e dalle caratteristiche del sito in cui si trova il territorio comunale di Marsala.

Come detto negli anni questa zona è divenuta un'importante località turistica, avviandosi ad un controllato sviluppo edilizio soprattutto in prossimità del lungomare. Sfortunatamente, il fenomeno turistico della zona ha però caratteri marcati di stagionalità, il che comporta un utilizzo assai pesante delle risorse naturali ed umane circoscritto a un periodo molto piccolo di tempo, mentre nei mesi restanti gli alloggi e le altre strutture pubbliche rimangono pressoché abbandonati.

La zona infatti sta diventando meta sempre più ambita, soprattutto nel periodo estivo, da parte di un gran numero di visitatori, sia italiani che stranieri, attirati dalle limpide spiagge siciliane, dal patrimonio ecologico, artistico - culturale e dalla varietà delle località balneari caratterizzanti le zone limitrofe e soprattutto attratte dal fantastico clima.

Non si può nascondere il fatto che le diverse località sono meta di turismo balneare in modo direttamente proporzionale alla capacità ricettiva delle stesse ed anche alla specifica "immagine" che ognuna di esse ha saputo creare nel corso degli anni. Ogni località difatti attira segmenti diversi orientati rispettivamente alla vacanza giovanile o all'estremo rispetto per l'ambiente e la cultura autoctone.

Il territorio trapanese per incentivare il mercato turistico stagionale ha variato, nel corso degli anni, la sua organizzazione urbana in modo da soddisfare la richiesta di ospitalità, perseguendo comunque e sempre l'intenzione fondamentale di usufruire delle possibilità offerte dal luogo.

Appare evidente come, alla luce di quanto accennato, il settore delle aree costiere e del diporto nautico rappresenta certamente uno dei comparti chiave del Comune di Marsala cui è prioritario venga assicurata una corretta ed oculata gestione territoriale, sia sotto il profilo della salvaguardia e della conservazione ambientale, che dello sviluppo economico-sociale. Non va dimenticato infatti, che le caratteristiche della forte valenza turistica delle zone descritte sono principalmente da ricercarsi proprio nelle loro bellezze naturali e panoramiche.

L'ambiente costituisce, quindi, un'importante materia prima per il turismo e, al tempo stesso, quest'ultimo è uno dei primi strumenti che l'ambiente possiede per valorizzare economicamente le proprie potenzialità; ne consegue che, accanto ad obiettivi specifici di settore, è da perseguire una maggiore integrazione tra le varie strategie che compongono il quadro del governo del territorio e delle sue risorse e, in primo luogo, tra quelle che riguardano la tutela del paesaggio, la promozione e la gestione delle aree protette, la pianificazione del territorio e la politica turistica.

Si tratta, dunque, di una forma di economia importante per lo sviluppo attuale e la sussistenza economica dell'intero comune, ed è in tal senso che occorre considerare le conseguenze sociali che la mancata funzionalizzazione del porto avrebbe sull'economia della zona.

Riassumendo, è possibile affermare che l'economia del territorio interessato dall'intervento è oggi proiettata verso l'attività turistica ed essa insieme allo sviluppo e alla protezione dell'ambiente non sono elementi antitetici, a condizione che siano preceduti da un' oculata pianificazione ed assistiti da una gestione accorta.

Per cui il rispetto della natura e dell'ambiente possono garantire, soprattutto nelle zone costiere l'efficienza e la durata nel tempo di questo tipo di attività.

#### **4.5. OBIETTIVI**

Le città di mare necessitano sempre più di riconquistare il dialogo con il proprio porto e ritornare a sfruttare le opportunità che esso può rappresentare, con le diverse valenze che le nuove realtà socio economiche comportano. Così si assiste oggi alla progressiva riconversione di zone costiere divenute marginali, che vengono ridisegnate e consegnate alla fruizione della città.

Il tema della riqualificazione dei *waterfront* delle città e il loro passaggio da ambiti industriali o post industriali ad ambiti urbani, è ampiamente vissuto e anima molto il panorama progettuale di questi anni.

E' ormai diffuso il concetto che il mare, il porto, possono e devono continuare ad essere risorsa per la città e per le comunità, riconsiderandoli secondo aggiornati e moderni punti di vista.

Nello specifico ambito territoriale di Marsala, il tema del recupero dell'area portuale e della sua riqualificazione è stato oggetto, negli ultimi anni, di una crescente attenzione da parte dell'Amministrazione comunale e, più in generale, di tutte le forze politiche e sociali della città.

Di seguito vengono descritti dei nuovi assetti, rispetto all'attuale P.R.P., tutti interni allo specchio acqueo già protetto. Condizione giustificata da molteplici motivi.

Il primo motivo consiste nella volontà di ripristinare l'antico rapporto tra la città storica e l'approdo a mare, ridisegnando nuovi spazi e nuovi approdi legati ad una marineria da diporto.

Il secondo motivo è strettamente connesso alla necessità di introdurre nuovi fattori di crescita, economica ed occupazionale, del tessuto produttivo della città. Tale necessità è oggi maggiormente sentita a causa della nota condizione di crisi vissuta da molte aziende presenti nel territorio.

Un altro motivo riguarda la possibilità di inserirsi a giusto titolo in un mercato, quello della nautica da diporto, che sta vivendo una fase di grande e sorprendente sviluppo, se non per qualità e quantità degli approdi, certamente per la crescita della produzione di imbarcazioni (l'Italia è il primo paese al mondo, insieme agli Stati Uniti per fatturato e per numero di unità prodotte).

Da questo punto di vista è indubbio che la localizzazione del porto di Marsala, offra molteplici vantaggi territoriali rispetto ad altre realtà dell'Isola. Vanta, infatti, una posizione privilegiata rispetto all'arcipelago delle Egadi e una posizione baricentrica rispetto a punti di notevolissimo interesse turistico nel Mediterraneo, consacrati quali mete internazionali del turismo nautico.

Nel "Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia" viene non a caso riconosciuta al porto di Marsala la possibilità di esercitare una funzione trainante per la generazione dell'attrazione del flusso turistico e delle circolazioni attorno all'Isola (identificando il porto di Marsala come porto "*hub*" – Solo altri due porti in tutta la Sicilia godono di tale Classificazione).

Il progetto che la società Marsala Yachting Resort s.r.l. propone, proviene da un

ragionamento ampio sul territorio, rivolgendo l'attenzione all'occasione di riqualificare aree di città oggi marginalizzate, nonché il paesaggio, al fine di creare un'effettiva nuova attrattiva urbana e turistica e per risolvere, con intervento di promozione privata, alcuni nodi importanti per uno sviluppo sostenibile della Città di Marsala e quindi per il miglioramento della qualità della vita dei suoi cittadini.

L'analisi SWOT condotta, utilizzata per valutare i punti di forza (*Strengths*), debolezza (*Weaknesses*), le opportunità (*Opportunities*) e le minacce (*Threats*), hanno fatto concludere in estrema sintesi, quanto segue:

- messa in sicurezza dell'attuale bacino portuale e miglioramento dell'imboccatura esistente, al fine di assicurare la tranquillità degli ormeggi, anche in occasione di mareggiate di rilevante intensità e di ridurre l'interrimento dei fondali, che comporta alti costi di manutenzione e grosse difficoltà operative, anche per le problematiche di collocazione dei sedimenti rimossi;
- migliore utilizzazione dello specchio acqueo con la possibilità di una razionalizzazione e aumento di posti barca ed attracchi commerciali, anche a seguito della messa in sicurezza del bacino portuale;
- maggiore efficienza funzionale dell'impianto portuale, mediante una più organica zonizzazione del bacino, sulla base delle diverse categorie funzionali ed attività portuali. In tal senso si è inteso garantire una maggiore integrazione dei flussi turistici con la città, ripristinando l'antico rapporto tra la città storica e l'approdo a mare, ridisegnando nuovi spazi e nuovi approdi legati ad una marineria da diporto;
- riorganizzazione e potenziamento del sistema della mobilità e della sosta, mediante la razionalizzazione dei flussi viari interni ed esterni al porto e decongestionamento della viabilità cittadina dal traffico pesante commerciale, reindirizzandolo direttamente verso le principali direttrici provinciali e regionali;
- introduzione di nuovi fattori di crescita, economica ed occupazionale, del tessuto produttivo della città. Tale necessità è oggi maggiormente sentita a causa della nota condizione di crisi vissuta da molte aziende presenti nel territorio;
- possibilità di inserirsi a giusto titolo nel mercato della nautica da diporto, che sta vivendo una fase di grande e sorprendente sviluppo, se non per qualità e quantità degli approdi, certamente per la crescita della produzione di imbarcazioni (l'Italia è il primo paese al mondo, insieme agli Stati Uniti per fatturato e per numero di unità prodotte). Da questo punto di vista è indubbio che la localizzazione del porto di Marsala, offra molteplici vantaggi territoriali rispetto

ad altre realtà dell'Isola. Vanta, infatti, una posizione privilegiata rispetto all'arcipelago delle Egadi e una posizione baricentrica rispetto a punti di notevolissimo interesse turistico nel Mediterraneo, consacrati quali mete internazionali del turismo nautico;

- recepimento delle più recenti linee di indirizzo strategico dettate dall'Amministrazione Regionale e Comunale, mediante la realizzazione di un porto turistico hub, ubicato nell'area del bacino portuale più adiacente al centro storico e mirato ad indirizzare il flusso turistico verso la città e a recuperare il giusto rapporto socio-economico tra l'infrastruttura portuale e la città;
- progettazione di opere a terra finalizzate alla piena integrazione del porto con la città, mediante la previsione dei servizi necessari, la riqualificazione ambientale di aree portuali che allo stato attuale si presentano in condizioni di fortissimo degrado ed abbandono e la creazione di percorsi pedonali e ciclabili, anche panoramici lungo le opere foranee esterne, nel rispetto dei principi di tutela delle risorse paesaggistiche e della loro percezione;
- potenziamento funzionale del bacino portuale, in linea con le funzionalità individuate dal DPRS di classificazione, mediante la definizione di aree ed infrastrutture portuali dedicate all'attracco RO/RO e all'attracco traghetti e minicrociere. Marsala possiede infatti un'ubicazione geografica strategica, per i collegamenti con le isole di Ustica, Pantelleria e Pelagie, nonché con la Tunisia.

L'intervento intende risolvere, quindi, i problemi legati alla configurazione portuale esistente ovvero la sicurezza degli ormeggi e dell'accesso dei natanti, le carenze dal punto di vista della ricettività e dei servizi marittimi e si pone come obiettivi la salvaguardia, da un punto di vista paesaggistico - ambientale, della struttura fisiografica costiera e dell'ecosistema marino interessato perseguendo, riguardo la prima, i principi adottati nelle progettazioni dei *waterfront* e predisponendo, a tutela del secondo, tutte le infrastrutture necessarie per lo smaltimento dei rifiuti, il trattamento di acque nere e grigie, lo spurgo e il trattamento degli oli esausti e delle acque di sentina, il ricircolo e trattamento delle acque di lavaggio delle imbarcazioni.

Il progetto costituisce un riferimento per probabili futuri progetti e attività legati al miglioramento dei servizi presenti nel territorio, allo sviluppo delle attività derivanti dal porto peschereccio (attività legate alla pesca e all'indotto), all'incremento delle funzioni correlate al porto turistico e delle strutture di supporto che si prevedono nella zona portuale.

Una volta divenuto Piano Regolatore Portuale, il progetto influenzerà anche i futuri

interventi riguardanti per esempio il potenziamento della rete infrastrutturale stradale e influenzerà notevolmente anche lo sviluppo urbano di Marsala in quanto il porto viene a giusto titolo considerato come il maggiore elemento da tenere in considerazione per il futuro sviluppo economico e di assetto territoriale del Comune.

#### **4.6. RICETTIVITÀ DEL DISPOSITIVO PORTUALE**

Riguardo la ricettività portuale, con particolare riferimento al numero dei posti barca e alle classi dimensionali, il progetto per il porto turistico di Marina di Marsala, ha perseguito gli obiettivi di potenziamento riferiti alla capacità di ospitare un numero maggiore di natanti, offrire loro servizi e infrastrutture adeguate e rendere possibile la coesistenza di due tipologie diverse di nautica: da diporto e peschereccia.

##### **4.6.1. DETERMINAZIONE DELLE ESIGENZE PER IL DIPORTO NAUTICO**

Il dimensionamento degli specchi acquei, degli ormeggi e delle superfici da destinare al diporto nautico viene fatto tenendo in opportuno conto anche i seguenti documenti:

- Documentazione Statistica dell'Ufficio Studi del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti.
- Piano Strategico di Sviluppo della Portualità Turistica nella Regione Sicilia, Dipartimento al Turismo, Assessorato Turismo, Trasporti e Comunicazione, 2006;

In termini estremamente sintetici l'esigenza di posti barca nei territori costieri siciliani è in rapida evoluzione e ciò è dovuto all'adeguamento delle condizioni economiche agli standard nazionali ed al fatto quindi che le famiglie siciliane in numero sempre maggiore si rivolgono all'acquisto di un mezzo nautico.

Inoltre non si può trascurare il fenomeno del charterismo, che vede nei luoghi turistici maggiormente pregiati, l'ormeggio di flotte di barche in locazione, con indici di occupazione sempre più interessanti.

Discorso a parte, ma che incrementa il numero complessivo dei posti barca richiesti, è dovuto al fenomeno dei transiti, ovvero di quei diportisti che non originano la crociera nel porto di cui si tratta, ma vengono come tappa, più o meno duratura della loro crociera. Marsala, se opportunamente infrastrutturata, viene ufficialmente riconosciuta come meta potenzialmente ambita per la sua rendita di posizione e per le sue valenze storico archeologiche e eno-gastronomiche, dai piccoli e grandi yacht in transito, la cui presenza nei nostri mari è sempre maggiore.

#### 4.6.2. ESIGENZE PER LA NAUTICA DA DIPORTO NEL COMPRESORIO DI MARSALA

La stima del traffico diportistico insistente su un porto turistico può essere effettuata a seguito delle considerazioni riportate di seguito. Le componenti di traffico sono distinguibili in tre tipologie fondamentali:

- traffico residente;
- traffico per i transiti;
- traffico per i charter.

##### 4.6.2.1. TRAFFICO RESIDENTE

Il primo e più importante traffico è generato dalle barche che originano e terminano la loro escursione nel porto in questione.

Gli armatori possono essere residenti nei territori comunali limitrofi al bacino di ormeggio, ma non si esclude la possibilità di residenti altrove che possano trovare conveniente, a vario titolo, lasciare la propria barca in quel porto (è il caso delle barche più grandi in porti ben serviti trasportisticamente).

Tale tipo di traffico può essere determinato con considerazioni effettuate sul bacino di utenza potenziale, sul livello socio-economico dello stesso e sulle statistiche di possesso di imbarcazioni da diporto, integrate dalle informazioni di possesso della patente nautica.

In particolare in quest'ultimo caso i dati raccolti sono desunti da una rilevazione statistica censuaria che prende in esame le patenti nautiche rispettivamente rilasciate e rinnovate e sostituite nel corso del 2009 dagli Uffici Marittimi Periferici e dagli Uffici MCTC, suddividendole in “entro le 12 mg dalla costa”, “senza alcun limite” e “navi da diporto”, effettuando una ulteriore suddivisione tra abilitazione limitata alle sole unità a motore ed abilitazione completa.

Nel corso del 2009 le patenti rilasciate per la prima volta sono state 16.534 così distribuite:

- 10.093 (61,0% del totale) per la navigazione entro le 12 miglia dalla costa;
- 5.949 (36,0% del totale) per la navigazione senza alcun limite dalla costa ;
- 492 (3,0%) relativamente all'abilitazione alla conduzione di navi da diporto.

Regione	Patenti rilasciate per la prima volta						Patenti rinnovate e sostituite						Totale
	Entro le 12 Mg dalla costa		Senza alcun limite		Nave da Diporto	Totale	Entro le 12 Mg dalla costa		Senza alcun limite		Nave da Diporto	Totale	
	Abilitazione limitata alle sole unità a motore	Abilitazione completa	Abilitazione limitata alle sole unità a motore	Abilitazione completa			Abilitazione limitata alle sole unità a motore	Abilitazione completa					
LIGURIA	1.250	306	124	1.507	43	3.230	498	116	1.133	2.564	50	4.361	7.591
TOSCANA	390	172	37	200	63	862	746	117	951	963	68	2.845	3.707
LAZIO	916	278	172	606	36	2.008	595	114	615	769	43	2.136	4.144
CAMPANIA	905	79	151	182	87	1.404	1.002	60	648	216	36	1.962	3.366
CALABRIA	393	6	63	24	10	496	124	7	68	48	1	248	744
PUGLIA	451	42	74	144	36	747	220	7	139	122	10	498	1.245
MOLISE	30	9	4	15	4	62	6	2	1	1	-	10	72
ABRUZZO	148	27	69	159	7	410	37	9	54	56	3	159	569
MARCHE	178	36	89	238	13	554	214	19	227	289	13	762	1.316
EMILIA ROMAGNA	53	161	39	715	23	991	48	15	188	469	13	733	1.724
VENETO	351	228	65	555	44	1.243	391	42	724	656	23	1.836	3.079
FRIULI VENEZIA GIULIA	240	166	23	281	-	710	394	113	259	347	11	1.124	1.834
SARDEGNA	974	127	68	62	49	1.260	489	46	226	163	13	937	2.217
SICILIA	1.982	195	116	167	77	2.537	944	16	331	126	44	1.461	3.998
<b>Totale</b>	<b>8.261</b>	<b>1.832</b>	<b>1.094</b>	<b>4.855</b>	<b>492</b>	<b>16.534</b>	<b>5.708</b>	<b>683</b>	<b>5.564</b>	<b>6.789</b>	<b>328</b>	<b>19.072</b>	<b>35.606</b>

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

**Figura 10 – Patenti nautiche rilasciate per la prima volta, rinnovate e sostituite dagli uffici marittimi periferici per regione – anno 2009**

Si osserva come la Liguria sia ancora una volta la Regione interessata dal numero maggiore di rilasci e di rinnovi (n. 7.591, pari al 21,3%), seguita dal Lazio (n. 4.144, pari al 14,6%), dalla Sicilia (n. 3.998, pari all'11,2%), e dalla Toscana (n. 3.707, pari al 10,4%).

Il parco nautico totale stimato include tutte le unità da diporto che necessitino o meno di un posto barca. D'altro canto il numero suddetto è confrontabile col numero delle patenti nautiche che sul territorio italiano ed in Sicilia sono stimate come riassunto nella tabella seguente.

Tipologia di unità da diporto	Valori parziali	Totale
Unità immatricolate negli Uffici Marittimi periferici della Capitaneria di Porto	79.649	
Unità immatricolate negli Uffici Provinciali M.C.T.C.	19.868	
<b>Totale unità immatricolate</b>		<b>99.517</b>
<b>Totale unità non immatricolate</b>		<b>518.500</b>
<b>Totale complessivo</b>		<b>618.017</b>

**Figura 11 – Stima del parco nautico italiano, valori riferiti al 31/12/2008**

Si ricorda che la patente nautica occorre per la conduzione di natanti da diporto con motorizzazione da 40kW in su e per tutte le imbarcazioni e le navi da diporto. Questo naviglio è quello maggiormente interessato dalla necessità di un posto barca, sia esso all'asciutto o in acqua. Considerando che ad ogni patente possa corrispondere un mezzo nautico della suddetta tipologia da condurre, il numero delle patenti nautiche può essere inteso utile al fine di stimare il parco nautico di imbarcazioni che potenzialmente

necessitano di un posto barca.

In funzione del parco nautico totale, dei residenti in Italia, dei residenti a Marsala si è ricavato che il numero potenziale di unità da diporto sia pari a 840.

Tale valore rappresenta una verosimile fotografia ad oggi. In sede di progetto occorre effettuare una stima delle eventuali variazioni che possano occorrere nell'arco di vita utile dell'intervento progettato.

Nazione	Popolazione	Unità da diporto per 1.000 abitanti	Totale parco nautico	Unità a vela	Unità a motore eb o efb	Unità con motore fb e unità rigide	Unità pneumatiche >2,5m e >20 kg
Norvegia	4.800.000 <sup>c</sup>	177 <sup>c</sup>	850.000 <sup>c</sup>	58.000 <sup>c</sup>	270.000 <sup>c</sup>	412.000 <sup>c</sup>	110.000 <sup>c</sup>
Svezia	9.256.347	87	804.200	98.150	98.400	569.650	38.000
Finlandia	5.326.000	137	729.500	18.881 <sup>b</sup>	92.417 <sup>b</sup>	616.115 <sup>b</sup>	2.087 <sup>b</sup>
Italia	60.000.000 <sup>c</sup>	10	618.500 <sup>d</sup>	13.684	Nd	Nd	Nd
Regno Unito	60.944.000	9	541.560	212.305	94.805	155.850	78.600
Paesi Bassi	16.000.000 <sup>c</sup>	33 <sup>a</sup>	521.000	193.000	187.000	133.000	Nd
Germania	82.438.000 <sup>a</sup>	6	500.000 <sup>c</sup>	195.000 <sup>c</sup>	190.000 <sup>c</sup>	115.000 <sup>c</sup>	Nd
Francia	63.743.000 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	491.651 <sup>a</sup>	141.847 <sup>a</sup>	97.763 <sup>a</sup>	146.636	105.405 <sup>a</sup>
Spagna	45.929.476	4	201.140	16.760	137.810	21.640	24.930
Grecia	10.722.820	14	144.905	8.453 <sup>c</sup>	12.985	109.127	14.340
Svizzera	7.700.200	13	99.384	32.224	60.397	6.763	Nd
Polonia	37.000.000 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	68.000 <sup>a</sup>	64.000 <sup>a</sup>	Nd	Nd	Nd
Portogallo	10.605.000 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	62.154 <sup>a</sup>	3.096 <sup>a</sup>	13.809 <sup>a</sup>	24.181 <sup>a</sup>	21.068 <sup>a</sup>
Irlanda	4.250.000	6	27.000	Nd	Nd	Nd	Nd
Rep. Ceca	10.000.000	1	14.461	2.432	2.262	3.967	5.800
<b>EUROPA</b>	<b>428.714.843</b>	<b>13</b>	<b>5.673.455</b>	<b>1.057.832</b>	<b>1.257.648</b>	<b>2.313.929</b>	<b>400.230</b>
Australia	21.000.000 <sup>c</sup>	37	784.500 <sup>c</sup>	Nd	Nd	Nd	Nd
Nuova Zelanda	4.200.000	113	475.200	43.124	20.374	386.333	25.396
Giappone	127.696.000	2	247.000	13.000	222.000	0	13.000
Argentina	42.000.000	3	146.060	2.980	16.060	102.200	24.820
Turchia	72.200.000	0,6	44.900	7.760	23.510	3.530	10.100
Sudafrica	47.900.000 <sup>c</sup>	0,1 <sup>c</sup>	4.881 <sup>a</sup>	Nd	Nd	Nd	Nd
<b>ALTRI PAESI</b>	<b>314.996.000</b>	<b>5</b>	<b>1.702.541</b>	<b>66.864</b>	<b>281.944</b>	<b>492.063</b>	<b>73.316</b>
Stati Uniti	306.000.000 <sup>c</sup>	51	15.747.300	1.567.300	2.820.000	11.360.000	Nd
<b>TOTALE</b>	<b>1.049.710.843</b>	<b>22</b>	<b>23.123.296</b>	<b>2.691.996</b>	<b>4.359.592</b>	<b>14.165.992</b>	<b>473.546</b>

**Figura 12 – Il parco nautico nel mondo, anno 2008**

In Italia non è azzardato considerare che nel breve/medio termine il parco nautico totale sarà in crescita essendo verosimile una tendenza ad avvicinare la media dei parchi nautici dei paesi europei oggi nauticamente più sviluppati.

Escludendo gli estremi dei Paesi scandinavi, che godono di tradizioni e cultura marinara, oltre che condizioni socioeconomiche ben diverse e lungamente storicizzate, appare plausibile la possibilità di incremento del parco nautico italiano di qualche punto percentuale.

Ciò è tanto più vero al Sud dell'Italia, dove tutte le politiche convergono sull'esigenza di infrastrutturazione specifica, anche come strumento attrattore di presenze non

residenti e quindi fonte di destagionalizzazione del turismo.

E' quindi possibile ipotizzare nel medio termine per Marsala un parco nautico che possa necessitare di posto barca prossimo alle 1000 unità.

L'offerta di posti barca in acqua attuale è stimabile intorno alle 300 unità di cui 200 all'interno del porto di Marsala (dati "Pagine Azzurre 2008"). Tale valore si riferisce al momento di picco estivo, mentre per grande parte dell'anno le unità da diporto vengono conservate a terra in spazi sia pubblici che privati. E' dimostrabile come la presenza di infrastrutture adatte e comode convinca l'armatore come il proprietario del natante sia a cambiare barca verso una più comoda sia a tenerla stabilmente in porto. Resta quindi una domanda potenzialmente inevasa stimabile in 700 unità.

#### 4.6.2.2. TRAFFICO PER I TRANSITI

La quantità dei posti da riservare ai transiti è oggetto generalmente di difficile stima, dipendendo da molteplici fattori tra cui ai primi posti la qualità delle infrastrutture e dei servizi offerti, l'interesse dell'entroterra afferente, i prezzi.

La pianificazione di settore regionale identifica il porto di Marsala come "porto *hub*" a vocazione extra-regionale, dandogli la valenza di vera e propria porta di accesso ai diportisti in transito per le crociere sulle coste siciliane.

Nel caso specifico dei tre porti *hub* individuati dal Piano Strategico Regionale, la quantità di posti per il transito viene stabilita dallo stesso decreto Assessoriale n. 69/2006 in non meno del 40% dei posti barca disponibili.

#### 4.6.2.3. TRAFFICO PER I CHARTER

Il fenomeno del charterismo nautico è di capitale importanza e lo sarà sempre di più nel prossimo futuro. Flotte di barche charter vengono ormeggiate nei principali porti proprio per la crescente domanda di tale tipo di fruizione del mezzo nautico che non prevede l'impegno della proprietà dello stesso.

Anche per la disponibilità di posti barca per il charter nautico il citato D.A. Tur n. 69/2006 indica con esattezza che nel caso dei porti *hub* (quale Marsala) questi debbano essere non meno del 20% dei posti barca disponibili.

#### 4.6.2.4. LE STRUTTURE DEDICATE ALLA NAUTICA DA DIPORTO E I POSTI BARCA

I prospetti statistici, relativi ai dati sui posti barca presenti lungo le coste italiane, sono stati elaborati sulla base dei dati forniti dalle Capitanerie di Porto e dalle Autorità Portuali.

Capitanerie di Porto	Tipologia di struttura			Classi di lunghezza in metri			Posti barca totali
	Porto turistico	Approdo turistico	Punto di ormeggio	fino a 10,00 metri o non specificati	da 10,01 a 24 m	oltre 24 m	
Ortona	566	475	-	970	71	-	1.041
Pescara	1.265	147	-	936	474	2	1.412
San Benedetto del Tronto	1.468	-	-	843	548	77	1.468
Ancona	2.733	200	54	2.004	983	-	2.987
Pesaro	411	426	335	580	574	18	1.172
Rimini	1.095	920	497	1.222	1.214	76	2.512
Ravenna	1.962	517	338	1.173	1.621	23	2.817
Chioggia	-	377	55	265	167	-	432
Venezia	1.553	3.874	74	1.961	3.455	85	5.501
Monfalcone	-	5.806	-	3.988	1.795	23	5.806
Trieste	2.503	3.842	1.478	6.567	1.245	11	7.823
Cagliari	1.766	2.023	956	2.941	1.649	155	4.745
Olbia	2.206	-	-	1.208	928	70	2.206
La Maddalena	1.820	476	3.169	3.470	1.950	45	5.465
Porto Torres	3.987	350	-	3.527	805	5	4.337
Oristano	366	-	-	314	50	2	366
Messina	140	180	-	220	90	10	320
Catania	220	927	442	1.266	301	22	1.589
Augusta	-	-	1.264	1.245	19	-	1.264
Siracusa	-	1.464	84	1.308	220	20	1.548
Pozzallo	771	160	90	490	505	26	1.021
Gela	-	-	163	126	36	1	163
Porto Empedocle	448	70	61	556	23	-	579
Mazara del Vallo	30	230	60	240	79	1	320
Trapani	601	985	1.002	1.834	675	79	2.588
Palermo	-	-	1.845	86	1.759	-	1.845
Milazzo	800	747	67	870	654	90	1.614
<b>Totale</b>	<b>54.650</b>	<b>52.717</b>	<b>38.799</b>	<b>96.554</b>	<b>46.117</b>	<b>3.495</b>	<b>146.166</b>

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

**Figura 13 – Numero di posti barca per capitaneria di porto, tipologia di struttura e classi di lunghezza al 31.12.2009**

In particolare, i posti barca sono stati individuati in base alle seguenti tipologie di struttura desunte dal D.P.R. 2 dicembre 1997, n° 509, che all'art. 2 fornisce le seguenti definizioni:

- **Porto turistico** – ovvero il complesso delle strutture amovibili ed inamovibili realizzate con opere a terra e a mare allo scopo di servire unicamente o precipuamente la nautica da diporto ed il diportista nautico, anche mediante l'apprestamento di servizi complementari;
- **Approdo turistico** – ovvero la funzione dei porti polifunzionali aventi le funzioni di cui all'articolo 4, comma 3, della legge 28 gennaio 1994, n° 84, destinata a servire la nautica da diporto ed il diportista nautico, anche mediante l'apprestamento di servizi complementari;
- **Punti di ormeggio** – ovvero le aree demaniali marittime e gli specchi acquei dotati di strutture che non comportino impianti di difficile rimozione, destinati

all'ormeggio, alaggio, varo e rimessaggio di piccole imbarcazioni e natanti da diporto.

Rispetto all'anno precedente il numero complessivo dei posti barca in Italia nel 2009 torna a crescere dopo un aumento costante riscontrato negli anni 1997-2006, un anno di stabilità nel 2007 ed una lieve flessione nel 2008.

Inoltre si evidenzia come Livorno resti il Compartimento Marittimo con il maggior numero di posti barca (12.366). I dati a livello regionale confermano ancora al primo posto la Liguria, con 24.306 posti barca nel 2009.

Regione	Tipologia di struttura			Classi di lunghezza			Posti barca totali
	Porto turistico	Approdo turistico	Punto di ormeggio	fino a 10,00 metri o non specificati	da 10,01 a 24 m	oltre 24 m	
Liguria	7.688	8.878	7.740	17.808	6.117	381	24.306
Toscana	5.808	4.356	6.726	10.927	4.552	1.411	16.890
Lazio	2.634	4.367	1.471	5.041	3.253	178	8.472
Campania	4.170	5.870	5.365	8.484	6.383	538	15.405
Calabria	2.878	1.757	780	4.033	1.327	55	5.415
Puglia	4.331	3.181	4.683	9.749	2.357	89	12.195
Molise	430	112	-	302	238	2	542
Abruzzo	1.831	622	-	1.906	545	2	2.453
Marche	4.612	626	389	3.427	2.105	95	5.627
Emilia-Romagna	3.057	1.437	835	2.395	2.835	99	5.329
Veneto	1.553	4.251	129	2.226	3.622	85	5.933
Friuli-Venezia Giulia	2.503	9.648	1.478	10.555	3.040	34	13.629
Sardegna	10.145	2.849	4.125	11.460	5.382	277	17.119
Sicilia	3.010	4.763	5.078	8.241	4.361	249	12.851
<b>Totale</b>	<b>54.650</b>	<b>52.717</b>	<b>38.799</b>	<b>96.554</b>	<b>46.117</b>	<b>3.495</b>	<b>146.166</b>

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

**Figura 14 – Numero di posti barca per regione, tipologia di struttura e classi di lunghezza al 31.12.2009**

Comune	Numero di posti barca	Di cui situati in:			N° di licenze (1)	% di posti barca dotati di:											Capitaneria di Porto
		Porto turistico	Approdo turistico	Punto di ormeggio		Attracco	Acqua	Luce	Carburante	Vigilanza	Informazioni turistiche	Servizi Igienici	Parcheggio	Alaggio	Rifugi		
Giardini-Naxos	180	-	180	-	4	100	100	100	-	100	-	-	-	100	-	Messina	
Messina	140	-	-	-	1	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	Messina	
Acicastello	280	-	180	80	8	100	69	69	-	100	100	-	69	73	69	Catania	
Adreale	250	-	250	-	5	100	100	100	-	100	4	60	-	100	60	Catania	
Capomulini	102	-	30	72	3	100	29	29	-	100	100	-	29	29	-	Catania	
Catania	977	220	467	290	5	100	100	100	31	100	-	95	88	88	100	Catania	
Augusta	1.284	-	-	1.284	-	99	87	75	-	88	21	99	61	64	-	Augusta	
Marzamemi	484	-	484	-	7	100	100	100	100	100	100	70	70	100	100	Siracusa	
Portopalo di Capopassero	14	-	-	14	-	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	Siracusa	
Siracusa	1.070	-	1.000	70	10	100	100	100	51	93	-	100	93	93	93	Siracusa	
Pozzallo	209	-	160	49	4	100	77	77	77	77	-	100	23	100	100	Pozzallo	
Ragusa	771	771	-	-	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Pozzallo	
Vittoria	41	-	-	41	1	100	100	100	100	100	100	-	-	100	100	Pozzallo	
Gela	183	-	-	183	6	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	Gela	
Lampedusa e Linosa	11	-	-	11	3	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100	Porto Empedocle	
Porto Empedocle	120	-	70	50	2	100	58	58	-	100	58	-	100	42	-	Porto Empedocle	
San Leone	448	448	-	-	9	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	Porto Empedocle	
Castelvetrano	80	-	-	80	1	100	100	-	-	100	100	-	-	-	100	Mazara del Vallo	
Mazara del Vallo	250	30	230	-	2	100	88	88	-	100	88	88	58	46	100	Mazara del Vallo	
Pavignana	317	165	30	122	35	80	88	88	23	43	88	43	52	81	81	Trapani	
Marsala	662	-	240	422	5	100	100	80	36	100	100	100	80	80	100	Trapani	
Pantelleria	766	336	415	15	1	100	44	44	14	14	-	14	37	-	-	Trapani	
San Vito Lo Capo	223	-	-	223	-	100	100	100	-	-	-	-	-	-	100	Trapani	
Trapani	400	100	300	-	-	100	100	100	-	100	75	100	100	-	100	Trapani	
Valderice	220	-	-	220	3	100	100	100	-	100	-	-	-	-	-	Trapani	
Palermo	1.685	-	-	1.685	-	97	76	71	22	97	35	38	22	49	49	Palermo	
Termini Imerese	160	-	-	160	-	100	100	100	-	100	-	-	-	-	-	Palermo	
Capo D'Orlando	200	-	200	-	1	-	100	100	100	100	-	100	-	100	100	Milazzo	
Fiumari	660	-	-	-	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Milazzo	
Lipari	390	-	390	-	34	100	100	100	-	100	-	-	-	-	-	Milazzo	
Milazzo	297	140	157	-	3	100	100	100	100	100	100	100	47	100	100	Milazzo	
Sant'Agata Militello	67	-	-	67	3	100	100	100	100	-	-	-	100	100	-	Milazzo	
<b>Totale</b>	<b>146.166</b>	<b>54.650</b>	<b>52.717</b>	<b>38.799</b>	<b>1.471</b>	<b>95</b>	<b>92</b>	<b>85</b>	<b>49</b>	<b>70</b>	<b>56</b>	<b>74</b>	<b>65</b>	<b>71</b>	<b>75</b>		

**Figura 15 – Numero di posti barca per comune, tipologia di struttura, licenze, dotazioni e capitaneria di porto al 31.12.2009**

#### 4.6.2.5. DIMENSIONAMENTO DELLO SPECCHIO ACQUEO DELL'APPRODO TURISTICO

Per la necessaria semplificazione si assume che le suddette considerazioni si riferiscono a posti barca equivalenti (pp.bb.ee.), ovvero l' unità normalmente assunta per il dimensionamento preliminare degli specchi acquei. Il posto barca equivalente è quello per unità con LOA fino a 10m.

Alla luce delle suddette considerazioni il numero di posti barca da offrire è determinabile dalla seguente posizione:

$$Tpbe = 700 + 40\% Tpbe + 20\% Tpbe , \text{ ovvero } Tpbe = 1750$$

In termini di specchio acqueo necessario, utilizzando i parametri PIANC correnti, ciò equivale a 262.500 m<sup>2</sup>.

Il progetto in questione non si prefigge di assorbire l'intera domanda potenziale, essendo già preesistenti strutture per la nautica da diporto sul territorio. Infatti il progetto si limiterà a completare l'offerta già parzialmente disponibile di posti barca per attuare al fine la previsione del porto *hub* di Marsala e per attuare l'ambito "polo nautico di Marsala".

Dalla suddetta posizione lo specchio acqueo effettivamente richiesto sarà inferiore a quello calcolato come potenzialmente necessario.

- |  |          |
|--|----------|
| • Specchio acqueo principale, m <sup>2</sup>                   | 198.655; |
| • Specchio acqueo per idrovolante e lounge bar, m <sup>2</sup> | 16.615;  |
| • Specchio acqueo richiesto totale, m <sup>2</sup>             | 215.270. |

#### 4.6.2.6. CONSIDERAZIONE SULLA SUDDIVISIONE DEI POSTI BARCA

In relazione alla superficie dello specchio d'acqua, pari a 198.655 mq, si è stabilito, in prima approssimazione, di adottare uno standard di circa 191 mq per posto barca ottenendo, così, un numero di posti di 1035.

Successivamente si è operato tenendo in considerazione:

- il bacino di utenza con distanza media dal porto di 2 ore;
- la stima della domanda per transito;
- la stima della domanda per utenza che necessita di viaggio per arrivare al porto;
- la scelta del target di riferimento;
- i servizi offerti;

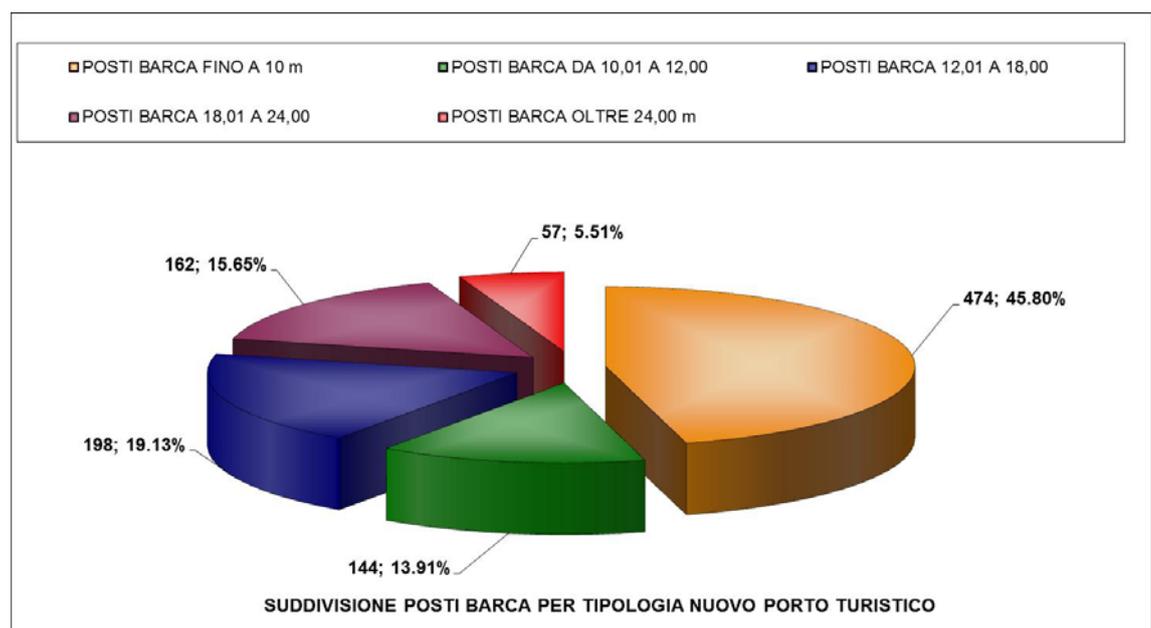
- le considerazioni statistiche (suddivisione in classi delle unità da diporto iscritte negli uffici marittimi);
- le dimensione degli spazi a terra (spazi per rimessaggio di piccole imbarcazioni);
- i posti barca da destinare a pescherecci e amministrazioni pubbliche.

Al fine di operare sulla base di dati effettivi, si è acquisita la suddivisione delle unità da diporto in funzione delle considerazioni svolte nei paragrafi precedenti.

CATEGORIA	DIMENSIONE IMBARCAZIONE	DIMENSIONE POSTO BARCA	NUMERO POSTI BARCA	% SUL TOTALE
I	6.50X2.30	7.00X2.50	46	4.44%
II	8.00X2.80	8.50X3.00	179	17.29%
III	9.50X3.20	10.00X3.50	249	24.06%
IV	11.00X3.70	11.50X4.00	144	13.91%
V	12.00X4.10	13.00X4.50	198	19.13%
VI	16.50X5.00	18.50X5.50	112	10.82%
VII	19.50X5.50	21.00X6.00	26	2.51%
VIII	22.00X5.90	24.00X6.50	24	2.32%
IX	26.00X6.40	28.00X7.00	22	2.13%
X	29.00X6.80	32.00X7.50	18	1.74%
XI	33.00X7.20	36.00X8.00	8	0.77%
> XI	> 33.00X7.20	> 36.00X8.00	9	0.87%
TOTALE			1035	100.00%

**Figura 16 – Tipologia di posti barca previsti nel porto turistico**

Per la definizione della flotta tipo, comunque, oltre ai dati anzidetti, è stata presa in considerazione la crescente richiesta di posti barca di grande dimensione (oltre 20 metri).



**Figura 17 – Suddivisione dei posti barca per tipologia**

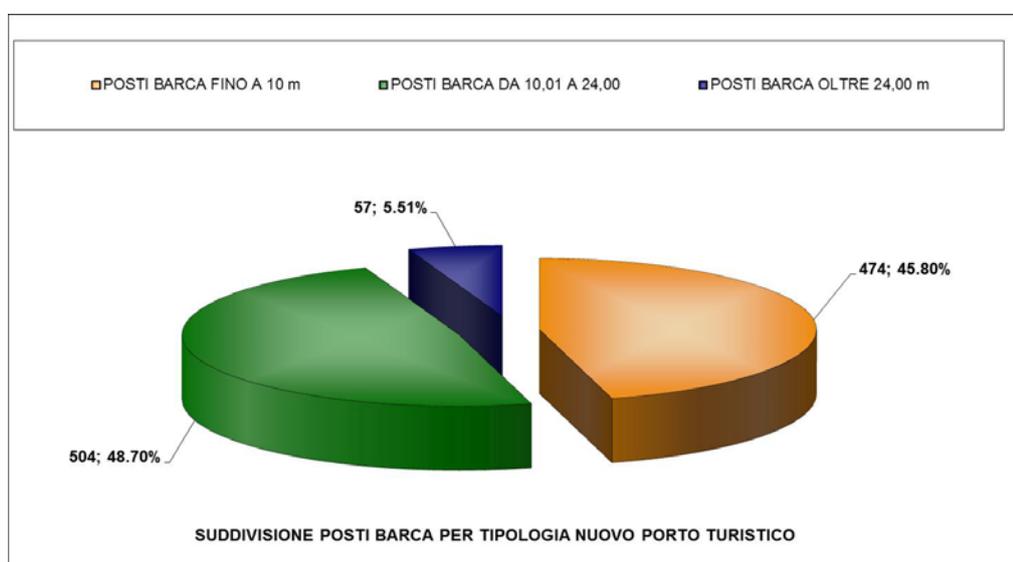
Tale fenomeno è coerente con la proposta di offrire, con il porto turistico di Marsala, un punto di sbarco privilegiato dalle rotte nevralgiche del basso Mediterraneo.

Nella suddetta articolazione dei posti barca si tiene conto delle percentuali destinati allo stazionamento ed al transito.

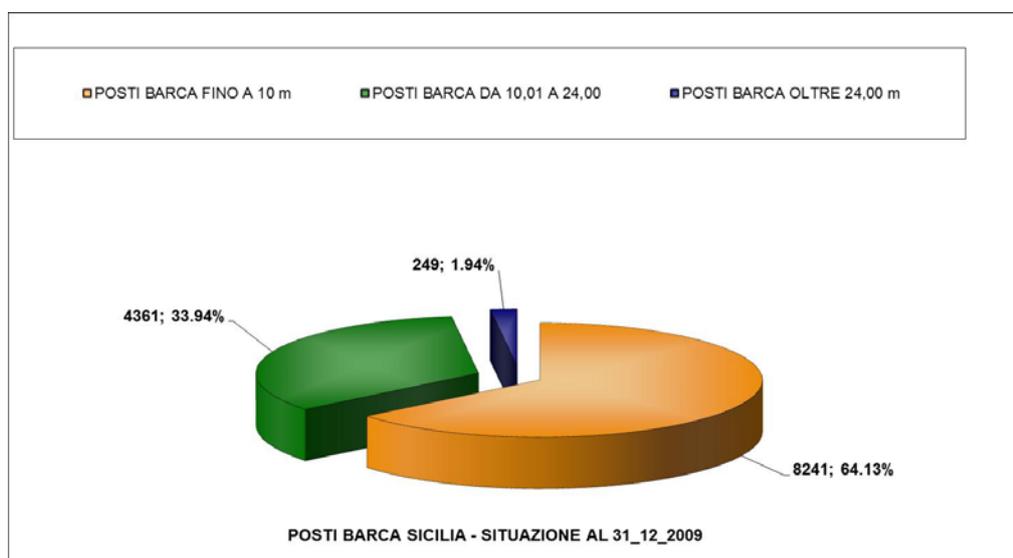
Viene presa in considerazione nella distribuzione logica dei pontili anche la diversa tipologia di imbarcazioni, a vela e a motori, assicurando alle prime un ormeggio più protetto nei confronti dei venti prevalenti.

Inoltre si riportano i grafici relativi:

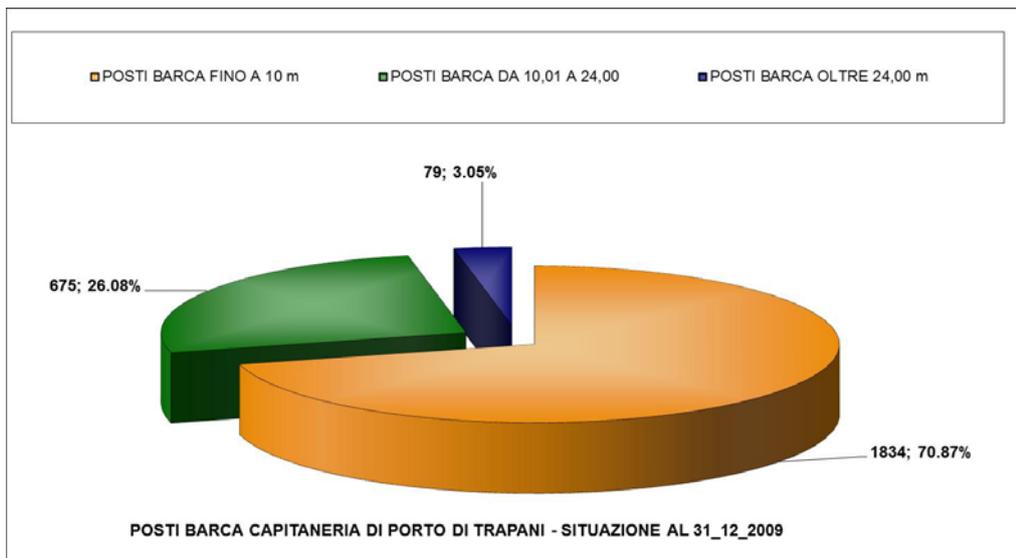
- Posti barca in Sicilia al 31.12.2009;
- Posti barca a Trapani e Mazara del Vallo al 31.12.2009;
- Unità da diporto iscritte al compartimento marittimo di Trapani e Mazara del Vallo al 31.12.2009;



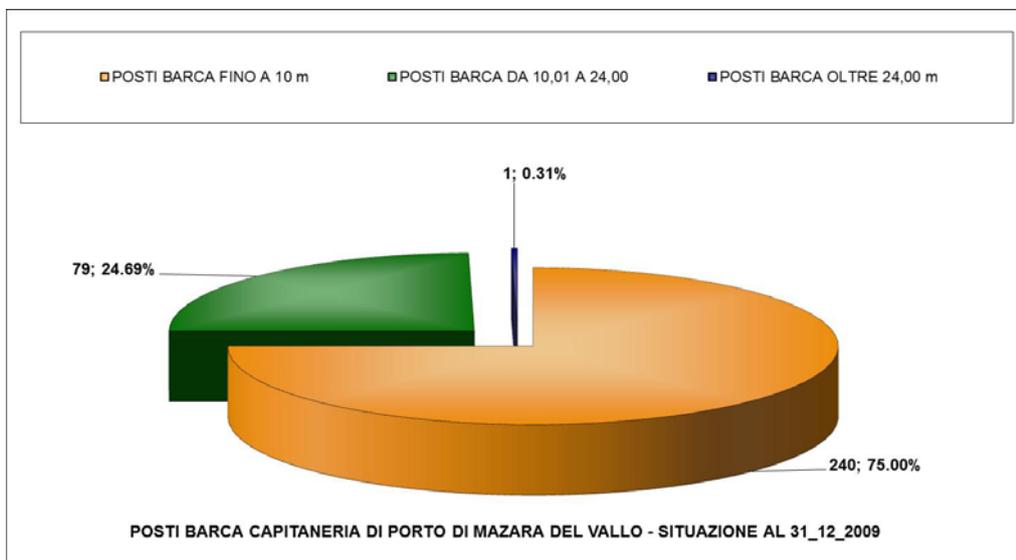
**Figura 18 – Suddivisione dei posti barca per tipologia**



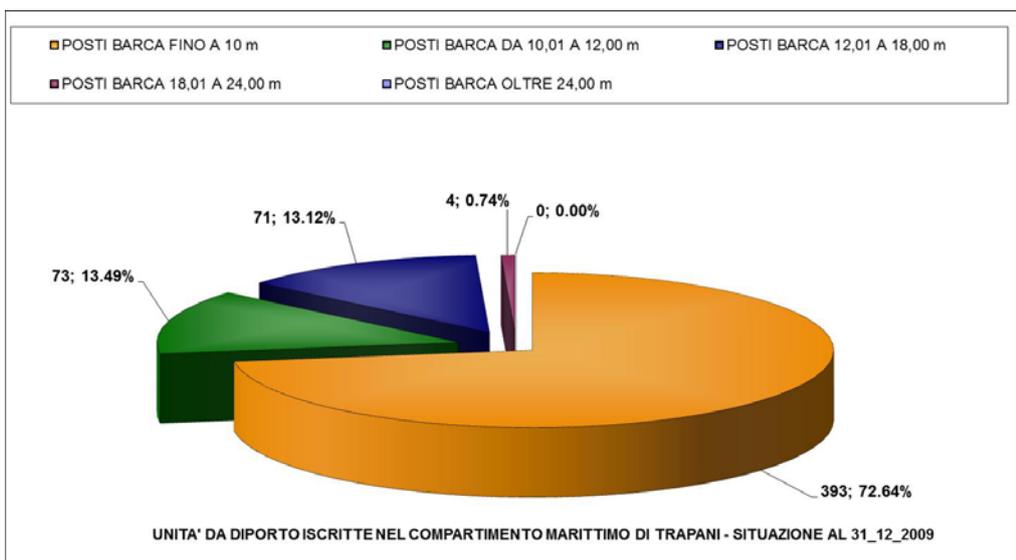
**Figura 19 – Posti barca in Sicilia al 31.12.2009**



**Figura 20 – Posti barca Capitaneria di Porto di Trapani al 31.12.2009**



**Figura 21 – Posti barca Capitaneria di Porto di Mazara del Vallo al 31.12.2009**



**Figura 22 – Unità da diporto iscritte nel compartimento marittimo di Trapani al 31.12.2009**

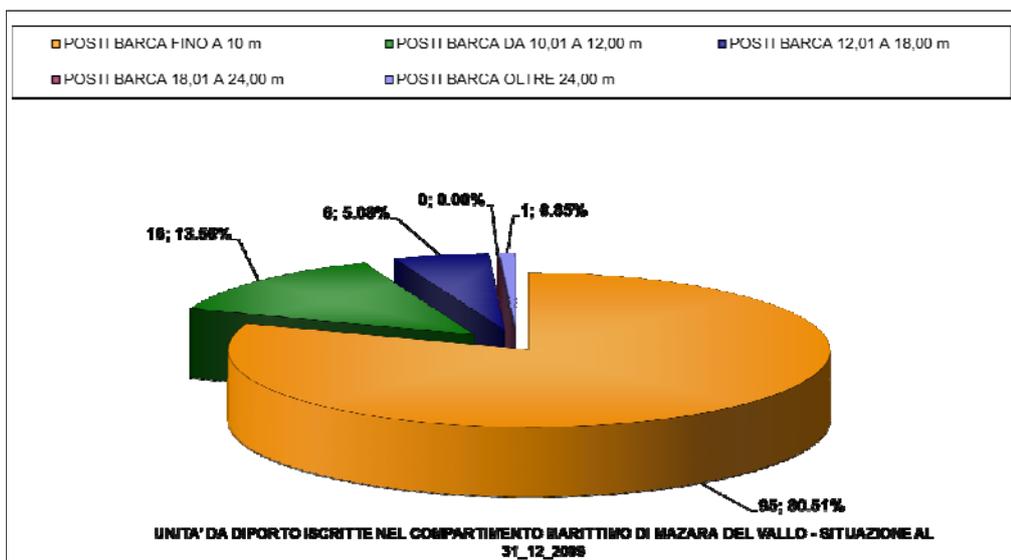


Figura 23 – Unità da diporto iscritte nel compartimento marittimo di Mazara del Vallo

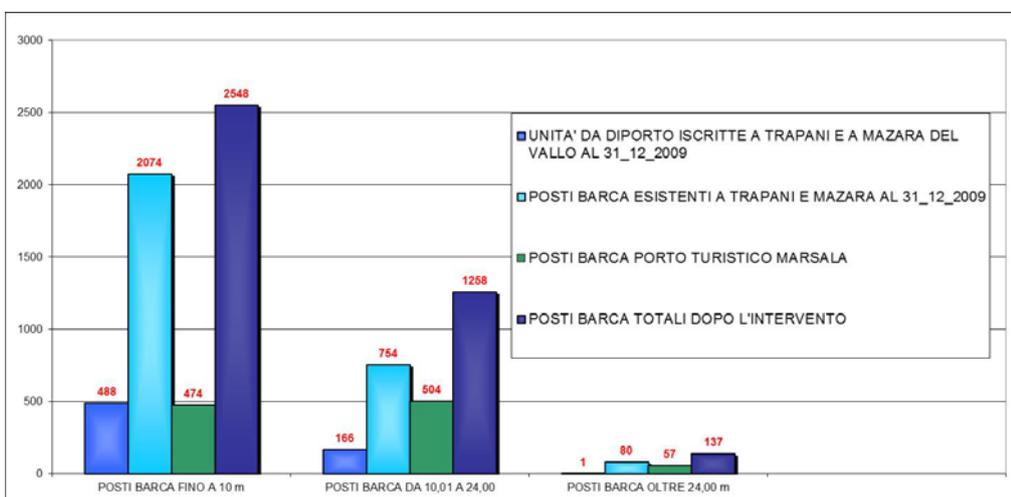


Figura 24 – Confronto totale dei posti richiesti e disponibili

Ovviamente la flotta di progetto tiene in opportuno conto la distribuzione attuale del parco nautico nazionale immatricolato, opportunamente corretto dalla incidenza delle unità non immatricolate e dalle peculiarità del mercato locale.

#### 4.6.3. DETERMINAZIONE DELLE ESIGENZE PER I CANTIERI

Il dimensionamento degli specchi acquei, degli ormeggi e delle superfici da destinare alla cantieristica viene effettuata in base agli standard esistenti in funzione della creazione del polo nautico di Marsala.

La cantieristica nautica rappresenta un punto di riferimento ancora vitale per la realtà siciliana. Una serie di motivi oggi hanno contribuito a deprimere le prospettive di sviluppo del settore, mettendone a rischio lo stesso mantenimento.

La cattiva collocazione dei cantieri, compressa in aree troppo limitate e pressate dal tessuto pregiato urbano, il lento declino della pesca locale, l'assenza di traffico diportistico hanno fatto sfiorire un mercato che invece, come accade in molte altre situazioni, avrebbe potuto trovare facili occasioni di impiego e riconversione delle maestranze specialistiche pregiate.

Per analizzare gli sviluppi possibili del comparto, intanto va fatta chiarezza sulle attività che comprende la parola "cantieristica", oggi troppo generica per le complessità dei nostri mercati.

Sotto la definizione "cantiere nautico" infatti oggi si svolge una notevole varietà di attività, alcune completamente dissimili, che si svolgono con esigenze di luoghi, di spazi, di attrezzature e di qualificazione del personale, spesso radicalmente diverse.

Le attività da disaminare sono in effetti:

- la costruzione di imbarcazioni;
- la manutenzione e riparazione;
- il rimessaggio e la custodia;
- l'alaggio e varo;
- la produzione di accessori e componenti nautici;
- altri servizi per le imbarcazioni.

Nel dettaglio si può notare:

- la costruzione di imbarcazioni
  - *l'imbarcazione deve stare a secco per lungo periodo*
  - *le aree per il cantiere devono essere cospicue, con aree scoperte, hangars e capannoni, magazzini, etc.*
  - *non è necessaria, anche se preferibile, la contiguità del cantiere col mare*
  - *esigenza di personale fortemente specializzato in diverse arti e mestieri (scafisti, carpentieri, maestri d'ascia, motoristi, elettricisti, tecnici elettronici, idraulici, frigoristi, ebanisti, tappezzieri, etc.)*
- la manutenzione e riparazione
  - *piccole manutenzioni e riparazioni*
  - *l'imbarcazione sta in acqua all'ormeggio o, secondo necessità, a secco per brevi periodi*
  - *le aree necessarie per gli addetti sono modeste, essendo officine specializzate che possono essere localizzate ovunque*
  - *non necessaria l'immediata contiguità col mare; nel caso di imbarcazione a secco questa può essere alata in spazi "terzi" non posseduti dai manutentori*

- *esigenza di personale fortemente specializzato in diverse arti e mestieri (scafisti, carpentieri, maestri d'ascia, motoristi, elettricisti, tecnici elettronici, idraulici, frigoristi, ebanisti, tappezzieri, etc.)*
- grandi manutenzioni e riparazioni
  - *attività con le stesse caratteristiche dei cantieri per la costruzione*
- il rimessaggio e la custodia a terra
  - *l'imbarcazione deve stare a secco per lungo periodo*
  - *le aree per il cantiere devono essere cospicue, con aree scoperte, hangars e capannoni, magazzini, etc.*
  - *non è necessaria, anche se preferibile, la contiguità del cantiere col mare*
  - *non c'è esigenza di personale particolarmente specializzato*
- l'alaggio e varo
  - *l'imbarcazione viene movimentata da acqua a secco con mezzi adeguati in funzione della dimensione (scivoli, argani, gru di vario tipo)*
  - *le aree sono quelle strettamente connesse all'impegno per le operazioni di scalo e alaggio e piazzali per la movimentazione da e verso strada o area di provenienza o destinazione*
  - *è ovviamente necessaria la contiguità dell'area col mare*
  - *il personale, all'occorrenza, deve essere specializzato nell'uso dei mezzi meccanici speciali di alaggio e varo (gruisti, autotrasportatori, etc.)*
- la produzione di accessori e componenti nautici
  - *non esiste rapporto diretto e continuo con l'imbarcazione*
  - *le aree sono quelle necessarie per le attività artigianali e industriali, officine, magazzini, uffici, etc.*
  - *non è necessaria la contiguità col mare*
  - *il personale deve essere specializzato nelle varie arti artigianali e mestieri (lavorazione acciaio inox, pelle, componenti elettronici, etc.)*
- altri servizi per le imbarcazioni, facendo riferimento alle attività in qualche modo connesse con la cantieristica e con le imbarcazioni, ovvero:
  - *servizi commerciali (brokeraggio, agenzie, rappresentanze, commercio al dettaglio, etc.)*
  - *servizi di pulizia, sanificazione ritiro e smaltimento rifiuti*
  - *servizi di gestione dell'imbarcazione (rigoverno, cambusa, etc.)*
  - *forniture fondamentali (carburanti e lubrificanti, acqua, aspirazione reflui di bordo, etc.)*

Si nota quindi subito il fatto che qualora la locazione del porto non lo consente, come è ormai frequentissimo nei porti inseriti nei contesti fortemente urbanizzati se non addirittura nei centri città, molte attività possono essere svolte in aree non immediatamente contigue col mare, avendo come unica condizione il buon collegamento viario con l'area di alaggio e varo.

Per lo sviluppo dell'attività cantieristica con idonei spazi sia a terra che in acqua e con opportuni collegamenti viabilistici dovrà tenersi in adeguato conto l'effetto sinergico che inevitabilmente si crea fra cantieristica, diporto e pesca.

Va da sé che un'ipotesi di creazione di un marina attrezzato e capace di ospitare anche imbarcazioni di grosso tonnellaggio e navi da diporto non può prescindere da servizi adeguati e commercialmente competitivi anche sotto l'aspetto della cantieristica.

Occorrerà allora una evoluzione dal livello artigianale attuale ad un livello imprenditoriale, con strutture organizzative e maestranze specializzate che possano rispondere a tono alle richieste degli armatori di yachts che notoriamente eccellono per alta tecnologia impiantistica, meccanica, cura dei particolari e livello estetico delle rifiniture, senza perdere d'occhio la competitività del mercato.

#### **4.7. DESCRIZIONE DELL'ITER PROGETTUALE**

##### **4.7.1. OPERE PORTUALI PREVISTE NEL PROGETTO PRELIMINARE REDATTO DALLA M.Y.R. S.R.L.**

Le opere proposte nel progetto preliminare tendono a riqualificare aree di città oggi marginalizzate, migliorando il paesaggio urbano e l'offerta infrastrutturale, al fine di creare una effettiva nuova attrattiva urbana e turistica.

L'approdo turistico in esame nasce dall'idea di coniugare e integrare in un unico organismo architettonico aspetti e funzioni che generalmente vengono sviluppati singolarmente e in maniera disgiunta.

L'idea progetto e l'idea immagine sono legate all'ipotesi, assai suggestiva, di far convivere nello stesso ambito, se pur con funzioni diverse e al tempo stesso complementari, un "marina" e un' "area urbana" riqualificando e fornendo una occasione in più al territorio, da ciò deriva che l'area richiesta in concessione, in sede di progetto preliminare, complessivamente ammonta a 339.805 m<sup>2</sup>, costituita da uno specchio acqueo di 235.835 m<sup>2</sup> ed una superficie demaniale marittima di 103.970 m<sup>2</sup>.

Passando alla descrizione costruttiva, la proposta progettuale preliminare può essere suddivisa nei seguenti due ambiti:

- realizzazione delle opere marittime e foranee dell'approdo per la protezione

dello specchio acqueo;

- realizzazione delle opere di funzionalizzazione del marina e dell'affaccio a mare (aree per la cantieristica, aree per i diportisti, aree aperte al pubblico con servizi urbani, edifici, viabilità, aree a verde, etc.) che insistono su demanio marittimo.

In particolare le opere marittime previste nel progetto preliminare sono:

- banchinamento della testata del Molo Cristoforo Colombo;
- creazione di una darsena banchinata per i tender alla radice del Molo Cristoforo Colombo;
- completamento lavori banchina curvilinea;
- realizzazione di uno scalo di alaggio e moto scalo nell'area della cantieristica da diporto e scalo di alaggio nell'area cantieristica per la pesca.

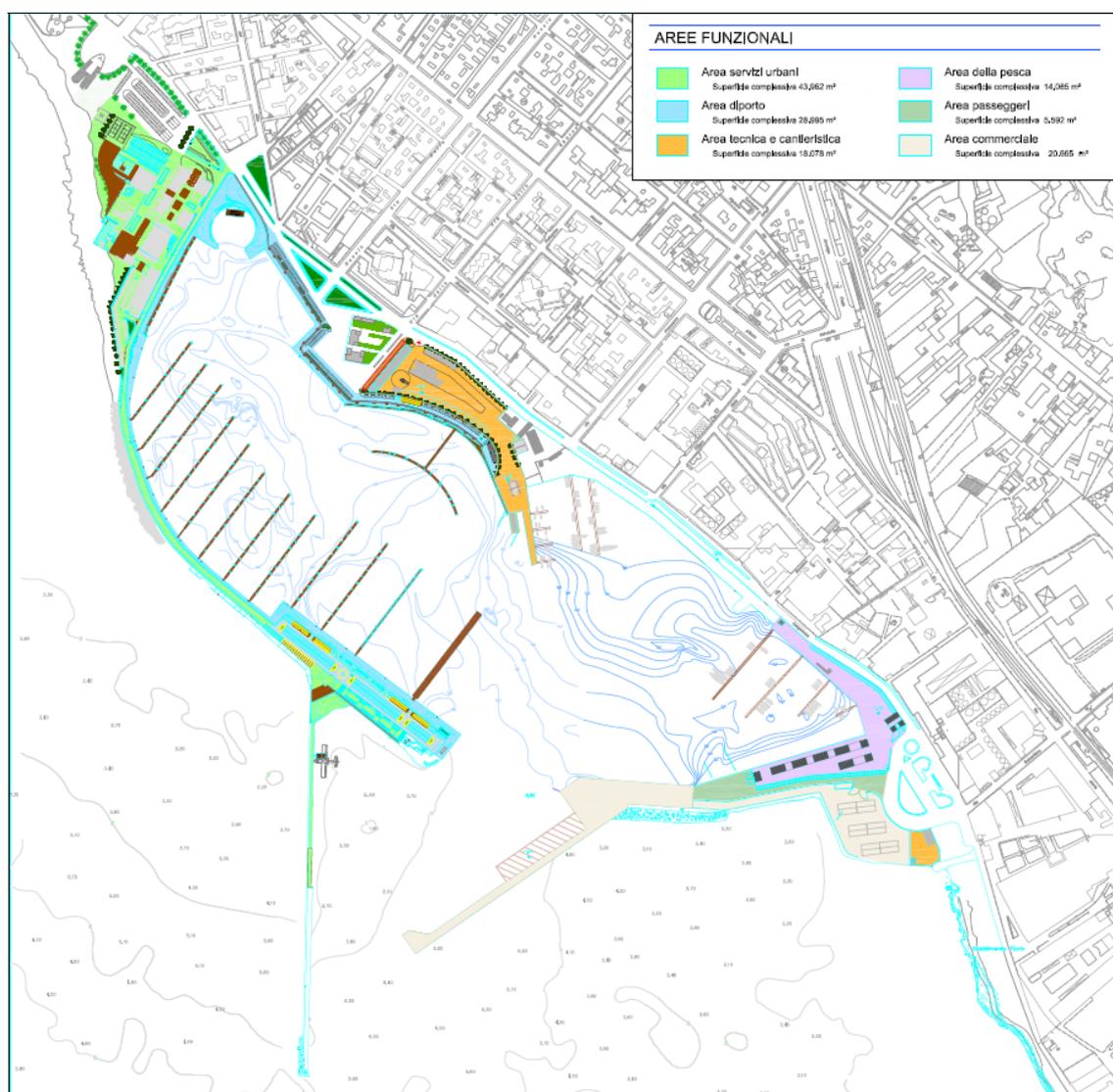


Figura 25 – Progetto del porto di Marsala redatto in fase preliminare

#### 4.7.2. OPERE PORTUALI MODIFICATE E AGGIUNTIVE CHE DOVRANNO ESSERE REALIZZATE DALLA M.Y.R. S.R.L. DOPO L'ESITO DELLE CONFERENZE DEI SERVIZI

La Conferenza dei Servizi non ha comportato modifiche sostanziali del progetto preliminare nelle aree richieste in concessione, né tantomeno sono state evidenziate carenze di documentazione progettuale rispetto ai requisiti minimi imposti dal DM 14 Aprile 1998. Le uniche prescrizioni tecniche specifiche, espresse dalla Conferenza che hanno comportato degli adeguamenti progettuali, si riferiscono ad aree demaniali non richieste in concessione, ove la progettazione della MYR rappresenta quindi unicamente una perseguibile proposta di soluzione per la messa in protezione ed adeguamento dell'intero bacino portuale.

Peraltro, nella fattispecie, le modifiche di tale proposta, rispetto al progetto preliminare presentato, si sono limitate unicamente al puntuale recepimento delle prescrizioni tecniche dettate dalla Conferenza dei Servizi.

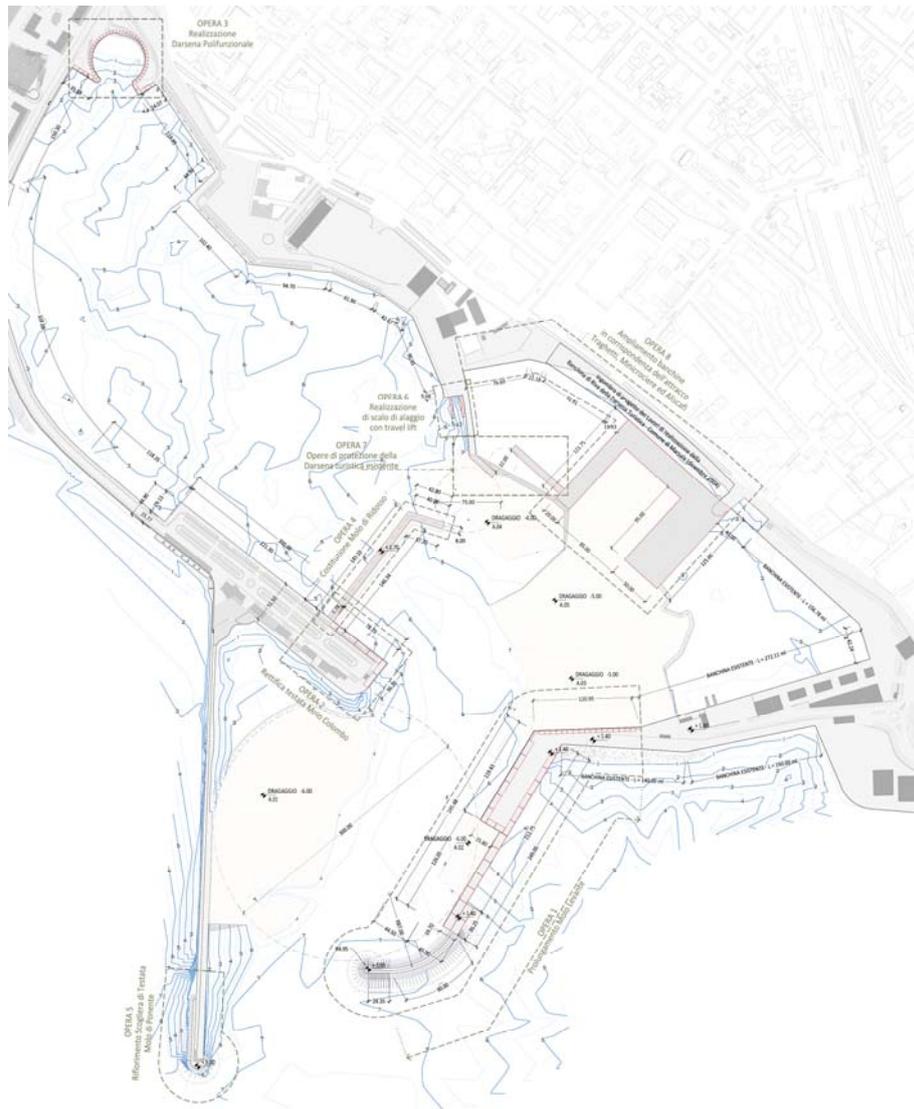
In particolare la M.Y.R. s.r.l. si è dichiarata disponibile a redigere il P.R.P per l'intero bacino portuale e a progettare e realizzare la diga di protezione del bacino e le aree minime necessarie al trasferimento delle attività portuali esistenti.

Di seguito si riportano le modifiche salienti apportate al progetto preliminare:

- realizzazione di una diga di sottoflutto radicata sulla testata dell'esistente Molo di Levante, con direzione NE-SO, di lunghezza pari a 348 m;
- banchinamento del tratto terminale del Molo di Levante e realizzazione di un dente per l'accosto delle navi Ro-Ro;
- banchinamento della testata del Molo Cristoforo Colombo;
- creazione di una darsena banchinata per i tender alla radice del Molo Cristoforo Colombo;
- dragaggi per la correzione dei fondali portuali e del canale di accesso.

#### 4.7.3. OPERE PORTUALI PREVISTE NEL PROGETTO DEL "MARINA DI MARSALA" FUTURO PIANO REGOLATORE PORTUALE REDATTO DALLA M.Y.R. S.R.L.

Il porto presenta allo stato attuale una significativa esposizione rispetto alle onde con direzione di provenienza Nord. Al fine di ridurre il grado di agitazione interna ed aumentare conseguentemente la fruibilità del porto, sono state ipotizzate diverse tipologie di modifica al layout esistente fino a giungere alla configurazione finale di PRP.



**Figura 26 - Planimetria opere marittime del porto di Marsala – futuro PRP.**

In particolare si sono previste le seguenti opere marittime:

- realizzazione di una diga di sottoflutto radicata sulla testata dell'esistente Molo di Levante, con direzione NE-SO;
- banchinamento del tratto terminale del Molo di Levante e realizzazione di un dente per l'accosto delle navi Ro-Ro;
- banchinamento della testata del Molo Cristoforo Colombo;
- creazione di una darsena banchinata per i tender alla radice del Molo Cristoforo Colombo;
- realizzazione di un molo su pali per l'accosto di grandi *yachts*;
- rifiorimento della testata del molo di Ponente;
- prolungamento del molo in corrispondenza della darsena turistica esistente;
- realizzazione dei moli per attracco dei traghetti;

- realizzazione banchine a giorno per allargamento strada come da progetto già esistente presso il Comune di Marsala;
- dragaggi per la correzione dei fondali portuali e del canale di accesso.

#### **4.8. DEFINIZIONE DEL LAYOUT PORTUALE PROPOSTO NEL PROGETTO DEFINITIVO DEL “MARINA DI MARSALA” DALLA M.Y.R. S.R.L.**

Come già detto, in seguito all’esito della procedura preliminare, agli studi del progetto definitivo, alla redazione del nuovo PRP e alle analisi di recettività del nuovo porto turistico, si è potuto definire il layout portuale.

In particolare l’area richiesta in concessione complessivamente ammonta a 339.805 m<sup>2</sup>, costituita da uno specchio acqueo di 235.835 m<sup>2</sup> ed una superficie demaniale marittima di 103.970 m<sup>2</sup>.

Passando alla descrizione costruttiva, la proposta progettuale può essere suddivisa nei seguenti due ambiti:

- realizzazione delle opere marittime e foranee dell’approdo per la protezione dello specchio acqueo;
- realizzazione delle opere di funzionalizzazione del marina e dell’affaccio a mare (aree per la cantieristica, aree per i diportisti, aree aperte al pubblico con servizi urbani, edifici, viabilità, aree a verde, etc.) che insistono su demanio marittimo.

In particolare le opere marittime previste nel progetto sono:

- realizzazione di una diga di sottoflutto radicata sulla testata dell’esistente Molo di Levante con direzione NE-SO;
- banchinamento del tratto terminale del Molo di Levante e realizzazione di un dente per l’accosto delle navi Ro-Ro;
- banchinamento della testata del Molo Cristoforo Colombo;
- creazione di una darsena banchinata per i tender alla radice del Molo Cristoforo Colombo;
- rifiorimento della scogliera lungo la testata del molo di ponente;
- realizzazione di un molo su pali per l’accosto di grandi *yachts*;
- dragaggi per la correzione dei fondali portuali e del canale di accesso.

Oltre alle opere marittime descritte, il progetto prevede un deciso intervento di riqualificazione urbana, tramite interventi edilizi finalizzati alla realizzazione di strutture complementari.

Il nuovo approdo presenterà alla comunità non solo una marina di altissimo standard

qualitativo e perfettamente attrezzato ma si proporrà, sia ai diportisti che a coloro che non si interessano al diportismo nautico, anche come luogo di piacevole frequentazione, al fine ricreativo e di shopping. Perfettamente baricentrica tra centro storico cittadino, porto turistico, passeggiata lungomare ed immersa in un contesto panoramico unico, la struttura offre un mix perfetto di accoglienza, servizi all'avanguardia e atmosfera esclusiva, in un contesto architettonico raffinato, progettato nel rispetto dell'ambiente circostante.

In tale area sono state localizzate tutte quelle attività cui è possibile attribuire una valenza pubblica, grazie alla disponibilità di ampi spazi e strutture attrattive e funzionali quali:

- Shopping Center;
- supermercato;
- SPA / Palestra – Campi da tennis;
- museo multimediale interattivo;
- teatro / darsena;
- area ristorazione / ricreazione;
- Club House;
- attività per il diporto;
- superficie eliportuale.

Il layout interno è mirato a valorizzare al meglio le sinergie e le interazioni possibili con la Città ed il Porto. A tale scopo è stata pertanto favorita l'ubicazione delle attività non stagionali (es. centro shopping, strutture sportive, centro benessere, supermercato, "teatro darsena", etc.), corrispondenti all'area servizi urbani, nella zona più prospiciente al Centro Storico della Città.

Parimenti per le attività a carattere più stagionale in quanto più orientate al turismo da diporto nautico (es. club-house, negozi specializzati per la nautica / pesca, servizi turistici, autonoleggi, lavanderie, uffici tecnici e gestionali, lounge-bar, foresterie equipaggi, etc.), è stata favorita l'ubicazione più vicina alle imbarcazioni.

Conseguentemente, le attività di ristorazione / ricreazione hanno trovato la loro naturale ubicazione tra le due zone precedenti, in modo da poter fungere attivamente da aggregante sociale e garantire la massima accessibilità e fruibilità dei servizi offerti (es. bar, ristoranti, pub, discoteche, etc.).

L'insieme garantisce quindi una distribuzione complessiva uniforme ed organica delle diverse aree, con la necessaria continuità ed armonia visiva e funzionale.

Tale disposizione funzionale garantisce inoltre che, durante il periodo invernale, la

relativa riduzione delle attività prettamente diportistiche sia fisicamente contenuta nell'area servizi tecnici, senza generare una diffusa sensazione di abbandono dell'intero complesso.

Garantendo quindi massima operatività e vitalità possibile, anche in tali mesi, nelle aree dei servizi urbani e della ristorazione.

All'interno del Marina sono state individuate, in modo razionale ma organico e coordinato, tre aree funzionalmente omogenee, che sono state così identificate:

- Area Servizi Urbani: aperta alla fruizione degli avventori siano essi diportisti e non, in essa si troveranno attività commerciali, di ristoro e ricreative, una struttura per il wellness (palestre, beauty farm, piscina) in un contesto unico e affascinante;
- Area Diporto: destinata ai diportisti, agli armatori ed alle imbarcazioni, in cui verrà fornito ogni servizio utile alla persona ed alla barca;
- Area Cantieristica e Tecnica: destinata ai servizi manutentivi per la completa cura dell'imbarcazione ed al rimessaggio.

Passando alla descrizione costruttiva, la proposta progettuale consiste macroscopicamente nei seguenti due ambiti:

- realizzazione delle opere marittime e foranee dell'approdo per la protezione dello specchio acqueo;
- realizzazione delle opere di funzionalizzazione del marina e dell'affaccio a mare (aree per la cantieristica, aree per i diportisti, aree aperte al pubblico con servizi urbani, edifici, viabilità, aree a verde, etc.) che insistono su demanio marittimo.

#### 4.8.1. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE MARITTIME

Come detto in precedenza la Conferenza dei Servizi non ha comportato modifiche sostanziali del progetto preliminare nelle aree richieste in concessione, né tantomeno sono state evidenziate carenze di documentazione progettuale rispetto ai requisiti minimi imposti dal DM 14 Aprile 1998.

Le uniche prescrizioni tecniche specifiche, espresse dalla Conferenza che hanno comportato degli adeguamenti progettuali, si riferiscono ad aree demaniali non richieste in concessione, ove la progettazione della MYR rappresenta quindi unicamente una perseguibile proposta di soluzione per la messa in protezione ed adeguamento dell'intero bacino portuale. Peraltro, nella fattispecie, le modifiche di tale proposta, rispetto al progetto preliminare presentato, si sono limitate unicamente al puntuale

recepimento delle prescrizioni tecniche dettate dalla Conferenza dei Servizi. In particolare la M.Y.R. s.r.l. si è dichiarata disponibile a redigere il P.R.P per l'intero bacino portuale e a progettare e realizzare la diga di protezione del bacino e le aree minime necessarie al trasferimento delle attività portuali esistenti.

#### 4.8.1.1. RIFIORIMENTO SCOGLIERA TESTATA MOLO DI PONENTE

Si prevede il rifiorimento della scogliera esistente presso la testata del molo di ponente con scogli naturali.

#### 4.8.1.2. DIGA SOTTOFLUTTO MOLO LEVANTE

Per la testata del nuovo Molo di Levante si è previsto la realizzazione di una diga in massi naturali.

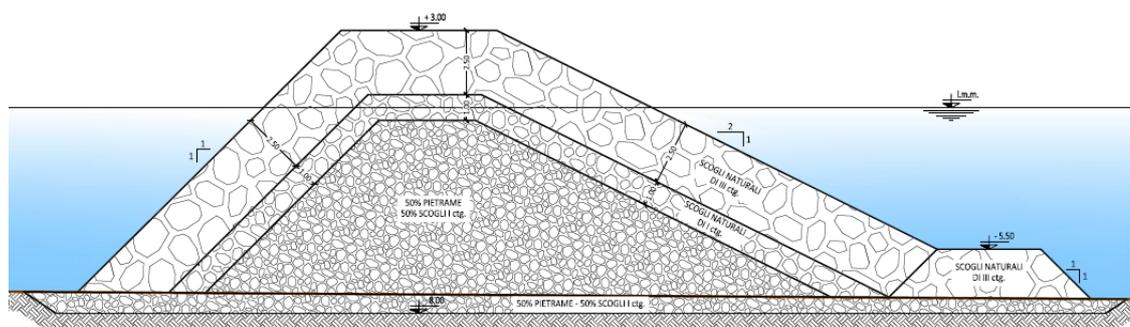


Figura 27 – Planimetria e sezione diga foranea molo di levante

#### 4.8.1.3. BANCHINAMENTO MOLO DI LEVANTE

I tratti terminali e intermedi del banchinamento del Molo di Levante, utilizzato per gli attracchi RO-RO e RO-RO Cargo, saranno realizzati con strutture antiriflettenti in cui il volume ricompreso tra di esse sarà colmato con materiale proveniente dal dragaggio.

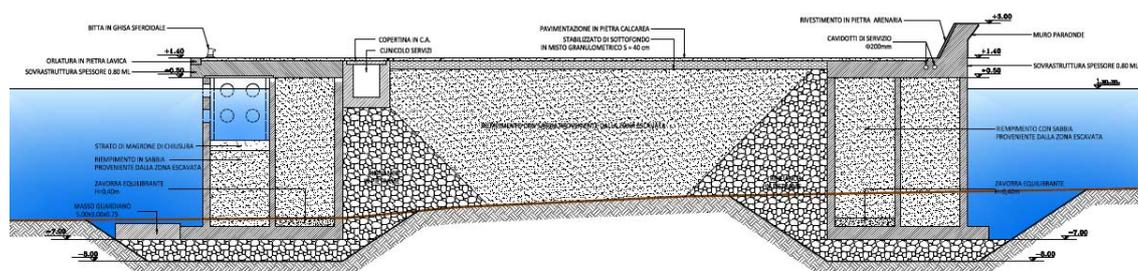


Figura 28 – Sezione tipo di intervento presso il molo di levante

Il tratto di radice del banchinamento del Molo di Levante per l'attracco di aliscafi e minicrociere sarà realizzato in allargamento del tratto di testa dell'attuale molo di Levante, previa parziale demolizione delle strutture esistenti, attraverso la collocazione di cassoncini prefabbricati impilabili in c.a..

#### 4.8.1.4. BANCHINAMENTO TESTATA MOLO COLOMBO E MANTELLATA DI PROTEZIONE DEL FARO

La rettifica del tratto di testata del Molo Colombo sarà realizzato con cassoni cellulari, il tratto del faro verrà protetto dalle mareggiate con una scogliera in massi naturali.

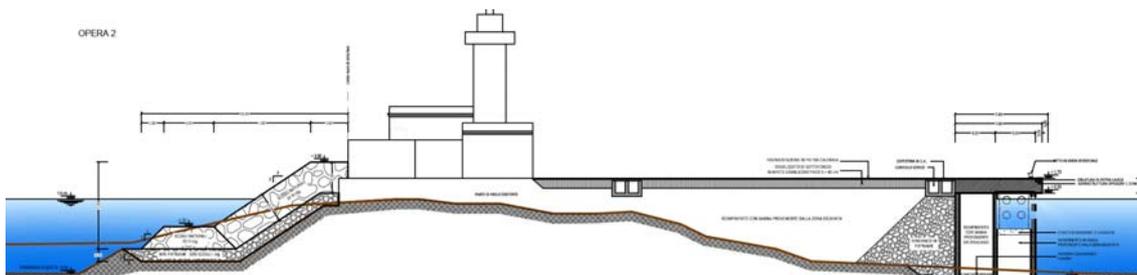


Figura 29 – Sezione tipo di intervento presso il molo Colombo

#### 4.8.1.5. DARSENA BANCHINATA RADICE MOLO COLOMBO

La Darsena di forma pseudocircolare sarà realizzata con cassoncini prefabbricati forati disposti radialmente, raccordati con le strutture di banchina esistenti attraverso banchine a massi.

#### 4.8.1.6. MOLO SU PALI

In prossimità del molo Colombo e all'interno dello specchio acqueo richiesto in concessione dalla M.Y.R. s.r.l. si prevede la costruzione di una struttura su pali per l'attracco dei mega yachts.

#### 4.8.1.7. DRAGAGGI

Al fine di garantire la sicurezza della navigazione, l'accesso e l'ormeggio per il naviglio delle dimensioni di cui alla flotta individuata sarà necessario procedere alla regolarizzazione di alcune porzioni del fondale dello specchio acqueo interessato, come meglio evidenziato nelle tavole di progetto.

#### 4.8.2. DESCRIZIONE DELLE OPERE A TERRA

Oltre alle opere marittime descritte, il progetto prevede un deciso intervento di riqualificazione urbana, tramite interventi edilizi finalizzati alla realizzazione di strutture complementari.

Il nuovo approdo presenterà alla comunità non solo una marina di altissimo standard qualitativo e perfettamente attrezzato ma si proporrà, sia ai diportisti che a coloro che non si interessano al diportismo nautico, anche come luogo di piacevole frequentazione, al fine ricreativo e di shopping.



**Figura 30 – Visuale del porto allo stato attuale**



**Figura 31 – Visuale del porto dopo gli interventi di progetto**

##### 4.8.2.1. AREA SERVIZI URBANI

L'area dei servizi sarà realizzata nell'ex area Margitello, attualmente occupata da

magazzini per i depositi e per le associazioni dei pescatori in cattivo stato di conservazione o in alcuni casi in disuso.

L'area verrà completamente liberata degli edifici esistenti.

Perfettamente baricentrica tra centro storico cittadino, porto turistico, passeggiata lungomare ed immersa in un contesto panoramico unico, la struttura offre un mix perfetto di accoglienza, servizi all'avanguardia e atmosfera esclusiva, in un contesto architettonico raffinato, progettato nel rispetto dell'ambiente circostante.

In tale area sono state localizzate tutte quelle attività cui è possibile attribuire una valenza pubblica, grazie alla disponibilità di ampi spazi e strutture attrattive e funzionali quali:

- Shopping Center;
- Supermercato;
- SPA / Palestra – Campi da tennis;
- Museo multimediale interattivo;
- Teatro / darsena;
- Area ristorazione / ricreazione;
- Club House;
- Attività per il diporto;
- Superficie eliportuale;

Il sistema architettonico e distributivo delle diverse aree si presenta molto armonioso. Con esso il visitatore instaura un rapporto di curiosità e stimolo, alla ricerca di angoli suggestivi con vista verso il mare e verso il porto, a prima vista non visibili ma raggiungibili attraverso spazi pedonali sia coperti che scoperti.

Gli ampi spazi verdi di arredo urbano e la vegetazione presente nelle numerose aiuole alberate e ovunque lungo i viali, le piazze e le passeggiate creeranno una atmosfera rappresentativa della bellezza del Sud, valorizzando ed uniformando al contempo i colori leggeri delle strutture con le tonalità e le sfumature delle piante, delle rocce e dell'acqua.

Le panchine, poste lungo il fronte dell'intera area, offrono l'occasione per piacevoli momenti da dedicare al relax e alla lettura.

Il layout interno è mirato a valorizzare al meglio le sinergie e le interazioni possibili con la Città ed il Porto. A tale scopo è stata pertanto favorita l'ubicazione delle attività non stagionali (es. centro shopping, strutture sportive, centro benessere, supermercato, "teatro darsena", etc.), corrispondenti all'area servizi urbani, nella zona più prospiciente al Centro Storico della Città.



**Figura 32 – Visuale del porto dopo gli interventi di progetto – Area servizi urbani**

Parimenti per le attività a carattere più stagionale in quanto più orientate al turismo da diporto nautico (es. club-house, negozi specializzati per la nautica / pesca, servizi turistici, autonoleggi, lavanderie, uffici tecnici e gestionali, *lounge-bar*, foresterie equipaggi, etc.), è stata favorita l'ubicazione più vicina alle imbarcazioni. Conseguentemente, le attività di ristorazione / ricreazione hanno trovato la loro naturale ubicazione tra le due zone precedenti, in modo da poter fungere attivamente da aggregante sociale e garantire la massima accessibilità e fruibilità dei servizi offerti (es. bar, ristoranti, pub, discoteche, etc.). L'insieme garantisce quindi una distribuzione complessiva uniforme ed organica delle diverse aree, con la necessaria continuità ed armonia visiva e funzionale. Tale disposizione funzionale garantisce inoltre che, durante il periodo invernale, la relativa riduzione delle attività prettamente diportistiche sia fisicamente contenuta nell'area servizi tecnici, senza generare una diffusa sensazione di abbandono dell'intero complesso. Garantendo quindi massima operatività e vitalità possibile, anche in tali mesi, nelle aree dei servizi urbani e della ristorazione.

### ***Shopping center***

A diretto contatto con la città e facilmente raggiungibile dalle aree parcheggio e da tutte le strutture del Marina, lo shopping center sarà dotato di eleganti negozi di alto livello, che proponendo alcune importanti firme della moda, articoli sportivi ed oggetti di

artigianato locale, diverrà il punto di riferimento per uno shopping d'élite.

Lo shopping center è costituito da negozi disposti in modo da creare uno spazio libero centrale in una sorta di piazza pubblica, che funge da elemento di aggregazione e dona unità architettonica e funzionale alla struttura.

I negozi presentano una copertura con un'orditura di travi disposti trasversalmente all'asse principale dei fabbricati stessi. I pannelli di rivestimento in legno garantiscono un elevato coefficiente di schermatura, creando piacevoli zone coperte e ombreggiate.



**Figura 33 – Area servizi urbani – Shopping center**

### ***Supermercato***

A contatto diretto con la città, vi si accede dall'area dei parcheggi posti lungo il fronte libero dell'edificio e risulta direttamente fruibile tanto al turista-diportista quanto alla cittadinanza.

Con circa 1000 mq di superficie, l'edificio del supermarket si compone di un volume ad un unico livello, servito da due ambienti separati destinati rispettivamente a locale tecnico e magazzino/celle frigo.

Grazie alla sua posizione di equidistanza rispetto ad analoghe strutture presenti nel tessuto urbano, garantisce inoltre una migliore uniformità nella distribuzione di tale servizio alla città, con particolare riferimento all'area del centro storico e del lungomare.



**Figura 34 – Area servizi urbani – Supermercato**

### ***Centro benessere***

La SPA offre una grande varietà di servizi, studiati per assicurare una permanenza all'insegna del benessere e del relax. Le quattro colonne *wellfeeling*, *beauty*, *vitale cuisine* e *fitness* ne costituiscono la filosofia.

Un mix ideale di gusto, rilassamento, bellezza e movimento, sono la giusta via per viziare nello stesso modo corpo ed anima.

Il Fitness center propone un ambiente stimolante e divertente per chi ama l'attività fisica ed il Beauty center offre numerosi servizi legati al settore del *wellness*, quali *hammam*, bagni turchi, saune, idromassaggi, docce termali e piscine.

Il centro benessere è dotato di ampio solarium con deck in legno, ove possono essere effettuate attività ginniche e yoga con vista sul tramonto. Il solarium è impreziosito con una piscina di acqua di mare dalle geometrie accattivanti.



**Figura 35 – Area servizi urbani – spa**

Grazie ad una passerella in deck sull'acqua si può attraversare la piscina per accedere direttamente dal solarium al *Beauty Center*. La passerella funge inoltre da palco per attività di acqua gym e svolge, in maniera architettonicamente discreta, il ruolo di separazione con l'area della piscina dedicata ai più piccoli.

Direttamente adiacenti alla struttura trova inoltre posto l'area riservata ai campi da tennis.

Gli ospiti, dunque, hanno a disposizione tutto ciò che occorre per una completa rigenerazione fisica e spirituale con un connubio di acqua natura e favolosi panorami esposti verso le isole Egadi. Gli ambienti della SPA si affacciano verso la piscina per mezzo di pareti completamente vetrate. Per garantire la migliore fruibilità da parte dell'utenza, la SPA risulta accessibile sia dal boulevard alberato, interno all'area servizi del Marina, sia direttamente dai parcheggi auto.



**Figura 36 – Area servizi urbani – Centro benessere**

### ***Zona ristorazione / ricreazione***

La zona ristorazione / ricreazione offre, nella splendida cornice del porto, diversi servizi, quali bar, disco-pub, ristoranti.

Rappresenta uno spazio attrattivo sia per il diportista che per i turisti e i residenti, che unisce sinergicamente divertimento e incontri in un'atmosfera conviviale e vivace. E'

ubicata nel cuore del Marina, quindi direttamente raggiungibile da tutte le strutture e servizi presenti. Viene attraversata dal boulevard principale che la suddivide in due sezioni: una rivolta verso il porto, caratterizzata da una ampia “Agorà”, ed una rivolta verso il mare ed il tramonto, caratterizzata da ampie “Terrazze”.

### ***La Club House***

E' concepita come un esclusivo, confortevole, elegante e raffinato complesso, dotato di servizi di altissima qualità. Si distingue per geometrie armoniose, giochi di luci e ombre, materiali naturali, insieme a colori caldi come il grigio pietra, il corda e il legno, studiati per infondere un profondo senso di armonia e relax.



**Figura 37 – Area servizi urbani – Club House**

Dalla struttura della Club House si accede alla relativa piscina outdoor ad acqua di mare, situata in posizione privilegiata a due passi dal mare, rivolta verso il tramonto e verso lo splendido panorama offerto dalle Isole Egadi.

### ***Il teatro darsena (struttura polifunzionale)***

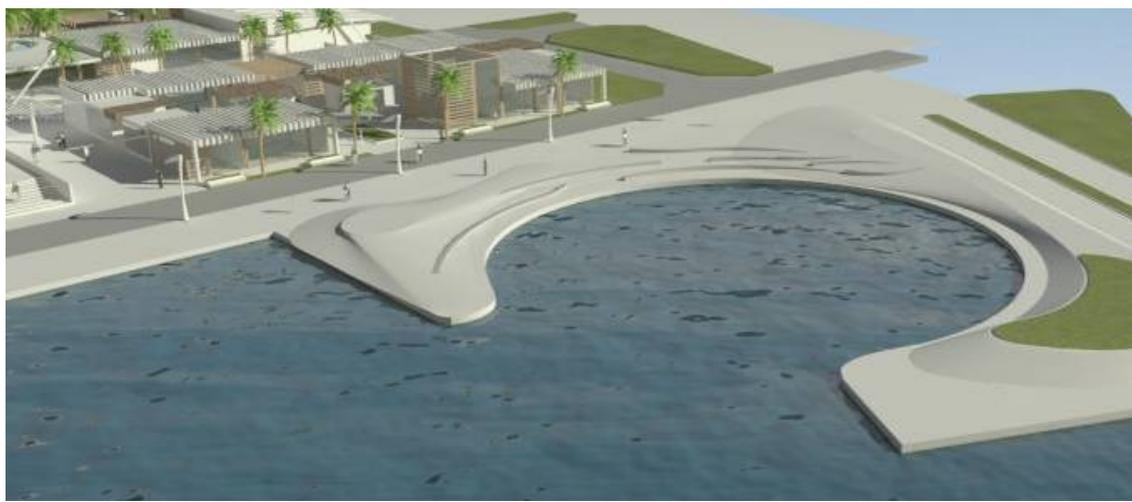
La darsena, rappresenta il centro nevralgico dell'intero complesso, sulla quale si affaccia parte del centro servizi.

Rappresenta uno spazio di sosta, relax e contemplazione, grazie anche alla presenza di dune e sedute che, con il loro morbido andamento, richiamano il gioco sinuoso della

sabbia in riva al mare.

La sua configurazione ad anfiteatro diventa la location ideale per pubbliche manifestazioni, mediante il posizionamento all'occorrenza di un apposito palco galleggiante, che sfrutta come quinta scenica la suggestiva vista del porto con le sue luci, riflessi ed imbarcazioni.

Il teatro darsena ospiterà quindi una struttura polivalente, che si trasformerà, a seconda delle occasioni, in palcoscenico musicale e teatrale, passerella per sfilate di moda, ribalta televisiva ed aspirando a diventare il simbolo della rinascita della città.



**Figura 38 – Area servizi urbani – Teatro Darsena**

L'inserimento di un palco galleggiante per spettacoli, ormeggiato proprio come un natante collegato con soluzione di attracco è un elemento in grado di creare un rapporto vivo tra la Città e il Mare; rappresentando un punto focale di valenza culturale e soprattutto di aggregazione.

Questo spazio si configura come luogo della contemporaneità, dove l'architettura, insieme ad opere d'arte esprimono nuovi modi di concepire gli spazi pubblici.

Nell'uso quotidiano, la darsena offrirà l'importante funzione di ormeggio tender, per agevolare l'accesso ai servizi a terra da parte dei proprietari dei grandi yacht ormeggiati sul molo Colombo. Inoltre potrà essere utilizzata per l'organizzazione di eventi capaci di attrarre anche l'interesse dei più piccoli, come ad es. gare internazionali di modellismo velico.

#### **4.8.2.2. AREA SERVIZI PER IL DIPORTISTA**

Lo spazio riservato ai diportisti ospita il ristorante/caffetteria, i blocchi dei servizi

igienici e locali tecnici.

Il diportista non avrà a disposizione solo beni e servizi ma avrà l'occasione di vivere un'esperienza complessa e coinvolgente in modo personale e partecipativo. Il porto turistico, quindi, non viene visto semplicemente come un luogo di erogazione di servizi, ma è concepito come un "palcoscenico" in cui è possibile vivere una serie di esperienze legate al mare, alle barche e alla pesca.



**Figura 39 – Area servizi per il diportista**

### *Lounge Bar Molo Colombo*

Il corpo di fabbrica adibito a ristorante è costituito da due parallelepipedi sovrapposti e ruotati.



**Figura 40 – Area servizi per il diportista – Lounge Bar**

Al piano terra è presente il *wine* bar-caffetteria, un ambiente dal gusto ricercato e discreto. Nella parte retrostante, per esigenze logistiche di scarico e carico merce, sono poste le cucine per la preparazione dei cibi, a servizio sia del ristorante, posto al livello superiore, che del locale che si affaccia sull'ampio solarium in deck. Nella parte centrale sono presenti i servizi igienici.

Per mezzo di una scala e di un ascensore si accede al livello superiore. Al piano primo è presente il lounge bar/ristorante, un luminoso open space, concepito come un continuum privo di separazioni.

L'obiettivo è quello d'integrare forma e spazio. Le parti che si protendono a sbalzo presentano, infatti, ampie superfici vetrate che tentano di dissolvere il diaframma fra esterno ed interno. Le grandi pareti vetrate offrono l'occasione di poter godere della vista panoramica da un lato verso il mare e dall'altro verso la città e il porto. La rotazione dei due volumi permette infatti la creazione di due splendide terrazze panoramiche che divengono un luogo esclusivo in termini di comfort e relax.

### ***I blocchi per i servizi igienici***

I blocchi per i servizi igienici sono dimensionati e progettati secondo le raccomandazioni tecniche dell'AIPCN – PIANC e sono uniformemente distribuiti lungo tutta l'area del Marina, garantendo una distanza massima di 250 m. dall'ormeggio più lontano.

Ogni blocco di servizi serve circa 150 posti barca ed è costituito da 6 wc, 9 orinatoi, 9 lavamani, 3 docce per uomini e 8 wc, 8 lavamani e 4 docce per donne, due servizi per disabili.



**Figura 41 – Area servizi per il diportista – Blocchi Servizi Igienici**

La struttura principale di ogni blocco di servizi igienici, ad un solo livello, è in acciaio zincato verniciato. Il rivestimento esterno è costituito da pannelli composti da listelli orizzontali in legno lamellare. Questo sistema oltre a rendere esteticamente gradevole la vista del blocco servizi, nel contempo, funge anche da diaframma frangisole, garantendo un elevato coefficiente di schermatura.

Inoltre, gli spazi liberi fra i listelli in legno, permetteranno una buona ventilazione per il ricambio d'aria all'interno degli ambienti.

La copertura è costituita da una grande lastra anch'essa in acciaio zincato verniciato, arricchita da listelli in legno lamellare. Ad una estremità del blocco servizi la sporgenza della copertura crea una zona al riparo dall'esposizione solare per la sosta.

Tutti i blocchi saranno dotati di pannello solare termico per il riscaldamento dell'acqua sanitaria.

#### 4.8.2.3. AREA CANTIERI

Per soddisfare le diverse esigenze del diporto e della pesca sono state previste due aree cantieri specializzate per il relativo settore di competenza.

##### ***Cantieri nautici per il diporto***

Relativamente all'area cantieri nautici è stata individuata una collocazione ottimale nell'area prospiciente alla banchina curvilinea. Ubicazione che garantisce la massima funzionalità logistica alle esigenze del cantiere ed opportuna segregazione ed autonomia rispetto alle attività commerciali e ricreative.

Si prevede una struttura destinata ad ospitare le officine ed i servizi tecnici specialistici (motoristica, impianti elettrici, veleria, tappezzeria, etc.) ed un'area di rimessaggio all'asciutto con il sistema del *dry stack storage*, che permette il posizionamento delle imbarcazioni su scaffali multipiano.

L'area garantirà servizi ed attrezzature tecniche di alta qualità, in linea con la tipologia di utenza ed imbarcazioni previste nell'area diporto del Marina.

Da sottolineare inoltre come, l'impatto visivo lato strada otterrà un importante miglioramento, a fronte della rimozione delle attuali fatiscenti strutture presenti sul ciglio della carreggiata, le quali creano un senso di occlusione ed oppressione. La nuova struttura, realizzata in direzione ortogonale al lungomare, creerà una nuova prospettiva più ampia ed aperta verso il fascino del porto.

E' stato inoltre previsto da progetto di arretrare il confine dell'area, rispetto alla viabilità principale del lungomare, per garantire la possibilità futura di un raddoppio

della carreggiata del lungomare con inserimento di uno spartitraffico, in accordo a quanto già previsto dal Piano Regolatore vigente.

#### ***Area cantieristica per il settore pesca***

Una specifica area cantieri per i pescherecci è stata inoltre prevista adiacentemente alla radice del molo di levante, in modo da garantire la migliore sinergia con le attività di settore.

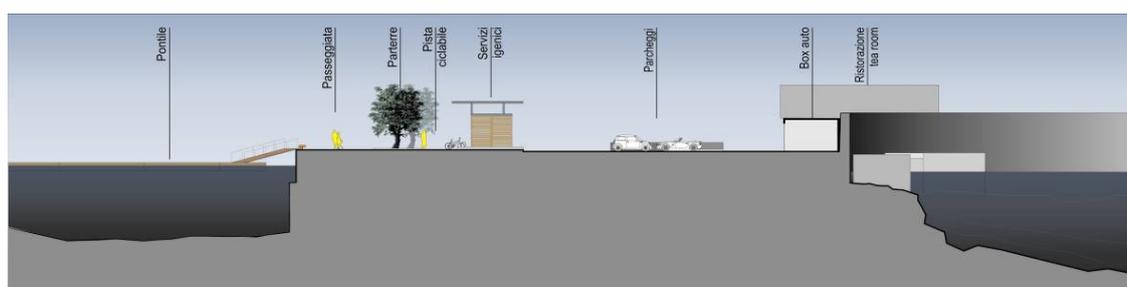
### **4.9. ACCESSIBILITÀ, VIABILITÀ E PARCHEGGI**

L'accessibilità all'area portuale e il collegamento con la viabilità urbana avverrà per mezzo di un varco principale realizzato in prossimità della darsena tender.

Dal punto di accesso al porto si dipartono due strade di collegamento interne all'area portuale: una a servizio della banchina curvilinea e della banchina Garibaldi e l'altra a servizio del molo Colombo, entrambe con sezione stradale di 6,00 ml.

I parcheggi sono uniformemente dislocati nell'area portuale, in funzione delle diverse esigenze asservite. Sono previsti due tipologie di parcheggi, a raso e in box, con posto auto di dimensioni 5,00 x 2,50 m, per un totale complessivo di 463 posti auto che ricadono nell'area di intervento del progetto.

La viabilità automobilistica è lambita per tutto il suo sviluppo da una pista ciclabile e da percorso pedonale.



**Figura 42 – Schema della viabilità**

Per limitare l'uso di autovetture all'interno del marina è stato previsto l'utilizzo di *electric-cars* e relative stazioni di ricarica che il Gestore metterà a disposizione dei fruitori del porto.

La pista ciclabile, larga 1,50 m, ha inizio dall'uscita del pontile della banchina curvilinea di nord-est e percorre tutta l'area portuale per tutta la sua lunghezza, dalla banchina curvilinea fino alla fine del molo Colombo.

La pista si innesta all'ingresso del Marina e risulta collegata in continuità con la

viabilità principale esistente, offrendo un prolungamento, più sicuro ed attraente, per le attività di jogging e passeggiate ciclistiche, che già vengono comunemente praticate nel lungomare cittadino. In diversi punti i ciclisti avranno a disposizione gli stalli di sosta per le biciclette.

L'area pedonale, ben differenziata dalla viabilità automobilistica, è compresa fra i pontili e la pista ciclabile ed è separata dalla strada carrabile per mezzo della fascia dei servizi igienici e dei posteggi. È uno spazio concepito per il passeggio ma anche per la sosta e il riposo, grazie alla presenza di panche in legno e vetro.

Tutta l'area sarà pavimentata e dotata di elementi di arredo urbano a servizio della passeggiata.

#### **4.10. ATTREZZATURE DI PROTEZIONE CIVILE**

La struttura sarà dotata di presidio di guardia medica permanente per il primo soccorso. Al fine di garantire il rispetto dell'esigenza di soccorso urgente ad infortunati di qualsiasi tipo, visto l'incremento prevedibile di attività e di pubblico che potrà interessare questa parte del territorio cittadino, è prevista la delimitazione di un'area eliportuale occasionale, con finalità prevalente ma non esclusiva di Protezione Civile.

#### **4.11. ATTREZZATURE PORTUALI**

##### *Colonnine*

Le colonnine per l'alimentazione idrica ed elettrica delle imbarcazioni saranno realizzate con materiali resistenti alla corrosione ed in conformità alla normativa tecnica vigente in materia di sicurezza.

Ciascuna colonnina deve servire da 1 a 4 posti barca, in relazione al tipo di imbarcazione ed alla disposizione degli ormeggi.

Le colonnine devono essere dotate, secondo le esigenze dell'ente gestore del porto e degli utenti di:

- sistema elettronico di autorizzazione all'erogazione, comandato da scheda magnetica o altro sistema;
- quadretto di protezione e prese per energia elettriche, differenziate per dimensione del posto barca;
- prese d'acqua dolce;
- impianto di telecomunicazione e trasmissione dati del tipo a radioonde;
- contatori per ogni utenza connessi all'impianto generale dei segnali.

### ***Bitte, galloce, anelli, golfari***

Detti dispositivi di ormeggio sono disposti e dimensionati in relazione alla grandezza e tipologia delle imbarcazioni da ormeggiare e realizzati con materiali di provata resistenza alla corrosione. In ogni caso, resistono in condizioni di sicurezza ad almeno 5 kN (500 kg) di tiro orizzontale in ogni direzione.

### ***Istallazioni per la sicurezza a mare***

Si prevedono:

- scalette di risalita lungo i pontili e le banchine: 1 ogni 50 m (1 ogni pontile, comunque);
- salvagenti con cima di recupero lungo i pontili e le banchine: 1 ogni 25 m.

### ***Recinzioni***

Ove necessario le recinzioni del porto saranno realizzate con muretti di 1 m c.ca, sormontati da ringhiera in acciaio trasparente e, talvolta, pannelli in vetro di sicurezza. Ovunque la logica delle nuove recinzioni sarà quella di non inibire le prospettive visuali dalla città verso il mare.

### ***Messaggistica e cartellonistica***

La messaggistica del porto sarà oggetto di un apposito studio grafico e sulla comunicazione. Le principali indicazioni saranno fornite in almeno quattro lingue (Italiano, Inglese, Francese e Tedesco).

Saranno inoltre seguite le indicazioni previste dalla commissione congiunta composta da ICOMIA, PIANC ed EUROMARINA nella pubblicazione “*Pictograms for Pleasure Navigation*”.

## **4.12. IMPIANTI DEL PORTO**

Gli impianti in progetto consistono in:

- impianto idrico di acqua potabile e di lavaggio;
- impianto di drenaggio delle acque reflue (nere, di scolo e di lavaggio) e di recapito alla fognatura dinamica cittadina;
- impianto antincendio;
- impianto elettrico, illuminotecnico e delle telecomunicazioni e dei segnali;
- impianto di distribuzione carburanti;

- impianti di salvaguardia ambientale.

#### 4.12.1. IMPIANTO IDRICO DI ACQUA POTABILE E DI LAVAGGIO

A seguito di ordinario appresamento alla rete acquedottistica cittadina, con l'apposizione di gruppo di misura in apposita nicchia, l'acqua verrà distribuita alle seguenti utenze:

- rubinetti per l'irrigazione del verde;
- fontanelle;
- terminali per distribuzione di servizi sulle banchine e sui pontili;
- edifici.

L'impianto di distribuzione principale sarà realizzato con rete di tubazione appositamente calcolata e scelta in funzione delle condizioni di posa in opera. I pezzi speciali ed il valvolame saranno in bronzo ed acciaio ed ogni parte impiantistica sarà idonea al tipo di installazione ed all'ambiente di posa.

Per quanto riguarda la dotazione in banchina, la rete idrica deve assicurare almeno:

- per posti barca di lunghezza superiore a 10m: 1 rubinetto ogni posto barca;
- per posti barca di lunghezza compresa tra 7 e 10m: 1 rubinetto ogni 2 posti barca;
- per posti barca di lunghezza fino a 7 m: 1 rubinetto ogni 4 posti barca;
- distanza massima dei rubinetti dalle imbarcazioni: 20 m.

Pressione minima di esercizio alla radice dei pontili o delle banchine: 0,2 MPa (2 bar).

E' prevista la realizzazione di una vasca di accumulo per consentire una minima autonomia alla struttura in caso di prolungata mancanza di erogazione dalla rete cittadina. Per il lavaggio dei piazzali e per lo scarico igienico è previsto l'uso di acqua marina a mezzo di appresamento, stazione di pompaggio e impianto di distribuzione separato.

#### 4.12.2. IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

Tutte le acque dei piazzali e delle banchine, nonché le acque nere provenienti dai servizi e dagli edifici saranno recapitate alla fognatura dinamica cittadina.

In aderenza con le vigenti disposizioni di legge e con le direttive comunitarie, non sarà consentito che acque di alcun tipo scolino a mare e ciò anche grazie alle opportune pendenze date ai piazzali.

La rete di drenaggio sarà realizzata con tubazioni interrate in PVC del diametro

opportuno, nella quale saranno realizzati pozzetti di ispezione a distanze prefissate ed in corrispondenza di ogni innesto.

Le immissioni delle acque reflue alla fognatura dinamica cittadina, anche a mezzo di stazioni di sollevamento se occorrenti, ove possibile, subiranno una grigliatura primaria e avverranno tramite sifone ispezionabile.

Le acque reflue e dei piazzali raccolte nell'area del distributore di carburanti e della cantieristica leggera saranno trattate con disoleatore statico.

#### 4.12.3. IMPIANTO ANTINCENDIO

L'impianto antincendio del Marina di Marsala è stato studiato per consentire l'erogazione di acqua di mare in tutti i piazzali e pontili costituenti il Marina stesso ai sensi della UNI 10779/2007. L'area da coprire mediante l'impianto risulta molto vasta e per tale motivo si è scelto in sede progettuale di dividerla in tre aree, ognuna delle quali costituisce un impianto a se dotato di pompe dedicate all'impianto stesso.

In particolare i tre blocchi in cui è stato suddiviso l'impianto sono i seguenti:

1. BLOCCO M: area situata sul molo Colombo e precisamente dal pontile "E" fino alla fine del molo Colombo.
2. BLOCCO D: area situata sulla radice del molo Colombo, sulla Darsena e sul primo tratto della banchina retta.
3. BLOCCO C: area situata sul secondo tratto della banchina retta e sulla banchina curvilinea compreso i pontili galleggianti che afferiscono alla banchina curvilinea e i piazzali retrostanti la banchina su cui insistono gli edifici per la cantieristica.

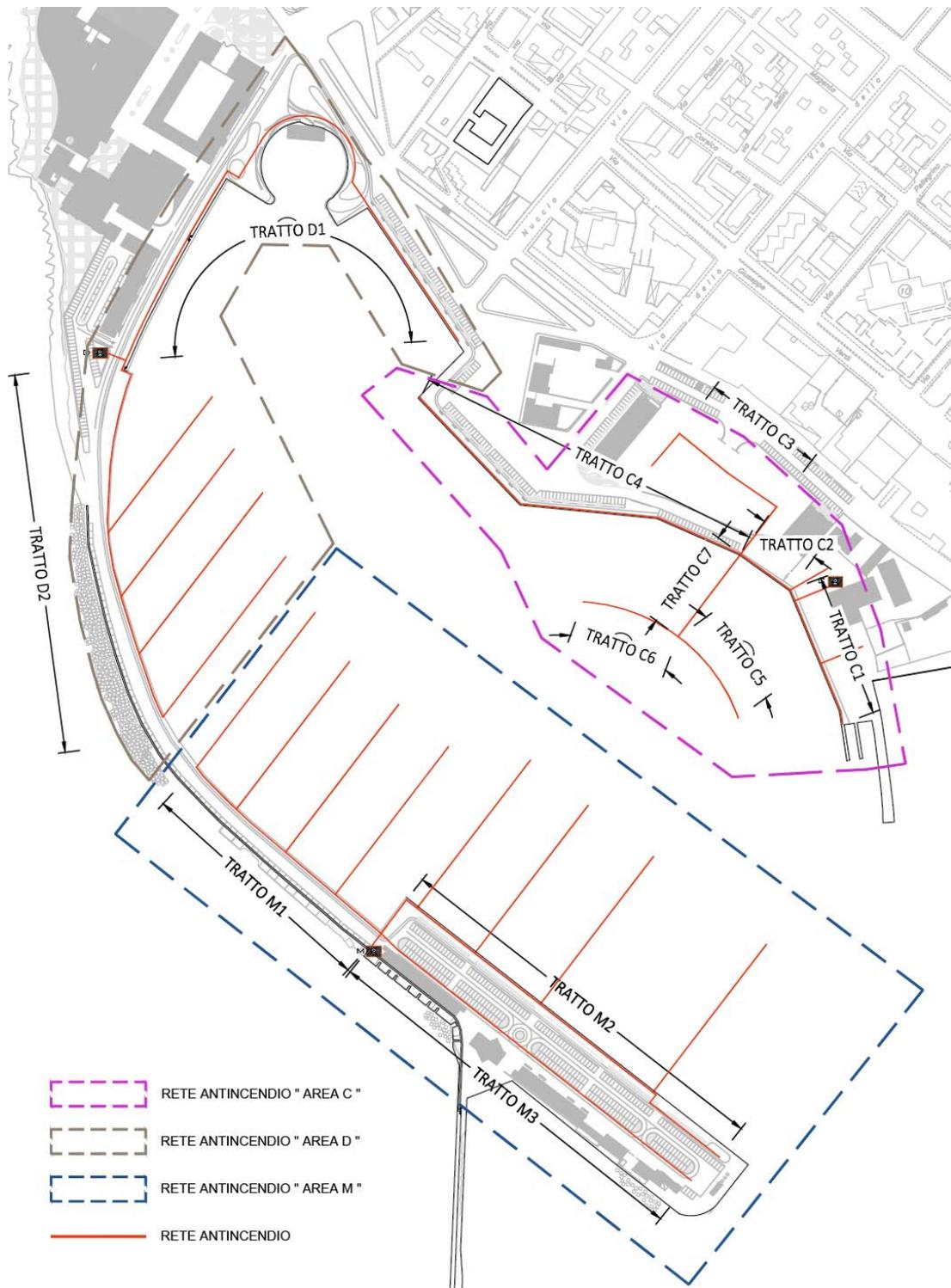
Gli idranti sono stati posizionati con interasse massimo di 50 m come previsto dalla normativa e posizionati in modo da avere un'area di influenza tale da coprire l'intera zona da "difendere" da un eventuale incendio.

Il gruppo di spinta è costituito da due elettropompe, tipo UNI 12845 da installare soprabattente, a funzionamento non contemporaneo una in sostituzione dell'altra in caso di guasto e da una pompa di compensazione per garantire sempre la necessaria pressione in rete. Inoltre viene prevista una pompa con motore endotermico in caso di mancanza di elettricità per guasti vari.

I locali che alloggiavano i gruppi di spinta sono previsti fuori terra entro l'edificio più vicino in località protetta. In particolare:

- L'accesso deve essere agevole (anche in caso di funzionamento impianto) e ben segnalato.

- Le porte dei locali, di materiale incombustibile, devono essere minimo alte 2 m e larghe 0,80 m.
- Deve essere garantita la possibilità di agevole inserimento / estrazione dei principali componenti.



**Figura 43 – Distribuzione di insieme rete antincendio**

Caratteristiche dei locali:

- I locali devono essere aerati naturalmente con aperture permanenti (min 0,1 m<sup>2</sup>).

- Le pareti interne devono essere di colore chiaro, preferibilmente bianco.
- Le dimensioni minime devono consentire gli interventi di manutenzione in condizioni di sicurezza.
- L'altezza del locale deve essere non minore di 2,4 m.
- Le dimensioni dello spazio di lavoro intorno al gruppo di pompaggio devono essere minimo 0,80 m su almeno tre lati di ciascun gruppo.

Il sistema di distribuzione è costituito da una rete di tubazioni inserita nell'apposito cunicolo servizi, con tubi in PEAD (Polietilene ad Alta Densità) progettati in modo da garantire un funzionamento ottimale con minimo 6 idranti UNI 70 contemporaneamente in funzione eroganti una portata di 300 l/min a idrante.

Gli idranti sono del tipo UNI 70 corredati da manichette flessibili da 30 m e lance del tipo UNI 70. Ciò comporta una distanza tra gli idranti che non deve superare i 50 m e comunque la loro posizione deve essere tale da coprire l'intera area della banchina portuale oggetto dell'intervento del Marina di Marsala.

L'impianto è alimentato da acqua di mare che viene prelevata da una condotta di adduzione posta in corrispondenza della banchina. La presa è costituita da quattro tubazioni ciascuna servente una pompa costituente il gruppo di spinta. All'estremità di tale condotta sarà applicata una griglia di aspirazione seguita da una valvola di ritegno, posta in modo da evitare ingressi d'aria in condotta. Dovrà essere previsto inoltre l'allaccio alla rete idrica comunale in modo da prelevare da essa l'acqua potabile necessaria a eseguire eventuali lavaggi nonché quella necessaria per il mantenimento a riposo della rete.

#### 4.12.4. IMPIANTO ELETTRICO, ILLUMINOTECNICO, DELLE TELECOMUNICAZIONI E DEI SEGNALI

Gli impianti previsti in progetto comprendono:

- cabine di trasformazione MT/BT;
- rete di distribuzione elettrica a partire dal gruppo di misura dell'Ente di erogazione (ENEL);
- quadri elettrici di distribuzione e comando;
- impianto di alimentazione degli utilizzatori elettrici, prese e luce;
- impianto di rifasamento;
- impianto di terra;
- impianto di illuminazione

- impianto di telecomunicazione e dei segnali.

E' stato effettuata una valutazione della potenza richiesta dalle attività e servizi presenti nelle aree funzionali di progetto.

Le cabine di trasformazione da realizzare saranno almeno quattro, posizionate in posizione opportuna rispetto alle utenze servite. In particolare si prevede la collocazione di una cabina in corrispondenza del centro servizi, una nel tratto curvilineo del Molo Colombo, un'altra negli appositi locali recuperati del faro sulla testata dello stesso molo, l'ultima infine nell'edificio per i servizi tecnici dell'area cantieristica. Queste si comporranno di tre locali: locale di consegna, locale di misura e locale utente. Da ogni cabina di trasformazione, nella quale è presente il gruppo di misura, verrà alimentato il quadro elettrico principale in bassa tensione.

Saranno inoltre installati quadri generali in ciascun edificio, per il sezionamento degli impianti di illuminazione delle strade, dei parcheggi, delle banchine e dei pontili, per gli impianti di salvaguardia ambientale e per i terminali presenti nei pontili galleggianti.

I conduttori a valle della cabina di trasformazione verranno posati all'interno di condotti interrati.

L'impianto elettrico sarà realizzato su apposito progetto, nel rispetto delle norme vigenti, e realizzato a regola d'arte in armonia con le indicazioni tecniche UNI-CEI.

L'impianto di illuminotecnica deve essere oggetto di specifico approfondimento progettuale al fine di eliminare qualsiasi fonte di inquinamento luminoso e garantire il corretto livello di illuminamento, oltre alla più idonea vestizione scenica della struttura.

La disposizione dei punti luce deve essere schermata verso il mare e deve soddisfare, indicativamente, le seguenti condizioni di illuminazione:

- zone destinate agli ormeggi:  $5 \div 7$  lux
- superfici a terra (strade, parcheggi):  $7 \div 10$  lux.

#### 4.12.5. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE CARBURANTE

Il distributore di carburanti per natanti sarà situato sulla testata del Molo C. Colombo.

In esso si prevede l'erogazione e la distribuzione di:

- Gasolio nazionale ad imposta assoluta;
- Benzina senza piombo.

Nell'elenco dei depositi e delle industrie pericolose soggette alle visite e ai controlli di prevenzione incendi di cui al D.M. 16/02/82, l'attività trattata si identifica con quella individuata dal n.18 del suddetto elenco: *“Impianti fissi di distribuzione benzina,*

*gasolio e miscele per autotrazione uso pubblico e privato con o senza stazione di servizio*” (periodo della visita: anni 6).

Per quanto concerne la classificazione dell’impianto, esso rientra nella categoria “A” classe 6a.

I serbatoi di stoccaggio, interrati, saranno posti all’interno di una cassa di contenimento in calcestruzzo a tenuta stagna posizionata in prossimità del distributore; saranno di forma cilindrica ad asse orizzontale in lamiera d’acciaio a parete doppia con sistema di monitoraggio in continuo dell’intercapedine in conformità agli artt. 6 e 7 del Decreto del Ministero dell’Ambiente 24/05/99.

I serbatoi avranno una capacità totale di 150 m<sup>3</sup> di carburante.

La superficie esterna del serbatoio sarà rivestita in vetroresina (sostanza antiossidante non solubile all’acqua); il serbatoio sarà collocato su un letto di sabbia e lo spazio fra questo e la cassa di contenimento sarà anch’esso riempito con sabbia.

In ottemperanza agli artt.64 e 66 del D.M. 31/07/34 il serbatoio sarà collocato in modo che la generatrice superiore non sia inferiore a 1,00 m dalla quota del piano di calpestio ed a 0,30 m dall’intradosso della cassa di contenimento; la distanza fra la generatrice inferiore del serbatoio ed il fondo della cassa di contenimento sarà pari a 0,40 m; la distanza fra i lati e le testate del serbatoio e la cassa di contenimento sarà pari a 0,60 m; il fondo della cassa avrà una pendenza longitudinale del 2%.

I pozzetti passo d’uomo del serbatoio saranno realizzati in mattoni pieni intonacati di spessore 25 cm con chiusino superiore in ghisa carrabile non a tenuta, in conformità alle disposizioni dell’art. 66 del D.M. 31/07/34.

L’impianto di aerazione (a tubo d’equilibrio) di ciascun compartimento del serbatoio sarà realizzato con tubazioni in acciaio zincato del tipo mannesmann da 1”1/2 poste per il tratto in orizzontale in un cunicolo; il tratto verticale, completo di testine parafiamma, avrà l’estremità superiore a 2,00 m dal suolo e sarà addossato al muro di contenimento tra la banchina e la piazza a mare. Nella realizzazione dell’impianto di aerazione sarà garantita una pendenza dell’1% verso i passi d’uomo.

Le pompe per l’aspirazione e l’erogazione del carburante saranno del tipo sommerso ed avranno portata adeguata al tipo di impianto in progetto; esse saranno in congruo a garantire l’adeguata fruibilità del servizio.

Il sistema di distribuzione del carburante sarà costituito da colonnine con doppio erogatore multiprodotto del tipo omologato e di adeguata portata (almeno la metà saranno del tipo ad alta portata), completa di contatore di testata, filtro degasatore, rulli avvolgitubo, tubazioni in gomma in *carburex* (di diametro e lunghezza adeguata) e di

pistole terminali antigoccia per l'erogazione.

Le tubazioni tra l'apparecchiatura di erogazione ed il serbatoio e tra questo ed il punto di carico, verranno realizzate in acciaio zincato protetto dal fuoco REI 120 (cassettatura e coppelle); le tubazioni saranno interrato ad una profondità minima di 50 cm dal piano di calpestio, nel rispetto del D.M. 31/07/34 e successive modifiche, e verranno protette da un cunicolo di mattoni a secco e sabbia.

#### 4.12.6. IMPIANTI DI SALVAGUARDIA AMBIENTALE

Nella redazione di questo progetto sono stati previsti degli interventi utili ad eliminare / mitigare gli effetti dei principali inquinamenti ambientali. In particolare:

- Sistema raccolta differenziata rifiuti solidi: si prevede che gli utenti concentrino in appositi cassonetti i rifiuti solidi prodotti, differenziati per tipologia. Si prevede una capacità di 1,5 m<sup>3</sup> ogni 50 imbarcazioni, posti a distanza massima dalle imbarcazioni di circa 200 m. Nella zona commerciale e pedonale si prevede l'installazione di cestini portarifiuti; deve inoltre essere assicurato lo smaltimento giornaliero dei rifiuti umidi ed eventualmente dei rifiuti secchi non riciclabili.
- Sistema trattamento rapido per sversamento accidentale carburanti: previsto nella zona di bunkeraggio;
- Sistema di scarico delle acque di sentina: si prevede in corrispondenza della stazione di rifornimento carburanti, l'installazione di un sistema di prelievo sottovuoto (pump-out) ed avviamento agli impianti di depurazione cittadino o locale;
- Sistema di rilevamento e monitoraggio della qualità dell'acqua all'interno del bacino protetto: si prevede la predisposizione per un impianto che a mezzo di apposita sensoristica comunichi su apposito pannello sinottico lo stato di torbidità delle acque e di presenza di idrocarburi.
- Impianto per la raccolta di acque oleose: si prevede l'installazione di almeno un impianto per la raccolta delle acque oleose in prossimità delle aree tecniche e cantieristiche del porto. L'impianto di raccolta delle acque oleose sarà corredato da un impianto disoleatore per far rientrare la concentrazione di idrocarburi nei limiti tollerati dal consorzio o ente responsabile del depuratore fognario.
- Impianto per la raccolta degli oli esausti: è prevista l'adozione di almeno un impianto portatile per la raccolta degli oli esausti ed individuazione di un

relativo punto di stoccaggio.

#### 4.12.7. IMPIANTO DI SEGNALAMENTO MARITTIMO

E' costituito da mede, boe, fari, fanali e similari dispositivi. Tali sistemi devono essere installati in conformità con le disposizioni dell'Autorità Marittima o Portuale e con le norme specifiche nazionali ed internazionali (norme IALA).

In particolare si prevede lo spostamento del fanale verde di segnalamento (codice IALA 3092) dall'attuale testata del Molo di Ponente al terminale del costruendo Molo di sottoflutto.

#### 4.13. **STUDI PROPEDEUTICI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO**

La redazione del progetto definitivo per il porto turistico di Marina di Marsala è stata preceduta da una fase preliminare nella quale sono stati espletati, su commissione della M.Y.R. s.r.l., tutti gli studi specifici e le indagini specialistiche richiesti dal D.L. 14 aprile 1998, n.98: "Approvazione dei requisiti per la redazione dei progetti da allegare ad istanze di concessione demaniale marittima per la realizzazione di strutture dedicate alla nautica da diporto".

Gli studi e le indagini preliminari alla progettazione sono costituiti da:

- studio geologico;
- studio idraulico – marittimo e del moto ondoso sotto costa;
- stabilità idraulica delle opere di difesa;
- idrodinamica e trasporto solido;
- agitazione interna;
- studio della biocenosi;
- studio delle cave di prestito e delle discariche.

Nell'ambito del S.I.A. vengono riportate le sintesi degli studi sopra elencati.

##### 4.13.1. STUDIO GEOLOGICO

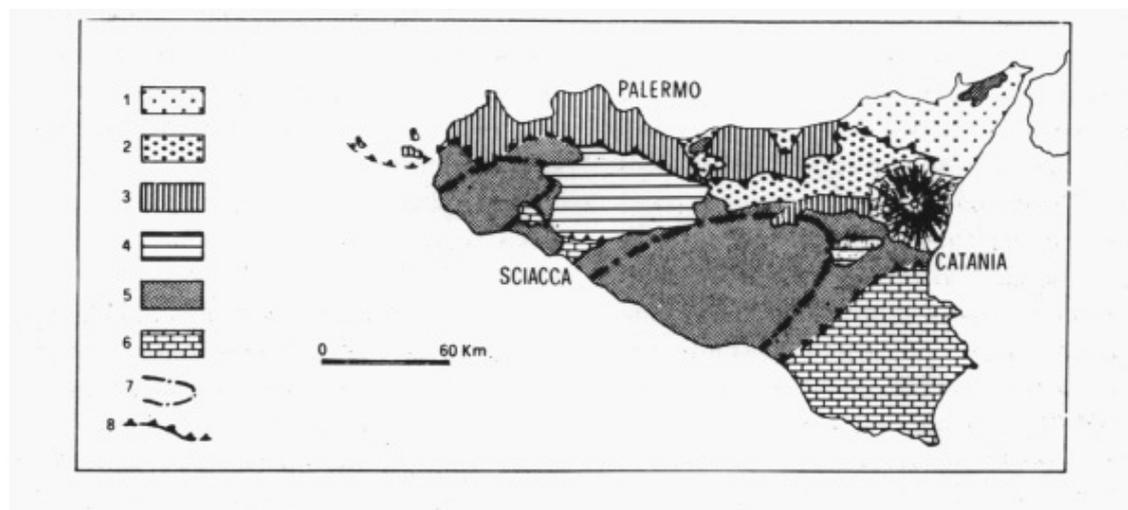
La tettonica dell'area è piuttosto semplice ed è il risultato finale di una evoluzione di un sistema di avanfossa che indica chiaramente la genesi dei sedimenti di tipo molassico presenti nell'area. In ricoprimento vi sono le litologie rigide dei sedimenti di piattaforma quaternaria su cui insiste il sito in studio.

Dal punto di vista geologico, il litotipo su cui ricade il comprensorio portuale può essere considerato appartenente alla formazione della "Calcarenite di Marsala" costituita essenzialmente da una sequenza di unità cicliche sedimentarie di età quaternaria in trasgressione sulla formazione marnoso - arenacea ("trubi") della valle del Belice affiorante più a nord est ma comunque fuori dal nostro contesto.

Possono essere individuate in tale contesto quattro diverse unità costituenti dei cicli sedimentari caratterizzate da successioni con caratteri di piattaforma carbonatica arenacea a giacitura sub orizzontale e stratificazione incrociata datati dall'Emiliano - Siciliano fino al tirreniano. Lo spessore totale di tutto il complesso è valutabile fra i 30 m e i 70 m.

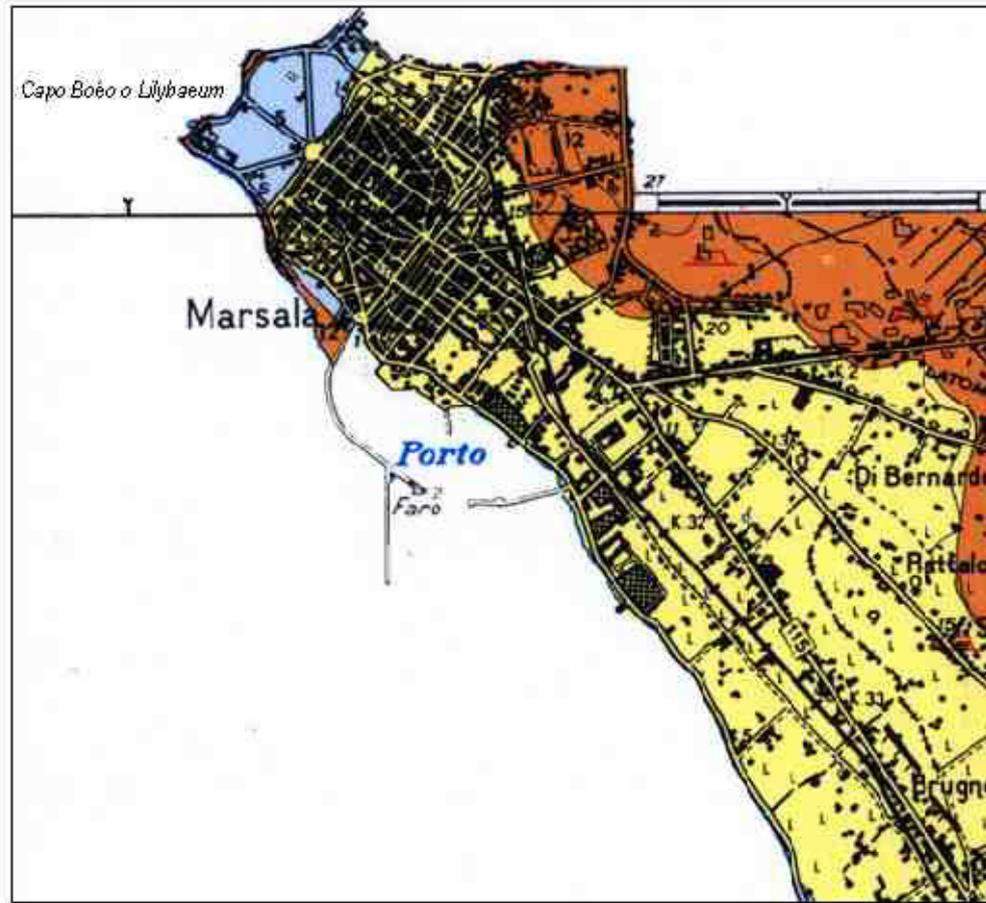
E' da segnalare inoltre la presenza di sedimenti palustri costituiti da limi neri e argille scure a contenuto sabbioso generati dalla evoluzione di ambienti lagunari, localizzati nel settore più settentrionale della darsena e che interessano un settore specifico dell'area in studio compreso fra la radice del molo Colombo, la via colonnello Maltese ed il lungomare Mediterraneo.

Stratigraficamente dal basso verso l'alto la formazione calcarenitica quaternaria è costituita da terre rosse coperturali di genesi continentale ed a carattere argilloso di spessore massimo di un metro poggianti sulle calcareniti tenere giallastre, colore tipico di alterazione, con orizzonti lenticolari sabbioso - argillosi attribuibili all'Emiliano - Siciliano.



**Tav. 4** - Schema tettonico della Sicilia.  
 1 - Unità dell'arco calabro - peloritano  
 2 - Unità sicilidi  
 3 - Unità panormidi e trapanese  
 4 - Unità trapanesi e saccensi  
 5 - Sedimenti di tipo molassico di avanfossa  
 6 - A vompese ibleo  
 7 - Strutture profonde di avanfossa  
 8 - Fronti di accavallamento

**Figura 44** – Tettonica della zona oggetto di studio



Tav. 5- Stralcio della Carta geologica del F° 617 "Marsala"

Univ. di Palermo - Ist. Geologia e Geodesia  
Scala 1:25.000

- |           |  |
|-----------|--|
| <b>5</b>  | <i>Depositi di fondovalle e terrazzi alluvionali in evoluzione a carattere argilloso - Recente</i>   |
| <b>9</b>  | <i>Depositi arenacei terrazzati siti a quote topograficamente comprese fra 0 e 35 m slm con orizzonti nonconducibili a due ordini principali di terrazzi marini costituiti da calcareniti di colore variabile dal giallo al marrone chiaro con spessori decimetrici ricchi di fossili di età tirreniana.</i> |
| <b>12</b> | <i>Calcarenite di Marsala trasgressiva giallastra a consistenza variabile con lenti sabbie argillose. La compattezza è maggiore al top e si presenta scarsamente fossilifera; sono presenti livelli argillo sabbiosi di spessore decimetrico; Età emiliano II - Siciliano.</i>                               |

Figura 45 – Geologia del sito

A quote topografiche inferiori fino al livello del mare come anche sul fondale si rinviene l'ultimo e più basso ciclo sedimentario calcarenitico con superfici riconducibili a due principali ordini di terrazzamento marino costituiti da calcareniti di colore variabile dal giallo a terra di Siena e spessori decimetrici di età tirreniana.

Al di sopra si rinviene il Grande Terrazzo superiore (GTS) s.s. costituito da calcareniti organizzate in depositi terrazzati di spessori relativamente esigui che verso l'alto si evolvono a conglomerati poligenici anch'essi di scarsa potenza.

Fra le quote 50 m s.l.m.m. e 100 m s.l.m.m. infine si rinviene un altro ciclo calcarenitico molto esteso anche se non potente di calcareniti giallastre a vario grado di cementazione di età pre - tirreniana.

Infine, in merito alla stratigrafia del sito il rilevamento di sedimenti sciolti e la circostanza che gli spessori di questa tipologia di calcarenite sono piuttosto ridotti, inducono ad ipotizzare la presenza di terreni derivanti dai depositi di terrazzamenti alluvionali o palustri più o meno sabbiosi presenti lungo tutta la costa interessata dal corpo carbonatico. Tale deduzione scaturisce anche dalla notevole distanza in cui affiorano a monte i depositi terrigeni pelitico arenacei e arenacei del pliocene superiore che rende poco probabile la loro presenza così vicino al mare in questa zona.

Una analisi microscopica mette in evidenza il carattere detritico organogeno litologicamente molto variabile degli elementi che compongono il sedimento.

In quest'area, le calcareniti presentano caratteristiche peculiari differenti da quelle insistenti in altre aree costiere siciliane. La granulometria risulta piuttosto uniforme e costituita da tritume organogeno di genesi carbonatica immerso in una matrice carbonatica di genesi secondaria.

Talvolta, soprattutto nella zona nord dell'abitato, alternate a queste calcareniti, si rinvencono lenti argillo-sabbiose e argillo-siltose dei terrazzi alluvionali e depositi palustri.

Geomorfologicamente, da un punto di vista generale, il porto di Marsala è ubicato al margine nord occidentale dell'unità fisiografica compresa fra capo Boè a nord e Punta Biscione a sud su una zona interessata da una delle piattaforme carbonatiche costiere che costituiscono le pianure quaternarie che circondano i complessi geologico – strutturali più antichi della Sicilia occidentale e che degradano verso il mare a SW con acclività medie variabili fra 1° e 4°.

La morfologia tavolare del settore di superficie è attribuibile alla presenza del sistema di terrazzi calcarenitici quaternari articolato in quattro cicli, culminanti con quello più rappresentativo denominato Grande Terrazzo Superiore (GTS).

Tale sistema geologico prosegue anche sotto il livello del mare almeno entro la fascia litorale approssimativamente entro il limite della isobata –10 m s.l.m.m..

Più in dettaglio sulla base dei rilevamenti e del piano di indagine eseguito è stato possibile delineare l'assetto geomorfologico e geologico del fondale e della costa ricostruendo così la cronologia degli eventi che hanno condotto all'attuale assetto.

Dal punto di vista geomorfologico il fondale si può dividere in tre settori: quello più interno fino all'imboccatura sul lato del molo Colombo che risente del dragaggio eseguito nel 2003, un secondo settore fra l'attuale molo di sottoflutto e la strada litoranea ed un terzo settore, fuori l'imboccatura e a ridosso della diga di sopraflutto che ancora conserva il canale di navigabilità pressoché tale a quello dragato nel 1987.

In effetti, il dragaggio del 2003, modificando la batimetria del fondale del settore interno, rende non immediatamente palesi tutte quelle indicazioni che consentono di ricostruire la dinamica di deposizione e trasporto interno.

Dall'analisi delle stratigrafie sui fori di carotaggio tutta la darsena presenta un assetto in accordo con la struttura geologica, presentando una geomorfologia degradante verso SW ma con una batimetria piuttosto irregolare a causa del deposito di ricoprimento con aree in cui le isobate, partendo dalla zona dei cantieri a nord con una profondità media intorno a -2,00 m s.l.m. - 3,00 m s.l.m., e procedendo verso sud scendono intorno al -4,00 m - 6,00 m sul s.l.m., ma con alcune zone localizzate in cui la profondità si riduce fino anche a -2,40 m s.l.m. che, in occasione della bassa marea, può arrivare anche a -1,90 m s.l.m.

Nel settore che corre lungo la strada litoranea, la batimetria risente della vicinanza della costa e dell'urbanizzazione per cui si osserva una riduzione progressiva delle isobate con brusca risalita in prossimità del rilevato e della massicciata stradale. In questo settore le isobate raramente scendono oltre 3,50 m s.l.m.

L'imboccatura, in corrispondenza del molo Colombo, presenta invece una batimetria più regolare, con un canale di navigabilità stabile intorno a - 6,50 m s.l.m. degradante verso fuori a oltre -7,00 m s.l.m.

Motivo di rilievo è il fosso a -7,50 m s.l.m. alla base interna del riccio del molo Colombo. Qui probabilmente la correntometria provoca un processo di escavo.

Il settore più esterno infine è caratterizzato da un deposito di sedimenti sia a ridosso del molo di sottoflutto che del molo di sopraflutto con un canale di navigabilità che, come detto, è stato formato in seguito ad un dragaggio eseguito nel 1987.

Tale circostanza è evidente alla luce del ridosso del molo di sopraflutto dove le isobate risalendo da -6,50 m s.l.m. a circa -3,50 m s.l.m., formano un riempimento con un gradone ad inclinazione del 7% non naturale che indica l'intervento di escavo del canale di navigabilità del porto attuato in tempi antecedenti e che ha interessato anche

l'interno a ridosso del molo di sottoflutto ad est, mentre all'esterno del molo di sottoflutto tale inclinazione è più graduale e, probabilmente dovuta alla formazione calcarenitica che i dati di indagine indicano affiorante e ricoperta di uno spessore sottile di sedimenti fini recenti fino alla strada.

Nel riempimento a ridosso della diga di sopraflutto è da notare la presenza di due incisioni sul fondale. Il primo, più vicino alla radice del paraggio, che parte da una isobata a - 3,00 m s.l.m. si estende su un pianoro a -4,00 m s.l.m. e poi si incanala verso l'isobata -6,50 m s.l.m. ed un secondo ubicato a metà del paraggio, ben più marcato in cui da una isobata - 3,00 mt s.l.m. si arriva alla profondità di - 6,50 m s.l.m.

Queste strutture sono dovute a due grosse fessurazioni passanti del paraggio con conseguente collegamento con il mare aperto che provoca una corrente che forma le due strutture descritte.

La dinamica correntometrica indica un flusso da nord ovest che probabilmente forma un vortice lento fra la diga di sopraflutto e la costa che favorisce una circolazione antioraria contro la diga di sopraflutto con uscita verso sud a ricongiungersi con il ramo di corrente principale.

Tale dinamica porta ad una deposizione di sedimenti da fini a finissimi sia dentro che ad est dopo l'imboccatura con conseguente tendenza alla deposizione del sedimento fine su tutta la darsena e soprattutto in corrispondenza del moletto che delimita la banchina curvilinea ai piedi della formazione calcarenitica fino sotto il molo di sottoflutto come indicato dalle isobate.

Lo spessore misurato nel corso dell'indagine è mediamente di circa 1,00 mt con variazioni a livello locale.

Sotto il profilo pedologico, interessante per gli aspetti di nostra competenza, dalla Carta dei Suoli della Sicilia, relativamente al Porto di Marsala si rileva, procedendo da Nord verso Sud la successione delle seguenti unità cartografiche:

- 30: Terra rossa (70%) – Litosuoli (15%), fase: erosa-pietrosa, inclusioni: suoli bruni, roccia affiorante, substrati: calcareniti, spessori: da medio a sottile, tessitura: media-fine; zona densamente urbanizzata;
- 2: Roccia affiorante (60%) – Litosuoli (20%) – Terra rossa (20%), fase: erosa, inclusioni: - substrati: calcareniti, spessori: molto sottile, tessitura: media;
- 30: Terra rossa (70%) – Litosuoli (15%), fase: erosa-pietrosa, inclusioni: suoli bruni, roccia affiorante, substrati: calcareniti, spessori: da medio a sottile, tessitura: media-fine;
- 33: dune litoranee (100%), substrati: depositi incoerenti, tessitura: grossolana.

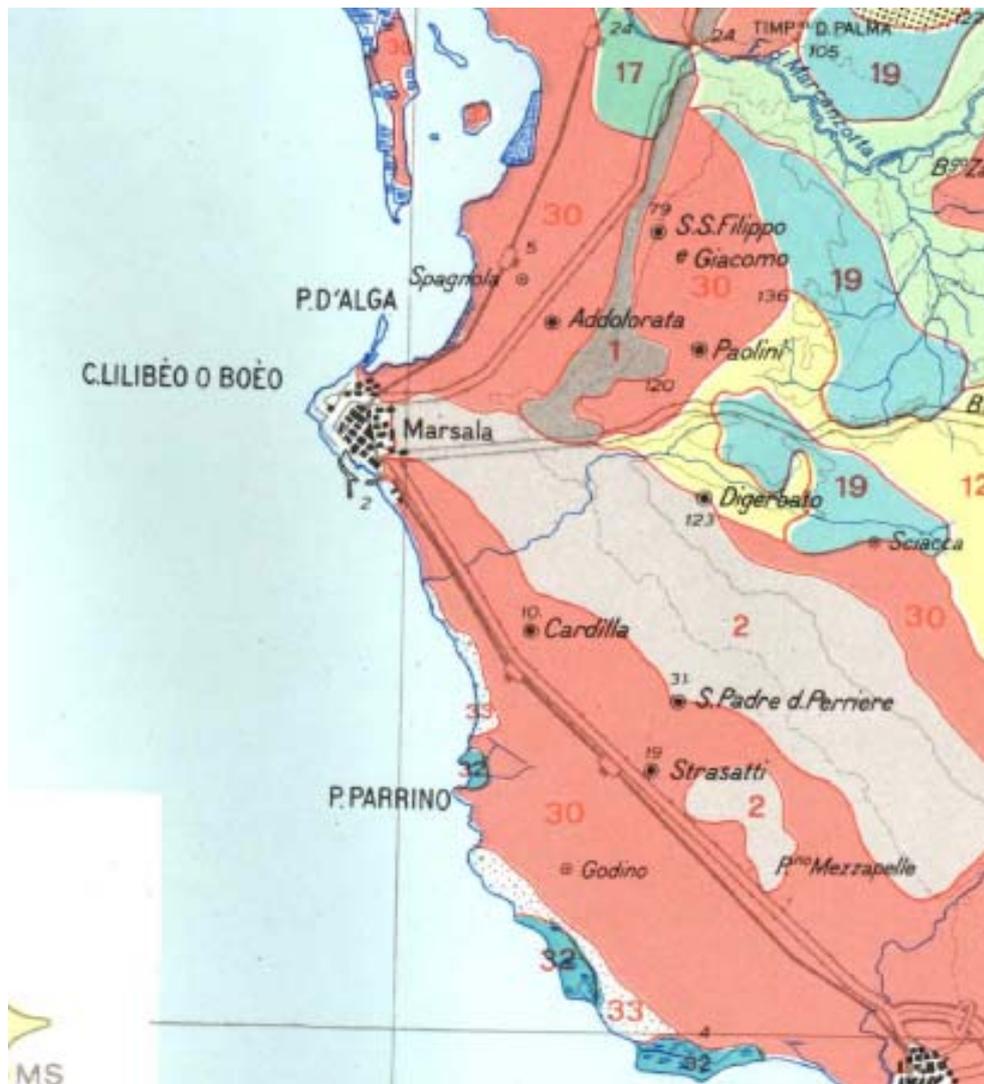


Figura 46 – Carta dei Suoli della Sicilia, 1/250.000 (Fonte: Regione Siciliana A.R.T.A. - 1988)

L'uso del suolo, come si evince anche dall'apposita "Carta dell'Uso del Suolo", conferma, procedendo sempre da Nord verso Sud:

- 422 – Zone umide – Zone umide costiere – Saline;
- 521 – Corpi idrici – Acque marittime e acque di transizione – Lagune;
- 323 – Territori boscati e ambienti semi-naturali – Aree a vegetazione arbustiva e/o erbacea – Incolto, incolto roccioso;
- 111 – Territori modellati artificialmente – Zone urbanizzate - tessuto denso;
- 231 – Territori agricoli – Zone agricole eterogenee – sistemi colturali e particellari complessi;
- 222 – Territori agricoli – Legnose agrarie – Vigneto;
- 226 – Territori agricoli – Legnose agrarie – Legnose agrarie miste.



**Figura 47 – Carta dell’Uso del Suolo, 1/250.000 (Fonte: Regione Siciliana A.R.T.A. - 1995)**

#### 4.13.2. STUDIO IDRAULICO MARITTIMO E DEL MOTO ONDOSO SOTTOCOSTA

Lo studio idraulico marittimo è stato redatto per determinare il regime del moto ondoso per le varie direzioni di provenienza in funzione dell’esposizione del paraggio in cui deve essere realizzato l’intervento.

In particolare il tratto di costa oggetto di studio si trova nel territorio di Marsala lungo la fascia litoranea, individuabile approssimativamente nei dintorni delle coordinate lat. 37°47’0.00” N – lon. 12°26’0.00” E.

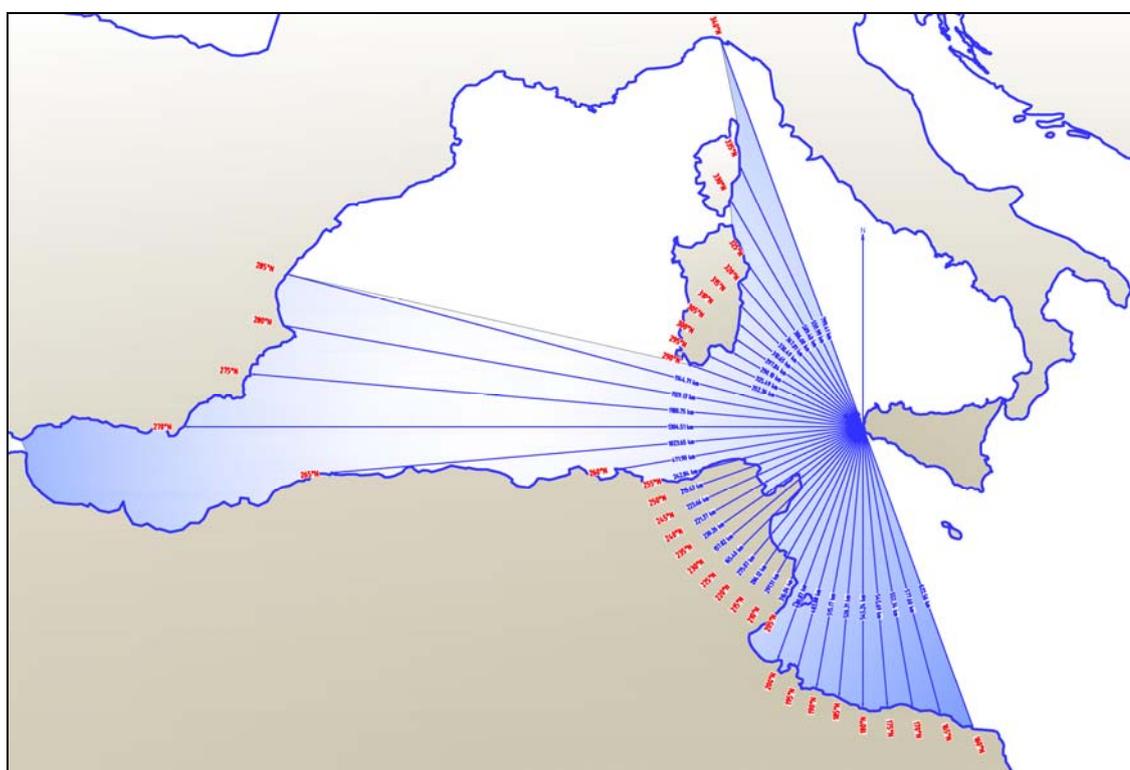
In primo luogo si è individuato il paraggio interessato dal tratto di costa in esame e si è verificato che tale paraggio si estende da 160° N a 340° N. lo stesso è limitato a Nord dall’estrema punta occidentale dell’isola denominato Capo Lilibeo, e a Sud-Sud-Est da Torre Scibiliana nel comune di Petrosino.

L'ampiezza complessiva del paraggio è pari a 180°. Nella Figura 48 sono riportati i fetches geografici relativi alla corografia del paraggio, determinati ad intervalli di 5° rispetto al Nord ed espressi numericamente in km.

Il fetch geografico relativo al paraggio in esame fa capire la notevole esposizione del sito oggetto di studio, proprio per la sua particolare orografia. Infatti la posizione prossima a Capo Lilibeo, estrema punta occidentale della Sicilia, fa sì che il sito abbia un'esposizione che va da Genova fino alla cittadina di Al-Khums in Libia, anticamente Leptis Magna, passando per la costa del Sole e Gibilterra.

Nello Studio Idraulico Marittimo si sono studiati i venti che soffiano all'interno della zona di generazione del moto ondoso. A questo scopo si sono utilizzati i dati riportati nel *Wind and Wave Atlas of the Mediterranean Sea* – Aprile 2004.

In particolare si è fatto riferimento ai dati MedAtlas corrispondenti alla stazione identificata dalle coordinate 38°N, 12°E. In particolare si evince che i venti dominanti provengono con maggiore frequenza da Ponente e da Libeccio e con minore frequenza da Nord e Ostro. I venti con alta frequenza, ma non classificabili regnanti, risultano provenire da tutto il paraggio interessato con picchi in corrispondenza di Ponente e Mezzogiorno Libeccio.



**Figura 48 – Fetches geografici relativi al paraggio di Marsala**

La seconda via adottata per il calcolo del moto ondoso al largo relativo al paraggio in esame ha fatto riferimento ai dati di moto ondoso desunti dallo stesso atlante MedAtlas,

rilevando che il moto ondoso con maggiore frequenza ma con una bassa altezza d'onda proviene da Ponente e da Scirocco. Le onde di altezza  $H_s$  superiore a 3,00 m provengono da NN-O, S e SS-E.

Inoltre si sono analizzati i valori degli eventi di moto ondoso rilevati dall'APAT (Boa RON Mazara del Vallo LAT.  $37^{\circ}31'05''N$  LON.  $12^{\circ}32'E$ ). Anche qui, in accordo con le elaborazioni descritte sopra, la direzione di provenienza del moto ondoso di maggiore frequenza e bassa intensità risulta da Ponente e da Libeccio mentre il moto ondoso di maggiore intensità superiore a 3 m di altezza d'onda proviene da Maestrale-Ponente e da Libeccio-Mezzogiorno.

L'individuazione del settore geografico di traversia che sottende il paraggio in esame è stato eseguito sulle carte dell'Istituto Idrografico della Marina ed esso risulta compreso nelle direzioni  $160^{\circ} N$  e  $340^{\circ} N$ . Si sono ricavate quindi le distanze di mare libero per le varie direzioni suddividendo il settore geografico di traversia in angoli di  $5^{\circ}$ .

Per la previsione del moto ondoso al largo si è utilizzato il metodo di Sverdrup-Munch e Bretshneider (SMB) con il quale è stato possibile ricavare l'altezza  $H_s$  e il periodo di picco  $T_p$  per ogni valore del fetch  $F$ , della velocità del vento  $V$ , della durata  $t$  in funzione del tempo di ritorno  $T_r$ .

Si sono considerati i settori compresi tra l'11 e il 23 e per ognuno di essi si sono considerate le velocità del vento in funzione ai tempi di ritorno  $T_r = 5, 10, 50, 100, 120$  anni.

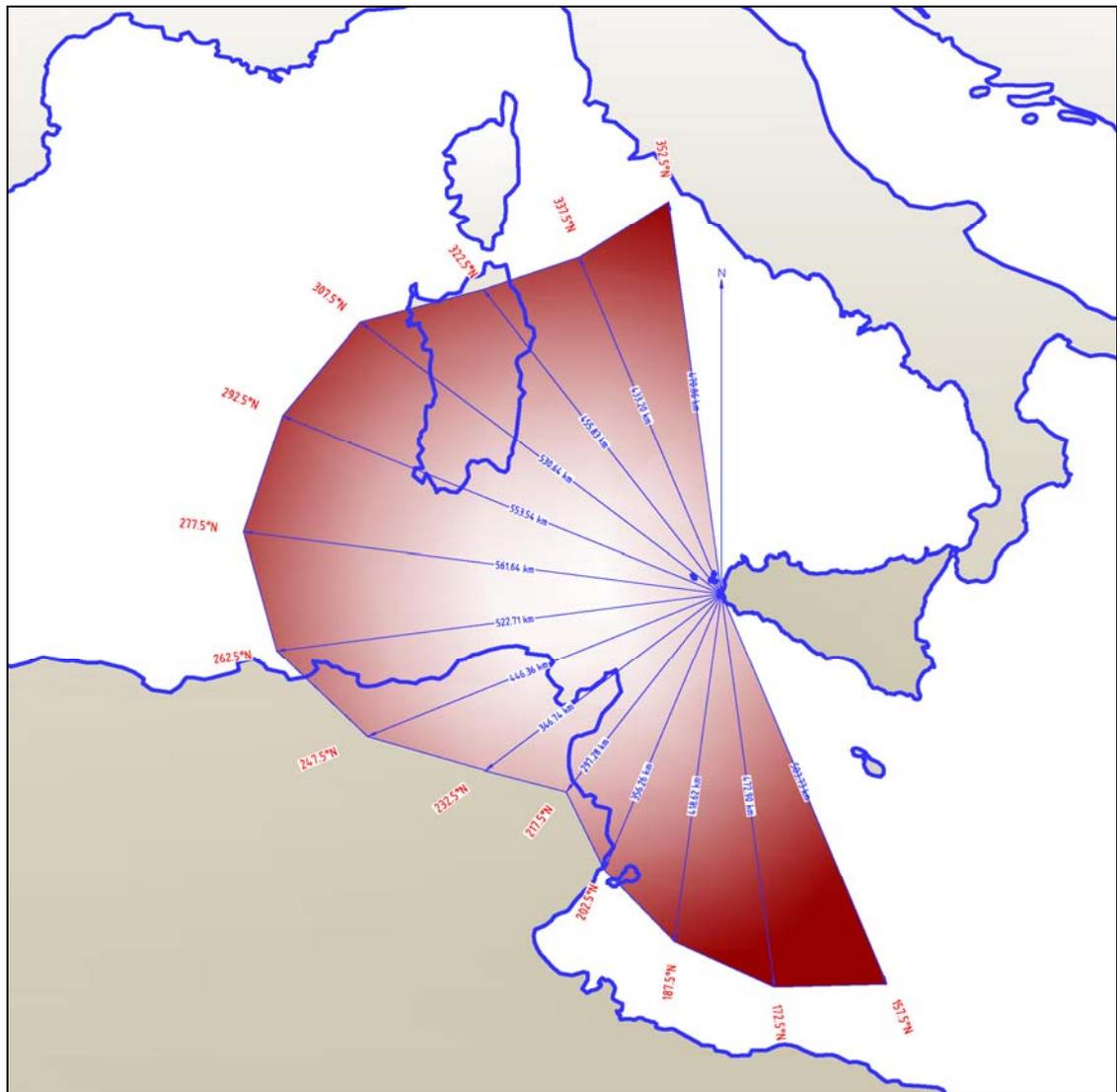
Per definire il clima ondoso nelle condizioni estreme si sono verificate tutte le fonti di dati reperibili per la zona in esame.

Sono dunque stati presi in considerazione innanzitutto i dati di vento e di onda riportati nel *Wind and Wave Atlas of the Mediterranean Sea* – Aprile 2004 per ogni zona del Mediterraneo. I dati di interesse si riferiscono al punto di rilevamento individuato da  $38^{\circ}$  di latitudine Nord e  $12^{\circ}$  di longitudine Est.

Sono stati inoltre presi in considerazione i dati di onda provenienti dalla stazione RON di Mazara del Vallo, individuata dalle coordinate  $37^{\circ}31'05''N$  e  $12^{\circ}32'00''E$  (dati ISPRA), situata anch'essa in un'area piuttosto prossima a quella oggetto dell'intervento e quindi idonea a descriverne con buona accuratezza la previsione di moto ondoso.

Una volta ottenute le onde rispettivamente dai dati MEDATLAS ed APAT, è stata eseguita la opportuna "trasposizione" geografica.

È importante notare come i coefficienti di trasposizione dell'onda e del periodo, sia per Medatlas che per Apat, sono prossimi all'unità, il che comporta una forte compatibilità tra le stazione di misura scelte e il sito oggetto di studio.



**Figura 49 - Fetches efficaci relativi al paraggio**

Come onde di progetto, per quello detto sopra e soprattutto per quanto riportato in maniera esaustiva nello studio idraulico marittimo, si prendono i valori massimi tra le diverse elaborazioni per ogni settore e per ogni tempo di ritorno.

Poiché le onde formate in acque profonde modificano le loro caratteristiche quando si raggiungono bassi fondali lo studio idraulico marittimo non può prescindere dallo studio del moto ondoso sotto costa. Per lo studio del moto ondoso sotto costa e quindi in prossimità del sito in esame, sono state eseguite analisi con modelli matematici ed in particolare con il modello di calcolo MIKE 21, che è un programma modulare contenente diversi codici per la simulazione di corpi idrici per i quali sia possibile adottare l'approssimazione idrodinamica bidimensionale, piana, per fluidi verticalmente omogenei. Il numero “21” che contraddistingue il codice, indica la bidimensionalità nel piano (“2”) e la monodimensionalità lungo la verticale (“1”).

Il sistema modellistico è stato sviluppato per applicazioni complesse in aree costiere,

mare aperto e in corrispondenza di estuari. Tuttavia, essendo un codice di calcolo per la simulazione delle correnti a pelo libero, può essere anche applicato per la simulazione di fenomeni correlati all'idraulica in fiumi, laghi o invasi.

Il MIKE 21 opera in modo diverso in base alla schematizzazione geometrica adottata che può essere una **SINGLE GRID** (Griglia singola) in cui le equazioni di continuità e del moto sono risolte con una tecnica implicita alle differenze finite su una griglia rettangolare, uniforme in tutto il dominio di calcolo, **MULTIPLE GRID** (Griglia multipla) in cui il sistema utilizza lo stesso approccio della griglia singola, con la possibilità di innestare nel dominio griglie a risoluzione crescente nelle aree ove sia richiesto un maggiore dettaglio e **FLEXIBLE MESH** (Griglia flessibile), in cui lo schema utilizza un metodo ai volumi finiti per la discretizzazione delle equazioni di flusso e trasporto con valori centrati sul singolo elemento. Il dominio di calcolo è discretizzato nelle dimensioni orizzontali attraverso una maglia non strutturata. La griglia non strutturata garantisce il massimo della flessibilità nella rappresentazione di geometrie complesse, in particolare per domini di calcolo estesi in cui sia necessario adottare una risoluzione spaziale variabile. Inoltre nel modello la discretizzazione geometrica può essere **CURVILINEAR** (Griglia curvilinea) griglia adottata da MIKE 21C, codice di calcolo studiato appositamente per applicazioni di morfologia fluviale.

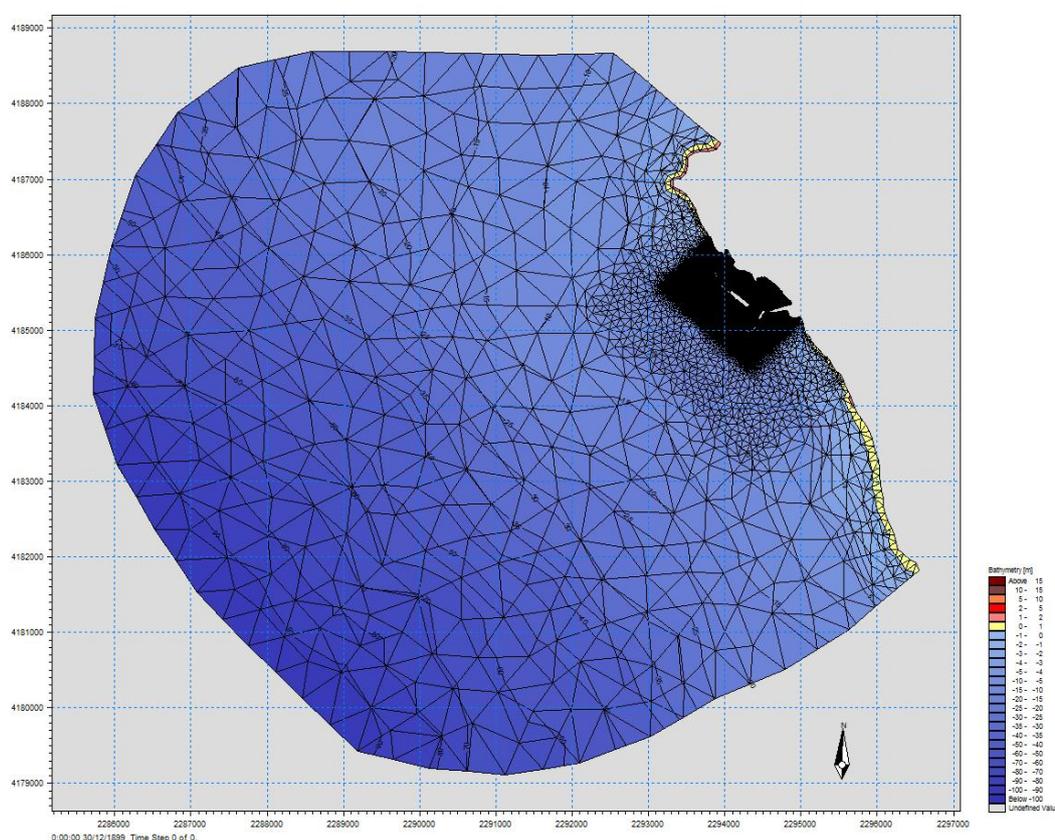


Figura 50 – Mesh modello di largo - progetto

L'utilizzazione in campo marittimo costiero, dove risulta più efficace l' utilizzo della versione FM, consente di studiare in modo integrato il moto ondoso (moduli SW, PMS, NSW, BW, EMS), le correnti e le variazioni di livello superficiale (HD), il trasporto solido e la morfologia di sedimenti non coesivi e coesivi (ST, MT), la dispersione di soluti (AD/TR). Per simulare il clima ondoso a largo e sotto costa si è utilizzato il modulo d'onda MIKE 21 SW che rappresenta lo stato dell'arte tra i modelli numerici spettrali di nuova generazione per vento ed onde sviluppato da DHI.

Il codice di calcolo simula la crescita, la trasformazione e la dissipazione di onde corte e onde lunghe in aree costiere. In particolare il MIKE 21 SW comprende due differenti formulazioni:

- *fully spectral formulation*
- *directional decoupled parametric formulation*

La prima formulazione è basata sulla “*wave action conservation equation*” sviluppata da Komen et al. (1994) e Young (1999). La seconda, è basata su una parametrizzazione della “*wave action conservation equation*” introdotta nel dominio delle frequenze.

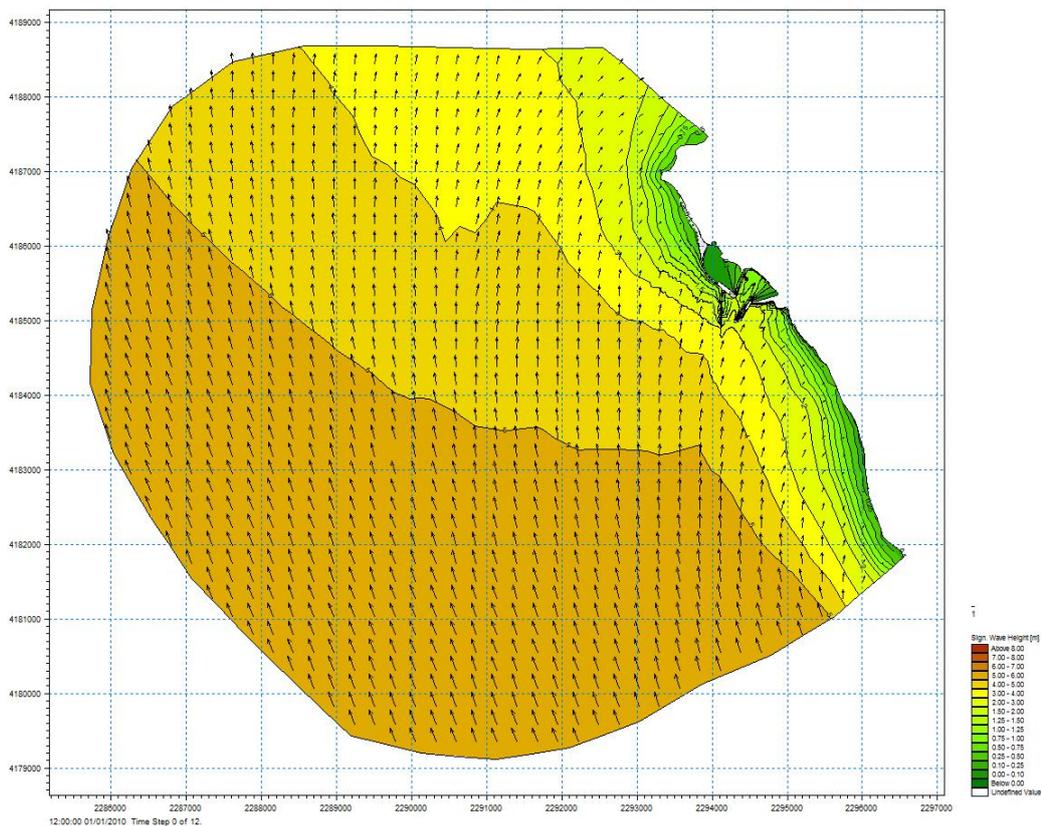
Le equazioni di base sono formulate sia nelle coordinate cartesiane, per domini di calcolo a scala limitata, sia nelle coordinate polari per applicazioni a larga scala.

La discretizzazione spaziale delle equazioni di base è effettuata utilizzando l'approccio ai volumi finiti, attraverso l'utilizzo di una *mesh* di calcolo non strutturata.

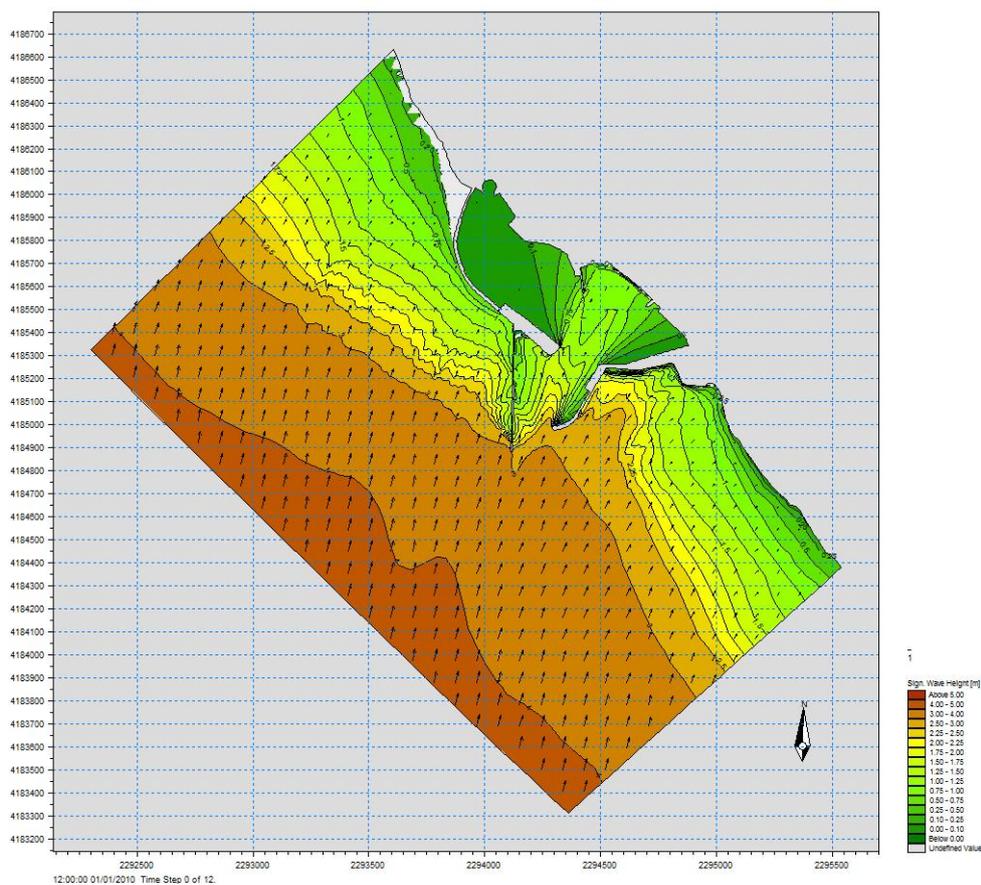
Il modello, nella formulazione “*fully spectral*”, include i fenomeni fisici di seguito elencati:

- crescita dell'onda per effetto del vento;
- interazione non lineare tra onde;
- dissipazione dovuta al *white capping*;
- dissipazione dovuta all'attrito col fondo;
- frangimento dell'onda su profondità limitate;
- rifrazione e *shoaling* dovuti alle variazioni batimetriche;
- effetto delle variazioni del fondale;
- diffrazione;
- riflessione semplice;

Il MIKE 21 SW è utilizzato per la valutazione del clima ondoso off-shore ed in aree costiere, per scopi previsionali e analisi storiche. Una tipica applicazione di SW è il supporto alla progettazione di un'opera costiera o portuale, partendo dalla disponibilità di dati meteo marini off-shore (boe ondometriche o modelli a larga scala) individuando il clima ondoso ordinario sotto costa o le condizioni estreme di progetto.



**Figura 51 - Andamento dell'onda dal settore 11 – modello SW - Tr = 50 anni – Progetto – Modello di largo**



**Figura 52 – Andamento dell'onda dal settore 11 – modello SW - Tr = 50 anni – Progetto – Modello di dettaglio**

Infine, poiché per la definizione del progetto delle opere, occorre conoscere il moto ondoso in corrispondenza delle stesse, per ogni settore con il modello SW si sono determinate le altezze d'onda massime per i tempi di ritorno di 50 e 120 anni in punti prestabiliti del modello.

#### 4.13.3. STABILITÀ IDRAULICA DELLE OPERE DI DIFESA

Desunte le informazioni necessarie relative alle caratteristiche del moto ondoso al largo, sotto costa ed al frangimento per il paraggio indagato, si sono potute condurre le analisi specialistiche riguardanti le verifiche dell'efficienza idraulica e strutturale delle opere previste.

Desunte le informazioni necessarie relative alle caratteristiche del moto ondoso al largo, sotto costa ed al frangimento per il paraggio indagato, si sono potute condurre le analisi specialistiche riguardanti le verifiche dell'efficienza idraulica e strutturale delle opere previste.

Nella Relazione di Calcolo di Stabilità Idraulica delle Opere di Difesa sono stati esaminati i criteri e i calcoli relativi all'opera in progetto in termini di dimensionamento dell'opera nei confronti degli effetti idraulici dovuti alla trasmissione dell'onda e al dimensionamento degli scogli per la realizzazione della barriera.

Lo studio della stabilità idraulica delle opere di difesa consta di tre parti:

- nella prima vengono esaminati i documenti che caratterizzano l'andamento della linea di costa nel tratto di litorale preso in esame e il regime metomarinico del paraggio;
- nella seconda parte si riportano i criteri e i calcoli relativi all'opera in progetto;
- nella terza parte si riportano i calcoli eseguiti per la verifica idraulica dell'opera. In particolare si confronta il comportamento dello stato di fatto attuale (comprensivo degli interventi in corso di realizzazione) con la soluzione di progetto per la protezione della spiaggia.

Per l'opera in esame, sono stati individuati i settori di traversia dai quali provengono le onde che sono state prese in considerazione per il progetto della mantellata. Le onde prese in esame sono quelle  $H(1/3)$  corrispondenti ad un tempo di ritorno di 50 anni e per queste si ammette che il grado di danneggiamento sia limitato, inferiore al 5%.

Per ogni onda si è verificato che si tratti di un'onda frangente o di onda non frangente in modo da determinare il corretto coefficiente  $kD$ .

Si è verificato inoltre se si tratta di sezione corrente della mantellata o di sezione di testata. Per questa ultima i coefficienti  $kD$  sono variati rispetto alla sezione corrente.

Il progetto della mantellata è stato eseguito quindi con la formula di Hudson per condizioni di moto ondoso regolare e per la condizione di danno compreso tra 0 e 5%. Per tenere conto delle onde irregolari e del periodo dell'onda si sono seguiti i criteri di progetto espressi dal Van der Meer.

Nelle varie tabelle dello studio di stabilità sono riportati i valori delle caratteristiche della mantellata e dello strato filtro in funzione del settore e per un tempo di ritorno di 50 anni. Per ogni settore sono riportate il periodo e l'altezza d'onda significativa, le caratteristiche del fondo (pendenza e profondità al piede della struttura), le caratteristiche del masso (peso dell'unità di volume), il coefficiente di permeabilità della mantellata e il livello di danno di progetto.

Dall'analisi eseguita si ottengono lo spessore della mantellata e dello strato filtro, la dimensione dei massi utilizzati  $D_n$ , il relativo peso  $W$  e la distribuzione percentuale delle varie pezzature. Sono riportati inoltre il numero di *Iribarren* (*Surf parameter*) che permette di definire la formula da utilizzare in funzione del tipo di frangimento, il *CERC stability number* che definisce il valore del numero di stabilità per danno zero e il *Dutch stability number* che è il valore del numero di stabilità definito con le espressioni di *Van der Meer*.

Per definire l'altezza d'onda in corrispondenza dell'opera, per il progetto, si è applicato il modello di propagazione del moto ondoso ad una batimetria in cui si sono introdotte le barriere di progetto.

Sulla base delle elaborazioni riportate nelle tabelle e nei tabulati allegati alla relazione di stabilità, si sono fissati i materiali e le caratteristiche dei vari strati costituenti la mantellata per le barriere in esame.

#### 4.13.4. IDRODINAMICA E TRASPORTO SOLIDO

Nella Relazione Idraulico Marittima è stato studiato il regime dei venti al fine di determinare le direzioni e le intensità dei venti prevalenti e dominanti. Dai valori massimi per i vari settori di provenienza sono stati determinati i valori delle velocità del vento per i vari settori in funzione del tempo di ritorno. Determinati i fetchs efficaci, per le varie direzioni di provenienza, con il metodo SMB si sono determinate le altezze d'onda al largo in funzione di vari tempi di ritorno. I dati ottenuti con questo metodo, sono stati confrontati con i dati ottenuti dalle elaborazioni dirette del moto ondoso desunte dai dati del Medatlas e dai dati Apat relativi alla boa di Mazara del Vallo definendo infine dei dati di onda di progetto.

Nello studio idrodinamico e del trasporto solido vengono esaminati i concetti relativi allo studio della dinamica del litorale prima della realizzazione dell'opera progettata e dopo la sua realizzazione.

Sulla base dello studio sedimentologico si esamina quindi la relazione tra il profilo trasversale della spiaggia e le relative granulometrie dei materiali del fondale marino interessato dalla costruzione dell'opera portuale.

Quindi si procede alla valutazione del trasporto solido costiero medio annuo in direzione *cross-shore* e *long-shore* mediante l'applicazione di idonei modelli matematici.

Sulla base di tutto ciò vengono riportate le analisi per i seguenti punti:

- analisi, nelle condizioni attuali, dei processi di trasporto dei sedimenti lungo la costa, della configurazione di equilibrio della stessa e delle informazioni sulle condizioni d'onda che contribuiscono maggiormente a determinare il bilancio annuale di sedimenti;
- analisi del comportamento delle soluzioni progettuali proposte e analisi dei processi del moto ondoso, delle correnti e del trasporto dei sedimenti che hanno luogo nelle vicinanze delle strutture mediante l'applicazione di modello bidimensionale.

Per le analisi eseguite si è utilizzato il codice di calcolo MIKE 21 che è un programma modulare che contiene diversi codici per la simulazione dell'idrodinamica bidimensionale, dei fenomeni di moto ondoso, di trasporto solido, di trasporto e dispersione di inquinanti e di qualità dell'acqua.

Il dominio di calcolo è definito dalla conoscenza delle coordinate dei punti (x,y,z) che definiscono il fondale del sito in oggetto. La griglia di calcolo è stata scelta in modo da includere l'area da modellare, definendo i contorni del dominio e attribuendo un codice per il riconoscimento delle condizioni al contorno.

La discretizzazione spaziale delle equazioni è avvenuta secondo un metodo ai volumi finiti calcolato al centro di ogni elemento. Il dominio spaziale è stato discretizzato in celle che possono avere forma triangolare o di quadrilateri. La griglia ha anche la proprietà di essere infittita o diradata in alcune aree rispetto ad altre, permettendo dei risultati di maggior dettaglio nelle aree di maggior interesse e di velocizzare il calcolo del modello in altre aree dove non si ritiene opportuno tale dettaglio. È stato necessario, dopo aver scelto la risoluzione della griglia, cercare di modellare la costa o il confine della terraferma, in modo da evitare la formazione di celle molto piccole in prossimità di insenature o rientranze della costa.

I moduli di MIKE 21 utilizzati per lo studio del trasporto solido in condizioni di clima medio annuo sono stati:

- SW - utilizzato per la ricostruzione del clima del moto ondoso locale sotto costa a partire dalle condizioni note al largo;
- HD - utilizzato per la costruzione, nell'intorno dei siti di interesse, del campo di moto generato dagli sforzi tangenziali trasmessi dalle onde e della sua interazione con le strutture esistenti ed in progetto;
- ST - utilizzato per il calcolo delle condizioni locali di trasporto solido per effetto di onde e correnti ed in presenza delle strutture esistenti ed in progetto.

Del codice di calcolo SW si è parlato diffusamente in precedenza, di seguito verranno presi in considerazione i modelli numerici HD ed ST.

Il modulo idrodinamico (HD), cuore del codice MIKE 21, simula le variazioni di livello e corrente in risposta alle differenti tipologie di forzanti considerate, potendo essere utilizzato da solo o come base per i calcoli effettuati dagli altri moduli disponibili. In particolare, il modulo HD di MIKE 21 permette di tenere in considerazione i molti fenomeni quali, *flooding and drying, perdite di carico, attrito al fondo, forza di Coriolis, effetto del vento, gradienti di pressione barometrica, coperture di ghiaccio, effetto delle maree, precipitazioni, evaporazioni, radiation stresses, pozzi e sorgenti.*

Inoltre, il modulo HD è stato utilizzato insieme al modulo *Sand Transport* per simulare il trasporto rispettivamente di materiale non coesivo. Nelle aree costiere, laddove il trasporto è in gran parte dominato dalle correnti indotte dal moto ondoso, come nel nostro caso, il modulo idrodinamico è stato forzato dai campi di radiation stress ottenuti mediante l'utilizzo del modulo SW (*spectral wave*).

I risultati del modello idrodinamico possono essere rappresentati o esportati in modo da essere utilizzati in ambiente di lavoro esterno alla piattaforma modellistica utilizzata per il calcolo numerico. In corrispondenza di ogni elemento della griglia di calcolo (classica o flessibile), possono essere rappresentate le variazioni temporali della *profondità e dei livelli idrici, dei flussi di corrente nelle direzioni principali, della densità, temperatura e salinità; della velocità e direzione della corrente (come nel nostro caso), della velocità del vento e della pressione atmosferica.*

Lo studio della capacità di trasporto nella modellazione matematica mediante il codice MIKE 21 è stata eseguita attraverso il modulo ST (*Sand Transport*) che determina la capacità di trasporto di sedimenti non coesivi, per effetto dell'azione combinata onde-correnti o solo delle correnti.

Il modulo ST calcola il trasporto solido sulla base delle simulazioni idrodinamiche effettuate con il modulo HD ed eventualmente delle simulazioni di moto ondoso effettuate con SW.

In output sono stati rappresentati il campo vettoriale del trasporto solido calcolato (direzione ed entità del trasporto) i tassi di sedimentazione/erosione del fondo.

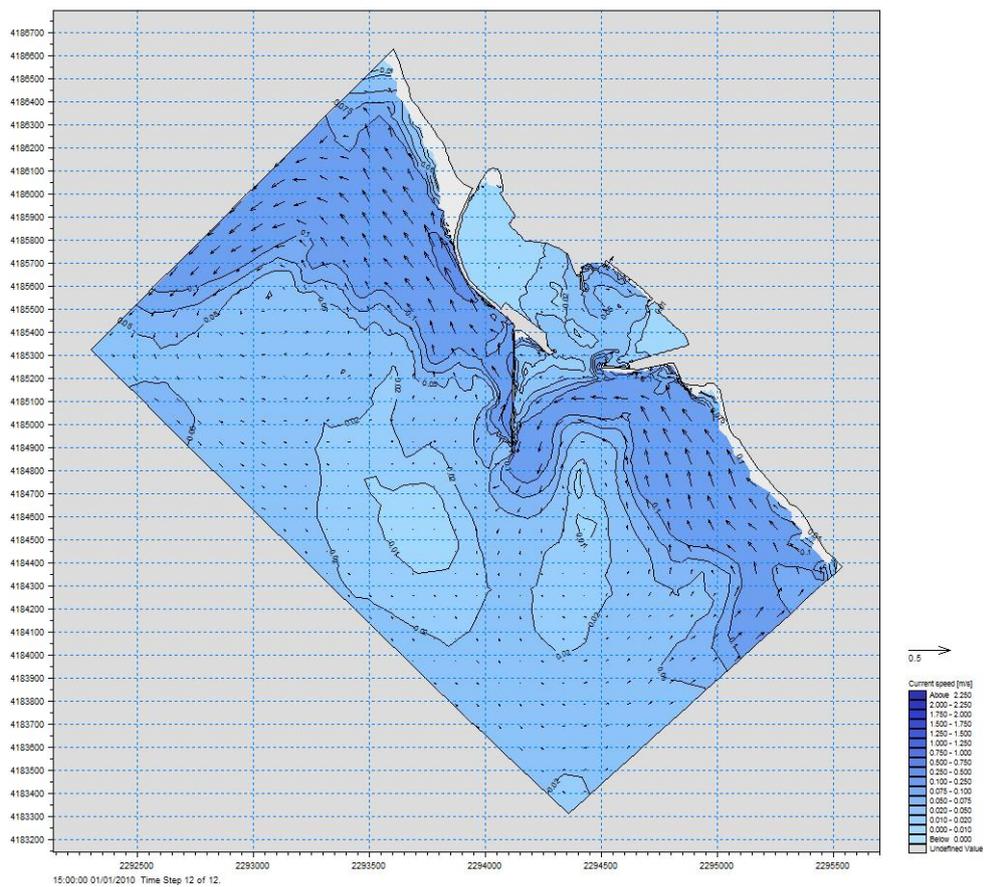
Il clima ondoso sotto costa è stato determinato con le stesse modalità descritte e utilizzate in precedenza applicando il modello SW per i settori di traversia compresi dal 11 al 23 in cui le onde di input sono quelle del clima ondoso medio annuo determinato nello studio idraulico marittimo. Ottenute le onde sotto costa si è passati all'applicazione del modello idrodinamico (MIKE 21 HD) che calcola le correnti litoranee utilizzando i dati delle analisi svolte in precedenza. Le tensioni sul fondo in termini di *radiation stress* sono determinate dalle onde al frangimento obliquo dell'onda per cui si utilizzano come input i dati di onda provenienti dal modello di dettaglio SW.

L'analisi dei flussi è indispensabile per il successivo studio del trasporto solido, considerando che flussi elevati al largo non implicano necessariamente trasporti di notevole entità in quanto le azioni devono essere riportate sul fondo e si attenuano con l'aumentare della profondità. Flussi modesti in corrispondenza della riva possono provocare viceversa erosioni o apporti di materiale significativi per l'andamento della linea di costa.

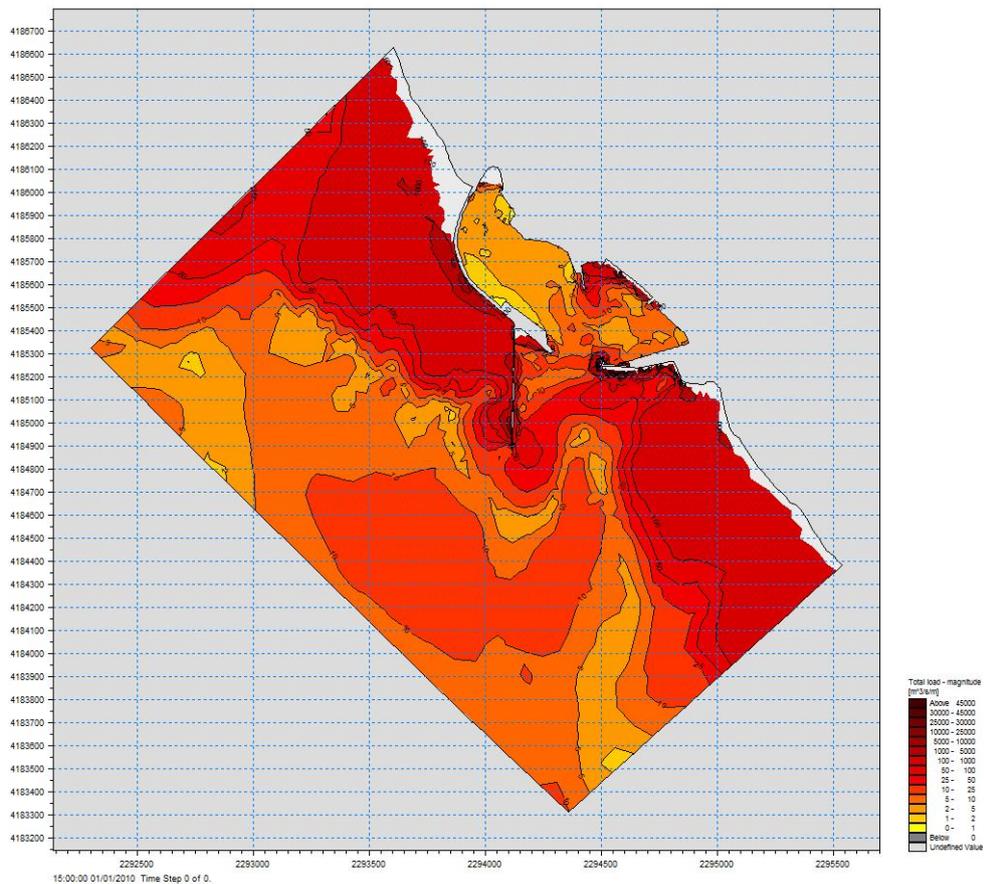
Ottenuti i valori di flusso dal modello idrodinamico, si possono determinare i valori relativi al trasporto solido mediante l'applicazione del modello ST. Per ogni onda si sono valutati i valori medi delle portate solide espresse in mc/yr/m nelle due direzioni ottenendo le mappe della capacità di trasporto. Si tratta ovviamente di un'analisi qualitativa della capacità del trasporto nelle varie direzioni che permette di individuare per quale condizione la costa è maggiormente esposta.

L'integrazione dello stato di fatto ci mostra che il trasporto prevalente è in direzione da Ovest verso Est. In particolare si nota che i vettori della capacità di trasporto diminuiscono fortemente in testa al molo di Ponente creando un potenziale deposito nella zona antistante la testa del molo. Inoltre si fa notare che nella condizione attuale si instaura una forte capacità di trasporto nella zona della scogliera e della spiaggia interna che porta ad un successivo deposito nella zona antistante il molo di Levante e nella zona in cui sono posizionati attualmente i pontili per la nautica da diporto.

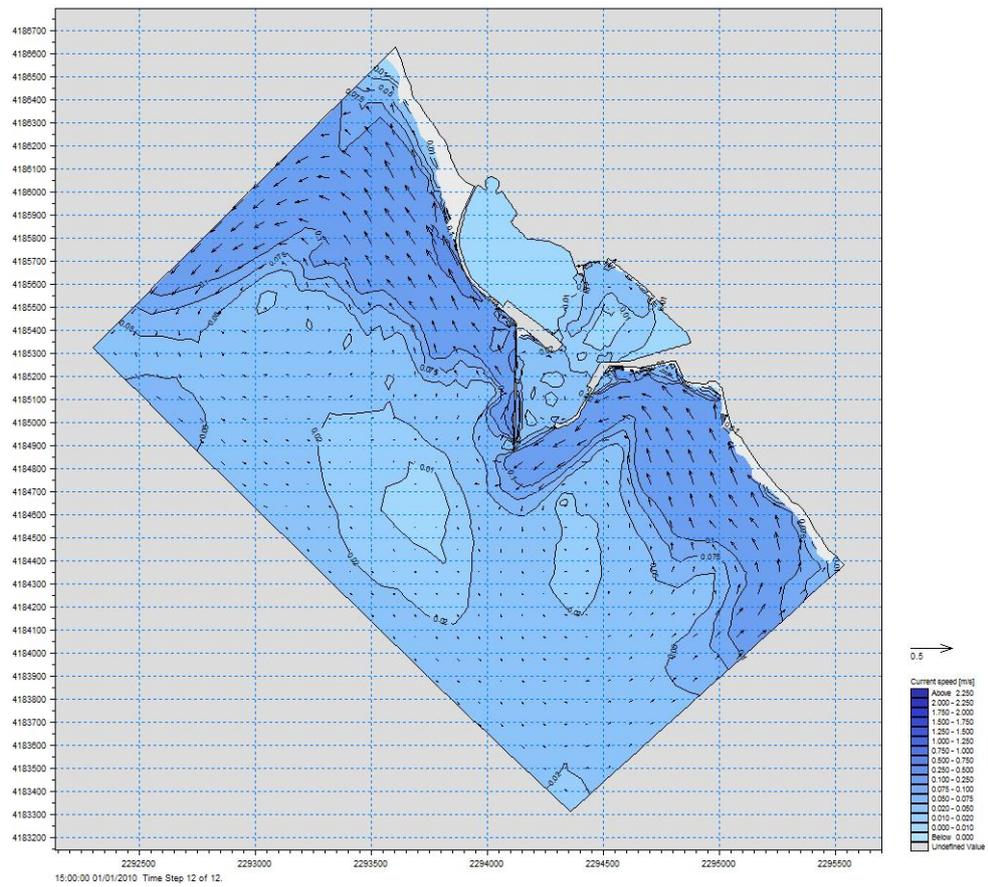
Una volta terminata l'elaborazione per lo stato di fatto si è passati alla configurazione di progetto ripetendo le stesse modellazioni descritte in precedenza.



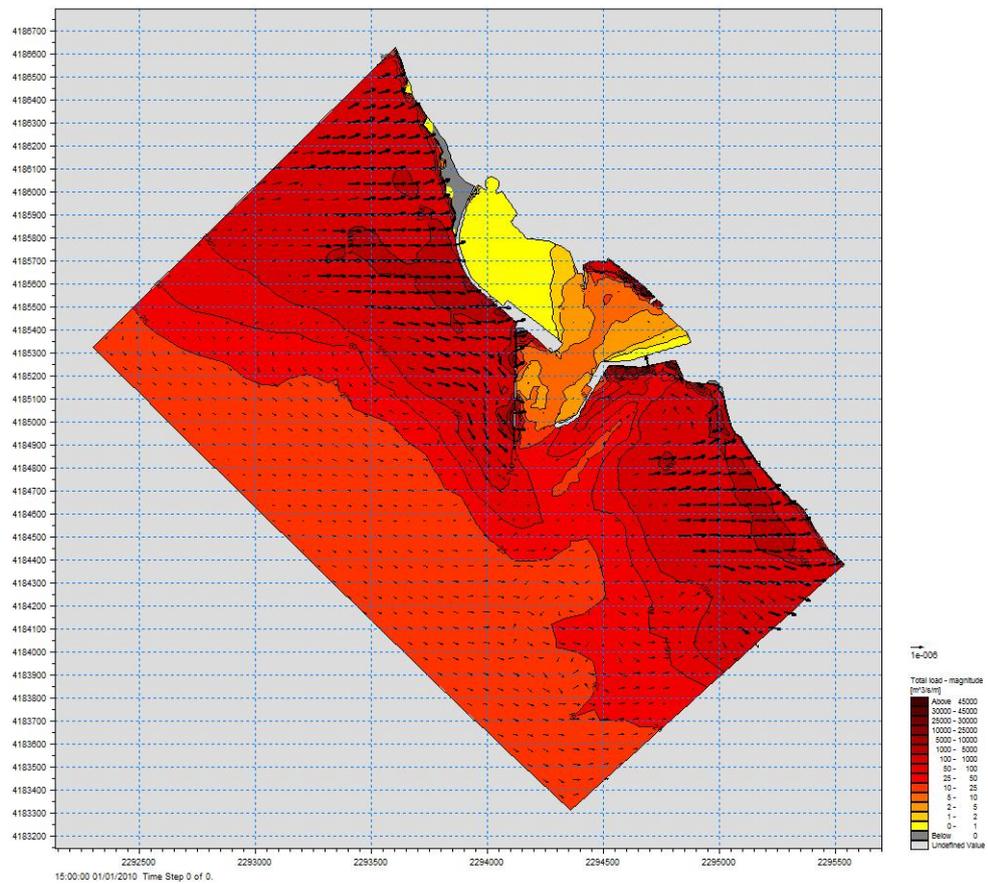
**Figura 53 – Andamento del flusso della corrente per le onde dal settore 11 – Stato di fatto**



**Figura 54 – Capacità di trasporto onda settore 11 – stato di fatto**



**Figura 55 – Andamento del flusso della corrente per le onde dal settore 11 – Progetto**



**Figura 56 – Capacità di trasporto per tutte le onde pesate – progetto**

Nello “*storm*” riportato sopra si deduce che la capacità di trasporto nella configurazione di progetto risulta molto bassa in prossimità dell’imboccatura portuale e ancora più bassa all’interno dell’avamposto.

Resta ancora una capacità di trasporto residua in corrispondenza della spiaggetta interna ma attenuata rispetto alla condizione dello stato di fatto. Inoltre tale attenuazione si ripercuote nell’attuale darsena turistica atta a ospitare nel seguito la flotta peschereccia di Marsala.

#### 4.13.5. AGITAZIONE INTERNA

In particolare è stato analizzato il moto ondoso, mediante modellazione bidimensionale, al fine di determinare l’agitazione ondosa residua all’interno del bacino portuale nelle condizioni di progetto, in termini di altezza d’onda e di coefficienti di disturbo.

In particolare il passo fondamentale per effettuare l’analisi dell’agitazione residua all’interno del porto è costituito dall’analisi del clima ondoso ordinario e degli eventi estremi in prossimità dell’imboccatura portuale.

A tal fine, sono stati estratti dal modello di propagazione del moto ondoso dal largo a sotto costa i dati relativi al clima ordinario ed agli eventi di mareggiata sopra soglia in un punto di coordinate (nel sistema di riferimento UTM33) pari a 4184295,5N 273833,5E, posto ad una profondità di circa 11m.

In particolare sono stati esaminati i concetti relativi alle dinamiche di propagazione di differenti onde corte, caratteristiche del paraggio, all’interno del porto, volta a valutare le condizioni di agitazione residua nella configurazione di progetto.

Lo studio dell’agitazione interna ad un bacino portuale richiede un’analisi complessa e dettagliata di tutte le fenomenologie che caratterizzano la propagazione e la trasformazione del moto ondoso nell’area di studio. E’ quindi necessario tenere conto di tutti i fenomeni principali quali rifrazione, *shoaling*, attrito con il fondo, frangimento, diffrazione e riflessione.

A tal fine, l’approccio mediante modello numerico risulta la scelta più idonea, dato l’elevato livello di affidabilità e robustezza raggiunto ad oggi dai codici di calcolo.

In particolare, per l’analisi dell’agitazione interna al porto è stato utilizzato il modulo BW (*Boussinesq Waves*) del codice di calcolo bidimensionale MIKE 21 del DHI che è sicuramente oggi il codice di calcolo più avanzato e completo per la simulazione di onde corte e lunghe in bacini portuali, darsene ed aree costiere in generale.

MIKE 21 BW è basato sulla soluzione numerica nel dominio del tempo delle equazioni di *Boussinesq* in due dimensioni attraverso uno schema implicito alle differenze finite. Le equazioni includono i termini non lineari e la dispersione in frequenza che è

introdotta nelle equazioni del moto considerando gli effetti delle accelerazioni verticali sulla distribuzione di pressione. Le equazioni di *Boussinesq* sono risolte in riferimento ad una formulazione basata sul flusso con un miglioramento nella descrizione della dispersione lineare. Queste equazioni di *Boussinesq* “estese” rendono il modello adatto alla simulazione di onde direzionali che viaggiano da acque profonde a basse. La profondità massima rappresentabile con le equazioni di *Boussinesq* estese è pari a circa mezza lunghezza d’onda, mentre con le equazioni classiche tale rapporto si riduce a 0.22. Il modello è in grado di riprodurre l’effetto combinato della maggior parte dei fenomeni che intervengono nella propagazione del moto ondoso in aree costiere e nei porti. Questi includono: *shoaling*, rifrazione, diffrazione, attrito del fondo, frangimento, riflessione parziale e trasmissione di spettri d’onda (direzione e frequenza) che si propagano in batimetrie complesse.

MIKE 21 BW offre la possibilità di considerare la porosità delle strutture per la simulazione della riflessione parziale e la trasmissione attraverso pali o frangiflutti.

Inoltre è possibile applicare dei contorni assorbenti laddove sia necessario simulare l’assorbimento dell’energia dell’onda (ad esempio un contorno off-shore od una spiaggia). L’immissione delle onde all’interno del dominio di calcolo può avvenire attraverso i contorni aperti o direttamente da linee di generazione interne.

Il principale campo di applicazione di MIKE 21 BW è l’analisi delle dinamiche del moto ondoso nei porti e nelle aree costiere in genere. L’output principale fornito da MIKE 21 BW è il campo di agitazione residua (*wave disturbance*), che è la variabile di riferimento più importante per la progettazione di un porto in fase di definizione del layout ottimale.

MIKE 21 BW è stato quindi implementato relativamente all’area del porto turistico di Marsala, in riferimento alla soluzione progettuale prescelta considerando 3 layouts che si differenziano leggermente gli uni dagli altri.

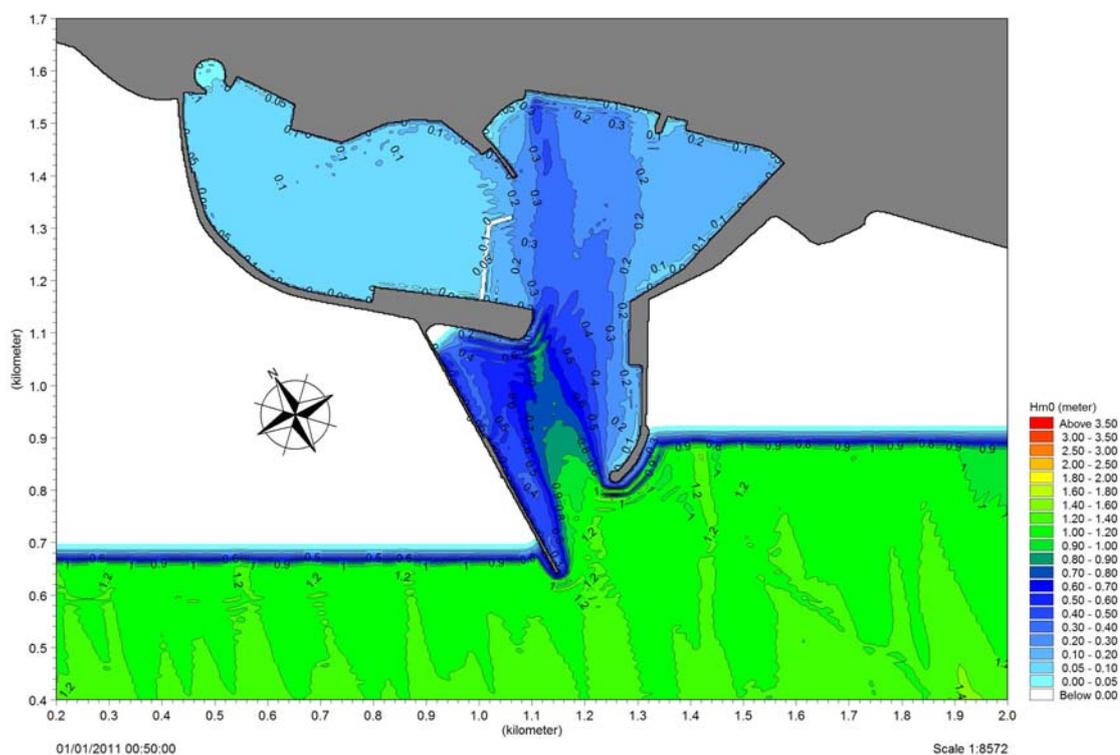
Date le finalità dello studio e la conformazione batimetrica dell’area, è risultato necessario utilizzare le equazioni di *Boussinesq* estese, che, pur richiedendo nella soluzione maggiori risorse computazionali, consentono di rappresentare correttamente la propagazione del moto ondoso anche su profondità elevate.

Date le profondità dei fondali relativamente alte, anche in relazione alle onde estreme considerate nell’analisi, non è necessario includere il fenomeno del frangimento, assumendo che tale fenomeno non possa condizionare in modo significativo la propagazione delle onde nell’area di interesse.

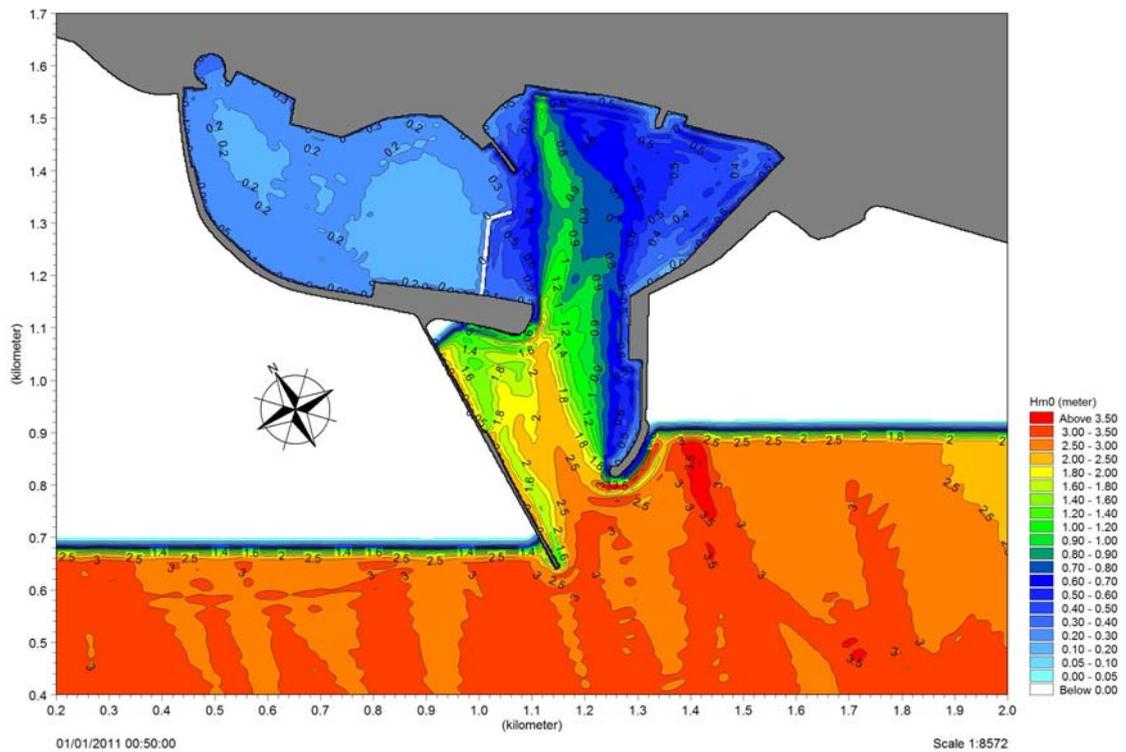
Per ogni simulazione è stato possibile definire l'altezza d'onda significativa risultante in tutti i punti della griglia di calcolo e valutarne il relativo coefficiente di disturbo, che rappresenta il parametro principale di riferimento per la definizione dell'agitazione residua. La definizione delle onde di riferimento per le simulazioni è stata condotta nell'ottica di verificare, con il modello numerico, la rispondenza della soluzione progettuale alle indicazioni fornite dal PIANC-AIPCN, Associazione Internazionale di Navigazione, ai fini del controllo delle agitazioni degli specchi acquei protetti a servizio della nautica da diporto.

In particolare, il PIANC raccomanda le seguenti altezze d'onda significativa all'interno del porto:

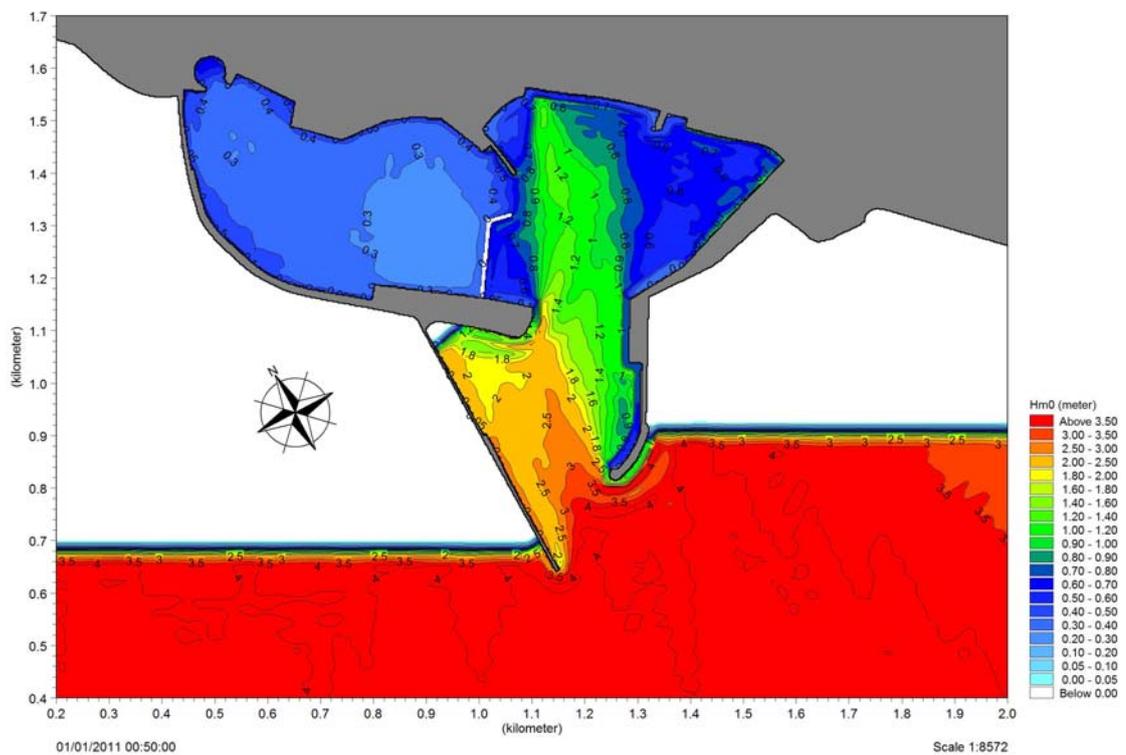
- condizione di “comfort”, particolarmente importante nel caso di porti in cui si preveda la presenza prolungata di persone a bordo delle imbarcazioni:  $H_s = 0.15$  m per eventi con frequenza massima complessiva indicativamente non superiori a 5 giorni all'anno;
- condizione di “sicurezza”:  $H_s = 0.30$  metri per eventi con periodo di ritorno indicativamente non inferiore a 5 anni;
- condizione "limite":  $H_s = 0.50$  m per eventi con periodo di ritorno indicativamente non inferiore a 50 anni.



**Figura 57 – Campo di altezze d’onda significativa risultante con un’onda al largo con direzione = 195°N,  $H_s = 1.5$  m,  $T_p = 5.0$  s. – Condizioni comfort – Clima ordinario**



**Figura 58 – Campo di altezze d’onda significativa risultante con un’onda al largo con direzione = 193°N, Hs = 3.28 m, Tp = 7.50 s. – Condizioni di sicurezza – TR 5 anni**

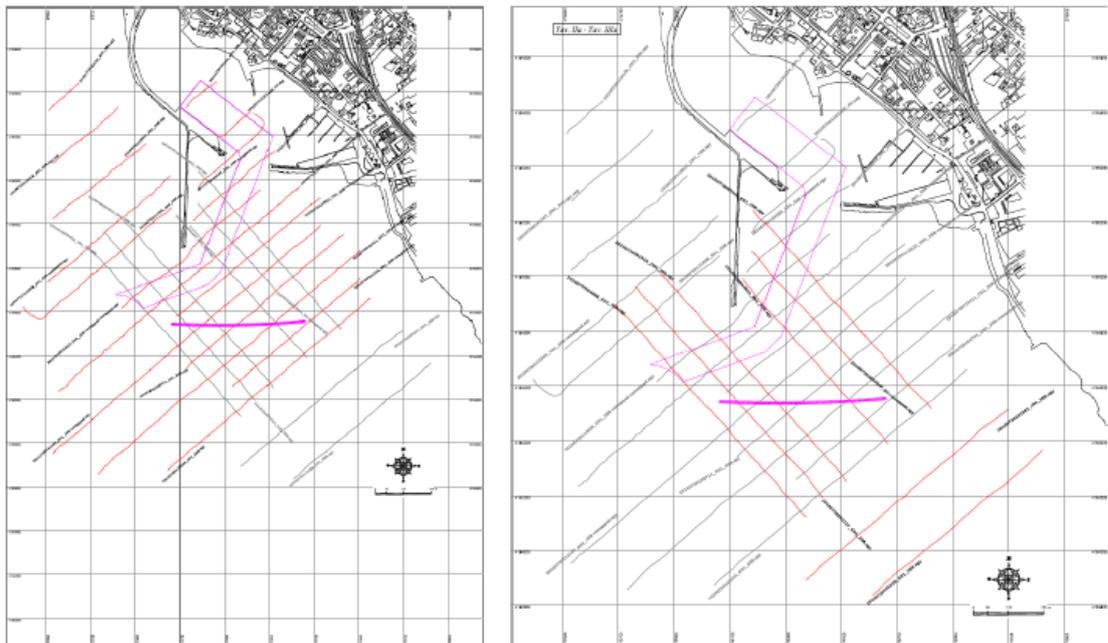


**Figura 59 – Campo di altezze d’onda significativa risultante con un’onda al largo con direzione = 200°N, Hs = 4.50 m, Tp = 9.90 s. – Condizione limite – TR 50 anni**

#### 4.13.6. STUDIO DELLA PRESENZA DI RESTI ARCHEOLOGICI

Il Genio Civile Opere Marittime nel 2010 ha commissionato uno studio sulla presenza di resti archeologici. Il sistema utilizzato per la ricerca di target archeologici sepolti è il *Sub Bottom Profiler Seqwest Bathy2010PC*, che utilizza pulsazioni *Full Spectrum “Chirp”* per la realizzazione di profili ad alta definizione degli strati del sottofondo e degli oggetti sepolti.

Le onde acustiche trasmesse dallo strumento, vengono riflesse ad ogni variazione di densità e velocità degli strati del sottofondo, fornendo così, indicazioni indirette sulla natura dei sedimenti attraversati. La presenza di eventuali target sepolti, viene data dalla formazione di “iperbole di diffrazione” che si generano quando l’onda acustica “colpisce” l’oggetto sepolto subendone appunto una diffrazione (principio di *Huygens*). Le onde riflesse vengono registrate dal trasduttore ed inviate al processore posto a bordo dell’imbarcazione. I dati acquisiti sono visualizzati on-line, georeferenziati e immagazzinati in formato Seg-Y per la fase successiva di processing.



**Figura 60 – Rotte seguite per i profili**

Il sistema impiegato nel dettaglio ha uno spettro di frequenza pari a 3.5 kHz che garantisce una buona penetrazione dei sedimenti del sottofondo, variabile da 2 a 50 m, in funzione delle caratteristiche di densità e compattezza dei sedimenti. Inoltre il *Bathy 2010PC* monta una scheda di acquisizione dotata di un “abbattitore di Ringing” che permette di operare con lo strumento anche in profondità prossime a un metro. I dati

una volta registrati sono stati processati mediante il Software Geosuite.

Dopo una attenta valutazione dei profili sismografici è stato possibile affermare che non sono state identificate particolari strutture di interesse archeologico.

#### 4.13.7. STUDIO SULLE CAVE DI PRESTITO DEI MATERIALI LAPIDEI E DELLE DISCARICHE

In base a quanto previsto in progetto, sia per quanto riguarda la qualità sia per la pezzatura della roccia lapidea, scartata l'ipotesi di apertura di nuove cave per motivi di carattere ambientale e normativo, la ricerca si è orientata sull'individuazione di cave di roccia lapidea attive, idonee a fornire i materiali necessari per la realizzazione del progetto; a tal proposito si è fatta un'apposita richiesta al Corpo Regionale delle Miniere della Regione Sicilia (Distretto minerario di Palermo). Lo studio ha portato all'individuazione di 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 cave per scogli di grosse dimensioni di materiale calcareo vicino Trapani in località "Rocca Che Parla".

Per quanto attiene il conferimento a discarica di rifiuti inerti provenienti dalle demolizioni, è stata individuata una discarica idonea ubicata a Marsala, Zona Industriale, c.da Ciancio, gestita dalla società Vincenzo Pecorella Oli s.a.s. di Ribera Fabrizio. Tale impianto si trova a circa 5,4 km dal porto di Marsala.

Nell'eventualità che non sia possibile riutilizzare i fanghi di dragaggio, la discarica indicata risulta idonea a ricevere anche questa tipologia di rifiuti.



**Figura 61 – Localizzazione discarica e indicazione percorso sino all'area d'intervento (in rosso)**

#### 4.13.8. INDAGINI GEOGNOSTICHE

##### 4.13.8.1. PROSPREZIONE MECCANICA

Sono stati eseguiti n° 7 sondaggi meccanici a carotaggio continuo, dei quali 5 in mare, da motopontone, e 2 in superficie.

Sono stati anche prelevati n° 8 campioni da inviare al laboratorio ai fini della caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni.

Su tali campioni sono state eseguite sia i test per la caratterizzazione fisica e quindi per definire la tipologia di terreno che i test meccanici, per quanto è stato possibile, ai fini della loro caratterizzazione meccanica.

In particolare, per tutti i campioni sono state eseguite misurazioni del contenuto naturale d'acqua, peso dell'unità di volume e specifico, i limiti di plasticità, la granulometria sia in mm che in unità  $\Phi = -\log_2(D_{mm})$ .

Infine sono state eseguite le prove per la determinazione delle caratteristiche meccaniche ed in particolare le prove di taglio diretto ed il modulo edometrico.

Tali dati sono serviti alla correlazione con le prove eseguite in situ (SPT - Standard Penetration Test) che hanno consentito di fornire dati attendibili sul comportamento meccanico dei terreni di sedime che andranno a recepire le opere edili previste.



**Figura 62 – Pontone St George della Ador.mare**

#### 4.13.8.2. PROSPREZIONE ELETTRICA

A supporto della prospezione meccanica sono stati previsti n° 4 Sondaggi Elettrici Verticali (SEV) tipo Schlumberger al fine di integrare i dati in profondità.

E' stato impiegato un georesistivimetro controllato da microprocessore, P.A.S.I. Mod. E 2 digit ed i risultati sono stati elaborati in prima interpretazione con il metodo di confronto con le curve guida teoriche di Orellana - Mooney sia bistrato che a tre strati impiegando gli abachi ausiliari per curve tipo A, H, K e Q. Successivamente i parametri ricavati dalla interpretazione manuale sono stati rielaborati ed affinati utilizzando una procedura computerizzata a cicli iterativi.

I parametri ricavati dalla interpretazione dei diagrammi di resistività, hanno permesso di effettuare la correlazione geo-litologica con i vari valori di resistività riscontrati per le varie unità litologiche e con le stratigrafie ricavate dai sondaggio meccanici.

#### 4.13.8.3. PROSPREZIONE SISMICA

E' stata eseguita la prospezione sismica di tipo passivo con l'obiettivo primario, oltre che della individuazione degli orizzonti sismici e dei loro spessori e giaciture, anche le eventuali discontinuità e la profondità della formazione rocciosa compatta (bedrock geofisico).

Con tale metodo viene determinata la velocità di propagazione delle onde di taglio o orizzontali ( $V_{s30}$ ), in seno ai litotipi e la loro risposta alle sollecitazioni telluriche in relazione alle caratteristiche meccaniche dei sedimenti attraversati peraltro in ottemperanza alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14 gennaio 2008.

L'indagine geofisica eseguita si avvale della metodologia basata sulla tecnica di Nakamura e sul rapporto spettrale tra le componenti del moto orizzontale e le componenti del moto verticale (H/V) meglio conosciuto come HVSR.

La prospezione è stata articolata con n° 4 rilievi sismici in quattro differenti punti di misura.

La prospezione sismica è stata correlata con i dati scaturiti dalle prove SPT eseguite sui fori dei sondaggi meccanici e con le stratigrafie al fine anche della taratura degli strumenti.

#### 4.13.9. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Le attività inerenti il piano di caratterizzazione ambientale sono state eseguite secondo il protocollo ICRAM APAT dal CEFIT e sotto la supervisione dell'ARPA Sicilia.

#### 4.13.9.1. PRELIEVI DI SEDIMENTO

I campionamenti dei sedimenti superficiali sono stati eseguiti con vibro-carotiere e, su richiesta degli specialisti dell'ARPA, anche con benna benna Van Veen.

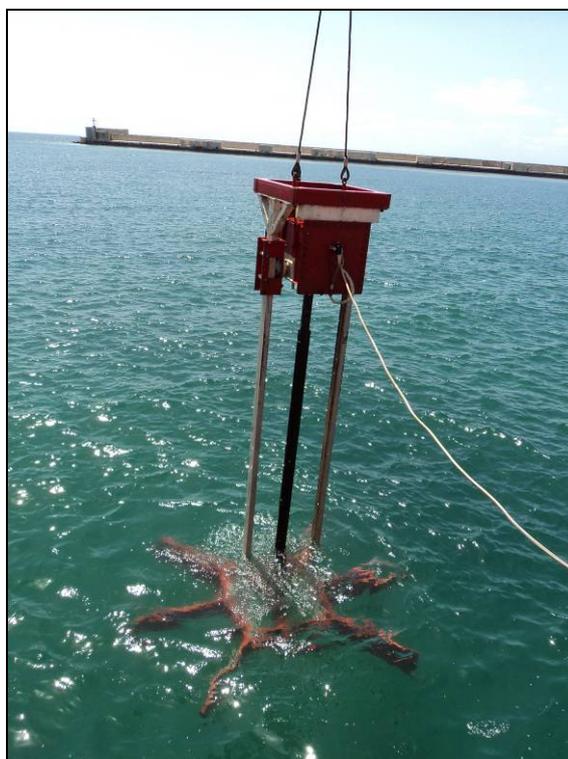
Tutti i campionamenti sono stati eseguiti da pontone, e caratterizzati geograficamente mediante posizionamento satellitare e batimetrico.

Il vibrocarotiere o vibrocorer ha un diametro di 100 mm. ed ha consentito su tutti i campioni il recupero del 100% ed il prelievo di sedimento indisturbato senza soluzione di continuità per tutto lo spessore da caratterizzare.

Gli specialisti dell'ARPA hanno constatato l'assenza di contaminazioni della carota da parte della strumentazione utilizzata grazie al rivestimento interno (liner) al carotiere in polietilene inerte.

E' stato anche evitato il ricorso a sostanze detergenti di qualunque tipo producendo su specifica richiesta dell'ARPA, di quantitativi di campione sufficienti per tutte le determinazioni analitiche da effettuare per ogni stazione di prelievo e per soddisfare il quantitativo richiesta per tutte le aliquote prodotte.

Per ogni campione è stata redatta una scheda riassuntiva in cui riportare le informazioni ad essa relative (coordinate e profondità di campionamento, descrizione della carota, scelta e codifica dei livelli di prelievo, etc.).



**Figura 63 – Vibrocorer**

#### 4.13.9.2. PRELIEVI DI ACQUE

I campionamenti delle acque sono stati eseguiti con modalità tali da prelevare campioni sia a circa 1 mt dal fondo che a circa 1 mt dalla superficie utilizzando campionatori specifici secondo le prescrizioni del già citato protocollo ICRAM APAT.

#### 4.13.9.3. STABULAZIONI

Al fine di eseguire la caratterizzazione ecotossicologica della darsena, sono stati posizionati n° 2 pacchi di mitili da 5 kg in due posizionamenti opportunamente scelti.

Tali ubicazioni, poste a circa 1 mt dal fondale, sono state opportunamente scelte in corrispondenza di punti ove viene ritenuto che l'acqua sia pulita (punto di bianco – stab 1) e dove sia inquinata (punto di nero stab 2).

Tali sacchi ancorati ciascuno ad un bidone siglato sono stati mantenuti sul posto per 40 giorni. Dopo tale periodo sono state eseguite le opportune analisi ecotossicologiche.



**Figura 64 – Bidone di segnalazione sul punto di stabulazione STAB 1**

## **5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

### **5.1. GENERALITÀ**

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. del 12 Aprile 1996.

In esso pertanto sono stati esaminati criteri descrittivi, criteri analitici e criteri previsionali, finalizzati alla ricerca delle interazioni opera-ambiente ed all’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 devono quindi dare, nel loro complesso, un quadro chiaro e dettagliato delle peculiarità dell’ambiente interessato, quindi dovranno:

- stimare qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall’opera sul sistema ambientale, nonché le interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra di essi;
- descrivere le modificazioni delle condizioni d’uso e della fruizione potenziale del territorio, in rapporto alla situazione preesistente;

- descrivere la prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, delle componenti e dei fattori ambientali, delle relative interazioni e del sistema ambientale complessivo;
- descrivere e stimare la modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti;
- definire gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e dei parametri ritenuti opportuni.

## **5.2. CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INFLUENZA**

L'analisi delle componenti ambientali e dei rispettivi ambiti di influenza consente un'indagine sullo stato iniziale dell'ambiente finalizzata alla successiva ricerca e definizione degli impatti.

Gli impatti conseguenti alla realizzazione di un'opera non rimangono strettamente circoscritti nel perimetro dell'intervento, ma travalicano tale confine e coinvolgono numerose componenti ambientali per ambiti più o meno vasti, in funzione dell'opera stessa nonché delle "sensibilità ambientali" del territorio su cui l'opera ricade.

Se, ad esempio, in un ambito territoriale particolarmente sensibile dal punto di vista naturalistico o paesaggistico la realizzazione di un intervento, anche di modesta entità, provoca impatti negativi ed estesi, non tanto per la loro effettiva gravità, quanto piuttosto per la vulnerabilità del territorio stesso, non parimenti negative e non parimenti estese è detto che siano le conseguenze del medesimo intervento in un ambito meno sensibile o già degradato.

Secondo la Direttiva CEE n°337 del 27/06/1985, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, i bersagli su cui devono essere descritti e valutati gli effetti diretti ed indiretti di un progetto sono i seguenti:

- l'uomo, la fauna e la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria, il clima ed il paesaggio;
- l'interazione tra i fattori di cui al primo e secondo punto;
- i beni materiali ed il patrimonio culturale.

Il primo posto in questa lista è occupato dall'uomo; in tal modo la CEE ha ritenuto di rimarcare ulteriormente come prioritari gli effetti di determinate opere o attività sulla componente umana intesa nel senso più ampio (salute fisica e psichica, sicurezza, etc.).

Sempre perseguendo le stesse finalità indicate dalla Direttiva CEE 377/85, l'approccio metodologico avanzato di recente dalla Società Italiana di Ecologia (S.It.E.), basato su liste aperte, può essere considerato utile per avere un'idea delle problematiche in gioco e dei campi specifici attraverso cui le problematiche relative alla costruzione di uno Studio di Impatto Ambientale possono venire considerate.

Una prima lista è una lista di "sorgenti di impatto potenziale", costituita da quelle opere da cui si pensa derivino o possano derivare gli effetti negativi quali, ad esempio, le linee di attraversamento, le modifiche della conformazione geomorfologica, le modifiche della natura dei sistemi ecologici, le sorgenti potenziali di emissioni di inquinanti, le strutture edilizie di una certa importanza.

Una seconda lista comprende i "bersagli fisici potenziali" quali l'acqua, l'aria, il suolo, il clima, gli ecosistemi naturali, gli individui potenzialmente raggiunti, le società.

Una terza lista, infine, propone i "valori" che possono essere colpiti, quali la salute delle popolazioni coinvolte, le risorse economiche sul territorio interessato, le risorse scientifiche e culturali, la qualità della vita.

E' chiaro che uno studio su una determinata opera o attività non articolerà un'indagine su tutti i valori elencati, ma si orienterà prevalentemente verso quelli che risultano essere il bersaglio preferenziale dell'opera o delle attività in oggetto.

Lo studio delle componenti ambientali interessate contiene sia gli elementi necessari alla definizione dello stato iniziale dell'ambiente, che quelli inerenti la ricerca e la definizione dei probabili impatti.

Infatti per valutare correttamente l'impatto ambientale è necessario conoscere in modo completo, cioè interdisciplinare, l'ambiente attraverso una lettura integrata cercando di evidenziare la tendenza in atto dello stesso attraverso l'andamento delle sue componenti (equilibrio dinamico).

Ogni ambiente dispone infatti di un proprio equilibrio dinamico con propri livelli di accettabilità delle trasformazioni indotte (soglie di irreversibilità) oltre le quali una trasformazione (umana in primis) può cambiare totalmente l'equilibrio dinamico precedente.

Un ambiente, a seconda del peso ponderale delle sue componenti (naturali, sociali, culturali, economiche) può essere collocato in una scala di valori dalla naturalità assoluta (come in una riserva naturale in cui il peso ponderale totale è rappresentato dalla sola componente naturale) all'artificialità assoluta (come un campo coltivato o un'area urbanizzata).

Alla luce di queste considerazioni è di grande importanza valutare il peso ponderale di ogni componente di un determinato ambiente per individuare correttamente la suscettibilità alla trasformazione dello stesso.

In particolare, per quanto concerne le componenti ambientali, il D.P.C.M. del 27/12/88 prescrive che lo studio debba riferirsi:

- atmosfera
- ambiente idrico
- suolo e sottosuolo
- vegetazione
- ecosistemi
- salute pubblica
- rumore e vibrazioni
- paesaggio.

Non si è considerata come componente ambientale la presenza di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

### **5.3. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI**

Le analisi delle componenti ambientali afferiscono agli aspetti interessati dall'intervento sono state trattate anche in relazione alla tipologia di detto intervento ed alle caratteristiche dell'ambiente terrestre e marino in cui esso si inserisce.

Per quanto riguarda l'aria i parametri di indagine considerati sono state le caratteristiche fisiche dell'atmosfera e le condizioni climatiche.

La valutazione della componente ambientale acqua è stata effettuata in base alle caratteristiche idrogeologiche dell'area, e i parametri tenuti in considerazione sono state le caratteristiche del sistema delle acque, gli usi in atto e le modificazioni naturali e antropiche.

L'analisi afferente al suolo e al sottosuolo ha riguardato invece le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e geotecniche dell'area per definire le modifiche che l'intervento può produrre ai processi dinamici del sistema morfologico e geostrutturale.

I parametri significativi da prendere in esame consistono nelle caratteristiche costitutive della linea di costa, nell'analisi delle correnti e della morfologia costiera.

Le analisi afferenti alla vegetazione e alla fauna hanno riguardato invece la distribuzione e le caratteristiche della vita vegetale ed animale marina e terrestre, per verificare le alterazioni ecosistemiche ed i possibili impatti sulla fauna e sulla flora.

I parametri da considerare in questo caso sono quindi gli elementi di qualità e sensibilità ecologica (specie rare, tipiche, popolamenti caratteristici, ect.) e il quadro delle unità ecosistemiche presenti e delle aree ad elevato valore biologico.

L'indagine riferita alla componente rumore ha riguardato le condizioni presenti di rumorosità per definire l'accettabilità del nuovo inserimento rispetto agli standard normativi, considerando come parametri le condizioni orografiche, urbanistiche e climatiche che influiscono sulla diffusione del rumore e la distribuzione e l'entità della rumorosità prima e dopo l'intervento.

La valutazione inerente alla componente ambientale paesaggio ha interessato la qualità di esso con riferimento agli aspetti ambientali e storico-culturali ed a quelli della percezione visiva. L'obiettivo è la valutazione delle azioni di disturbo apportate dall'opera, in termini di visibilità e qualità dell'ambiente visivo e la possibile azione di inserimento che dovrà essere effettuata. I parametri da considerare sono le caratteristiche del paesaggio naturale, le attività turistiche, infrastrutturali, residenziali e produttive nelle loro interrelazioni paesaggistiche con gli ecosistemi naturali e il rapporto visivo tra l'osservatore umano e l'ambiente.

L'obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è invece quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

Di ciascuna componente esaminata quindi è stato necessario effettuare le analisi terrestri e marine necessarie ad evidenziare le caratteristiche attuali e la loro vulnerabilità, attraverso l'individuazione delle principali aree sensibili e lo studio delle situazioni che, sotto vari aspetti, presentano equilibri particolari e modificabili.

#### **5.4. AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO**

La descrizione dell'ambiente ha lo scopo di caratterizzare e qualificare l'ambiente potenzialmente interessato dagli effetti dell'intervento in progetto. La porzione di territorio su cui ricadono tali effetti è indicata come ambito territoriale di riferimento.

La scelta dell'area territoriale d'indagine è solitamente funzione dell'estensione dei singoli impatti analizzati: impatti fisici, economici, sociali.

All'interno di tale estensione territoriale sono descritte le componenti ed i fattori ambientali significativi sui quali intervengono le singole azioni di progetto determinandone una più o meno vasta modificazione.

L'analisi delle componenti ambientali, così come descritte precedentemente, consente un'indagine sullo stato iniziale dell'ambiente finalizzata alla successiva ricerca e definizione degli impatti.

Nel caso della presente indagine, la descrizione dell'ambiente fa riferimento al territorio comunale di Marsala ed in particolare al tratto di costa interessato dall'intervento, allo specchio acqueo sotteso ed al territorio retrostante.

## 5.5. COMPONENTE AMBIENTALE SUOLO

### 5.5.1. CONTESTO STORICO E PAESAGGISTICO

La città di Lilibeo, ricca di storia e ampiamente citata dalle fonti, ebbe una grande e duratura importanza in un lungo arco della storia antica.

Le strutture archeologiche punico romane, già rimesse in luce, i relitti punici rinvenuti in mare testimoniano la storia della città, le sue vicende, e raccontano le successive dominazioni e le diverse civiltà che hanno contribuito alla stratificazione del territorio e la sua complessità d'interpretazione.



Figura 65 – Carta dello Stagnone - Istituto Idrografico della Marina, tav. 266, ed. 1979

La storia della città di Marsala è strettamente legata a quella di Mozia, isoletta della laguna dello Stagnone, fondata dai Fenici nell'VIII secolo a.C.

Nello Stagnone di Marsala i Fenici trovarono delle condizioni topografiche che da un lato garantivano una certa sicurezza, dall'altro consentivano proficui scambi con gli indigeni.

Le fonti storiche attestano che già alla fine dell'VIII sec. a.C., Mozia era un importante scalo marittimo per la Sicilia occidentale nelle rotte commerciali fenicie.

I Fenici, grazie a flotte navali in grado di sostenere lunghe traversate, intraprendevano fiorenti commerci tra l'Iberia, la Grecia e l'Asia.

Nel 397 a.C. Mozia fu incendiata e distrutta dal tiranno di Siracusa Dionigi il Vecchio nel corso di una guerra tra i coloni greci della Sicilia e i Cartaginesi.

I superstiti di Mozia si rifugiarono sul vicino promontorio occidentale siculo (oggi Capo Boeo) e unendosi alla popolazione del luogo fondarono la città-fortezza di Lilybeo, il cui nome probabilmente deriva da "*ad Libiam*", perché il promontorio guarda verso la Libia, essendo l'Africa conosciuta allora chiamata Libia.

Scrive Diodoro Siculo "*Era stata questa città fondata dai Cartaginesi dopo che Dionisio ebbe espugnata Mozia, che essi tenevano, e vi avevano portato ad abitare i superstiti moziesi*"<sup>4</sup>.

Nacque così una nuova città destinata a raccogliere l'eredità di Mozia e a costituire una piazzaforte imprendibile per le macchine d'assedio dell'epoca.

Il luogo fu sicuramente scelto per la posizione privilegiata rispetto all'Africa, perché vicino all'isola di Mozia e perché probabilmente non abitato o privo di insediamenti urbani importanti.

Il promontorio di Capo Boeo era controllato dall'egemonia delle flotte navali fenicie di Mozia.

Le scoperte archeologiche avute sinora nella zona non forniscono testimonianze anteriori al IV sec. a.C.<sup>5</sup>, avvalorando quindi le notizie riportate da Diodoro.

Nel 397 a.C., con la distruzione di Mozia, mutano le condizioni della politica cartaginese in Sicilia: in questo periodo, la presenza dei presidi cartaginese sull'isola determina una vera e propria occupazione territoriale a difesa dell'avanzate di Dionisio il siracusano.

Nel 383 a.C. con la stipula del trattato di pace viene segnata la frontiera greco-cartaginese sulla linea segnata dal fiume Halycos, l'odierno Platani.

---

<sup>4</sup> Diodoro Siculo, *Bibliotheca historica*, XXII, Lipsia 1888, p.10

<sup>5</sup> C.A. Di Stefano, *Testimonianze archeologiche lilibetane del IV sec. a.C.*, Roma 1979, pp. 787-799

In questi anni avviene probabilmente la realizzazione della fortificazione della città di Lilibeo, che avrebbe accolto gli abitanti superstiti delle battaglie di Mozia e grandi contingenti militari.<sup>6</sup>

La natura rocciosa del sottosuolo, ed i bassi fondali marini situati intorno all'area, contribuirono a fare della città una importante base militare.

Già nel 368 a.C. Lilibeo era una solida roccaforte in grado di resistere all'assedio del tiranno Dionisio il Siracusano, che già aveva sottomesso Selinunte, Erice ed Entella.

La città di Lilibeo occupava un ampio quadrilatero, delimitato da una possente cinta muraria: lungo i lati sud-ovest e nord-ovest la città dava sul mare mentre lungo i lati a sud est e nord est dava sull'entroterra.

Alle mura, dai lati della terraferma, era affiancato un profondo fossato; Diodoro ricorda che era largo 70 cubiti e profondo 40<sup>7</sup>.

Le fortificazioni erano costituite da una solida muraglia formata da due cortine di blocchi squadrati di tufo, con riempimento di pietrame e argilla; torri rettangolari rafforzavano la linea di difesa, in prossimità delle porte d'accesso.

Sul lato nord-orientale, oltre il fossato, si estendeva una vasta necropoli, il cui limite settentrionale coincide con la linea di costa, (in prossimità degli Stabilimenti vinicoli Pellegrino e Mineo) e si estendeva a ventaglio verso sud fino al complesso monumentale della Madonna della Grotta.

Per tutto il IV sec. a.C., Lilibeo costituì il perno delle operazioni militari di Cartagine contro Siracusa.

Grazie alle sue imponenti fortificazioni, riuscì a resistere ai numerosi assedi ed a raggiungere con i primi decenni del III sec. a.C. il suo massimo periodo di splendore.

Nel 277 a.C. Lilibeo resistette all'assedio di Pirro, che chiamato in Sicilia dai Siracusani aveva già espugnato Palermo ed Erice.

Sono numerosissime ed interessanti in proposito, le testimonianze storiche (Polibio, Diodoro, Tito Livio etc.) che descrivono le battaglie tra romani e cartaginesi per il dominio su Lilibeo.

Nel corso della prima guerra punica, la città costituì per i Cartaginesi un'importante base di difesa per il dominio in Sicilia, in grado di resistere all'assedio da parte di Roma.

Nel 242 a.C. la battaglia tra romani e cartaginesi avviene nelle isole Egadi, e nonostante i romani non fossero mai riusciti ad espugnare la città di Lilibeo, vinsero i cartaginesi

---

<sup>6</sup> C.A. Di Stefano, *Lilibeo Punica*, Marsala 1993, pp. 3-9

<sup>7</sup> C.A. Di Stefano, *Lilibeo: rinvenimenti effettuati.....*, Kokalos, XVIII-XIX, 1972-73, p. 415

nella battaglia delle isole Egadi determinando così le condizioni del trattato di pace del 241 a.C., in cui Lilibeo veniva consegnata ai Romani e liberata dal presidio cartaginese.



**Figura 66 – Il pannello mostra l’assedio dei romani alla città di Lilibeo durante la I Guerra punica e lo svolgersi della battaglia lungo il fossato che aveva la funzione di tenere lontane le macchine da guerra**

Nel 218 a.C., all’inizio della seconda guerra punica, sono questa volta i Cartaginesi a preparare l’attacco contro Lilibeo, per ripristinare il loro potere in Sicilia.

È chiaro, infatti che Lilibeo rappresentava la testa di ponte con l’Africa e Cartagine e di conseguenza l’importanza strategica per l’accesso di Roma in Africa e viceversa.

Ancora una volta Lilibeo non viene espugnata, ed il sistema di difesa e di avvistamento della città Punica, questa volta non consente ai Cartaginesi di conquistare la città ormai sotto il controllo di Roma.

Con la distruzione di Cartagine alla fine della terza guerra punica inizia il declino dell’interesse da parte di Roma sulla Sicilia, e si conclude la fase più importante di Lilibeo, protagonista nel periodo punico non solo delle numerose battaglie, ma anche importante roccaforte militare per il potere sul territorio dell’isola e allo stesso tempo centro fiorente di scambi di cultura e di commercio.

La città sotto il dominio romano continuò a godere di un periodo di grande prosperità.

La sua importanza è documentata negli itinerari e nei documenti cartografici: Lilibeo è rappresentata graficamente come punto di sosta lungo le strade allora esistenti in Sicilia e verso l’Africa.

Cicerone giunse come questore in Sicilia tra il 76 ed il 75 a.C. e Lilibeo era una delle più floride città siciliane tanto da essere citata come “civitas splendidissima”<sup>8</sup>.

Durante il I secolo d.C. prese il titolo di colonia romana.

Nel 47 a.C. Cesare ne fece il suo quartier generale, preparando la sua campagna africana contro Scipione e Giuba.

Durante il periodo dell'impero romano la popolazione di Lilibeo era divisa in dodici tribù, con una netta prevalenza dell'elemento greco presente nella città già dai tempi punici, quando avvenne nel 250 a.C. il trasferimento di un contingente proveniente da Selinunte, dopo l'abbandono della città.

A quel tempo, infatti, la lingua parlata a Lilibeo era il greco.

Nel 361 d. C. è documentato un grave evento sismico che danneggia gravemente la città. Le scoperte archeologiche sul campo documentano che gli edifici di Lilibeo vengono riparati e parzialmente ricostruiti, anche con i materiali di reimpiego provenienti dai crolli causati dal terremoto.

Ciò è testimoniato anche dagli scavi eseguiti nelle *insulae romanae*, in cui vengono rimesse in luce strutture e pavimentazioni stradali con basole recanti incisioni e provenienti dalle rovine e dai crolli di edifici pubblici preesistenti.

La fine dell'epoca romana di Lilibeo è segnata nel 440 d.C, quando Genserico mosse da Cartagine alla conquista della Sicilia.

Lilibeo fu devastata e la popolazione cristiana subì ogni genere di vessazione; è infatti probabile che, dopo la metà del V secolo d.C. una parte della città, completamente distrutta, sia stata abbandonata e di seguito, progressivamente occupata dalla necropoli.

Dopo le incursioni barbariche la storia registra, un insediamento greco bizantino nel 565 d.C. e la conquista definitiva degli arabi nel 876 che culminò con l'incendio di Lilibeo dell'890 e al successiva edificazione della nuova città Mars-Allah.

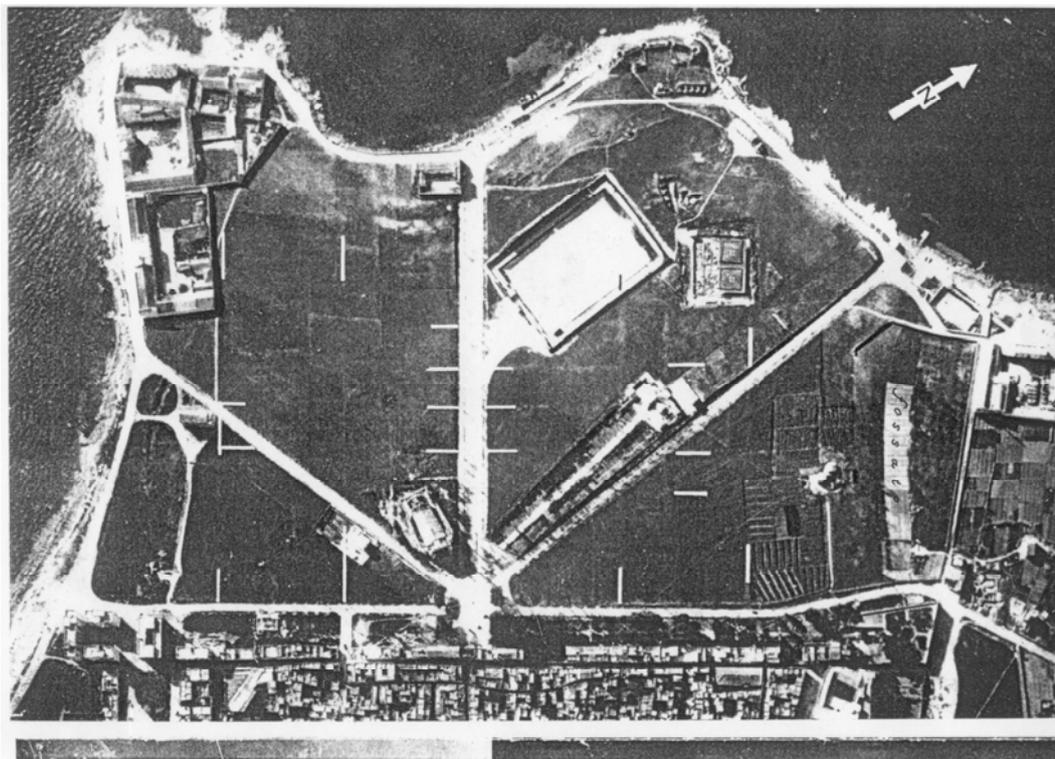
### 5.5.2. TOPOGRAFIA

Un passo importante nella conoscenza della struttura urbana di Lilibeo si deve a G. Schmiedt che nel 1963, contribuisce in modo sostanziale alla comprensione dell'area urbana e, leggendo un rilevamento aereo fotogrammetrico, ipotizza che la città fosse attraversata in senso NO - SE da cinque *decumani* intersecati ortogonalmente da 21 *cardines*, secondo il modello urbanistico attribuito a Ippodamo da Mileto.

---

<sup>8</sup> M. Tullio Cicerone, In Verrem, IV, p.5

La griglia viaria, ipotizzata da Schmiedt, fa coincidere il *decumanus maximus* con l'asse maggiore del promontorio di Capo Boeo e segue lo stesso tracciato delle attuali via XI Maggio e viale Vittorio Veneto.



**Figura 67 – Foto aerea, utilizzata da Schmiedt (1963)**

Il *cardo maximus* coincide con l'antica Via Valeria o Via Trapani (attualmente viale Isonzo-Via Cesare Battisti), che taglia il complesso delle *insulae*, lasciando rispettivamente nove cardini a nord ovest e undici a sud est.

Gli isolati, come rilevati dalla fotografia aerea sulla zona archeologica, presentano un rapporto quasi costante di 1 a 3 (mt. 35,52 x 106,56).

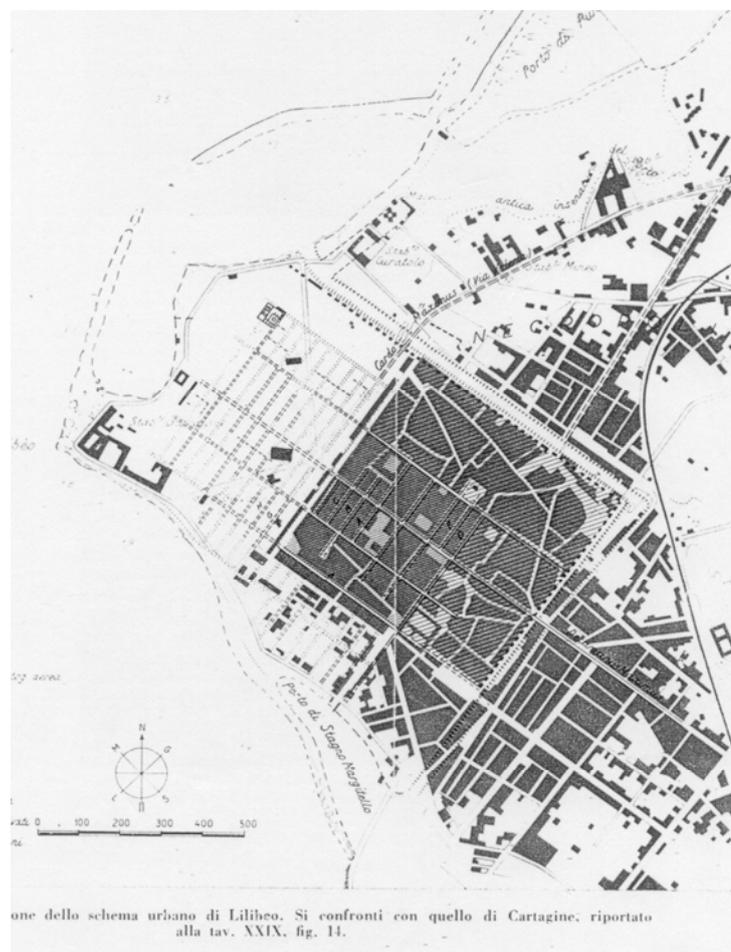
Quello rilevato da Schmiedt è uno schema urbanistico a pianta assiale, simile alla planimetria presente a Cartagine nel periodo romano, costituita da un rettangolo di circa 100 mt. per 600 mt. di lato orientato con i lati corti dalla parte del mare.

Con la fotografia aerea Schmiedt identifica le fortificazioni e l'ampio fossato di difesa sui due lati del promontorio.

Sul alto NE, la fotografia aerea ha consentito di misurare con esattezza la larghezza del fossato, pari a mt. 28,00 che allo stato attuale è in massima parte interrato e coperto da edifici moderni.

Tale distanza, si suppone che sia stata determinata in modo da tenere le mura il più possibile al riparo dalle macchine da guerra usate nel IV sec. a.C. nelle tattiche di assedio, quali catapulte, arieti etc.

La foto aerea non lascia però rilevare, nelle zone attigue alle mura di nord ovest e nord est, ricostruite dalla città moderna, alcuna sopravvivenza dell'ordinamento dello schema in *insulae* con cardì e decumani.



**Figura 68 – Ricostruzione dello schema urbanistico di Lilybaeo sulla base del rilevamento aerofotogrammetrico (da Schmiedt 1963)**

Schmiedt in quest'area, così vicina alle mura, dato il grande spazio disponibile, ipotizza non vi siano mai state innalzate *insulae*, spiegando così il fatto che non sia sopravvissuto qualche elemento anche nelle successive costruzioni.

Numerose campagne di scavo, insieme agli studi storici e topografici del periodo, hanno permesso di tracciare le linee di percorrenza dell'antica città, confermando l'esattezza della maglia viaria ipotizzata da Schmiedt.

Grazie alle ricerche eseguite è stato affermato che la definizione organica dell'assetto urbanistico evidenziato nel rilevamento aereo, ebbe luogo nel II sec. a.C., con uno schema di tipo ellenistico che tuttavia rispetta un tracciato più antico nel quale si rinvennero strutture riferibili all'abitato punico con il medesimo orientamento.

La fase punica è documentata da resti di piccoli ambienti rettangolari direttamente poggiati sul banco roccioso, realizzati con piccoli conci di tufo disposti con la tecnica

“a telaio” talvolta con tracce consistenti d’intonaco e pavimenti in cocciopesto con piccole tessere bianche liberamente distribuite<sup>9</sup>.



**Figura 69 – Il pannello rappresenta una rivisitazione della carta antica di Lilibeo nel ‘500 pubblicata da Liliane Dofour**

Nel corso del II sec. a.C., con la conquista romana, vennero eretti nuovi edifici, realizzati con opera isodoma e caratterizzati da pavimenti di signinum e da ricche decorazioni architettoniche. Una ulteriore ripresa dell’attività edilizia è documentata dal II sec. d.C. con l’edificazione di nuovi edifici, con la costante presenza degli ambienti termali e le ricche pavimentazioni a mosaico policromo.

### 5.5.3. I PORTI

Le zone attualmente scavate nell’area ed i rinvenimenti eseguiti durante le indagini archeologiche hanno consentito di ipotizzare l’impianto dell’antica urbanistica della città e fornito indicazioni dettagliate sui tracciati della rete viaria.

Molto meno si conosce, invece, sui bacini utilizzati come porti nelle epoche puniche e romane.

Ad oggi, in queste aree, non ci sono state scoperte di particolare interesse archeologico.

---

<sup>9</sup> C.A. Di Stefano, Lilybaeum alla luce delle nuove scoperte....., in SicA, XIII, n.43, 1980

Il promontorio di Lilibeo è costituito da una punta bassa e rocciosa, che si protende verso il mare mediante una catena di secche e scogli che ne rendono difficile e pericolosa la navigazione, soprattutto a chi non ne conosceva bene la topografia.

La costa non è molto visibile da lontano ed è di difficile avvicinamento, insomma si può affermare che il promontorio di Lilibeo non offriva un buon porto.

Molti scrittori e topografici antichi fanno menzione del porto di Lilibeo, riportando notizie di battaglie navali specie nell'epoca punica.

Dalle descrizioni delle fonti storiche, si possono ipotizzare le posizioni dei porti dell'antica città.<sup>10</sup>

La narrazione di Polibio costituisce un riferimento fondamentale per la localizzazione del porto di Lilibeo.

Polibio racconta che nel 250 a.C. *“una flotta romana, forte di duecento navi, terrorizzate dalla furia del vento e dalla scarsità dei fondali, non riuscì a bloccare il rientro di cinquanta navi puniche guidate da Annibale figlio di Amilcare sfuggite alla battaglia”*<sup>11</sup>.

Ancora Polibio riferisce che l'accesso al porto di Lilibeo richiedeva molta esperienza e consuetudine e.. *“per imboccare l'accesso il porto Annibale Rodio, dopo aver oltrepassato il mare aperto giungendo da nord, puntava la prua verso la torre prospiciente il mare, in modo che essa nascondesse alla vista tutte le torri della città rivolte verso l'Africa: in questo modo era possibile col favore del vento, imboccare l'entrata al porto”*<sup>12</sup>.

Sulla importanza e sulle caratteristiche del porto non vi sono dubbi, Diodoro riferisce infatti che in epoca punica *“una flotta di 1000 navi da carico e 200 lunghe, guidati da Asdrubale e Amilcare vi sbarcarono 10mila cavalieri e 70mila fanti”*<sup>13</sup>.

Più tardi, Tito Livio ricorda che Scipione l'Africano poté salpare da Lilibeo con 500 navi.

Significativa è la testimonianza del poeta Virgilio nell'Eneide *“et vada dura lego saxis Lilibeya caecis”* per evidenziare la difficoltà di approdo<sup>14</sup>.

Il problema dell'identificazione del porto di Lilibeo è stato affrontato in tutti gli studi sulla topografia storica della città.

---

<sup>10</sup> G. Schmiedt, Contributo della fotografia aerea....., in Kokalos IX, 1963, pp. 49-72

<sup>11</sup> Polibio, I 44

<sup>12</sup> Ibidem, I 47

<sup>13</sup> Diodoro Siculo, Bibliotheca historica, XVI, Lipsia 1888, p.77

<sup>14</sup> “I bassifondi del Capo Lilibeo pericolosi per le occulte scogliere”, Virgilio, Aeneis, III, 705

Tommaso Fazello riporta che, secondo una tradizione locale, l'antico bacino era posto nelle acque settentrionali del promontorio, a sud dello Stagnone (nel Deca I Libro VII) e nel *De Rebus Siculis* ricorda che gli Spagnoli il 18 gennaio del 1575 eseguirono dei lavori di chiusura del porto collocato nell'insenatura ad sud dello Stagnone, divisa dal mare da Punta d'Alga, ma che già a quel tempo la bocca d'ingresso non consentiva il passaggio delle navi perché ostruito dai massi disposti dai romani nelle battaglie per la presa di Lilibeo.

La necessità di ostruirne definitivamente l'accesso si era posta per motivi di sicurezza per evitare che al suo interno si ancorassero le navi dei pirati di Barberia, terrore primario della Sicilia in età rinascimentale e barocca.

Il Duca di Terranova definì il porto di Marsala *“inutile, ma anche dannoso per la difficoltà di fortificarlo; (.....) al che si aggiunge che può il suddetto porto essere cagione di chiamare il nemico a mettere piede in Marsala per la comodità di molte concavità, et grotte che vi sono, le quali penetrano infin dentro la città”*<sup>15</sup>.

L'antico porto venne chiuso.

L'opera di sbarramento fu conclusa nell'aprile del 1575, come conferma una epistola del maggio dello stesso anno nella quale il Duca di Terranova scrisse al sovrano Carlo D'Aragona che *“la bocca del porto di Marsala si finì di chiudere il mese passato”*<sup>16</sup>.

Una cartografia della fine del XVI secolo, opera di un anonimo, rappresenta una rara testimonianza manoscritta del litorale marsalese. La pianta illustra chiaramente la disposizione del capo dell'Alga, la secca e la bocca del porto fatto otturare dall'ingegnere Borsotto negli anni 1574-75. Con la chiusura del porto grande resta quindi a disposizione della città il solo porto piccolo per il quale si farà istanza di restauro nel 1714.

Il primo studio scientifico sulla identificazione dei porti venne affrontato scientificamente per la prima volta da J. Schumbring<sup>17</sup> nella metà del XIX con un esame diretto dei luoghi e un'approfondita valutazione delle fonti storiche.

Secondo Schumbring Lilibeo disponeva di due porti.

Il primo sorgeva nell'area a sud dello Stagnone, in corrispondenza dell'odierna insenatura di Punta d'Alga.

Data la considerevole distanza dalla città, Schumbring ha supposto l'esistenza di un muro di difesa, destinato a collegare la città al porto, identificabile con alcuni resti sul

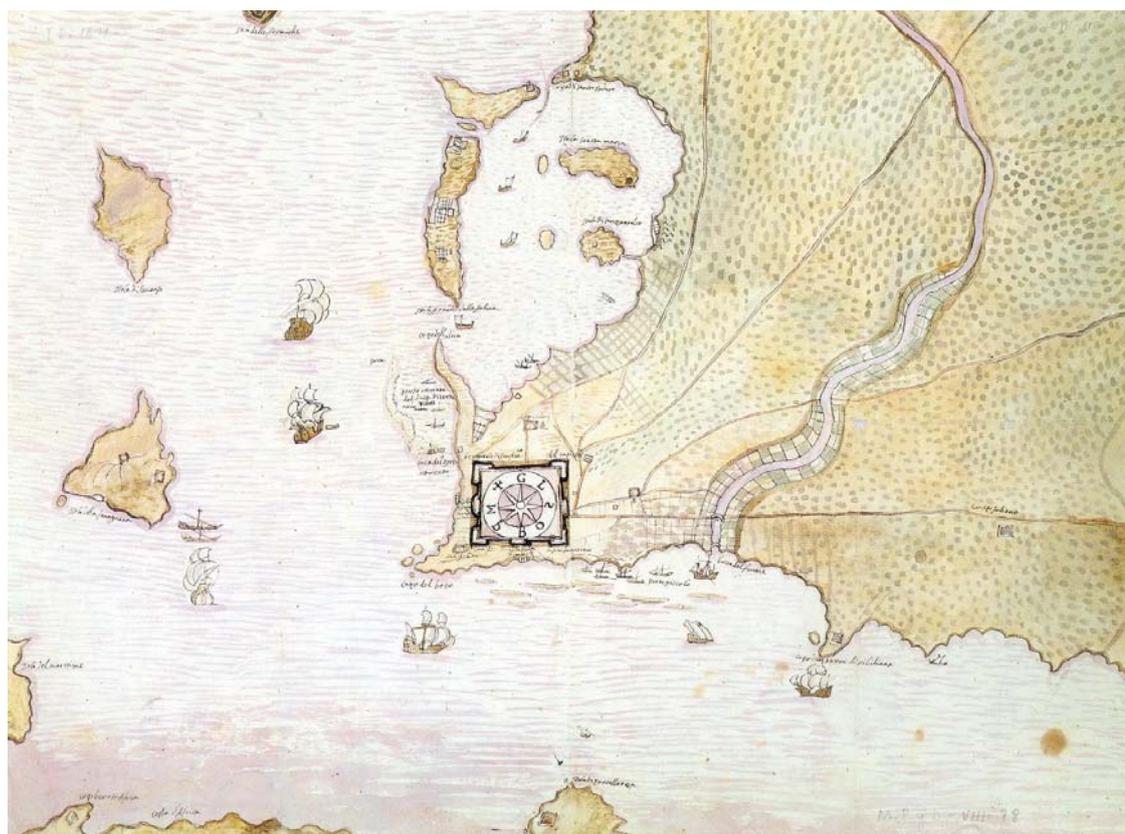
---

<sup>15</sup> S.V.Bozzo, Corrispondenza particolare di Carlo di Aragona, Palermo 1879, pp.90-91

<sup>16</sup> Ibidem, p. 184

<sup>17</sup> J. Schumbring, Motye - Lilybaeum, Philologus, XXIV pp.70-74

ciglio della Fossa delle Navi e dei blocchi di muraglia che si scorgevano lungo la linea di costa in direzione NE.



**Figura 70 – Pianta della città di Marsala, Anonimo, fine XVI secolo. Tratto da “Atlante storico della Sicilia” di Liliane Dufour**

L'altro bacino era situato, secondo Schumbring, sul lato meridionale della città. Rimasto in uso per tutto il periodo medievale e noto come “Porto delle Tartane”, si era progressivamente insabbiato fino a diventare palude (Palude di Margitello) costringendo la città a trasferire più a sud il molo moderno e le attrezzature portuali.

In effetti una caratteristica peculiare delle città fenicie era la pluralità degli approdi<sup>18</sup>, come Tiro, Sidone, Arado, Tripoli, Berythus e Cartagine.

In epoca punica anche Cartagine disponeva di due porti con funzioni differenziate e con la possibilità di chiusura degli accessi con catene.

Uno studio puntuale con alcune possibili ipotesi sulla collocazione e l'orientamento dei porti esistenti nell'antica città, viene redatto da Giulio Schmiedth nel 1963, mediante i dati forniti dal rilevamento aerofotogrammetrico.

Lo studio di Schmiedt analizza la situazione del promontorio della città cercando di capire se la situazione attuale sia la medesima dell'epoca punica e romana, in modo da ipotizzare ragionevolmente l'ubicazione dei porti della città antica.

---

<sup>18</sup> C.A.Di Stefano, *Lilibeo Punica, Marsala* 1993, p. 13

Naturalmente dei cambiamenti sono avvenuti, specialmente nel tratto tra Trapani e Marsala, in cui sono nate le saline.

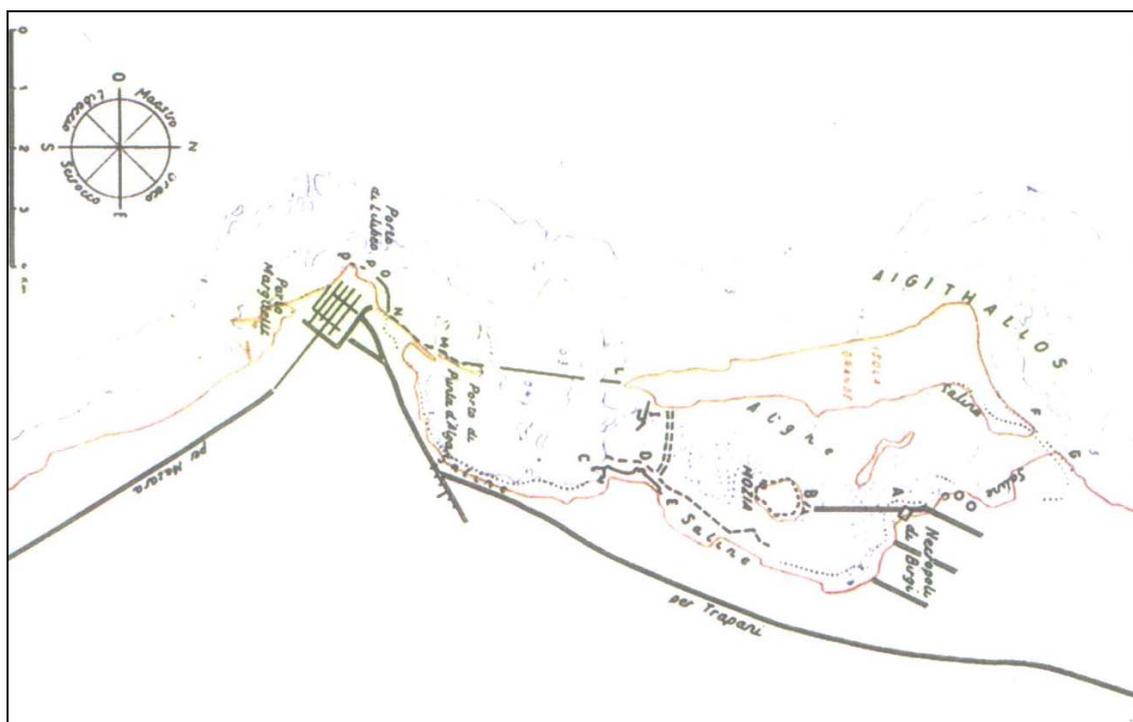


Figura 71 – Ricostruzione topografica di G. Schmiedt

Tale linea di divisione tra terra e mare doveva infatti mostrarsi all'epoca di Lilibeo molto più incerta non essendo ancora impiantato l'attuale sistema di saline.

Schmiedt analizza ed interpreta le note fonti storiche cercando di ricondurre tramite la descrizione del percorso delle navi nelle battaglie l'ubicazione e l'orientamento dei porti antichi. Seguendo tale ragionamento anche Schmiedt ipotizza che Lilibeo avesse più di un porto.

Mentre Schubring ipotizza l'esistenza di due porti, Schmiedt conclude che i bacini probabilmente utilizzati nella storia siano stati tre:

- il primo, che tradizionalmente viene considerato il porto di Lilibeo, sembra che fosse il bacino meridionale dello Stagnone, quello specchio d'acqua che è separato dal mare aperto dalla stretta lingua di terra chiamata Punta d'Alga. Questo porto, sebbene separato dalla città, era ad esso collegato per mezzo di un canale e di un muraglione di protezione che dovevano trovarsi nella zona dove sorge il macello. E in effetti sotto le alghe e nel mare antistante la Punta d'Alga è possibile ancora vedere dei blocchi di pietra che sembrano resti di antiche banchine<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> G. Alagna, Marsala, la storia, le testimonianze, Palermo 1999, p.28

- il secondo bacino, esterno allo Stagnone, nella cala a nord ovest di Capo Boeo. Si trattava di uno specchio d'acqua abbastanza ampio e profondo, racchiuso fra due moli. Probabilmente è lo stesso che venne ostruito dagli spagnoli nel 1575.
- Infine il terzo nella cala a sud ovest della città (Porto delle Tartane progressivamente insabbiato fino a diventare oggi Palude Margitello). Anch'esso sembra che fosse unito alla città, anche se i profondi cambiamenti che quell'area ha subito nel corso del tempo non consentono di ricostruirne la topografia.

Questi ultimi due bacini portuali erano uniti alla città dal fossato e formavano quella caratteristica unità topografica città-porto che in antico era chiamata *limhn cleistos* cioè “porto chiuso”<sup>20</sup>.



**Figura 72 – Veduta aerea di Marsala con localizzazione degli antichi porti (da Schmiedt 1963)**

<sup>20</sup> G. Schmiedt, Contributo della fotografia aerea alla ricostruzione della topografia antica di Lilibeo, in Kokalos, IX, 1963, pp. 49-72

Sulla scorta della carte idrografiche e topografiche e delle fonti storiche di Diodoro e Polibio relative all'assedio di Mozia ed alle guerre puniche, Schmiedt afferma che il porto situato nell'insenatura ad sud dello Stagnone all'epoca fenicio-punica aveva un solo ingresso tra la Punta d'Alga e l'attuale Isola Grande.

Le fonti storiche raccontano anche che nella laguna di Mozia si sono combattute numerose battaglie tra navi. A chi visita oggi lo Stagnone risulta difficile immaginare che là ci potesse essere un importante scalo marittimo.

Attualmente, infatti, il bacino dello Stagnone solo in qualche punto presenta fondali con una profondità maggiore di 2 mt., ed è accessibile alle navi da un ingresso tra Punta D'Alga e l'Isola Grande, con solo due canali navigabili profondi meno di 1,50 mt.

E' chiaro che la situazione è oggi mutata rispetto al tempo delle battaglie per la presa di Mozia.

Schmiedt ipotizza che in epoca punica, Mozia utilizzava il bacino settentrionale dell'insenatura dello Stagnone, che non vi è dubbio, presentava fondali più profondi di quelli odierni, mentre Lilibeo, erede di Mozia, utilizzò il bacino meridionale.

Il secondo porto individuato da Schmiedt, è situato nell'insenatura a nord ovest di Capo Boeo, esterno quindi allo Stagnone, e presenta una posizione ravvicinata alla città costituendone una vera e propria appendice topografica sul mare.

Tramite l'aerofotogrammetria viene individuato un molo sommerso che partendo dal porto prosegue il suo tracciato sino a Punta d'Alga.

Questo è probabilmente il bacino che venne ostruito dagli Spagnoli nel 1575.

Mentre i due porti situati a nord ovest e a sud ovest di Capo Boeo rappresentano un tutt'uno con la città e le sue fortificazioni, il bacino di Punta D'Alga era nettamente separato dalla città per mezzo del fossato, scavato a difesa del lato nord di Lilibeo.

Per ovviare a tale situazione Schmiedt ipotizza che il fossato, prima di sfociare in mare (zona Macello) fosse unito con un canale a punta d'Alga.

Ciò giustificerebbe il toponimo Fossa della Navi assegnato tradizionalmente a questo tratto e che rappresentasse un altro ingresso al Porto di Punta D'Alga giungendo da Nord (come riportato Polibio nelle descrizioni dell'imprese di Annibale Rodio).

#### 5.5.4. PAESAGGIO PERCETTIVO E INTERVISIBILITÀ COSTIERA

Dalla Carta delle componenti primarie morfologiche del paesaggio percettivo risulta che la costa d'interesse è contraddistinta da "spiagge strette".

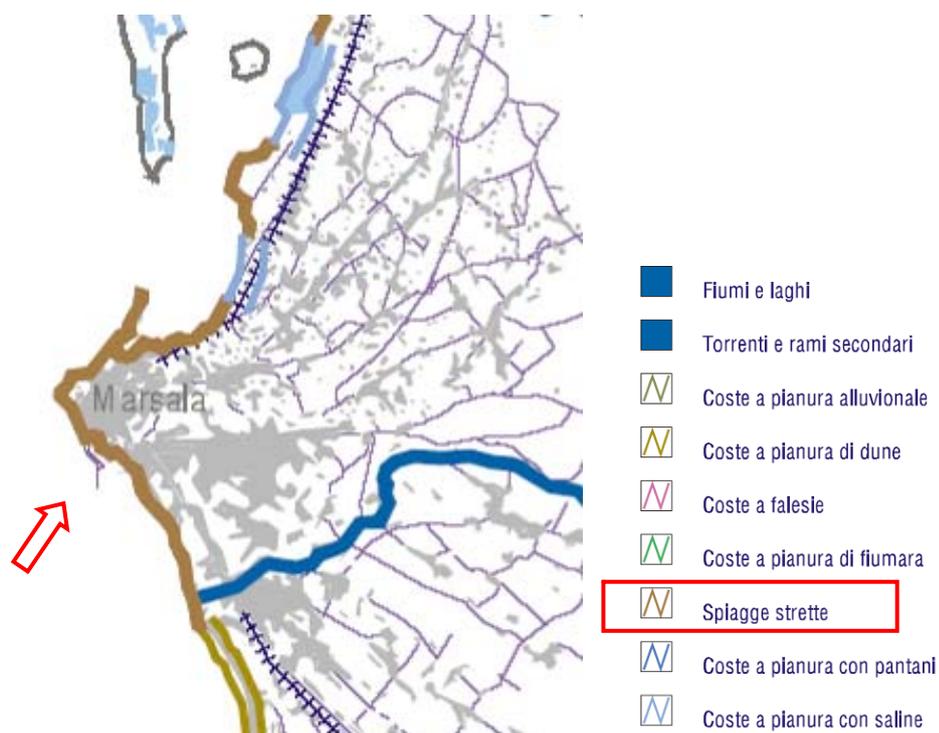


Figura 73 – Carta delle componenti primarie morfologiche del paesaggio percettivo

Di contro l'intervisibilità costiera va da bassa a medio-alta.

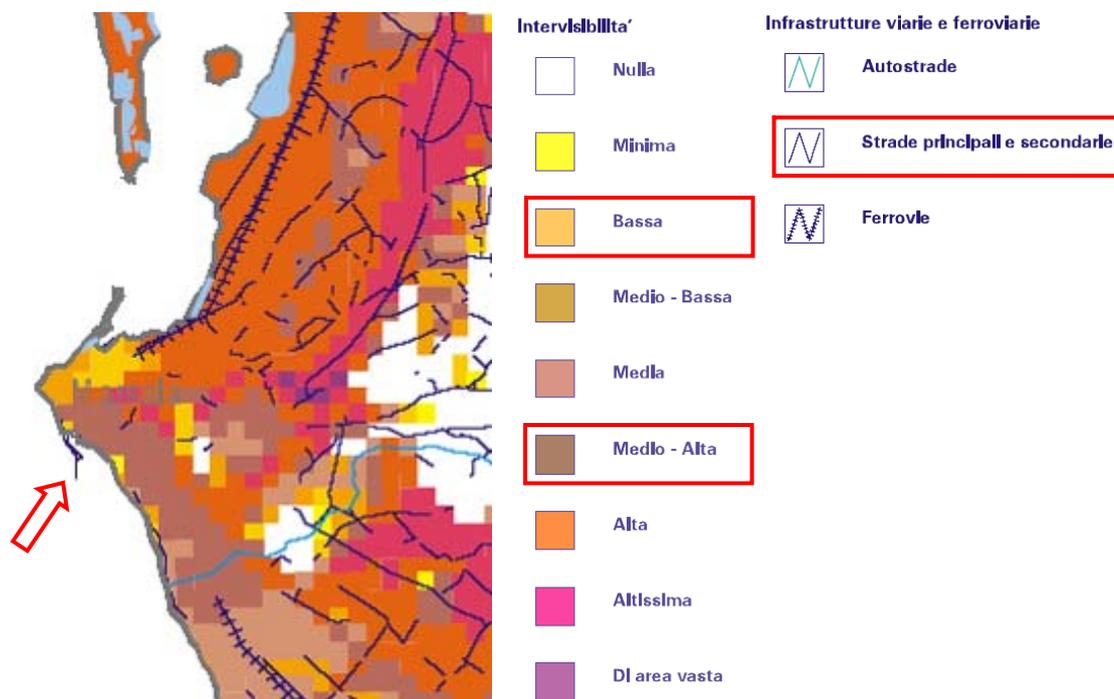
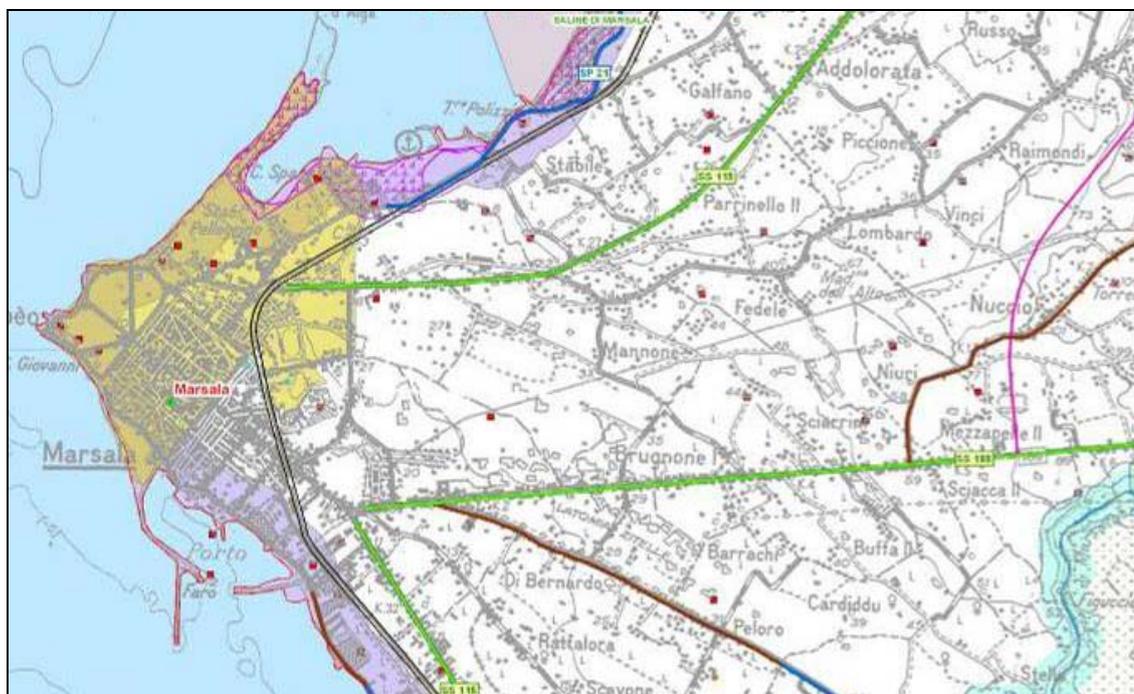


Figura 74 – Carta dell'intervisibilità costiera

#### 5.5.5. VINCOLI GRAVANTI NELL'AREA DI INTERVENTO

Si sono riscontrati i vincoli gravanti nell'area di intervento. Per quanto riguarda le aree sottoposte a vincolo paesaggistico, si nota che nell'area di intervento sono presenti:

- il vincolo ai sensi dell'art.1, lett.a) della L. 431/85 relativo ai territori costieri per una fascia di 300 m;
- il vincolo ai sensi dell'art.1, lett.m) della L. 431/85 relativo aree di interesse archeologico.

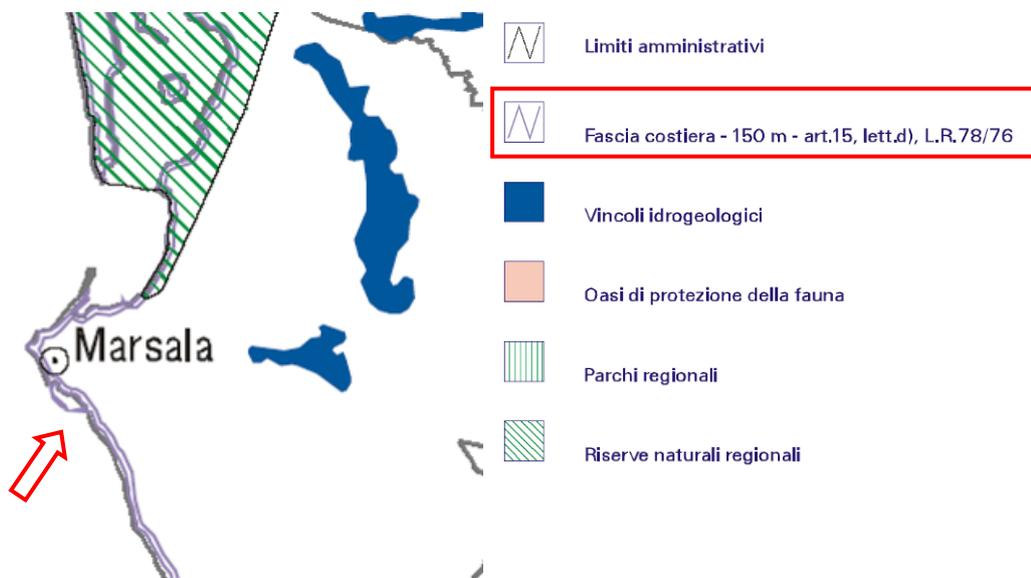


■ Aree d'interesse archeologico    ■ Fascia Costiera

**Figura 75 – Carta dei vincoli della città di Marsala**

Nella Carta dei Vincoli Territoriali, estratta dalle “Linee Guida del Piano Paesistico Regionale” è evidenziato inoltre:

- il vincolo ai sensi della L.R. 78/76 della fascia costiera di 150 m dalla battigia



**Figura 76 – Carta dei vincoli territoriali**

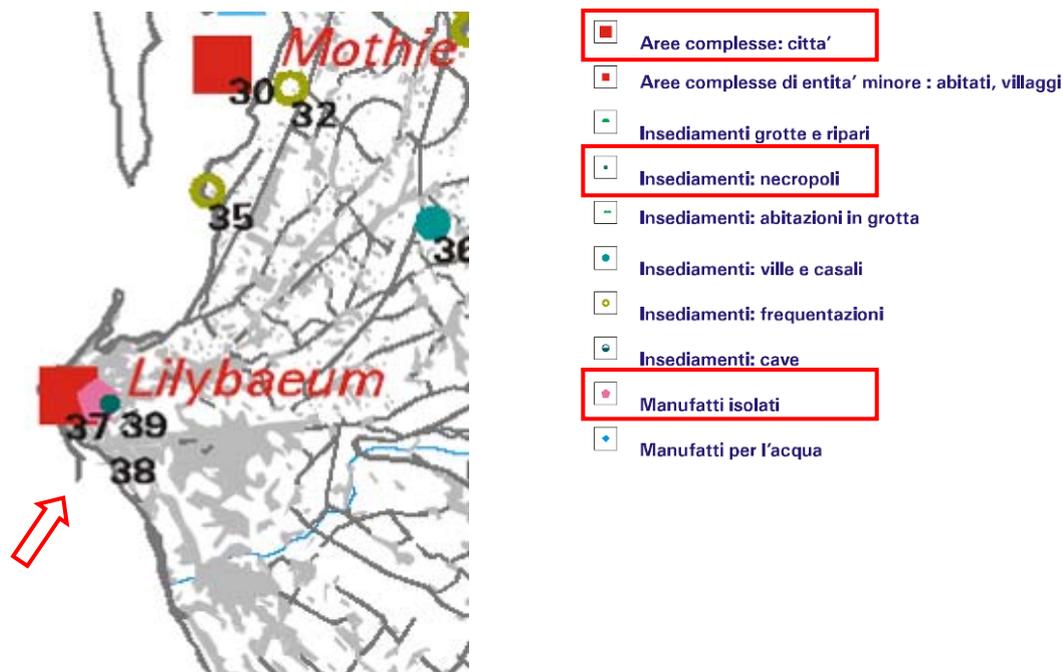


Figura 77 – Carta dei siti archeologici

#### 5.5.6. AREE O PAESAGGI PROTETTI A LIVELLO NAZIONALE, COMUNITARIO O INTERNAZIONALE

All'interno del territorio del comune di Marsala risulta la presenza delle seguenti aree SIC/ZPS:

- ITA010014 “Sciare di Marsala”
- ITA010021 “Saline di Marsala”
- ITA010026 “Fondali dell’isola dello Stagnone di Marsala”
- ITA010028 “Stagnone di Marsala e Saline di Trapani - area marina e terrestre”.



Figura 78 – Stralcio del SIC/ZPS ITA010021

Il sito non interessa, comunque, nessuna delle zone e aree di particolare riconosciuta rilevanza ambientale. Infatti la più vicina area tutelata è il SIC/ZPS ITA010021 “Saline di Marsala” che si trova a circa 4 km dal porto.

#### 5.5.7. ASPETTI VEGETAZIONALI E FAUNISTICI

Tutta l’area comprendente il territorio di Marsala ricade in ambiente costiero, in cui le caratteristiche climatiche, combinate con i caratteri morfologici del territorio e con le disponibilità idriche, hanno consentito nel tempo la diffusione di colture tipiche dei paesi subtropicali e lo sviluppo di una vegetazione ornamentale prevalentemente esotica come in molti territori rivieraschi a clima mite.

Analizzando la “Carta della Vegetazione” compresa nel Piano Territoriale Paesistico Regionale si osserva che l’area è caratterizzata in prevalenza da Vegetazione sinantropica, ovvero da coltivi con presenza di vegetazione infestante (*Secalietea e Stellarietea mediae*) visibile in giallino; col giallo più scuro è evidenziata, invece, la *Vegetazione di gariga, prateria e rupe*. Inoltre, la Vegetazione costiera è caratterizzata da formazioni prevalenti delle coste rocciose, ovvero da *Crithmo - Limonietalia*, elementi tipici delle rocce esposte all’influenza diretta del mare (in figura sono indicate col tratto in celeste).

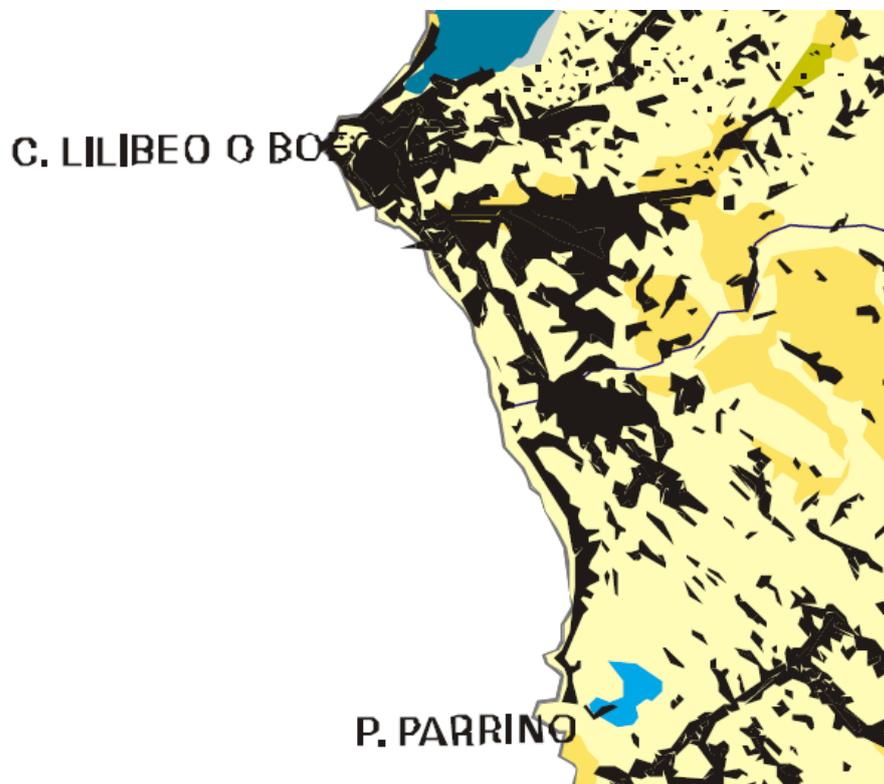


Figura 79 – Particolare della Carta della vegetazione (da “Piano Territoriale Paesistico Regionale”).

In particolare nel territorio di Marsala viene individuato il seguente sottosistema biotico – biotopi.

comune	n.	denomin.	comp. (1)	tipo	caratteristiche	habitat presenti (2)	regime di tutela
Marsala	106	Sciare di Marsala e Mazara	D	Biotopi complessi o disomogenei	area di substrati calcarenitici affioranti, spesso frantumati per consentire le pratiche agricole, caratterizzati da interessanti formazioni di macchia a <i>Chamaerops humilis</i> e percorsi substeppeici di graminacee (Thero-Brachypodietea)	5, 6	Piano reg. R.N.
Marsala	63	Saline	A	Biotopi puntuali o omogenei	"ambienti umidi costieri con aspetti di flora alofila lungo i bordi e fauna psammoluto.alobia; siti importanti per l'avifauna migratoria"	1	Riserva naturale
Marsala	68	Isola S. Maria	A	Biotopi complessi o disomogenei	"isola dello Stagnone con presenza di associazioni vegetali di gariga, prateria e alofite; biocenosi acquatiche marine di grande interesse; importante luogo di sosta per l'avifauna migratoria"	1, 6	Riserva naturale
Marsala	70	Isola Grande	A	Biotopi complessi o disomogenei	"isola dello Stagnone con presenza di associazioni vegetali di gariga, prateria e alofite; fondali con biocenosi acquatiche marine di grande interesse; importante luogo di sosta per l'avifauna migratoria"	1, 6	Riserva naturale
Marsala	74	Isola S. Pantaleo (Mozia)	A	Biotopi complessi o disomogenei	"isola dello Stagnone con presenza di associazioni vegetali di gariga, prateria e alofite; fondali biocenosi acquatiche marine di grande interesse; importante luogo di sosta per l'avifauna migratoria"	1, 6	Riserva naturale
Marsala	75	Saline	A	Biotopi puntuali o omogenei	"ambienti umidi costieri con aspetti di flora alofila lungo i bordi e fauna psammoluto.alobia; siti importanti per la migrazione dell'avifauna"	1	Riserva naturale Oasi faunistica
Marsala	90	Saline	A	Biotopi puntuali o omogenei	"ambienti umidi costieri con aspetti di flora alofila lungo i bordi e fauna psammoluto.alobia; siti di sosta importanti per l'avifauna migratoria"	1	Riserva naturale Oasi faunistica

Figura 80 – Comune di Marsala – sottosistema biotico – biotipi

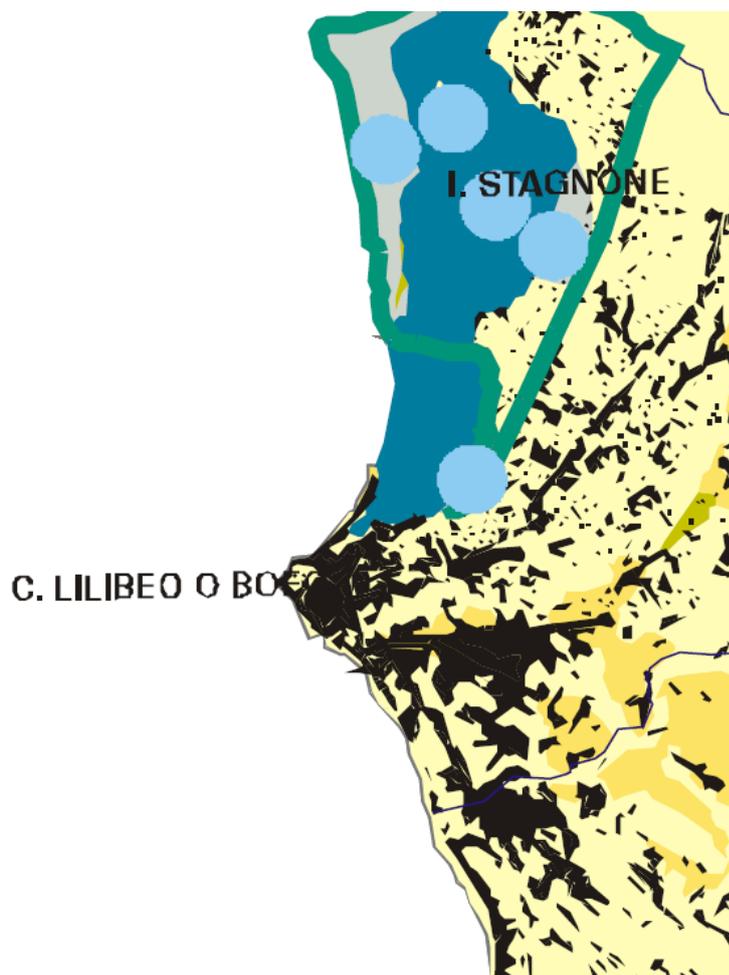


Figura 81 – Particolare della Carta dei biotipi (da “Piano Territoriale Paesistico Regionale”).

#### 5.5.8. ASPETTI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI

Geomorfologicamente il porto di Marsala è ubicato al margine nord occidentale dell'unità fisiografica compresa fra capo Boèo a nord e Punta Biscione a sud su una zona interessata da una delle piattaforme carbonatiche costiere che costituiscono le pianure quaternarie che circondano i complessi geologico – strutturali più antichi della Sicilia occidentale e che degradano verso il mare a SW con acclività medie variabili fra 1° e 4°.

La morfologia tavolare del settore di superficie è attribuibile alla presenza del sistema di terrazzi calcarenitici quaternari articolato in quattro cicli, culminanti con quello più rappresentativo denominato Grande Terrazzo Superiore (GTS).



**Figura 82 – Sub - Unità fisiografica**

Tale sistema geologico prosegue anche sotto il livello del mare almeno entro la fascia litorale approssimativamente entro il limite della isobata -10 m s.l.m.m. per quanto è stato possibile accertare sulla base di alcune immersioni effettuate su Capo Boéo.

Dal punto di vista geologico, il litotipo su cui ricade il comprensorio portuale può essere considerato appartenente alla formazione della "Calcarenite di Marsala" s.l. costituita essenzialmente da una sequenza di unità cicliche sedimentarie di età quaternaria in trasgressione sulla formazione marnoso - arenacea ("trubi") della valle del Belice affiorante più a nord est ma comunque fuori dal nostro contesto.

Possono essere individuate in tale contesto quattro diverse unità costituenti dei cicli sedimentari caratterizzate da successioni con caratteri di piattaforma carbonatica arenacea a giacitura sub orizzontale e stratificazione incrociata datati dall'Emiliano - Siciliano fino al tirreniano. Lo spessore totale di tutto il complesso è valutabile fra i 30 m e i 70 m.

Sotto l'aspetto morfo sedimentologico la costa in interesse è appartenente ai seguenti morfotipi:

- Costa di golfo
- Costa di litorale diritto.

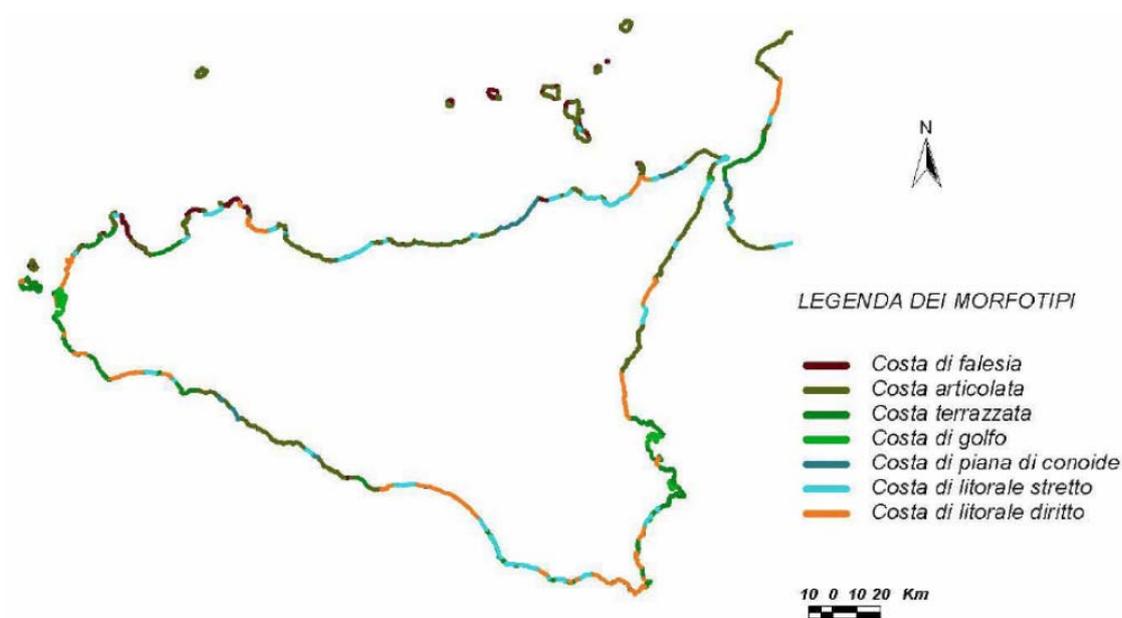


Figura 83 – Sicilia: Morfotipi Costieri (ENEA, 2003)

#### 5.5.9. VARIAZIONI STORICHE DELLA LINEA DI RIVA

L'analisi sulla variazione storica della linea di riva dell'unità fisiografica in questione ha una notevole importanza pratica, trattandosi nel caso in specie di coste sabbiose ciottolose che risentono notevolmente delle variazioni traspede deposizionali dovute all'azione dinamica del moto ondoso influenzata dagli interventi antropici, mentre sarebbe pressoché irriconoscibile la componente erosiva dovuta all'azione eolica.

Sono stati quindi individuati i tratti sabbiosi dell'unità fisiografica in studio al fine di analizzare il trend evolutivo della linea di riva osservando le differenti fotografie aeree dell'area. Un primo tratto sabbioso si trova a tergo delle scogliere di protezione realizzate a sud del porto; un secondo ed esteso arenile è ubicato ancora più a sud tra Torre Tunna ed il lido Mediterraneo.

Si riportano di seguito gli stralci delle ortofotocarte che coprono un recente arco temporale di dodici anni (1994 e 2006).

Dal confronto sintetico risulta evidente nel periodo 1994-2006 un sostanziale equilibrio nella zona a sud del sito portuale.



**Figura 84 – Individuazione dei tratti sabbiosi dell'unità fisiografica**



**Figura 85 – Sito "A": scogliere a Sud del porto – Ortofoto B/N 1994**



**Figura 86 – Sito “A”: scogliere a Sud del porto – Ortofoto Col. 2006**



**Figura 87 – Sito “B”: arenile tra Torre Tunna e Punta Parrino – Ortofoto B/N 1994**



**Figura 88 – Sito “B”: arenile tra Torre Tunna e Punta Parrino – Ortofoto Col. 2006**

La configurazione dell'unità fisiografica e la sua posizione nel contesto della costa isolana, insieme alle considerazioni geomorfologiche e sedimentologiche, seppur preliminari, fanno leggere con sufficiente grado di affidabilità i fenomeni di dinamica del litorale in atto.

Dal punto di vista geologico il tratto costiero afferente a questa sub-unità fisiografica paesaggistica è caratterizzato, procedendo da Nord verso Sud, da una costa abbastanza alta (fino a circa tre metri) che presenta piccole baie quasi sempre prive di sedimenti o con sottili e discontinui lembi di spiaggia sabbiosa.

Frontalmente alla costa del Lungomare Florio, all'altezza delle cantine Rallo, si estendono barriere frangiflutti formate da massi calcarenitici. Tali barriere racchiudono un ristretto specchio d'acqua che, più avanti, risulta colmato da una distesa di fango disseccato (proveniente dai lavori di escavazione del porto di Marsala e dal dragaggio dei fondali) per evitare il ristagno d'acqua all'interno dei frangiflutti e la conseguente putrefazione della masse organiche presenti.

All'altezza di Torre Tunna i tratti di costa prevalentemente rocciosi lasciano il posto ai depositi sabbiosi a granulometria fine fino al Lido Mediterraneo dove, al confine col territorio comunale di Petrosino, riprende il tratto costiero roccioso.

La spiaggia si presenta leggermente concava verso l'interno con una ampiezza della costa (tratto compreso tra la linea di riva e la duna di spiaggia) variabile da poco meno di 10 metri a poco più di 60 m. L'arenile in passato si raccordava verso l'entroterra, con leggera depressione di contrada Berbaro - Casabianca, attraverso un cordone dunale di altezza oltre 2 m. Testimonianza delle dune si riscontrano oggi lungo il tratto di costa compreso fra il Lido Signorino e Sibilliana (Villaggio Sabugia, contrada Rina).

Si tratta di dune in parte consolidate su cui trovano spazio diverse varietà di specie vegetali e arbustive. Le dune non hanno solo valore paesaggistico per la loro bellezza ma svolgono un'importante funzione di protezione dalla forza delle onde e dei venti, e rappresentano delle barriere naturali alla salsedine e al trasporto delle sabbie verso l'interno.

I fenomeni traspedeposizionale più evidenti sono dichiarati dalla configurazione del litorale a sud del sito portuale. Questo segmento di linea di riva ha subito in anni trascorsi un evidente dinamismo a seguito della costruzione delle opere di difesa del porto di Marsala.

Queste si presentavano in una configurazione pressoché simile all'attuale già nel 1905 come dimostrano le cartografie allegate al PRP vigente.

Risulta evidente come il vettore traspedeposizionale abbia una componente prevalente

N-S. La realizzazione delle opere portuali ha generato una deflessione del flusso di sedimenti trasportati ed ha messo in erosione il tratto immediatamente a sud delle stesse. Ne è testimonianza la realizzazione delle scogliere frangiflutti poste a protezione del lungomare Florio.

L'opera in progetto, per gli aspetti connessi alla tematica, consiste nell'implementazione rispetto alla situazione attuale di una diga di sottoflutto radicata alla testata del molo di levante con andamento pressoché NE-SO.

Il progetto delle opere foranee è stato effettuato tenendo in opportuno conto la situazione dinamica costiera descritta. Si è quindi avuto cura di orientare opportunamente le opere foranee e sagomarle in modo che non costituiscano opposizione al regime del vettore idraulico prevalente, con lo scopo di non squilibrare il vettore traspedesizionale.

Le variabili fisiche implicate in tali fenomeni sono molteplici e si rimanda alla letteratura specifica per l'approfondimento teorico. Va da sé che gli effetti sono tanto maggiori in funzione del grado di coesione dei materiali litoranei (dalle sabbie ai fondali rocciosi coesi), dalla disponibilità effettiva di materiale in sospensione, dalla posizione del tratto di litorale nei confronti dell'unità fisiografica e dal conseguente vettore idrodinamico che caratterizza il luogo.

Dagli studi effettuati si evince che sotto il profilo morfometrico e sedimentologico si ha una condizione di sostanziale stabilità.

Inoltre dal confronto delle ortofoto dei tratti di costa analizzati si evince quanto segue:

- per il tratto immediatamente a sud del sito portuale in cui sono state realizzate le scogliere frangiflutti di protezione, si osserva come le stesse abbiano inizialmente esercitato la loro funzione di “trappola” portando alla formazione di alcuni tomboli a tergo delle stesse; ad oggi, a seguito dalla colmata realizzata con i materiali dragati nel porto ed alla chiusura di alcune finestre tra le scogliere, la situazione idrodinamica a tergo delle stesse si è parzialmente modificata e di conseguenza si può osservare la variazione di alcuni depositi prima formatisi.
- relativamente al lungo arenile a sud di Torre Tunna, la profondità della spiaggia risulta non aver subito sostanziali modificazioni o comunque tali da presumere una situazione di erosione della stessa.

Da queste osservazioni sintetiche si evince come l'entità del trasporto solido sia poco significativa e pertanto, a meno di una variazione stagionale, l'unità fisiografica è ritenibile in equilibrio dinamico.

In particolare la situazione attuale evidenzia un'attività di trasporto essenzialmente *longshore*, mentre il trasporto *cross-shore* è sostanzialmente in equilibrio.

L'opera in progetto, per le sue caratteristiche peculiari prima descritte, non modifica la situazione in atto consentendo il mantenimento di gran parte dei pattern di circolazione locale preesistenti.

#### 5.5.10. USO DEL SUOLO

Il quadro vegetazionale dell'area tra il F. Birgi e il F. Mazarò si presenta abbastanza diversificato; si caratterizza per la tipica vegetazione mediterranea presente nelle numerose aree protette istituite. Nel paesaggio agrario dominano le aree coltivate a vigneto seguite da quelle occupate da serre e tunnels, in cui si coltivano piante ortive e fiori. Tra le colture arboree specializzate si riscontrano anche gli agrumi e l'olivo.

Le aree urbanizzate a tessuto denso, con annesse numerose contrade, interessano i centri abitati dei comuni di Marsala, Petrosino, una porzione di Mazara del Vallo ed occupano una modesta percentuale dell'area, soprattutto in prossimità della zona costiera.

Il paesaggio agrario, invece, conquista la percentuale più vasta nel resto del territorio.

Le coltivazioni più diffuse sono attribuibili alle seguenti tipologie colturali:

- **Agrumi.** Si riscontrano in modo sparso in tutta l'area. Si tratta spesso di rigogliosi agrumeti che si avvantaggiano dell'abbondanza di acqua per l'irrigazione e della presenza di terreni sciolti ("sciare"). La specie che dà i migliori risultati è l'arancio varietà "Navelina"; sono presenti anche le varietà "Washington" e "Valencia Late". Meno diffusi sono il clementine (cultivar "Comune", "Monreal" e "Oroval"), i mandarini "Avana" e "Tardivo di Ciaculli", il limone, il cedro, il pompelmo, ecc..
- **Ortive-Fiori.** L'ordinamento orticolo è presente lungo tutta la fascia costiera; nell'entroterra invece sono rappresentative le coltivazioni del melone giallo e del carciofo. Fra le colture orticole di pieno campo si annoverano il cocomero ed in successione il pomodoro tardivo da mensa, la melanzana, il peperone, ecc. Il settore orto-floricolo sotto serra interessa principalmente la coltivazione della fragola, della fragolina, del pomodoro, della melanzana, del peperone e, per quanto riguarda i fiori, quella della rosa, del gladiolo e della gerbera. Si coltivano anche diverse specie di piante d'appartamento (*Kentia*, *Cycas*, *Ficus*, ecc.).
- **Vigneto.** La vite è la coltura "leader" di tutta l'area. La viticoltura è basata

prevalentemente sulle uve bianche, solo negli ultimi anni si sta assistendo ad un maggiore interesse a coltivare le uve nere. Tra le cultivars più rappresentative si annoverano il “Pignatello”, il “Nerello Mascalese” e il “Nero d’Avola”. Di recente si vanno introducendo anche varietà alloctone che rispondono meglio alle richieste di mercato.

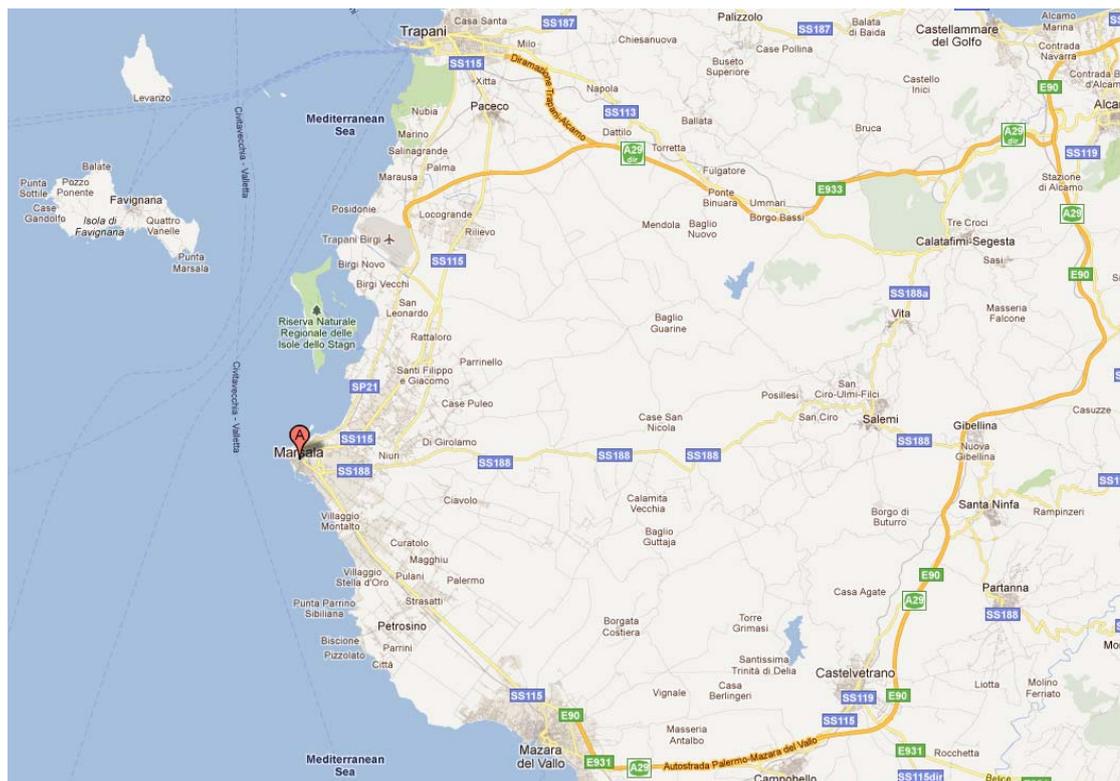
- Oliveto. L’olivicoltura, presente a macchia di leopardo in tutta l’area, è principalmente rappresentata da ulivi lungo i confini dei vigneti e dal vigneto-oliveto, tradizionale consociazione della zona. Quest’ultima sta subendo negli ultimi anni delle modifiche; si sta assistendo all’estirpazione di vecchi vigneti consociati e si sta procedendo all’infittimento di vecchi oliveti.
- Mosaici colturali. Si tratta di aree destinate a diverse coltivazioni, riconducibili a orti familiari con presenza di piante arboree e ortive.
- Seminativo semplice. Si tratta di piccole aree coltivate a grano duro, che ricadono su terreni argillosi dell’entroterra.
- • Pantani costieri e macchia. Nell’area sono presenti alcune zone protette: “Paludi di Capo Feto” e “Margi Spanò” (SIC e ZPS - sito di interesse comunitario e zona di protezione speciale); “Isole dello Stagnone di Marsala” (Riserva Naturale Orientata e SIC - sito di interesse comunitario); “Sciare di Marsala” (SIC- sito di interesse comunitario). Nelle zone umide si sviluppa una ricca vegetazione tipica della macchia mediterranea, costituita da Lentisco, Terebinto, Serracchio, Palma nana, Quercia calliprina e sugli orli da canneti con Scirpi, Tife e Gigli d’acqua. Di particolare fascino sono le “sciare” (tipiche formazioni calcarenitiche), che nelle varie stagioni si rivestono di tipica vegetazione, Palma nana, Oleastri, Timo, Iris, ecc.
- Incolto produttivo e incolto roccioso. L’incolto produttivo è presente sia nelle zone più interne che in quelle costiere, precisamente in quella delle “sciare”; un tempo terreni coltivati e oggi abbandonati. L’incolto roccioso interessa le “sciare”, terreni mai coltivati, accidentati, con roccia affiorante.

A ridosso dei corsi d’acqua (zone umide) cresce e si sviluppa una ricca vegetazione ripariale.

#### 5.5.11. INFRASTRUTTURE VIARIE

Le principali infrastrutture viarie all’interno del territorio provinciale di Trapani che permettono i collegamenti, con diramazioni su strade provinciali e strade comunali, al

comune di Marsala sono:



**Figura 89 – Infrastrutture di collegamento al Comune di Marsala**

- L'autostrada A29 collega Palermo con Mazara del Vallo e, attraverso una diramazione, con Trapani e Marsala;
- la Strada Statale 115 denominata Sud Occidentale Sicula collega le città di Trapani e Siracusa. Il suo percorso coincide in larga parte con la linea costiera occidentale, meridionale e sud orientale della Sicilia. Rappresenta una delle strade statali più lunghe della Sicilia, con circa 380 chilometri di lunghezza;
- la strada statale 188 si snoda all'interno della Sicilia e collega la città di Marsala in Provincia di Trapani con Lercara Friddi in Provincia di Palermo. Attraversa i comuni di Gibellina e Santa Ninfa in provincia di Trapani, Montevago, Santa Margherita di Belice, Sambuca di Sicilia in provincia di Agrigento, Chiusa Sclafani e Palazzo Adriano in provincia di Palermo;
- la Strada Provinciale 21 ha origine dalla SS 115 Sud Occidentale Sicula e collega Marsala con Trapani.

## 5.6. COMPONENTE AMBIENTALE ARIA

L'atmosfera è l'involucro gassoso che avvolge la terra, avente uno spessore di circa 500 km.

La composizione chimica dell'atmosfera è in continua evoluzione fin dalla formazione del pianeta.

La velocità di tali cambiamenti si è fatta particolarmente elevata negli ultimi due secoli per le concentrazioni dei diversi componenti minori, mentre quelle dei componenti maggiori (azoto, ossigeno ed argon, che da soli costituiscono il 99.9% dell'atmosfera) sono pressoché costanti.

Nei primi 10 - 20 Km dello strato atmosferico vi è anche una significativa presenza di anidride carbonica (0.03%) e di vapore acqueo. L'atmosfera contiene quindi i gas necessari al mantenimento della vita e alla svolgimento di un'importante funzione termoregolatrice sul clima terrestre.

Nella fascia compresa tra 20 e 50 Km è anche presente l'azoto, che ha la proprietà di assorbire gran parte della radiazione solare ultravioletta, riducendone il flusso che raggiunge la terra e impedendo in tal modo che essa danneggi la vita animale e vegetale.

Le condizioni meteorologiche che ad un certo istante interessano una data area geografica definiscono il "tempo"; le caratteristiche medie del tempo rilevate in un lungo periodo di anni definiscono il "clima" di una regione.

Le fasi di realizzazione e di esercizio di un'opera possono interferire con il sistema atmosferico in un duplice modo:

- degradando la qualità dell'aria;
- modificando le condizioni climatiche.

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale sia di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, con le normative vigenti, sia di eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali.

Possono infatti innescarsi situazioni di danni biologici alla componente biotica che, pur potendo non essere particolarmente significativi in termini di alterazione del livello di qualità dell'aria, possono assumere particolare rilievo nei confronti di determinate specie animali o vegetali, soprattutto in caso di bioaccumulo.

L'*ambito territoriale di riferimento* è quello entro cui è prevedibile che la realizzazione dell'opera possa dare luogo a degli effetti non trascurabili in riferimento alla componente atmosfera o più genericamente ad altri recettori ad essa collegati. La determinazione dell'area di ricaduta deve essere riferita a tutte le fasi di vita dell'opera: costruzione, esercizio ed eventualmente anche dismissione, in relazione ovviamente al livello di sensibilità del sistema ambientale in cui si va a collocare l'intervento.

In generale si possono individuare due ambiti di intervento:

a) uno *locale*, da poche centinaia di metri fino a qualche chilometro dall'opera in oggetto, per il quale sono applicabili modelli di stima delle ricadute al suolo di inquinanti atmosferici, ed in particolare dei prodotti della combustione o delle emissioni di polveri nei cantieri e nelle cave di estrazione;

b) uno *allargato* di dimensioni e geometria non definibili a priori, neppure in termini molto generali, che si riferisce ai mezzi di trasporto di mezzi e persone (per es. la movimentazione di materiali provenienti da attività estrattive o lo spostamento di persone e quindi di mezzi per esempio da e verso località turistiche).

Ai fini della caratterizzazione della componente atmosfera sono necessari:

- i dati meteorologici convenzionali, e cioè temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento, riferiti ad un periodo di tempo significativo, nonché, eventuali dati supplementari, come la radiazione solare e il gradiente termico in quota;
- la caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria;
- la localizzazione e caratterizzazione delle eventuali fonti inquinanti;
- le caratteristiche atmosferiche di dispersione del sito.

Dall'esame di tali dati si evince che il sito è particolarmente esposto all'azione eolica, per cui le opere in progetto non andranno a determinare impatti negativi sulle condizioni atmosferiche.

Il trasporto di sedimenti è conseguenza dell'azione del moto ondoso o dell'azione delle correnti di marea o di entrambi i fenomeni

Il tratto di costa oggetto di codesto studio si trova nel territorio di Marsala lungo la fascia litoranea, individuabile approssimativamente nei dintorni delle coordinate lat. 37°47'0.00" N – lon. 12°26'0.00" E.

In primo luogo si è individuato il paraggio interessato dal tratto di costa in esame e si è verificato che tale paraggio si estende da 160° N a 340° N. lo stesso è limitato a Nord dall'estrema punta occidentale dell'isola denominato Capo Lilibeo, e a Sud-Sud-Est da Torre Scibiliana nel comune di Petrosino.

Ricordando che i "*venti regnanti*" sono quelli che presentano un'alta frequenza di apparizione (almeno il 50%), che i "*venti dominanti*" sono quelli caratterizzati da alte velocità (almeno 20 m/s) e che i "venti prevalenti" sono quelli che presentano contemporaneamente le due caratteristiche di alta frequenza e velocità, facendo riferimento ai dati riportati nel *Wind and Wave Atlas of the Mediterranean Sea* si evince che:

- INTERO ANNO: i venti dominanti provengono con maggiore frequenza da Ponente e da Libeccio e con minore frequenza da Nord e Ostro. I venti con alta frequenza, ma non classificabili regnanti, risultano provenire da tutto il paraggio interessato con picchi in corrispondenza di Ponente e Mezzogiorno Libeccio.

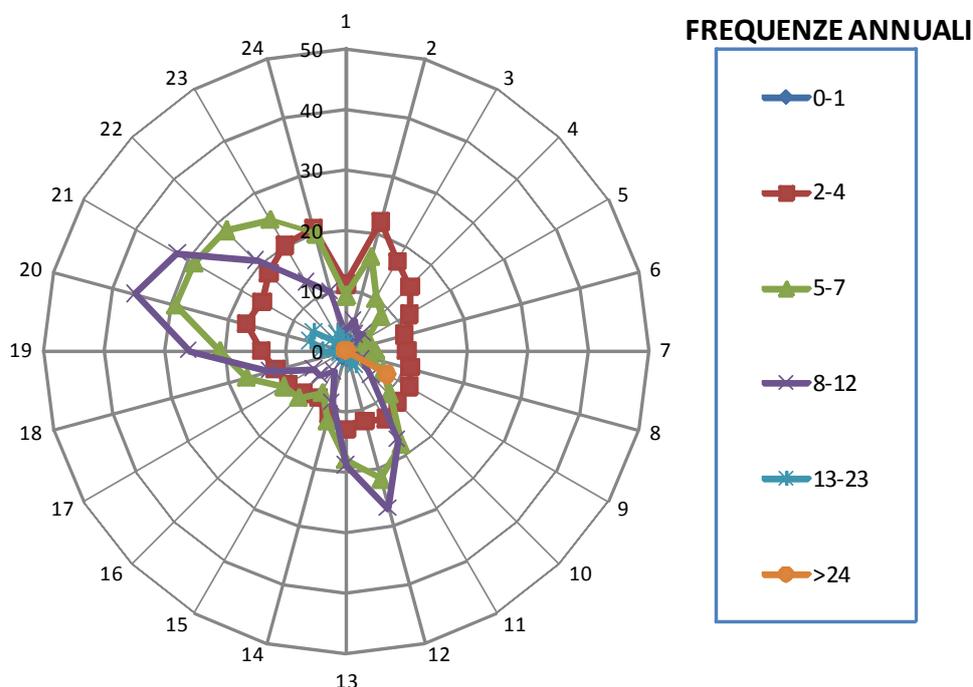


Figura 90 – Dati vento annuali

## 5.7. COMPONENTE AMBIENTALE ACQUA

### 5.7.1. IDROGRAFIA

L'idrografia superficiale è piuttosto scarsa ed è appena individuabile nelle aree argillose mentre è poco sviluppata in corrispondenza dei terreni calcarenitici. L'area è drenata superficialmente da alcuni fossi e linee di impluvio di scarsa importanza (T.te Bucaro, T. Iudeo) mentre l'unico impluvio di una certa rilevanza è la Fiumara di Marsala o Fiume Sossio. Si tratta di una fiumara che sottende un bacino di circa 31 Km<sup>2</sup>, e che si sviluppa per circa 15 Km di lunghezza attraversando, con direzione prevalente E-W, la porzione centro- meridionale del territorio comunale di Marsala.

Tale corso d'acqua ha un regime idrologico di tipo torrentizio, con deflussi superficiali esigui o del tutto assenti nei periodi estivi, mentre nelle stagioni piovose può essere soggetto anche a piene di una certa entità.

Da ricordare infine è la presenza di alcuni impluvi ad andamento lineare, denominati "saie", che incidono la porzione più superficiale ed alterata dei terreni calcarenitici, ma

che presentano portate molto modeste e misurabili soltanto in occasione di eventi meteorici particolarmente abbondanti.

Per ciò che riguarda l'aspetto idrogeologico, data la sua costituzione geologica, il complesso normalmente é sede di acquiferi talora estesi soprattutto in corrispondenza delle porzioni a carattere maggiormente arenitico presentando una permeabilità per porosità generalmente nelle porzioni sciolte o alterate, e per fessurazione, nelle porzioni più compatte e/o lapidee, di medio grado.

La porosità primaria si mantiene generalmente medio - alta cui corrisponde una porosità secondaria bassa in seno alle panchine calcarenitiche.

In relazione a tali caratteristiche il bacino presenta un pattern di drenaggio tipicamente convergente a monte, in accordo con le litologie impermeabili insistenti, mentre verso valle tende a diventare leggermente meandriforme inserendo il suo corso d'acqua su linee di debolezza meccanica o tettonica in accordo con il litotipo in cui scorre.

## 5.7.2. DISTRIBUZIONE DELLE PRATERIE DI POSIDONIA OCEANICA

### 5.7.2.1. QUADRO DI RIFERIMENTO:MINISTERO DELL'AMBIENTE.

Dal Ministero dell'Ambiente, sono state predisposte per le praterie di P.oceanica delle misure per la salvaguardia della stessa da tutti i fenomeni che ne comportano "il degrado e la distruzione", come previsto dalla Legge n° 426/98.

Attualmente, in base al D. Lgs 258/00, le fanerogame marine sono indicate come bioindicatori della qualità delle acque e la P. oceanica è considerata, inoltre, specie a rischio di estinzione e quindi soggetta a forti misure di protezione.

Infine, in base alla Direttiva Habitat 92/43/CEE recepita con D.P.R. n. 357 del 8 Settembre 1997, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, si prevede che gli Stati membri dell'Unione individuino sul proprio territorio aree che ospitano specie vegetali, animali e habitat la cui conservazione è considerata una priorità di rilievo europeo.

L'Italia, ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE, con la collaborazione delle Regioni, ha segnalato alla Commissione Europea, un elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e delle Zone di Protezione Speciali, tra i quali figurano numerosi SIC a mare.

#### 5.7.2.2. DISPOSIZIONI DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE.

Il Servizio Difesa Mare del Ministero dell'Ambiente ha definito un piano specifico per la mappatura della Posidonia lungo le coste del Mediterraneo, secondo il "Programma nazionale di individuazione e valorizzazione della Posidonia oceanica", nonché un piano di studio delle misure di salvaguardia della stessa da tutti i fenomeni che ne comportano il degrado e la distruzione", previsto dalla Legge n° 426/98.

Intorno agli anni '90 si è concluso il primo programma per la mappatura delle praterie di Posidonia in 5 regioni italiane: Liguria, Toscana, Lazio, Basilicata e Puglia. Sono state individuate 64 praterie, per un'estensione totale di 90913 ettari: 25 praterie sono state individuate in Liguria, di queste, 2 risultano in buono stato di salute ma costituiscono soltanto il 2,5% della totale superficie ricoperta da praterie lungo le coste liguri, le altre risultano comprese in uno stato tra il mediocre, lo scarso e il cattivo; in Toscana sono presenti 7 praterie, tre si trovano in uno stato di salute buono, e rappresentano ben il 44% dell'estensione totale, le altre sono state giudicate come mediocri e scarse; per il Lazio vengono segnalate 15 praterie, di cui 4 si presentano in buone condizioni e costituiscono il 20% circa della superficie complessiva, mentre le condizioni di salute delle altre sono classificate come mediocri, scarse o cattive; per la Puglia vengono indicate 16 praterie, 9 delle quali sono in buone condizioni di salute con un'estensione pari al 65% dell'estensione complessiva; le restanti praterie di questa regione hanno condizioni di salute mediocri, scarse o cattive.

L'unica prateria presente in Basilicata ha un'estensione di 646 ettari e si trova in uno stato di salute mediocre.

Attualmente si è conclusa la mappatura della Posidonia oceanica in Calabria dove vengono segnalate circa 30 praterie dislocate tra la costa tirrenica e quella ionica a partire dalla batimetria di 1 mt fino a circa 30 mt di profondità.

#### 5.7.2.3. NORMATIVA A TUTELA DELLA POSIDONIA OCEANICA (L) DELILE

Per la protezione dei litorali è fondamentale la salvaguardia delle praterie a Posidonia oceanica, che svolgono un ruolo fondamentale nell'equilibrio della fascia costiera del Mediterraneo.

La Posidonia oceanica è una fanerogama marina presente esclusivamente nel Mediterraneo, bacino nel quale ha trovato le condizioni ambientali ottimali di temperatura, salinità e trasparenza delle acque. Distribuita a profondità comprese tra 0 e 40 metri, con il limite inferiore che in genere è funzione della trasparenza delle acque,

colonizza ampie aree dei fondali mediterranei formando vere e proprie praterie sommerse, le quali costituiscono una delle componenti fondamentali dell'equilibrio e della ricchezza dell'ambiente litorale costiero.

Le praterie di *Posidonia oceanica* garantiscono una produzione di biomassa elevatissima, (circa 38 tonnellate annue di sostanza secca per ettaro, decisamente superiore alle grandi colture agrarie), che si pone alla base di una complessa rete trofica; la produzione è tale da farle considerare come le più forti concentratrici di materia vivente del Mediterraneo e la presenza al vertice della catena trofica dei pesci ne evidenzia l'estrema importanza anche in relazione alle produzioni economiche. Per valutarne l'importanza ambientale, si consideri come un metro quadrato di prateria sia in grado di produrre giornalmente da 10 a 15 litri di ossigeno. Nel suo complesso la prateria rappresenta l'ecosistema tra i più estesi e produttivi della regione mediterranea; essa ha raggiunto un equilibrio evolutivo che le conferisce una notevole stabilità nel tempo (ovviamente in assenza di disturbo), tale da essere spesso paragonata ad una foresta di querce, di cui sembra possedere analoghe caratteristiche: lento accrescimento, riproduzione sessuata rara. La complessa e differenziata struttura della prateria si traduce in una elevata variabilità biologica delle comunità vegetali ed animali che la popolano e che in essa trovano rifugio ed ampia disponibilità di cibo. Nella prateria sono rappresentati quasi tutti i gruppi zoologici (400 specie vegetali e circa 1000 specie animali). Da forme molto semplici, come spugne e celenterati, a forme più complesse, come crostacei, molluschi, echinidi sino a vertebrati come i pesci; tra questi ultimi sono molto comuni le specie di importanza commerciale.

Le modalità di crescita della fanerogama determina un innalzamento anche di diversi metri del fondo marino dando origine a forme a "terrazzo", che tramite il sovrapporsi di molteplici strati radicali, consente di intrappolare il sedimento e consolidare il fondale. Una vasta letteratura dimostra che la scomparsa della *Posidonia oceanica* è frequentemente associata a fenomeni d'erosione costiera. Infatti, le caratteristiche dello strato foliare e le modalità di accrescimento e colonizzazione fanno sì che le praterie a *Posidonia oceanica* costituiscano un importante fattore di stabilità dei fondali costieri. Le velocità di flusso del trasporto detritico costiero vengono rallentate dal filtro permeabile e flessibile costituito dallo spesso e fitto strato fogliare ed il materiale viene trattenuto, come detto, dallo strato radicale. I meccanismi descritti consentono inoltre di ridurre la dispersione verso i fondali del materiale detritico e di smorzare l'energia del moto ondoso e del sistema di correnti da esso generato. La prateria svolge così un ruolo fondamentale nell'edificazione e nella protezione del litorale, di cui garantisce la

stabilità, riparandolo dalle correnti e dall'energia del moto ondoso. E' stato stimato che la regressione di un solo metro di prateria può portare alla perdita di 15 – 18 metri di litorale sabbioso.

Gli studi che già a partire dagli anni Cinquanta sono stati condotti sull'argomento, oltre ad evidenziare come descritto l'estrema importanza delle Praterie a *Posidonia oceanica* nella conservazione degli equilibri degli ecosistemi costieri, hanno messo in luce gravi fenomeni di regressione che interessano molti tratti costieri del

Mediterraneo, soprattutto nelle fasce più superficiali, maggiormente colpite dagli effetti critici dell'azione umana. Le cause sono riconducibili a processi di tipo fisico-meccanico e di tipo chimico-fisico. Tra le prime si osserva l'attività di pesca con reti a strascico che scalza le piante mettendone a nudo il substrato, poi difficilmente ricolonizzabile dalla pianta stessa, ed anche i frequenti ancoraggi, come si è potuto constatare in zone di forte concentrazione del diporto nautico, che provocano continue lacerazioni nella copertura vegetale, difficilmente rimarginabili. Tale vulnerabilità è dovuta al fatto che ogni ferita nella copertura è soggetta ad erosioni localizzate che ostacolano il processo di rigenerazione; l'accrescimento di *Posidonia oceanica* sarebbe, infatti, possibile solo dopo lo sviluppo di un substrato vegetale idoneo. Un altro meccanismo di degrado di tipo fisico-meccanico è rappresentato dalle opere di irrigidimento della linea di riva (aggetti dei porti, foci armate, barriere frangiflutti, opere rigide di difesa longitudinali e trasversali) che, alterando il campo delle energie in gioco, modificano il regime del trasporto litoraneo determinando rapide ed alterne condizioni di erosione e sedimentazione a cui la copertura non riesce a rispondere in tempi brevi come per esempio nel caso di rapido seppellimento. Anche gli sversamenti di scarichi civili e produttivi influiscono negativamente sulla stabilità della prateria perché aumentano la torbidità dell'acqua, ostacolando la penetrazione della luce in profondità e inibendo i processi fotosintetici, e perché alterano l'equilibrio sedimentario del substrato di impianto. Sempre in relazione ad impatti di natura chimico-fisica, è ormai accertata la criticità sulle praterie degli impianti intensivi di maricoltura, a causa dell'ombreggiamento dei fondali e dell'intorbidimento delle acque, della presenza dei mangimi, della fortissima concentrazione delle deiezioni, del rilascio di sostanze medicinali e antibiotiche. Inoltre, la diffusione di specie vegetali alloctone, fortemente invasive e di grande capacità colonizzatrice, in particolare *Caulerpa taxifolia*, sembra poter causare danni alla prateria o, quantomeno, ostacolarne i processi di ricolonizzazione, lì dove questa risulti diradata o danneggiata. Se la prateria scompare s'innescava una reazione a catena dagli effetti multipli, anche di tipo economico e ancora,

in parte, sconosciuti. In linea di massima, a fronte della perdita o della regressione di P.Oceanica, si individuano i seguenti effetti principali:

- a) riduzione degli habitat, perdita di biodiversità e alterazione della rete trofica;
- b) riduzione della produttività e conseguente danno alla pesca;
- c) riduzione della funzionalità ecologica, della capacità di trasformazione e metabolizzazione dei carichi trofici e della conseguente capacità di risposta all'inquinamento;
- d) riduzione o perdita del valore naturalistico e scientifico;
- e) riduzione della qualità ambientale, del valore turistico e del valore patrimoniale/immobiliare;
- f) riduzione della capacità di controllo dei meccanismi di erosione costiera, perdita delle spiagge, danneggiamento delle attività produttive, necessità di interventi di riequilibrio (difese/ripascimenti);

Ricapitolando e schematizzando, i meccanismi di impatto sulle praterie di Posidonia oceanica sono i seguenti:

- alterazione dei regimi del trasporto sedimentario lungo costa per effetto di interventi nei acini idrografici (compresi gli alvei fluviali), di opere rigide costiere (porti, pontili, difese costiere cc.) e di ripascimenti (più o meno morbidi) realizzati con materiali inerti di inadeguata granulometria (es. presenza di materiali limoso-argillosi che causano il periodico intorbidamento delle acque);
- scarichi reflui urbani ed industriali;
- pesca a strascico condotta illegalmente sotto costa;
- ancoraggio incontrollato prevalentemente condotto dalle unità da diporto;
- impianti di maricoltura intensiva;

Per le polemiche che l'argomento suscita, anche negli ambienti tecnico-scientifici, è necessario sottolineare come i meccanismi descritti, oltre quello più generale di alterazione dei processi sedimentari, possano agire in orma distinta da sito a sito e quindi ognuno di essi, localmente, può prevalere od agire in modo esclusivo.

Ma, come nel caso delle dune costiere, gli stessi meccanismi sono in grado di innescare anche circoli viziosi con conseguente crescita esponenziale degli effetti.

Le misure di tutela e mitigazione dell'impatto antropico si possono qui riassumere:

- Osservanza delle limitazioni allo scarico di acque reflue;
- Osservanza del divieto di pesca a strascico (attuazione ed efficacia dei controlli);

- Realizzazione di campi boe correttamente ubicati e realizzati per l'ormeggio delle imbarcazioni da diporto;
- Valutazione dei possibili effetti indotti da interventi di ripascimento delle spiagge e dalle opere di difesa costiera ed attuazione di interventi con materiali di idonea granulometria (sabbie pulite);
- Divieto di realizzazione di impianti di maricoltura al di sopra e nei pressi delle praterie
- Monitoraggio ambientale integrato (caratteristiche e stato ambientale al contorno, apporto sedimentario e trasporto costiero, ecc.).

#### 5.7.2.4. DISTRIBUZIONE DEI SITI SIC A MARE IN BASE ALLA DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE.

Successivamente alla Direttiva Habitat 92/43/CEE recepita con D.P.R. n. 357 dell'8 Settembre 1997, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, sono state individuate dagli stati membri dell'Unione Europea sui propri territori, delle aree che ospitano specie vegetali, animali e habitat la cui conservazione è considerata una priorità di rilievo europeo. Per quanto riguarda l'Italia ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE, sono state segnalate alla Commissione Europea, con la collaborazione delle Regioni, un elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciali, tra i quali figurano numerosi SIC a mare.

Nel territorio di Marsala avremo:

- ITA010026 “Fondali dell'isola dello Stagnone di Marsala”
- ITA010028 “Stagnone di Marsala e Saline di Trapani - area marina e terrestre”.

Il sito non interessa, comunque, nessuna delle zone e aree di particolare riconosciuta rilevanza ambientale. Infatti la più vicina area tutelata è il SIC/ZPS ITA010021 “Saline di Marsala” che si trova a circa 4 km dal porto.

#### 5.7.2.5. PRATERIA DI POSIDONIA OCEANICA NEL TRATTO COMPRESO TRA CAPO GRANITOLA E CAPO LILIBEO

La prateria di Posidonia oceanica presente tra Punta Granitola e Capo Lilibeo ha una distribuzione continua e ricopre circa il 57% (15691 ha) dell'area di mare, dalla linea di costa alla batimetrica dei -50m, prospiciente il tratto costiero considerato, impiantandosi su tutte e tre le tipologie di substrato: sabbia, roccia e matte.

Il sedimento delle zone di confine è di tipo sabbioso e a sabbia organogena. La prateria mostra un limite inferiore di tipo principalmente progressivo su fondo sabbioso e concrezionamento biologico a profondità comprese tra 19.3 e 34.6m. Inoltre, si è osservato un limite di tipo netto da substrato su concrezionamento biologico e di tipo erosivo a profondità comprese tra 20.4 e 30m.

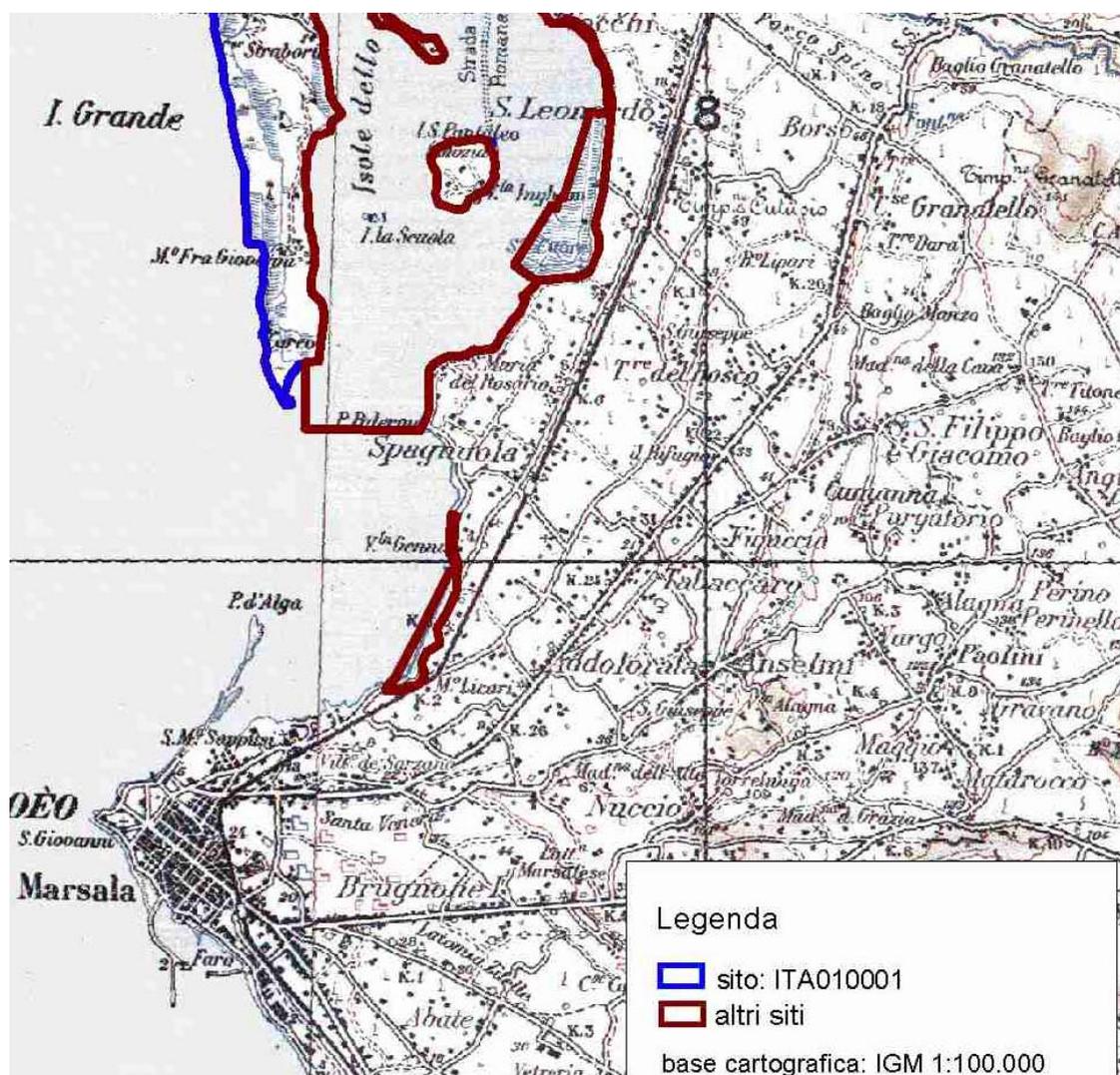


Figura 91 – Zone sic e zps

Al fine di valutare la qualità dell'ambiente marino, nell'ambito del tratto costiero in esame, sono state effettuate osservazioni, misure e prelievi in quattro diverse praterie site a profondità variabili tra 9 e 11m nelle località di Marsala Sud (TP), Petrosino (TP) e Mazara del Vallo (TP).

Nella prateria di Marsala Sud i valori di densità dei fasci fogliari variano tra 293.6 e 406.4 n.fasci/m<sup>2</sup>. L'analisi delle principali variabili fenologiche evidenzia un ampio intervallo di valori di indice di area fogliare compreso tra un minimo di 7.6m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> ed un

massimo di  $18.1\text{m}^2/\text{m}^2$  mentre si registra una percentuale di apici erosi che varia tra 16.87 e 41.98%.

Il numero di foglie per fascicolo fogliare, ripartito nelle tre categorie, è mediamente 6 mostrando una prevalenza di foglie intermedie rispetto alle foglie adulte e a quelle giovanili. L'analisi delle variabili lepidocronologiche, condotta sui rizomi ortotropi, evidenzia un basso tasso di accrescimento medio annuale che varia da un minimo di 4.1 mm ad un massimo di 10.1 mm e valori di produzione primaria media dei rizomi compresi tra un minimo di 0.05g ed un massimo di 0.13g di peso secco per rizoma per anno, in relazione al tasso di accrescimento riscontrato. Il numero medio di foglie prodotte annualmente risulta pressoché costante all'interno della prateria con circa 7 foglie per anno.

#### 5.7.2.6. STUDIO DELLA BIOCECENOSI IN PROSSIMITÀ DEL PORTO

Nel luglio 2010 è stato eseguito per conto del Genio Civile di Trapani il rilievo morfobatimetrico e bati-stratigrafico delle aree interne ed esterne del porto di Marsala.

Per la realizzazione della carta della biocenosi è stato necessario eseguire dei rilievi mediante tecnica *Side Scan Sonar* (SSS) al fine di acquisire conoscenza dettagliata delle Biocenosi bentoniche e della copertura vegetale del fondale. L'area indagata comprende una superficie pari a 260 ettari.

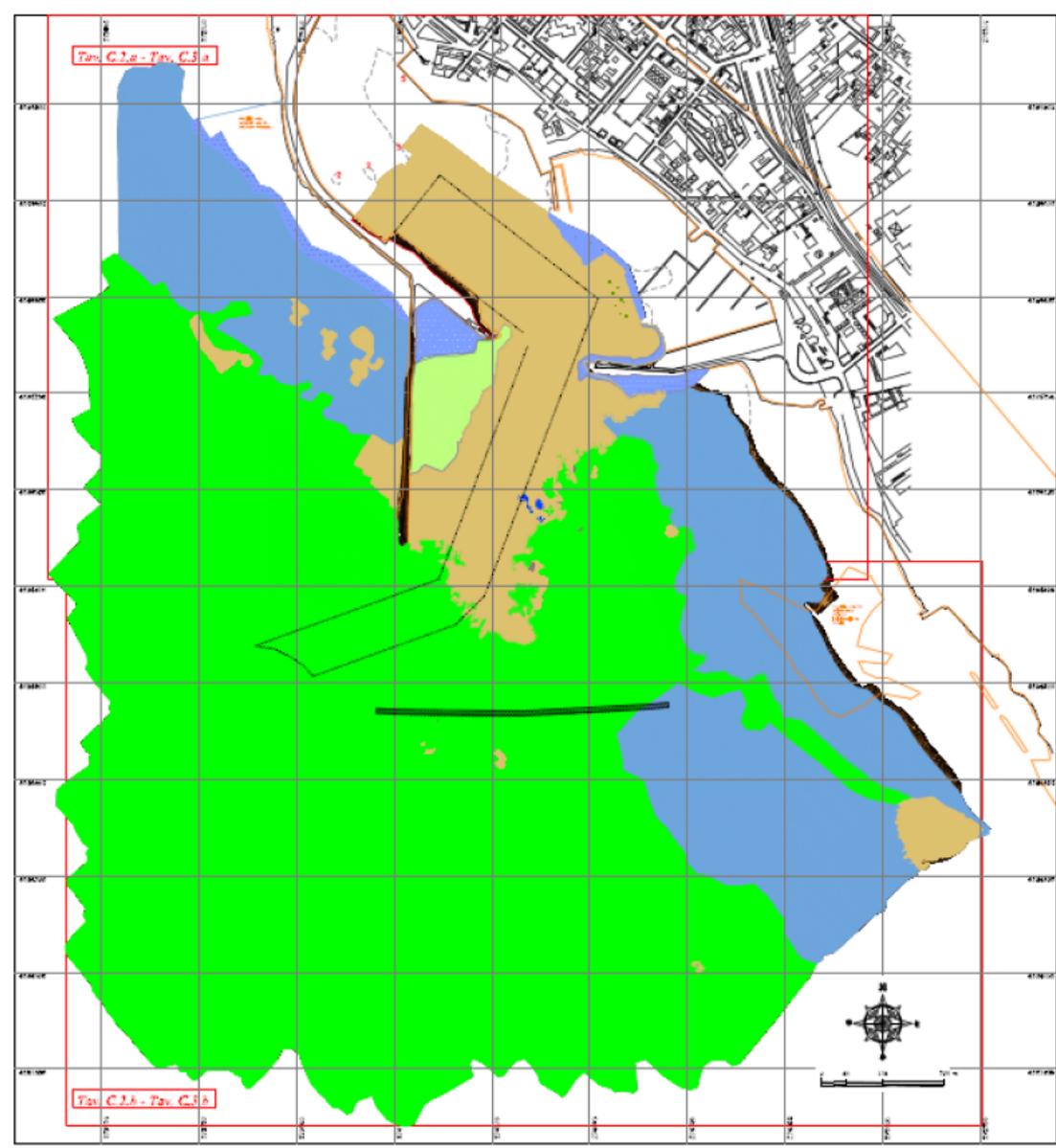
Il rilievo acustico è stato eseguito parallelamente alla costa con una sovrapposizione delle strisciate del 25%.

Dall'interpretazione dei fotogrammi interposti con i risultati del rilievo batimetrico ed dall'interpretazione del SBP, è stato possibile ottenere una tavola della biocenosi dettagliata in cui si evince la presenza di *Posidonia oceanica* in gran parte dell'area indagata.

La prateria di *Posidonia oceanica* si sviluppa per tutta l'area esterna al porto di Marsala, è evidente inoltre che in prossimità della batimetrica dei 2-2.5 m è presente *Posidonia* su substrato di matte e/o rocce, mentre in corrispondenza della batimetrica del 5-6.5m è presente *Posidonia* su substrato roccioso.

Questa situazione si ritrova sia per l'area in corrispondenza del molo di sottoflutto che sopraflutto del Porto di Marsala.

In prossimità dell'entrata del Porto per tutta la lunghezza del molo di sopraflutto è presente substrato esclusivamente sabbioso, con presenza sporadica di rocce sparse.



**Figura 92 – Biocenosi**

Nel complesso è possibile affermare che la biocenosi del porto di Marsala è caratterizzata in prevalenza dalla fanerogama marina, ciò è evidente anche dalla presenza importante di matte morta in prossimità della riva di costa. Comunque tutte le opere previste non intaccano la prateria di Posidonia.

### 5.7.3. QUALITÀ DELLE ACQUEE NEL TRATTO COMPRESO TRA CAPO GRANITOLA E CAPO LILIBEO

Il tratto costiero compreso tra Capo Granitola e Capo Lilibeo e ricade interamente nella provincia di Trapani. La linea di costa si sviluppa per circa 45 Km e comprende i territori di due comuni, con un numero complessivo di 90507 abitanti e 238134 abitanti

equivalenti. Non si rilevano attività turistiche di un certo rilievo e gli insediamenti di seconde case risultano modesti.



**Figura 93 – Biocenosì con indicazioni delle opere di progetto**

La configurazione geografica dell'entroterra è rappresentata in prevalenza da vaste pianure alluvionali e colline intensamente coltivate a vigneti e cereali.

Da Capo Granitola a Capo Feto la costa forma un'ampia insenatura, caratterizzata da rive piuttosto basse, in fondo alla quale si trova Mazara del Vallo. Da Mazara del Vallo a Capo Lilibeo la costa si presenta bassa, frastagliata ed orlata da un esteso basso fondale che si spinge ad oltre mezzo miglio da terra. In particolare, in prossimità di Capo Feto la morfologia dei fondali (l'isobata dei 50 metri si raggiunge a circa 7 miglia dalla riva) favorisce lo sviluppo di un'estesa prateria a Posidonia oceanica, in condizioni ottimali di equilibrio ambientale.

Il regime correntometrico risente della circolazione delle acque di tipo atlantico provenienti dallo Stretto di Gibilterra. I flussi di correnti che investono la piattaforma

continentale siciliana biforcandosi in due rami, uno settentrionale verso le Egadi e l'altro meridionale in direzione Sud-Sud-Est parallelamente alla costa, danno luogo ad intensi fenomeni di mescolamento. Gli effetti si risentono in prossimità della costa.

Il porto di rilievo è quello di Mazara del Vallo, con la maggiore flotta peschereccia italiana e con un'imponente movimento di natanti e di prodotto parzialmente lavorato sul posto.

Gli insediamenti industriali sono modesti con attività prevalentemente nel settore della lavorazione delle granaglie e nella costruzione di parti meccaniche. I reflui industriali sono di scarsa entità e basso valore inquinante.

Ovviamente vanno considerati a parte gli insediamenti produttivi di maggiore rilievo del marsalese che operano nel settore della produzione del vino, ed i cui reflui sono di ben altra entità e carico inquinante.

L'analisi dei principali parametri oceanografici (temperatura, salinità, ossigeno e pH) evidenzia significative differenze tra il sottocosta ed il largo.

Nel sottocosta i valori di temperatura sono compresi tra 18.9 -21.4 °C in estate e 15.2 - 18.2 in inverno, mentre la salinità mostra valori minimi di 37.16 in inverno e massimi di 37.98 in estate. Nel contempo i valori di ossigeno disciolto oscillano tra 90% e 125% di saturazione e quelli di pH risultano compresi nella norma.

Al largo i valori superficiali dei parametri oceanografici evidenziano una maggiore omogeneità e stabilità.

In particolare i profili verticali di temperatura e salinità, rilevati in prossimità di Mazara del Vallo su fondali compresi tra le isobate dei 20-25m, rivelano, tra 10-15m di profondità, valori di temperatura compresi tra 15°C in inverno e 18.6°C in estate.

I nutrienti algali rilevati in superficie nelle stazioni al largo evidenziano valori mediamente contenuti, ad eccezione di zone ristrette alla parte centrale dell'area biogeografica, che risentono di apporti di natura antropica.

Tranne qualche eccezione la forma dominante di azoto inorganico è data dall'azoto nitrico, mentre i nitriti sono presenti generalmente in scarsa concentrazione, soprattutto in periodo estivo. il fosforo ortofosfato si presenta sempre con valori intorno a 3.1×g/l.

I valori di fosforo totale risultano compresi nel sottocosta tra 1.45.6×g/l, fatta eccezione per alcune stazioni tra il centro abitato di Mazara del Vallo e Capo Feto dove si registrano valori tra 9.8 e 14×g/l. Nelle stazioni al largo i valori superficiali di fosforo totale sono comparabili, sia in estate che in inverno a quelli registrati nel sottocosta.

La concentrazione di clorofilla a, indice di biomassa fitoplanctonica, si presenta con valori più elevati nel sottocosta con un picco di 2.1ug/l vicino Mazara del Vallo. Nel complesso i valori evidenziano bassi livelli trofici.

I valori di produzione primaria rilevati nelle stazioni al largo sono compresi tra 0.1-5.6mgC/m<sup>3</sup>/h. Nella maggior parte dei casi tali valori sono inferiori a 1mgC/m<sup>3</sup>/h. I valori più elevati si rilevano nella parte centrale dell'area biogeografica con un massimo nella stazione compresa tra i fiumi Arena e Mazzaro.

La biomassa fitoplanctonica, espressa come densità cellulare, mostra i valori più elevati durante il periodo invernale. I valori oscillano tra 12.000 e 150.000 cellule litro durante la stagione invernale e tra 900 e 8.000 cellule litro nella stagione estiva.

La struttura della comunità fitoplanctonica evidenzia una prevalenza di Fitoflagellati in estate e di Diatomee in inverno.

La biomassa zooplanctonica, espressa come densità, mostra, in accordo con il fitoplancton, i valori più elevati (1320 individui/litro) tra Capo Feto e Punta Biscione, prevalentemente durante il periodo invernale.

La struttura della comunità zooplanctonica evidenzia una netta prevalenza dell'Oloplancton sul Meroplancton. In particolare tra i taxa dominanti si evidenziano, sia in estate che in inverno, i Copepodi, i Molluschi e le Appendicolarie; larve di Decapodi, Anellidi Policheti, Gasteropodi ed Echinodermi prevalgono in inverno, mentre quelle di Lamellibranchi, Gasteropodi e Decapodi in estate.

Infine, i coliformi fecali mostrano nel sottocosta valori compresi tra 0 e 10.000 colonie/100ml. Valori superiori ai limiti tabellari si rilevano in numerose stazioni soprattutto in estate. Nel contempo i coliformi totali evidenziano i valori più elevati in estate nel sottocosta mentre al largo risulta evidente l'effetto di diluizione.

Gli eterotrofi totali mostrano i valori più elevati nel sottocosta, prevalentemente in periodo estivo.

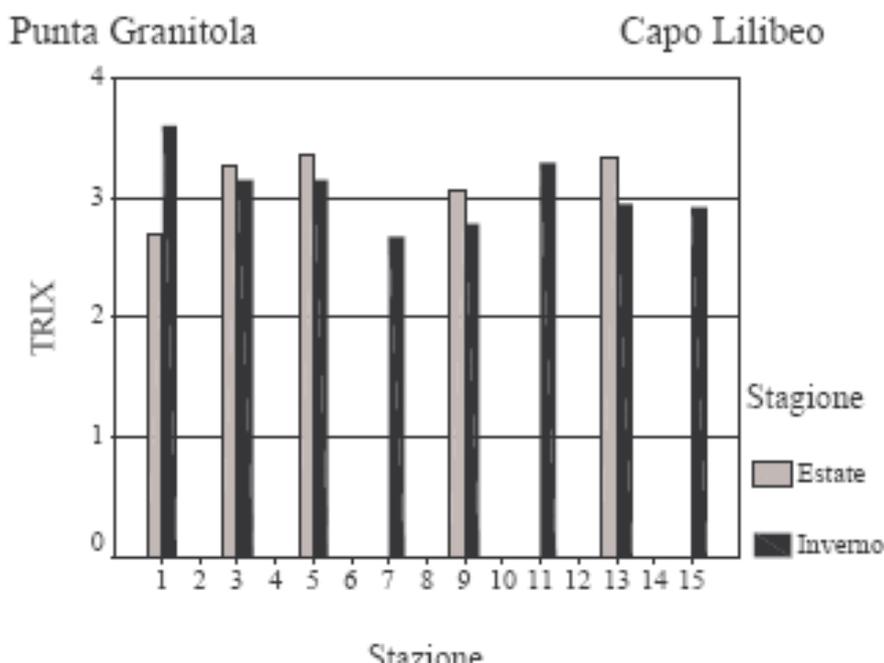
Sulla base dei dati disponibili è stato possibile stabilire lo stato ecologico in 8 stazioni su 15. L'assetto trofico dell'area è caratterizzato da bassi livelli di trofia. Infatti, per tutte le osservazioni (13 su 30) i valori di TRIX ricadono in classe 1.

#### 5.7.4. QUALITÀ DELLE ACQUEE NEL PORTO – ANALISI ESEGUITE PRIMA DEL DRAGAGGIO DEL 2003

Nel Febbraio 2003 è stata eseguita una analisi chimico fisica di un campione di acqua e di due campioni di sedimento di cui uno proveniente dal dragaggio in fase di

esecuzione nella darsena del Porto ai fini dello stoccaggio dei sedimenti di dragaggio in discarica.

Per ciò che riguarda l'analisi chimico - fisica, su richiesta ed in presenza della locale Capitaneria di Porto sono stati eseguiti due campionamenti di sedimento su cui è stato analizzato inizialmente il contenuto in idrocarburi totali.



**Figura 94 –Indice Trofico (TRIX) lungo il tratto costiero esaminato.**

Sia sul campione di cava che di fondale limo - sabbio – argilloso proveniente da decantazione nei vasconi di stoccaggio provvisorio dopo il dragaggio è stato riscontrato un contenuto inferiore a 5 mg/kg in idrocarburi totali.

L'analisi effettuata sul campione d'acqua, ha riportato valori chimici entro la normalità per un porto soggetto a traffico mercantile e commerciale.

Il pH = 7,5 è in linea con i valori medi dell'acqua di mare nel Mediterraneo. Si notano anche valori entro la norma di metalli (Pb, Cu e Cd) ma una seppur modesta presenza di idrocarburi pesanti derivanti esclusivamente da operazioni di bordo dei diversi pescherecci che stazionano nella darsena e comunque entro i predetti limiti.

Si nota invece una discreta presenza di Azoto (N) e Fosforo (P) e azoto ammoniacale (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), anche se entro i limiti prescritti nel D.M. 471/99.

Il valore dell'azoto ammoniacale, anche se entro la norma, è spiegabile in quanto si tratta di un campione di acqua di mare proveniente da una darsena con scarsa circolazione e soggetta a sedimentazione continua di sedimenti fini e materia organica.

La materia organica che si deposita sul fondo, derivante da operazioni di pesca o altro che vengono generalmente condotte in ambito portuale, subisce un processo di decomposizione in due fasi che comporta l'instaurarsi di un processo di nitrificazione ad opera di batteri che si verifica attraverso due processi conseguenti: uno di ossidazione dei sali di ammonio e nitriti e uno di ossidazione da nitriti a nitrati, nel quadro di un processo di decomposizione naturale dovuto ad azione batterica ed indipendente da cause derivanti dalle operazioni di dragaggio.

Infine un ulteriore studio del 2005 è consistito nella caratterizzazione ambientale di un campione di fondale e nella sua classificazione ai sensi della normativa riferibile ai fanghi di dragaggio.

L'analisi chimica del campione di sedimento ha comportato l'utilizzo di diverse tecniche fra cui la spettrofotometria ad assorbimento atomico e la diffrattometria.

In particolare, sono stati analizzati i contenuti in Mercurio, Cadmio, Piombo, Arsenico, Cromo totale, Rame, Nichel, Zinco, Idrocarburi totali, Idrocarburi policiclici aromatici (IPA), policlorobifenili (PCV), Pesticidi Organoclorurati, sostanza organica totale, Azoto totale, Fosforo totale ed Alluminio. Tutte le analisi sono state eseguite dal laboratorio ufficiale CHIBIVET di Palermo.

Tutti i risultati delle analisi sono stati valutati sulla base del D.M. 471/99 sulla bonifica dei siti inquinati e valutati entro i limiti di legge.

L'unico elemento che pur rientrando entro i limiti ha mostrato un valore più elevato è stato il Piombo (0,009 mg/kg). Tale elemento si ritiene dovuto al rilascio di sostanze delle antivegetative dei natanti presenti in porto.

#### 5.7.5. QUALITÀ DELLE ACQUEE NEL PORTO – ANALISI ESEGUITE PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Come da protocollo ICRAM-APAT, il piano di caratterizzazione ambientale è consistito nella suddivisione delle aree interessate dal dragaggio, tutte entro l'ambito portuale, in maglie quadrate unitarie di campionamento.

Nei tratti lungo le perimetrazioni interne caratterizzate dalla presenza di darsene e banchine, è stato previsto un campionamento secondo maglie da 50 mt di lato. Mentre per le aree interne a distanza dai manufatti di oltre 50 mt, viene previsto l'utilizzo di una maglia quadrata da 100 mt di lato.

All'interno di ogni maglia quadrata corrispondente ad una area unitaria, per tutte le tipologie viene individuato un punto di campionamento rappresentativo posizionato in

funzione di eventuali presenze di fonti di contaminazione ed in funzione della ubicazione dei punti delle aree unitarie contigue.

In particolare relativamente alla classificazione dei materiali nelle aree di dragaggio previste, sono state individuate 2 tipologie di aree (comprensori) caratterizzati da parametri ambientali omogenei.

***1° Comprensorio - ricadente nell'area dell'imboccatura portuale in cui è prevista la nuova diga foranea.***

- Il sedimento è formato da sabbia più o meno fine con pelite = 0;
- i valori dei parametri chimici sono tutti inferiori al Livello Chimico di Base (< LCB);
- con riferimento alla tab. 2.4. di riferimento del Manuale ICRAM/APAT, i parametri ecotossicologici posizionano la tossicità acuta del sedimento nella colonna A.

Tutto ciò determina che, in accordo al criterio ICRAM/APAT di classificazione dei materiali da movimentare e relative opzioni gestionali compatibili, il sedimento è classificabile nella classe A1 che prevede le seguenti gestioni compatibili:

- rifacimento di arenili;
- ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero;
- riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale;
- riutilizzi a terra;
- bacini di contenimento;
- immersione in mare.

***2° Comprensorio - ricadente nelle aree interne al molo di sottoflutto (Molo di Levante) e nell'avaporto***

- I valori dei parametri chimici rilevati risultano compresi tra il Livello Chimico di Base ed il Livello Chimico Limite (LCB < Chimica < LCL);
- con riferimento alla tab. 2.4. di riferimento del Manuale ICRAM/APAT, i parametri ecotossicologici posizionano la tossicità acuta del sedimento nella colonna A.

Tutto ciò determina che, in accordo al criterio ICRAM/APAT di classificazione dei materiali da movimentare e relative opzioni gestionali compatibili, il sedimento è classificabile nella classe A2 che prevede le seguenti gestioni compatibili:

- riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale;
- riutilizzi a terra;
- bacini di contenimento;
- immersione in mare.

I campionamenti per la caratterizzazione delle acque interne al bacino sono stati condotti con l'obiettivo di ottenere un riferimento di base (punto "0") di confronto, ai fini del monitoraggio delle acque durante la futura esecuzione dei dragaggi.

I prelievi sono stati effettuati in 4 punti, opportunamente identificati con ARPA, e eseguiti con modalità tali da prelevare due campioni per ogni punto d'indagine, sia a circa 1 mt dal fondo, sia a circa 1 mt dalla superficie (totale di 8 prelievi).

Per i prelievi sono stati utilizzati campionatori specifici secondo le prescrizioni del già citato protocollo ICRAM APAT. I campionamenti sono stati eseguiti alla presenza dello Specialista ARPA e della Direzione Lavori e consegnati al CEFIT per le indagini previste.

Di seguito si riporta la caratterizzazione di riferimento base ottenuta a fronte dell'analisi dei campioni delle acque portuali prelevate.

PARAMETRI	Unità di Misura	ACQ 1 Prof. m. 3,70 Lat:274031 - (N 37°47'36") Long:4185980 - (E 12°26'01") Data 22.07.2011		ACQ 2 Prof. m. 3,80 Lat:274561- (N 37°47'16") Long:4185365 - (E 12°26'23") Data 22.07.2011		ACQ 3 Prof. m. 4,20 Lat:274301- (N 37°47'13") Long:4185285 - (E 12°26'12") Data 22.07.2011		ACQ 4 Prof. m. 5,60 Lat:274444- (N 37°47'08") Long:4185123 - (E 12°26'19") Data 22.07.2011		METODO
		1107220286	1107220282	1107220287	1107220283	1107220288	1107220284	1107220289	1107220285	
		Superficiale	Profondo	Superficiale	Profondo	Superficiale	Profondo	Superficiale	Profondo	
pH		8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Cadmio	µg/l	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010C:2007
Piombo	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010C:2007
Rame	µg/l	17,5	64,82	18,16	55,5	15,63	27,9	12,45	19,03	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010C:2007
Azoto Totale	mg/l	1,5	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003
Idrocarburi	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	EPA 8015 C

**Figura 95 – Caratterizzazioni delle acque**

Ad integrazione degli esami di verifica delle acque interne al bacino ed al fine di eseguire la caratterizzazione ecotossicologica del bacino, sono stati posizionati n° 2 pacchi di mitili da 5 kg in due posizionamenti opportunamente scelti.

## **6. ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI E OPERE DI MITIGAZIONE INDIVIDUATE**

### **6.1. PREMESSA**

E' ormai nozione comune che un certo tipo di opere o di attività, sia per dimensioni che per caratteristiche proprie, è in grado di indurre pesanti alterazioni estetiche e funzionali sull'ambiente circostante, potendo costituire un rischio non solo ambientale ma anche sanitario, naturalistico, sociale ed economico.

Per "impatto ambientale" si intende l'insieme degli effetti, sia negativi che positivi, che si manifestano in seguito alla realizzazione di specifiche opere o all'attivazione di determinate attività.

Sono esempi in tal senso i grandi progetti infrastrutturali quali aeroporti, porti, discariche, impianti di trattamento di acque reflue urbane ed industriali, allevamenti zootecnici, impianti industriali, cave, autostrade, etc.

E' altrettanto evidente che l'impatto ambientale esercitato da singole opere o attività è strettamente dipendente dalle loro dimensioni strutturali e funzionali e dalla "soglia di tollerabilità" o dalla "capacità assimilativa" dell'ambiente in cui vengono inserite.

Diventa a questo punto essenziale l'elaborazione di una metodologia di impatto ambientale che possa consentire di identificare le sorgenti di impatto, di individuarne gli effetti sull'ambiente e, possibilmente, quantificarli sia singolarmente sia, cosa più complessa e difficile, in una valutazione globale tendente ad evidenziarne i sinergismi.

La Valutazione di Impatto Ambientale è, per definizione, una procedura volta alla formulazione di un giudizio di ammissibilità sugli effetti che una determinata opera può determinare sull'ambiente. In termini operativi la Valutazione di Impatto Ambientale si articola in una sequenza di operazioni, sia tecniche che amministrative, finalizzate ad un giudizio sull'impatto ambientale di una data azione, concorrendo, in tal modo, ad una decisione di carattere attuativo o non attuativo.

La Valutazione di Impatto Ambientale si formalizza in due componenti:

- Procedura di Impatto Ambientale:

è articolata in una serie di atti amministrativi attraverso i quali si perviene ad una decisione di accettabilità ambientale dell'opera e/o delle attività oggetto di valutazione.

- Studio di Impatto Ambientale:

utilizza conoscenze ambientali e tecniche analitiche al fine di valutare, attraverso una indagine specifica, i futuri effetti negativi e positivi.

E', nel contempo, utile sottolineare che, sebbene la Valutazione di Impatto Ambientale non sia una procedura a indirizzo prevalentemente economico, ma a carattere essenzialmente ecologico, una razionale e realistica valutazione di rischi ambientali deve essere impostata sulla base di una corretta analisi danni/benefici, anche se talvolta può risultare estremamente difficile, se non addirittura impossibile, oggettivare benefici di tipo sociale, politico, economico, culturale, estetico, etc., che sono spesso legati a valutazioni di carattere individuale.

Purtroppo la sensibilità acquisita dall'opinione pubblica, soprattutto nell'ultimo decennio, sulle problematiche ambientali, viene talvolta esasperata per motivi di diversa natura; ne risulta un approccio ecologico ai problemi ambientali spesso distorto che, in nome della conservazione, finisce per negare ogni validità a qualsiasi intervento umano. Tra i tanti interventi uno dei più bersagliati è quello relativo alla realizzazione di opere ed infrastrutture lungo la fascia costiera, sia per gli effetti sull'ecosistema marino sia, in generale, per l'impatto ambientale esercitato nel comprensorio in cui ricadono.

Poiché gli impatti sull'ambiente sono determinati da tutte le attività funzionali alla realizzazione dell'opera, di seguito si analizzeranno tali attività e le conseguenti interazioni con l'ambiente.

Diverse sono le metodologie che permettono la rappresentazione degli impatti; tra queste, la più utilizzata e di più facile applicazione sembra essere quella relativa all'utilizzo di matrici di riferimento azioni-componenti ambientali. Tale metodologia consiste nell'utilizzo di matrici costituite dalle componenti ed aspetti ambientali, prese in esame nel contesto ambientale di riferimento, e dalle azioni generate da ciascuna fase dell'intervento.

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

Tali attività, chiamate anche "*fattori causali d'impatto*", variano in funzione della tipologia del sito, dell'opera da realizzare e delle scelte tecnologiche adottate.

Il primo passo, quindi, risulta quello di individuare le fasi significative del progetto che, nel caso in esame, sono state identificate come segue:

- fase di costruzione (preparazione del sito e realizzazione dell'opera);
- fase di esercizio (presenza dell'opera e gestione della struttura portuale).

Nel proseguo, intersecando le azioni con le componenti ambientali e sociali, si identificano gli impatti ambientali attraverso una valutazione qualitativa.

Lo studio d'impatto consente l'individuazione della significatività e del grado di criticità degli impatti individuati.

Un impatto è considerato significativo se gli effetti su una o più componenti ambientali provocati dallo stesso sono percepibili come modificazioni della qualità ambientale.

Gli impatti significativi si classificano come:

- positivi o negativi a seconda che apportino o meno un miglioramento della qualità
- ambientale;
- lievi, rilevanti o molto rilevanti a seconda della grandezza dell'effetto indotto sull'ambiente;
- reversibile a breve termine, reversibile a lungo termine o irreversibile a seconda della loro dimensione temporale.

Inoltre, è anche possibile classificare ogni componente ambientale presa in considerazione nell'ambito di riferimento, attribuendole un "peso" a seconda dell'importanza che essa possiede per il sistema naturale di cui fa parte o per gli usi antropici per cui costituisce una risorsa.

Secondo tali criteri, una componente ambientale può essere:

- rara o comune a seconda della sua scarsità o, al contrario, della sua ricchezza;
- rinnovabile o non rinnovabile a seconda della sua capacità di ricostituirsi entro un orizzonte temporale ragionevolmente esteso;
- strategica o non strategica a seconda della rilevanza e ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato.

## **6.2. IMPATTI CONNESSI ALLA FASE DI REALIZZAZIONE**

La fase di costruzione o realizzazione è quella in cui vengono svolte le attività strettamente legate alla realizzazione dell'opera, comprese quelle relative alla preparazione del sito e alla creazione del cantiere.

I disturbi associati a questa fase sono quelli classici arrecati da un cantiere tradizionale.

A seconda delle caratteristiche delle lavorazioni da eseguire si utilizzeranno macchinari, mezzi e apparecchiature specifiche: a terra si impiegheranno escavatori, pale e gru mobili per l'esecuzione delle normali lavorazioni; per la realizzazione degli impianti a mare si impiegheranno rimorchiatori, pontoni, bette e draghe.

In questa fase di realizzazione non sono rilevabili alterazioni permanenti della qualità ambientale: gli impatti sono reversibili a breve o a lungo termine.

## 6.2.1. IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

La qualità dell'aria è influenzata negativamente dalle emissioni prodotte dalle macchine operatrici e dai mezzi di lavoro e di movimentazione.

L'impatto risulta sufficientemente rilevante ma reversibile nel tempo: le emissioni sono legate alle sole ore diurne lavorative e riguardano unicamente la durata delle lavorazioni, pertanto non si prevedono alterazioni permanenti della qualità dell'aria.

### 6.2.1.1. PRODUZIONE DELLE POLVERI

La produzione delle polveri è legata alle operazioni di scavo, riempimento e di movimentazione, nonché agli eventuali accumuli di materiale di risulta.

L'impatto che ne consegue è di tipo lieve e reversibile in breve tempo perché non ci sono i presupposti per scaturire un inquinamento da polveri.

Le soluzioni utilizzate solitamente in cantiere sono:

- lo spargimento periodico di acqua sulla superficie del terreno e sui cumuli di terra movimentata;
- la copertura dei mezzi scarrabili utilizzati per il carico e lo scarico del materiale;
- la buona manutenzione delle strade percorse dai mezzi pesanti.

A livello generale, per tutta la fase di costruzione, il cantiere produrrà fanghiglia nei periodi piovosi o polveri nei giorni secchi che si potranno riversare, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, nelle aree più vicine.

Dalla letteratura tecnica si può ricavare per la dispersione delle polveri di cantiere un valore di riferimento di circa  $0,15-0,30 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mese}^{-1}$ .

Tali emissioni, concentrate in un periodo limitato, risultano assolutamente accettabili. Le ricadute, che si possono assumere minime e interessanti esclusivamente le aree immediatamente adiacenti al sito in esame, non arrecheranno alcuna perturbazione significativa all'ambiente e alle attività antropiche.

## 6.2.2. IMPATTO SUL CLIMA ACUSTICO

L'inquinamento acustico in fase di costruzione è dovuto principalmente:

- al funzionamento delle macchine operative in cantiere;
- al traffico indotto, causato dai mezzi di trasporto che percorreranno le vie di collegamento urbane ed extraurbane.

I valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori di attenzione

e di qualità validi per l'ambiente esterno dipendono dalla classificazione acustica del territorio, che è di competenza dei comuni e che prevede l'istituzione di 6 zone, da quelle particolarmente protette (parchi, scuole, aree di interesse urbanistico) fino a quelle esclusivamente industriali, con livelli di rumore ammessi via via crescenti.

IL *DPCM 14 novembre 1997* riporta i nuovi e vigenti valori dei limiti di rumore in base alla classificazione acustica del territorio prevista dal *DPCM 1 marzo 1991* ed alle definizioni stabilite nella *L.447/95*. Le aree portuali sono ricomprese nella classe IV.

Sulla base di rilevamenti effettuati nella fase di costruzione di strutture simili per dimensioni e caratteristiche, si può affermare che le attività più rumorose sono quelle relative alle fasi iniziali del cantiere ed alla movimentazione dei materiali.

La definizione del “clima acustico” del cantiere non può che essere in questa fase piuttosto generica, in quanto è strettamente dipendente dall'andamento delle fasi costruttive, dall'utilizzo di macchinari diversi, caratterizzati da un diverso tipo di emissione sonora sia per intensità che per componenti spettrali.

Il disturbo provocato dagli alti livelli di rumorosità dovuto al flusso dei mezzi di cantiere per la movimentazione dei materiali lungo la viabilità di accesso al sito, sia per quanto riguarda i mezzi terrestri che marini, è trascurabile in quanto temporaneo e puntuale.

Il rumore emesso nel corso dei lavori sarà caratterizzato dalla natura intermittente e temporanea dei lavori. I livelli di rumore emessi dai macchinari usati potranno essere caratterizzati da potenze sonore variabili in un intervallo di 10-15 dB(A).

Di seguito si riportano i valori stimati di alcuni macchinari solitamente utilizzati in fase di cantiere:

- escavatori: 80 Leq dB(A) a 30 m;
- autocarri: 80 Leq dB(A) a 30 m;
- pale meccaniche: 65 Leq dB(A) a 30 m.

La planimetria sotto riportata mostra l'ubicazione dei recettori sensibili prossimi al sito di progetto.

Il recettore maggiormente esposto risulta essere la Scuola dell'Infanzia G. Piazza che si trova in via Verdi e la retrostante scuola primaria G. Verdi, a circa 100 m in linea d'aria, nel punto più vicino, dall'area dei cantieri da realizzare. Gli altri si trovano in posizioni sufficientemente distanti dal sito per risentire degli effetti della realizzazione dell'opera.

Per quanto riguarda le vibrazioni, data l'ubicazione del cantiere rispetto ai recettori potenziali sensibili, si può escludere qualsiasi previsione di impatto permanente

sull'ambiente. Va infatti considerata la temporaneità del danno in quanto il disturbo permane esclusivamente durante le fasi in cui vengono svolte le attività di cantiere.

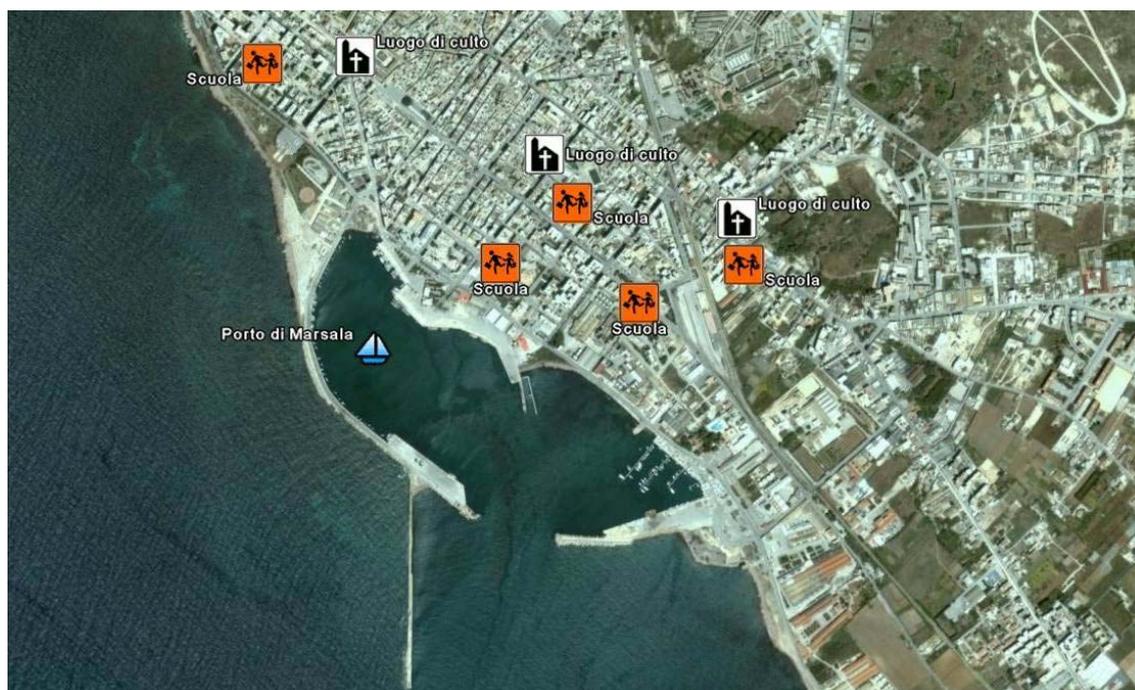


Figura 96 – Ricettori sensibili

### 6.2.3. IMPATTO SULL'AMBIENTE IDRICO

Le operazioni di scavo e riempimento, nonché quelle di dragaggio unitamente ai lavori legati alla costruzione delle opere marittime producono impatto sulla componente ambientale acqua ed in particolare sulla qualità delle acque marine.

Gli interventi in corrispondenza della banchina di riva e del molo di Levante, il dragaggio in area portuale e le operazioni di posa in opera dei massi per la parte terminale del molo di Levante, causano la produzione e la relativa dispersione dei sedimenti fini; con l'aumento del materiale in sospensione si determina una riduzione della trasparenza delle acque ed una conseguente diminuzione della radiazione disponibile per la fotosintesi.

Tale tipo di impatto è localizzato ed è temporaneo e, comunque, si verifica in un contesto (quello dell'area portuale) di scarsa qualità ambientale. Inoltre, l'azione delle correnti marine ha un ruolo fondamentale nella dispersione dei sedimenti e questo contribuisce a rendere trascurabile questo impatto.

In ogni caso, le modalità di scavo e di aggotamento delle acque concorrono a minimizzare gli inconvenienti ipotizzabili.

#### 6.2.4. IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTALE SUOLO

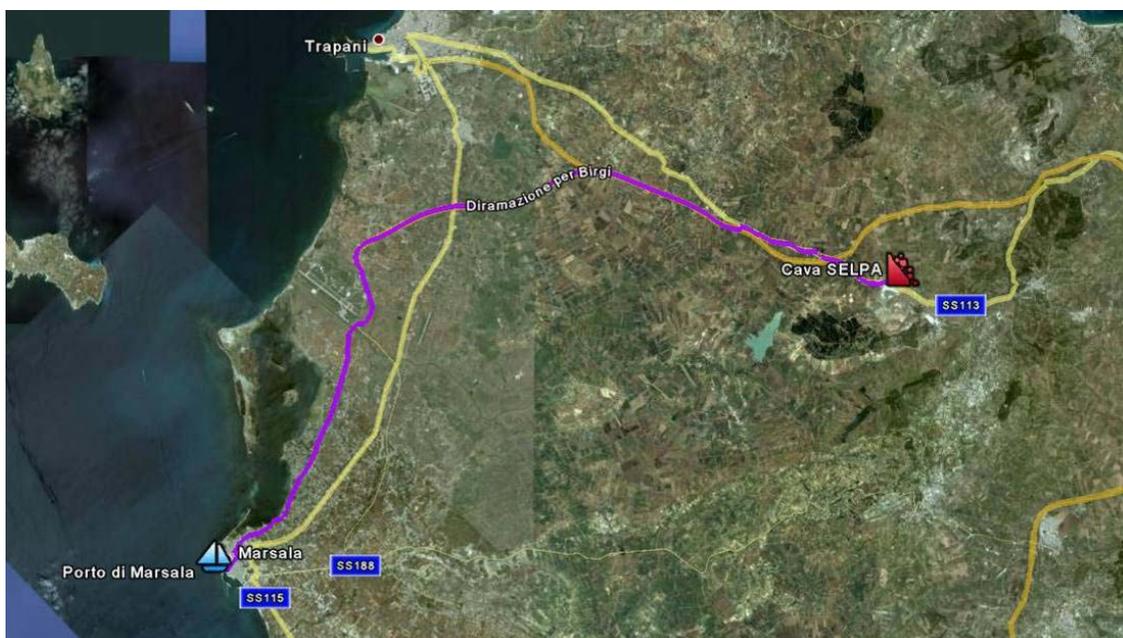
##### 6.2.4.1. FLUSSO VEICOLARE INDOTTO E REPERIBILITÀ DEI MATERIALI

E' indubbio, in fase di costruzione, un aumento del traffico veicolare dovuto agli automezzi in arrivo e in partenza dalle aree di cantiere.

Per non creare alcun tipo di impatto sul centro urbano occorre tracciare nuovi percorsi per giungere al porto, che non interessino direttamente il centro cittadino.

Inoltre, occorrerà reperire i materiali necessari alla realizzazione delle opere previste in progetto in località non troppo distanti dal sito d'intervento.

Pertanto, l'indagine condotta sui luoghi prossimi al sito e più adatti al reperimento dei materiali ha portato all'individuazione della cava distante circa 45 km dal porto.



**Figura 97 – Ubicazione cava di prestito e percorso sino all'area d'intervento**

##### 6.2.4.2. FABBISOGNI DI MATERIE PRIME

Si è già spiegato il necessario approvvigionamento dei materiali da cava per la realizzazione delle opere in progetto. Rilevante risulta pertanto l'impatto indotto sul suolo ma, allo stesso tempo, di tipo reversibile se si adottano opportuni piani di recupero per la riqualificazione della cava sfruttata.

L'approvvigionamento dei materiali comporta anche la scelta di aree idonee da destinare allo stoccaggio, scelta che potrebbe creare problemi in relazione alla disponibilità degli spazi e alla conseguente generazione di ostacoli.

#### 6.2.4.3. FABBISOGNI IDRICI ED ELETTRICI

Il consumo delle risorse idriche e di energia elettrica nella fase cantiere non risulta così rilevante da presupporre una considerevole diminuzione della disponibilità locale delle stesse.

#### 6.2.4.4. PRODUZIONE DI RIFIUTI

In fase di realizzazione la principale fonte di produzione dei rifiuti è connessa alle operazioni di dragaggio al fine di garantire la sicurezza della navigazione, l'accesso e l'ormeggio per il naviglio delle dimensioni di cui alla flotta individuata.

In particolare il materiale di escavo verrà trattato secondo le previsioni dei dispositivi normativi vigenti.

A tal proposito, si procederà a seguito delle normali procedure ambientali e nel pieno rispetto del quadro normativo vigente. Ciò tenuto in opportuno conto che la normativa nazionale risulta in fase di evoluzione e troverà momento attuativo a seguito dell'emanazione di norme e provvedimenti di natura regolamentare, disciplinanti la materia specifica dei dragaggi sia nei siti di bonifica di interesse nazionale, sia per i siti ordinari.

In particolare risultano di prossima emanazione i seguenti rispettivi provvedimenti normativi attuativi:

- il decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di cui all'art. 5 comma 11-quinquies della Legge 84/1994;
- il decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con i Ministeri delle Infrastrutture e dei Trasporti, delle Politiche Agricole e Forestali, delle Attività Produttive, previa intesa con la conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, di cui al comma 2 dell'art.109 del D.Lgs. 152/2006.

In funzione delle caratteristiche dei sedimenti dragati e del quadro normativo verrà autorizzato dall'Ente competente il sistema di trattamento e/o di smaltimento necessario dei materiali di risulta.

Per quanto attiene il conferimento a discarica dei 4.683 m<sup>3</sup> di rifiuti inerti provenienti dalle demolizioni, è stata individuata una discarica idonea ubicata a Marsala, Zona Industriale, c.da Ciancio, gestita dalla società Vincenzo Pecorella Oli s.a.s. di Ribera Fabrizio. Tale impianto si trova a circa 5,4 km dal porto di Marsala.

Nell'eventualità che non sia possibile riutilizzare i fanghi di dragaggio, la discarica

indicata risulta idonea a ricevere anche questa tipologia di rifiuti.

#### 6.2.4.5. IMPATTO SUL PAESAGGIO

La fase di cantiere è quella che produce la maggior parte degli impatti negativi sul contesto paesaggistico.

In primo luogo il degrado del paesaggio è indotto dall'occupazione di spazi per i materiali, le attrezzature, i macchinari e per il movimento di macchine operatrici.

L'integrità fisica del luogo è poi compromessa dall'inquinamento atmosferico ed acustico prodotto dal traffico dei mezzi utilizzati.

Ne deriva un impatto rilevante e reversibile nei tempi previsti per la realizzazione dei lavori.

Per attenuare e mitigare i disturbi legati a questa fase si possono adottare misure ed accorgimenti quali, ad esempio:

- movimentazione dei mezzi di trasporto di materiale inerte e di terre evitando la dispersione di polveri mediante la copertura degli scarrabili e irrorando periodicamente i cumuli e le aree di lavoro;
- posizionamento delle infrastrutture di cantiere e stoccaggio dei materiali in aree di minore accessibilità visiva;
- dispositivi insonorizzanti per i mezzi di cantiere per ridurre le emissioni sonore;
- canalizzazione e raccolta delle acque residue dei processi di lavorazione per l'allontanamento e lo smaltimento delle stesse.

#### 6.2.4.6. IMPATTO ECONOMICO

La fase di realizzazione delle opere incide sensibilmente sull'assetto economico, creando opportunità di lavoro diretto ed indotto.

### **6.3. IMPATTI CONNESSI ALLA FASE DI ESERCIZIO**

La fase di esercizio è quella in cui vengono prese in considerazione le opere e tutte le attività ad esse legate, ovvero quelle connesse con l'esercizio della struttura portuale.

Sono da annoverare le attività strettamente connesse alla nautica da diporto, quelle connesse all'attività di rimessaggio nonché tutte quelle legate al commercio e al turismo che dal porto traggono origine.

### 6.3.1. IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

L'intensificazione del traffico diportistico nonché l'aumento dei veicoli in transito, dovuti alla presenza della sistema portuale, costituiscono le cause dell' incremento delle emissioni in atmosfera.

L'impatto derivante non risulta, però, particolarmente grave grazie alle locali condizioni climatiche che permettono il mantenimento di buone condizioni della qualità dell'aria, vista la ricorrenza dei venti.

Per quel che riguarda il traffico veicolare, questo presumibilmente si manterrà contenuto nella stagione invernale ma subirà un incremento nella stagione estiva che si andrà a ripercuotere sulla viabilità urbana ed extraurbana.

### 6.3.2. IMPATTO SUL CLIMA ACUSTICO

Con le attività diportistiche si svilupperanno le attività commerciali, i servizi, le attività connesse al turismo in genere e al tempo libero incrementando, tra le altre cose, il rumore ambientale. Pur considerando le emissioni sonore prodotte dai natanti, l'impatto risultante è di tipo lieve.

### 6.3.3. IMPATTO SULL'AMBIENTE IDRICO

Le influenze dell'attività diportistica incideranno in modo particolare sulla componente acqua.

Le cause dell'inquinamento idrico sono da ricercarsi:

- nello sversamento in mare di inquinanti come quelli presenti nelle sostanze usate per la manutenzione o il rimessaggio dei natanti (vernici antivegetative e altro) o per il lavaggio delle imbarcazioni (detergenti e additivi chimici);
- nello scarico in mare di oli esausti e rifiuti (ad esempio sostanze plastiche) provenienti dalle barche che usufruiscono della struttura portuale, dall'area rimessaggio e dall'area dedicata al bunkeraggio;
- nello scarico in mare di acque reflue prodotte a bordo delle imbarcazioni (liquami, acque di sentina e acque di lavaggio);
- nello sversamento di idrocarburi e metalli pesanti contenuti nei carburanti utilizzati dai natanti.

La presenza in acqua di residui di lavorazioni, detergenti, oli e grassi oltre a creare un danno all'ambiente marino, produce un impatto di tipo visivo incidendo pesantemente

sull'estetica dell'area. Per evitare tali effetti si è prevista in zona rimessaggio un'ideale rete di raccolta inquinanti.

Anche nell'area di bunkeraggio è collocato un impianto di raccolta delle acque oleose. Lo scarico intermittente dei liquami dalle imbarcazioni produce un inquinamento progressivo delle acque del bacino di ormeggio e la probabile presenza di batteri patogeni comporta problemi di natura igienico-sanitaria.

La soluzione progettuale prevede l'offerta di servizi a banchina, quali la raccolta di rifiuti liquidi e solidi e il successivo convogliamento alla rete fognaria.

Per quanto riguarda gli sversamenti di idrocarburi contenuti nei carburanti e nei lubrificanti, essi inducono la formazione di pellicole sottili che limitano l'ossigenazione delle acque producendo un notevole impatto sull'ecosistema marino.

L'eventuale scarico di reflui di altra origine, come quelli provenienti dai servizi igienici della strutture a terra o dalle aree abitate circostanti, produrrebbe problematiche relative all'igiene e alla salute pubblica ma anche processi di eutrofizzazione con conseguente fenomeno di anossia del corpo acqua.

Pertanto è da escludere in modo assoluto lo scarico di reflui civili: la rete fognaria del porto è progettata in modo tale da servire tutti gli edifici a terra e i servizi igienici presenti sul molo di sottoflutto.

Inoltre, è prevista anche una rete di raccolta delle acque piovane di prima pioggia che, dopo essere state opportunamente trattate, verranno convogliate alla rete fognaria comunale. Rilevante risulta pertanto un inquinamento idrico di siffatta specie sulla qualità delle acque portuali che costituiscono una risorsa "strategica" per la loro rilevanza nel contesto portuale. Gli effetti negativi possono essere efficacemente contenuti ricorrendo ad idonee misure di mitigazione e a precise norme prescrittive.

Si potrebbe adottare un *Regolamento del porto* in cui si definiscono norme per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti solidi, liquidi e quelli oleosi, per lo svuotamento delle sentine delle imbarcazioni impedendo tassativamente lo scarico in mare dei reflui e delle acque contenenti detergenti e sostanze inquinanti. La struttura portuale dovrebbe poi essere attrezzata con strumenti idonei alla pulizia dello specchio acque.

Potrebbe essere utile, inoltre, programmare un monitoraggio sistematico delle acque del bacino e dei fanghi del fondale effettuando periodicamente analisi chimiche, fisiche e microbiologiche al fine di individuare eventuali anomali incrementi degli elementi inquinanti e analizzare gli opportuni metodi di abbattimento.

#### 6.3.4. IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTALE SUOLO

##### 6.3.4.1. IMPATTO SUL PAESAGGIO

In relazione alla presenza fisica delle struttura portuale, gli impatti nei confronti del paesaggio sono di gran lunga minori rispetto a quelli che si rilevano in fase di realizzazione delle opere.

L'effetto più evidente è senz'altro la modifica del *waterfront*: questo non può che essere un impatto positivo perché, mentre il fronte attuale risulta “privo d'identità”, la definizione del bacino portuale crea una riqualificazione del fronte stesso e una esplicitazione della nuova identità della città.

Il nuovo approdo presenterà alla comunità non solo un marina di altissimo standard qualitativo e perfettamente attrezzato ma si proporrà, sia ai diportisti che a coloro che non si interessano al diportismo nautico, anche come luogo di piacevole frequentazione, al fine ricreativo e di shopping.

L'intervento rappresenta un'occasione per rivalutare le bellezze paesaggistiche del luogo e riqualificare gli ambienti degradati.

La trasformazione dell'integrità fisico-naturalistica non rappresenta un impatto negativo ma un intervento necessario per ricucire in modo armonioso la costa con la città, il porto con le attività urbane.

Un impatto positivo deriva, pertanto, dal miglioramento della distribuzione degli spazi e dall'incremento di luoghi adibiti al tempo libero, allo svago e al divertimento: con il miglioramento della qualità architettonica e paesaggistica e la definizione di nuovi luoghi d'incontro si alimentano, infatti, i flussi legati al turismo e alla cultura.



Figura 98 – Visuale del porto allo stato attuale



**Figura 99 – Visuale del porto dopo gli interventi di progetto**

#### **6.3.4.2. IMPATTO VISIVO DELLE OPERE**

Per quanto concerne l'impatto sulle componenti paesaggistiche, un importante elemento di valutazione risulta essere la visibilità dell'opera sia da terra che da mare. In generale, la sagoma della struttura deve essere tale da non perturbare né la visione dal basso (alterando il panorama naturale goduto dalla costa e dal mare), né quella dall'alto (panorama dagli eventuali rilievi circostanti).

L'analisi dell'impatto visivo permette di evidenziare modifiche dell'aspetto fisico e percettivo del paesaggio, di analizzare le forme e i caratteri dimensionali e cromatici delle opere in relazione al paesaggio circostante e di valutare il loro inserimento ambientale. Nel caso in esame, la costruzione di un bacino portuale determina sul paesaggio circostante un tipo di impatto definibile come "medio - alto" poiché induce sul paesaggio conseguenze rilevanti ma, comunque, non tali da comprometterlo pesantemente. E' per tale motivo che le opere necessitano di interventi di minimizzazione e compensazione. La minimizzazione dell'impatto prodotto dalle opere è legata a tutte quelle operazioni atte ad annullare o ridurre gli effetti di impatto visuale sul paesaggio prodotti dai manufatti costituenti l'intervento.

Per minimizzare tale impatto si può agire direttamente sulle opere: esse si progettano in maniera oculata attribuendo importanza alle forme, alle dimensioni, ai materiali costruttivi e ai dettagli di finitura.

Le scelte progettuali fatte in sede di progetto definitivo del porto turistico di Marsala, relativamente alle caratteristiche fisiche e strutturali delle nuove opere a mare, pongono l'accento su due elementi importanti:

- il primo è la quota rispetto al livello del mare del muro paraonde del molo di Levante;
- il secondo attiene all'impiego di massi naturali in conglomerato cementizio per la formazione della mantellata terminale dello stesso molo.

Per quanto riguarda il primo punto, poiché nei porti turistici le banchine realizzate sul lato interno delle dighe frangiflutti sono utilizzate per l'attracco delle barche, i volumi d'acqua tracimanti su tali strutture devono essere ridotti entro limiti accettabili al fine di assicurare, in ogni condizione di mare, la stabilità dei natanti ormeggiati e la salvaguardia delle persone ivi stazionanti.

Il muro paraonde posto in sommità delle dighe ha il compito di contrastare la tracimazione dell'onda: quanto più alto esso è, tanto più ridotto sarà il volume d'acqua tracimante. Nel caso specifico, considerando il clima ondosso a cui il paraggio è esposto, si è scelto di mantenere, per il molo di sopraflutto, la quota del muro paraonde del molo di sopraflutto esistente, pari a 3,00 m sul l.m.m..

Per le opere a terra l'attenzione è stata rivolta ai seguenti aspetti:

- l'altezza massima degli edifici;
- i rivestimenti e i dettagli di finitura.

Tutti gli accorgimenti sono adottati al fine di valorizzare le identità, le specificità e le originalità locali: l'idea di fondo, infatti, è quella di promuovere l'integrazione porto-territorio, coniugando le risorse della costa con le risorse naturalistiche e culturali presenti nel territorio stesso.

Per analizzare l'effetto complessivo volumetrico che le costruzioni previste possano avere sul paesaggio, si è realizzato un apposito modello virtuale che ha consentito di trarre delle immagini prospettiche significative ed utili allo scopo.

In particolare nella presente sezione viene evidenziato il confronto visuale *ante operam* - *post operam*, relativo alle principali prospettive delle aree interessate dall'intervento.



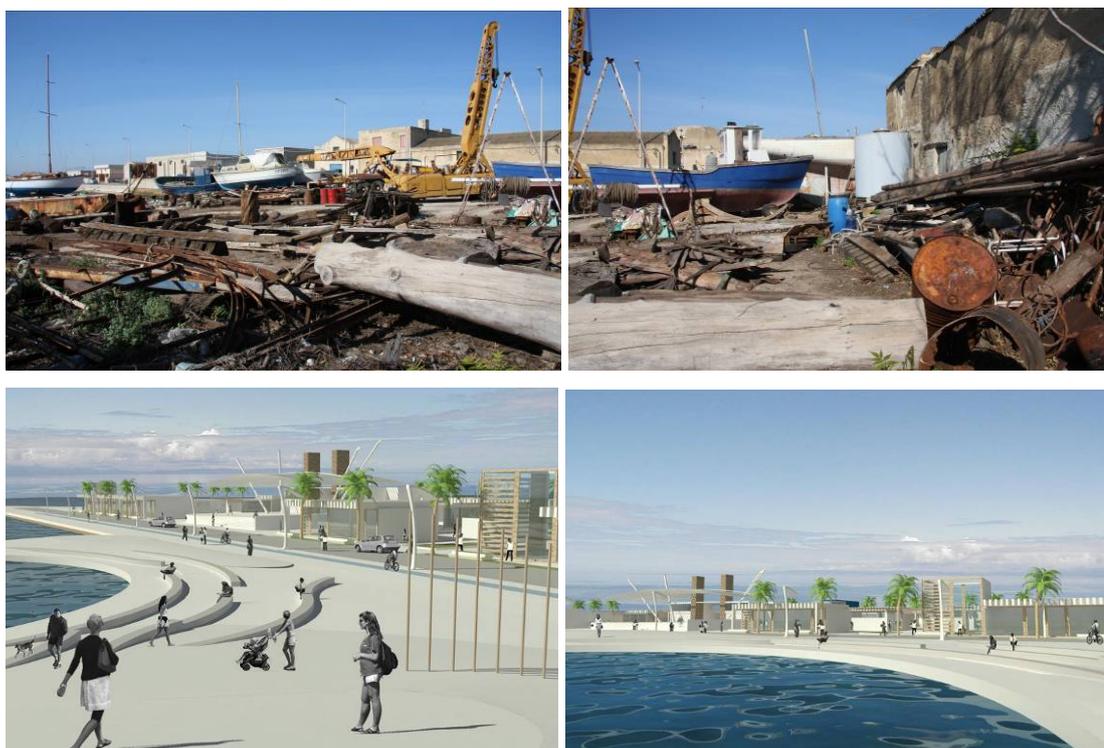
**Figura 100 – Visuale del porto dopo gli interventi di progetto (Da capannoni ad area servizi urbani)**



**Figura 101 – Visuale del porto dopo gli interventi di progetto (Area adiacente al centro storico)**



**Figura 102 – Visuale del porto dopo gli interventi di progetto (Molo Colombo)**



**Figura 103 – Visuale del porto dopo gli interventi di progetto (Area dei cantieri)**

6.3.4.3. *IMPATTO SULLA MORFOLOGIA DEL SITO E DEI FONDALI*

Uno degli effetti che la costruzione di un nuovo porto può produrre alla zona litoranea è rappresentato dall'erosione della spiaggia che, in genere può innescarsi su entrambi i lati ma in modo più marcato sul lato sottoflutto, se non vi è equilibrio nei flussi della corrente lungo riva provenienti dalle due opposte direzioni.

Studiando le modifiche apportate dalle nuove opere portuali alla dinamica del trasporto dei sedimenti, si può affermare che con la realizzazione del molo di Levante si interrompe il trasporto dei sedimenti lungo riva dovuto alle correnti marine: il fenomeno di insabbiamento che allo stato attuale, alcune volte, rende il bacino portuale inagibile dovrebbe eliminarsi.

Pertanto, si può asserire che le strutture foranee così definite, assolvono anche alle funzione di opere di difesa dall'erosione della costa e di risoluzione al problema dell'insabbiamento all'interno del bacino, contribuendo così sia alla salvaguardia della fascia costiera che alla creazione di un bacino portuale in cui è possibile ormeggiare in condizioni di assoluta sicurezza.

L'impatto sulla morfologia del sito non può che essere positivo.

#### 6.3.4.4. FABBISOGNI IDRICI

Recenti studi nei porti italiani hanno dimostrato che il consumo medio annuo di acqua per barca è di circa 50-70 m<sup>3</sup> (150-200 l/giorno per barca), con picchi massimi giornalieri (in luglio ed agosto) di 750 l/barca. L'acqua dell'acquedotto sarà resa disponibile mediante tubazioni fino all'ormeggio.

#### 6.3.4.5. PRODUZIONE DI RIFIUTI

La realizzazione della struttura portuale comporterà una nuova definizione della zona interessata dall'intervento: si prevede, infatti, che essa diventi un'area ad alta frequentazione e di grande attrazione turistica. E' per tale motivo che, in fase di gestione, devono essere limitate le occasioni di produzione di agenti inquinanti all'interno del porto.

I maggiori problemi da affrontare e risolvere sono, quindi, la discarica e/o il rilascio, dalle imbarcazioni e dalle aree circostanti il bacino di ormeggio, di tali prodotti inquinanti:

- acque di sentina e acque nere;
- detersivi;
- carburanti;
- oli esausti;
- batterie usate;
- filtri;
- vernici antivegetative;
- rifiuti assimilabili agli urbani;
- scarichi delle fognature;
- acque di lavaggio dei piazzali.

L'effetto di questi agenti inquinanti, oltre ad essere sgradevole, costituisce un danno grave per l'ambiente circostante.

#### 6.3.4.6. RIFIUTI DI TIPO URBANO

Questo genere di rifiuti, sia solidi che liquidi, produce un inquinamento microbiologico (batteri fecali patogeni e non) o meccanico-estetico (legno, cordami, plastica, ecc.).

Alla categoria dei rifiuti solidi appartengono quei rifiuti assimilabili ai Rifiuti Solidi Urbani (R.S.U.) non tossici, prodotti nell'area portuale.

Il progetto prevede un sistema di collettamento dei rifiuti comprensivo di cassonetti e bidoni portarifiuti ma, pur ammettendo che il diportista se ne serva, rimane una certa quantità di materiali che cade in mare per effetto del vento (carta, sacchetti di plastica, oggetti diversi, ecc.) o che penetra dal mare aperto attraverso l'imboccatura.

Origine esterna hanno i rifiuti solidi galleggianti quali pezzi di legno, di polistirolo o di plastica che, provenienti dall'imboccatura nel corso delle mareggiate, restano in galleggiamento all'interno del porto e possono accumularsi negli angoli morti delle banchine.

Ne deriva non solo una contaminazione dell'ambiente marino ad opera di sostanze non biodegradabili ma anche un inquinamento di tipo meccanico che danneggia l'estetica complessiva dell'approdo turistico oltre a costituire un pericolo per gli apparati di aspirazione dell'acqua di mare dei motori marini.

L'impatto che consegue è, comunque, di tipo non rilevante e reversibile.

Per quanto riguarda i rifiuti liquidi, le acque reflue che possono essere causa di inquinamento del bacino portuale, come già espresso precedentemente, derivano dalle imbarcazioni e dai piazzali circostanti il porto.

In particolare, l'inquinamento prodotto dalle imbarcazioni è legato allo scarico in acqua di liquami e di acque di lavaggio provenienti dalle cucine, dai bagni e dalle sentine delle imbarcazioni.

Questo sversamento nelle acque del bacino comporta un inquinamento progressivo delle acque portuali.

A questo si aggiunge quello prodotto eventualmente dallo scarico in mare di acque di fogna provenienti dai servizi igienici centralizzati e dalle aree abitate circostanti, che si esclude in modo assoluto nell'ambito di tale progetto. Invece, lo sversamento nel bacino delle acque provenienti dai piazzali è accettato previo allontanamento delle acque di prima pioggia.

#### **6.3.4.7. RIFIUTI DI TIPO INDUSTRIALE**

Le attività diportistiche incideranno non solo sulla produzione dei reflui civili, ma anche su quella dei rifiuti industriali. L'inquinamento di tipo chimico prodotto da tali rifiuti minaccia le acque del porto e le aree turistiche vicine.

I rifiuti di tipo industriale sono:

- gli idrocarburi;
- le vernici antivegetative;
- i detersivi e gli additivi chimici.

Gli idrocarburi sono rappresentati da benzina, gasolio e olio motore versati accidentalmente in mare o dalle sentine delle imbarcazioni.

Le zone di particolare concentrazione di questi inquinanti sono quelle prossime all'impianto di bunkeraggio e all'area cantieristica.

L'impatto prodotto è di tipo visivo a causa dei film sottili e delle melme che si creano sulla superficie dell'acqua e sul fondo del mare, ma anche di tipo igienico-sanitario a causa delle sostanze nocive rilasciate. Adottando, però, le opportune misure si riescono a contenere i danni sulla risorsa acqua e sulla salute pubblica.

Le vernici antivegetative sono utilizzate per ridurre lo sviluppo di fauna e flora marina sugli scafi delle imbarcazioni e di conseguenza diminuire i costi di manutenzione sui natanti: la crescita degli organismi, infatti, aumenta l'attrito allo scorrimento sull'acqua della barca comportando un maggiore consumo di carburante e una minore velocità di crociera.

Tali vernici liberano sostanze tossiche incorporate con un legante (vernici ricche di rame, stagno o arsenico) procurando un danno ambientale non indifferente. Infatti, il rilascio nelle acque di quantità di veleni, anche in concentrazione infinitesima, è fortemente nocivo per le specie ittiche e per la flora marina.

Una corretta gestione del porto deve essere mirata al controllo dell'uso di tali prodotti stabilendo norme per la protezione ambientale.

Il lavaggio della coperta delle imbarcazioni con detersivi speciali procura un inquinamento da fosfati il cui accumulo, nel lungo periodo, comporta eutrofizzazione ed aumento della domanda di ossigeno nelle acque interne al porto. Stesso effetto ha lo scarico in mare delle acque di sentina trattate e non con prodotti sgrassanti e detergenti. Additivi chimici diversi quali gli ossidanti per il WC o altri elementi quali i metalli pesanti (es. lo zinco che entra in soluzione acquosa dagli anodi sacrificali posti a protezione della corrosione delle parti metalliche delle carene) contribuiscono ad accumulare una carica inquinante invisibile ma letale per la vita acquatica all'interno e, progressivamente all'esterno del porto.

#### 6.3.4.8. IMPATTO ECONOMICO

Un'analisi attenta sugli sviluppi futuri induce ad ipotizzare che il porto turistico di Marsala possa diventare il fulcro dello sviluppo turistico delle aree costiere collegandole strettamente con le aree interne, dotate di presenze storiche e di risorse artistiche, naturalistiche e culturali; in tal senso, anziché rafforzare la distinzione tra costa ed interno, ne sollecita una fruizione integrata capace di offrire al viaggiatore

un'esperienza piacevole e culturalmente significativa.

Pertanto, la realizzazione del porto incrementa la capacità di attrazione del territorio, salvaguarda e valorizza le identità, le specificità, l'originalità e le eccellenze locali accrescendo il valore aggiunto dell'offerta turistica nel suo complesso.

Tra gli obiettivi perseguiti dall'intervento progettuale vi è quello di favorire il rinnovamento economico mediante la riorganizzazione dei settori dell'economia locale (agricoltura e pesca), lo sviluppo del turismo integrato e l'innescò di nuove azioni di valorizzazione delle risorse ambientali e culturali esistenti.

Una struttura del genere contribuirà sicuramente ad un progressivo miglioramento nell'economia locale e potrà essere volano per la nascita di nuovi investimenti nel settore turistico che orbita attorno al mondo della diportistica e non solo. E' infatti provato che la costruzione di una infrastruttura come quella di un porto turistico, rappresenta un polo di attrazione ed un volano per la riqualificazione territoriale circostante. L'organicità dell'intervento garantirà il giusto inserimento di attrezzature commerciali, sportive ed alberghiere e la conseguente ricaduta economica è un buon auspicio per le popolazioni residenti in tutto il comprensorio sud-orientale della provincia.

Una volta completate le opere previste nel progetto definitivo, saranno certamente sviluppate le seguenti attività:

- pesca;
- cantieristica;
- nautica da diporto.

Per quanto riguarda la nautica da diporto, si è ribadito più volte che allo stato attuale il porto di Marsala è inadeguato dal punto di vista della ricettività e dei servizi marittimi offerti. Con la realizzazione delle opere previste ci si aspetta che il porto turistico di Marsala vada a colmare questa carenza di approdi per la nautica da diporto e a fornire servizi idonei al bacino d'utenza attualmente scoperto.

Pertanto l'impatto economico che deriva è determinato dallo sviluppo delle attività peschereccia e diportistica, dalla nascita di nuove attività che diano vita ad uno scambio di relazioni tra la città stessa e il mare, dalla creazione di nuovi posti di lavoro (studi statistici eseguiti nel settore della nautica da diporto hanno, infatti, messo in evidenza che la creazione di nuovi posti barca comporta la creazione di nuovi posti di lavoro).

La vicinanza di centri di rinomanza turistica quale l'hinterland trapanese e di un vasto territorio ricco di inestimabili bellezze naturali e di antiche tradizioni culturali, fanno del porto di Marsala un elemento trainante di primaria importanza nell'ambito degli

interventi necessari per un reale rilancio turistico della Sicilia sud-occidentale.

In questa ottica la riqualificazione e il potenziamento delle infrastrutture portuali diventano lo strumento capace di concretizzare tali motivi di attrazione.

Inoltre, il porto avrà effetto di drenaggio sulle coste limitrofe ove mancano, per ampi tratti, strutture adeguatamente attrezzate.

Tutto ciò contribuisce allo sviluppo socio-economico dell'intero territorio comunale di Marsala nonché a determinare un effetto positivo sull'economia regionale, sia per quel che riguarda lo sviluppo turistico dell'isola sia per l'indotto che scaturisce in termini di incremento della popolazione.

Nell'ottica del concetto di turismo integrato, un porto turistico richiama e convoglia i flussi di turisti dal settore della nautica da diporto verso altri settori del turismo mediante strutture che invitino il diportista a sostare e, in un secondo tempo, a spingersi oltre i confini dell'area portuale.

Infine, le attività diportistiche, in maniera diretta o indiretta, svilupperanno le attività commerciali e quelle connesse allo svago e al tempo libero grazie all'incremento di luoghi di relazione, di divertimento e per lo shopping.

## **7. STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI**

### **7.1. INTRODUZIONE**

Nello Studio di Impatto Ambientale si devono utilizzare anche metodologie e strumenti in grado di fornire dei giudizi quantitativi, il più possibile oggettivi, sul progetto attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali.

Poiché il S.I.A. è uno strumento di supporto alla fase decisionale sull'ammissibilità dell'opera, vi è la necessità di scegliere indicatori per la cui valutazione sia ridotta al minimo la soggettività del giudizio, anche se per alcune componenti ambientali come il paesaggio, non è un'operazione sempre possibile.

L'individuazione e la valutazione degli impatti ambientali di un progetto è quindi un problema di difficile soluzione, sia per la vastità dei campi di studio interessati che per le difficoltà che si incontrano nel confrontare elementi eterogenei tra loro.

L'approccio generalmente adottato consiste nella previsione degli impatti potenzialmente significativi dovuti all'esistenza delle opere di progetto, all'utilizzo delle risorse naturali e all'emissione di inquinanti. Lo studio di tali impatti si articola secondo due fasi: l'identificazione e la stima.

Esistono diversi metodi e strumenti per la valutazione degli impatti ambientali: *checklist*, mappe sovrapposte, matrici, metodi quantitativi, ecc.

### **7.2. MATRICI E SCALE DI IMPATTO**

Le matrici di valutazione consistono in *checklist* bidimensionali in cui, ad esempio, una lista di attività di progetto previste per la realizzazione dell'opera è messa in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto.

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

Il metodo delle matrici risulta uno dei più utilizzati in quanto consente di unire l'immediatezza visiva della rappresentazione grafica delle relazioni causa-effetto alla possibilità di introdurre nelle celle una valutazione qualitativa o quantitativa degli impatti.

Le valutazioni fornite dalle matrici possono essere qualitative, semi-quantitative o quantitative.

Nel primo caso si definisce solo la correlazione tra causa ed effetto senza dare indicazioni aggiuntive; nel secondo caso la matrice individua gli impatti e ne definisce anche la rilevanza tramite un'apposita notazione, secondo parametri quali ad esempio: positività o negatività dell'impatto, intensità dell'impatto, reversibilità o irreversibilità dell'impatto.

Le matrici quantitative, infine, prevedono l'individuazione e la stima dell'impatto per ciascun elemento della matrice attraverso l'identificazione di indici di impatto ambientale che definiscono numericamente l'intensità dell'impatto della data azione di progetto sulla data componente ambientale e che abbiano valori confrontabili tra loro.

Il primo e classico esempio di matrice per la valutazione degli impatti è quella di *Leopold* (1971), che riporta in colonna una lista di 100 azioni di progetto previste (suddivise in 11 categorie riguardanti la fase di costruzione e di esercizio) e in riga 88 componenti ambientali su cui agiscono le azioni stesse. Nelle celle d'intersezione si riportano due numeri: la grandezza dell'impatto della data azione sulla data componente, in una scala opportuna, e la rilevanza dell'impatto, anch'esso in opportuna scala. Di conseguenza, la sommatoria orizzontale e verticale di tali valutazioni singole permette di giungere ad una valutazione globale.

La matrice di *Leopold* è di facile comprensione: a tutt'oggi è l'approccio più diffuso nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale perché capace di offrire sufficienti garanzie di successo, pur con le limitazioni imposte dalla generalità dello strumento indagatore.

### **7.3. METODO QUANTITATIVO APPLICATO AL CASO IN ESAME**

La valutazione quantitativa degli impatti indotti dalla realizzazione delle opere previste dal progetto definitivo del porto turistico Marina di Marsala è stata condotta utilizzando la matrice quantitativa di *Leopold* precedentemente descritta.

A seguito di un attento esame della matrice di *Leopold*, così come definita nella sua generalità, si sono escluse quelle azioni e quelle componenti ambientali che non avevano correlazione con gli interventi in progetto ottenendo una matrice semplificata.

In particolare lo studio di impatto è stato condotto sia per lo stato attuale che per le fasi di realizzazione e di esercizio e gestione delle opere individuando, per ciascuna, i fattori ambientali e le azioni direttamente connesse.

Le matrici contengono nelle colonne le azioni che potenzialmente determinano impatto e nelle righe le componenti ambientali che l'impatto lo subiscono.

La compilazione delle matrici è avvenuta, per prima cosa, mediante la marcatura

dell'elemento matriciale posizionato all'incrocio dell'azione con la componente ambientale suscettibile d'impatto. Nella casella sono stati poi inseriti dei valori: uno corrispondente alla "importanza o rilevanza" dell'impatto della data azione sulla data componente; l'altro indicante l' "indice o grandezza" dell'impatto.

Per semplicità e chiarezza i valori sono stati immessi in due matrici differenti: una dedicata, appunto, all'importanza, l'altra agli indici. Queste tabelle sono riportate, per ogni fase di studio, negli allegati alla presente relazione.

I valori assegnati derivano da una serie di considerazioni qualitative e quantitative ma si vuole sottolineare il fatto che, comunque, rimangono giudizi arbitrari e soggettivi. Peso maggiore è stato attribuito, senz'altro, alle questioni connesse alla difesa della costa e al rispetto del valore ambientale delle acque litoranee nonché all'impatto sul paesaggio.

Per l'assegnazione dei valori d'importanza si è scelta la seguente scala:

10	Molto Alta
8	Alta
6	Media
4	Bassa
2	Molto Bassa

**Figura 104 – Scala adottata per la stima dei parametri d'importanza**

Per l'assegnazione dei valori di indice, invece, la scala utilizzata è stata la seguente:

Impatto Positivo		Impatto Negativo	
10	Molto Alto	-2	Molto Basso
8	Alto	-4	Basso
6	Medio	-6	Medio
4	Basso	-8	Alto
2	Molto Basso	-10	Molto Alto

**Figura 105 – Scala adottata per la stima dei parametri "indice"**

Si vuole sottolineare che l'attribuzione dei valori è scaturita da considerazioni sull'incisività e sulla durata delle azioni e sulla vulnerabilità, qualità e rarità delle componenti ambientali o sociali in esame.

La stima del valore dell'impatto potenziale su ciascuna componente ambientale determinato da una precisa azione progettuale, si è ottenuta moltiplicando i suddetti valori di indice e di importanza e rapportando il risultato ad una opportuna scala. Anche le tabelle contenenti i valori d'impatto, relativi allo stato attuale, alla fase di

realizzazione e a quella di esercizio, sono riportate in allegato.

Dalla sommatoria dei valori contenuti nelle singole celle si è ricavato il valore dell'impatto complessivo corrispondente alle diverse fasi.

Pertanto, dall'applicazione della matrice di *Leopold* si sono desunti i seguenti giudizi:

- allo stato attuale l'impatto determinato è NEGATIVO;
- l'impatto derivante dalla fase di realizzazione è NEGATIVO, ma inferiore a quello relativo allo stato attuale;
- l'impatto determinato dalla presenza delle opere e dalla gestione della struttura portuale è POSITIVO.

Il valore negativo che scaturisce dalla matrice relativa allo stato attuale dipende dall'analisi effettuata sull'attuale condizione di degrado in cui versa l'infrastruttura portuale e il litorale limitrofo (degrado ambientale, scarsa qualità delle acque, scarso livello di sicurezza, inadeguatezza rispetto alle attività legate alla pesca e al turismo).

Per quanto riguarda la fase di realizzazione delle opere, il giudizio complessivo che ne deriva è negativo a causa dell'impatto sull'aria, sul clima acustico e sul paesaggio dovuto alla riduzione degli spazi aperti, alla presenza in cantiere delle macchine operative e delle apparecchiature necessarie all'esecuzione dei lavori.

Come già osservato, però, nel capitolo dedicato all'analisi qualitativa degli impatti, si tratta di impatto temporaneo sull'ambiente perché legato alla durata del cantiere.

La presenza delle opere e l'esercizio della struttura portuale determinano, invece, un impatto positivo prodotto da diversi fattori quali: la realizzazione di uno specchio acqueo protetto e quindi la risoluzione dei problemi legati alla sicurezza, la riqualificazione della costa, il rialzo dell'economia locale grazie all'innescio di processi produttivi importanti legati al mare (nautica da diporto e servizi a supporto, sviluppo delle attività di pesca e del commercio dei suoi prodotti, turismo e attività connesse come gli esercizi alberghieri, gli stabilimenti balneari e le attività commerciali).

## **8. MISURE DI MITIGAZIONE E SISTEMI DI PROTEZIONE AMBIENTALE**

### **8.1. INTRODUZIONE**

Il progettista di un'opera così importante, quale una struttura portuale, non può prescindere dal porre a base delle scelte progettuali il pieno rispetto del bene ambientale.

Se a questo si aggiunge che l'utente di un porto turistico è particolarmente sensibile all'aspetto esteriore dell'infrastruttura e all'igiene che vi regna, ne consegue che la progettazione e la realizzazione di una siffatta opera deve prevedere interventi mirati a minimizzare e compensare gli eventuali impatti sull'ambiente.

Pertanto, di seguito, si procede ad individuare le opportune misure di mitigazione in relazione agli impatti negativi evidenziati precedentemente in fase di analisi: ciò con riferimento sia alle opere che alle attività, e sia in concomitanza di impatti diretti o indiretti, che di situazioni d'emergenza o di rischio di incidenti, che possono avere ripercussioni sulle componenti ambientali.

Molte delle misure previste in fase di progetto sono state già esposte nel capitolo relativo all'analisi qualitativa degli impatti descrivendo, in corrispondenza di ciascuna attività impattante, la possibile soluzione progettuale adottata, sia per la fase di costruzione che per quella di esercizio.

Ad esempio, le misure di mitigazione indicate per l'aspetto del paesaggio aiuteranno a rendere compatibili gli interventi con il contesto paesaggistico perché il carattere estetico risulta molto importante per i porti turistici e perché l'estetica del paesaggio è il "marchio personale" delle caratteristiche essenziali del capitale turistico di una località marina.

I suggerimenti avanzati per risolvere gli impatti in fase di costruzione riguardano:

- le soluzioni per evitare l'eccessiva produzione di polveri (irrorazione delle aree, copertura dei mezzi, manutenzione delle strade percorse dai mezzi);
- l'individuazione di un percorso alternativo a quello che interessa il centro urbano per il trasporto su gomma al fine di "allontanare" l'inquinamento acustico e atmosferico dal centro abitato;
- le opportune modalità di scavo per minimizzare la dispersione dei sedimenti nelle acque;
- la reperibilità dei materiali necessari alla realizzazione delle opere previste in

località non troppo distanti dal sito d'intervento;

- il riutilizzo del materiale dragato;
- la canalizzazione e la raccolta delle acque residue dei processi di lavorazione per l'allontanamento e lo smaltimento delle stesse.

I suggerimenti avanzati per risolvere gli impatti in fase di esercizio riguardano:

- la realizzazione di una rete di raccolta degli inquinanti nella zona destinata al rimessaggio;
- un impianto di raccolta delle acque oleose nell'area adibita al bunkeraggio;
- una serie di servizi a banchina, quali la raccolta di rifiuti liquidi e solidi e il successivo convogliamento alla rete fognaria;
- un sistema di raccolta dei rifiuti solidi comprendente cassonetti e bidoni portarifiuti;
- lo scarico dei reflui civili in un'idonea rete fognaria progettata per servire tutti gli edifici a terra e i servizi igienici presenti sul molo Colombo;
- una rete di raccolta delle acque piovane di prima pioggia che, dopo essere state opportunamente trattate, verranno convogliate alla rete fognaria comunale;
- la possibile adozione di precise norme prescrittive che regolamentano la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti solidi, liquidi e oleosi, lo svuotamento delle sentine delle imbarcazioni impedendo tassativamente lo scarico in mare dei reflui e delle acque contenenti detergenti e sostanze inquinanti;
- l'utilizzo di strumenti idonei alla pulizia dello specchio acqueo;
- la definizione di un muro paraonde avente quota rispetto al livello del mare non troppo elevata;
- l'impiego di massi naturali dove possibile;
- la progettazione di edifici non troppo alti.

Per quanto riguarda la raccolta dei rifiuti solidi si è prevista la distribuzione dei cassonetti su citati, lungo l'area portuale, localizzandoli in maniera tale da tener conto dei possibili cattivi odori e della distanza dalle imbarcazioni. Il sistema di prelievo dei rifiuti dai recipienti può essere meccanizzato con adatti camion e collegato al servizio di nettezza urbana municipale o avvenire mediante l'impiego di personale del porto.

Per i rifiuti tossici e nocivi (batterie esauste, oli usati, ecc.) si propone, invece, di posizionare lungo le banchine contenitori speciali per l'accumulo, da vuotare periodicamente ad opera di ditte autorizzate al prelievo e al riciclaggio di questo genere di inquinanti. In genere, per le batterie sono impiegati contenitori in acciaio inox e per

gli oli usati, serbatoi in acciaio inox o vetroresina.

Per quanto concerne, invece, le sentine e i reflui di bordo, si è già detto che è prevista una raccolta in corrispondenza delle banchine e il convogliamento alla rete fognaria. A questo si aggiunge che lo scarico in porto deve essere vietato. Se tale divieto non è rispettato sono possibili i seguenti interventi:

- prevedere multe sostanziose a chi non rispetta il divieto;
- installare impianti di ricircolo forzato delle acque che, aspirando acqua pulita dall'esterno del porto, contribuiscano a ricambiare con frequenza le acque interne stagnanti;
- installare nei punti ad acque più ferme degli aeratori che, aspirando aria, la nebulizzino sul fondo del bacino contribuendo ad arricchire le acque di ossigeno con conseguente limitazione dei fenomeni di anossia.

Si è detto, inoltre, che lo scarico delle acque di pioggia o acque bianche è tollerato previo, però, allontanamento al depuratore delle acque di prima pioggia che trasportano oli e idrocarburi dai piazzali di sosta e residui di prodotti tossici (vernici, oli, ecc.) dai piazzali dell'area cantieristica.

Un ridotto scambio idrico con l'esterno comporta l'eccessiva concentrazione delle sostanze inquinanti, la riduzione del tasso di ossigeno disciolto nelle acque e un dannoso innalzamento della temperatura delle acque. Tutti questi fattori possono causare la morte della fauna ittica all'interno del porto nonché un'eccessiva proliferazione delle alghe che, deteriorandosi successivamente, aumentano il materiale organico presente nelle acque e, di conseguenza, diminuiscono l'ossigeno disciolto.

Per migliorare la circolazione idrica nel bacino portuale, laddove questo non sia possibile naturalmente, occorre adottare sistemi artificiali come la creazione di un collegamento idraulico col mare aperto mediante tubazioni localizzate in corrispondenza dei punti più lontani dall'imboccatura o come la localizzazione, in zone particolarmente ridossate, di ossigenatori che pompano aria dalla superficie libera sul fondale, favorendo l'aumento della percentuale di ossigeno disciolto nelle acque.

Si è già parlato, inoltre, delle vernici antivegetative e del danno che creano all'ambiente le sostanze tossiche da esse rilasciate. Le opportune misure di mitigazione potrebbero, allora, essere:

- l'utilizzo di vernici antivegetative ad impatto sostenibile quali ad esempio, le vernici al rame utilizzate in passato, che limitano il carico inquinante e, soprattutto, il potenziale venefico;
- la spazzolatura meccanica delle carene;

- l'installazione di elettrodi sulla carena che, stabilendo un campo magnetico, inibiscono la crescita delle incrostazioni biologiche;
- l'utilizzo di sostanze biologiche per realizzare vernici a bassa tossicità chimica;
- l'impiego di vernici al teflon che inibiscono fisicamente l'attecchimento della fauna e della flora marina producendo superfici più levigate.

Una corretta gestione del porto deve essere mirata al controllo dell'uso dei prodotti elencati e alla difesa dall'inquinamento delle acque dei bacini di ormeggio sia per la salvaguardia della salute collettiva, sia per preservare l'aspetto estetico del porto.

Inoltre i maggiori problemi connessi alla gestione di un approdo turistico sono riconducibili alla scarica e/o rilascio di prodotti inquinanti dalle imbarcazioni stesse.

## **8.2. MONITORAGGIO DEGLI INQUINANTI**

Per verificare lo stato ambientale del porto, oltre ad una continua vigilanza sulle attività svolte dagli utenti, è utile prevedere il monitoraggio sistematico (semestrale o annuale) delle acque del bacino e dei fanghi del fondale attraverso analisi chimiche, fisiche e microbiologiche tese soprattutto a rilevare le concentrazioni dei principali inquinanti (metalli pesanti, indicatori microbiologici, idrocarburi, BOD, COD, ecc.) e i loro effetti (temperatura, ossigeno disciolto, ecc.).

Il monitoraggio consente di individuare eventuali anomali incrementi degli elementi inquinanti e conseguentemente studiarne le cause ed i metodi di abbattimento.

Può anche essere effettuato un monitoraggio dell'acqua dolce fornita all'ormeggio per assicurare la potabilità anche nei periodi estivi di più difficile approvvigionamento.

## **8.3. INTERVENTI AMBIENTALI TALI DA RISPETTARE LE LINEE GUIDA DEL PIANO STRATEGICO PER LO SVILUPPO DELLA NAUTICA DA DIPORTO IN SICILIA**

Come già detto il Piano attuale aggiorna quello già pubblicato con D.A. Tur 16/11/2001. Nell'ambito dei così detti porti extraregionali, ovvero dotati di parametri la cui valenza li colloca tra quelli a maggiore significatività turistica, sono stati individuati tre porti "hub ai quali si riconosce una funzione trainante per la generazione dell'attrazione del flusso turistico".

Marsala, sia nel piano del 2001, che in questo del 2006 è stato sempre riconosciuto come uno dei tre porti hub per lo sviluppo della portualità turistica regionale, grazie alle qualità e caratteristiche intrinseche della posizione e del territorio.

La vocazione di “extraregionalità” viene confermata dalla realizzazione di una struttura portuale di qualità che contempli:

- Qualità del rapporto con l’ecosistema esistente, ancorché antropizzato;
- Qualità della progettazione dell’intervento;
- Qualità gestionale e dell’offerta dei servizi.

I primi due livelli di qualità sono appannaggio di una progettazione che soddisfi i requisiti di funzionalità, di qualità e di sostenibilità ambientale (cfr. pubblicazioni del PIANC, *Recreational Navigation Commission*).

E’ fuor di dubbio che l’esigenza di un’infrastruttura di questo tipo, in questo luogo ancor più che altrove, deve tenere in massimo conto una serie di condizioni al fine di consentirne la fattibilità.

Su tali basi si utilizzeranno gli accorgimenti descritti di seguente per il rispetto delle linee guida.

### 8.3.1. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Gli aspetti ambientali sono fondamentali per la concezione e per la vita stessa dell’approdo turistico. Il sito prescelto impegna un segmento di costa già antropizzato e oggi in stato di evidente marginalità del quale è indispensabile riscoprire importanti valenze urbanistiche, ambientali e paesaggistiche.

Il concetto guida del progetto è quello di realizzare un luogo urbano accogliente ed ospitale, per tutti gli avventori, i cittadini, gli ospiti, siano essi diportisti e non. Ciò avverrà se sarà rispettata l’armonia paesaggistica con un’opera non fortemente impattante, ben inserita nel contesto, con una cura architettonica speciale.

Inoltre dovrà essere garantito l’uso di tutti gli accorgimenti e strumenti di salvaguardia ambientale che assicurino l’assoluto mantenimento della qualità delle acque e dei fondali.

Un’attenzione particolare viene rivolta alla sostenibilità complessiva del progetto anche ai fini dell’uso delle risorse naturali:

- i movimenti di terra saranno per il più possibile compensati in loco;
- in sede di progettazione di dettaglio, verrà definita l’adozione di pannelli fotovoltaici a parziale copertura di alcuni edifici e pensiline dei parcheggi auto. Poiché il ritorno economico di tale investimento segue dinamiche indipendenti (Conto Energia), si è ritenuto opportuno escluderlo dalle valutazioni economiche e finanziarie del presente progetto;

- Inoltre tutti i blocchi servizi saranno dotati di pannelli solari termici per la relativa acqua calda sanitaria;
- impiego all'interno dell'area portuale di navette elettriche;
- impiego ove applicabile di materiali per l'edilizia ad alto grado di eco-compatibilità.
- sistemi di protezione e salvaguardia ambientale integrati allo stato dell'arte in particolare:
  - sistema raccolta differenziata rifiuti solidi;
  - sistema trattamento rapido per sversamento accidentale carburanti: previsto nella zona di bunkeraggio;
  - sistema di scarico delle acque di sentina;
  - sistema di rilevamento e monitoraggio della qualità dell'acqua all'interno del bacino protetto;
  - impianto per la raccolta di acque oleose.

### 8.3.2. STRATEGIE BIOCLIMATICHE

La progettazione del porto turistico nelle sue scelte progettuali non trascura considerazioni di carattere bioclimatico.

Per edificio bioclimatico si intende una costruzione generata da una specifica metodologia di progettazione in grado di utilizzare l'apporto delle fonti energetiche ambientali, nel pieno rispetto dei climi locali, garantendo il mantenimento delle condizioni di benessere e di funzionamento interno. Essa riduce i consumi energetici necessari per la climatizzazione, riscaldamento, condizionamento ed illuminazione) limitando di conseguenza l'inquinamento dell'ambiente.

Lo scopo ultimo è quello di poter creare una stretta interdipendenza tra l'edificio e il suo ambiente in modo che possa teoricamente modificarsi ed adattarsi ad ogni cambiamento delle condizioni esterne, in modo da trarne il maggior beneficio.

Le fonti rinnovabili di cui fa uso l'architettura bioclimatica sono quelle provenienti dall'energia solare, dal vento, dall'acqua e dal terreno, fonti presenti in larga misura nell'area progettuale in oggetto. Utilizzando, quindi, in modo adeguato fonti di energia rinnovabili e ricreando, nello stesso tempo, buone condizioni di vivibilità si rispettano i principi base dell'architettura bioclimatica. Analizziamo punto per punto gli accorgimenti bioclimatici che saranno tenuti in conto nel progetto, considerando che uno dei problemi principali che sarà affrontato è quello del surriscaldamento degli

ambienti di tutte le strutture, soprattutto durante il periodo estivo:

- Si utilizzeranno per le vetrate esposte a Sud, Sud Ovest e Sud Est un sistema a doppia pelle ventilato, ovvero costituito da due lastre di vetro separate da un intercapedine d'aria che fungerà da isolante, creando moti ascensionali d'aria che eviteranno l'effetto serra e condensa.
- In questo modo si manterrà un effetto di trasparenza che permetterà la vista del panorama esterno verso cui sono orientate le facciate.
- Questo sistema sarà integrato da particolari tende schermanti, che respingono circa 80% della radiazione solare, riducono dell' 80% l'abbaglio e assorbono il 99% dei raggi ultravioletti; in più proteggono anche la privacy, perché è possibile vedere all'esterno senza essere visti. Inoltre in commercio esistono vari tipi di vetro tecnologicamente avanzati, le cui caratteristiche ne migliorano le prestazioni e li rendono in grado di rispondere efficacemente a diverse esigenze.
- Le tettoie in legno ricopriranno un importante ruolo nell'evitare il surriscaldamento estivo. Realizzate, infatti, con lamelle in legno avranno funzione di brise-soleil. Le lamelle, infatti bloccheranno parte della radiazione solare estiva più alta e più forte, che innalzerebbero molto le temperature delle pareti esterne e degli ambienti interni, creando oltretutto una piacevole zona d'ombra, mentre permetteranno il passaggio dei raggi solari invernali, più bassi e meno forti, che contribuiranno anche al surriscaldamento e all'illuminazione naturale dell'interno.
- Le coperture saranno di tipo ventilato. Ossia tali da rispondere e risolvere in modo "naturale" il problema dell'umidità interna e dei ponti termici. Il carattere architettonico è quello dato dalla separazione dello strato di finitura, montato su un telaio, dalla struttura vera e propria della copertura che sarà isolata a cappotto. In questo modo si viene a creare tra la finitura e l'isolante un intercapedine d'aria che avrà la funzione di equilibrante termico. Si consente, infatti, lo smaltimento dell'umidità proveniente dall'interno (l'espulsione, cioè, di piccole quantità d'acqua che possono a volte formarsi) e si permette di smaltire calore in estate, quando nella zona di ventilazione si raggiungono temperature elevate a causa delle radiazioni solari e di trattenerlo in inverno favorendo il contenimento dei consumi energetici in quanto la lama d'aria stagnante che si viene a creare nella copertura possiede caratteristiche di coibentazione termica.
- I materiali dovranno essere scelti in base alle loro caratteristiche a seconda della

funzione che dovranno assolvere, dovranno quindi avere principalmente capacità di accumulazione del calore, di coibentazione per non disperdere il calore accumulato e di igroscopicità. Si utilizzerà, quindi:

- Legno: è il materiale più utilizzato nell'edilizia ecologica in quanto possiede ottime caratteristiche di "rinnovabilità", non è nocivo all'ambiente, facilmente reperibile in situ ed inoltre le sue caratteristiche fisiche lo rendono adatto a creare spazi abitabili gradevoli e con benefici effetti a livello psicologico inducendo sensazioni di benessere e rilassamento.
- Isolanti naturali: si utilizzeranno isolanti termici naturali a minimo impatto ambientale con un basso valore di conduzione termica al fine di ridurre le dispersioni termiche invernali e un surriscaldamento estivo. Esistono in commercio vari tipi di isolanti naturali, quello che verrà utilizzato nel progetto sarà l'argilla espansa, isolante termico inorganico e naturale.
- Pietra: la pietra è un elemento naturale, quindi non nocivo per l'ambiente, e in più verrà utilizzata la pietra dorata delle cave di trapani che è facilmente reperibile evitando i costi e l'inquinamento dovuto al trasporto.
- Intonaco per esterni: le pareti esterne, isolate a capotto, saranno rivestite da intonaco naturale, preferibilmente di colore chiaro in modo da riflette i raggi solari ed evitare un eccessivo surriscaldamento delle pareti esterne.
- Il verde avrà un ruolo di primo piano nelle strategie bioclimatiche del progetto. La vegetazione, infatti, contribuisce efficacemente al miglioramento delle condizioni microclimatiche. Viene impiegato per soddisfare molti requisiti, non solo nel controllo della radiazione solare (la massa fogliare assorbe infatti la maggior parte della radiazione solare incidente), ma anche della radiazione termica, nel controllo delle temperature dell'aria e nel controllo dei flussi d'aria, in quanto devia la direzione di forti venti. Inoltre, risponde all'esigenza di benessere acustico, dato che riveste in maniera efficace l'importante funzione di barriera al rumore. Non bisogna dimenticare gli effetti positivi che il verde ha sulla psiche umana. Tutti questi requisiti si integrano perfettamente alle esigenze progettuali: infatti ci si pone l'obiettivo di ricreare un ambiente confortevole termicamente (quindi non eccessivamente caldo) in cui il vento,

forte componente nell'aria progettuale, non dia fastidio agli utenti, e un ambiente intimo (non eccessivamente rumoroso) e gradevole alla vista. Gli alberi integreranno quindi i percorsi esterni pedonali. Inoltre, verranno utilizzate alberi della macchia mediterranea, facilmente reperibili in sito e adatti alle temperature della Sicilia.

- Verranno, inoltre, utilizzati cassonetti di raccolta differenziata sia all'esterno che all'interno degli edifici.

**9. ALLEGATI**

**STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI**

*“Matrici di Leopold”*

**STATO ATTUALE**

STATO ATTUALE - IMPORTANZA			AZIONI CONSIDERATE																										
			A						B						C		E				G				H		M		
			Modificazione del regime						Trasformazioni del terreno e costruzioni						Estrazione risorse		Modificazione del terreno				Modificazione della circolazione				Localizzazione scarichi		Altro		
			Controlli biologici	Modificazioni dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade e piste	Ostacoli ivi compresi i recinti	Specchi acquei protetti	Opere marittime	Estrazione e riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Lotta contro l'erosione e terrazzamenti	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi Portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con auto carro	Trasporto marittimo	Diportismo	Scarico in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	Incendi
CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE	A	1 - Terra	Materiali da costruzione	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Aspetto del terreno	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Caratteristiche fisiche e chimiche	2 - Acque	Superficiali	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Marine	8	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	10	10	1	1
		Qualità	8	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	10	10	1	1	
	3 - Atmosfera	Qualità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10	8	8	1	1	1	1	
		4 - Processi dinamici	Erosione	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Depositi (sedimentazione, precipitazione)	1	1	4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Soluzioni	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	B	1 - Flora	Piante acquatiche	8	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	8	1	1	
			2 - Fauna	Pesci e Crostacei	8	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	8	1	1
	Condizioni biologiche	Fauna bentonica	8	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	8	1	1		
			C	1 - Uso del suolo	Spazi liberi	1	1	1	1	1	1	1	1	10	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Agricoltura	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Insediamiento residenziale	1			1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	
	Attività commerciali	1			1	1	1	1	1	10	10	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
	Attività industriali	1			1	1	1	1	1	10	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
	Miniere e cave	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1
	2 - Spazi liberi	Pesca	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	
		Navigazione da diporto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	10	10		
		Balneazione	1	1	1	1	1	1	8	1	6	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	8	1	1		
		Villeggiatura	1	1	1	1	1	1	8	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Turismo Libero	1	1	1	1	1	1	6	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	6	1	1	1	
	3 - Siti e luoghi di interesse	Punto di vista rimarchevole e prospettiva	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Qualità in quanto spazio aperto		1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Paesaggio		1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1		
4 - Stato culturale e sociale	Salute e sicurezza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	8	1	1	10		
	Posti di lavoro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1		
	Densità di popolazione	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1		
5 - Attrezzature e attività umane	Strutture	1	1	1	1	1	1	8	10	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Collegamento di trasporto (movimento, accesso)	1	1	1	1	1	1	8	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	4	1	1	1	6	1		
	Servizi pubblici (reti diverse)	1	1	1	1	1	1	8	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Scarichi (rifiuti)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1	1		
D	Relazioni ecologiche	Eutrofizzazione	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1		

STATO ATTUALE - INDICI			AZIONI CONSIDERATE																										
			A						B						C		E				G				H		M		
			Modificazione del regime						Trasformazioni del terreno e costruzioni						Estrazione risorse		Modificazione del terreno				Modificazione della circolazione				Localizzazione scarichi		Altro		
			Controlli biologici	Modificazioni dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade e piste	Ostacoli ivi compresi i recinti	Specchi acquei protetti	Opere marittime	Estrazione e riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Lotta contro l'erosione e terrazzamenti	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi Portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Diportismo	Scarico in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	In cendi
CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE	A	1 - Terra	Materiali da costruzione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Aspetto del terreno	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Caratteristiche fisiche e chimiche	2 - Acque	Superficiali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Marine	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-6	-6	0	0
		Qualità	Qualità	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-4	-6	-6	0	0
			Soluzioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-4	-2	-2	0	0	0	0
	4 - Processi dinamici	Erosione	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Depositi (sedimentazione, precipitazione)	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Soluzioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	B	1 - Flora	Piante acquatiche	-8	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0
			Aspetto del terreno	-8	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0
	Condizioni biologiche	2 - Fauna	Pesci e Crostacei	-8	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0
			Fauna bentonica	-8	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0
	C	1 - Uso del suolo	Spazi liberi	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Insiediamento residenziale	0	0	0	0	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
			Attività commerciali	0	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
			Attività industriali	0	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
			Miniere e cave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
		2 - Spazi liberi	Pesca	0	0	0	0	0	0	-6	0	0	2	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	0	0	0
			Navigazione da diporto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	-6	-2
			Balneazione	0	0	0	0	0	0	-6	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0
			Villeggiatura	0	0	0	0	0	0	-8	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Turismo Libero	0	0	0	0	0	0	-6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	-6	0	0	0
		3 - Siti e luoghi di interesse	Punto di vista rimarchevole e prospettiva	0	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Qualità in quanto spazio aperto	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Paesaggio	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	0	0
		4 - Stato culturale e sociale	Salute e sicurezza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-6	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	-6	0	0	-2
Posti di lavoro			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	
Densità di popolazione			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	0	0	
5 - Attrezzature e attività umane		Strutture	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Collegamento di trasporto (movimento, accesso)	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-2	-2	0	0	0	-6	0		
	Servizi pubblici (reti diverse)	0	0	0	0	0	0	-4	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Scarichi (rifiuti)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-8	0	0		
D	Relazioni ecologiche	Eutrofizzazione	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	0	0		

STATO ATTUALE			AZIONI CONSIDERATE																									TOTALI		
			A					B							C		E				G				H		M			
			Modificazione del regime					Trasformazioni del terreno e costruzioni							Estrazione risorse		Modificazione del terreno				Modificazione della circolazione				Localizzazione scarichi		Altro			
Controlli biologici	Modificazioni dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade e piste	Ostacoli ivi compresi i recinti	Specchi acquei protetti	Opere marittime	Estrazione e riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Lotta contro l'erosione e terrazzamenti	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi Portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Diportismo	Scarico in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	Incendi				
CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE	A	1 - Terra	Materiali da costruzione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Aspetto del terreno	0	0	-3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Caratteristiche fisiche e chimiche	2 - Acque	Superficiali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Marine	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.6	-1.6	-6	-6	0	0
			Qualità	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4.8	-3.2	-6	-6	0	0
	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.6	-4	-1.6	-1.6	0	0	0	0		
	3 - Atmosfera	Qualità	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		4 - Processi dinamici	Erosione	0	0	-0.4	0	0	0	0	0	0	-0.4	0	0	0	0	-0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Depositi (sedimentazione, precipitazione)	0	0	-0.8	0	0	0	0	0	0	-0.4	0	0	0	0	-0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	B	Condizioni biologiche	1 - Flora	Piante acquatiche	-6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-4.8	0	0	
			2 - Fauna	Pesci e Crostacei	-6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-4.8	0	0
				Fauna bentonica	-6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-4.8	0	0
	C	Fattori culturali	1 - Uso del suolo	Spazi liberi	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Insiediamento residenziale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.2
				Attività commerciali	0	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.6
				Attività industriali	0	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.2
				Miniere e cave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2 - Spazi liberi	Pesca	0	0	0	0	0	0	-4.8	0	0	1.6	-6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Navigazione da diporto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	-6	-2	
			Balneazione	0	0	0	0	0	0	-4.8	0	2.4	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-4.8	0	
			Villeggiatura	0	0	0	0	0	0	-6.4	3.2	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Turismo Libero	0	0	0	0	0	0	-3.6	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	0	-3.6	0	0	0	
		3 - Siti e luoghi di interesse	Punto di vista rimarchevole e prospettiva	0	0	0	0	0	0	-1.6	-1.6	0	0	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Qualità in quanto spazio aperto	0	0	0	0	0	0	-1.6	0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.4	
Paesaggio			0	0	0	0	0	0	-1.6	0	0	0	3.2	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3.6	0	-0.4		
4 - Stato culturale e sociale		Salute e sicurezza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3.2	-6	0	0	0	0	0	0	-1.2	0	0	0	-4.8	0	0	-2		
	Posti di lavoro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6			
	Densità di popolazione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.4	0	0	0	-2.4			
5 - Attrezzature e attività umane	Strutture	0	0	0	0	0	0	1.6	2	0	0	0	-4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Collegamento di trasporto (movimento, accesso)	0	0	0	0	0	0	1.6	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-2	-0.8	0	0	0	-3.6	0			
	Servizi pubblici (reti diverse)	0	0	0	0	0	0	-3.2	0	-3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6.4			
	Scarichi (rifiuti)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-8	0			
D	Relazioni ecologiche	Eutrofizzazione	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-8	0			
<b>TOTALI</b>			-17.6	0	-4.8	0	0	0	-31.6	-19.2	4	0	-14.8	-26	-2	0	0	-1.2	0	0	0	3.6	-2.8	-6	-12.8	-52.4	-50.8	-9.6	-8	<b>-2.52</b>

**STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI**

*“Matrici di Leopold”*

**REALIZZAZIONE**

			AZIONI CONSIDERATE																												
			A					B						C		E				G				H		M					
			Modificazione del regime					Trasformazioni del terreno e costruzioni						Estrazione risorse		Modificazione del terreno				Modificazione della circolazione				Localizzazione scarichi		Altro					
REALIZZAZIONE - IMPORTANZA			Controlli biologici	Modificazioni dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade e piste	Ostacoli ivi compresi i recinti	Specchi acquei protetti	Opere marittime	Estrazione e riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Lotta contro l'erosione e terrazzamenti	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi Portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con auto carro	Trasporto marittimo	Diportismo	Scarico in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	Incendi		
CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE	A	1 - Terra	Materiali da costruzione	1	1	6	1	8	1	1	8	6	1	1	1	10	10	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Aspetto del terreno	1	6	8	4	10	1	8	8	8	6	1	1	8	8	1	8	8	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Caratteristiche fisiche e chimiche	2 - Acque	Superficiali	1	6	6	10	10	1	6	6	8	6	1	1	8	8	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Marine	10	6	4	1	1	1	1	1	1	1	8	8	8	1	10	1	1	1	1	1	1	1	8	8	10	10	1	1
		Qualità	10	6	4	8	1	1	1	1	1	1	8	8	6	1	10	1	6	1	1	1	1	1	8	8	8	10	10	1	1
		3 - Atmosfera	Qualità	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10	8	8	1	1	1	1	1
	4 - Processi dinamici	Erosione	1	6	2	8	1	1	1	1	1	1	2	1	8	8	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Depositi (sedimentazione, precipitazione)	1	6	4	8	1	1	1	1	1	1	2	1	1	8	2	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Soluzioni	1	6	6	1	1	1	1	1	1	1	6	8	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	B	1 - Flora	Piante acquatiche	10	6	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1	8	1	1	10	1	1	1	1	1	8	8	1	1	1	
		Condizioni biologiche	2 - Fauna	Pesci e Crostacei	10	6	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1	8	1	1	10	1	1	1	1	1	8	8	1	1	
	Fauna bentonica		10	6	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1	8	1	1	10	1	1	1	1	1	8	8	1	1		
	C	1 - Uso del suolo	Spazi liberi	1	1	6	1	8	1	6	6	6	6	8	8	8	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Fattori culturali	Agricoltura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
				Insediamiento residenziale	1	1	1	1	1	1	1	10	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
				Attività commerciali	1	1	1	1	1	1	1	10	10	6	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
				Attività industriali	1	1	1	1	1	1	1	10	10	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
				Miniere e cave	1	1	8	1	1	1	1	1	1	6	1	1	10	10	1	1	1	10	1	1	1	8	1	1	1	1	1
		2 - Spazi liberi	Pesca	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	8	8	1	1	1	1	8	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	
			Navigazione da diporto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	8	8	
			Balneazione	1	1	1	1	1	4	8	1	6	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	8	1	1		
			Villeggiatura	1	1	1	1	1	4	8	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Turismo Libero	1	1	1	1	1	4	6	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	6	1	1	1	
		3 - Siti e luoghi di interesse	Punto di vista rimarchevole e prospettiva	1	1	8	1	1	1	8	8	6	8	6	8	6	8	6	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	
			Qualità in quanto spazio aperto	1	1	1	1	8	1	8	6	1	6	6	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Paesaggio	1	1	8	1	8	1	8	8	6	6	8	8	8	8	6	1	1	1	1	8	1	1	1	1	6	1	1	
		4 - Stato culturale e sociale	Salute e sicurezza	1	1	10	1	1	10	1	8	8	6	10	10	10	1	1	8	8	8	1	6	8	1	1	8	1	1	10	
			Posti di lavoro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	
Densità di popolazione			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1		
5 - Attrezzature e attività umane		Strutture	1	1	1	1	1	1	8	10	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Collegamento di trasporto (movimento, accesso)	1	1	8	1	1	1	8	6	10	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	4	1	1	1	6	1			
	Servizi pubblici (reti diverse)	1	1	1	1	1	1	8	4	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Scarichi (rifiuti)	1	1	8	1	1	1	4	6	1	1	1	1	1	1	8	1	10	1	1	1	1	1	1	10	10	1	1			
D	Relazioni ecologiche	Eutrofizzazione	8	6	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	8	1	1	8	1	1	1	1	1	1	10	1	1			

			AZIONI CONSIDERATE																													
			A					B						C		E				G				H		M						
			Modificazione del regime					Trasformazioni del terreno e costruzioni						Estrazione risorse		Modificazione del terreno				Modificazione della circolazione				Localizzazione scarichi		Altro						
REALIZZAZIONE - INDICI			Controlli biologici	Modificazioni dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade e piste	Ostacoli ivi compresi i recinti	Specchi acquei protetti	Opere marittime	Estrazione e riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Lotta contro l'erosione e terrazzamenti	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi Portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Diportismo	Scarico in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	In cendi			
CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE	A	1 - Terra	Materiali da costruzione	0	0	4	0	4	0	0	6	4	0	0	0	2	2	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Aspetto del terreno	0	-4	-2	-2	-2	0	-2	-2	-4	-4	0	0	0	-2	-2	0	2	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Caratteristiche fisiche e chimiche	2 - Acque	Superficiali	0	-4	-2	-2	-2	0	-2	-2	-2	-4	0	0	-2	-2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Marine	6	-4	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	-2	0	-2	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-6	-6	0	0	
		Qualità	6	-4	-4	-2	0	0	0	0	0	0	0	2	-2	-2	0	-2	0	6	0	0	0	0	0	-6	-6	-4	-6	-6	0	0
		3 - Atmosfera	Qualità	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-6	-2	-2	0	0	0	0	
	4 - Processi dinamici	Erosione	0	-2	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	-4	-2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Depositi (sedimentazione, precipitazione)	0	-4	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Soluzioni	0	-2	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	B	1 - Flora	Piante acquatiche	6	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-4	0	0	-4	0	0	-2	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0		
		Condizioni biologiche	2 - Fauna	Pesci e Crostacei	6	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-4	0	0	-4	0	0	-2	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0	
	Fauna bentonica		6	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-4	0	0	-4	0	0	-2	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0		
	C	1 - Uso del suolo	Spazi liberi	0	0	-2	0	4	0	-2	-4	-2	-4	-2	-4	-2	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Insediamiento residenziale	0	0	0	0	0	0	0	2	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	
			Attività commerciali	0	0	0	0	0	0	-6	2	-2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	
			Attività industriali	0	0	0	0	0	0	-6	2	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	
			Miniere e cave	0	0	-2	0	0	0	0	0	2	0	0	-2	-2	0	0	0	0	8	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	
		2 - Spazi liberi	Pesca	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	
			Navigazione da diporto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	-6	-2		
			Balneazione	0	0	0	0	0	-2	-2	0	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-6	0	0		
			Villeggiatura	0	0	0	0	0	-4	-4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Turismo Libero	0	0	0	0	0	-2	-4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	-6	0	0	0	
		3 - Siti e luoghi di interesse	Punto di vista rimarchevole e prospettiva	0	0	-4	0	0	0	-2	-6	-2	-4	2	2	-2	-2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Qualità in quanto spazio aperto	0	0	0	0	4	0	-2	-4	0	-4	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Paesaggio	0	0	-4	0	4	0	-2	-6	-4	-4	4	2	-2	-2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	-6	0	0	0	
		4 - Stato culturale e sociale	Salute e sicurezza	0	0	-4	0	0	-6	0	-6	-2	-4	-4	-4	-2	0	0	8	8	2	0	-2	-4	0	0	-6	0	0	-2		
	Posti di lavoro		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0		
Densità di popolazione	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	0	0	0			
5 - Attrezzature e attività umane	Strutture	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Collegamento di trasporto (movimento, accesso)	0	0	2	0	0	0	2	2	2	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-6	2	0	0	0	-6	0	0			
	Servizi pubblici (reti diverse)	0	0	0	0	0	0	-4	-4	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Scarichi (rifiuti)	0	0	-4	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-4	0	8	0	0	0	0	0	0	-8	-8	0	0	0			
D	Relazioni ecologiche	Eutrofizzazione	6	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	-8	0	0	0			

			AZIONI CONSIDERATE																												
			A					B							C		E				G				H		M				
			Modificazione del regime					Trasformazioni del terreno e costruzioni							Estrazione risorse		Modificazione del terreno				Modificazione della circolazione				Localizzazione scarichi		Altro				
REALIZZAZIONE			Controlli biologici	Modificazioni dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade e piste	Ostacoli ivi compresi i recinti	Specchi acquei protetti	Opere marittime	Estrazione e riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Lotta contro l'erosione e terrazzamenti	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi Portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Diportismo	Scarico in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	Incendi	TOTALI	
CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE	A	1 - Terra	Materiali da costruzione	0	0	2.4	0	3.2	0	0	4.8	2.4	0	0	0	2	2	0	0	6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.2
			Aspetto del terreno	0	-2.4	-1.6	-0.8	-2	0	-1.6	-1.6	-3.2	-2.4	0	0	-1.6	-1.6	0	1.6	3.2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	-10
	Caratteristiche fisiche e chimiche	2 - Acque	Superficiali	0	-2.4	-1.2	-2	-2	0	-1.2	-1.2	-1.6	-2.4	0	0	-1.6	-1.6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15.2
			Marine	6	-2.4	-0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	1.6	-1.6	0	-2	0	0	0	0	0	0	-1.6	-1.6	-6	-6	0	-12.8
			Qualità	6	-2.4	-1.6	-1.6	0	0	0	0	0	0	1.6	-1.6	-1.2	0	-2	0	3.6	0	0	0	0	-4.8	-3.2	-6	-6	0	0	-19.2
		3 - Atmosfera	Qualità	0	-2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.6	-6	-1.6	-1.6	0	0	0	0	-13.2
	4 - Processi dinamici	Erosione	0	-1.2	-0.4	-1.6	0	0	0	0	0	0	-0.4	0	-3.2	-1.6	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	
		Depositi (sedimentazione, precipitazione)	0	-2.4	-0.8	-1.6	0	0	0	0	0	0	-0.4	0	0	0	3.2	0.4	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8.8818E-16
		Soluzioni	0	-1.2	-2.4	0	0	0	0	0	0	0	-2.4	-1.6	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7.2	
	B	1 - Flora	Piante acquatiche	6	-2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.6	-3.2	0	0	-3.2	0	0	-2	0	0	0	0	0	-4.8	-4.8	0	0	-16
		Condizioni biologiche	2 - Fauna	Pesci e Crostacei	6	-2.4	0	0	0	0	0	0	0	-1.6	-3.2	0	0	-3.2	0	0	-2	0	0	0	0	0	-4.8	-4.8	0	0	-16
				Fauna bentonica	6	-2.4	0	0	0	0	0	0	0	-1.6	-3.2	0	0	-3.2	0	0	-2	0	0	0	0	0	-4.8	-4.8	0	0	-16
	C	1 - Uso del suolo	Spazi liberi	0	0	-1.2	0	3.2	0	-1.2	-2.4	-1.2	-2.4	-1.6	-3.2	-1.6	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	-10
				Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Insiediamento residenziale	0	0	0	0	0	0	0	2	-1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.2
				Attività commerciali	0	0	0	0	0	0	-6	2	-1.2	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.6
				Attività industriali	0	0	0	0	0	0	-6	2	-1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.2
				Miniere e cave	0	0	-1.6	0	0	0	0	0	1.2	0	0	-2	-2	0	0	0	8	0	0	0	-1.6	0	0	0	0	0	0
		2 - Spazi liberi	Pesca	0	0	0	0	0	0	0	1.6	0	0	1.6	3.2	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	-1.6	0	0	0	0	0	6.4
				Navigazione da diporto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	-4.8	-1.6	-26.4
				Balneazione	0	0	0	0	0	-0.8	-1.6	0	3.6	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-4.8	0	0	-9.2
				Villeggiatura	0	0	0	0	0	-1.6	-3.2	3.2	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4.4409E-16
				Turismo Libero	0	0	0	0	0	-0.8	-2.4	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	0	-3.6	0	0	0	-2.8
		3 - Siti e luoghi di interesse	Punto di vista rimarchevole e prospettiva	0	0	-3.2	0	0	0	-1.6	-4.8	-1.2	-2.4	1.6	1.2	-1.6	-1.2	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	-11.6
				Qualità in quanto spazio aperto	0	0	0	0	3.2	0	-1.6	-2.4	0	-2.4	1.2	0	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.4
				Paesaggio	0	0	-3.2	0	3.2	0	-1.6	-4.8	-2.4	-2.4	3.2	1.6	-1.6	-1.2	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	-3.6	0	0	-11.2
		4 - Stato culturale e sociale	Salute e sicurezza	0	0	-4	0	0	-6	0	-4.8	-1.6	-2.4	-4	-4	-2	0	0	6.4	6.4	1.6	0	-1.2	-3.2	0	0	-4.8	0	0	-2	-25.6
			Posti di lavoro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	
			Densità di popolazione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.4	0	0	0	0	-2.4	
	5 - Attrezzature e attività umane	Strutture	0	0	0	0	0	0	1.6	2	0	0	0	-3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	
		Collegamento di trasporto (movimento, accesso)	0	0	1.6	0	0	0	1.6	1.2	2	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-6	0.8	0	0	0	-3.6	0	0		
		Servizi pubblici (reti diverse)	0	0	0	0	0	0	-3.2	-1.6	-3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8		
		Scarichi (rifiuti)	0	0	-3.2	0	0	0	-0.8	-1.2	0	0	0	0	0	0	-3.2	0	8	0	0	0	0	0	0	-8	-8	0	-16.4		
D	Relazioni ecologiche	Eutrofizzazione	4.8	-2.4	0	0	0	0	0	0	0	-1.2	0	0	0	1.6	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	-8	0	0	-3.6		
TOTALI			34.8	-26.4	-21.2	-7.6	8.8	-9.2	-28.8	-6	-5.6	-18.4	-11.6	-24.4	-16	-5.2	-12	9.2	35.6	0.4	12.4	3.6	-16.8	-2.8	-12.8	-48.8	-50.8	-8.4	-7.6	-2.356	

**STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI**  
*“Matrici di Leopold”*

**ESERCIZIO**

			AZIONI CONSIDERATE																												
			A						B						C		E				G				H		M				
			Modificazione del regime						Trasformazioni del terreno e costruzioni						Estrazione risorse		Modificazione del terreno				Modificazione della circolazione				Localizzazione scarichi		Altro				
ESERCIZIO - IMPORTANZA			Controlli biologici	Modificazioni dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade e piste	Ostacoli ivi compresi i recinti	Specchi acquei protetti	Opere marittime	Estrazione e riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Lotta contro l'erosione e terrazzamenti	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi Portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Diportismo	Scarico in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	Incendi		
CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE	A	1 - Terra	Materiali da costruzione	1	1	6	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Aspetto del terreno	1	4	8	1	10	1	8	10	8	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Caratteristiche fisiche e chimiche	2 - Acque	Superficiali	1	1	6	10	10	1	1	1	8	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Marine	10	8	6	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10	10	10	1	1
		Qualità	10	8	6	8	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	8	10	8	10	10	1	1
		3 - Atmosfera	Qualità	10	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10	8	10	1	1	1	1	1
	4 - Processi dinamici	Erosione	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Depositi (sedimentazione, precipitazione)	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Soluzioni	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	B	1 - Flora	Piante acquatiche	10	8	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1	1	
		Condizioni biologiche	2 - Fauna	Pesci e Crostacei	10	8	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1	1	
			Fauna bentonica	10	8	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1	1	
	C	1 - Uso del suolo	Spazi liberi	1	1	8	1	8	1	8	8	8	6	8	10	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Agricoltura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Insediamiento residenziale	1	1	1	1	1	1	1	10	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	
			Attività commerciali	1	1	10	1	1	1	10	10	8	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
			Attività industriali	1	1	1	1	1	1	10	10	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
			Miniere e cave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2 - Spazi liberi	Pesca	1	1	1	1	1	1	8	10	1	1	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	
			Navigazione da diporto	1	1	1	1	1	1	10	8	6	1	10	10	1	1	1	1	1	10	1	6	1	1	10	1	1	8	6	
			Balneazione	1	1	2	1	1	1	6	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	8	1	1	1	
			Villeggiatura	1	1	1	1	1	8	8	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	
			Turismo Libero	1	1	1	1	1	1	6	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	6	1	1	1	1
		3 - Siti e luoghi di interesse	Punto di vista rimarchevole e prospettiva	1	1	10	1	8	1	8	8	6	6	8	8	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Qualità in quanto spazio aperto	1	1	1	1	8	1	8	8	6	6	8	8	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Paesaggio	1	1	10	1	8	1	8	8	6	6	8	8	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		4 - Stato culturale e sociale	Salute e sicurezza	1	1	1	1	1	8	1	1	8	1	8	10	1	1	1	1	1	10	1	6	1	1	1	8	1	6	10	
	Posti di lavoro		1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1		
Densità di popolazione	1		1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1			
5 - Attrezzature e attività umane	Strutture	1	1	1	1	1	1	8	10	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Collegamento di trasporto (movimento, accesso)	1	1	8	1	1	1	8	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10	10	1	1	1	6	1			
	Servizi pubblici (reti diverse)	1	1	1	1	1	1	8	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Scarichi (rifiuti)	1	1	1	8	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1	1	1		
D Relazioni ecologiche	Eutrofizzazione	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1	1	1		

			AZIONI CONSIDERATE																													
			A					B						C		E				G				H		M						
			Modificazione del regime					Trasformazioni del terreno e costruzioni						Estrazione risorse		Modificazione del terreno				Modificazione della circolazione				Localizzazione scarichi		Altro						
			Controlli biologici	Modificazioni dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade e piste	Ostacoli ivi compresi i recinti	Specchi acquei protetti	Opere marittime	Estrazione e riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Lotta contro l'erosione e terrazzamenti	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi Portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Diportismo	Scarico in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	Incendi			
ESERCIZIO - INDICI																																
CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE	A	1 - Terra	Materiali da costruzione	0	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Aspetto del terreno	0	-4	2	0	4	0	2	4	-4	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Caratteristiche fisiche e chimiche	2 - Acque	Superficiali	0	0	-2	4	2	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Marine	8	-4	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-4	-4	-2	0	0	
			Qualità	8	-4	6	4	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	-4	-4	-4	-2	0	0	0	
		3 - Atmosfera	Qualità	8	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-4	-4	-4	0	0	0	0	
	4 - Processi dinamici	Erosione	-2	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Depositi (sedimentazione, precipitazione)	-2	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Soluzioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	B	1 - Flora	Piante acquatiche	8	-2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-2	0	0		
		Condizioni biologiche	2 - Fauna	Pesci e Crostacei	8	-2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-2	0	0		
			Fauna bentonica	8	-2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-2	0	0	0		
	C	1 - Uso del suolo	Spazi liberi	0	0	8	0	8	0	6	2	-2	-2	6	-2	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Fattori culturali	Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Insediamiento residenziale	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4
				Attività commerciali	0	0	8	0	0	0	8	8	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4
				Attività industriali	0	0	0	0	0	0	8	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4
				Miniere e cave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2 - Spazi liberi	Pesca	0	0	0	0	0	0	8	4	0	0	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	
			Navigazione da diporto	0	0	0	0	0	0	10	10	6	0	10	10	0	0	0	0	0	8	0	2	0	0	8	0	0	-4	-4		
			Balneazione	0	0	4	0	0	0	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0		
			Villeggiatura	0	0	0	0	0	-4	6	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	
			Turismo Libero	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	-2	0	0	0	0	
		3 - Siti e luoghi di interesse	Punto di vista rimarchevole e prospettiva	0	0	8	0	6	0	6	4	-2	-2	6	4	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Qualità in quanto spazio aperto	0	0	0	0	6	0	6	2	-2	-2	6	-2	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Paesaggio	0	0	8	0	6	0	6	4	-2	-2	6	4	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		4 - Stato culturale e sociale	Salute e sicurezza	0	0	0	0	0	-6	0	0	-2	0	8	8	0	0	0	0	0	8	0	-4	0	0	0	-4	0	-4	-4		
	Posti di lavoro		0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0			
	Densità di popolazione		0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0		
	5 - Attrezzature e attività umane	Strutture	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Collegamento di trasporto (movimento, accesso)		0	0	8	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	2	0	0	0	-4	0				
Servizi pubblici (reti diverse)		0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Scarichi (rifiuti)		0	0	0	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-2	0	0	0			
D Relazioni ecologiche	Eutrofizzazione	8	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-2	0	0				

			AZIONI CONSIDERATE																													
			A					B						C		E				G				H		M						
			Modificazione del regime					Trasformazioni del terreno e costruzioni						Estrazione risorse		Modificazione del terreno				Modificazione della circolazione				Localizzazione scarichi		Altro						
			Controlli biologici	Modificazioni dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade e piste	Ostacoli ivi compresi i recinti	Specchi acquei protetti	Opere marittime	Estrazione e riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Lotta contro l'erosione e terrazzamenti	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi Portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Diportismo	Scarico in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	Incendi	TOTALI		
<b>ESERCIZIO - CALCOLI</b>																																
<b>CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE</b>	<b>A</b>	1 - Terra	Materiali da costruzione	0	0	1.2	0	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
			Aspetto del terreno	0	-1.6	1.6	0	4	0	1.6	4	-3.2	-1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Caratteristiche fisiche e chimiche</b>	2 - Acque	Superficiali	0	0	-1.2	4	2	0	0	0	-1.6	-1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
			Marine	8	-3.2	3.6	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3.2	-4	-4	-2	0	0	1.2
		Qualità		8	-3.2	3.6	3.2	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	-3.2	-4	-4	-2	0	0	10.4	
			3 - Atmosfera	Qualità	8	-1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.6	-4	-3.2	-4	0	0	0	0	0	-6
	4 - Processi dinamici	Erosione		-0.8	-0.8	-0.8	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	0	0	0	-0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.4	
			Depositi (sedimentazione, precipitazione)	-0.8	-0.8	-0.8	0	0	0	0	0	0	0	2.4	2.4	0	0	0	-0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
			Soluzioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>B</b>	1 - Flora	Piante acquatiche	8	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3.2	-1.6	0	0	3.2	
			2 - Fauna	Pesci e Crostacei	8	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3.2	-1.6	0	0	3.2
				Fauna bentonica	8	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3.2	-1.6	0	0	3.2
	<b>C</b>	1 - Uso del suolo	Spazi liberi	0	0	6.4	0	6.4	0	4.8	1.6	-1.6	-1.2	4.8	-2	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	27.2	
			Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Insiediamento residenziale	0	0	0	0	0	0	0	4	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.4	6.4
			Attività commerciali	0	0	8	0	0	0	8	8	4.8	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.4	32.4
			Attività industriali	0	0	0	0	0	0	8	6	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.4	16.4
			Miniere e cave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2 - Spazi liberi	Pesca	0	0	0	0	0	0	6.4	4	0	0	6.4	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0	0	0	0	0	25.2	
			Navigazione da diporto	0	0	0	0	0	0	10	8	3.6	0	10	10	0	0	0	0	0	8	0	1.2	0	0	8	0	0	-3.2	-2.4	53.2	
Balneazione			0	0	0.8	0	0	0	2.4	0	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1.6	0	0	3.2		
Villeggiatura			0	0	0	0	0	-3.2	4.8	3.2	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.2	0	0	0	8.4		
Turismo Libero			0	0	0	0	0	0	3.6	0	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0	0	0	-1.2	0	0	0	10.8		
3 - Siti e luoghi di interesse		Punto di vista rimarchevole e prospettiva	0	0	8	0	4.8	0	4.8	3.2	-1.2	-1.2	4.8	3.2	0	0	0	0	0	0	6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	32.8		
		Qualità in quanto spazio aperto	0	0	0	0	4.8	0	4.8	1.6	-1.2	-1.2	4.8	-1.6	0	0	0	0	0	0	6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	18.4		
		Paesaggio	0	0	8	0	4.8	0	4.8	3.2	-1.2	-1.2	4.8	3.2	0	0	0	0	0	0	6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	32.8		
4 - Stato culturale e sociale		Salute e sicurezza	0	0	0	0	0	-4.8	0	0	-1.6	0	6.4	8	0	0	0	0	0	8	0	-2.4	0	0	0	-3.2	0	-2.4	-4	4		
		Posti di lavoro	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	12		
		Densità di popolazione	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	0	0	0	0	3.6		
5 - Attrezzature e attività umane	Strutture	0	0	0	0	0	0	4.8	4	0	0	0	6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.2			
	Collegamento di trasporto (movimento, accesso)	0	0	6.4	0	0	0	6.4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.6	-2	2	0	0	0	-2.4	0	16.8			
	Servizi pubblici (reti diverse)	0	0	0	0	0	0	6.4	0	6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.8			
	Scarichi (rifiuti)	0	0	0	4.8	0	0	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-2	0	0	3.6			
<b>D</b>	<b>Relazioni ecologiche</b>	Eutrofizzazione	6.4	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-2	0	0	-2.8			
<b>TOTALI</b>			52.8	-17.2	44.8	12	31.6	-8	94.8	50.8	34	-7.2	62	40.4	0	0	0	-0.8	0	22	31.2	-0.8	-6	2	-2.8	-33.2	-14.4	-8	-13.6	<b>3.664</b>		