



UNIONE EUROPEA



## Regione Sicilia

Assessorato Regionale Infrastrutture e Mobilità

Ufficio di progettazione:

**Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**

Provveditorato Interregionale Opere Pubbliche Sicilia - Calabria

Ufficio Opere Marittime per la Sicilia

**PORTO DI MARSALA - OPERE DI MESSA IN SICUREZZA**

- Molo foraneo sopraflutto

- Molo foraneo sottoflutto

- Banchine e piazzali

- Escavazione

Elaborato:

EL. 16.01

### **SOLUZIONE ALTERNATIVA PROGETTO DEFINITIVO**

**Studio di Impatto Ambientale**

**Parte Prima**

**Prog. N. 6 del 11 feb. 2011 Rev. 2 2 MAG. 2013**

**Aggiornamento 15 nov. 2013**

Redatto da:  
Dirigente tecnico  
*Dott. Ing. Pietro Viviano*

Funzionario Ingegnere  
*Dott. Ing. Giuseppe Scorsone*

Il Responsabile Unico del Procedimento  
*Dott. Ing. Luigi Palmeri*

# Cap. 1) Premesse.

## 1.1) Introduzione.

Le praterie sommerse di *Posidonia oceanica* rivestono un importante ruolo di protezione delle coste dall'erosione, stabilizzazione e consolidamento dei fondali, ossigenazione delle acque, produzione ed esportazione di grandi quantità di materia vegetale. Inoltre, la notevole sensibilità di questa pianta marina ad ogni perturbazione naturale o artificiale, la rende un ottimo indicatore biologico per determinare le qualità delle acque marine costiere.

La Direttiva 2000/60/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. n. 152/2006, ha individuato *Posidonia oceanica* come uno degli elementi indicativi dello stato ecologico delle acque marino costiere.

In particolare, con la direttiva n. 43/92 CEE relativa alla “*conservazione degli habitat naturali e semi-naturali e della flora e della fauna selvatiche*”, recepita nell'ordinamento italiano dal D.P.R. 08/09/1997, n. 357, gli “*erbari di Posidonia*” sono stati considerati un ecosistema prioritario dalla Comunità Europea.

Avuto riguardo dell'individuazione dei fattori di maggior impatto e dell'obiettivo generale di gestione dell'habitat posidonieto, nell'ottica del sostegno e dello sviluppo sostenibile del complesso delle attività socio-economiche esercitabili sulla costa, con delibera di G.M. n. 332 del 14/11/2012, il Comune di Marsala ha affidato alla ditta BIOSURVEY S.R.L., spin-off dell'Università di Palermo, l'incarico di effettuare indagini geofisiche mediante sistemi acustici ad alta risoluzione in prossimità dell'imboccatura del porto.

Con nota prot. n. 25719 del 19/03/2013, acquisita al protocollo col n. 7346 del 26/03/2013, il Comune di Marsala ha trasmesso copia dello “*Studio integrativo ed indagini geofisiche e biocenotiche ad alta risoluzione sulla presenza qualitativa e quantitativa di Posidonia oceanica finalizzati alla realizzazione di una cartografia biocenotica sui fondali antistanti il porto di Marsala (Trapani)*”.

Sulla base delle risultanze di tali indagini, questo Ufficio ha rielaborato il progetto n. 6 del 11/02/2011, aggiornato in data 23/03/2012.

Tale rielaborazione, oltre ad assicurare condizioni operative in regime di sicurezza in tutte le aree portuali, è finalizzata a rendere compatibili due proposte progettuali (il presente di iniziativa pubblica ed un 'altro di iniziativa privata), che interessano il porto di Marsala, entrambi in itinere per la fase approvativa.

Poiché la presente proposta progettuale interessa, la "prateria di Posidonia oceanica", dettagliatamente rilevata dal citato Studio, si è quindi rivisitato il progetto del 23/03/2012, secondo i termini che verranno illustrati nel Cap. 3) della presente relazione.

## **1.2) Quadro normativo di riferimento.**

Con avviso pubblicato sulla G.U.R.S. 30/11/2007, n. 56, l'Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente (nel seguito ARTA) ha precisato che con decorrenza 31/07/2007, la parte seconda del D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, recante "*Norme in materia ambientale*" - (G.U.R.I. n. 88 del 14/04/2006, S.O. n. 96), trova piena applicazione nella Regione Sicilia; cosicché, da tale data, con l'art. 48, comma c), del citato D.Lgs., viene inoltre abrogato il D.P.R. 12/04/1996, che sino ad allora aveva costituito la normativa di riferimento per la Valutazione di Impatto Ambientale (nel seguito VIA) in ambito regionale.

A fronte di ciò, le richieste di avvio delle procedure di valutazione ambientale strategica (nel seguito VAS), di VIA e di Autorizzazione Ambientale Integrata (nel seguito IPPC), dovranno presentarsi secondo quanto disposto nella parte seconda del citato D.Lgs. n. 152/2006.

Nell'avviso si è ulteriormente precisato che il decreto ARTA 23/03/2004, n. 320, non trova più applicazione, e, per i criteri in esso specificati dovrà farsi riferimento all'allegato IV, parte seconda, D.Lgs. n. 152/2006, mentre resta in vigore l'art. 10, della L.R. n. 4/2003.

Stante ciò, la normativa a cui fare riferimento, nel presente intervento è il D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, aggiornato prima con le modifiche introdotte dal D.Lgs. 16/01/2008, n. 4, recante "*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.L.vo n. 152 del 3 aprile 2006, recante Norme in materia ambientale*", e poi dal D.Lgs. 29/06/2010, n. 128, recante "*Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 3*

aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'art. 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69”.

Da rilevare che, l'art. 36, D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., recante “*Abrogazioni e modifiche*”, precisa che, fra le norme abrogate vi è anche il D.P.C.M. 10/08/1988, n. 377, recante “*Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale*”, mentre, nulla cambia in esito all'applicazione del D.P.C.M. 27/12/1998, recante “*Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 10 agosto 1988, n. 377*” - (G.U. 5 gennaio 1989, n. 4).

Per tutto quanto precede, nel rammentare che la valutazione ambientale dei progetti ha finalità di protezione della salute umana, di contribuire alla qualità della vita, di provvedere al mantenimento delle specie e di conservare la capacità di riproduzione degli ecosistemi, in sede di valutazione ambientale dei progetti, dovranno individuarsi, descrivere e valutarsi gli impatti diretti e indiretti del progetto sui seguenti fattori:

- l'uomo, la fauna e la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria e il clima;
- i beni materiali ed il patrimonio culturale;
- l'interazione tra i sopraindicati fattori.

La VIA riguarda i progetti che possono avere impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale.

Le possibili opere da sottoporre a procedura di VIA sono contenute negli allegati ai sumenzionati atti normativi.

La procedura di VIA prevede la redazione dello Studio di Impatto Ambientale (nel seguito SIA).

In particolare, il presente SIA intende porre in evidenza tutti quegli aspetti che la realizzazione delle azioni previste nel progetto definitivo delle “*Opere di messa in sicurezza del porto di Marsala*”, che possono avere un'influenza, in termini di impatto, sull'ambiente.

Così come tracciato nel D.P.C.M. 27/12/1988, lo SIA sarà condotto assumendo come riferimento quanto elencato nei tre principali quadri: programmatico, progettuale ed ambientale, e, tenuto conto che il porto di Marsala è di competenza regionale, di categoria II, classe III, con destinazione: “*Commerciale, servizio passeggeri, peschereccia, turistica e da diporto.*”- (ved. decreto del Presidente della Regione Sicilia, 01/06/2004, pubblicato sulla G.U.R.S. del 25/06/2004, n. 27,

recante “*Classificazione dei porti di categoria II, classe III, ricadenti nell'ambito del territorio della Regione siciliana*”), soggiace anche all’applicazione del decreto dell’ARTA 01/06/2004, recante: “*Documentazione necessaria per il rilascio dei provvedimenti di compatibilità ambientale di competenza regionale afferenti i progetti dei lavori marittimi e portuali, ai sensi dell’art.5 del D.P.R. 12 Aprile 1996 e successive modifiche ed integrazioni*”.

Nello specifico, il presente SIA si articolerà nelle seguenti fasi:

Fase di Inquadramento, costituito da un:

- *Inquadramento programmatico e pianificatorio*, in cui verrà analizzata la compatibilità tra il progetto, i vincoli e gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti, e verranno individuati gli eventuali punti di discordanza - (ved. Cap. 2 del presente studio);
- *Inquadramento progettuale*, in cui verrà descritto il progetto nelle sue linee fondamentali, al fine di individuare i potenziali fattori perturbativi per l’ambiente (ved. Cap. 3 del presente studio);
- *Inquadramento ambientale*, in cui verrà individuato e descritto l’ambito territoriale coinvolto dall’intervento ed i comparti ambientali potenzialmente soggetti ad impatti significativi - (ved. Cap. 4 del presente studio);
- Fase di analisi e stima degli impatti, in cui, dopo una prima fase di individuazione delle potenziali interferenze dell’opera con l’ambiente, verranno identificati i potenziali impatti, e relativa significatività, per poi procedere con la valutazione di quali possano essere eliminati e/o mitigati - (ved. Cap. 5 e 6 del presente studio);
- Fase di individuazione delle misure di controllo, in cui verranno sintetizzate ed illustrate tutte le misure di mitigazione e di compensazione adottabili per limitare e contenere i potenziali impatti (ved. Cap. 7 del presente studio).

## **1.3) Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.**

### **1.3.1) Attori interessati.**

Si procederà ora alla descrizione delle figure interessate dallo sviluppo della procedura VIA.

La prima figura di interesse, definita dal D.Lgs. n. 152/2006, art. 5, comma 1, lettera r), è quella del Proponente, nel nostro caso la Regione Siciliana, Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità, Dipartimento delle Infrastrutture, della Mobilità e dei Trasporti, Servizio VIII, Infrastrutture Marittime e Portuali, che prende l'iniziativa del presente progetto definitivo, da distinguere dall'Autorità competente.

L'Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità, avrà il compito di verificare che il progetto sia conforme alla legislazione vigente ed ai vincoli territoriali in atto e di valutare che il presente studio, risulti completo e sufficientemente approfondito.

Una figura assolutamente fondamentale nello sviluppo del processo tecnico-amministrativo di VIA risulta quella dell'Autorità competente - [D.Lgs. n. 152/2006, art. 5, comma 1, lettera p)], che è l'organo che avrà il compito di verificare che il progetto sia conforme alla legislazione vigente e ai vincoli territoriali in atto e di valutare che il presente SIA risulti completo e sufficientemente approfondito.

Per quanto riguarda l'Autorità competente, con compiti di tutela, protezione e valorizzazione ambientale, questa può essere sia lo Stato che la Regione, a seconda della tipologia, della dimensione e della specificità dell'intervento proposto, secondo quanto elencato, rispettivamente, nell'Allegato II e negli Allegati II e IV, Parte II del più volte citato D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i..

Per la VIA di competenza statale, l'Autorità competente è il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito MATTM) e il provvedimento di VIA viene espresso di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, che collabora all'attività istruttoria - (cfr. D.Lgs. 152/2006, art. 7, comma 5).

Per la VIA regionale, invece, l'art. 91, L.R. 06/05/2001, n. 6, recante "*Norme sulla Valutazione di Impatto Ambientale*", ha individuato nell'ARTA, l'Autorità preposta.

Le autorità competenti conferiscono al proponente il diritto di realizzare il progetto stesso.

Alle Autorità competenti vengono poi affiancati i soggetti competenti in materia ambientale - [D.Lgs. 152/2006, art. 5, comma 1, lettera s)], ovvero le P.A. e gli enti pubblici che, per le loro

specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessate agli impatti sull'ambiente, dovuti all'attuazione dei piani, programmi o progetti (A.R.P.A., A.S.L., ecc.). Lo sviluppo della VIA prevede anche il coinvolgimento del pubblico, potenzialmente interessato dalla realizzazione dell'opera proposta. In generale per pubblico - [D.Lgs. 152/2006, art. 5, comma 1, lettera u)], si può intendere l'insieme dei soggetti interessati a vario titolo al progetto; si tratta di una o più persone fisiche o giuridiche aventi teoricamente titolo a intervenire e raccolti in associazioni, organizzazioni o gruppi di persone.

Nello specifico, deve essere tenuto in considerazione il pubblico interessato - [D.Lgs. 152/2006, art. 5, comma 1, lettera v)], la cui partecipazione, sia diretta, sia attraverso i delegati o i rappresentanti di partiti e associazioni, deve essere garantita, in quanto esso subisce o può subire gli effetti della procedura decisionale o, comunque, è direttamente coinvolto per specifici interessi. Le informazioni sono messe a disposizione del pubblico che ha la possibilità di esprimere il proprio parere prima dell'avvio dell'opera. È però importante sottolineare che il cittadino non ha alcun potere decisionale e che detiene il solo diritto all'informazione. Per tale motivo risulta fondamentale l'accesso alla consultazione - [D.Lgs. 152/2006, art. 5, comma 1, lettera t)], ovvero l'insieme delle forme di informazione e partecipazione, anche diretta, delle P.A., del pubblico interessato nella raccolta dei dati e nella valutazione dei piani, programmi e progetti. Risulta evidente come lo spirito della procedura di VIA sia quello di incoraggiare l'informazione e la partecipazione del pubblico, intesi come elementi cardine della procedura stessa, al fine di sviluppare un sistema partecipato e trasparente di supporto a decisioni importanti che riguardano la tutela della salute pubblica e dell'ambiente, nonché le potenziali trasformazioni del territorio.

In questo senso, quanto contenuto nella Direttiva comunitaria 97/11/CE riguardo agli obblighi dei Paesi membri merita particolare attenzione quando si afferma la necessità che qualsiasi domanda di autorizzazione e le informazioni stesse relative alla proposta progettuale siano messe a disposizione del pubblico e che al pubblico interessato sia data la possibilità di esprimere il parere prima dell'avvio del progetto.

Questo concetto, ripreso attraverso diversi passaggi, ha trovato ulteriori precisazioni e rafforzamenti mediante le direttive comunitarie 2001/42/CE, 2003/4/CE e 2003/35/CE. La tabella che segue riepiloga i ruoli dei principali attori interessati.

Attore	Ruolo
Proponente	I suoi tecnici e consulenti producono uno studio di impatto ambientale e tutta la documentazione necessaria per l'espletamento della via. Il proponente presenta l'istanza, previo rispetto degli adempimenti sulle modalità di accesso alla procedura
Autorità (pubblica) competente	I tecnici e consulenti valutano lo studio e la documentazione tecnica presentata dal proponente per: - dichiarare se è completo e sufficientemente approfondito; - proporre modifiche al progetto; - definire il giudizio di compatibilità
Pubblico direttamente interessato	I rappresentanti dei partiti, delle associazioni, i soggetti direttamente interessati o loro delegati o consulenti valutano la documentazione tecnica disponibile presso gli enti territorialmente interessati per: - proporre il respingimento della proposta; - proporre l'approvazione della proposta; - chiedere modifiche al progetto Inoltre: - non può partecipare alla Conferenza dei servizi; - non può partecipare al voto né formulare voti

**Tabella 1.1** – Attori e relativi ruoli nella procedura VIA.

### 1.3.2) Ambito di applicazione.

In quanto paese membro della CEE, l'Italia ha l'obbligo di recepire le direttive emanate a livello comunitario, traducendole e adattandole come riferimenti normativi nazionali. Fra questi ha avuto un ruolo di primo piano la Legge n. 349/1986 che ha recepito la procedura comunitaria di VIA ed ha istituito il Ministero dell'Ambiente, oggi abrogata dall'art. 36, comma 3, lett. a), D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

Sulla base di quanto sopradetto, la distinzione fra progetti da sottoporre a VIA è demandata dall'art. 7 del citato D.Lgs. n. 152/2006, alle tipologie di interventi elencati rispettivamente nell'Allegato II e negli Allegati II e IV della Parte Seconda. In esso sono stabiliti due livelli di VIA, soggetti a due differenti normative, dove come anzidetto, l'elemento discriminante sull'importanza delle opere, in relazione alla loro assoggettabilità alla procedura di VIA, è costituita soprattutto dalla dimensione e dalla specificità dell'opera stessa.

In sostanza, in Italia la VIA si applica ad opere in maniera più o meno rigida discriminando secondo criteri di:

- un elenco di opere basato sulla specificità dell'opera;
- un elenco di opere basato sulla dimensione dell'opera;
- la particolare sensibilità ambientale di un sito.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Tutto ciò, oggi, come anzidetto, è confluito nel D.Lgs. n. 152/2006, modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 4/2008, che ha modificato gli elenchi delle opere da assoggettare a VIA, mantenendo, tuttavia, il doppio livello di approccio alla valutazione.

Il principale elemento discriminante è l'appartenenza dell'opera proposta agli elenchi inclusivi previsti, che individuano l'obbligo di VIA per determinate tipologie di opere e/o per progetti aventi determinate dimensioni.

Progetti sottoposti alla procedura di via a livello statale	Progetti sottoposti alla procedura di via a livello regionale	
D.Lgs. 4/08 All. II	D.Lgs. 4/08 All. III e IV	
	VIA regionale Allegato Liste inclusive	VIA regionale All. B obbligatoriamente da sottoporre a screening

**Tabella 1.2** – Schema dei riferimenti normativi vigenti sulla ripartizione fra VIA statale e VIA regionale.

Per quanto riguarda la VIA di competenza statale, l'Autorità competente, come visto, è il MATTM, mentre per la VIA regionale, invece, l'Autorità competente è l'ARTA.

Nel caso che ci riguarda, un ulteriore riferimento per stabilire una distinzione fra porti con destinazione commerciale e porti con destinazione turistica interviene la Circolare del Ministero dell'Ambiente 30/03/1990, recante *“Assoggettabilità alla procedura ambientale dei progetti riguardanti i porti di seconda categoria, classi II, III e IV, ed in particolare, i porti turistici. – Art. 6, comma 2, della legge 8 luglio 1986, n. 349 e decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377”* – (G.U.R.I. n. 87 del 13/04/1990).

### 1.3.3) Iter della VIA nazionale.

La VIA nazionale si applica alla tipologia dei progetti di opere indicati all'art. 7, comma 3, D.Lgs. n. 152/2006<sup>1</sup>, come modificato e integrato dal D.Lgs. n. 4/2008 e specificato nell'allegato II, recante "Progetti di competenza statale".

In particolare, per quanto interessa nel presente studio, al numero 11) sono elencati i porti marittimi<sup>2</sup>  
Presentazione dell'istanza, valutazione della documentazione e sviluppo dell'istruttoria.

Le proposte progettuali che possono avere un potenziale effetto rilevante sull'ambiente, per poter ottenere la relativa autorizzazione devono essere sottoposte a una procedura di VIA che si sviluppi: secondo un preciso e ben codificato procedimento istruttorio, di natura tecnico-amministrativa e che si conclude con la pronuncia finale in merito alle compatibilità ambientale dell'opera da parte del Ministro dell'Ambiente.

Il proponente dell'opera è tenuto ad allegare alla domanda di pronuncia sulla compatibilità ambientale i seguenti atti:

- lo SIA;
- il progetto definitivo;
- una sintesi non tecnica destinata all'informazione al pubblico, con allegati grafici di agevole riproduzione;
- la documentazione di avvenuta pubblicità.

Alla domanda (D.Lgs. 152/2006, art. 23, comma 2,) è altresì allegato *"l'elenco delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati, già acquisiti o da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'opera o intervento, nonché una copia in formato elettronico, su idoneo supporto, degli elaborati, conforme agli originali presentati"*.

La documentazione deve essere depositata in un congruo numero di copie - (D.P.C.M. 27/12/1988, art. 2).

Il MATTM, sentite le regioni interessate che inviano un parere entro 60 gg., di concerto con il Ministro dei Beni Culturali e Ambientali, si pronuncia sulla compatibilità ambientale del progetto,

---

<sup>1</sup> D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. - Art. 7 - Competenze.

[3] - «Sono sottoposti a VIA in sede statale i progetti di cui all'allegato II al presente decreto».

[4] - «Sono sottoposti a VIA secondo le disposizioni delle leggi regionali, i progetti di cui agli allegati III e IV al presente decreto».

<sup>2</sup> D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. - Allegati alla Parte Seconda - ALLEGATO II - Progetti di competenza statale.

11) «Porti marittimi commerciali, nonché vie navigabili e porti per la navigazione interna accessibili a navi di stazza superiore a 1350 tonnellate. Terminali marittimi, da intendersi quali moli, pontili, boe galleggianti, isole a mare per il carico e lo scarico dei prodotti, collegati con la terraferma e l'esterno dei porti (esclusi gli attracchi per navi traghetti), che possono accogliere navi di stazza superiore a 1350 tonnellate, comprese le attrezzature e le opere funzionalmente connesse».

nei successivi 90 gg., a far data dalla comunicazione. Contestualmente alla pubblicazione dell'istanza il proponente, affinché l'Autorità competente ne acquisisca le determinazioni, trasmette l'istanza, completa di allegati, anche a tutti i soggetti interessati competenti in materia ambientale (cfr. D.Lgs. n. 152/2006, art. 25<sup>3</sup>).

A proposito dello strumento della conferenza dei servizi, questa è definita dalla Legge 24/11/2000, n. 340, e, in particolare, per quanto attiene alla VIA risulta essere:

- il tavolo di riunione ove sono rappresentati sia i servizi tecnici coinvolti nei pareri/decisioni, sia i delegati degli enti territoriali di governo (comuni, province, enti parco, A.R.P.A., ecc.);
- il tavolo collegiale che supera il meccanismo (spesso lunghissimo e poco produttivo) in sequenza a cui una pratica di autorizzazione era precedentemente sottoposta per ottenere pareri, licenze, concessioni, nullaosta, assensi, ecc. da enti diversi oppure, addirittura, da strutture degli stessi enti;
- il momento di conferenza istruttorio, in cui l'argomento viene discusso analizzando i pro ed i contro;
- il momento decisionale in quanto si propongono tutti i pareri positivi e negativi e l'ente competente arriva a una decisione finale (di solito preferendo un'adesione a maggioranza).

Nel caso della procedura di VIA la conferenza si può attuare sia in fase di *scoping* del progetto (con la partecipazione solamente dei tecnici del proponente progetto e degli enti competenti), sia in fase di estensione dello stesso.

Tornando allo SIA, questo viene vagliato dal punto di vista tecnico dalla Commissione ministeriale (istituita dall'art. 9, D.P.R. 14/05/2007, n. 90) che assicura al MATTM il supporto tecnico-

---

<sup>3</sup> "Art. 25. - Valutazione dello studio di impatto ambientale e degli esiti della consultazione.

[1] - "Le attività tecnico-istruttorie per la valutazione d'impatto ambientale sono svolte dall'autorità competente.

2. L'autorità competente acquisisce e valuta tutta la documentazione presentata, le osservazioni, obiezioni e suggerimenti inoltrati ai sensi dell'articolo 24, nonché, nel caso dei progetti di competenza dello Stato, il parere delle regioni interessate, che dovrà essere reso entro novanta giorni dalla presentazione di cui all'articolo 23, comma 1. L'autorità competente comunica alla Regione interessata che il proponente ha apportato modifiche sostanziali al progetto e fissa il termine di sessanta giorni, decorrente dalla comunicazione, entro il quale la Regione può esprimere un ulteriore parere.

[3] - "Contestualmente alla pubblicazione di cui all'articolo 24, il proponente, affinché l'autorità competente ne acquisisca le determinazioni, trasmette l'istanza, completa di allegati, a tutti i soggetti competenti in materia ambientale interessati, qualora la realizzazione del progetto preveda autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati in materia ambientale. Le amministrazioni rendono le proprie determinazioni entro sessanta giorni dalla presentazione dell'istanza di cui all'articolo 23, comma 1, ovvero nell'ambito della Conferenza dei servizi istruttorio eventualmente indetta a tal fine dall'autorità competente. Entro il medesimo termine il Ministero per i beni e le attività culturali si esprime ai sensi dell'articolo 26 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e negli altri casi previsti dal medesimo decreto. A seguito di modificazioni ovvero integrazioni eventualmente presentate dal proponente, ovvero richieste dall'autorità competente, ove l'autorità competente ritenga che le modifiche apportate siano sostanziali, sono concessi alle Amministrazioni di cui al presente comma, ulteriori quarantacinque giorni dal deposito delle stesse per l'eventuale revisione dei pareri resi".

[3-bi] - "Qualora le amministrazioni di cui ai commi 2 e 3 del presente articolo non si siano espresse nei termini ivi previsti ovvero abbiano manifestato il proprio dissenso, l'autorità competente procede comunque a norma dell'articolo 26".

[4] - "L'autorità competente può concludere con le altre amministrazioni pubbliche interessate accordi per disciplinare lo svolgimento delle attività di interesse comune ai fini della semplificazione delle procedure".

scientifico per lo sviluppo dell'istruttoria della VIA e che, in particolare, ha i seguenti compiti (art. 6, comma 1, D.P.C.M. n. 377/88):

- accertare la completezza della documentazione presentata,
- verificare la rispondenza della descrizione dei luoghi e delle loro caratteristiche ambientali;
- verificare che i dati di progetto, per quanto concerne i rifiuti liquidi e solidi e le emissioni inquinanti nell'atmosfera, corrispondano alle prescrizioni dettate dalla normativa di settore;
- accertare la coerenza del progetto, riguardo alle tecniche di realizzazione e ai procedimenti produttivi previsti, rispetto all'utilizzo delle materie prime e delle risorse;
- accertare il corretto utilizzo delle metodologie di analisi e previsione;
- individuare e descrivere l'impatto complessivo del progetto sull'ambiente, confrontando anche la situazione esistente al momento della comunicazione e considerando la stessa in prospettiva, in previsione della situazione futura.

I componenti della commissione sono nominati, nel rispetto del principio dell'equilibrio di genere, con decreto del MATTM; tali nomine hanno durata triennale (cfr. art. 8, D.Lgs. n. 152/2006). Durante la fase di istruttoria la commissione ministeriale sulla VIA ha la facoltà di richiedere i pareri di enti o amministrazioni pubbliche e di organi di consulenza tecnico-scientifica dello Stato; se essa verifica l'incompletezza della documentazione presentata, il MATTM provvede a richiedere eventuali integrazioni allo SIA e alla documentazione allegata, indicando anche un termine ragionevole per la risposta.

Tale richiesta ha effetto di pronuncia interlocutoria negativa (cfr. art. 6, comma 3, D.P.C.M. 27/12/1988).

Nel caso di progetti per i quali la VIA spetta allo Stato, e che ricadano nel campo di applicazione di cui all'allegato V del D.Lgs. 18/02/2005, n. 59, recante “*Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE, relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento*”, il supporto tecnico-scientifico viene assicurato in coordinamento con la commissione istruttoria per l'autorizzazione ambientale integrata (di seguito A.I.A.), ora prevista dall'articolo 10, D.P.R. 14/05/2007, n. 90.

I progetti ricadenti nel menzionato allegato V sono quelli ricadenti in VIA statale.

La procedura di VIA deve concludersi con un giudizio motivato, prima dell'eventuale rilascio del provvedimento amministrativo il quale consente, in via definitiva, la realizzazione del progetto; qualora il Ministero competente alla realizzazione dell'opera ritenga di non uniformarsi alla valutazione del MATTM o, qualora nell'esecuzione delle opere, il MATTM ravvisi comportamenti contrastanti con il parere di compatibilità ambientale o tali da compromettere esigenze di equilibrio

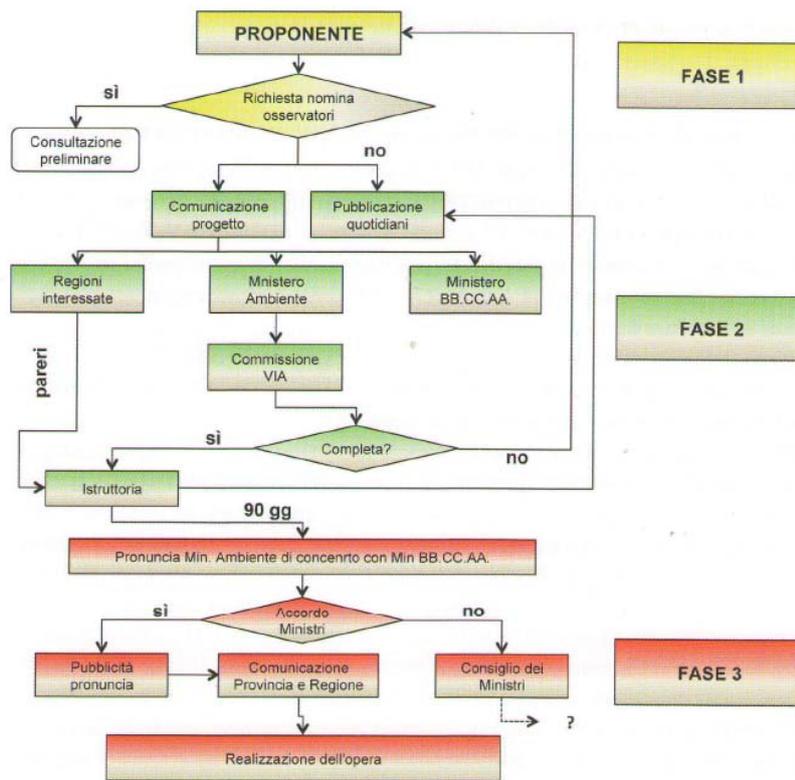
ecologico e ambientale, i lavori vengono sospesi e la questione è rimessa al Consiglio dei Ministri (cfr. art. 5 e 6, Legge n. 349/1986). La procedura di VIA deve sempre garantire la partecipazione delle persone interessate nell'ottica di garantire trasparenza e condivisione delle decisioni; l'art. 6, comma 9, Legge n. 349/1986, afferma che *"qualsiasi cittadino, in conformità con le leggi vigenti, può presentare, in forma scritta, al Ministero dell'ambiente, al Ministero dei beni culturali e ambientali e alla regione interessata istanze, osservazioni o parere sull'opera soggetta a valutazione di impatto ambientale, nel termine di 30 giorni dall'annuncio della comunicazione del progetto"*.

In definitiva, la procedura di VIA nazionale prevede, in relazione alle recenti norme (v. D.Lgs. n. 152/2006 modificato dal D.Lgs. n. 4/2008, parte II, titolo III, con particolare riferimento agli artt. 19÷29) le seguenti fasi:

- eventuale definizione dei contenuti dello SIA (fase di consultazione con l'Autorità competente, facoltativa e attivabile dal proponente) con preannuncio del SIA alla commissione ministeriale VIA per sollecitare la presenza di un osservatore e procedere con la richiesta di *scoping* (facoltativa: serve al proponente per concordare come fare il SIA prima di iniziarlo, anche per evitare di doverlo rifare successivamente, definendo con la commissione della VIA gli scenari e le metodologie tecniche, tipicamente i modelli matematici da utilizzare in fase di valutazione degli impatti);
- presentazione dell'istanza di compatibilità ambientale e consegna del progetto, dello SIA, della sintesi non tecnica e dei documenti richiesti all'ente competente e agli altri enti interessati (Ministero dell'Ambiente, Ministero dei Beni Culturali, Amministrazioni regionali, provinciali, comunali, A.R.P.A., ecc. ecc);
- pubblicazione e consultazione;
- valutazione dello SIA e degli esiti della consultazione (la commissione VIA può chiedere pareri a enti e istituzioni e può altresì chiedere al Proponente integrazioni con effetto di pronuncia interlocutoria negativa);
- decisione finale (pronuncia di compatibilità ambientale con o senza prescrizioni, oppure giudizio di non compatibilità; in caso di contestazioni con altri Ministeri, si procede al giudizio finale in sede di Consiglio dei Ministri);
- sostituzione/coordinamento da parte del provvedimento di VIA delle autorizzazioni in materia ambientale;
- informazione sulla decisione;

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

– monitoraggio, controlli e sanzioni.



**Tabella 1.3** – Schema delle fasi dell’istruttoria sino alla realizzazione dell’opera.

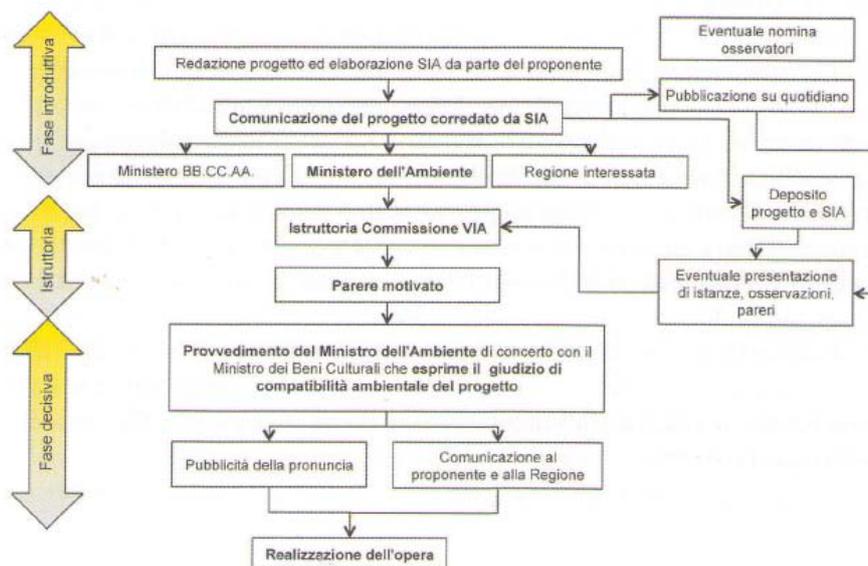
Decisione e comunicazione della conclusione della procedura.

Trascorsi 150 gg. dall'inizio dell'istruttoria, senza considerare i tempi tecnici per le eventuali integrazioni (richiedibili in un'unica soluzione entro 120 gg. dalla presentazione dell'istanza), interruzioni e sospensioni, l'Autorità competente conclude la procedura con un provvedimento motivato, fermo restando che, nei casi in cui è necessario procedere ad accertamenti e indagini di particolare complessità, l'Autorità competente può disporre un prolungamento del procedimento di VIA sino a un massimo di ulteriori 60 gg., dandone comunicazione al proponente. Anche in questo caso la decisione deve essere corredata di motivazione specifica. Va sottolineato che il Proponente può, di propria iniziativa, fornire integrazioni alla documentazione presentata ed è a discrezione dell'Autorità competente, ove ritenga rilevante per il pubblico la conoscenza dei contenuti delle integrazioni, disporre la pubblicizzazione di tali integrazioni e il deposito delle stesse presso tutti gli enti partecipanti all'istruttoria anche per facilitare l'informazione da parte del pubblico.

Il provvedimento di VIA viene teoricamente emesso entro 90 gg. dalla consegna della documentazione integrativa. Ovviamente, nel caso in cui il Proponente non ottemperi alle richieste

di integrazioni o ritiri la domanda, non si procede all'ulteriore corso della VIA con conseguente interruzione della procedura che ha effetto di pronuncia interlocutoria negativa. Il provvedimento emesso sostituisce o coordina tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi in materia ambientale, compreso l'eventuale AIA, e soprattutto, contiene le condizioni per la realizzazione, l'esercizio e la dismissione dei progetti, nonché quelle relative a eventuali malfunzionamenti. In nessun caso possono iniziare i lavori senza che sia intervenuto il provvedimento di VIA - (D.Lgs. n. 152/2006, art. 26, comma 5). Un aspetto spesso non considerato è la durata del provvedimento. Infatti, se dopo un periodo di 5 anni non è avviata la realizzazione dell'intervento proposto, la procedura deve essere reiterata perché quella precedente si deve intendere decaduta, salvo casi in cui l'Autorità competente decida per tempi più lunghi in relazione alle caratteristiche del progetto, oppure salvo istanze da parte del Proponente di dilazione dei tempi. Un ultimo aspetto riguarda l'informazione della decisione - (cfr. D.Lgs. n. 152/2006, art. 27). Ogni provvedimento è pubblicato per estratto con l'esito e le caratteristiche dell'opera, oltre all'indicazione su come esso potrà essere consultato nella sua interezza. Tale pubblicazione avviene sulla G.U.R.I., mentre i testi integrali dei decreti sono disponibili sul sito del MATT - (<http://www.dsa.minambiente.it/via>). Un decreto VIA può essere impugnato nei modi e nei termini di cui alla Legge 06/12/1971, n. 1034, a decorrere dalla data della pubblicazione dell'estratto nella G.U.R.I. - (ricorso al T.A.R.).

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Tabella 1.4** – Schema istruttoria procedura VIA nazionale.

### 1.3.4) Iter della VIA regionale.

Come prima visto le tipologie dei progetti da sottoporre a VIA regionale sono definite dall'art. 7, comma 3, del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. ed in particolare dagli allegati alla parte seconda del decreto, Allegati III e IV<sup>4</sup>.

Confrontando gli elenchi riferiti all'assoggettabilità alla VIA nazionale (Allegato II), quella regionale (Allegato III), si nota come nel primo caso prevalga il criterio di definire la tipologia di opera sulla base delle sue peculiarità funzionali (spesso non considerando le dimensioni del progetto), mentre nel secondo caso il criterio dimensionale diventa molto importante. Ciò appare

<sup>4</sup> D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. - Allegati alla Parte Seconda - ALLEGATO III - Progetti di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano.

.....  
l) - «Porti turistici e da diporto quando lo specchio d'acqua è superiore a 10 ettari o le aree esterne interessate superano i 5 ettari oppure i moli sono di lunghezza superiore ai 500 metri».

.....  
D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. - Allegati alla Parte Seconda - ALLEGATO IV - Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano.

.....  
7 - Progetti di infrastrutture.

.....  
f) - «Porti e impianti portuali marittimi, fluviali e lacuali, compresi i porti di pesca, vie navigabili».

.....  
q) - «Porti turistici e da diporto, quando lo specchio d'acqua è inferiore o uguale a 10 ettari, le aree esterne interessate non superano i 5 ettari e i moli sono di lunghezza inferiore o uguale a 500 metri, nonché progetti di intervento su porti già esistenti».

ancora più evidente nell'elenco di opere ricadenti nell'allegato IV (*Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano*).

In tal caso si tratta di opere o interventi di nuova realizzazione da assoggettare a VIA regionale, nell'ipotesi che ricadano, anche solo parzialmente, all'interno di aree naturali protette (secondo la definizione della Legge 06/12/1991, n. 394).

È molto importante sottolineare che il D.Lgs. n. 152/2006, ha confermato l'ubicazione anche parziale dell'area del progetto in zona naturale protetta comporta, oltre al già citato assoggettamento alla procedura di VIA regionale per i progetti di cui all'allegato IV relativi a opere e interventi di nuova realizzazione, anche la riduzione delle soglie dimensionali, ove previste per i progetti ricadenti nell'allegato IV.

Sostanzialmente la VIA regionale risponde a diversi passaggi per la definizione delle condizioni di assoggettabilità:

- elenco obbligatorio (allegato III);
- elenco di opere in territori dichiarati sensibili, anche parzialmente ricadente in area naturale protetta con soglia ridotta del 50% (allegato IV);
- screening preventivo, sulla base dei criteri indicati nell'allegato V (allegato IV);
- soglie dimensionali (presenti in tutti gli allegati).

Le opere e gli interventi di cui agli allegati III e IV, della parte seconda del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.,

sono da assoggettare a VIA se l'area ricade anche in parte in zona naturale protetta. Se l'area non è ricompresa in area naturale protetta, l'intervento in esame è comunque da sottoporre a procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA.

#### Presentazione dell'istanza, valutazione della documentazione e sviluppo dell'istruttoria.

Come prima precisato, l'art. 7, comma 3, D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., statuisce che ove i progetti siano di competenza regionale, si applica la normativa della Regione in materia di VIA.

In conseguenza, posto che l'art. 91, comma 2°, L.R. n. 6/2001, ha individuato nell'ARTA l'organo competente per le varie tipologie di istruttorie, per la VIA regionale, ove sussistenti, si applicano le specifiche norme regionali, anche se, come prima visto, con decorrenza 31/07/2007, il D.Lgs. n. 156/2006, trova piena applicazione nella Regione Sicilia.

La procedura di VIA regionale comprende i seguenti passaggi:

- comunicazione del progetto e dello studio di impatto ambientale;
- pubblicazione e partecipazione degli enti locali e dei cittadini;

- eventuale inchiesta pubblica;
- istruttoria tecnica;
- eventuale conferenza dei servizi;
- giudizio di compatibilità;
- pubblicizzazione degli esiti della procedura.

In analogia con la procedura di VIA nazionale, il Proponente presenta la richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale all'ARTA ed agli enti locali territorialmente interessati ed, eventualmente, ai Gestori di Parco interessati.

Alla domanda devono essere allegati una serie di documenti, quali:

- progetto definitivo
- SIA;
- sintesi non tecnica destinata all'informazione al pubblico.

L'istruttoria è condotta dall'ARTA, che raccoglie i pareri degli enti locali interessati; tali enti devono esprimere il proprio parere entro 60 gg. dalla data di trasmissione della documentazione. Decorso tale termine l'ARTA rende il giudizio di compatibilità ambientale nei successivi 90 gg., anche in assenza dei predetti pareri.

L'ARTA ha facoltà di indire un'eventuale inchiesta pubblica per lo studio presentato dal Proponente, dei pareri forniti dalle PP.AA. e delle osservazioni dei cittadini. Anche nel caso della VIA regionale, possono essere richieste eventuali integrazioni della documentazione depositata, purché tali richieste vengano fatte una sola volta, con indicazione di un congruo termine per la risposta, oppure presentate volontariamente dal Proponente. Il giudizio di compatibilità ambientale deve essere espresso dall'ARTA entro 90 gg. dalla ricezione documentazione integrativa. Ancora una volta, in casi di particolare rilevanza, l'ARTA può stabilire una proroga dei termini per la emissione della procedura, sino a un massimo di 60 gg., purché tale decisione venga opportunamente motivata.

Uno strumento molto diffuso nello sviluppo dell'istruttoria è quello della conferenza dei servizi (ai sensi dell'art. 14, comma 2, Legge 07/08/1990, n. 241), che raccoglie contestualmente pareri e atti dalle PP.AA. che a vario titolo devono esprimersi sul progetto. Solitamente è indetta una conferenza dei servizi a inizio istruttoria e, sebbene con minore frequenza, una seconda successivamente alla raccolta delle eventuali integrazioni documentali.

La conferenza dei servizi prevista dagli artt. 9 e 25, D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., ha natura decisoria, essendo finalizzata non solo all'acquisizione di pareri. In particolare:

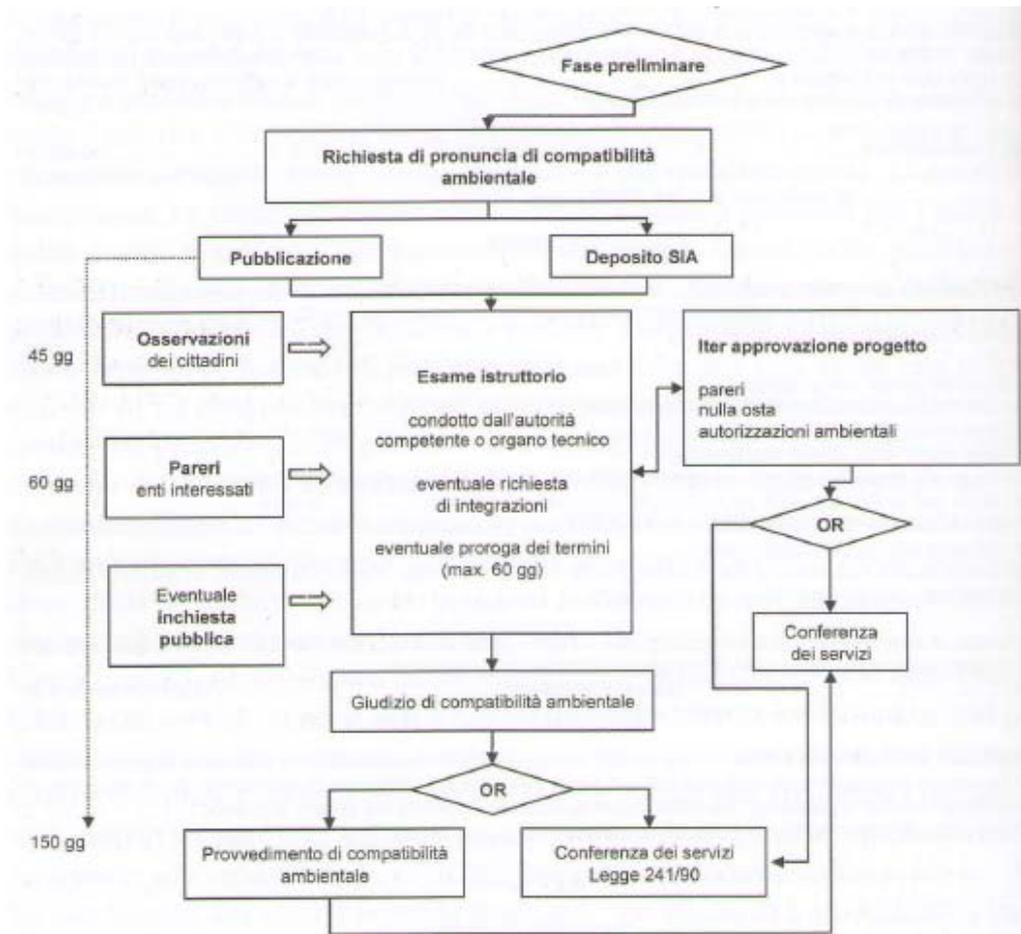
- la prima riunione della conferenza dei servizi viene convocata entro 15 gg., oppure entro 30 gg., in caso di istruttoria complessa, dalla data di indizione;
- la conferenza assume le determinazioni sull'organizzazione dei lavori a maggioranza dei presenti;
- la convocazione deve essere recapitata alle Amministrazioni interessate per via postale, telematica o informatica almeno 5 giorni prima; nei successivi giorni gli enti coinvolti possono chiedere lo spostamento della data qualora impossibilitati a essere presenti o comunque rappresentati;
- il rappresentante di ogni P.A. convocata esprime in maniera vincolante il parere, tanto che si considera acquisito l'assenso della P.A. il cui rappresentante non abbia espresso definitivamente la volontà della P.A. di appartenenza.

Decisione e comunicazione detta conclusione della procedura.

La procedura di VIA deve essere portata a conclusione prima dell'eventuale rilascio del provvedimento amministrativo che consente, in via definitiva, la realizzazione del progetto e comunque prima dell'inizio dei lavori; essa termina sempre con un giudizio motivato. Naturalmente le risultanze della procedura raccolte nel provvedimento sono comunicate sia al proponente che a tutti gli enti che hanno preso parte all'istruttoria; tali risultanze devono essere adeguatamente pubblicizzate - (D.Lgs. n. 152/2006, art. 27) mediante pubblicazione sulla G.U.R.S.. I testi integrali dei decreti sono solitamente disponibili sul sito dell'autorità competente.

Così come per la VIA nazionale, anche un decreto di VIA regionale può essere impugnato secondo quanto disposto dalla Legge 06/12/1971, n. 1034.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Tabella 1.5** – Schema dell’iter della procedura di VIA regionale.

### **1.3.5) Misure di pubblicità.**

La procedura di VIA è pubblica, nel senso che presuppone la partecipazione della collettività alla determinazione finale circa la compatibilità di un progetto di un'opera con il territorio destinato ad accoglierla. Detta partecipazione è limitata fisicamente agli attori descritti in precedenza; tuttavia è consentito al pubblico di intervenire mediante due modalità:

- attraverso i propri rappresentanti degli enti locali territorialmente interessati alla realizzazione dell'opera;
- direttamente, formulando osservazioni di merito sulla base dell'analisi della documentazione depositata presso gli enti.

In un caso e nell'altro è fondamentale l'informazione della popolazione circa l'attivazione della procedura di VIA. Pertanto, il Proponente del progetto, privato o pubblico che sia, deve provvedere, a proprio carico, alle misure di pubblicità che consistono:

- deposito dello SIA e della Sintesi Non Tecnica presso gli uffici competenti degli enti titolati allo sviluppo della procedura, ai fini della consultazione da parte del pubblico;
- pubblicazione di un annuncio su quotidiani a diffusione territoriale, conforme all'area di interesse dell'opera; ad esempio per VIA regionale, la pubblicazione dell'annuncio dovrà avvenire su un quotidiano a diffusione regionale, mentre nel caso di VIA statale, la pubblicazione dovrà avvenire su un quotidiano a diffusione regionale e su di uno a diffusione nazionale; a questo proposito, già nella Circolare 01/08/1988 del Ministero dell'Ambiente erano indicate chiaramente tutte le modalità da seguire per la pubblicazione, dalla scelta del quotidiano al formato e al contenuto di massima dell'annuncio.

In generale, per la selezione del quotidiano, è preferibile far cadere la scelta sul più diffuso (nel caso che ci occupa, il Giornale di Sicilia, cronaca di Trapani). Naturalmente si tratta di un criterio di massima, non necessariamente legato ad accertamenti di diffusione di stampa. Pertanto, è necessario attenersi a criteri di ragionevolezza e di leale collaborazione. Non è ammessa la sola pubblicazione su quotidiani on-line. Riguardo alle caratteristiche dell'annuncio, solitamente è preferibile procedere alla pubblicazione dello stesso nella pagina delle cronache locali, che si occupano del territorio interessato dal progetto, assicurando, nel contempo, un'evidenza adeguata nella pagina prescelta, anche con formati di stampa che garantiscano ai lettori una chiara visibilità.

### 1.3.6) Verifica di assoggettabilità.

La verifica di assoggettabilità alla VIA, meglio nota come “screening” o “verifica di esclusione”, utilizzando le definizioni contenute nella legislazione precedente, rappresenta una vera e propria procedura istruttoria finalizzata a valutare, se il progetto all’esame, dovrà, o meno, essere assoggettato a VIA.

Tale procedura esiste da diversi anni ed era stata avviata, a livello regionale, grazie al D.P.R. 12/04/1996, mentre a livello nazionale è in attuazione solamente a partire dal D.Lgs. n. 152/2006.

Partendo dal D.P.R. 12/04/1996<sup>5</sup>, si arriva all'attuale riferimento normativo costituito dal D.Lgs. n. 152/2006 con le modifiche del D.Lgs. n. 4/2008, secondo cui sono da assoggettare a VIA, secondo le disposizioni delle leggi regionali, i progetti di cui agli allegati III e IV (art. 7, comma 4).

In particolare risultano sottoposti a verifica di assoggettabilità i progetti di cui all’art. 20<sup>6</sup>, D.Lgs. 152/2006.

Per quanto concerne i criteri da prendere in considerazione per la verifica di assoggettabilità di cui all’art. 20 si fa riferimento agli elementi elencati nell’Allegato V della parte seconda<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> - abrogato dall’art. 48, comma c), D.Lgs. n. 152/2006.

<sup>6</sup> D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. - Art. 20 - Verifica di assoggettabilità.

[1] - «Il proponente trasmette all'autorità competente il progetto preliminare, lo studio preliminare ambientale in formato elettronico, ovvero nei casi di particolare difficoltà di ordine tecnico, anche su supporto cartaceo, nel caso di progetti:

- a) elencati nell'allegato II che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di due anni;
- b) inerenti le modifiche o estensioni dei progetti elencati nell'allegato II che possano produrre effetti negativi e significativi sull'ambiente;
- c) elencati nell'allegato IV, secondo le modalità stabilite dalle Regioni e dalle Province autonome, tenendo conto dei commi successivi del presente articolo».

<sup>7</sup> D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. - Allegati alla Parte Seconda. - ALLEGATO V - Criteri per la Verifica di assoggettabilità di cui all'art. 20.

1 - Caratteristiche dei progetti.

«Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:

- delle dimensioni del progetto,
- del cumulo con altri progetti,
- dell'utilizzazione di risorse naturali,
- della produzione di rifiuti,
- dell'inquinamento e disturbi alimentari,
- del rischio di incidenti, per quanto riguarda, in particolare, le sostanze o le tecnologie utilizzate».

2 - Localizzazione dei progetti.

«Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:

- a) dell'utilizzazione attuale del territorio;
- b) della ricchezza relativa, della qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona;
- c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
  - d) zone umide;
  - e) zone costiere;
  - f) zone montuose o forestali;
  - g) riserve e parchi naturali;
  - h) zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati membri; zone protette speciali designate dagli Stati membri in base alle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE;
  - i) zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla legislazione comunitaria sono già stati superati;
  - j) zone a forte densità demografica;
  - k) zone di importanza storica, culturale o archeologica;
  - l) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'art. 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228».

3 - Caratteristiche dell'impatto potenziale.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Nella Regione Sicilia, i criteri fissati dall'Allegato V suddetto, dovranno coordinarsi con quanto prescritto nel decreto dell'ARTA n. 583 del 01/06/2004 - (G.U.R.S. 18/06/2004, n. 26), recante *"Documentazione necessaria per il rilascio dei provvedimenti di compatibilità ambientale di competenza regionale afferenti i progetti dei lavori marittimi e portuali, ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. 12 aprile 1996 e successive modifiche ed integrazioni"*, che ha suddiviso i progetti dei lavori marittimi e portuali in 3 categorie, cioè:

- I) *progetti che interessano porti turistici;*
- II) *progetti di interventi mirati a contrastare l'erosione costiera ad eccezione delle operazioni di esclusivo ripascimento artificiale delle spiagge ed i lavori di recupero di suoli dal mare diversi dal mero rifornimento di arenili con sedimenti sciolti e che non prevedono opere di difesa costiera suppletive;*
- III) *operazioni di rifacimento artificiale di arenili in arretramento e lavori di recupero di suoli dal mare che non rientrano nel punto II, in quanto non prevedano l'inserimento di opere di difesa costiera suppletive all'interno delle aree litorali.*

Nel caso che ci occupa, per i progetti di cui al punto I, lo S.I.A. dovrà contenere quanto prescritto dall'art. 1 del citato decreto dell'ARTA n. 583 del 01/06/2004<sup>8</sup>.

---

«Gli impatti potenzialmente significativi dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 e tenendo conto, in particolare:

- della portata dell'impatto (area geografica e densità di popolazione interessata);
- della natura transfrontaliera dell'impatto;
- dell'ordine di grandezza e della complessità dell'impatto;
- della probabilità dell'impatto;
- della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto».

<sup>8</sup> - Art. 1.

..... lo studio d'impatto ambientale dovrà contenere altresì:

**Quadro di riferimento programmatico:**

- conformità e compatibilità con gli strumenti urbanistici vigenti ed in corso di approvazione;
- coerenza del progetto e previsioni relative nell'ambito degli strumenti di programmazione, ivi compreso il P.O.R. e il piano della dipartistica;
- vicinanza e rapporti con strutture similari;
- inserimento dell'opera nel sistema portuale ai vari livelli territoriali;
- nel caso di interventi da eseguire nell'ambito di porti già esistenti, valutazione di un piano di completamento delle strutture portuali, in base alle relative priorità;
- vincoli presenti nell'area d'intervento;
- futura utilizzazione prevista dell'opera ed effetti sull'attività portuale esistente.

**Quadro di riferimento progettuale:**

- descrizione del territorio e delle infrastrutture interessate dalla realizzazione delle opere;
- scelta e localizzazione del sito interessato con relativa documentazione fotografica;
- scelta della tipologia dell'opera;
- nei casi di escavazione dei fondali portuali si richiede la conformità delle quote da raggiungere alle previsioni del P.R.P. vigente o in corso di approvazione, ove le quote medesime fossero indicate in tale strumento pianificatorio;
- parcheggi per autoveicoli;
- illustrazione delle principali alternative (lay-out, etc.) possibili, compresa l'ipotesi di non intervento;
- nel caso di perizie che costituiscono lotti o stralci di progetti generali, conformità delle stesse alle previsioni di tali progetti generali;
- sempre nel caso di cui al punto precedente, indicazione dei livelli di completezza, di funzionalità e di sicurezza che si prevede di ottenere con la realizzazione dei lavori;
- connessione della struttura con la rete stradale e ferroviaria, e, ove il caso lo richieda, con i centri abitati principali, gli aeroporti, le stazioni ferroviarie ed i centri intermodali;
- collegamenti con la terraferma (solo per i porti isola);
- caratteristiche dimensionali, fisiche e tecniche dell'opera;
- ricettività del dispositivo portuale, con riferimento al numero di posti barca ed alle classi dimensionali;
- analisi delle utenze;
- analisi costi-benefici;
- efficacia degli interventi proposti, necessità di lavori di manutenzione, cadenza prevista e costi relativi;

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Infine, tenuto conto che il presente progetto è allo stadio di progetto definitivo, lo SIA dovrà contenere, tutto quanto prescritto dall'art. 27, D.P.R. 05/10/2010, n. 207<sup>9</sup>, recante: *“Regolamento di esecuzione e attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/ce e 2004/18/CE.”*

- rilievo topografico e batimetrico;
- studio climatologico-anemometrico;
- studio idraulico-marittimo;
- relazione geologica e geotecnica;
- schema fognatura.

Quadro di riferimento ambientale:

- caratterizzazione dell'unità fisiografica di appartenenza e se necessario delle unità limitrofe. Ampiezza della fascia costiera relativa;
- valutazione dei requisiti di naturalità del sito interessato ovvero dello stato di compromissione dell'ambiente circostante;
- miglioramenti e/o peggioramenti apportati alla qualità ambientale dalla realizzazione e dall'esercizio delle opere;
- eventuali studi o suggerimenti proposti per la riqualifica ambientale del sito di progetto;
- occupazione definitiva di suolo da parte dell'opera. Occupazione temporanea di suolo da parte delle aree asservite ai lavori e di quelle di cantiere;
- rapporti spaziali e/o vicinanza di aree naturali protette o di rilevanza naturalistica (parchi, riserve, siti d'interesse comunitario (S.I.C.), zone di protezione speciale (Z.P.S.), etc.) e compatibilità con tali aree nonché impatti a carico delle stesse;
- rapporti dell'opera con il bacino idrografico ed interferenze con i corsi d'acqua esistenti e le sorgenti;
- interazioni con la falda freatica (soltanto per i porti e le darsene ricavati all'interno della linea di costa);
- sfruttamento di cave di prestito;
- effetti sinergici possibili;
- modalità contemplate per lo smaltimento dei materiali di risulta;
- analisi degli impatti di cantiere;
- impatto visivo e paesaggistico;
- studio geomorfologico costiero con individuazione dei sistemi di dune e del grado di erodibilità delle formazioni costiere (solo per la realizzazione di una nuova struttura portuale). Impatti relativi;
- analisi degli ecosistemi terrestri interessati (solo per la realizzazione di una nuova struttura portuale). Impatti relativi;
- studio delle biocenosi marine esistenti vicino all'area portuale ed individuazione delle praterie a posidonia oceanica. Impatti relativi;
- impatto acustico e dovuto alle vibrazioni;
- impatto da rischio di incidenti (fasi di cantiere e di esercizio);
- impatti sulla qualità dell'aria (inquinamento);
- refluenze sulla qualità delle acque marine;
- impatti dovuti all'eventuale produzione di polveri;
- dinamica ed evoluzione dei litorali compresi nell'unità fisiografica di appartenenza ed ove necessario dei litorali appartenenti alle unità limitrofe. Bilancio sedimentario costiero. Trasporto litoraneo dei sedimenti. Interazioni ed effetti dovuti alla realizzazione delle strutture sui processi sedimentari litoranei e sull'assetto della fascia costiera interessata;
- eventuali impatti sui beni culturali, storici ed archeologici;
- eventuali impatti sulle infrastrutture ed i manufatti esistenti;
- effetti sulla fruizione del litorale interessato;
- impatti sul traffico veicolare;
- disturbi arrecati alla popolazione;
- effetti socio-economici (sull'occupazione, attività produttive, indotto, turismo, ecc.);
- misure di mitigazione e di compensazione ambientale eventualmente adottate per gli impatti previsti;
- documentazione fotografica.

<sup>9</sup> - Art. 27 - Studio di impatto ambientale e studio di fattibilità ambientale. - (art. 29, d.P.R. n. 554/1999).

[1] - «Lo studio di impatto ambientale, ove previsto dalla normativa vigente, è redatto secondo le norme tecniche che disciplinano la materia ed è predisposto contestualmente al progetto definitivo sulla base dei risultati della fase di selezione preliminare dello studio di impatto ambientale, nonché dei dati e delle informazioni raccolte nell'ambito del progetto stesso anche con riferimento alle cave e alle discariche».

[2]. - «Lo studio di fattibilità ambientale, tenendo conto delle elaborazioni a base del progetto definitivo, approfondisce e verifica le analisi sviluppate nella fase di redazione del progetto preliminare, ed analizza e determina le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute, ed a

riqualificare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale avuto riguardo agli esiti delle indagini tecniche, alle caratteristiche dell'ambiente interessato dall'intervento in fase di cantiere e di esercizio, alla natura delle attività e lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento, e all'esistenza di vincoli sulle aree interessate. Esso contiene tutte le informazioni necessarie al rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni in materia ambientale».

### 1.3.7) Conclusioni.

Nel caso del presente progetto definitivo, l'intervento è finalizzato alla messa in sicurezza del porto di Marsala, secondo le specificazioni previste da una Legge Regionale e precisamente la L.R. 02/09/1998, n. 21, art. 5.<sup>10</sup>. In questi casi la normativa prevede la facoltà dell'Amministrazione Regionale, che come anzidetto è individuata nell'ARTA - (cfr. art. 5, comma 1, L.R. n. 21/1998) di autorizzare la realizzazione di opere marittime portuali volte al completamento di strutture esistenti, a condizione che gli interventi proposti siano *“risolutivi ai fini del conseguimento delle condizioni di sicurezza .....”* - (cfr. art. 5, comma 3, L.R. n. 21/1998). *“Le opere così realizzate costituiscono vincolo per la stesura delle successive pianificazioni portuali”*. - (cfr. art. 5, comma 4, L.R. n. 21/1998).

Stante ciò, sul piano urbanistico, quindi, i progetti di messa in sicurezza rappresentano vere e proprie varianti alla pianificazione urbanistica preesistente ed, a tal fine, la stessa L.R. n. 21/1988, prescrive che l'approvazione del progetto di messa in sicurezza debba avvenire secondo le procedure previste dall'art. 7 della L.R. 11/04/1981, n. 65<sup>11</sup>. Sulla base di tutto quanto sopra esposto, deve quindi concludersi che, per il caso in esame, trattandosi di un intervento di messa in sicurezza, da eseguirsi secondo le condizioni poste dall'art. 5, L.R. n. 21/1998, lo SIA ed il progetto definitivo, dovranno sottoporsi all'istruttoria di VIA regionale, presso l'ente all'uopo preposto (ARTA).

---

<sup>10</sup> Articolo 5, L.R. 02/09/1998, n. 21. - Completamento strutture portuali.

[1] - *«L'Assessore regionale per il territorio e l'ambiente può autorizzare con le procedure di cui all'articolo 7 della legge regionale 11 aprile 1981, n. 65 e successive modifiche ed integrazioni la realizzazione di opere marittime portuali volte al completamento di strutture esistenti alla data di entrata in vigore della presente legge, anche se non di interesse statale o regionale e realizzate in assenza di piano regolatore dei porti».*

[2] - *«Il finanziamento di ciascun intervento è subordinato alla certificazione dell'autorità marittima territorialmente competente, attestante le condizioni di rischio per la sicurezza della navigazione e dell'approdo dei natanti, per l'opera esistente».*

[3] - *«I progetti da ammettere a finanziamento anche per stralci devono essere risolutivi ai fini del conseguimento delle condizioni di sicurezza e corredati di attestazione resa in tal senso dal progettista».*

[4] - *«Le opere così realizzate costituiscono vincolo per la stesura delle successive pianificazioni portuali».*

<sup>11</sup> - Art. 7, L.R. 11/04/1981, n. 65. Procedura per l'esecuzione di opere di interesse statale o regionale non coincidenti con le previsioni degli strumenti urbanistici.

[1] - *«Qualora per esigenze di rilevante interesse pubblico sia necessario eseguire opere di interesse statale o regionale da parte degli enti istituzionalmente competenti in difformità delle prescrizioni degli strumenti urbanistici, i progetti di massima o esecutivi, ove compatibili con l'assetto territoriale, possono essere autorizzati dall'Assessore regionale per il territorio e l'ambiente sentito il Consiglio regionale dell'urbanistica e i comuni interessati, i quali sono tenuti a fornire il proprio avviso entro 30 giorni dalla richiesta».*

[2] - *«Trascorso infruttuosamente il termine sopra indicato l'avviso è da intendersi favorevolmente reso».*

[3] - *«Le disposizioni contenute nei precedenti commi si applicano anche per le opere pubbliche non prevedibili negli strumenti urbanistici».*

[4] - *«Le autorizzazioni assessoriali costituiscono a tutti gli effetti varianti agli strumenti urbanistici comunali, ai piani comprensoriali, ai piani settoriali e ai piani territoriali di coordinamento».*

[5] - *«Dette autorizzazioni vengono notificate ai comuni interessati e pubblicate nella Gazzetta Ufficiale della Regione siciliana».*

## 1.4) Struttura del presente SIA.

Come anzidetto, lo SIA rappresenta il documento di natura tecnico-scientifico che riporta l'analisi e le motivazioni di impatti negativi e positivi sull'ambiente, descritti nella maniera più oggettiva possibile e scientificamente valida, al fine di consentire la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale dell'opera proposta nel contesto territoriale destinato ad accoglierla. Pertanto, l'obiettivo dello SIA è teoricamente quello di consentire di effettuare la scelta di un'opera o di un'azione di impatto negativo minimo allocato in un sito ottimale o, comunque, preferibile rispetto comunque, preferibile rispetto ad altri.

Si possono così elencare gli obiettivi teoricamente conseguibili:

- a) scegliere l'opera di impatto minimo, tra una pluralità di siti e progetti (allocazione e scelta ottima), tipico obiettivo di una valutazione di impatto strategica più che di una valutazione di impatto ambientale;
- b) scegliere l'opera di impatto minimo tra più progetti per un solo sito (scelta ottima);
- c) scegliere tra un solo progetto e più di un sito (allocazione ottima);
- d) giudicare la compatibilità ambientale di un solo progetto per un solo sito (migliorabilità del progetto).

La realtà normativa italiana porta, tuttavia, alla conclusione che raramente si potrà fare un vero e proprio SIA con tutte le opzioni possibili, mentre più spesso si tratterà di esaminare il caso d).

La normativa vigente, rappresentata dal D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., definisce lo SIA come un *“elaborato che integra il progetto definitivo, redatto in conformità alle previsioni di cui all'articolo 22”*.

Più in dettaglio, tale articolo prescrive le informazioni che lo SIA debba necessariamente contenere<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Art. 22. Studio di impatto ambientale.

[1] – *“La redazione dello studio di impatto ambientale, insieme a tutti gli altri documenti elaborati nelle varie fasi del procedimento, ed i costi associati sono a carico del proponente il progetto”*.

[2] – *“Lo studio di impatto ambientale, è predisposto, secondo le indicazioni di cui all'allegato VII del presente decreto e nel rispetto degli esiti della fase di consultazione definizione dei contenuti di cui all'articolo 21, qualora attivata”*.

[3] – *“Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:*

- a) *una descrizione del progetto con informazioni relative alle sue caratteristiche, alla sua localizzazione ed alle sue dimensioni;*
- b) *una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e possibilmente compensare gli impatti negativi rilevanti;*
- c) *i dati necessari per individuare e valutare i principali impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale che il progetto può produrre, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio;*

Lo sviluppo dello SIA deve essere rispettoso dei contenuti minimi di cui all'art. 22, D.Lgs. n. 152/2006 e degli esiti della fase di consultazione - (v. art. 21, D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.). In particolare, sulla base dello SIA presentato dal Proponente, l'ARTA attiva la fase di consultazione di cui all'art. 22, comma 2, che si conclude entro 60 gg., ed, allo scadere di tale termine, si passa alla fase successiva con cui si attiva la procedura di VIA vera e propria. Per quanto attiene ai contenuti specifici dello SIA, questi sono illustrati nell'Allegato VII, D.Lgs. n. 152/2006e s.m.i.<sup>13</sup>. Nel caso che ci riguarda lo SIA, è stato sviluppato seguendo lo schema indicato dal D.P.C.M. 27/12/1988, recante *“Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità”*, integrate con quelle suggerite dal decreto ARTA 01/06/2004, secondo cui le informazioni raccolte dovranno essere ricondotte a tre diversi ambiti di riferimento:

- il quadro di riferimento programmatico;
- il quadro di riferimento progettuale;
- il quadro di riferimento ambientale;

d) *una descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame dal proponente, ivi compresa la cosiddetta opzione zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale;*

e) *una descrizione delle misure previste per il monitoraggio.*

[4] - *“Ai fini della predisposizione dello studio di impatto ambientale e degli altri elaborati necessari per l'espletamento della fase di valutazione, il proponente ha facoltà di accedere ai dati ed alle informazioni disponibili presso la pubblica amministrazione, secondo quanto disposto dalla normativa vigente in materia”.*

[5] - *“Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto e dei dati ed informazioni contenuti nello studio stesso inclusi elaborati grafici. La documentazione dovrà essere predisposta al fine consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione”.*

<sup>13</sup> - D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. - Allegati alla Parte Seconda. - ALLEGATO VII - Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'art. 22.

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) *una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
- b) *una descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione, per esempio, della natura e delle quantità dei materiali impiegati;*
- c) *una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, eccetera) risultanti dall'attività del progetto proposto;*
- d) *la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*

[2] - *«Una descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato».*

[3] - *«Una descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, nonché il patrimonio agroalimentare, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori».*

[4] - *«Una descrizione dei probabili impatti rilevanti (diretti ed eventualmente indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) del progetto proposto sull'ambiente:*

- a) *dovuti all'esistenza del progetto;*
- b) *dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali;*
- c) *dovuti all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti; nonché la descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli impatti sull'ambiente.*

[5] - *«Una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti impatti negativi del progetto sull'ambiente».*

[5-bis] - *«Una descrizione delle misure previste per il monitoraggio».*

[6] - *«La descrizione degli elementi culturali e paesaggistici eventualmente presenti, dell'impatto su di essi delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione necessarie».*

[7] - *«Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei numeri precedenti».*

[8] - *«Un sommario delle eventuali difficoltà (lacune tecniche o mancanza di conoscenze) incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al numero 4».*

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

sui quali si è già riferito.

Esibite le superiori premesse, di carattere generale, passiamo ora allo S.I.A. vero e proprio associato al progetto definitivo di cui trattasi.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

## 1.5) Inquadramento generale ed ipotesi zero.

La città di Marsala, conta 82.596 abitanti. Il suo territorio amministrativo si estende per circa 241 Kmq nella fascia costiera occidentale dell'isola, al confine con il comune di Trapani a nord, di Petrosino e Mazara a sud e di Salemi ad est, in una zona che dal punto di vista ambientale, turistico, della pesca, dell'artigianato, delle aree protette, dell'agricoltura, ecc, presenta peculiarità che lo distinguono nel complesso del territorio siciliano.



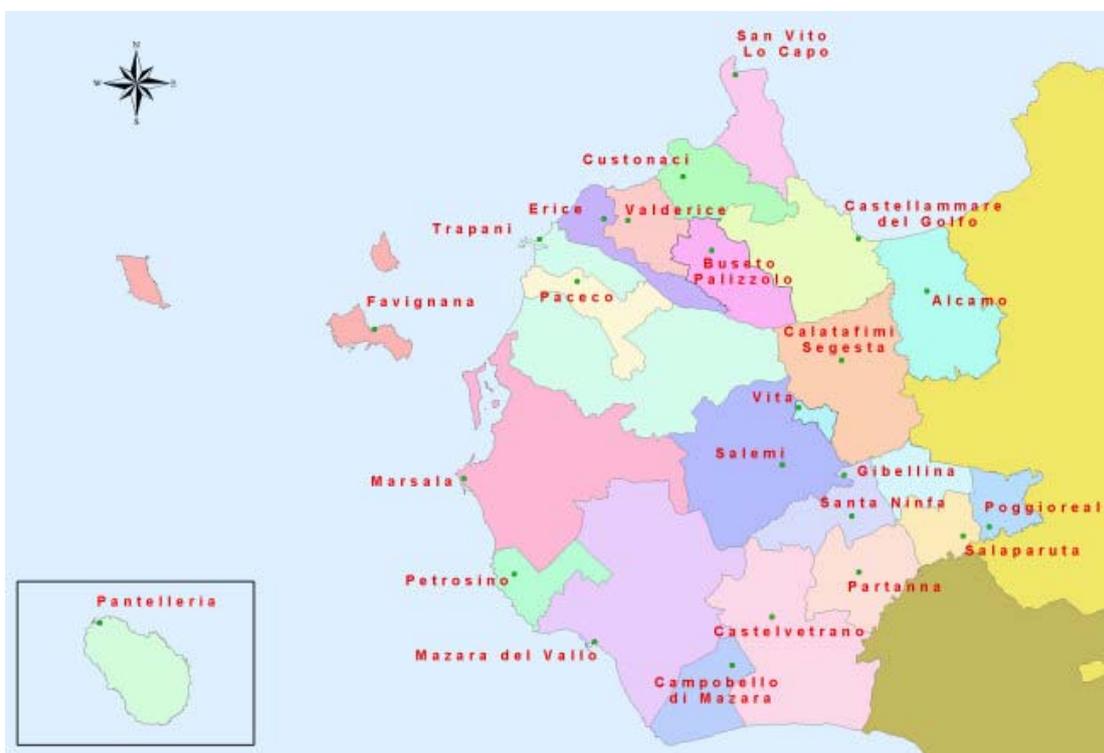
Fig. 1.1. – Inquadramento territoriale nell'ambito regionale.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Le coste del trapanese, infatti, si estendono complessivamente per 389,35 km (di cui 224,672 sulla terraferma e 164,678 sulle isole minori), sono caratterizzate da una ricca varietà di tipologie ambientali, sia terrestri che marine: dalla duna sabbiosa alla riviera ricca di anfratti, alla prateria di posidonia, con un alternarsi di spiagge e scogli. A questo scenario del litorale fanno da cornice siti di notevole interesse storico naturalistico come il Golfo di Castellammare, San Vito Lo Capo, le Saline di Trapani, lo Stagnone di Marsala e le sue isole, la zona umida di Capo Feto, la zona dunale di Triscina-Tre Fontane, le Egadi, Pantelleria. Purtroppo deve evidenziarsi anche la notevole antropizzazione caratterizzata da un abusivismo edilizio spesso selvaggio.

La pesca costiera rimane ancora oggi una attività economica importante di questa fascia costiera, con numerosi porticcioli e ricoveri e tipologie di pesca. Hanno uno sbocco diretto sulla costa 15 comuni della Provincia Regionale di Trapani, e precisamente: Alcamo, Castellammare del Golfo, San Vito lo Capo, Custonaci, Valderice, Erice, Trapani, Paceco, Marsala, Petrosino, 11. Mazara del Vallo, Campobello di Mazara, Castelvetrano, Favignana, Pantelleria. (Ved. Fig. 1.2).

La superficie complessiva di questi Comuni ammonta a Km<sup>2</sup> 1.773, con una popolazione residente totale pari a 375.722 abitanti, mentre l'intera provincia di Trapani ha un'estensione complessiva (dati 2005) di 2.459,84 Km<sup>2</sup> per una popolazione di 434.435 abitanti.



**Fig. 1.2.** – Confini amministrativi del territorio marsalese.

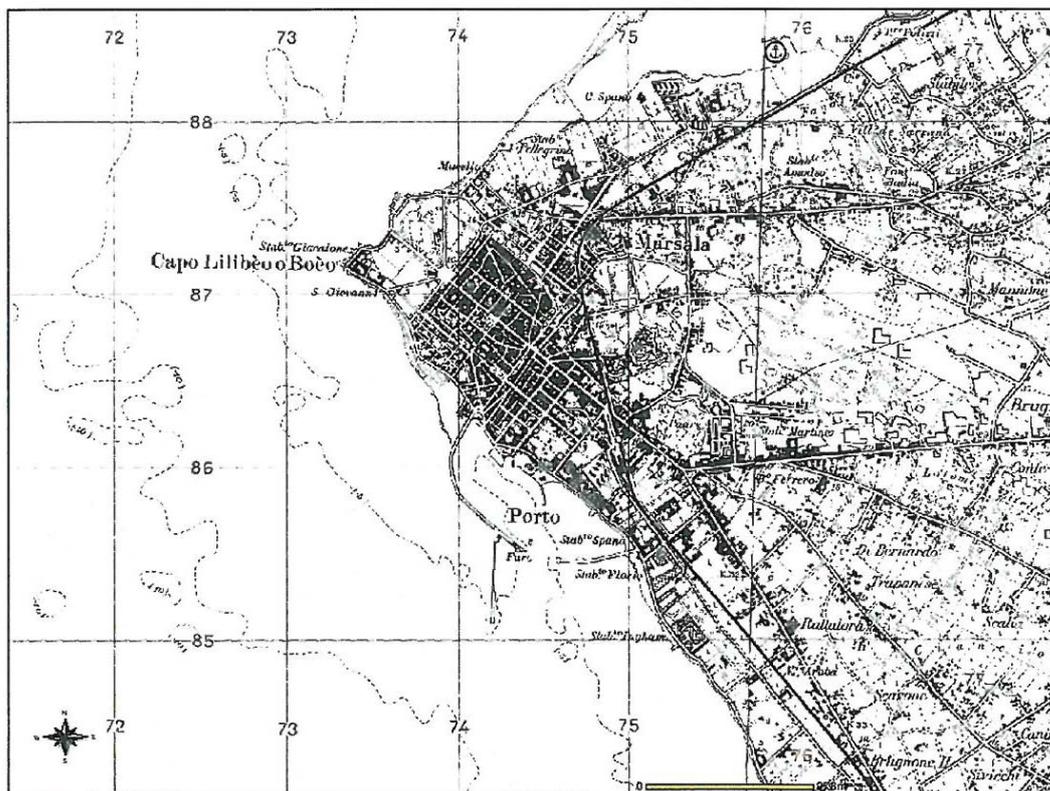
Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

La città di Marsala sorge su un'ampia pianura pianeggiante in corrispondenza di Capo Boeo e Capo Lilibeo, all'estremità occidentale della Sicilia, davanti le sole Egadi e l'isola dello Stagnone.

La collocazione del porto è nella parte meridionale della città all'interno della Tavoletta edita dall'IGM denominata "Marsala".

Le coordinate geografiche del sito sono:

37°46',902 N; - 12°26',200 E



**Fig. 1.3.** – Corografia. – Foglio n. 256 - "Marsala".

La rappresentazione cartografica del territorio di Marsala è individuata dalla seguente cartografia:

I.G.M. in scala 1/50.000 (2 fogli):

- n. 605 Paceco;
- n. 617 Marsala.

C.T.R. in scala 1/10.000 (14 sezioni):

- 605060 - Birgi Novo;
- 605100 - Mozia;
- 605110 - Case Granatello;
- 605140 - Marsala Nord;

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

- 605150 - Paolini;
- 617020 - Marsala Sud;
- 617030 - Ciavolo;
- 617040 - Contrada Chiuppu;
- 617060 – Petrosino;
- 617070 – Strasatti;
- 617080 - Borgata Costiera;
- 617100 – Parrini;
- 617110 - Capo Feto;
- 617120 - Mazara del Vallo.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

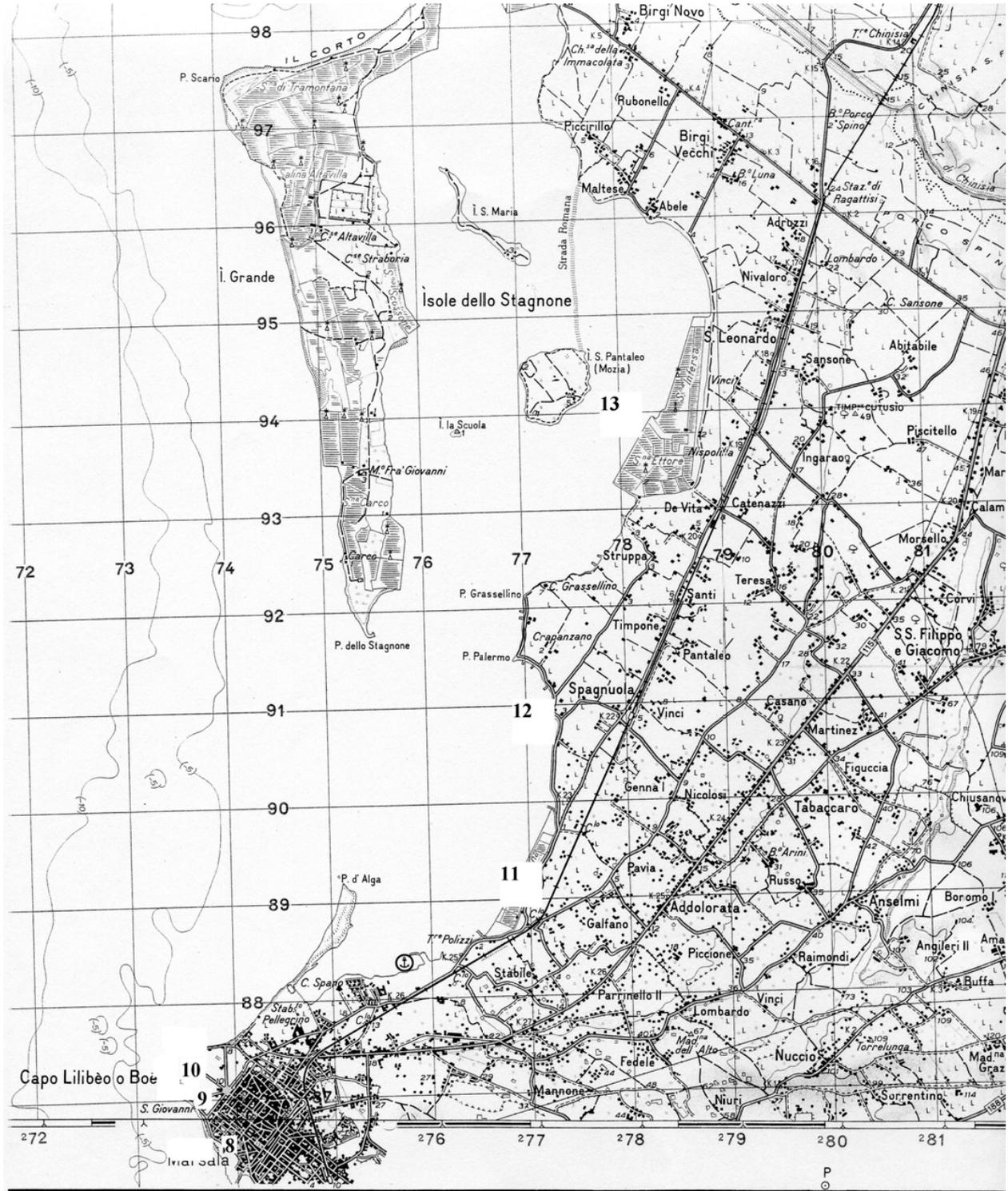
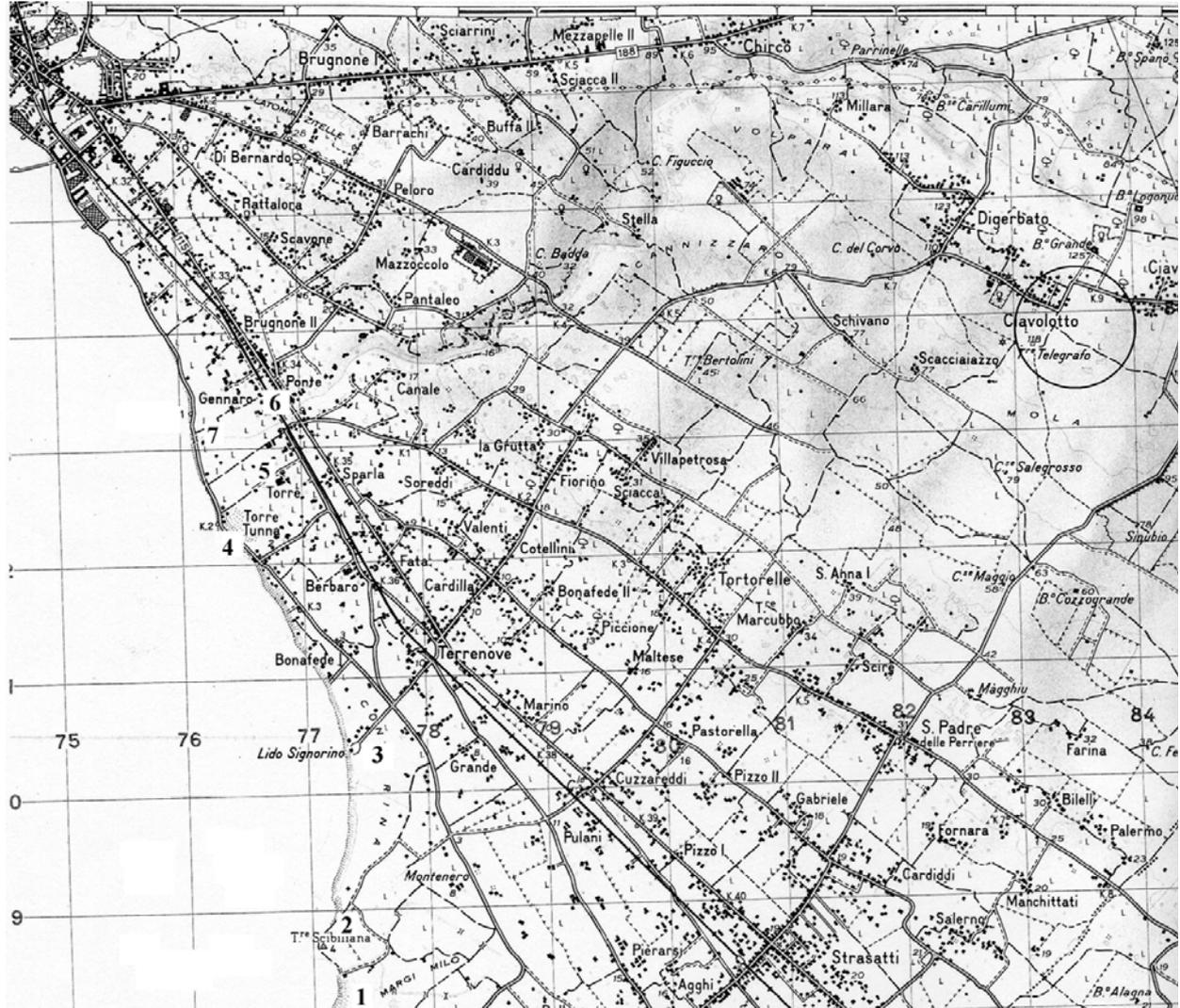


Fig. 1.4. - stralcio C.T.R. 605140 - Marsala Nord, in scala 1/10.000.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 1.5.** - stralcio C.T.R. 617020 - Marsala Sud, in scala 1/10.000.

Per quanto riguarda gli usi produttivi, il territorio è destinato per oltre il 90% ad usi agricoli con una forte prevalenza delle colture intensive. L'economia di Marsala, infatti, è ancora oggi fortemente legata alle attività vitivinicole, soprattutto nella produzione del famoso vino Marsala.

Nel mese di settembre, la vendemmia diventa uno stile di vita: sono tantissimi i giovani che partono verso le campagne per raccogliere i grappoli. È un lavoro molto pesante ma ben retribuito, anche se negli ultimi anni, questo settore ha conosciuto una crisi senza precedenti. Altre importanti produzioni agricole sono quelle di pomodoro e di fragola (cd. "*Marsalina*").

Negli ultimi anni sono emerse particolari settori che man mano sono diventati trainanti per l'economia locale. Fra essi si menzionano la produzione del caffè, di cui assume rilievo il marchio ZICAFFÈ fondato nel 1929, la produzione di particolari mezzi adibiti alla raccolta dei rifiuti, prodotti da un'azienda locale che rifornisce buona parte del territorio nazionale. Importanti sono anche le produzioni meccaniche per le industrie tedesche, di bottiglie di vetro e di gruppi elettrogeni: è marsalese l'azienda che produce le stazioni mobili della RAI.

Il turismo, ormai da anni, è diventato una fonte di reddito molto importante per la città. Con i suoi 14 km di costa con spiagge di sabbia bianca e fina, il suo mare cristallino, i facili collegamenti con le Isole Egadi, e le bellezze naturalistiche dello Stagnone, Marsala rappresenta un'importante località turistica. L'aria che si respira per le vie della città è quella di un museo a cielo aperto, in cui è vistosa la presenza di tutte le culture che a Marsala hanno lasciato un segno. Partendo dai Fenici e finendo con Spagnoli ed il periodo fascista, senza dimenticare l'importanza degli Arabi e dei Normanni.

Per quanto riguarda i trasporti, il territorio comunale è attraversato dall'ultimo tratto della linea ferrata Palermo-Trapani (via Castelvetro) che corre parallela alla S.S. 115, ma svolge un ruolo molto modesto a causa del suo stato d'abbandono (la linea in questione è inserita in un elenco di rami definiti "*a scarsa produttività*" dall'Ente Ferrovie) e della concorrenza del trasporto su gomma. Per i collegamenti diretti con il resto del territorio nazionale, Marsala, come Trapani e molti altri comuni della provincia, si avvale dell'aeroporto di Birgi situato sulla provinciale per Trapani, a metà strada tra i due centri.

Lo stato delle grandi infrastrutture viarie è ritenuto insoddisfacente, soprattutto in riferimento alla S.S. n. 115 che, attraversando zone densamente abitate, deve sopperire ad un tempo sia ad esigenze di circolazione urbana, sia alle esigenze del traffico in entrata e in uscita dal Comune, sia infine alle esigenze del traffico di mero transito tra Mazara e Trapani. Tale situazione, oltre a rallentare notevolmente il flusso dei veicoli, pregiudica seriamente la sicurezza dei trasporti e della popolazione.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Per risolvere il problema, molto sentito da entrambi i comuni di Marsala e di Mazara del Vallo, è stata programmata una bretella di collegamento che partendo dal territorio di Mazara e attraversando quello di Marsala si innesti direttamente sulla A29 in prossimità dell'aeroporto di Birgi.



**Fig. 1.6.** – Infrastrutture di trasporto extracomunali e intercomunali.

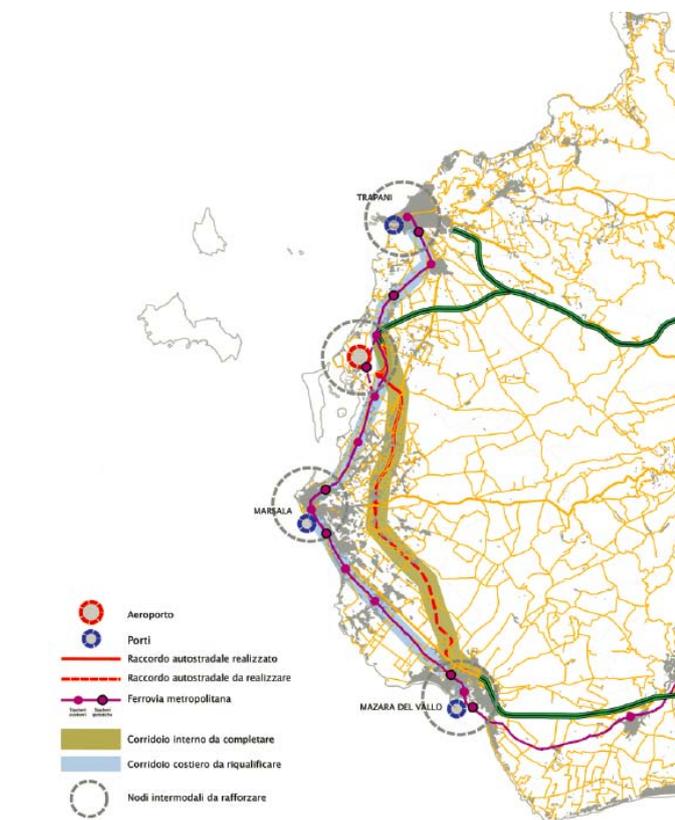
Sotto il profilo geopolitico, i rapporti tra Marsala e gli altri comuni della provincia configurano diverse realtà comprensoriali a seconda della natura delle relazioni intercomunali che vengono prese in considerazione. Ad un primo livello, caratterizzato dalla condivisione di infrastrutture e di servizi tecnico amministrativi primari, Marsala forma un comprensorio con il comune di Petrosino che

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

dipende dal centro maggiore per buona parte dei servizi tipicamente comunali come l'approvvigionamento idrico, la viabilità, il trasporto pubblico urbano, lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani, etc. Ad un secondo livello, Marsala si inserisce in un comprensorio agricolo che si estende in tutta la parte pianeggiante posta sulla fascia costiera sud-occidentale della provincia di Trapani, collocato tra Campobello di Mazara e Birgi, e comprendente i comuni di Marsala, Petrosino, Mazara del Vallo e Campobello di Mazara. I caratteri unificanti di tale comprensorio sono costituiti principalmente dalla vocazione produttiva del territorio, tradizionalmente incentrata sulla coltivazione della vite e sull'industria vitivinicola. In tale contesto, Marsala svolge il ruolo di centro erogatore dei servizi di supporto e di assistenza alla produzione agricola e alla commercializzazione dei prodotti. Al riguardo va segnalata la presenza nel Comune di alcune importanti istituzioni

come l'Istituto regionale della vite e del vino – Sezione sperimentale per l'industria enologica ed assistenza, l'Istituto tecnico agrario (l'unico della provincia), l'Associazione Enotecnici e una Sezione periferica dell'Ente di sviluppo agricolo.

In un contesto più ampio, infine, Marsala costituisce polo di gravitazione per tutti i comuni della parte meridionale della provincia (a sud di Calatafimi), essendo la sede del Tribunale e proponendosi, nel sistema delle tre città costiere (Trapani, Marsala, Mazara dei Vallo), in alternativa a Trapani, come il centro economicamente più sviluppato, e come sede di servizi tecnici, commerciali e finanziari alle imprese. - (Ved. Fig. che precede a lato).



**Fig. 1.7.** – Sistema policentrico della città del trapanese.

### **1.5.1) Il Porto. - Caratteristiche attuali.**

Per quanto riguarda il sistema portuale, la centralità del porto nella prospettiva di sviluppo comunale e dell'intera provincia, appare in tutta la sua evidenza se si considera da un lato la sua posizione centrale nel Mediterraneo e dall'altro la perifericità geografica di Marsala in relazione al panorama nazionale. Tenuto conto che, il trasporto marittimo è oggi l'unica valida alternativa al (costoso) trasporto su gomma, ne consegue che, il porto dovrà essere riguardato come il maggiore elemento da tenere in considerazione per aspetto economico e di assetto territoriale del Comune. A tutto questo, però, fa riscontro, allo stato attuale, un porto che risulta inadeguato sia dal punto di vista della sicurezza dell'ormeggio e dell'accesso dei natanti (anche in presenza di mareggiate di modesta entità), sia dal punto di vista della ricettività e dei servizi marittimi che offre in quanto, sostanzialmente, è privo di banchine, piazzali, infrastrutture, ecc., che consentano lo svolgimento di attività connesse con il diporto nautico. Allo stato attuale il porto di Marsala è costituito da uno specchio d'acqua di circa 365.000 mq., di cui 99.000 mq. con fondali al di sotto di 8 m., da una superficie a terra di circa 96.000 mq., uno sviluppo costiero di 3.457 mt. di cui circa 1400 di banchine operative. La sua configurazione planimetrica consta di due moli curvilinei, fra i quali si apre un'imboccatura di larghezza all'incirca 200 mt., aperta a Sud e protetta a ponente da una diga foranea. Quest'ultima è attestata al molo di ponente (molo sopraflutto) e si estende per circa 550 ml. in direzione Sud. Il molo di sopraflutto ha una lunghezza all'incirca 1.100 mt. ed è orientato verso S-E. Attualmente è adibito all'ormeggio delle navi mercantili, pescherecci e qualche imbarcazione da diporto. Il molo di levante (molo di sottoflutto) è a due bracci e dirige verso ponente.

La parte interna del porto costituita da banchine munite di bitte, anelloni e scalette.

All'inizio degli anni 90 è stata realizzata una darsena turistica che si collega al molo di levante ed è costituita da una banchina con quattro pontili galleggianti.

L'approdo è costituito da una banchina a cui si collegano 4 pontili galleggianti della lunghezza complessiva di circa 320 ml. Dedicati all'ormeggio per le imbarcazioni da diporto, a ridosso della banchina curvilinea, si hanno ulteriori 4 pontili galleggianti, della lunghezza complessiva di 300 ml.

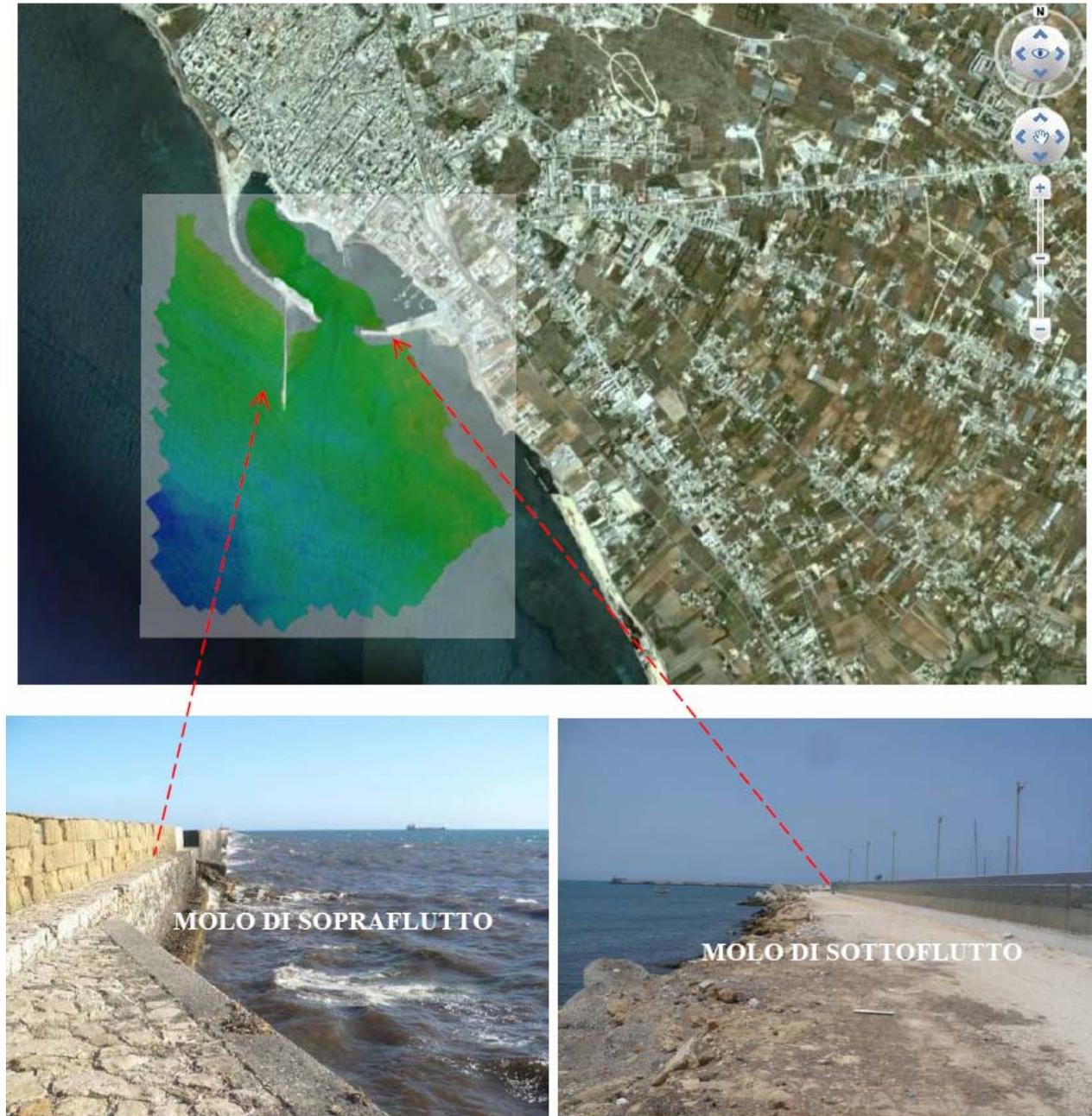
La geometria del porto è quindi caratterizzata dai seguenti dati:

- superficie dello specchio liquido è di 335.000 mq.
- superficie a terra è di 120.000 mq.
- sviluppo delle banchine è di 1600 ml.
- sviluppo delle dighe foranee è di 1650 ml.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

- sviluppo pontili è di 320 ml.
- profondità media dei fondali è di 4 mt.

Il porto offre ridosso per azioni da ponente e maestrale, mentre è esposto alla traversia dello scirocco; è inoltre soggetto ai fenomeni del Marrobbio.

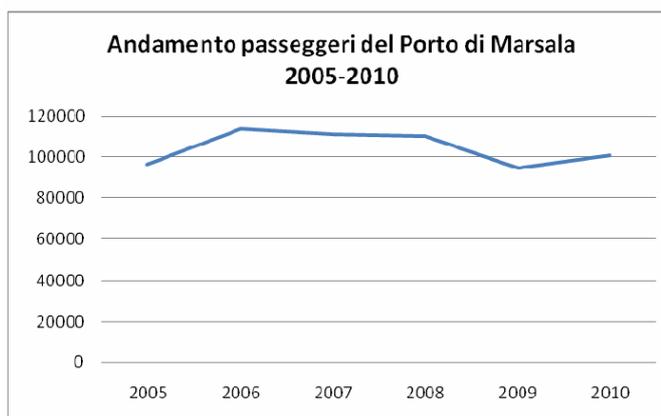
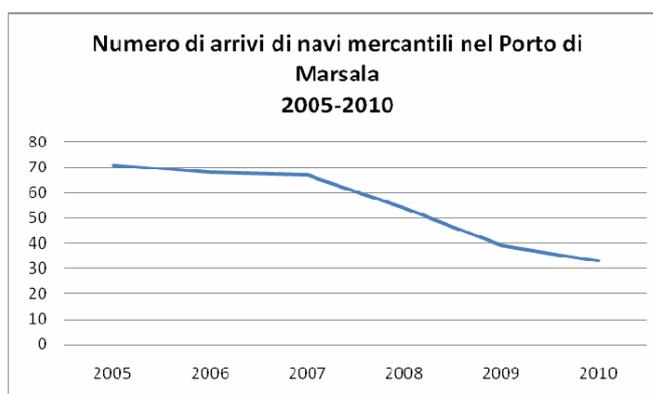
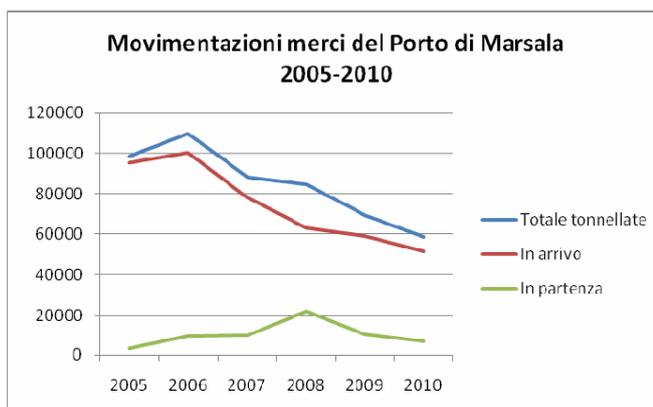


**Fig. 1.8.** – Porto di Marsala allo stato attuale.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Il porto di Marsala ha avuto in passato una tradizione di scalo commerciale ed industriale di prodotti distillati e vinicoli. Oggi le attività commerciali anche a causa delle condizioni di generale degrado portuale, crescente inagibilità delle banchine e costante riduzione dei fondali necessari ad assicurare una normale fruibilità, si prestano a previsioni di ulteriore declino, nel medio periodo.

I dati quali-quantitativi riguardanti il flusso di traffico e merci, riportati nei grafici che seguono, sono riferiti al periodo 2005-2010, dimostrano un forte decremento, mentre vi è una sostanziale stabilità del movimento dei passeggeri.



**Fig. 1.9.** – Grafici illustranti il traffico di merci, navi e passeggeri del porto di Marsala, nel quinquennio 2005-2010

I deficit funzionali rappresentano delle vere e proprie strozzature che precludono un più ampio accesso alle esportazioni via mare dei blocchi marmiferi dell'area che impediscono l'accesso a nuovi natanti e l'aumento della stazza delle navi che possono attraccare nel porto.

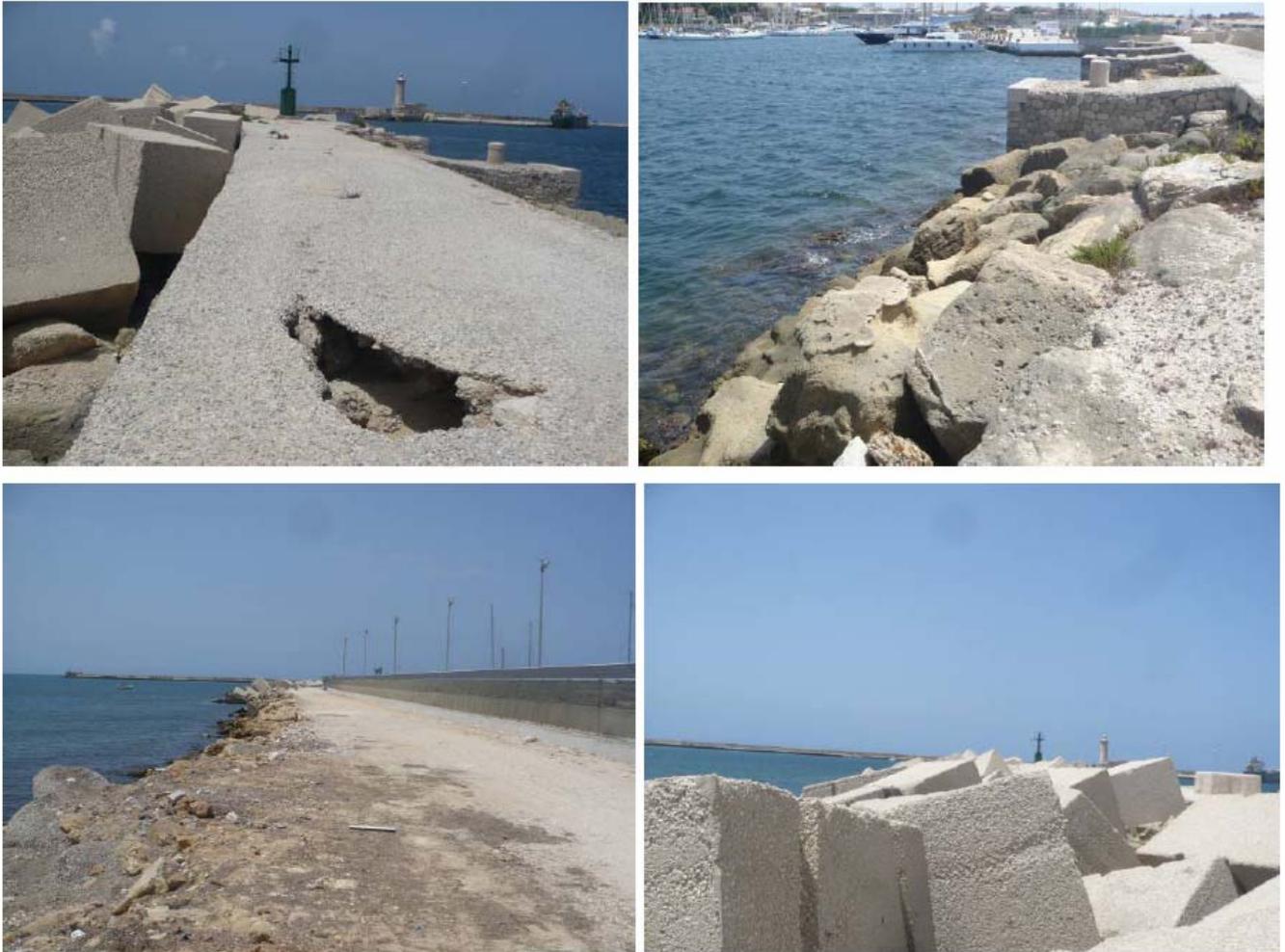
Per quanto riguarda i servizi all'interno del porto sono presenti, oltre all'Autorità Marittima, il servizio meteo, raccolta rifiuti, guardiania, rimessaggio barche, scivolo, gru, presa d'acqua e elettrica, rifornimento carburante, antincendio, ormeggiatori, ancoraggio per transito, tre cantieri e due officine meccaniche, club nautico (che gestisce la ricettività turistica con 180 posti barca dei 250 di capienza complessiva del porto), parcheggio e negozi alimentari.

Nelle immediate vicinanze sono presenti ulteriori servizi commerciali e per la ricettività (banca, lavanderia, accessori per la nautica, servizio bombole, negozi, farmacia, bar, ristorante e albergo).

Le linee marittime passeggeri che fanno capo a Marsala sono esclusivamente per le Isole Egadi (Favignana, Marettimo, Levanzo), da dove è però possibile raggiungere, sempre via mare, Ustica e quindi Palermo e Napoli. Ulteriori collegamenti sono inoltre garantiti dai vicini porti di Trapani (Isole Egadi, Pantelleria, Ustica, Cagliari, Livorno, Formia, Tunisia) e Mazara del Vallo (Pantelleria).

Attualmente, la movimentazione di merci in Marsala, riguarda anzitutto, in uscita i prodotti agricoli ed industriali della provincia e in entrata, beni che sono diretti oltre che al mercato locale anche alle imprese industriali ed alla grande distribuzione localizzate lungo la fascia zona nord-occidentale dell'area metropolitana di Palermo.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 1.10.** – Porto di Marsala. – Molo di sottoflutto. – Situazione attuale.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 1.11.** – Porto di Marsala. – Molo di sopraflutto. – Situazione attuale.

## 1.5.2) Il Porto. – Le previsioni progettuali

Sulla base delle carenze individuate per il porto Marsala, è sorta la necessità del presente intervento da eseguire in variante alle previsioni del vigente Piano Regolatore del Porto, approvato con decreto ARTA, Dipartimento Urbanistica, n. 428 del 11/04/2003, nell'ottica di mettere in sicurezza l'attuale dispositivo portuale.

In tal senso sono stati individuati gli interventi minimi ed efficaci al fine realizzare uno specchio acqueo sufficientemente ridosso e garantire la sicurezza delle imbarcazioni all'interno del bacino portuale.

Rispetto alla pianificazione esistente, la proposta progettuale propone una diversa zonizzazione, infatti i piazzali portuali previsti da piano regolatore a ridosso del molo di ponente, vengono tutti spostati a levante, dove vengono realizzati due attracchi tipo Ro-Ro: uno da 125 m ed uno da 250 m ed a ridosso viene realizzato un ampio piazzale.

Tale soluzione consente di localizzare il traffico dei mezzi pesanti solo nell'area di levante, lasciando la possibilità di localizzare il traffico portuale turistico e crocieristico a ponente, più a ridosso della città.

I metri di nuove banchine che complessivamente si andranno a realizzare sono 643.

Rispetto al piano regolatore vigente, viene abbandonata la soluzione di una diga foranea isolata a protezione dalle mareggiate provenienti da Scirocco.

Infatti, tale soluzione, in relazione agli studi meteo marini effettuati, si è dimostrata poco efficace, per la protezione dello specchio acqueo, per cui si è optato per un molo foraneo a prolungamento dell'esistente.

La soluzione garantisce ampi spazi di manovra con un'imboccatura di circa 190 mt. nel punto di maggiore restringimento. Inoltre la soluzione prospettata permette di attestare l'opera foranea su fondali di circa 8,5 metri.

L'alternativa zero, ovvero la non realizzazione delle opere, è stata considerata non applicabile in quanto il progetto, può risultare estremamente vantaggioso ed è conforme alle esigenze della marineria di Marsala che è quella di avere una infrastruttura in linea con gli standard riportati nelle *"Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici"*, pubblicate nel febbraio 2002, dall'AIPCN-PIANC (Associazione Internazionale di Navigazione, Sezione Italiana).

## Cap. 2) Quadro di Riferimento Programmatico.

### 2.1) Generalità.

In questa sezione verranno illustrati gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'infrastruttura portuale di Marsala e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale nell'ambito in cui essa si colloca, al fine di avere un importante parametro di riferimento per la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale. 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 gli aspetti che si riferiscono 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 segue le indicazioni contenute nel D.P.C.M. 27/12/1988, coordinate con il decreto ARTA del 01/06/2004 e contiene pertanto tutti gli elementi necessari alla conoscenza delle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

pianificazione e programmazione territoriale e settoriale che sono necessari a valutare la coerenza e la conformità dell'opera con tali atti.



**Fig. 2.1.** – Schema Quadro di riferimento programmatico - (art. 3, D.P.C.M. 27/12/1988).

L'inquadramento pianificatorio in cui si inserisce il progetto di messa in sicurezza del porto di Marsala, ha tenuto conto, come impone la normativa in merito, degli atti di programmazione e pianificazione di settore e di area. Tra i programmi che riguardano i trasporti:

- il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL) ed il Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità – Piano Direttore;

Tra i programmi regionali settoriali:

- l'Idea Progetto, approvata con delibera CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica) del 09/07/1998, 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 16/11/2001, 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 26/05/2006, 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.

Tra gli strumenti urbanistici:

- il Piano Territoriale Provinciale di Trapani, contiene le indicazioni per poter operare una corretta pianificazione urbanistica territoriale;
- il Piano Regolatore Generale del Comune di Marsala;
- il Piano Regolatore del Porto.

Tra i piani territoriali e paesistici:

- “*Il Piano Paesistico Territoriale Regionale*”, approvato con D.A. del 21/05/1999, 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 etno-antropologico, 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 per l'Assetto Idrogeologico*”;

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

- la delibera n. 3 del Comitato Istituzionale 02/04/2004: “*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*”.

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.

## **2.2) Coerenza del progetto con il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL).**

Il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL), approvato con D.P.R. 14/03/2001, indica le priorità di carattere nazionale e le linee guida per la programmazione regionale.

Il piano è uno strumento di programmazione nazionale che definisce gli obiettivi, delinea le strategie ed individua gli ambiti di intervento per tutto ciò che riguarda il panorama dei trasporti in ogni sua modalità.

Gli interventi del nuovo PGTL che riguardano il Mezzogiorno sono strumenti atti a favorire lo sviluppo economico con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo endogeno e di favorire l'insediamento di nuove attività da altre regioni del Paese e dall'estero.

Particolare attenzione viene rivolta alla posizione di alcune delle regioni del Mezzogiorno - tra cui è fatto esplicito riferimento alla Sicilia - che da aree periferiche rispetto all'Europa devono diventare aree centrali rispetto al Mediterraneo.

L'attenzione del PGTL verso specifici ambiti territoriali si combina con la constatazione delle criticità di queste zone per quanto riguarda il quadro dei trasporti.

Dalla considerazione di queste grandi linee del PGTL emerge una serie di elementi di validazione dell'iniziativa oggetto dello studio perché il territorio siciliano viene indicato come destinatario di interventi incisivi che permettano di avere riscontro nel decollo economico dell'area.

Passando alla considerazione di elementi più specifici, il PGTL ribadisce l'eccezionalità del Mezzogiorno e della Sicilia in particolare in quanto a mancanza di una sufficiente dotazione infrastrutturale portuale.

### **2.3) Coerenza del progetto con il Piano Coerenza del progetto con il Piano regionale della Mobilità e dei Trasporti.**

Per quanto riguarda il Piano Regionale dei Trasporti possiamo dire che la Regione Sicilia ha adottato prima il cosiddetto Piano Direttore approvato con D.A. n. 237 del 16/12/2002 e successivamente nel novembre 2004 il Piano Regionale dei Trasporti che costituiscono gli strumenti programmatori regionali *“finalizzati ad orientare e coordinare le politiche di intervento nel settore trasportistico, in coerenza con gli indirizzi di pianificazione socio-economica e territoriale della Regione Siciliana ed a perseguire obiettivi di efficacia, efficienza, compatibilità ambientale e sicurezza del sistema dei trasporti”*.

Le linee e le proposte dei Piani succitati recepiscono gli indirizzi di politica dei trasporti già formulati dagli Organi di Governo della Regione e sono correlate allo scenario nazionale.

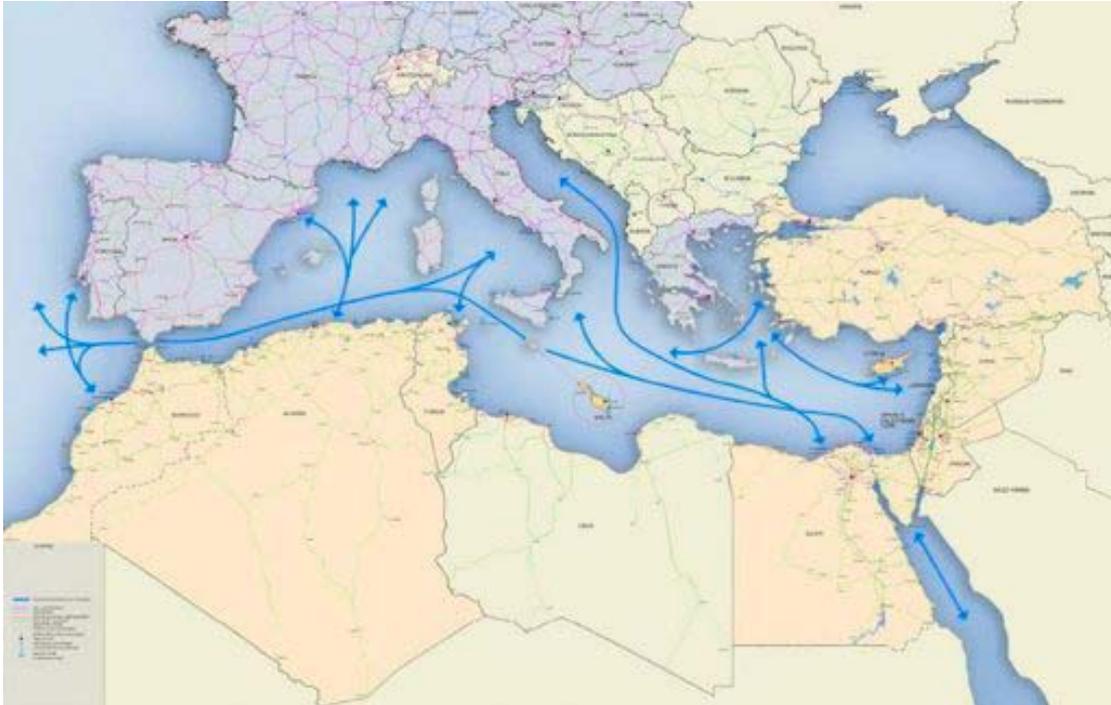
Il Piano direttore degli Indirizzi strategici ed interventi prioritari del sistema di trasporto e della mobilità generale in Sicilia, fra gli altri ha individuato l'intervento sul porto di Marsala fra i porti soggetti a potenziamento da inserire nel contesto del progetto Autostrade del Mare in modo coerente con la *“visione di sistema”* in cui nel PGTL viene inquadrata l'attività del trasporto marittimo di cabotaggio, mirando all'accrescimento della efficacia e capacità competitiva, per rendere il trasporto combinato strada-mare una opzione alternativa e/o integrativa delle altre modalità di trasporto.

In questo senso individuate le direttrici più significative che interessano la Sicilia nell'ambito del Mare Tirreno, sono quelle dei collegamenti con la Liguria, la Toscana, il Lazio e la Campania. (vedi Fig. 2.2).

Il Piano, in connessione con interventi degli altri settori, avuto riguardo a quegli aspetti del sistema portuale facilitano l'integrazione tra impianti portuali e sistemi di trasporto terrestre, migliorando le caratteristiche di accessibilità degli stessi, nel considerare i porti regionali di 2° categoria e classi 2° e 3°, i porti delle isole minori, le infrastrutture retro-portuali riguardanti la realizzazione di piattaforme logistiche, infrastrutture in ambito portuale per la gestione e lo smaltimento dei rifiuti provenienti da navi, basandosi su criteri di selezione che fanno riferimento alla capacità di incidere sulla funzionalità dell'infrastruttura, al miglioramento della sicurezza, al grado di integrazione delle opere con altri interventi del sistema ed ai tempi di realizzazione dell'opera, ha individuato alcuni

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

interventi che rivestono carattere di priorità e fra essi ha trovato posto anche il porto di Marsala (TP) per il quale è stato reso disponibile un primo finanziamento di 4 mld. di Lire.



**Figura 2.2.** - Principali direttrici di navigazione commerciale nel Mediterraneo.

## 2.4) Coerenza del progetto con i programmi regionali settoriali.

A fronte di questa situazione, la Regione Sicilia, oltre ad aver avviato da tempo l'ampliamento di molti porti, senza radicali stravolgimenti degli equilibri costieri e anche con il sostegno delle Amministrazioni Locali, ha dato vita a numerose iniziative:

- con delibera CIPE del 09/07/1998 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 D.A. 16/11/2001, n. 37 (successivamente modificato dal D.A. del 17/06/2002 e dal D.A. 21/06/2004) 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 prevedere la realizzazione, 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<sup>14</sup> basandosi sul concetto secondo cui "*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 passaggio ad 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

---

<sup>14</sup> Ved. L.R. 15/09/2005, recante "*Norme per lo sviluppo turistico della Sicilia e norme finanziarie urgenti*".

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

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 D.A. Turismo del 26/05/2006, n. 69.

Il porto di Marsala figura come uno dei 39 approdi (selezionati tra i 139 censiti) classificati dal citato Piano "*che possiedono le caratteristiche e le potenzialità per afferire alla rete integrata dei porti turistici in Sicilia in quanto possiede i requisiti rispondenti ai parametri turistico-ricettivi (strutture ricettive, parchi e riserve, siti archeologici, monumenti, infrastrutture di trasporto) che sono alla base per il sistema delle infrastrutture portuali diportistiche della Regione Sicilia.*

## **2.5) Coerenza del progetto con la programmazione urbanistica.**

### **2.5.1) Coerenza del progetto con il Piano Territoriale Provinciale.**

Il Piano Territoriale Provinciale trova fondamento giuridico nell'art. 12 della L.R. n. 9/1986 e nell'art. 5 della L.R. n. 48/1991.

I contenuti del P.T.P. sono quelli previsti dall'art. 12, L.R. n. 9/1986, integrati dalla Circolare A.R.T.A. n. 1 del 14/12/2007 e dalla Circolare A.R.T.A. n. 1/DRU. prot. n. 75362 del 06/10/2008, recante "*Raccordo tra la pianificazione urbanistica comunale e la pianificazione provinciale*" (art. 12, comma 3, L.R. 06/03/1986, n. 9 pubblicata sulla G.U.R.S. n. 50 del 31/10/2008).

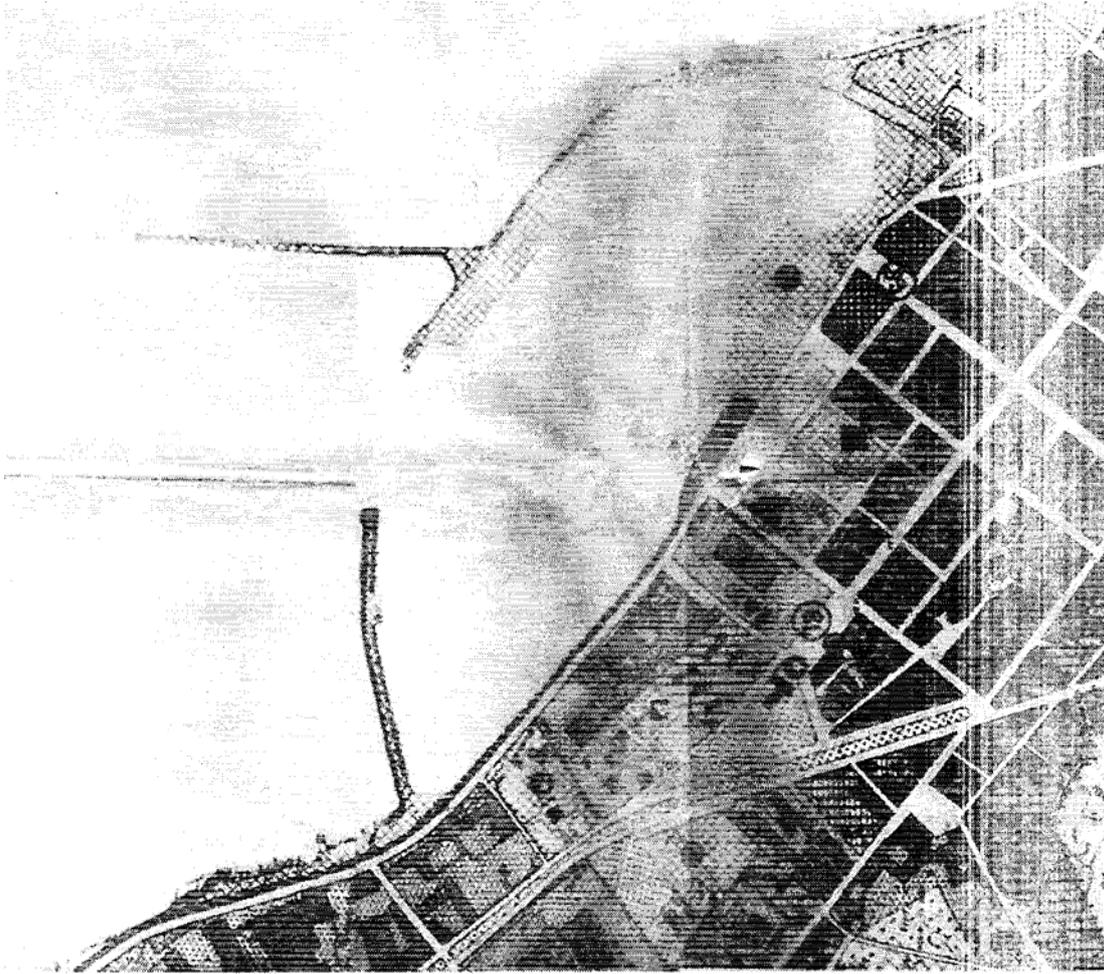
In linea generale tali contenuti riguardano la rete delle principali vie di comunicazioni stradali e ferroviarie e la localizzazione delle opere ed impianti di interesse sovracomunali.

Al momento, nella provincia di Trapani, il P.T.P. è allo stadio di progetto di massima, approvato con deliberazione di Giunta Provinciale n. 301 del 13/10/2009.

### **2.5.2) Coerenza del progetto con il Piano Regolatore Generale della città.**

Lo strumento urbanistico a tutt'oggi vigente nel territorio del Comune di Marsala è il Piano Comprensoriale n. 1, approvato con decreto del Presidente della Regione Siciliana n. 133/A del 29/11/1977, e quindi non esiste una aggiornata pianificazione dello della città. L'area portuale ricade nella Zona delle Attrezzature.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 2.3** - Stralcio Piano Comprensoriale n. 1 vigente nel Comune di Marsala per l'area portuale.

### **2.5.3) Coerenza del progetto con lo studio di fattibilità per l'attuazione del progetto strategico “Marsala - il sistema costiero.”**

Nonostante la prolungata fase di stallo nell'aggiornamento degli strumenti di pianificazione urbanistica, sono stati predisposti degli interventi trasformazione urbana, alcuni dei quali si localizzano in aree nodali e strategiche del territorio, dove il superamento delle attuali criticità consente di mettere a disposizione dei cittadini importanti risorse per lo sviluppo del sistema locale, nonché accrescere la qualità e il valore immobiliare anche delle aree limitrofe. In questa logica è da inquadrare la politica urbana per il waterfront e l'area portuale. Il recupero e la valorizzazione della fascia costiera della città che hanno trovato un primo momento di sintesi e di messa a sistema nel 2008 con l'elaborazione dello studio di fattibilità per la costituzione di una Società di Trasformazione Urbana (STU) per l'attuazione del progetto strategico “Marsala - il sistema costiero”. Lo studio ha individuato tre scenari di sviluppo attorno a cui improntare il ridisegno urbano della città nella direzione di valorizzare i punti di forza del sistema territoriale e il suo rapporto con il mare:

- “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 destagionalizzato 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 5 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 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 piano triennale delle opere pubbliche 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.

Complessivamente le aree individuate per l'operatività della STU interessano una superficie di 378.913 mq e una volumetria di 511.870 mc, tra recupero di edifici esistenti e nuove realizzazioni.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

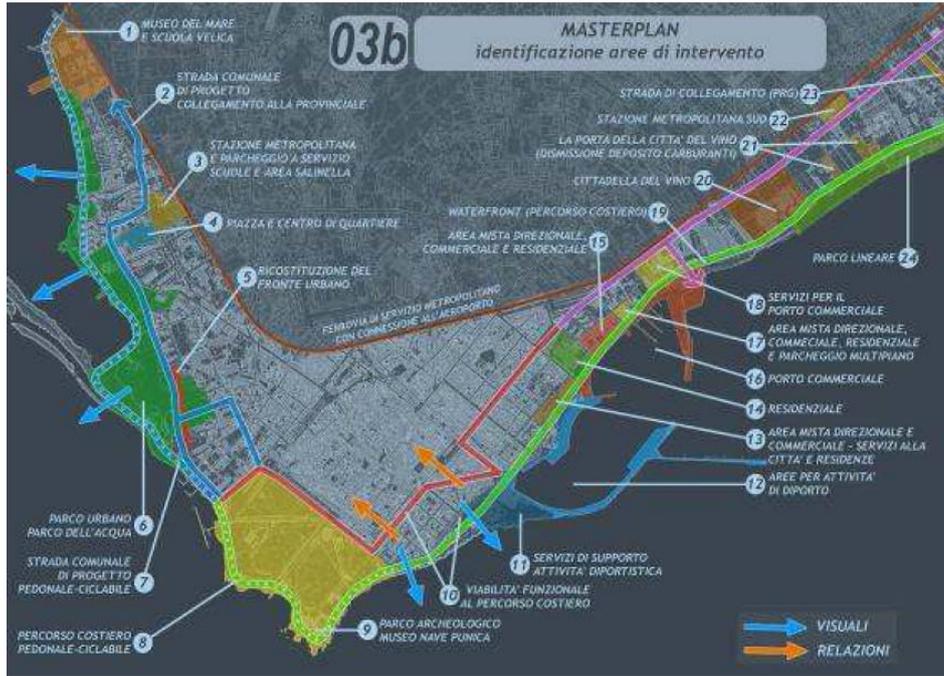


Fig. 2.4 - Progetto strategico "Marsala - il sistema costiero."

#### **2.5.4) Coerenza del progetto con il Piano Regolatore del Porto.**

Il Piano Regolatore del Porto di Marsala attualmente vigente è quello adottato con delibera del Consiglio Comunale n. 25 del 28/02/2002, approvato con decreto dell'Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente del 11/04/2003, pubblicato sulla G.U.R.S. n. 22 del 16/05/2003, che ha modificato il precedente strumento di pianificazione portuale che era il Decreto Interministeriale 17/10/1969, n. 2332.

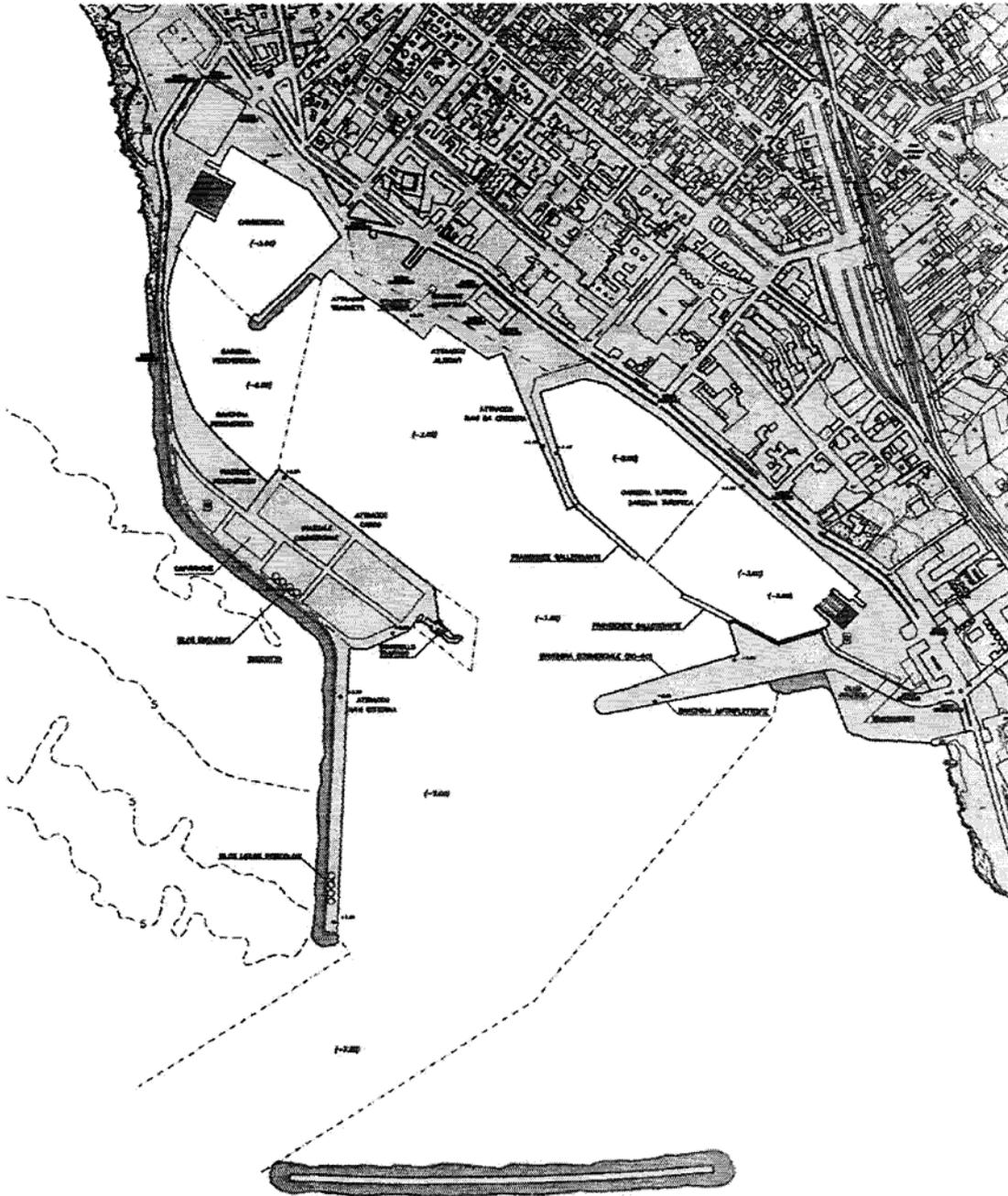
Il nuovo P.R.P., redatto dal Prof. Ing. Giuseppe Amedeo MALLANDRINO, dell'Università di Palermo, si prefigge il miglioramento e potenziamento della funzionalità portuale con la modifica e redistribuzione delle destinazioni (cantieristica, pesca, mercantile e passeggeri), nonché - attraverso la realizzazione della scogliera a protezione dei venti di scirocco - contrastare il problema dell'interramento del porto.

Il dispositivo portuale prevede una congrua offerta polifunzionale di servizi e di attività, anche con una forte componente commerciale data dalla previsione di accosti operativi su fondali di - 7,00 m. s.l.m., nonché di imboccatura portuale e bacino di evoluzione adeguati al transito ed ormeggio di navi (traghetti, ro-ro, crociere ecc.) di dimensioni, stazza e pescaggio in linea con l'importanza dello scalo marittimo e con le notevoli potenzialità che può esprimere il territorio marsalese.

In particolare, sono stati previsti una nuova stazione marittima, l'ampliamento del piazzale commerciale e peschereccio (molo di ponente), la ridefinizione della banchina antiriflettente (molo di levante).

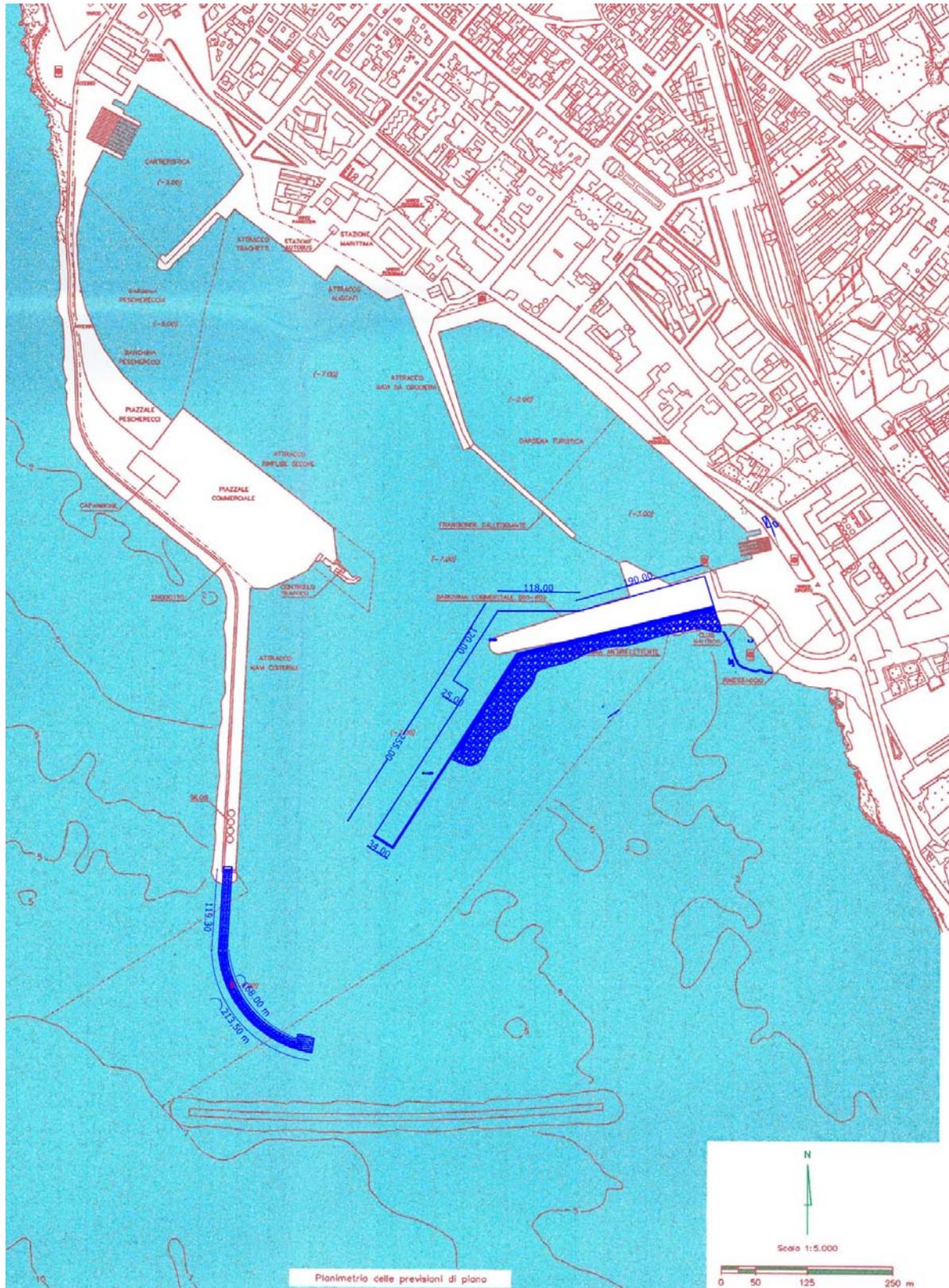
In generale si ritiene pertanto che quanto proposto, rispondendo alle specifiche esigenze evidenziate nelle relazioni, appare orientato ad un obiettivo miglioramento della dotazione di attrezzature e servizi anche a scala territoriale. La configurazione è quella rappresentata nella figura che segue.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 2.5** – Piano Regolatore del Porto vigente di Marsala.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 2.5** – Raffronto fra le previsioni progettuali del presente progetto definitivo e le previsioni del Piano Regolatore del Porto vigente di Marsala.

### **2.5.5) Il progetto di porto turistico proposto dalla MYR.**

Nel 2011 è stato presentato dalla Società MYR (*Marsala Yachting Resort*) un progetto definitivo per la realizzazione di relativo al nuovo approdo turistico, che include un diverso riassetto funzionale del porto. Il progetto prevede una sostanziale mutazione del porto con una riconversione prevalentemente turistica, che non risulta coerente con le previsioni del P.R.P. vigente, anche se, ai sensi dell'art. 75, comma 8, della L.R. 4/2003, *"L'approvazione del progetto definitivo equivale alla approvazione del piano regolatore portuale ai sensi dell'articolo 30 della legge regionale 29 aprile 1985, n. 21, sia che la richiesta di concessione pervenga da un soggetto privato, sia che venga avanzata dal comune territorialmente competente"*.

Il progetto prevede la realizzazione di nuove infrastrutture per il turismo nautico per una capienza di oltre 1.000 posti barca e possibilità di ormeggio per yacht fino a 60 metri, oltre a una parte commerciale dedicata alla flotta peschereccia locali ed ai collegamenti con le isole. La marina sarà integrata con un'area cantieri, strutture per il diportismo (club-house, negozi specializzati per la nautica e la pesca, servizi turistici, autonoleggi, lavanderie, uffici tecnici e gestionali, foresterie per gli equipaggi), aree commerciali non stagionali (shopping center, centro benessere, supermercato, punti per la ristorazione) e spazi ricreativi (museo narrativo, campi da tennis in terra battuta, teatro "Darsena", boulevard e spazi verdi attrezzati lungo la costa).

Complessivamente la spesa prevista per l'hub turistico è di circa 25-30 milioni di euro, ai quali andranno aggiunti altri 11 milioni per la sistemazione del porto commerciale. La spesa sarà a carico dell'operatore privato, che potrà avvalersi di un finanziamento di circa 8 milioni di euro a valere sui fondi FESR 2011-2013.

In definitiva, l'intervento prevede la realizzazione e gestione di un porto turistico destinato alla nautica da diporto all'interno dell'attuale bacino portuale in atto utilizzato per le attività commerciali, industriali, della cantieristica e della pesca. La configurazione rappresenta, di fatto, un formale declassamento del porto in quanto consente il raggiungimento di fondali operativi massimi di - 6.00 mt. s.l.m. e presenta un'imboccatura di larghezza limitata, per cui le attività commerciali andrebbero ridimensionate e consentite soltanto a navi traghetti di ridotte dimensioni, stazza e pescaggio, quindi non più in sintonia con i principi ispiratori del vigente strumento urbanistico.

Stante quanto precede il progetto è in fase di studio ed approfondimenti da parte dell'Amministrazione Comunale e da parte degli operatori locali.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Si ritiene tuttavia, che le finalità del presente progetto definitivo non sono in contrasto con l'iniziativa privata, in quanto si prevede una serie di interventi finalizzati alla messa in sicurezza che si collocano in massima parte all'esterno del bacino portuale, ed anzi, ove si metta in atto un virtuoso coordinamento fra i due progetti può pervenirsi ad una soluzione che assicura una migliore funzionalità per la realizzazione del porto turistico.



**Fig. 2.6** – Progetto porto turistico di Marsala presentato dalla Società MYR.

## **2.6) Coerenza del progetto con le aree sottoposte a tutela paesaggistica.**

La legge n. 431/1985 supera la necessità – immanente al sistema della Legge n. 1497/1939 – di individuare singolarmente località determinate applicando criteri generalmente prefissati e passa ad una identificazione per categorie di zone omogenee di territorio non più denominate bellezze naturali ma definite dallo stesso titolo della legge come “*zone di particolare interesse ambientale*”. Tali zone che vengono individuate sulla base di 11 categorie generali (o tipologie territoriali), costruite di volta in volta su dati geomorfologici o su dati biofisici o sulle conformazioni prodotte da attività antropiche, sono quelle corrispondenti alle definizioni date alle lettere da a) a k) del comma 1, art. 146, D.Lgs. 29/10/1999, n. 490 (“*Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre, n. 352*”):

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai ed i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n.448 (Convenzione di Ramsar);
- j) i vulcani;
- k) le zone di interesse archeologico.

Nel territorio di Marsala non sono stati individuati vincoli di carattere paesaggistico, pertanto, l'intervento di cui trattasi soggiace solamente ai vincoli di cui all'art. 15 della Legge 12/06/1976, n. 78, che in Sicilia sostituisce la Legge n. 431/1985.

### **2.6.1) Coerenza del progetto con la rete Natura 2000.**

La rete ecologica europea Natura 2000 ha lo scopo di contribuire alla tutela della biodiversità, degli habitat e delle specie. Poiché i fenomeni naturali non conoscono i confini amministrativi è necessario utilizzare un approccio su scala vasta. Per questo gli stati membri dell'Unione Europea hanno individuato una serie di Siti di importanza comunitaria (SIC) e di Zone di Protezione Speciale (ZPS) con relative aree di collegamento, che nel loro insieme costituiscono la cosiddetta Rete Natura 2000. All'interno di queste disposizioni è prevista una Valutazione di Incidenza dei piani da far convergere nelle procedure di VIA.

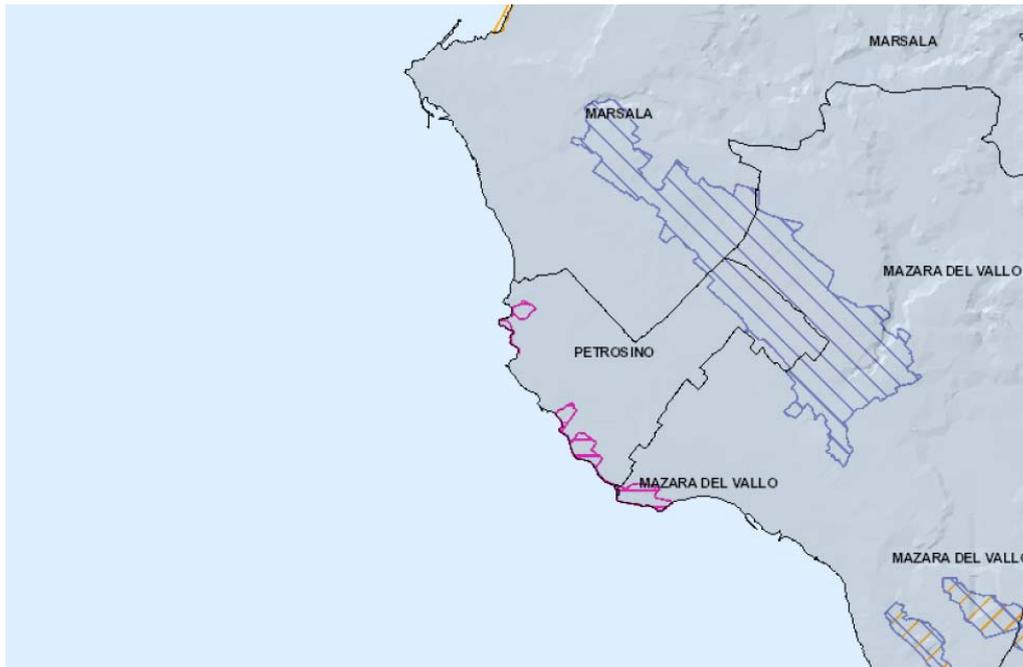
La direttiva 92/43/CEE (cd. Direttiva Habitat) è stata recepita in Italia con il D.P.R. 08/09/1997, n. 357, recante *Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche* e s.m.i.

Per quanto riguarda la Sicilia, con decreto dell'ARTA del 21/02/2005, recante "*Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciale ricadenti nel territorio della Regione, individuati ai sensi delle direttive n. 79/409/CEE e n. 92/43/CEE*" - (G.U.R.S. n. 42 del 07/10/2005), sono stati individuati i siti da inserire nella rete Natura 2000.

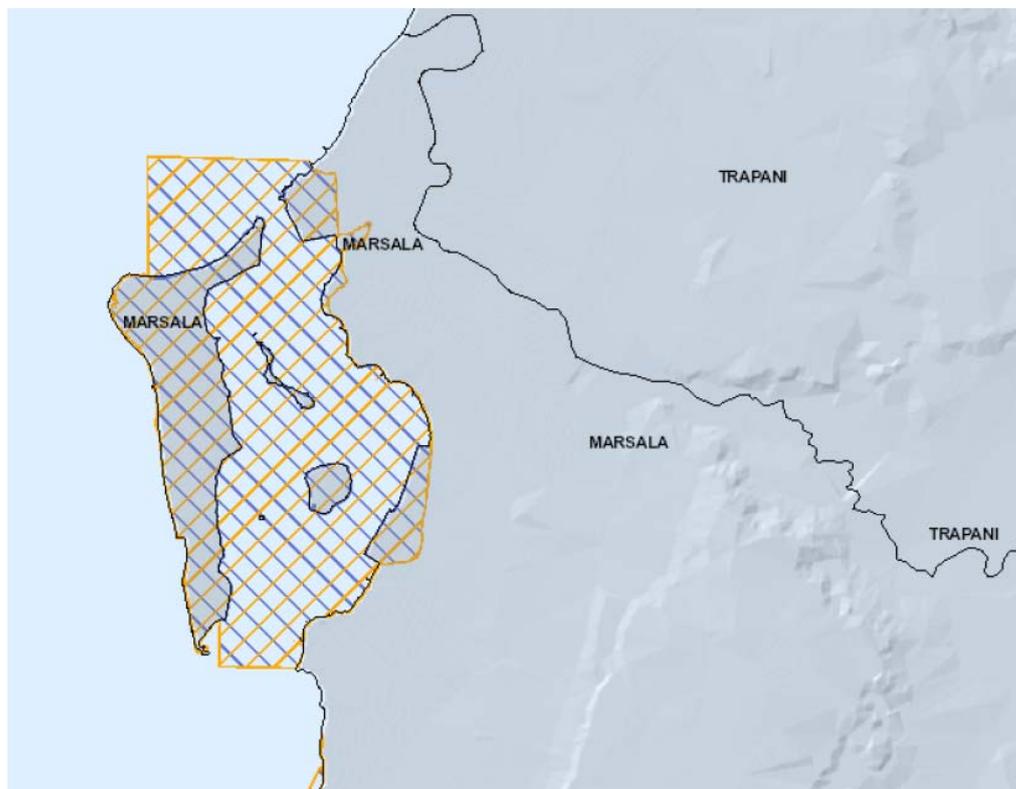
Nell'ambito della linea di costa compresa nel territorio di Marsala insistono diversi siti SIC e ZPS. Precisamente:

- sito SIC ITA010014, denominato "*Sciare di Marsala*" – (Ved. Fig. 2.7);
- sito SIC ITA010026, denominato "*Fondali dell'isola dello Stagnone di Marsala*" – (Ved. Fig. 2.8);
- sito SIC/ZPS ITA010001, denominato "*Isole dello Stagnone di Marsala*" – (Ved. Fig. 2.9);
- sito SIC/ZPS ITA010021, denominato "*Saline di Marsala*" – (Ved. Fig. 2.10);

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 2.7** – Sito SIC ITA010014, denominato “*Sciare di Marsala*”.



**Fig. 2.8** – Sito SIC ITA010026, denominato “*Fondali dell'isola dello Stagnone di Marsala*”.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

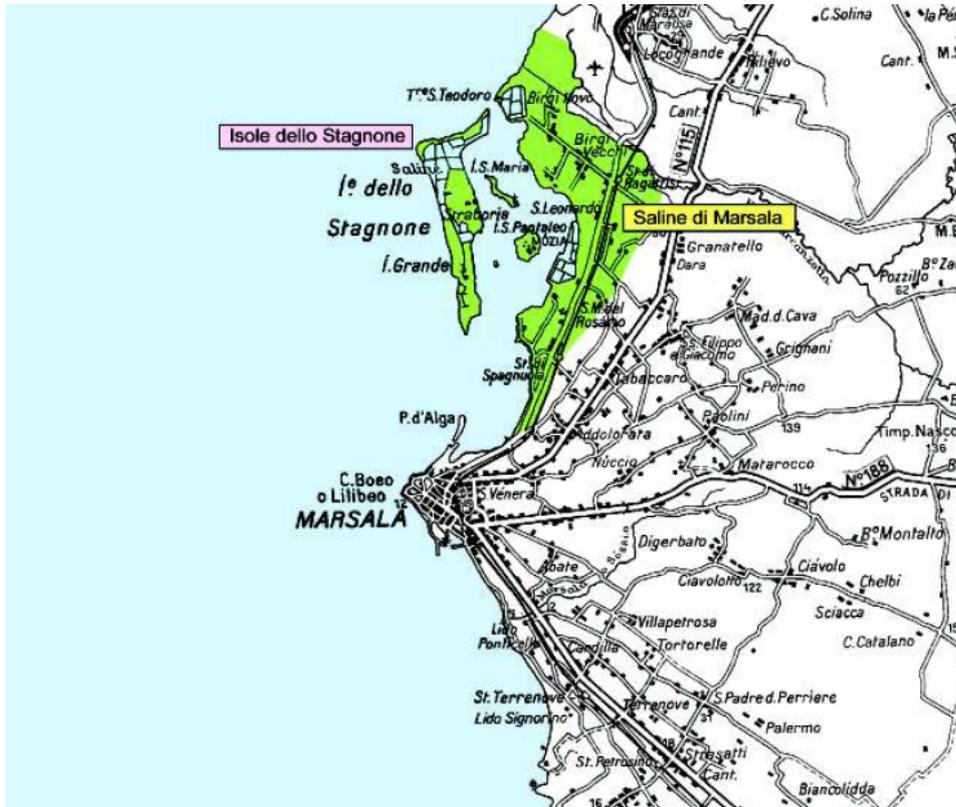


Fig. 2.9 – Sito SIC/ZPS ITA010001, denominato “Isole dello Stagnone di Marsala”

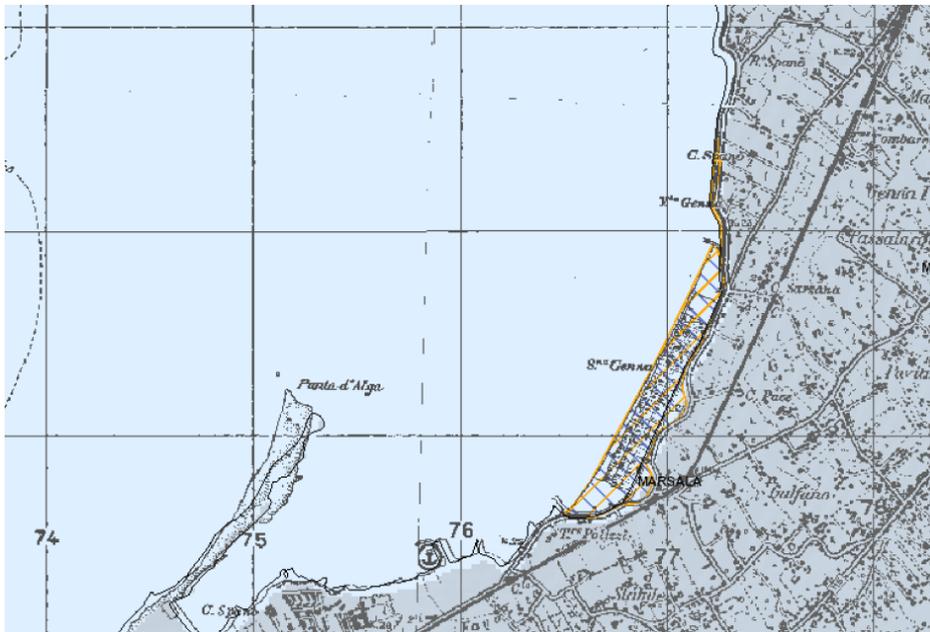


Fig. 2.10 – Sito SIC/ZPS ITA010021, denominato “Saline di Marsala”.

Come si rileva facilmente dall'esame delle Figure 2.7÷2.10, tali aree sono abbastanza distanti dal porto di Marsala.

Nel presente S.I.A., quindi, non occorre che siano riportati i contenuti dell'Allegato G, D.P.R. 08/09/1997, n. 357 e s.m.i..

### **2.6.2) Coerenza del progetto con i Piani di Gestione dei siti della Rete Natura 2000.**

I Piani di Gestione dei Siti della rete Natura 2000 (di seguito Piani di gestione) fondano i presupposti metodologici nel rispetto delle indicazioni normative presenti a livello comunitario, nazionale e regionale ed hanno come obiettivo principale quello di assicurare la conservazione dell'integrità ecologica e la tutela dei siti identificati, fornendo indicazioni per un uso razionale delle risorse che arresti il processo di degrado determinato dall'attività antropica negli ecosistemi stessi.

A tal fine il DTA dell'A.R.T.A., in aderenza a quanto stabilito con delibera della Giunta Regionale n. 357 del 19/12/2007, con DDG n. 502 del 06/06/2007, ha stabilito le modalità di attuazione dell'azione 3, Piani di Gestione dei Siti Natura 2000, (Misura 1.11 del Complemento di programmazione POR Sicilia 2000/2006), individuando n. 58 Piani di Gestione per i siti della rete Natura 2000. I relativi enti beneficiari responsabili delle attività con i quali sono stati stipulati i relativi protocolli d'intesa al fine di stabilire gli obiettivi comuni e i reciproci impegni inerenti l'elaborazione degli stessi piani nonché le risorse finanziarie attribuite.

### **2.6.3) Coerenza del progetto con le aree IBA.**

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

Ad oggi in Italia sono state identificate 172 IBA che ricoprono una superficie terrestre complessiva di 4.987.118 ettari. Le IBA rappresentano sostanzialmente tutte le tipologie ambientali del nostro

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

paese. Attualmente il 31,5% dell'area complessiva delle IBA risulta designata come ZPS mentre un ulteriore 20% è proposto come SIC. Nel territorio della provincia di Trapani non sono state individuate zone IBA.

## **2.7) Coerenza del progetto con le aree sottoposte a tutela archeologica, paesistica e ambientale.**

Con L.R. 30/04/1991, n. 15, la Regione Sicilia ha introdotto un nuovo strumento di pianificazione paesaggistica già previsto dalla Legge n. 431/1985 - (cd. Legge Galasso).

In particolare, l'art. 5 ha previsto che: *«Al fine di tutelare le migliori condizioni di tutela del patrimonio paesistico e ambientale l'Assessore dei beni culturali e ambientali e per la pubblica istruzione individua ..... le aree in cui è vietata, fino all'approvazione dei piani paesistici, ogni modificazione dell'assetto del territorio nonché qualsiasi opera edilizia, con esclusione per gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di consolidamento statico e restata uro conservativo che non alterino lo stato dei luoghi e l'aspetto esteriore degli edifici»*

Con decreto n. 6080 del 21/02/1999, l'Assessorato Regionale dei Beni Culturali Architettonici ed Ambientali ha approvato le *“Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale”*, già approvate dal Comitato tecnico-scientifico nella seduta del 30/04/1996, ai sensi dell'art. 24, R.D. n. 1357/1940, quale atto propedeutico al Piano Paesistico Regionale.

Nell'ambito delle aree già sottoposte a vincoli ai sensi e per gli effetti delle Leggi nazionali n. 1497/1939, n. 1089/1939, n. 431/1985, della Legge Regionale n. 15/1991 e del Codice dei Beni culturali e del Paesaggio (D.Lgs. n. 42/2004), ai sensi dell'art. 10, Legge n. 137/2002, modificato dai D.Lgs. n. 156 e 157 del 24/03/2006, il Piano Territoriale Paesistico Regionale e le relative Linee Guida dettano criteri e modalità di gestione, finalizzati agli obiettivi del Piano ed, in particolare, alla tutela delle specifiche caratteristiche che hanno determinato l'apposizione di vincoli.

Per tali aree il Piano Territoriale Paesistico Regionale precisa:

- a) gli elementi e le componenti caratteristiche del paesaggio, ovvero i beni culturali e le risorse oggetto di tutela;
- b) gli indirizzi, criteri ed orientamenti da osservare per conseguire gli obiettivi generali e specifici del piano;
- c) le disposizioni necessarie per assicurare la conservazione degli elementi oggetto di tutela.

Per l'intero territorio regionale, ivi comprese le parti non sottoposte a vincoli specifici e non ritenute di particolare valore, il Piano Territoriale Paesistico Regionale e le Linee Guida individuano comunque le caratteristiche strutturali del paesaggio regionale articolate – anche a livello sub regionale – nelle sue componenti caratteristiche e nei sistemi di relazione definendo gli indirizzi da

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

seguire per assicurarne il rispetto. Tali indirizzi dovranno essere assunti come riferimento prioritario e fondante per la definizione delle politiche regionali di sviluppo e per la valutazione ed approvazione delle pianificazioni sub regionali a carattere generale e di settore. Per le aree individuate, le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale fissano indirizzi, limiti e rinvii per la pianificazione provinciale e locale a carattere generale, nonché per quella settoriale, per i progetti o per le iniziative di trasformazione sottoposti ad approvazione o comunque a parere o vigilanza regionale. La coerenza con detti indirizzi e l'osservanza di detti limiti costituiscono condizioni necessarie per il successivo rilascio delle prescritte approvazioni, autorizzazioni o nulla osta, sia tramite procedure ordinarie che nell'ambito di procedure speciali - (conferenze di servizi, accordi di programma e simili). Le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale richiedono l'adeguamento della pianificazione provinciale e locale a carattere generale alle sue indicazioni. A seguito del suddetto adeguamento, ferme restando le funzioni rimesse alle Soprintendenze Regionali nelle aree sottoposte a specifiche misure di tutela, verranno recepite negli strumenti urbanistici le analisi, le valutazioni e le metodologie del Piano Territoriale Paesistico Regionale e delle sue Linee Guida. In questo senso la Linee Guida suddividono il territorio siciliano in 18 Ambiti diversi per caratteristiche biotiche, abiotiche ed antropiche.

L'area ove è sita la città di Marsala è compresa nell'ambito paesaggistico n. 2, denominato «*Area della pianura costiera occidentale*».



**Fig. 2.11** – Ambito n. 2: Pianure costiere occidentali.

Nelle note descrittive relative a tale ambito 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 placche calcarenitiche delle Isole Egadi e dello Stagnone costituiscono un paesaggio unico compreso in un grande sistema paesaggistico che abbraccia Monte S. Giuliano, la falce di Trapani e l'arcipelago delle Egadi.*

*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. Sistema di grande interesse naturalistico-ambientale è la foce del Belice.*

*Il paesaggio vegetale antropico modellato dall'agricoltura è largamente prevalente ed è caratterizzato dalle colture legnose (vigneto nell'area settentrionale, oliveto nel territorio compreso fra Castelvetro e la costa) dai*

*mosaici colturali di piantagioni legnose in prossimità dei centri abitati. L'agrumeto compare raramente, concentrato soprattutto nei "giardini" ottenuti dalla frantumazione dello strato di roccia superficiale delle "sciare". 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.*

*Il paesaggio vegetale naturale in assenza di formazioni forestali è costituito da sparse formazioni di macchia sui substrati più sfavorevoli per l'agricoltura, (macchia a palma nana delle "sciare" di Marsala e di Capo Granitola) dalle formazioni legate alla presenza delle lagune costiere e degli specchi d'acqua naturali di Preola e dei Gorghi Tondi, da quelle insediate sulle formazioni dunali e rocciose costiere. Numerosi biotopi di interesse faunistico e vegetazionale si rinvennero nelle Riserve Naturali Orientate delle Isole dello Stagnone, delle Saline di Trapani e Paceco e della Foce del fiume Belice e dune limitrofe, nelle zone umide costiere dei Margi Spanò, Nespolilli e di Capo Feto (Mazara del Vallo), alle foci dei fiumi Delia e Modione, quest'ultimo incluso all'interno del Parco Archeologico di Selinunte.*

*Il rapporto con le civiltà esterne ha condizionato la formazione storica e lo sviluppo delle città costiere, luoghi di religione e di incontro con le culture materiali e politiche nel bacino del Mediterraneo e più segnatamente con quelle dell'Africa nord-occidentale e della penisola iberica. L'area infatti è stata costante riferimento per popoli e culture diverse: Mozia, Lilibeo, Selinunte, Trapani, Mazara, Castelvetro sono i segni più evidenti di questa storia successivamente integrati*

*dai centri di nuova fondazione di Paceco, Campobello di Mazara, Menfi, legati alla colonizzazione agraria. Questi fattori storici hanno condizionato nel tempo le forme spaziali ed i modelli economico-sociali che hanno originato ambienti urbani e rurali i cui segni persistono negli assetti insediativi attuali. Questo patrimonio culturale ha caratteri di eccezionalità e va salvaguardato. 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 e Mazara che si differenziano per le loro funzioni urbane dai grossi borghi rurali dell'entroterra».*

Risulta comunque avviato l'iter per la formazione del Piano d'Ambito 2 da parte della Soprintendenza ai BB.CC.AA.AA. di Trapani. In particolare nel territorio del Comune di Marsala sono stati individuati i seguenti sottosistemi:

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.**Sottosistema abiotico - geologia, geomorfologia e idrologia**

tratti di costa di rilevante interesse geomorfologico ed ambientale	emergenze geomorfologiche	morfotipi	corsi d'acqua
da P.Parrino a loc. Torre Tunna (Marsala-Petrosino)	Piana di Marsala	Spiagge sabbiose e dune costiere di Selinunte-Triscina-Tre Fontane	F. Belice

**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 omogeni	"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 omogeni	"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 omogeni	"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

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Di notevole importanza, ma distante dal luogo di intervento, nell'ambito delle acque transizionali è da menzionare lo Stagnone di Marsala, uno specchio di bassissima profondità (circa 15 m di profondità massima nella parte meridione e 0,5 mt. in quella centro-settentrionale) esteso circa 15 kmq, che risulta essere la più grande area lagunare della Sicilia. Lo Stagnone è racchiuso tra la costa del marsalese e l'Isola Grande, estendendosi tra gli speroni di San Teodoro a Nord e Punta Palermo a sud, in territorio del comune di Marsala. Al suo interno, oltre all'Isola Grande sono presenti delle isole minori: Isola di San Pantaleo (o Mozia), Isola Santa Maria ed Isola La Scuola. Le acque dello Stagnone, a causa della scarsa circolazione idrica raggiungono alte temperature nei mesi estivi (circa 34° C) con conseguenti variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche.



**Fig. 2.12** – Isola della Stagnone.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

### Paesaggio e patrimonio culturale.

Le origini di Marsala, risalgono addirittura all'VIII sec. a.C., con i Fenici che si stabilirono a Mothia, l'isolotto proprio di fronte a Marsala. Quando l'isola fu incendiata nel V sec. a.C. gli abitanti si trasferirono sulla costa ove svilupparono il primitivo agglomerato indigene. Nacque così Lilybeo, una città che divenne presto un'importante realtà economica.

Nel III sec a.C. Lilybeo passa sotto il dominio dei romani a cui seguirono, bizantini, arabi (che le diedero il nome attuale), normanni, svevi, angioini e aragonesi.

Le linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale collocano Marsala in un contesto caratterizzato da un patrimonio storico di elevato valore ed in individua diverse zone:

### **Sottosistema insediativo - siti archeologici**

comune	altro comune	localita'	n.	descrizione	tipo (1)	vincolo I.1089/39
Marsala		Baglio Cozzogrande	42	Insedimento ellenistico	A2.5	
Marsala		Baglio Granatello - propaggine Nord	33	Insedimento di eta' romana	A2.5	
Marsala		Baglio Perronello	40	Insedimento di eta' romana.	A2.5	
Marsala		Birgi	29	Necropoli Punica e insediamento	A2.5	
Marsala		Bufalata	36	Resti di una villa romana	A2.4	
Marsala		C.da Musciuleo	34	Insedimento pluristratificato (romano)	A2.5	
Marsala		C.da Sinubio	41	Insedimento di eta' romana.	A2.5	
Marsala		Centro Urbano	37	Antica Lilybeo dal IV sec. a. C. ad eta' altomedievale.	A	X
Marsala		Centro Urbano : Via Amendola, Via Alagna	39	Fossato punico dell' antica Lilybeo	A3	X
Marsala		Centro Urbano : Via del Fante, Via De Gasperi, Chiesa Santa Maria della Grotta	38	Necropoli punico - ellenistico - romana e paleocristiana	A2.2	X
Marsala		Mozia	30	Citta' Fenicio Punica	A	X
Marsala		Mozia	31	Strada sommersa punico romana	C	
Marsala		Punta Palermo	35	Insedimento Punico Romanizzato.	A2.5	
Marsala		Saline Ettore e Infersa	32	Insedimento Punico romanizzato.	A2.5	

### **Sottosistema insediativo - centri e nuclei storici**

comune	n.	denominazione (1)	classe (2)	localizzazione geografica	comune 1881	circondario 1881	popol. 1881	comune 1936	popol. 1936
Marsala	7	Marsala	A	costa	Marsala	Trapani	19732	Marsala	24650
Marsala	8	Addolorata	E	pianura				Marsala	880
Marsala	9	Bambina	E	pianura				Marsala	396
Marsala	10	Birgi Novo	E	pianura				Marsala	921
Marsala	11	Ciavolo	E	collina				Marsala	808
Marsala	12	Digerbato	E	pianura				Marsala	553
Marsala	13	Paolini	E	collina				Marsala	145
Marsala	14	San Leonardo	E	pianura				Marsala	214
Marsala	15	Santi Filippo e Giacomo	E	pianura				Marsala	307
Marsala	16	Santo Padre della Pirrera	E	pianura				Marsala	428
Marsala	17	Strasatti	E	pianura				Marsala	976
Marsala	18	Terrenove	E	pianura				Marsala	1163

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

## Sottosistema insediativo - beni isolati

comune	n.	tipo oggetto	qualificazione del tipo	denominazione oggetto	classe (1)	coordinate geografiche U.T.M. (2)	
						X	Y
Marsala	78	abbeveratoio			D5	283332	4191987
Marsala	79	baglio		Alcamisi (dell')	D1	278573	4184519
Marsala	80	baglio		Anastasi	D1	280435	4193658
Marsala	81	baglio		Anselmi	D1	273549	4187093
Marsala	82	baglio		Arini	D1	279403	4189312
Marsala	83	baglio		Barone	D1	280688	4193356
Marsala	84	baglio		Berbaro	D1	277375	4181907
Marsala	85	baglio		Bufalata	D1	282516	4191047
Marsala	86	baglio		Catalano	D1	283964	4191588
Marsala	87	baglio		Chiusanova	D1	281464	4189853
Marsala	88	baglio		Ciavolo	D1	284122	4183079
Marsala	89	baglio		Cipponeri	D1	284169	4192124
Marsala	90	baglio		Colombaio	D1	278039	4187801
Marsala	91	baglio		Cozzogrande	D1	283471	4181573
Marsala	92	baglio		Crivaro	D1	282370	4187637
Marsala	93	baglio		Ferrero	D1	276114	4185876
Marsala	94	baglio		Giacone	D1	276349	4184300
Marsala	95	baglio		Granatello	D1	282695	4195283
Marsala	96	baglio		Grande	D1	283688	4184501
Marsala	97	baglio		Gravano	D1	283088	4188286
Marsala	98	baglio		Inferno	D1	284722	4189441
Marsala	99	baglio		Lipari	D1	280856	4193208
Marsala	100	baglio		Luna	D1	279215	4196368
Marsala	101	baglio		Mandriglie	D1	284165	4191126
Marsala	102	baglio		Manzo	D1	282018	4192930
Marsala	103	baglio		Marchese D'Anna	D1	280102	4186082
Marsala	104	baglio		Marsalese	D1	277930	4186715
Marsala	105	baglio		Nivaloro	D1	279636	4195463
Marsala	106	baglio		Oliva	D1	279083	4187734
Marsala	107	baglio		Oneto	D1	282503	4192421
Marsala	108	baglio		Perino	D1	283868	4189837
Marsala	109	baglio		Perino Spano'	D1	284585	4190311
Marsala	110	baglio		Peronello	D1	285843	4183559
Marsala	111	baglio		Piacentini	D1	278814	4196226
Marsala	112	baglio		Porco Spino	D1	280213	4196966
Marsala	113	baglio		Sala	D1	276613	4182623
Marsala	114	baglio		Sansone	D1	279991	4194303
Marsala	115	baglio		Scacciaiazzo	D1	282215	4183480
Marsala	116	baglio		Scecco D'Oro	D1	283703	4192629
Marsala	117	baglio		Spano'	D1	277293	4191237
Marsala	118	baglio		Villapetrosa	D1	279900	4182930
Marsala	119	baglio		Woodhouse	D1	283586	4192936
Marsala	120	casa		Picchetto	D1	283445	4187702
Marsala	121	casa		Sparta	D1	283726	4187589
Marsala	122	cava	di tufo		D8	277634	4187390
Marsala	123	cava	di tufo		D8	278887	4187047
Marsala	124	cava	di tufo		D8	276248	4186584
Marsala	125	cava	di tufo		D8	278707	4186558
Marsala	126	cava	di tufo		D8	277711	4185378
Marsala	127	cava	di tufo		D8	282202	4184111
Marsala	128	cava	di tufo		D8	283620	4183555
Marsala	129	cava	di tufo		D8	284673	4182689
Marsala	130	cava			D8	282288	4177614
Marsala	131	chiesa		Madonna della Cava	B2	284688	4184051
Marsala	132	chiesa		S. Giovanni	B2	275488	4187983
Marsala	133	chiesa		S. Giuseppe	B2	279667	4192350
Marsala	134	chiesa		S. Giuseppe	B2	279151	4188388
Marsala	135	chiesa		S. Maria del Rosario	B2	278529	4192028
Marsala	136	chiesa		S. Maria Sappusi	B2	273678	4187025
Marsala	137	chiesa		S. Padre delle Perriere	B2	281972	4180358
Marsala	138	chiesa		SS. Filippo e Giacomo	B2	281412	4191344
Marsala	139	cimitero		Marsala (di)	B3	275129	4186645
Marsala	140	faro	portuale		E6	274409	4185543

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

## Sottosistema insediativo - beni isolati

comune	n.	tipo oggetto	qualificazione del tipo	denominazione oggetto	classe (1)	coordinate geografiche U.T.M. (2)	
						X	Y
Marsala	141	fontana		Badia	D5	276509	4187758
Marsala	142	fontana		Granatello (del)	D5	282212	4195121
Marsala	143	fontana			D5	282029	4191908
Marsala	144	fontana			D5	281713	4191359
Marsala	145	macello			E5	274196	4187711
Marsala	146	mulino	a vento	Fra' Giovanni	D4	275445	4193398
Marsala	147	mulino	a vento		D4	276866	4198627
Marsala	148	mulino	a vento		D4	277221	4198485
Marsala	149	mulino	a vento		D4	276101	4198096
Marsala	150	mulino	a vento		D4	276296	4197839
Marsala	151	mulino	a vento		D4	275374	4197588
Marsala	152	mulino	a vento		D4	275265	4197241
Marsala	153	mulino	a vento		D4	275327	4197159
Marsala	154	mulino	a vento		D4	274294	4196997
Marsala	155	mulino	a vento		D4	275036	4196980
Marsala	156	mulino	a vento		D4	275526	4196698
Marsala	157	mulino	a vento		D4	274897	4196608
Marsala	158	mulino	a vento		D4	274788	4195774
Marsala	159	mulino	a vento		D4	275873	4195294
Marsala	160	mulino	a vento		D4	275110	4194892
Marsala	161	mulino	a vento		D4	275567	4194797
Marsala	162	mulino	a vento		D4	278587	4194376
Marsala	163	mulino	a vento		D4	275089	4194016
Marsala	164	mulino	a vento		D4	275286	4194015
Marsala	165	mulino	a vento		D4	278551	4193988
Marsala	166	mulino	a vento		D4	275432	4193950
Marsala	167	mulino	a vento		D4	278263	4193388
Marsala	168	mulino	a vento		D4	275223	4192926
Marsala	169	mulino	a vento		D4	275657	4192784
Marsala	170	mulino	a vento		D4	275704	4192542
Marsala	171	mulino	ad acqua	Caltagirone	D4	280456	4179059
Marsala	172	mulino	ad acqua	Licari	D4	277687	4188567
Marsala	173	porto		Marsala (di)	E1	274424	4185810
Marsala	174	scuola	agraria	Regia Scuola Agraria	E5	275499	4187362
Marsala	175	stabilimento	enologico	Curatolo	D3	274095	4187607
Marsala	176	stabilimento	enologico	Curatolo Arini	D3	275112	4188153
Marsala	177	stabilimento	enologico	Florio	D3	275243	4185413
Marsala	178	stabilimento	enologico	Giacalone	D3	273429	4187184
Marsala	179	stabilimento	enologico	Ingham	D3	275398	4185041
Marsala	180	stabilimento	enologico	Mineo	D3	274430	4187591
Marsala	181	stabilimento	enologico	Pellegrino	D3	274688	4187728
Marsala	182	stabilimento	enologico	Rallo	D3	275084	4185608
Marsala	183	stabilimento	enologico	Spano'	D3	275268	4185760
Marsala	184	stazzo		Stazzo (lo)	D9	282914	4187169
Marsala	185	torre	costiera	Polizzi	A1	276455	4188512
Marsala	186	torre	costiera	S. Teodoro	A1	276630	4198825
Marsala	187	torre	costiera	Sances (di)	A1	278190	4196382
Marsala	188	torre	costiera	Tuma	A1	276777	4182247
Marsala	189	torre		Bertolini	A1	280363	4183603
Marsala	190	torre		Bosco (del)	A1	280136	4192061
Marsala	191	torre		Cardillo	A1	279445	4186747
Marsala	192	torre		Culetta	A1	278651	4189935
Marsala	193	torre		Dara	A1	281922	4193467
Marsala	194	torre		Favara	A1	279546	4183687
Marsala	195	torre		Marclubbo	A1	281201	4181327
Marsala	196	torre		Titone	A1	283622	4192017
Marsala	197	torre		Torrelunga	A1	280344	4187460
Marsala	198	villa		Alagna	C1	280435	4188288
Marsala	199	villa		Araba	C1	276037	4184867
Marsala	200	villa		Damiani	C1	279345	4188133
Marsala	201	villa		Genna	C1	277315	4190133
Marsala	202	villa		Grimi	C1	277666	4188339
Marsala	203	villa		Ingham	C1	277545	4194221
Marsala	204	villa		Ingham	C1	280828	4189607
Marsala	205	villino		De Sarzana	C1	276214	4187934

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

### Sottosistema insediativo - beni isolati - saline

comune	n.	tipo oggetto	denominazione oggetto	classe (1)
Marsala	1	salina		D7
Marsala	2	salina	Tramontana, Altavilla (di)	D7
Marsala	3	salina	Scossone	D7
Marsala	4	salina		D7
Marsala	5	salina		D7
Marsala	6	salina	Carco	D7
Marsala	7	salina		D7
Marsala	8	salina		D7
Marsala	9	salina		D7
Marsala	10	salina		D7
Marsala	11	salina	Salinella	D7

### Sottosistema insediativo - paesaggio percettivo - tratti panoramici

comune	descrizione sintetica dei percorsi e delle frazioni degli stessi (da .... > a .....	frazioni di percorso per comune, in km	classificazione anas del percorso
Marsala	Rilievo - Marsala	10	S 115
Marsala	St. di Ragattisi - Marsala	9,6	Com/Prov

## **2.8) Coerenza del progetto con Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI).**

Con il P.A.I. viene avviata, nella Regione Siciliana, la pianificazione di bacino, intesa come lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla Legge nazionale n. 183/1989 (cd. Legge Merli), della quale ne costituisce il primo stralcio tematico e funzionale.

Per la redazione del P.A.I. si è fatto riferimento alla seguente normativa:

- Legge 18/05/1989, n. 183, recante *"Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"* (Art. 17, comma 6/ter);
- D.L. 11/06/1998, n. 180, recante *"Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania"*, convertito in Legge 03/08/1998, n. 267 (Art. 1, comma 1);
- D.L. 13/05/1999, n. 132, convertito con modificazioni nella Legge 13/07/1999, n. 226;
- D.L. n. 279/2000, convertito con mod. dalla Legge n. 365/2000 (Art. 1/bis);
- Atto di indirizzo e coordinamento, previsto dal 2° comma dell'art. 1 del D.L. n. 180/1998 ed adottato con D.P.C.M. del 29/09/1998, che fornisce i criteri generali per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico;
- nota dell'Assessorato Territorio e Ambiente n. 13.488 del 14/07/1998, n. 13.450 del 14/07/1998 e n. 22.824 del 10/12/1998;
- deliberazione della Giunta Regionale n. 329 del 06/12/1999 con la quale si è approvato il Piano Straordinario di Bacino per l'Assetto Idrogeologico;
- D.A.R.T.A. n. 298/41° del 04/07/2000 (G.U.R.S. n. 54 del 21/07/2000) con il quale è stato adottato il Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico e sono state individuate le aree del territorio regionale soggette a rischio *"Molto Elevato"* o *"Elevato"*;
- Circolare ARTA n. 1 del 7 marzo 2003, prot. n. 15.419 (G.U.R.S. del 24/4/2003);
- Circolare ARTA 16/07/2007 – Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Sicilia, con il quale le prescrizioni del PAI approvato costituiscono variante agli strumenti urbanistici vigenti.

Il PAI ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso

riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano che si distinguono nelle tre sostanziali funzioni:

- a) *funzione conoscitiva*: comprende lo studio dell'ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;
- b) *funzione normativa e prescrittiva*: destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;
- c) *funzione programmatica*: fornisce le possibili metodologie d'intervento finalizzate alla mitigazione del rischio, determina l'impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

Il piano è finalizzato a garantire al territorio del bacino un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e geologico, attraverso il ripristino degli equilibri idraulici, geologici ed ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni.

Il piano persegue quindi finalità di protezione degli abitati, delle infrastrutture, dei luoghi e degli ambienti di pregio paesaggistico ed ambientale interessati da fenomeni di pericolosità, nonché di riqualificazione e tutela delle caratteristiche e delle risorse del territorio ed a tale scopo individua le zone interessate da fenomeni di dissesto geologico o soggette ad esondazione, definendo gli indirizzi per la programmazione degli interventi con finalità di difesa idraulica e geologica.

Il P.A.I. classifica i territori in funzione della pericolosità e delle classi del conseguente rischio, valutato sulla base della vulnerabilità del territorio.

### **2.8.1) Analisi del pericolo di dissesto e rischio geomorfologico. – Siti di attenzione.**

La perimetrazione dei dissesti individuati è rappresentata su una carta tematica denominata “*Carta dei Dissesti*”. In essa sono riportate le frane distinte per tipologia e stato di attività.

Ogni dissesto è identificato da un codice alfa-numerico caratterizzato da tre campi:

- il primo campo rappresenta un numero identificativo dell'Area Territoriale;

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

- il secondo campo comprende un numero e a seguire due lettere, rispettivamente identificativi della Provincia e del Comune nel cui territorio ricade il dissesto;
- il terzo campo è identificativo del singolo dissesto e riporta una numerazione progressiva nell'ambito di ogni territorio comunale.

<i>Esempio:</i>	052	9	MA	001
	<i>Rif. Area Territoriale</i>	<i>Rif. Provincia</i>	<i>Codice Comune</i>	<i>N. Dissesto</i>

Per quanto riguarda il territorio del Comune di Marsala, che comprende una superficie complessiva di circa 140 kmq, compreso il centro abitato e le frazioni abitate e borgate si rileva che, il territorio è caratterizzato da affioramenti di terreni calcarenitici e sabbiosi, terrazzati in più ordini ed in subordine, da depositi alluvionali e palustri.

Nella porzione orientale del territorio, affiorano lembi di terreni mio-pliocenici a prevalente componente argilloso-marnosa.

Dal punto di vista morfologico, il territorio di Marsala è classificabile come zona a carattere prevalentemente pianeggiante e soltanto nell'estrema porzione orientale il paesaggio è di tipo collinare ma sempre con pendenze molto blande e con forme arrotondate.

Le quote sono comprese tra 0 mt. s.l.m., in corrispondenza della linea di costa e 160 mt. s.l.m. nelle aree più interne. Per quanto concerne la dinamica dei versanti essa è fortemente influenzata sia dalla morfologia sub-pianeggiante che dalle litologie affioranti, costituite in prevalenza da terreni a carattere lapideo di natura calcarenitica.

In generale, in tali litologie, non si innescano particolari fenomeni di dissesto; a maggior ragione laddove le pendenze sono molto ridotte e pertanto nella porzione di territorio in cui affiorano tali depositi, non sono stati individuati fenomeni franosi di rilievo.

Soltanto nella porzione del territorio caratterizzata da affioramenti di natura prevalentemente pelitica è stata individuata un'area interessata da fenomeni franosi superficiali conseguenti ad erosione accelerata.

Un altro dissesto (individuato con la sigla 052-9MA-002) è stato individuato in corrispondenza della frazione di Timpone dell'Oro, laddove si è verificato un cedimento ed un conseguente sprofondamento del suolo.

Si tratta di un fenomeno, verificatosi nel 1996, legato alla presenza di cave ipogee di calcarenite scavate in galleria con la metodologia a camere e pilastri.

L'assetto morfologico del territorio marsalese è infatti stato sensibilmente modificato in ampie zone, nel corso degli ultimi due secoli, dalla coltivazione delle cave di calcarenite, comunemente denominate cave di tufo, realizzate per l'estrazione dei conci di tufo, materiale molto diffuso per la costruzione. Le cave erano coltivate secondo due principali metodologie, quella a cielo aperto, denominata "a fossa", e quelle ipogee, "a camere e pilastri"; vi sono anche alcuni casi di cave miste, che dapprima si sviluppano a cielo aperto e poi proseguono in galleria.

Le prime, sono maggiormente diffuse nelle aree extraurbane, in varie contrade (Santo Padre delle Perriere, Scacciaiazzo, etc.), mentre le cave ipogee sono più diffuse nelle zone del centro urbano e nelle aree limitrofe. Lo sfruttamento di tali materiali, che nel caso delle cave a cielo aperto non comporta particolari problemi di natura geomorfologica e di dissesto, nel caso delle cave ipogee, invece, può comportare condizioni di pericolo: a seguito di vari fattori, quali l'eccessivo sovrassfruttamento del materiale coltivabile con conseguente assottigliamento eccessivo dei pilastri e delle coperture superficiali, il progressivo decadimento delle proprietà meccaniche dei materiali, le sollecitazioni esterne quali il traffico automobilistico, eventuali eventi sismici, lo stato di abbandono in cui versano tali cave, possono indurre potenziali fenomeni di crollo e sprofondamento delle volte superficiali per effetto del cedimento dei sostegni. Proprio al verificarsi di tali condizioni sfavorevoli è legato il dissesto di Timpone dell'Oro, dove si è avuta una rottura totale o un cedimento parziale di alcuni pilastri che sostenevano la copertura calcarenitica superficiale, che in quella zona era particolarmente modesta, con spessori pari a pochi metri. Tale collasso ha causato danni in superficie per un'area piuttosto estesa, con danni notevoli ad alcuni fabbricati e a strade. In tale area, in seguito al crollo, è stato eseguito un intervento di consolidamento e bonifica della cava sottostante, mediante riempimento delle aree cave con tecniche e materiali opportuni. Analoghi fenomeni di sprofondamento, seppure molto meno estesi, e con conseguenze molto lievi, si sono verificati, sia in passato sia in epoche recenti, anche in altre aree dell'abitato di Marsala; tra questi l'ultimo, in ordine temporale, è avvenuto lungo la Via Salemi nel dicembre 2003. Anche in tale area è già stato previsto un intervento di consolidamento dal Comune.

Per quanto sopra esposto, nella carta tematica del dissesto e della pericolosità e rischio geomorfologico, redatte nell'ambito del P.A.I., oltre ai fenomeni di dissesto censiti, sono state individuate delle aree, identificate come "siti di attenzione", da intendere come delle aree per le quali è necessario approfondire gli studi e le indagini puntuali per la verifica e l'esatta perimetrazione di eventuali cavità sotterranee, nel caso si vogliano realizzare interventi di nuova edificazione, infrastrutture, servizi etc., al fine di prevenire il verificarsi di altri cedimenti o

sprofondamenti superficiali. Tali aree sono state censite e cartografate sia sulla base delle informazioni desumibili dalla presenza di cave individuabili nel territorio dalla superficie, ma anche e soprattutto sulla base delle indicazioni fornite dall'Amministrazione comunale, a seguito di dettagliati rilievi effettuati dall'interno delle cave ipogee, laddove queste erano accessibili, nonché ad indagini in sito dirette ed indirette eseguite dalla superficie. Nella delimitazione di tali siti di attenzione si è tenuto conto dunque di tali informazioni e, in via cautelativa, si è estesa la loro perimetrazione ad un intorno significativo, al fine di fornire un ulteriore margine di sicurezza.

Tali siti di attenzione, come riportato nel P.A.I.-Sicilia, sono pertanto da intendere come aree, dove, allo stato attuale, non si riscontrano dissesti, ma che potenzialmente, per le loro caratteristiche litologico-strutturali e per le informazioni ad oggi disponibili, possono essere soggette a fenomeni di dissesto. Tali aree quindi, sono aree che necessitano di ulteriori studi, verifiche ed approfondimenti per cui, anche se all'interno delle stesse, non risultano in atto particolari condizioni di pericolosità e rischio, qualsiasi intervento di nuova edificazione è subordinato ad approfonditi e dettagliati studi di carattere geologico e tecnico.

#### Il centro abitato.

Il centro abitato di Marsala ricade interamente all'interno dell'area territoriale in studio e si sviluppa nell'area costiera prospiciente 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 il centro abitato valgono le condizioni di dissesto espresse riguardo all'intero territorio comunale. Infatti 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. Risulta che, in alcune aree del centro abitato sono stati eseguiti alcuni interventi di consolidamento e bonifica di aree di cava sotterranee, sia in via preventiva e precauzionale, sia a seguito di cedimenti e dissesti localizzati che si sono verificati nel corso degli anni. Fra essi, interventi di bonifica delle cavità sotterranee presenti nelle aree dove sorgono la piscina comunale, il palazzetto dello sport e in zone limitrofe.

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

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

accertata di numerose cavità sotterranee. Tali aree, quindi, analogamente a quanto prima riferito, 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.

## Legenda

### FENOMENI FRANOSI

-  Crollo e/o ribaltamento
-  Colamento rapido
-  Sprofondamento
-  Scorrimento
-  Frana complessa
-  Espansione laterale o deformazione gravitativa (DGPV)
-  Colamento lento
-  Area a franosità diffusa
-  Deformazione superficiale lenta
-  Calanco
-  Dissesti dovuti ad erosione accelerata
-  Sito di attenzione

### STATO DI ATTIVITA'

-  Attivo
-  Inattivo
-  Quiescente
-  Stabilizzato artificialmente o naturalmente

-  Limite bacino idrografico
-  Limite comunale



**Fig. 2.13** – Carta dei dissesti.

## 2.8.2) Analisi del rischio per fenomeni di esondazione.

Nella tabella 2.I, che segue è riportata la classificazione degli Elementi a Rischio adottata dal P.A.I.. Essa si basa su 4 classi di importanza crescente individuate e mappate direttamente sulle aree in studio. Per la valutazione del rischio idraulico si è proceduto a sovrapporre le aree a pericolosità idraulica con gli elementi a rischio ricadenti in tali aree. Attraverso la combinazione dell'indice di pericolosità (P) con l'indice degli elementi a rischio (E) si è giunti alla determinazione del rischio (R). Le possibili combinazioni tra i due indici, P ed E, sono riportate nella seguente tabella 2.II, che segue:

Classe	Descrizione
E1	<i>Case sparse</i> - Impianti sportivi e ricreativi - Cimiteri - Insediamenti agricoli a bassa tecnologia - Insediamenti zootecnici
E2	Reti e infrastrutture tecnologiche di secondaria importanza e/o a servizio di ambiti territoriali ristretti (acquedotti, fognature, reti elettriche, telefoniche, depuratori,...) - Viabilità secondaria (strade provinciali e comunali che non rappresentino vie di fuga) - Insediamenti agricoli ad alta tecnologia - Aree naturali protette, aree sottoposte a vincolo ai sensi del D. L.vo 490/99.
E3	<i>Nuclei abitati</i> - Ferrovie - Viabilità primaria e vie di fuga - Aree di protezione civile (attesa, ricovero e ammassamento - Reti e infrastrutture tecnologiche di primaria importanza (reti elettriche e gasdotti) - Beni culturali, architettonici e archeologici sottoposti a vincolo ai sensi del D.L.vo 490/99- Insediamenti industriali e artigianali - Impianti D.P.R. 175/88
E4	<i>Centri abitati</i> - Edifici pubblici di rilevante importanza (es. scuole, chiese, ospedali, ecc.)

PERICOLOSITÀ	ELEMENTI A RISCHIO			
	E1	E2	E3	E4
P1	R1	R1	R2	R3
P2	R1	R2	R3	R4
P3	R2	R2	R4	R4

**Tab. 2.II** - Valutazione del rischio idraulico

**Tab. 2.I**- Caratterizzazione degli elementi a rischio, E.

La classificazione del Rischio adottata è quella illustrata nella tabella 2.III, cioè:

Le aree a rischio idraulico sono indicate nelle tavole in scala 1/10.000, allegate al P.A.I., denominate “*Carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione*”. - (Ved. Fig. 2.14).

In tale carta 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.

DEFINIZIONE	CLASSE
<b>RISCHIO MODERATO:</b> per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.	R1
<b>RISCHIO MEDIO:</b> per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.	R2
<b>RISCHIO ELEVATO:</b> per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.	R3
<b>RISCHIO MOLTO ELEVATO:</b> per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.	R4

**Tab. 2.III** - Definizione delle classi di rischio, R.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

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.

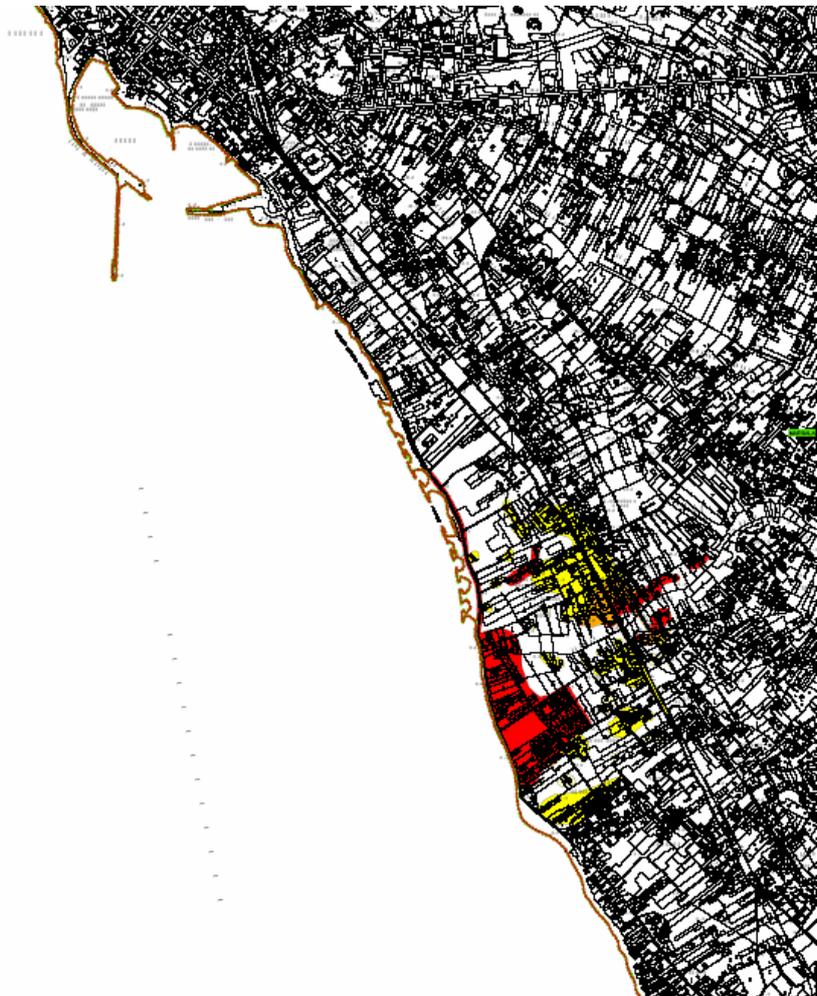
Le aree a rischio medio “R2” sono dovute all’intersezione delle aree a diversa pericolosità “P3”, “P2” o “P1” con gli elementi a rischio costituiti da strade comunali “E2”, case sparse “E1” e dal nucleo abitato “E3” presenti nella zona compresa tra la S.S. 115 e la foce.

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.

### Legenda

- R1 Rischio moderato
- R2 Rischio medio
- R3 Rischio elevato
- R4 Rischio molto elevato
- Limite area territoriale
- Limite comunale



**Fig. 2.14** – Carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione.

### **2.8.3) Analisi del pericolo per fenomeni di esondazione.**

Con riferimento agli aspetti idrogeologici, le considerazioni che seguono sono state tratte dallo studio condotto dal Servizio 4° *Assetto del territorio e difesa del suolo* dell'Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente nell'ambito del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico relativamente all'Area territoriale fra il Fiume Birgi ed il Fiume Mazàro (n. 52).

All'interno dell'area suddetta, ricade il bacino della fiumara Sossio che delimita la zona sud del centro abitato di Marsala. L'asta principale della fiumara Sossio ha una lunghezza di circa 15 km mentre il suo bacino imbrifero ha un'estensione di circa 31 kmq. La morfologia del cavo fluviale della fiumara è tale da potere schematizzare l'asta fluviale in due zone distinte:

- una zona di monte compresa tra il Timpone M. Imperi, dove nasce la fiumara stessa, e la S.S. 115;
- una zona di valle compresa tra la S.S. 115 e la foce.

Dal punto di vista morfologico, la zona di monte è molto incisa e caratterizzata da rare abitazioni agricole, mentre la zona di valle è molto pianeggiante ed in molti punti gli argini sono poco definiti e le abitazioni hanno notevole densità.

Il P.A.I. ha eseguito uno studio idrologico per la determinazione delle massime portate al colmo di piena per gli assegnati tempi di ritorno  $T = 50$  anni;  $T = 200$  anni;  $T = 500$  anni; nelle sezioni idrauliche d'interesse, in assenza di una serie temporale di durata statisticamente significativa, è stato effettuato con un modello di trasformazione afflussi-deflussi detto metodo della corrivazione o metodo cinematico.

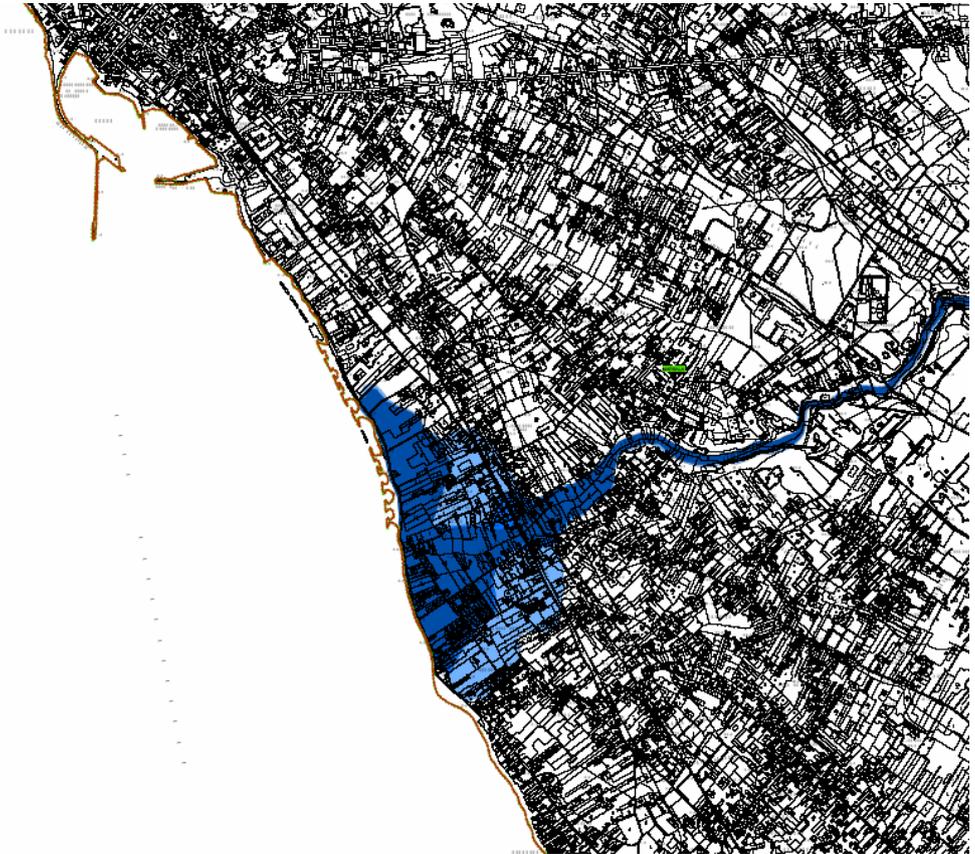
Sulla base di tale studio, sono state individuate le aree di soggette a pericolo di esondazione che sono indicate in una Tavola allegata al P.A.I., denominata "*Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione*" – (Ved. Fig. 2.15).

Per il territorio di Marsala, nella citata carta sono state individuate la zona di monte della fiumara, compresa tra il Timpone M. Imperi e la S.S. 115, che risulta molto incisa, mentre non ci sono apprezzabili differenze tra l'area di esondazione a pericolosità elevata (P3) con le aree a pericolosità media (P2) o moderata (P1). La zona di valle della fiumara, compresa tra la S.S. 115 e la foce, è molto pianeggiante; pertanto, ci sono delle notevoli differenze nelle estensioni tra le aree a diversa pericolosità.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

## Legenda

-  P1 Pericolosità moderata
-  P2 Pericolosità media
-  P3 Pericolosità elevata
-  Limite area territoriale
-  Limite comunale



**Fig. 2.15** – Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione.

## 2.9) Analisi del rischio sismico.

Si definisce rischio sismico la probabilità che un dato sistema funzionale a causa delle azioni di un terremoto nel corso di un assegnato periodo temporale, subisca danni, e da questi derivino perdite per una collettività riguardante determinate risorse (vite umane, edifici abitativi, monumenti). La valutazione del rischio sismico costituisce una fase molto importante della progettazione strutturale, in quanto, dall'entità del livello di pericolosità sismica cui possono essere soggette le strutture, dipende il loro grado di protezione antisismica, e quindi la sicurezza degli utenti che utilizzano le strutture stesse. Con l'O.P.C.M. 20/03/2003, n. 3274, il territorio nazionale è stato suddiviso in 4 zone a seconda della probabilità ed intensità dell'evento sismico (riferita ai valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo). Nella nuova classificazione, le prime tre zone corrispondono, dal punto di vista della relazione con gli adempimenti previsti dalla Legge 02/02/1974, n. 64 e dei successivi decreti ministeriali, alle zone di sismicità alta ( $S=12$ ), media ( $S=9$ ) e bassa ( $S=6$ ), mentre la zona 4, di nuova introduzione, prevede la facoltà delle Regioni di imporre in esse l'obbligo della progettazione anti-sismica. La Figura 2.8, riporta la rappresentazione grafica dei territori amministrativi comunali della Regione Sicilia, classificati secondo le Zone 1, 2, 3 e 4 a pericolosità sismica decrescente. L'OPCM 3274/2003 è stata recepita dalla Regione Siciliana con delibera di G.R. 19/12/2003, n. 408, e successivo decreto del Dipartimento Regionale Protezione Civile 15/01/2004. Per quanto riguarda il danno occorre distinguere il danno alle persone e il danno alle strutture. La pericolosità sismica è lo strumento di previsione delle azioni attese in un certo sito su base probabilistica. La valutazione della pericolosità è propedeutica a qualsiasi azione di valutazione e mitigazione del rischio sismico. Le carte di pericolosità sismica mostrano i parametri di scuotimento maggiormente significativi ai fini ingegneristici.

Il parametro utilizzato è l'accelerazione orizzontale di picco (ved. Fig. 2.16); in questo caso si evidenzia che l'aspetto più propriamente fisico: si tratta di una grandezza di interesse ingegneristico che viene utilizzata nella progettazione in quanto definisce le caratteristiche costruttive richieste agli edifici in zona sismica.

Il territorio del Comune di Marsala è soggetto ad un rischio sismico medio, infatti, dagli studi effettuati, si evidenziano che le strutture tettoniche rilevate sono state distinte in faglie potenzialmente attive e capaci e faglie sepolte e cieche.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Il territorio del Comune di Marsala è classificato in zona sismica 2 (sismicità media).

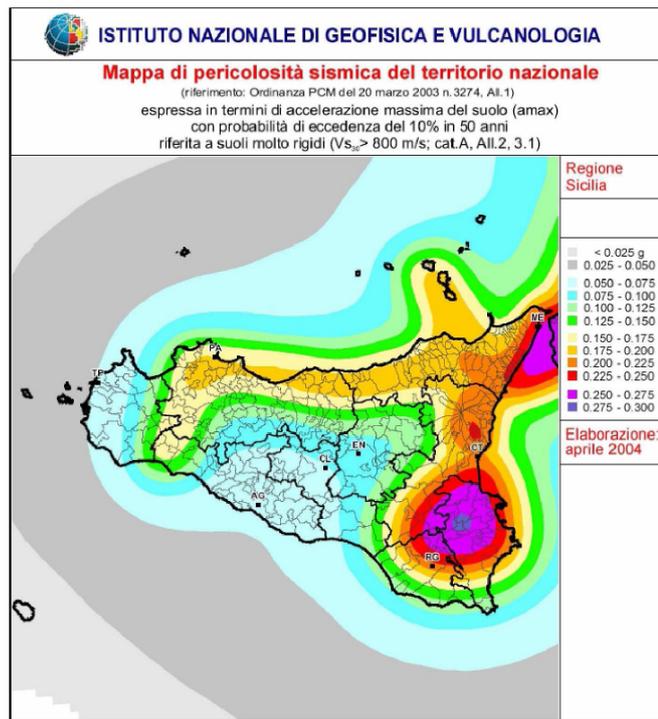
Negli ultimi 200 anni sono stati rilevati tre terremoti di medio-alta intensità:

- 18/05/1828 - magnitudo 5.17 (6° circa della scala Mercalli)
- 15/01/1968 - Terremoto del Belice che a Marsala ha raggiunto il 7° della scala Mercalli;
- 07/06/1981 magnitudo 4.60 (4/5° della scala Mercalli) con epicentro in località Borgo Elefante in territorio di Mazara del Vallo a circa 20 km dal centro città di Marsala.

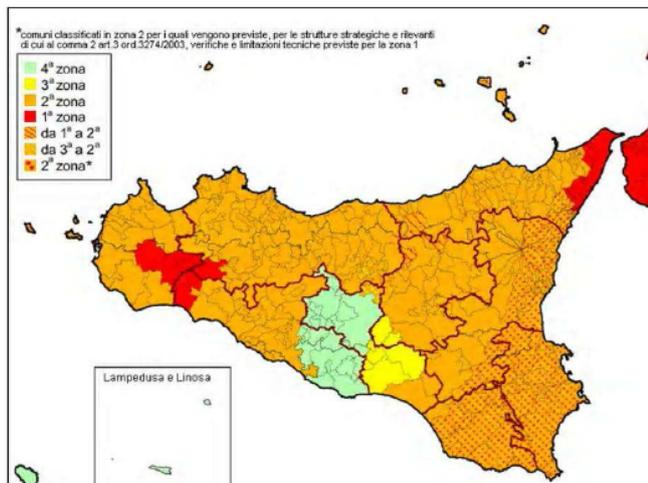
Nelle Norme Tecniche sulle Costruzioni approvate con D.M.-Infrastrutture del 14/01/2008, anche se più volte citate le zone sismiche non sono definite.

Nel testo del decreto manca, infatti, un qualsiasi richiamo, spiegazione o collegamento tra le “vecchie” zone, ed il nuovo reticolo di pericolosità sismica.

Nel presente progetto si è fatto riferimento al punto 7 (Progettazione per azioni sismiche) delle NTC 2008.



**Fig. 2.16** – Mappa pericolosità sismica del territorio siciliano

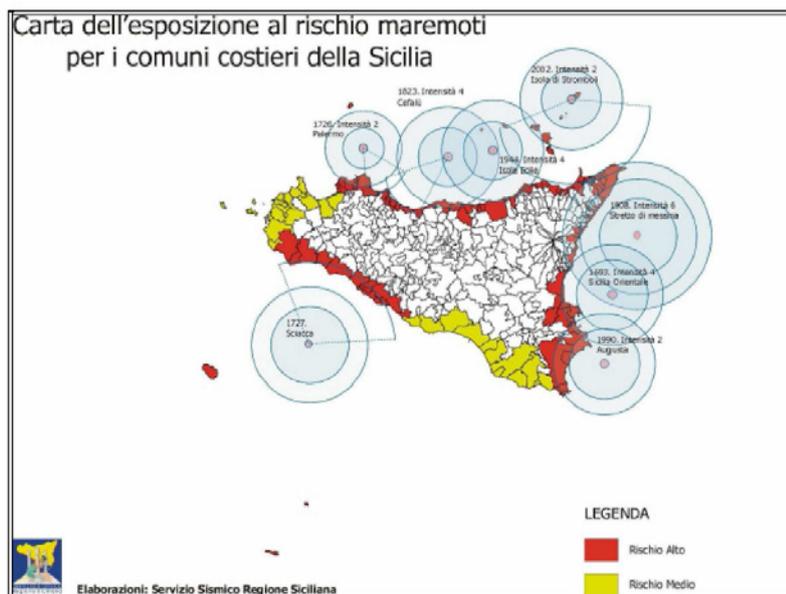


**Fig. 2.17** – Classificazione sismica del territorio siciliano.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

## 2.10) Analisi del rischio tsunami.

La parola tsunami in giapponese significa letteralmente “*onda del porto*”. Tale significato è dovuto al fatto che, in seguito ad un maremoto, il moto ondoso può penetrare all’interno di porti, andare in risonanza con le strutture e provocare seri danni. Solitamente la causa è un forte terremoto con epicentro sul fondale marino o nelle immediate vicinanze, o una frana sottomarina, o un’intensa attività vulcanica o ancora l’impatto di un grosso meteorite. Dal catalogo dei terremoti italiani emerge che negli ultimi 900 anni si sono verificati 71 tsunami, con una media di 12 eventi ogni 100 anni. L’area più colpita è la zona “*Stretto di Messina-Sicilia Orientale-Calabria meridionale tirrenica-Isole Eolie*” con 23 eventi. La Sicilia, infatti, ha un potenziale sismo-genetico elevato (Stretto di Sicilia, Golfo di Catania-Augusta, Tirreno meridionale) ed è prossima ad aree vulcaniche attive, anche sottomarine (Isole Eolie, Campi Felgredi-Vesuvio, Pantelleria, Isola Ferdinandea). Dalle osservazioni effettuate si è ricavato che la massima altezza che l’acqua ha raggiunto invadendo la costa è stata valutata tra i 6 ed i 15 metri. Nella Figura che segue è riportata una “*Carta dell’esposizione al rischio maremoti*” elaborata dal Servizio Sismico del Dipartimento Regionale di Protezione Civile con riferimento ad alcuni importanti eventi che hanno interessato alcuni comuni costieri. Dall’esame di quest’ultima si ricava che il paraggio di Marsala è considerato area a rischio medio per i fenomeni qui descritti.



**Fig. 2.18** – Carta dell’esposizione a rischio maremoti.

## Cap. 3) Quadro di Riferimento Progettuale.

### 3.1) Generalità.

In questa sezione verranno illustrati il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta potenzialmente interessata dalla realizzazione dell'opera, le caratteristiche tecniche generali e le motivazioni tecnico-economiche che ne hanno condizionato la scelta, nonché gli accorgimenti, le misure e gli interventi, anche non strettamente legate all'opera che possano renderlo maggiormente compatibile con l'ambiente.

Da un punto di vista metodologico, il presente Quadro di riferimento progettuale segue le indicazioni contenute nell'art. 4 del D.P.C.M. 27/12/1988, coordinate con le prescrizioni dell'art. 1 del decreto ARTA n. 583 del 01/06/2004 - (G.U.R.S. 18/06/2004, n. 26).

In tale quadro si sottolinea che il progetto dell'inserimento ambientale va 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).

Le informazioni raccolte nella presente sezione attengono all'ambito di riferimento progettuale e saranno riconducibili a due distinti contenuti: uno riguarderà l'insieme delle motivazioni che hanno spinto il Proponente (Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità) 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 regolano 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.



**Figura 3.1** – Schema Quadro di riferimento progettuale (art. 4, D.P.C.M. 27/12/1988).

Nel quadro di riferimento progettuale, in base alle indicazioni fornite dall’art. 27 del regolamento sui lavori pubblici approvato con D.P.R. 05/10/2010, n. 207, saranno indicate inoltre 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.

Infine, in coerenza a quanto prescrive l’art. 1, del decreto dell’A.R.T.A. n. 583 del 01/06/2004, nel presente quadro verranno fornite le seguenti informazioni:

- descrizione del territorio e delle infrastrutture interessate dalla realizzazione delle opere;

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

- scelta e localizzazione del sito interessato con relativa documentazione fotografica;
- scelta della tipologia dell'opera;
- nei casi di escavazione dei fondali portuali si richiede la conformità delle quote da raggiungere alle previsioni del P.R.P. vigente o in corso di approvazione, ove le quote medesime fossero indicate in tale strumento pianificatorio;
- parcheggi per autoveicoli;
- illustrazione delle principali alternative (lay-out, etc.) possibili, compresa l'ipotesi di non intervento;
- nel caso di perizie che costituiscono lotti o stralci di progetti generali, conformità delle stesse alle previsioni di tali progetti generali;
- sempre nel caso di cui al punto precedente, indicazione dei livelli di completezza, di funzionalità e di sicurezza che si prevede di ottenere con la realizzazione dei lavori;
- connessione della struttura con la rete stradale e ferroviaria, e, ove il caso lo richieda, con i centri abitati principali, gli aeroporti, le stazioni ferroviarie ed i centri intermodali;
- collegamenti con la terraferma (solo per i porti isola);
- caratteristiche dimensionali, fisiche e tecniche dell'opera;
- ricettività del dispositivo portuale, con riferimento al numero di posti barca ed alle classi dimensionali;
- analisi delle utenze;
- analisi costi-benefici;
- efficacia degli interventi proposti, necessità di lavori di manutenzione, cadenza prevista e costi relativi;
- rilievo topografico e batimetrico;
- studio climatologico-anemometrico;
- studio idraulico-marittimo;
- relazione geologica e geotecnica;
- schema fognatura.

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

### 3.2) Inquadramento territoriale e studio dell'idrodinamica costiera.

Gli impatti conseguenti la realizzazione di un'opera, non rimangono strettamente circoscritti dal perimetro dell'intervento, ma travalicano tale confine, coinvolgendo numerose componenti ambientali, per ambiti più o meno vasti: tale estensione può variare in funzione della natura dell'opera stessa nonché delle caratteristiche del territorio su cui l'opera ricade. Se, ad esempio, operiamo in un ambito territoriale particolarmente sensibile dal punto di vista naturalistico o paesaggistico, la realizzazione di un intervento, anche di modesta entità, provocherà impatti negativi ed estesi, non tanto per la loro effettiva gravità, ma per la vulnerabilità del territorio stesso; non ugualmente negative e non ugualmente estese saranno le conseguenze dello stesso intervento in un ambito poco sensibile o addirittura già degradato da altri fattori. Da tali osservazioni appare evidente che la determinazione dell'ambito di influenza dipende di volta in volta dal particolare caso oggetto di studio, pertanto oltre agli elaborati grafici del progetto, la presente relazione sarà corredata di stralci planimetrici di diverse carte tematiche che offrono un esauriente inquadramento territoriale.



Fig. 3.2. - Inquadramento geografico in ambito nazionale e regionale.

### 3.3) Interventi di progetto.

L'intervento prevede l'impiego dei seguenti materiali:

- materiale lapideo proveniente da cave, fornito in cantiere in elementi aventi dimensioni variabili a seconda del loro impiego, già frantumato e vagliato in cava, sia da gettata sia da inerte per il confezionamento dei conglomerati cementizi;
- cemento, per il confezionamento dei conglomerati cementizi;
- acqua per il confezionamento dei conglomerati cementizi;
- acciaio in barre per la realizzazione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato.

#### Materiali lapidei.

Distinguendo i materiali lapidei da gettata in dipendenza del peso del singolo elemento, si prevede l'impiego di:

- pietrame tout-venant di cava, di natura calcarea o silicea, scevro di sostanze terrose o pulvirulente costituito da materiale con diametro compreso tra 0,02 e 50 cm.;
- pietrame in scapoli di natura calcarea o lavica, del peso singolo da 5 Kg a 50 Kg;
- scogli naturali di natura calcarea o lavica, del peso singolo da 50 Kg a 1000 Kg (1° categoria) per la formazione o il rifiorimento di scogliera e/o mantellate di protezione di dighe foranee;
- scogli naturali di natura calcarea o lavica del peso singolo da 1001 Kg a 3000 Kg (2° categoria) per la formazione o il rifiorimento di scogliera e/o mantellate di protezione di dighe foranee;
- scogli naturali di natura calcarea del peso singolo da 3001 Kg a 7000 Kg (3° categoria), per la formazione o il rifiorimento di scogliera e/o mantellate di protezione di dighe foranee;
- scogli naturali di natura calcarea del peso singolo oltre 7000 Kg (4° categoria), per la formazione o il rifiorimento di scogliera e/o mantellate di protezione di dighe foranee.

In particolare, gli scogli devono avere peso specifico di norma non inferiore a 2500 Kg/mc e rispondenti alle norme in vigore per l'accettazione delle pietre da costruzione (v. R.D. 16/11/1939, n. 2232). Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla salsedine marina ed alla gelività, devono rispettare i seguenti limiti:

- resistenza alla compressione: 25 Kg/cm<sup>2</sup>;
- coeff. di usura (v. art. 11, R.D. 16/11/1939 n. 2232) < 1,5 mm.
- coeff. di imbibizione: < 4 %;
- resist. chimica (ASTM-88-5 cicli di solfato di sodio): perdita < 10 %.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

– gelività (v. art. 8, R.D. 16/11/1939 n. 2232).

Di seguito verrà specificato in quali parti dell'opera sarà impiegato ognuno dei materiali lapidei da gettata ed il volume in opera relativo.

#### Conglomerati cementizi.

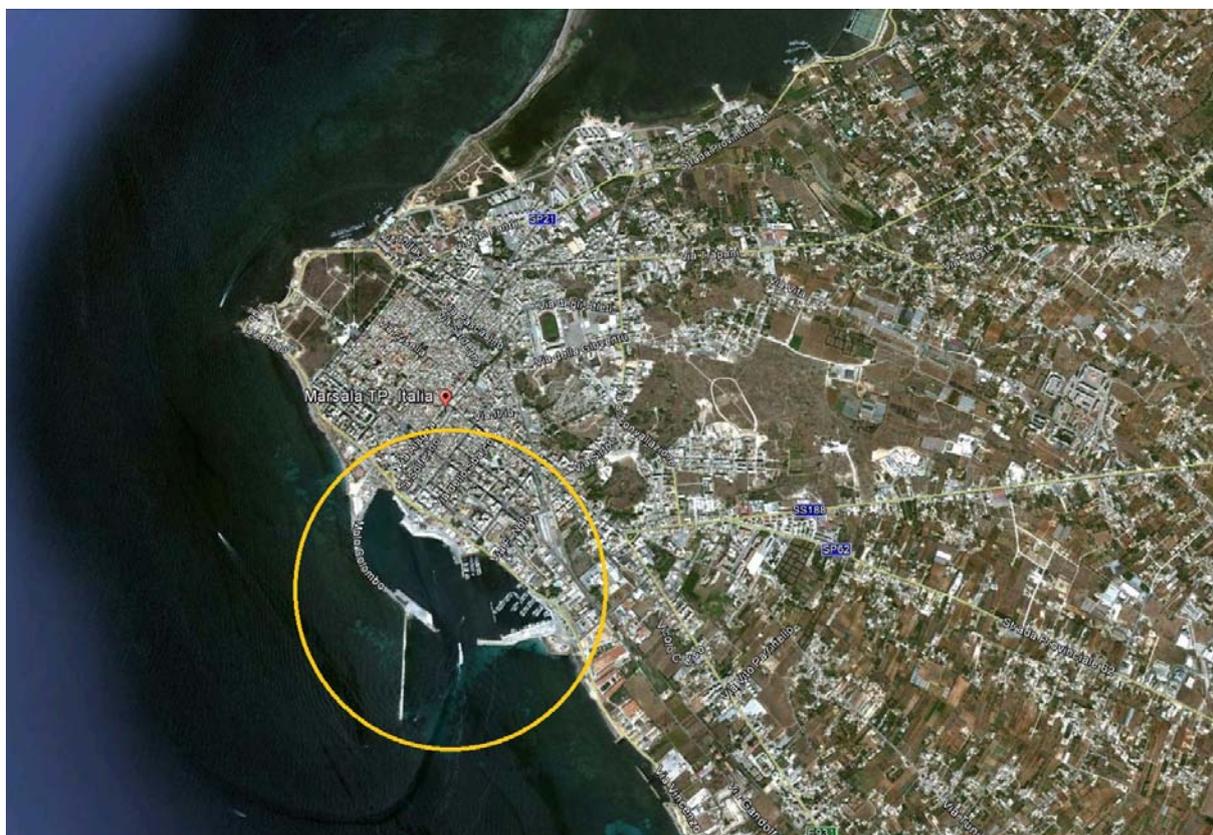
I conglomerati cementizi saranno impiegati per la costruzione della struttura di coronamento e del muro paraonde, prevista in conglomerato cementizio.

Per la costruzione dei cassoni cellulari antiriflettenti è previsto l'uso del cemento armato.

#### Acciaio.

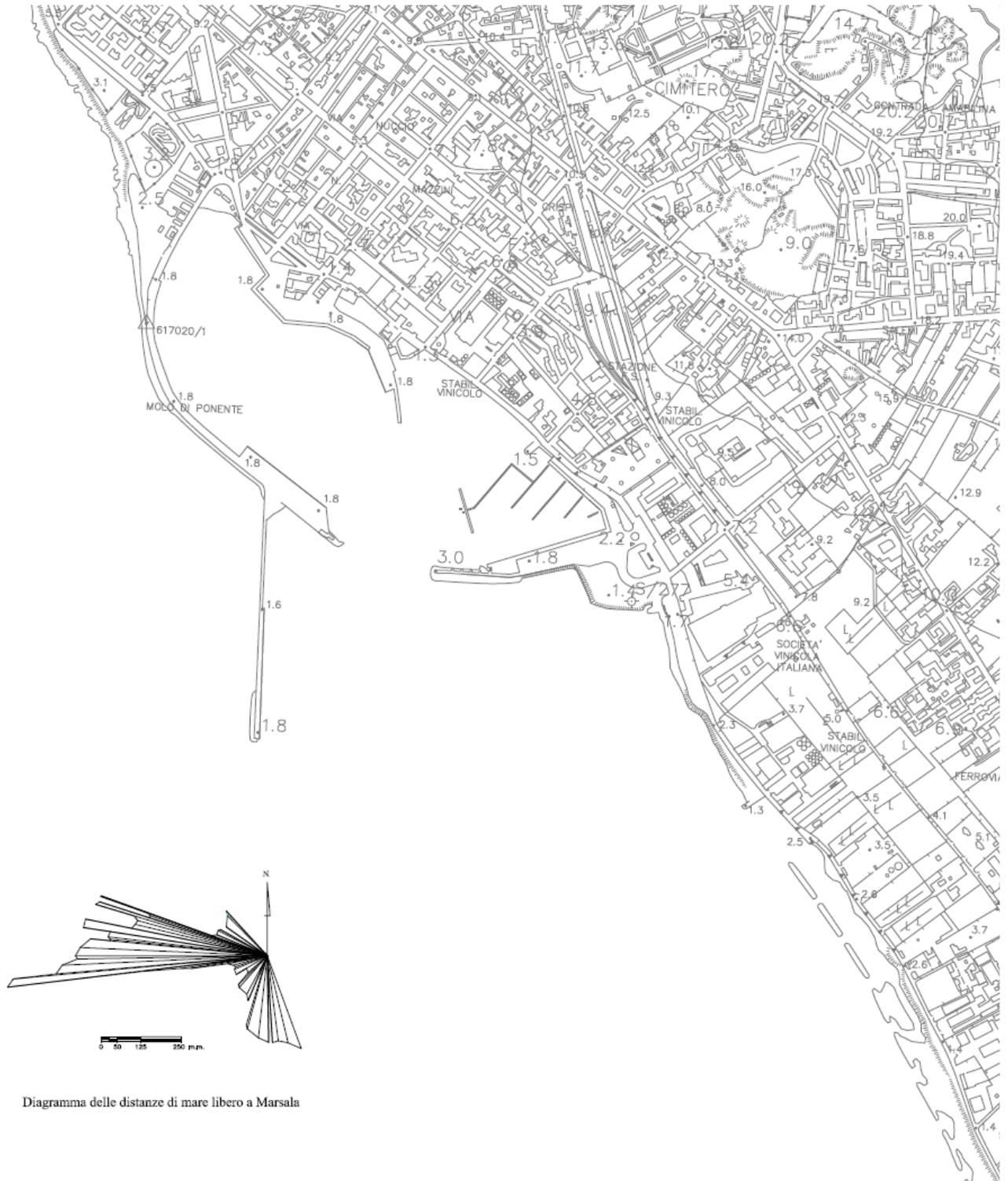
L'acciaio da impiegare sarà esclusivamente quello necessario per realizzare le strutture in cemento armato. Sarà inoltre utilizzata rete di acciaio elettrosaldato con fili di diametro 8 mm.

La configurazione portuale dalla situazione attuale è raffigurata nelle Figure che seguono:



**Figura 3.3** – Vista del porto in rapporto al centro abitato di Marsala.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



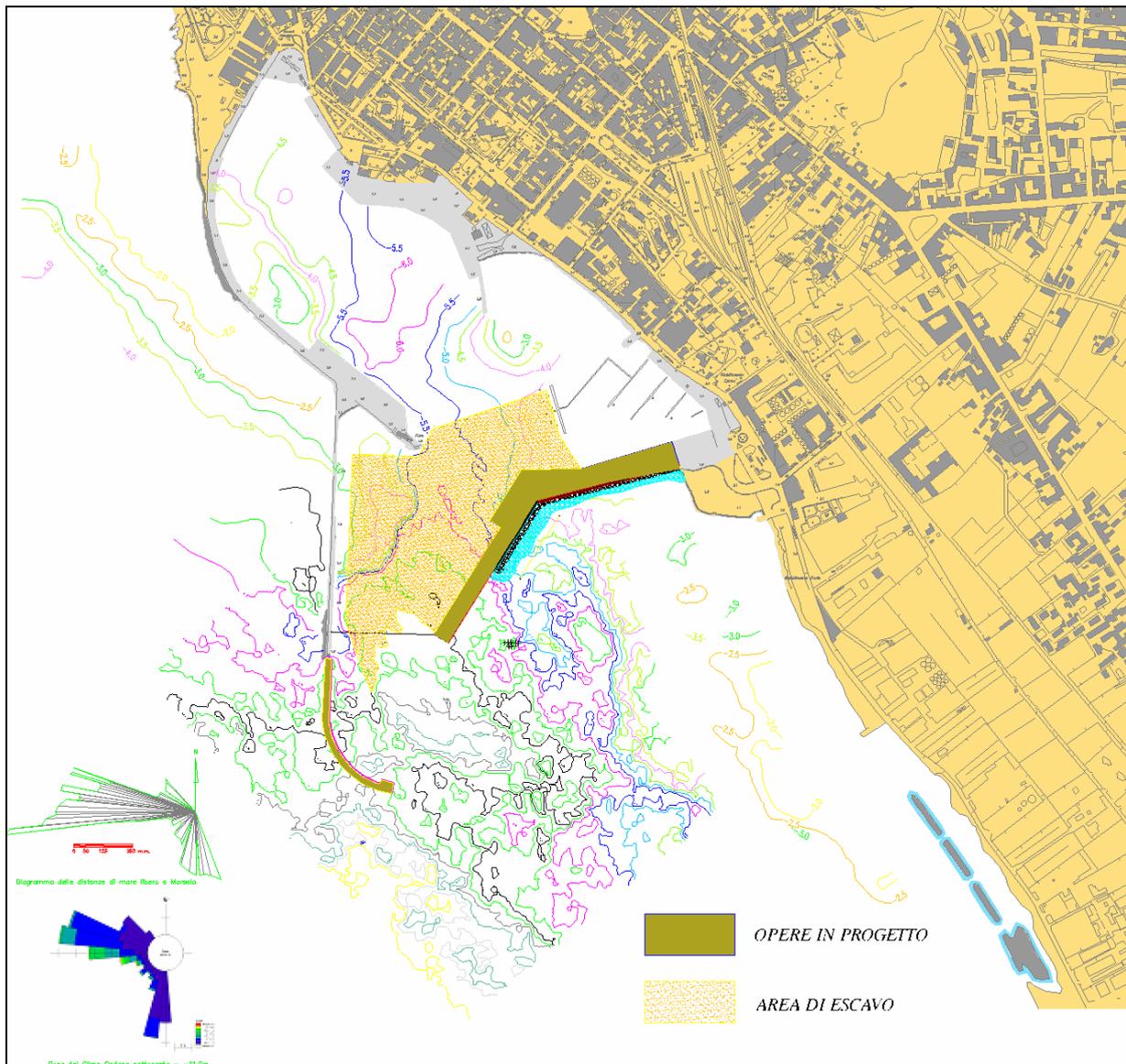
**Fig. 3.4.** – Configurazione del porto di Marsala, nella situazione attuale.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Il presente progetto definitivo prevede tutta una serie di opere per porre in sicurezza il porto di Marsala.

Per grandi numeri, l'intervento prevede, sinteticamente, la realizzazione di una barriera di sopraflutto, che si estende per circa 426 ml. con una larghezza di circa 38 ml. ed una superficie totale di 15.741 mq ed una barriera di sottoflutto con una estensione di 600 ml., una larghezza massima di 200 ml. ed una superficie complessiva di 85.250 mq.

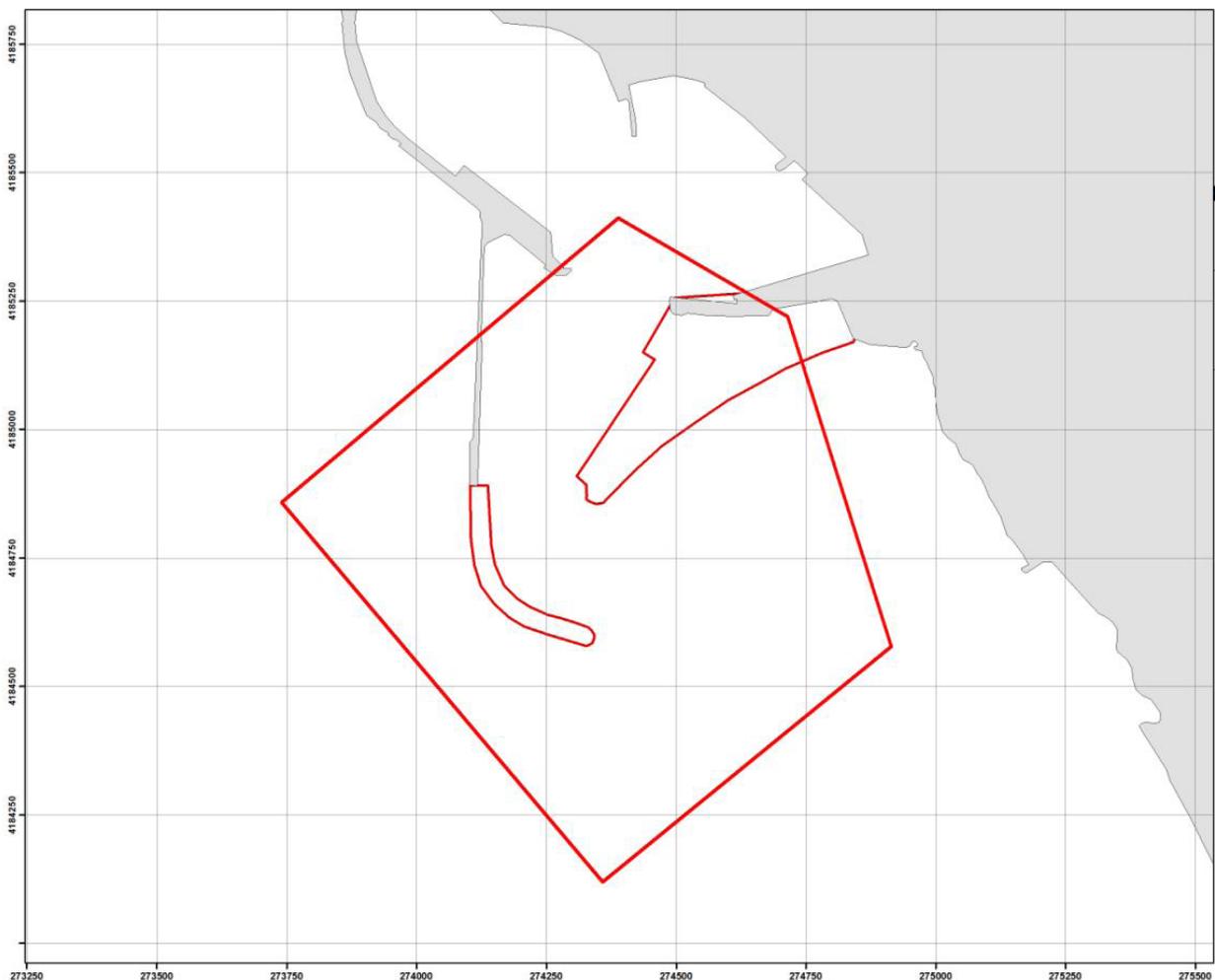
La configurazione conseguente alla realizzazione delle opere sarà quella che segue:



**Fig. 3.5** – Configurazione del porto dopo la realizzazione degli interventi, previsti nel presente progetto definitivo.

### 3.3.1) Escavazione dei fondali marini, per il ripristino del passo portuale.

Come anzidetto (ved. cap. 1), al fine di mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente la Posidonia oceanica quale habitat naturale prioritario ai sensi della Dir. 92/43/CEE Consiglio del 21/05/1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, con delibera di G.M. n. 332 del 14/11/2012, il Comune di Marsala ha affidato alla BIOSURVEY S.r.l., spin-off dell'Università di Palermo, l'incarico di effettuare indagini geofisiche mediante sistemi acustici ad alta risoluzione nel tratto di mare antistante l'imboccatura del porto, nella superficie dei fondali indicati nella planimetria che segue.



**Fig. 3.6** – Configurazione area indagata dalla BIOSURVEY S.r.l.  
in rosso le opere in progetto.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Con nota prot. n. 25719 del 19/03/2013, acquisita al protocollo col n. 7346 del 26/03/2013, il Comune di Marsala ha trasmesso copia dello “*Studio integrativo ed indagini geofisiche e biocenotiche ad alta risoluzione sulla presenza qualitativa e quantitativa di Posidonia oceanica finalizzati alla realizzazione di una cartografia biocenotica sui fondali antistanti il porto di Marsala (Trapani)*”.

Al fine di assicurare la protezione della “*prateria di Posidonia oceanica*”, rilevata dalla BIOSURVEY, questo Ufficio ha rielaborato il progetto n. 6 del 11/02/2011 - (aggiornato il 23/03/2012), sulla base della conoscenza della distribuzione dei posidonieti e della loro estensione batimetrica nell’intorno del sito di intervento.

Le praterie sommerse di Posidonia oceanica, infatti, sono state considerate dalla Comunità Europea, un ecosistema prioritario, in quanto esercitano un importante ruolo di indicatore biologico per determinare le qualità delle acque marine costiere.

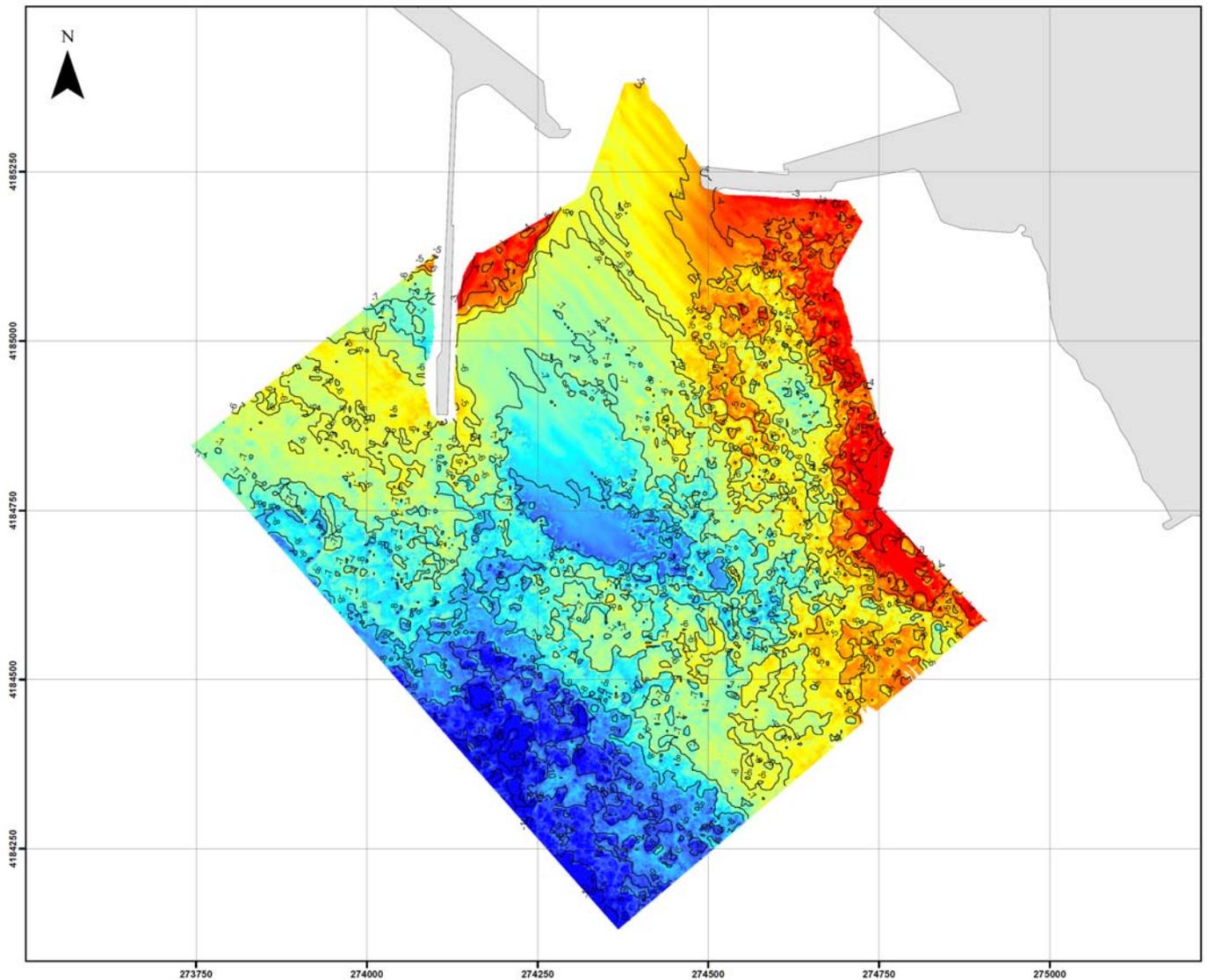
I rilievi batimetrici dei fondali eseguiti dalla BIOSURVEY S.r.l., nell’area interessata, per una superficie di circa 93,4 ettari, hanno evidenziato che i fondali degradano in maniera lenta e progressiva verso il largo, dalle batimetriche dei – 1,5 mt. sino alle batimetriche – 11 mt.

Nella parte centrale dell’area indagata, si è accertata la presenza di una zona di depressione con valori batimetrici che si aggirano intorno a – 8,00 metri.

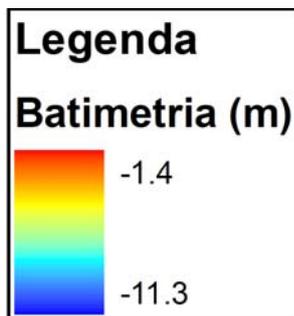
Tale depressione è imputabile alle pregresse attività di dragaggio condotte attorno agli anni 90’ con lo scopo di realizzare una zona di contenimento dei sedimenti che tendevano ad insabbiare l’imboccatura del porto.

In particolare, la carta batimetrica evidenzia un salto di quota dei fondali, di circa 1,50÷2,00 metri in corrispondenza dell’imboccatura portuale.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

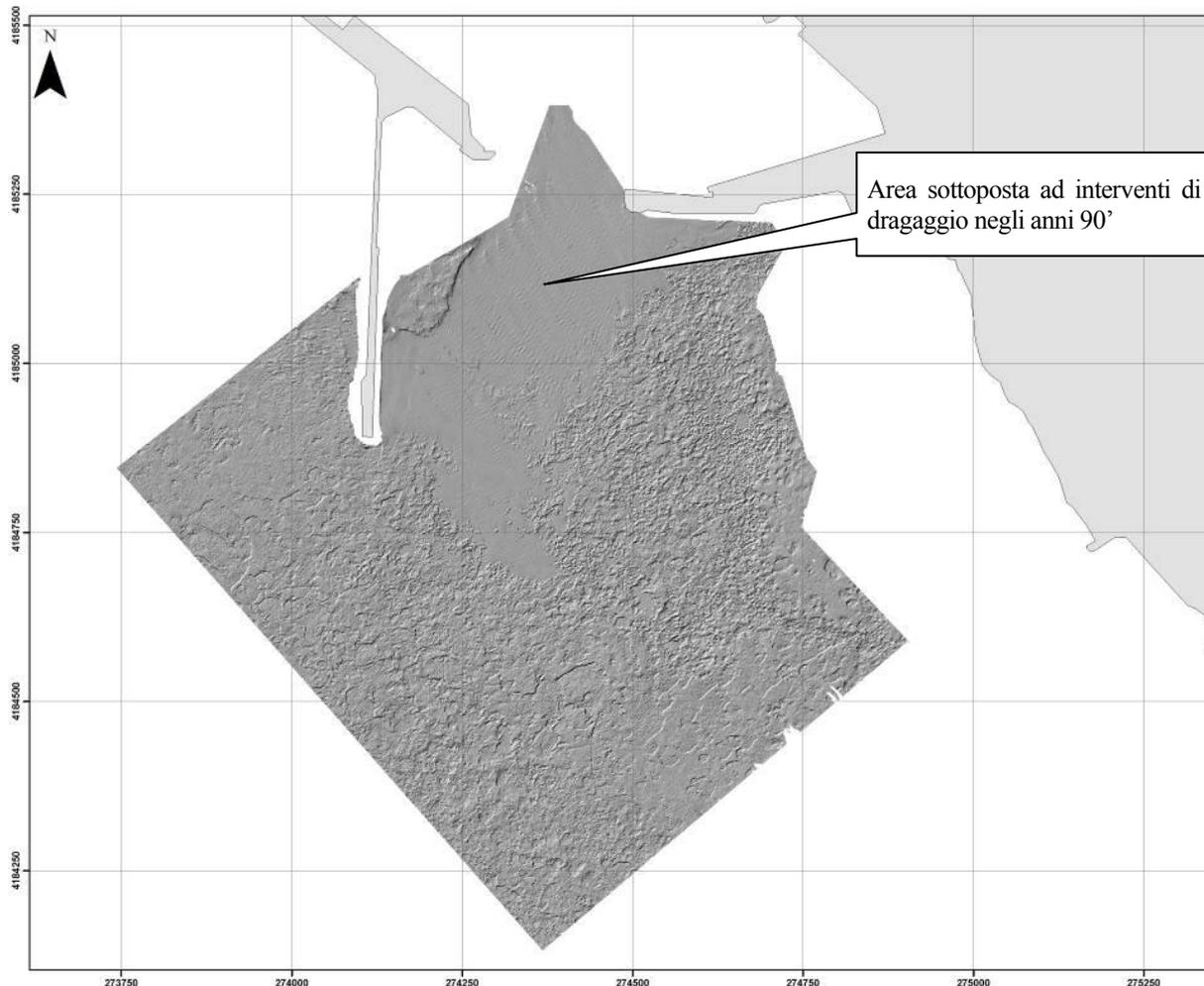


**Fig. 3.7** – Carta della BATIMETRIA, redatta dalla BIOSURVEY S.r.l. (Gennaio 2013).



Tali variazioni nella morfologia dei fondali sono state confermate altresì dal rilievo in ombreggiato raffigurato nella Figura che segue, dove la parte dei fondali oggetto di interventi di dragaggio è chiaramente delineata.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



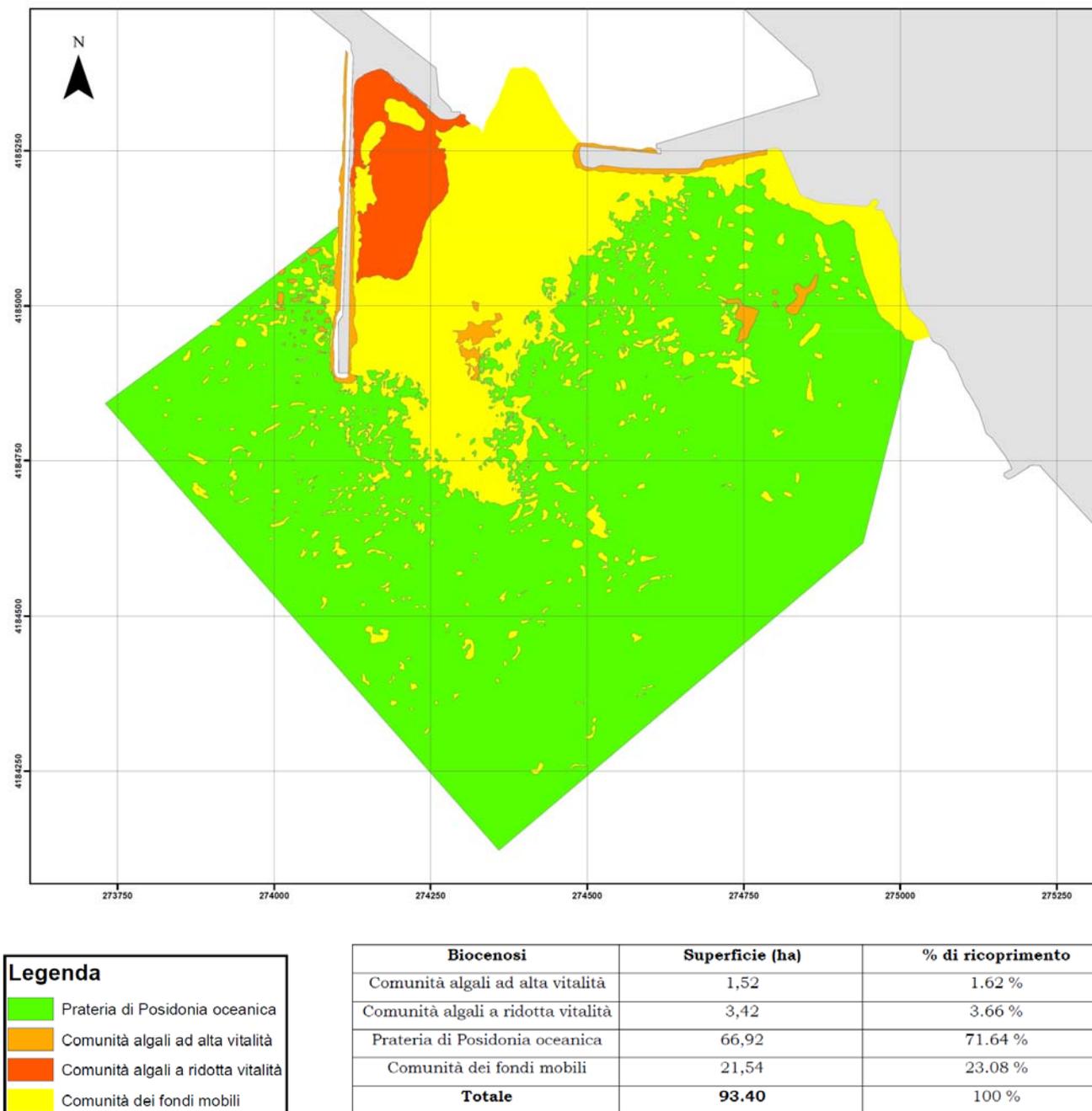
**Fig. 3.8** – Rilievo ombreggiato dell’area investigata, redatta dalla BIOSURVEY. – (Gennaio 2013).

I fondali circostanti evidenziano invece una maggiore articolazione e complessità e sono prevalentemente colonizzati dalla prateria di Posidonia oceanica.

A mezzo dei dati morfometrici ottenuti con il rilievo batimetrico integrati con quelli ottenuti a mezzo del sistema Side Scan Sonar, la BIOSURVEY S.r.l., ha realizzato una dettagliata cartografia delle principali biocenosi. A mezzo delle cd. indagini di verità-mare, si è definita una distinzione delle varie classi di biocenosi, quali Prateria di Posidonia oceanica, comunità algali ad alta vitalità, comunità algali a ridotta vitalità, comunità dei fondi mobili.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

La distinzione effettuata è stata evidenziata in un'apposta carta, che si riporta di seguito. Si è così accertato che i fondali posti all'interno ed in prossimità dell'imboccatura portuale sono costituiti da sedimenti sciolti a varia granulometria, con sporadici affioramenti rocciosi nella parte centrale dell'ingresso del porto.



Coperture delle biocenosi presenti

**Fig. 3.9** – Carta principali biocenosi presenti nell'area, redatta dalla BIOSURVEY S.r.l. (Gennaio 2013).

Ampie lenti sabbiose si rilevano anche all'esterno ed in prossimità dell'area portuale, evidenziando un certo grado di frammentazione nella distribuzione spaziale delle biocenosi che colonizzano i fondali.

Nel complesso i substrati sabbiosi occupano una superficie di 21,50 Ha che rappresenta il 23,08 % dell'area investigata.

In prossimità delle banchine si rileva la presenza di substrato di natura rocciosa, ricoperto dalle tipiche comunità algali che occupano complessivamente una superficie di 4,94 Ha (5,28 % della superficie investigata).

Tali comunità si presentano alterate ed a ridotta vitalità nelle porzioni più interne del bacino, mentre all'esterno del porto, si evidenziano significativi livelli di biodiversità e naturalità.

La biocenosi che colonizza la maggior parte dei fondali è rappresentata dalla prateria di Posidonia oceanica (66,92 Ha rappresenta il 71,64 % della superficie investigata).

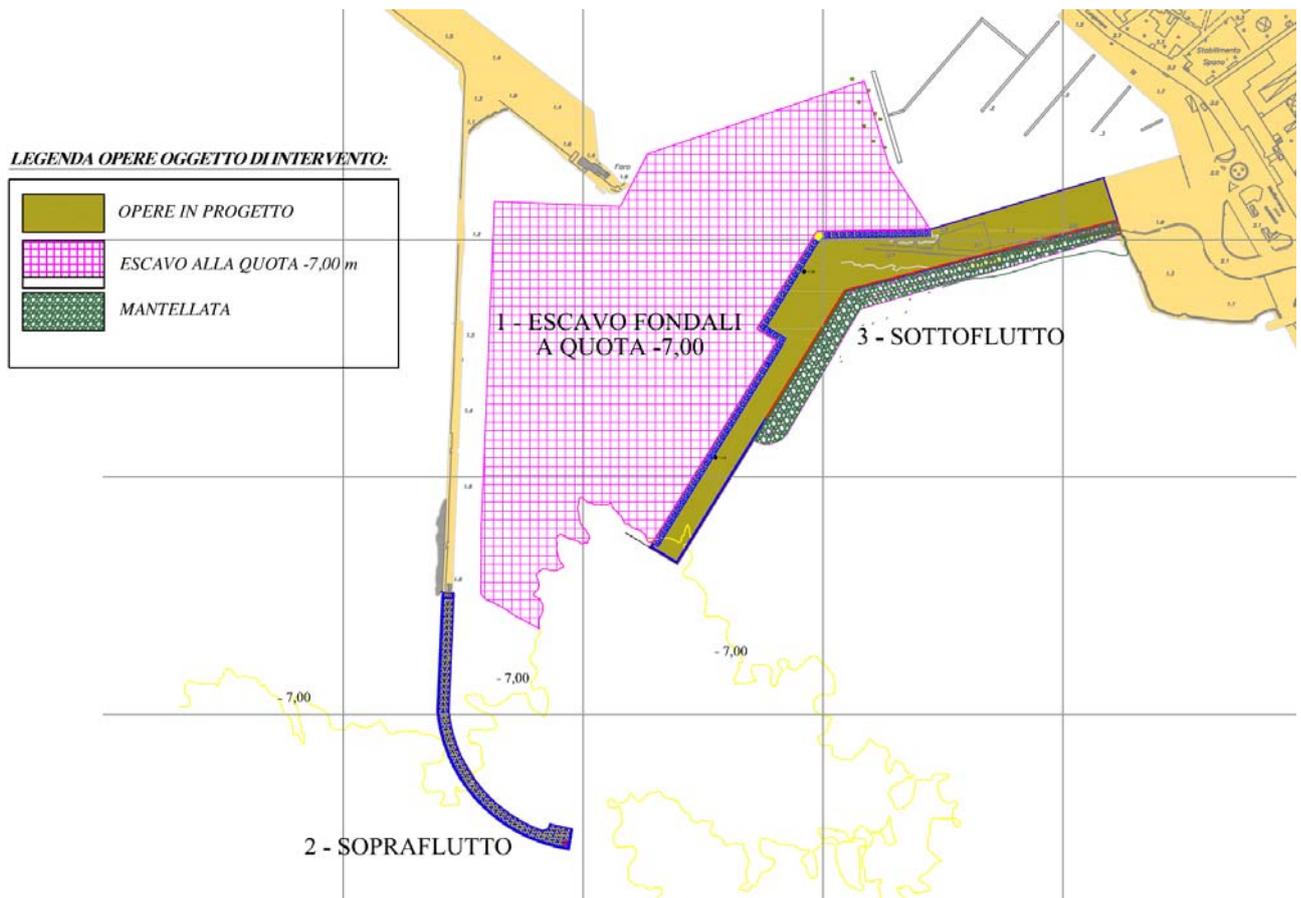
La prateria di Posidonia oceanica evidenzia un elevato grado di qualità e naturalità, come peraltro evidenziato dai rilevamenti effettuati in prossimità del porto di Marsala nel 2006 dalla CISAC (Centro Interdipartimentale per lo Studio dell'Ecologia degli Ambienti costieri), in convenzione con l'A.R.P.A., nell'anno 2006, recante ad oggetto: *“Studi applicativi finalizzati all'attivazione del sistema di monitoraggio delle acque marino costiere della Regione Sicilia. Stato ecologico delle coste siciliane e inquinanti inorganici ed organici nei sedimenti delle aree a rischio ambientale (D. Lgs. 152/99)”*.

Come anzidetto, nell'intento di salvaguardare l'area interessata dalla Prateria di Posidonia individuata nelle cartografie che precedono, l'area da sottoporre ad interventi di escavazione portuale si delimita come indicato nella planimetria che segue, sottraendo da qualsiasi manipolazione i fondali interessati dalle colonizzazioni delle biocenosi indicate.

L'intervento di escavazione proposto mira al ripristino dei fondali all'imboccatura, dalla batimetria -7,00 dal l.m.m., assicurando la profondità di -7,00 dal l.m.m., sia per le nuove banchine, che per l'attuale banchina commerciale, denominata Cristoforo Colombo.

Come evidenziato già al punto precedente, i materiali provenienti dall'escavazione saranno utilizzati per i riempimenti a tergo banchina per la realizzazione dei predetti piazzali.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 3.10** – Specchi acquei portuali da sottoporre ad escavazione.

### **3.3.2) Attività di conferimento dei sedimenti marini derivanti dalle escavazioni nelle aree di colmata in località Casabianca.**

Nell'ambito dei presenti Lavori gli interventi di movimentazione dei sedimenti dei fondali sono stati quantificati in circa 217.000 mc.

Di essi all'incirca 172.000 mc sono provenienti dalle attività di dragaggio, 11.000 mc sono provenienti dalle attività di trivellazione per la realizzazione dei pali in cemento armato mentre i rimanenti 34.000 mc sono provenienti dallo scavo di sbancamento per la posa in opera dei cassoncini antiriflettenti prefabbricati in cantiere da realizzare nel molo di sottoflutto.

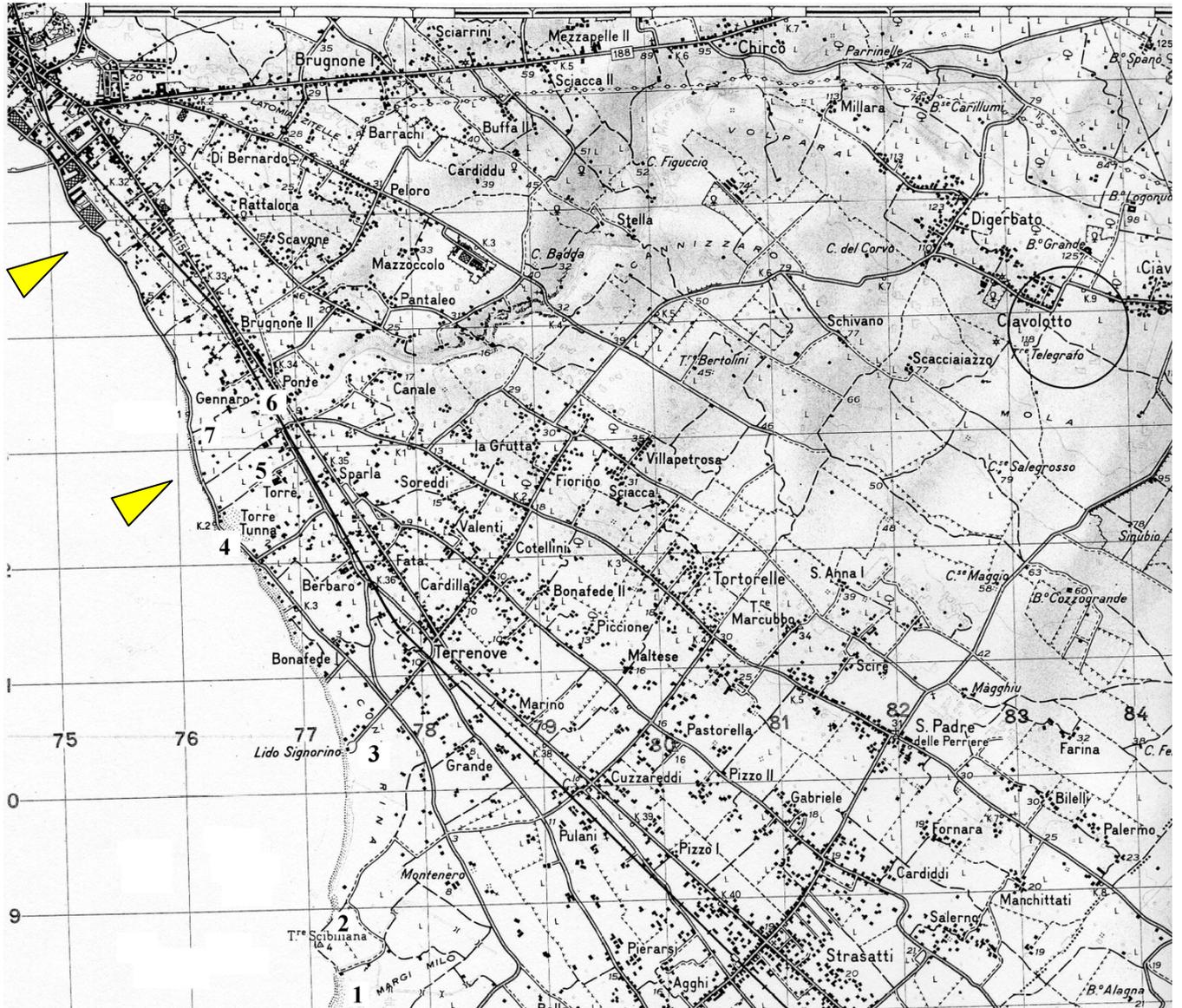
Dei complessivi 217.000 mc di materiale di escavo, un'aliquota, quantificata all'incirca in 73.000 mc verrà riutilizzata nell'ambito dello stesso cantiere nella realizzazione dei piazzali a tergo delle banchine portuale come materiale di riempimento, mentre la rimanente parte pari all'incirca a 144.000 mc, verranno conferiti nell'area di colmata in località Casabianca, a Sud dell'ambito portuale, come individuata nella Tavola 08.01 del presente progetto.

In tale area, infatti, il Comune di Marsala, da diverso tempo, ha previsto di connettere artificialmente i frangiflutti a suo tempo realizzati per preservare la strada litorale provinciale SP 84, con la terraferma, allo scopo di favorire, in adiacenza alla S.P. 84, l'inserimento di una pista ciclabile a partire dal molo storico presente di fronte allo Stabilimento Florio sino a poco prima del Fortino.

Il conferimento del materiale dovrà tenere in debito conto quanto previsto nel *"Progetto per la riqualificazione urbanistica ed ambientale dell'area di colmata, Waterfront dell'area adiacente al Porto di Marsala"*, presentato nell'ambito del Piano Integrato di sviluppo territoriale (PIST), redatto dall'Arch. Pietro DI MARIA.

Nel seguito è riportata la cartografia atta ad individuare i luoghi oggetto di versamento dei materiali provenienti dalle escavazioni portuale e le fotografie che rappresentano lo stato in cui versa l'area in questione.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 3.11** – Individuazione della località Casabianca nell’ambito del litorale marsalese.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 3.12** – Individuazione del tratto di litorale interessato dalla colmata.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



Vista dell'area di fronte agli stabilimenti vinicoli



Vista dei frangiflutti.



Vista dell'area dei frangiflutti oggetto di parziale riempimento.



Vista dell'area dei frangiflutti oggetto di parziale riempimento.



Vista dell'area dei frangiflutti oggetto di parziale riempimento dalla S.P. 84.



Vista dell'area dei frangiflutti oggetto di parziale riempimento, in prossimità del Fiume Sossio.

### **3.3.3) Prolungamento molo di sopraflutto, per uno sviluppo di 332,80 ml.**

La soluzione progettuale prescelta è quella della tipologia costituita da pali di grande diametro, pari a 1,50 metri, aventi una profondità di 20,00 metri, che realizzano dal lato esterno, verso il mare aperto, una parete verticale composta da pali accostati che si ammorsano su un fondale di circa - 7,00 metri.

I pali sono sormontati da un graticcio di travi in conglomerato cementizio armato, delle dimensioni di 1,20 x 2,40 metri, avente maglia regolare, con interasse 6,20 metri in senso longitudinale e 4,80 metri in senso trasversale.

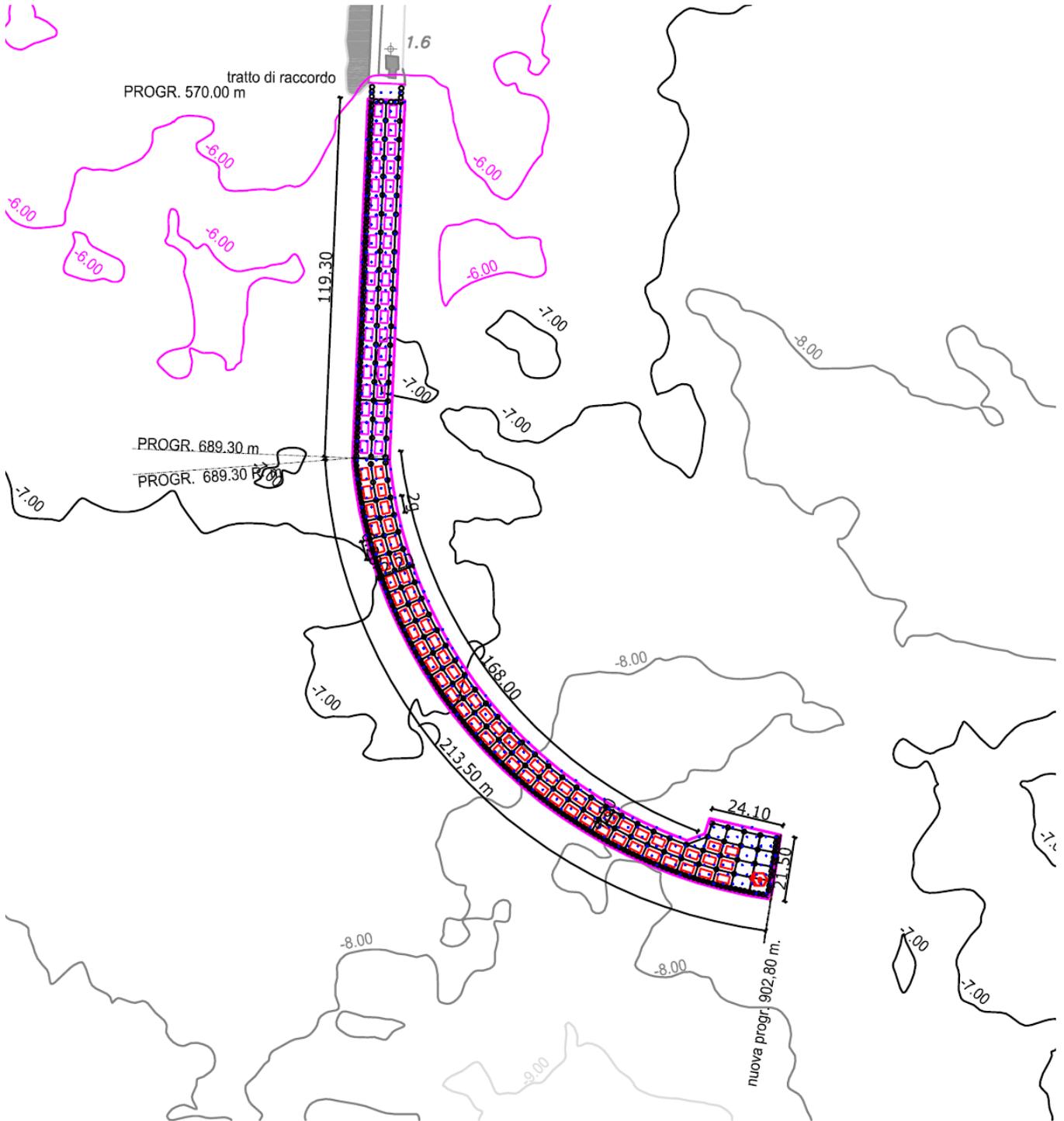
I pali saranno incamiciati per una lunghezza di 10,00 metri con lamiera dello spessore di 10 mm di acciaio tipo S 355 JP. Il graticcio di travi genera dei campi rettangolari di dimensioni di 2,40 x 4,00 metri che permettono alla luce di filtrare in modo da limitare qualsiasi impatto sulle descritte biocenosi.

Il tratto da realizzare in prolungamento avrà, oltre al tratto iniziale di raccordo di lunghezza all'incirca 10 metri, una lunghezza complessiva di 332,80 metri. In particolare, il primo tratto, in prolungamento del molo esistente, per una lunghezza di 119,30 metri è previsto in direzione Sud.

Il secondo tratto, invece, sarà curvilineo, per uno sviluppo di 213,50 metri.

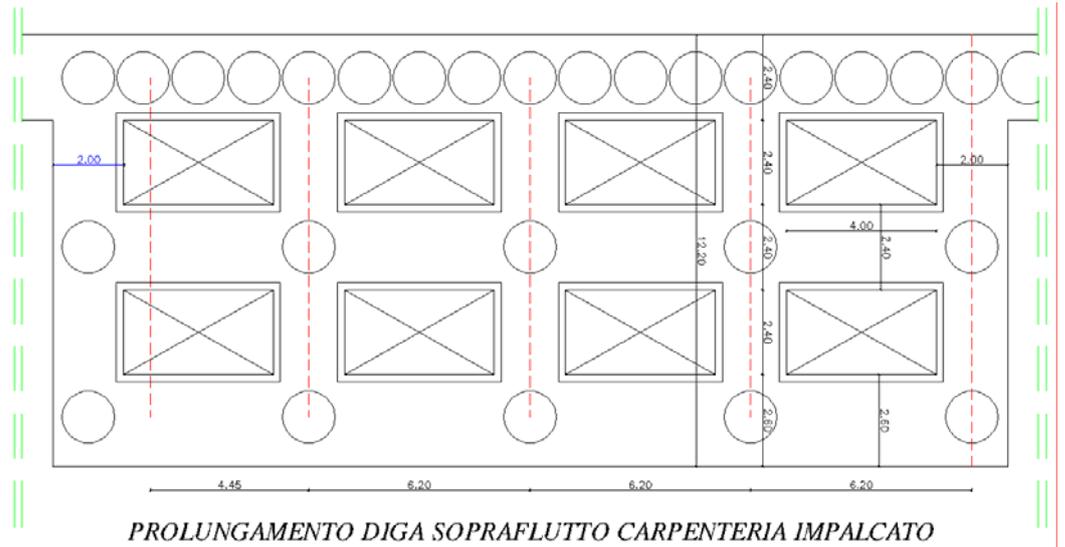
In testata si è previsto un allargamento della sezione trasversale in modo da potere consentire l'inversione di marcia ai veicoli transitanti sul molo.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

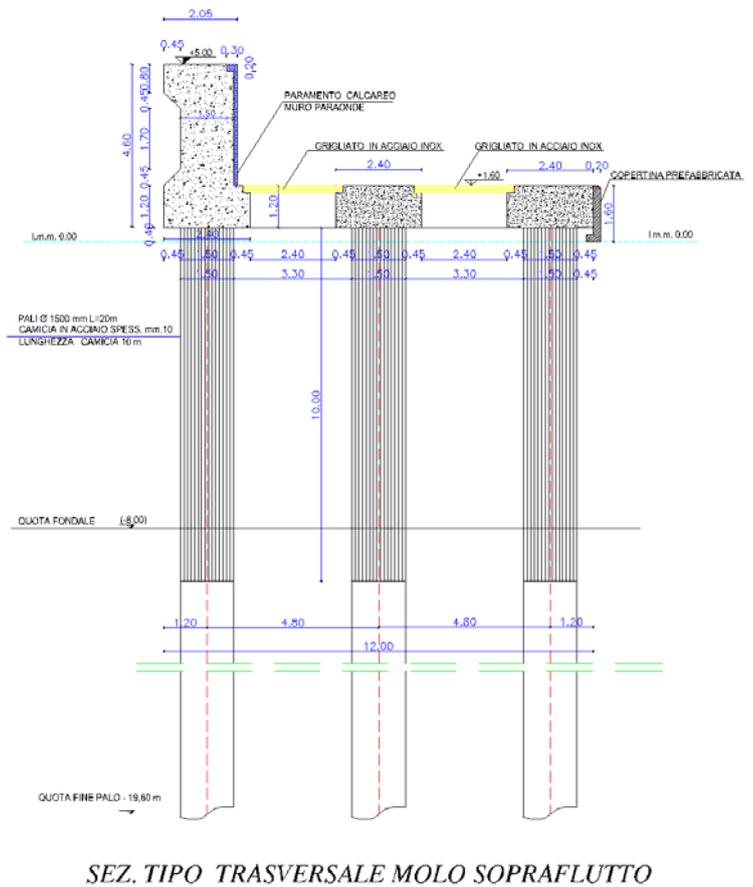


**Fig. 3.13** – Prolungamento molo di sopraflutto, per uno sviluppo di 332,80 ml.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 3.14** – Prolungamento molo di sopraflutto. - Modulo travi e pali.



**Figura 3.15** – Sezione trasversale molo sopraflutto.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

### 3.3.4) Ampliamento e prolungamento del molo di sottoflutto.

A tergo del molo sottoflutto sarà realizzata la nuova banchina commerciale con fondali di mt. 7,00. La banchina sarà realizzata con cassoni cellulari di altezza 8,55 mt., base 8,00 mt. a cui debbono aggiungersi le ali della larghezza di 1,00 mt. Il solettone di fondo avrà uno spessore di 0,80 mt. Al fine di smorzare la risacca del moto ondoso all'interno dello specchio acqueo portuale sono state previste banchine portuali cd. antiriflettenti, realizzate con cassoni cellulari che nella parte anteriore presentano delle forature. Le celle saranno riempite con calcestruzzo ciclopico. Le celle poste nella parte anteriore, a partire dalla quota - 3,40 dal l.m.m. saranno riempite con scogli di 1° categoria.

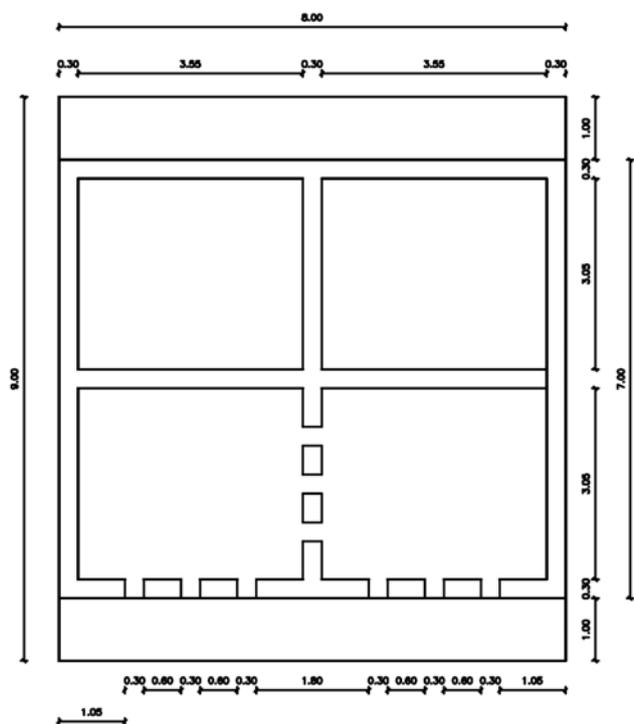


Fig. 3.16 – Pianta cassone cellulare.

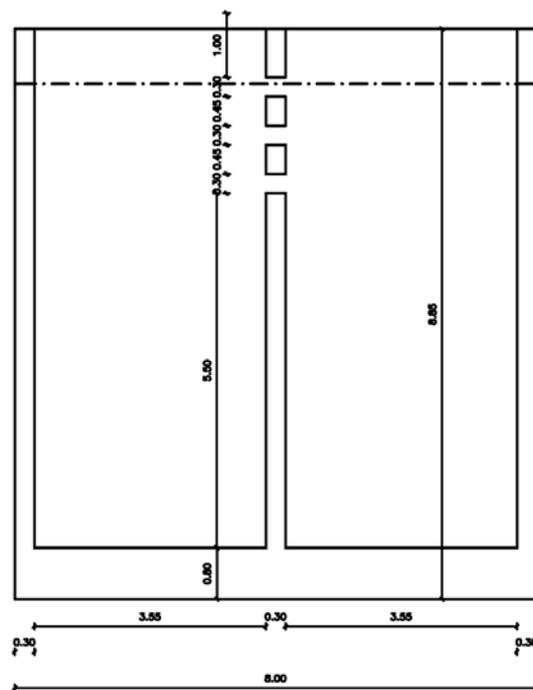


Fig. 3.17 – Sezione longitudinale cassone cellulare.

In posizione antistante alla banchina saranno collocati massi guardiani al fine di evitare lo scalzamento al piede per effetto delle eliche delle imbarcazioni.

Le aree antistanti le nuove banchine ed il passo portuale saranno dragate alla profondità di m - 7,00. I materiali di risulta, per circa 34.000 mc., saranno conferiti o nella superficie delimitata dalle nuove banchine e dal molo sottoflutto ovvero nell'area di colmata di Contrada Casabianca.

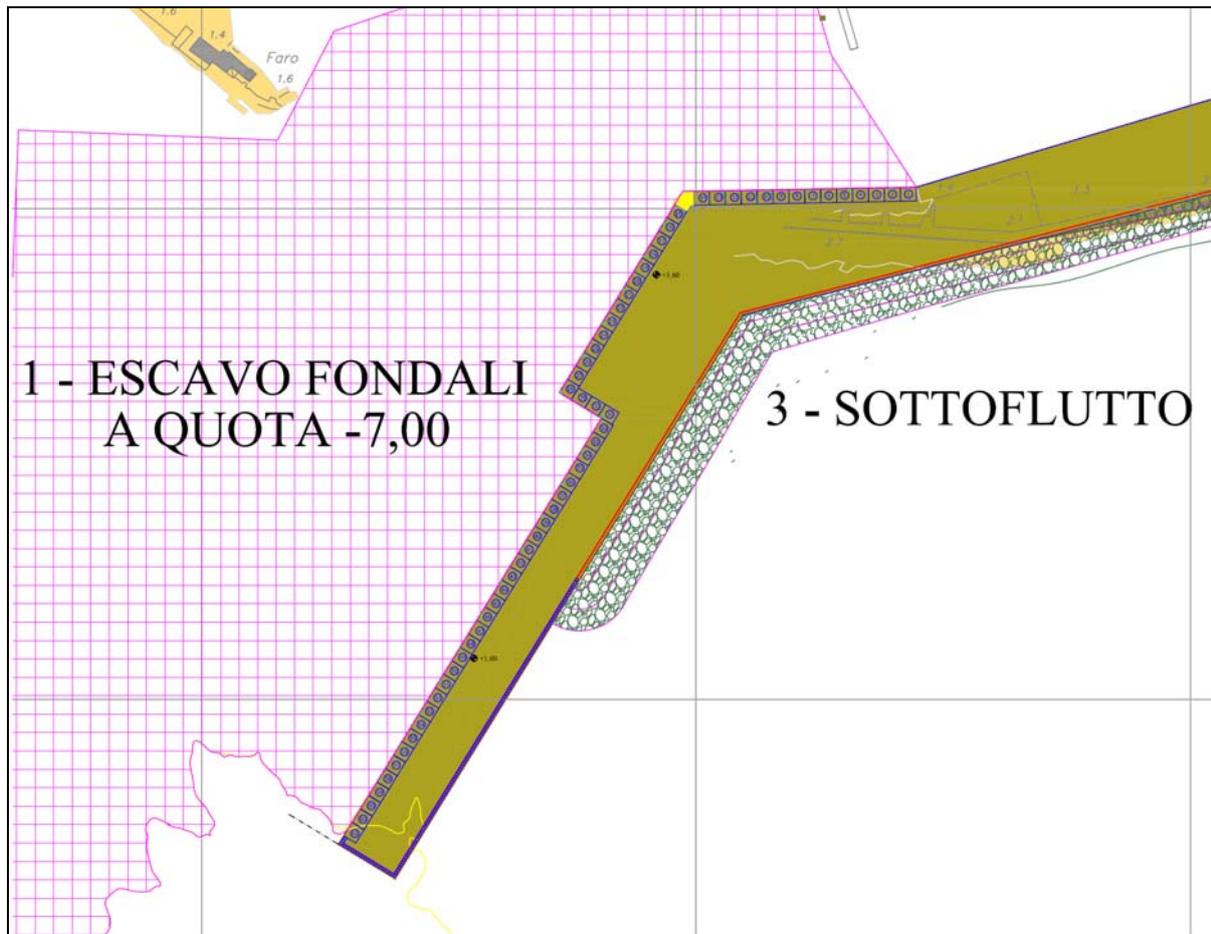
Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Sulla base dei risultati degli studi idraulico-marittimi nonché delle indagini biocenotiche prodotte dalla BIOSURVEY S.r.l., nella presente revisione del progetto, il molo di sottoflutto è stato ridotto alla larghezza di 58,40 metri in radice e 33,40 metri nel tratto terminale, mentre la lunghezza complessiva sarà di 630 metri. Esso sarà realizzato con tre diverse tipologie di banchine portuali elaborate sulla base dell'azione del moto ondoso incidente che, evidentemente, sui bassi fondali viene smorzata. Una prima tipologia di banchina portuale, è stata prevista dalla progressiva 0,00 alla progressiva 293,00 metri. In tale primo tratto, la mantellata di protezione, lato mare, è stata prevista con scogli naturali di 2° categoria, per uno spessore di 1,80 metri, pendenza 2/1 e berma di larghezza 4,00 metri, a quota + 4,00 metri. Lo strato di transizione o strato filtro, è stato previsto di spessore 1,00 metro, con scogli di 1° categoria; il nucleo è stato previsto con scogli di 1° categoria e pietrame nella percentuale rispettiva del 50%. Il muro paraonde, di forma trapezia con dimensione in testa metri 1,70 ed alla base metri 1,90, è stato previsto che si erge sino a + 4,00 metri s.l.m.m.. La fondazione del muro paraonde avrà larghezza 5,00 metri per uno spessore di 1,25 metri. Il muro è previsto rivestito in pietra naturale locale.

Dalla progressiva 293,00 metri, sino alla progressiva 452,00, per una lunghezza di 159 metri, la mantellata verrà realizzata con scogli naturali di 3° categoria per uno spessore di 2,50 metri, pendenza 2/1 e berma di larghezza 5,00 metri, a quota + 5,00 mt. s.l.m.m.

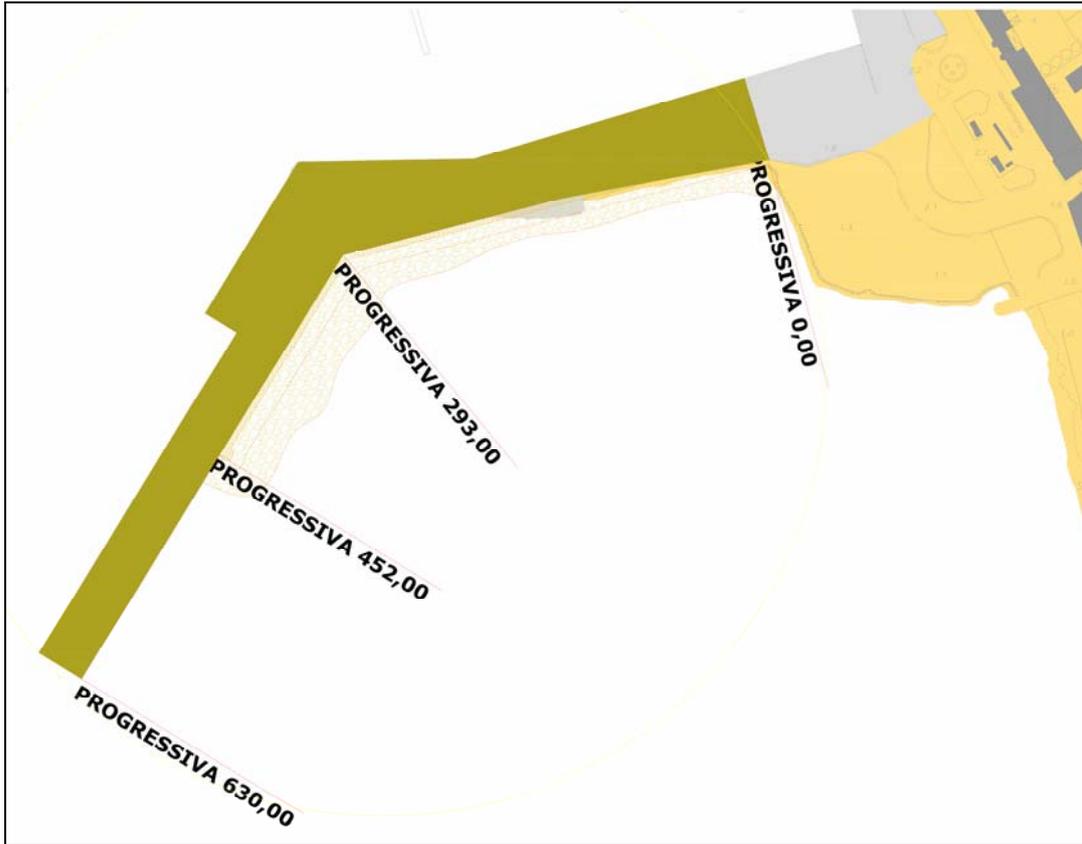
Sono previsti due strati filtro: un primo avrà spessore 1,60 metri e sarà realizzato con scogli di 2° categoria; un secondo avrà spessore 1,40 metri e sarà realizzato con scogli di 1° categoria; il nucleo è previsto con scogli di 1° categoria e pietrame nella percentuale rispettiva del 50 %. Il muro paraonde avrà altezza di 5,00 metri dal livello medio mare e forma trapezia con dimensione in testa di 1,50 metri ed alla base di 1,80 metri. Il massiccio ha dimensioni di 7,00 metri e spessore di 1,25 metri. Il muro è previsto rivestito in pietra naturale. Nell'ultimo tratto, dalla progressiva 452,00 fino alla progressiva 630,00 metri, la difesa dall'azione del moto ondoso è garantita da una tura di pali del diametro 1500 mm, sormontata da un muro paraonde di forma trapezoidale avente medesime dimensioni del tratto precedente.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



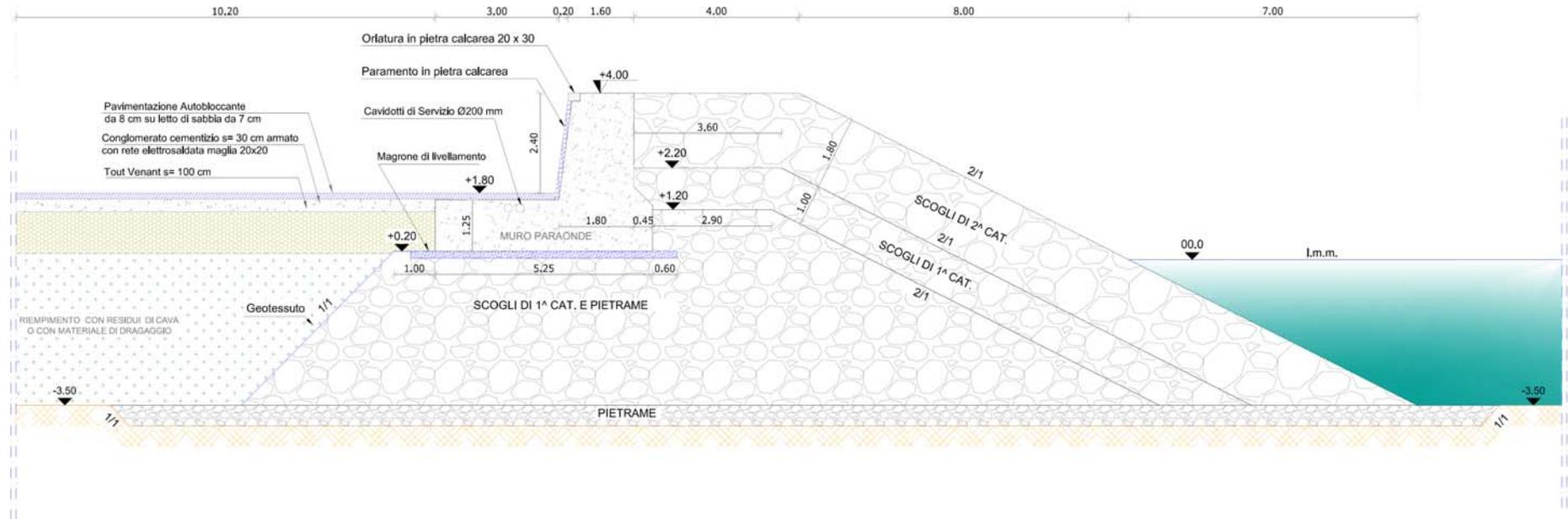
**Fig. 3.18** – Particolare diga di sottoflutto.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



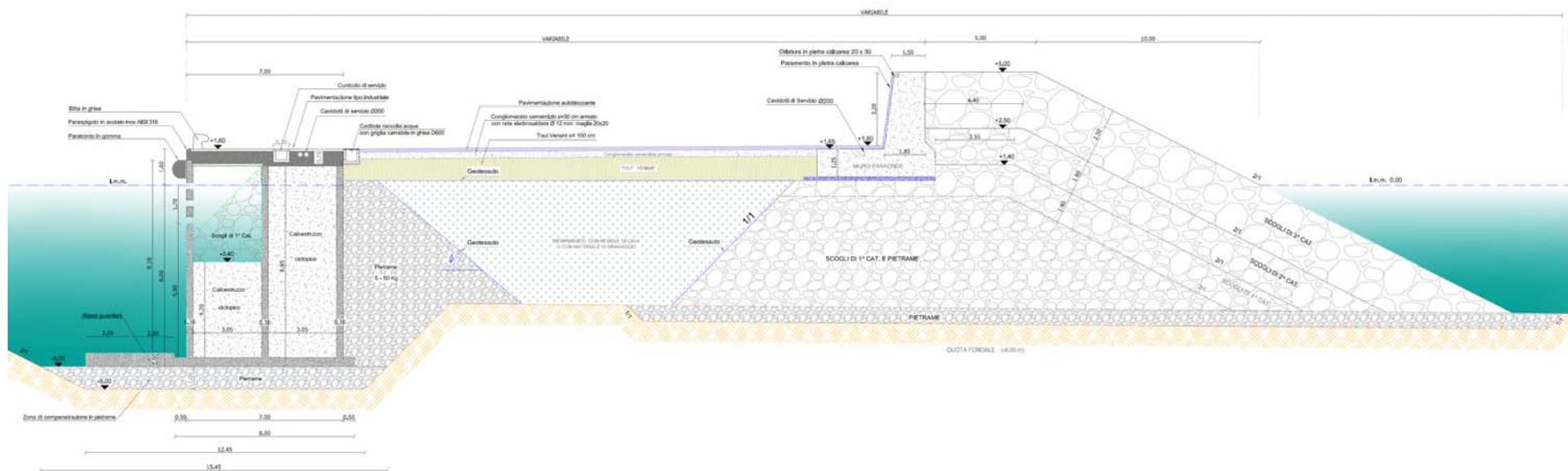
**Fig. 3.19** – Prolungamento molo di sottoflutto.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



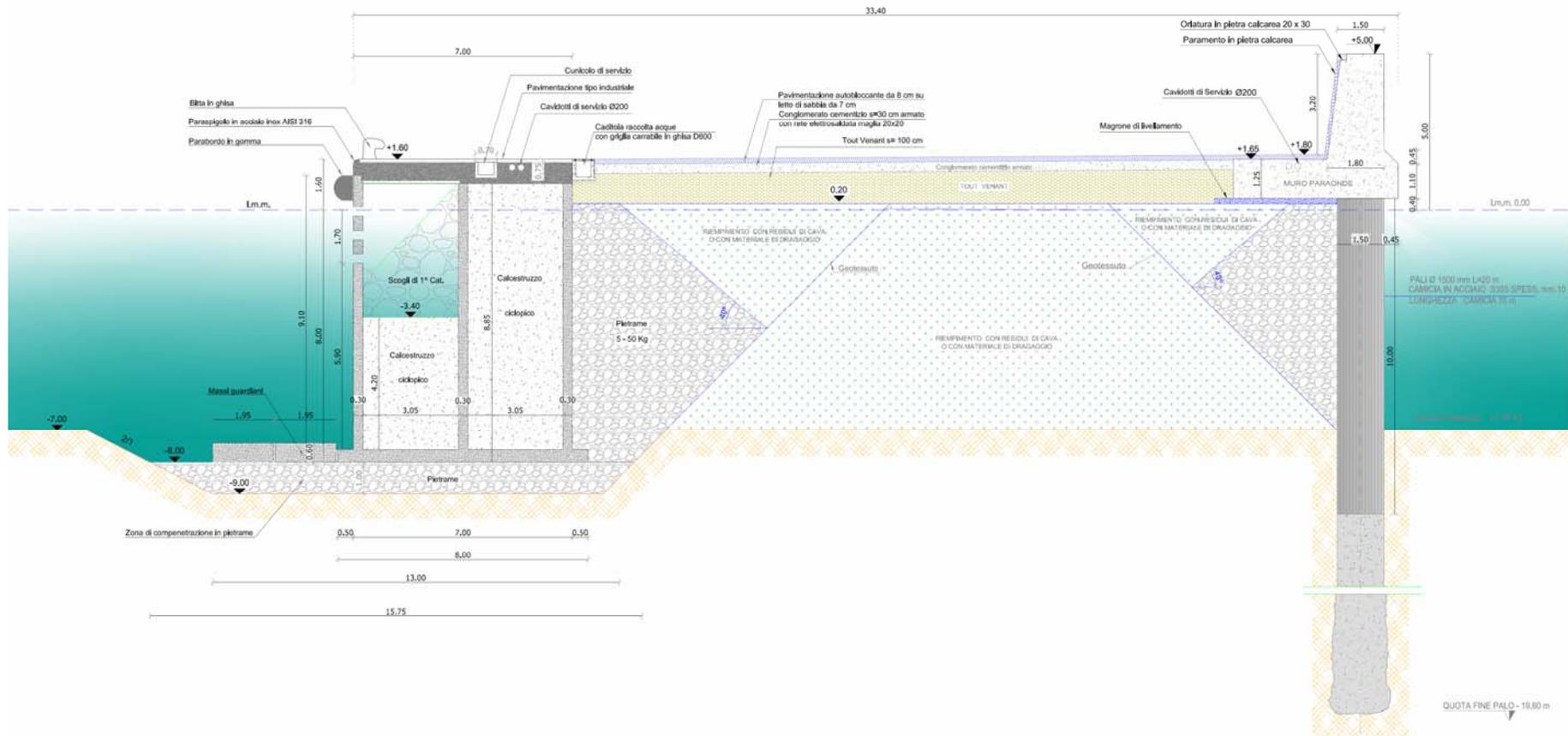
**Fig. 3.20** – Sezione tipo banchina commerciale, dalla progressiva 0,00, alla progressiva 293,00.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 3.21** – Sezione tipo banchina commerciale, dalla progressiva 293,00 alla progressiva 452,00.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 3.22** – Sezione tipo banchina commerciale, dalla progressiva 452,00 alla progressiva 630,00.

I piazzali che complessivamente saranno destinati all'attività commerciale saranno completi di tutti i necessari impianti: illuminazione, antincendio, trattamento acque di prima pioggia.

### **3.3.5) Impianti.**

Ai fini della funzionalità delle opere sono stati previsti i seguenti impianti: antincendio, trattamento acque di prima pioggia, illuminazione.

#### **Impianto antincendio.**

Nella considerazione che nei piazzali di imbarco potranno essere presenti autotreni/automezzi con carichi infiammabili, inclusi quelli adibiti al trasporto di carburante, l'orientamento progettuale è ricaduto sul rischio elevato: aree di livello 3 (il che è a vantaggio di sicurezza).

A protezione del piazzale d'imbarco e delle banchine di approdo è stato previsto un impianto antincendio del tipo ad idranti UNI 70, sia a colonna che sottosuolo, di tipo regolamentare a Norma UNI 10779; gli idranti saranno installati ad una distanza tra loro di circa 40 m.

Nel caso di rischio di livello 3, la norma UNI 10779 sopra richiamata prevede una protezione antincendio esterna costituita da n. 6 idranti UNI 70 con portata di 300 litri/minuto cad. e pressione residua non minore di 0,4 MPa, con un periodo minimo di erogazione di 120 min.; dato che la riserva idrica necessaria a garantire la durata di funzionamento è il mare (quindi fonte inesauribile) questo ultimo requisito è ampiamente rispettato.

Il dimensionamento dell'impianto è stato eseguito considerando la condizione più gravosa e quindi con n. 6 attacchi UNI 70 contemporaneamente operativi.

La portata del gruppo di pressurizzazione risulta di 6 idranti x 300 litri/minuto  $\approx$  108 mc/h.

Il gruppo di pressurizzazione ad avvio automatico, comandato dalla caduta di pressione, sarà costruito secondo la norma UNI 12845. Il gruppo, con installazione soprabattente, sarà costituito da una elettropompa, una motopompa e da una elettropompa pilota; il gruppo sarà costruito con materiali compatibili all'ambiente di installazione e cioè in presenza di acqua di mare.

L'opera di presa mare e la camera di aspirazione saranno costruite in conformità della norma UNI 12845.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

### Impianto trattamento acque di prima pioggia ed arredi di banchina.

Ai fini del trattamento delle acque di prima pioggia è previsto un apposito impianto.

Il dimensionamento di tale impianto è stato eseguito secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 858-2/2004, che costituisce una guida per la scelta delle dimensioni nominali, nonché per l'installazione, l'esercizio e la manutenzione di impianti di separazione fabbricati in conformità alla norma UNI EN 858-1/2005.

La tipologia dell'impianto di depurazione, per tali sostanze, è costituito da un dissabbiatore e da un separatore di oli, quest'ultimo munito di un filtro a coalescenza. La funzione del filtro a coalescenza è quella di separare le microparticelle di olio che non si scindono dall'acqua per semplice flottazione, aumentando di conseguenza il rendimento di separazione; ciò permette di ottenere rendimenti di separazione superiori al 97%. Le acque raccolte dal canale insistente nelle aree di deflusso, confluiranno in un collettore principale che si immetterà in un pozzetto scolmatore che separerà le acque di prima pioggia dalle rimanenti, che verranno avviate direttamente al recapito finale, ovvero nello specchio acqueo esterno al molo di levante. L'impianto sarà costituito da una batteria di vasche in c.a. poste in serie ed assolventi alle varie funzioni.

Completano le opere i previsti arredi di banchina costituiti da bitte, parabordi, anelloni e scalette.

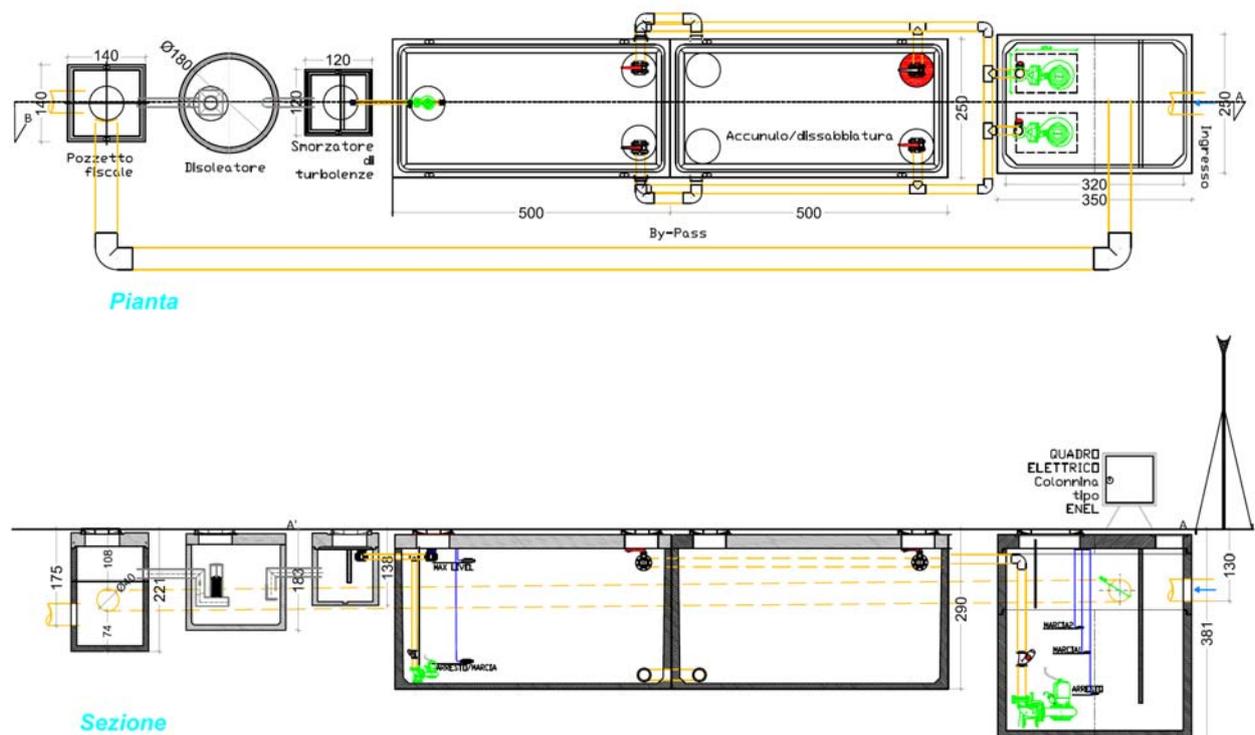


Fig. 3.23 – Pianta e sezione impianto trattamento oli.

### 3.3.6) Stima dell'intervento.

L'investimento in termini di costo della realizzazione delle opere previste nel presente progetto, è stato valutato approntando un computo delle quantità facendo riferimento, per i prezzi elementari, al "Nuovo Prezziario unico regionale per i lavori pubblici" approvato con decreto dell'Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità del 27/02/2013, pubblicato nella G.U.R.S., Parte I, n. 13, del 15/03/2013, Suppl. Ordinario n. 2. Il costo complessivo dell'opera è così suddiviso:

n.	Cod. Prezz. Reg.	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Prezzo Unitario	Quantità	Importo parziale
<b>1</b>		<b>Prolungamento diga di soprafflutto</b>				
1	4.1.1.2.	Trasferimento in cantiere macchina perforatrice per pali	corpo	€ 11.902,00	1,000	€ 11.902,00
2	A.P.3.01.	Escavazione di pali di grosso diametro con ausilio di mezzo marittimo	ml.	€ 470,00	4.589,000	€ 2.156.830,00
3	4.01.06	Camicie in lamiera in ferro	kg	€ 2,89	1.313.865,640	€ 3.797.071,72
4	A.P.4.	Strato di protezione anticorrosiva camicie di lamiera	mq	€ 30,00	5.054,400	€ 151.632,00
5	3.1.4.3.	Calcestruzzo in ambiente secco e/o umido	mc	€ 163,90	12.469,725	€ 2.043.787,93
6	7.01.04	Opere in acciaio inox, tipo AISI 316	kg	€ 13,90	75.832,342	€ 1.054.069,55
7	4.01.08	Tubi sonda per verifiche metriche	ml.	€ 7,95	21.180,000	€ 168.381,00
8	3.2.1.1.	Acciaio in barre ad aderenza migliorata, classi B450C o B450A	kg	€ 1,90	1.355.819,550	€ 2.576.057,15
9	20.24.5.4.	Prova di carico su pali trivellati	cad.	€ 1.532,00	6,000	€ 9.192,00
10	3.01.05	Calcestruzzo in ambiente fortemente aggressivo	mc	€ 173,00	1.354,512	€ 234.330,58
11	3.02.03	Casseformi per getti di calcestruzzo	mq	€ 19,70	15.478,400	€ 304.924,48
12	A.P.3.	Acciaio in barre in acciaio inox, tipo AISI 316 in barre	kg	€ 5,50	288.634,270	€ 1.587.488,49
13	2.04.01	Paramento in pietra calcarea per rivestimenti manufatti	mq	€ 57,50	1.127,360	€ 64.823,20
14	18.8.2.4.	Cavidotto con tubi corrugati	ml.	€ 5,54	713,800	€ 3.954,45
15	7.01.02	Fornitura profilati in ferro	kg	€ 3,09	15.321,600	€ 47.343,74
16	7.01.03	Posa in opera profilati in ferro	kg	€ 2,59	15.321,600	€ 39.682,94
17	7.2.16.1	Zincatura profilati in ferro	kg	€ 0,71	15.321,600	€ 10.878,34
18	A.P.4	Mezzo marittimo per posa in opera manufatti prefabbricati	mq	€ 100,00	4.500,000	€ 450.000,00
19	A.P.5	Strato impermeabilizzazione manufatti prefabbricati	mq	€ 30,00	1.663,440	€ 49.903,20
20	7.02.09	Grigliato elettrofuso in acciaio Fe 360 B	kg	€ 6,12	112.358,400	€ 687.633,41
21	6.2.11.1.	Orlatura banchine in pietra calcarea	mc	€ 82,10	352,300	€ 28.923,83
22	17.04.01	Calcestruzzo per massiccio di sovraccarico	mc	€ 180,80	5.523,930	€ 998.726,54
23	A.P.6.	Segnalamento marittimo	cad.	€ 31.000,00	1,000	€ 31.000,00
24	A.P.11.	Arrotondamenti	corpo	€ 8.536,55	- 1,000	-€ 8.536,55
					<b>Sommano:</b>	<b>€ 16.500.000,00</b>
<b>2</b>		<b>Costruzione diga foranea sottoflutto. - Opera a gettata.</b>				
25	17.02.03	Pietrame	tonn.	€ 15,70	60.622,790	€ 951.777,80
26	17.02.4.1	Scogli di 1° categoria	tonn.	€ 18,50	58.855,470	€ 1.088.826,20
27	17.02.4.2	Scogli di 2° categoria	tonn.	€ 21,20	32.854,810	€ 696.521,97
28	17.02.4.3	Scogli di 3° categoria	tonn.	€ 24,80	20.919,300	€ 518.798,64
29	17.02.6.1	Compenso addiz. per posa in opera via mare scogli 1° e 2° cat.	tonn.	€ 3,95	32.854,810	€ 129.776,50
30	17.02.6.2	Compenso addiz. per posa in opera via mare scogli 3° e 4° cat.	tonn.	€ 5,83	20.919,300	€ 121.959,52
31	17.02.05	Compenso addiz. per trasporto terrestre	tonn x km	€ 0,41	6.930.094,800	€ 2.841.338,87
32	3.1.1.2	Calcestruzzo Rek 150, dosato con 150 kg cemento R 325	mc	€ 124,00	423,000	€ 52.452,00
33	17.04.01	Calcestruzzo per massiccio di coronamento	mc	€ 180,80	5.052,730	€ 913.533,58
34	2.04.01	Paramento in pietra calcarea per rivestimenti manufatti	mq	€ 57,50	1.212,000	€ 69.690,00
35	13.7.1.2.	Tubazioni in pvc di diametro 200 mm.	ml.	€ 17,80	904,000	€ 16.091,20
36	6.4.2.3.	Telaio e chiusino in ghisa	kg	€ 3,62	2.070,000	€ 7.493,40
37	6.2.11.1.	Orlatura banchine in pietra calcarea	mc	€ 82,10	452,000	€ 37.109,20
38	16.6.9.1	Geotessile	mq	€ 15,40	3.682,450	€ 56.709,73
39	A.P.11.	Arrotondamenti	corpo	€ 78,61	- 1,000	-€ 78,61
					<b>Sommano:</b>	<b>€ 7.502.000,00</b>
					<b>A riportare</b>	<b>€ 24.002.000,00</b>

Rev. 22/05/2013  
 Ing. G.Sc.

n.	Cod. Prezz. Reg.	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Prezzo Unitario	Quantità	Importo parziale
					<b>Riporto</b>	<b>€ 24.002.000,00</b>
<b>3</b>		<b>Banchina di levante con cassoni cellulari e tratto di testata con pali accostati</b>				
40	17.1.1.1	Escavo subacqueo	mc	€ 10,80	15.540,000	€ 167.832,00
41	17.1.1.2	Escavo subacqueo	mc	€ 19,70	15.540,000	€ 306.138,00
42	1.01.04.1	Scavo di sbancamento	mc	€ 6,12	2.800,000	€ 17.136,00
43	17.02.01	Salpamento scogli e massi artificiali	mc	€ 27,60	1.000,000	€ 27.600,00
44	17.02.03	Pietrame per scanni di imbasamento	tonn.	€ 15,70	58.150,680	€ 912.965,68
45	17.02.07	Spianamento scanni di imbasamento	mq	€ 26,20	8.158,500	€ 213.752,70
46	17.03.04	Cassone galleggianti cellulari in cemento armato	mc	€ 160,60	31.595,200	€ 5.074.189,12
47	17.03.10.1	Trasferimento cassone cellulare al sito di impiego	mc x m.m.	€ 0,13	947.856,000	€ 123.221,28
48	17.03.06	Getti subacquei di calcestruzzo fra cassone e cassone	mc	€ 109,70	17.546,080	€ 1.924.804,98
49	17.3.7.2	Sacchetti di juta	n.	€ 26,90	2.000,000	€ 53.800,00
50	17.2.4.1	Pietrame all'interno dei cassoni	tonn.	€ 18,50	8.715,960	€ 161.245,26
51	17.02.05	Compenso addizionale per trasporto terrestre dalle cave	tonn x km	€ 0,41	2.674.665,600	€ 1.096.612,90
52	17.03.03	Massi guardiani in calcestruzzo	mc	€ 246,00	1.212,120	€ 298.181,52
53	17.3.8.2	Collocazione in opera massi artificiali	mc	€ 30,50	1.212,120	€ 36.969,66
54	17.04.01	Calcestruzzo per sovrastutture di banchine	mc	€ 180,80	2.175,600	€ 393.348,48
55	3.2.1.2	Acciaio in barre a d'aderenza migliorata	kg	€ 1,64	184.926,000	€ 303.278,64
56	A.P.102	Paraspigili in acciaio inox AISI 316	kg	€ 13,90	25.900,000	€ 360.010,00
57	19.6.9.1	Geotessile	m <sup>2</sup>	€ 15,40	13.628,450	€ 209.878,13
58	13.7.1.2	Tubazioni in pvc di diametro 200 mm.	m	€ 17,80	1.036,000	€ 18.440,80
59	6.4.2.3	Telaio e chiusino in ghisa	kg	€ 3,62	3.000,000	€ 10.860,00
60	A.P.104	Copertina cunicoli	m <sup>2</sup>	€ 153,52	1.788,290	€ 274.538,28
61	A.P.103	Pavimentazione	m <sup>2</sup>	€ 41,82	3.522,400	€ 147.306,77
62	17.4.3.2.	Bitte d'ormeggio in ghisa sferoidale	kg	€ 7,99	12.000,000	€ 95.880,00
63	A.P.105.	Parabordo in gomma	ml	€ 12.000,00	18,000	€ 216.000,00
64	4.1.1.2.	Apparecchiatura per perforazioni	corpo	€ 11.902,00	1,000	€ 11.902,00
65	A.P.301.	Escavazione di pali di grosso diametro con ausilio di pontone	m <sup>2</sup>	€ 470,00	1.781,000	€ 837.070,00
66	4.01.06	Camicie in lamiera di ferro per rivestimento pali di fondazione	kg	€ 2,89	509.913,863	€ 1.473.651,06
67	A.P.4.	Protezione antorrosiva camicie di lamiera di ferro	m <sup>2</sup>	€ 30,00	1.961,620	€ 58.848,60
68	3.1.4.3	Calcestruzzo per strutture in C.A. in ambiente secco e/o umido	mc	€ 163,90	4.839,525	€ 793.198,15
69	7.01.04	Acciaio inox tipo AISI 316	kg	€ 13,90	25.495,693	€ 354.390,13
70	4.01.08	Tubi sonda per verifica uniformità calcestruzzo pali di fondazione	ml	€ 7,95	8.220,000	€ 65.349,00
71	20.24.5.4.	Prove di carico su pali	cad	€ 1.532,00	4,000	€ 6.128,00
72	3.2.1.1.	Acciaio in barre ad adherenza migliorata	kg	€ 1,90	523.166,625	€ 994.016,59
73	A.P.3.	Acciaio inox tipo AISI 316	kg	€ 5,50	72.592,870	€ 399.260,79
74	17.04.01	Calcestruzzo per sovrastrutture di banchine portuali	mc	€ 180,80	2.118,200	€ 382.970,56
75	2.04.01	Paramento in pietra naturale per rivestimenti	m <sup>2</sup>	€ 57,50	569,600	€ 32.752,00
76	18.8.2.4.	Cavidotto corrugato	ml	€ 5,54	358,000	€ 1.983,32
77	6.2.11.1.	Orlatura di banchine portuali con pietrame calcareo	mc	€ 82,10	178,000	€ 14.613,80
78	A.P.6.	Segnalamento marittimo	cad	€ 31.000,00	1,000	€ 31.000,00
79	13.7.1.2.	Tubazioni in pvc di diametro 200 mm.	ml	€ 17,80	358,000	€ 6.372,40
80	6.4.2.3.	Chiusino in ghisa	kg	€ 3,62	800,000	€ 2.896,00
81	3.1.1.2.	Calcestruzzo dosato con 150 kg di cemento R 325	mc	€ 124,00	104,130	€ 12.912,12
82	17.02.03	Pietrame calcareo	tonn.	€ 15,70	7.988,640	€ 125.421,65
83	17.02.05	Compenso addizionale per trasporto terrestre dalle cave	kg	€ 0,41	319.545,600	€ 131.013,70
84	A.P.11	Arrotondamenti	cad.	€ 240,07	- 1,000	-€ 240,07
					<b>Sommano:</b>	<b>€ 18.179.500,00</b>
<b>4</b>		<b>Escavazione</b>				
85	17.1.1.1	Escavo subacqueo	mc	€ 10,80	103.200,000	€ 1.114.560,00
86	17.1.1.2	Escavo subacqueo	mc	€ 19,70	68.800,000	€ 1.355.360,00
87	17.01.04	Compenso addizionale per trasporto in aree autorizzate	mc	€ 3,87	172.000,000	€ 665.640,00
88	A.P.7	Compattazione materiali derivanti da escavi	mc	€ 2,00	217.000,000	€ 434.000,00
89	A.P.11	Arrotondamenti	cad.	€ -	1,000	€ -
					<b>Sommano:</b>	<b>€ 3.569.560,00</b>
					<b>A riportare</b>	<b>€ 45.751.060,00</b>

Rev. 22/05/2013  
 Ing. G.Sc.

n.	Cod. Prezz. Reg.	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Prezzo Unitario	Quantità	Importo parziale
					<b>Riporto</b>	<b>€ 45.751.060,00</b>
<b>5</b>		<b>Impianto di pubblica illuminazione</b>				
90	18.01.02	Calcestruzzo per fondazioni pali di illuminazione	mc	€ 142,10	151,870	€ 21.580,73
91	18.01.03	Pozzetto per marciapiedi	mc	€ 123,30	75,000	€ 9.247,50
92	6.4.2.3.	telaio e chiusino in ghisa	mc	€ 3,62	3.750,000	€ 13.575,00
93	18.8.1.2.	Cavdotto in pvc	mc	€ 10,20	535,550	€ 5.462,61
94	1.1.6.1.	Scavi a sezione obbligata	tonn.	€ 9,55	360,000	€ 3.438,00
95	1.03.08	Rinterro e ricoprimento tubazioni	mq	€ 20,50	360,000	€ 7.380,00
96	18.07.05	Messa terra pali di illuminazione	mc	€ 45,20	75,000	€ 3.390,00
97	A.P.11	Arrotondamenti	cad.	€ 73,84	- 1,000	-€ 73,84
					<b>Sommano:</b>	<b>€ 64.000,00</b>
<b>6</b>		<b>Opere stradali</b>				
98	6.2.1.2	Fondazione stradale in tout-venant	mc	€ 30,50	14.266,130	€ 435.116,97
99	6.03.05	Compenso addizionale trasporto 6.1.1.-6.1.2.-6.3.3., oltre primi	mcxkm	€ 0,56	142.661,300	€ 79.890,33
100	3.1.3.5.	Calcestruzzo per strutture non armate	mc	€ 146,40	4.500,000	€ 658.800,00
101	3.02.04	rete in acciaio elettrosaldato	kg	€ 2,04	169.500,000	€ 345.780,00
102	6.2.16.1.	Pavimentazione autobloccante	mq	€ 34,30	1.600,000	€ 54.880,00
103	3.1.1.2.	Calcestruzzo dosato con 150 kg di cemento R 325	mc	€ 124,00	44,110	€ 5.469,64
104	3.1.5.5.	Calcestruzzo	mc	€ 123,90	99,250	€ 12.297,08
105	3.02.03	Casseformi per calcetruzzi	mq	€ 19,70	992,520	€ 19.552,64
106	3.2.1.2.	Acciaio in barre ad aderenza migliorata	kg	€ 1,64	4.962,600	€ 8.138,66
107	6.4.6.2.	Griglie in ghisa sferoidale	kg	€ 7,08	38.598,000	€ 273.273,84
108	A.P.7.	Compenso compattazione materiale proveniente da scavi	mc	€ 2,00	73.500,000	€ 147.000,00
109	A.P.11	Arrotondamenti	cad.	€ 259,16	- 1,000	-€ 259,16
					<b>Sommano:</b>	<b>€ 2.039.940,00</b>
					<b>TO TALE</b>	<b>€ 47.855.000,00</b>

### **3.4) Ragioni della soluzione tecnica prescelta.**

Come già riferito, al fine di tutelare i posidonieti, il presente progetto ha evitato sovrapposizioni con le praterie rilevate dalla BIOSURVEY.

Per la tipologia delle opere in progetto, si è fatto riferimento a quanto riportato nelle “*Istruzioni tecniche per la progettazione delle dighe marittime*”, redatte di concerto dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, Gruppo Nazionale Difesa catastrofi Idrogeologiche (pubblicazione n. 1450/1996), nonché a quanto riportato nelle “*Istruzioni tecniche per la progettazione dei porti turistici*” edite dalla AIPCN – PIANC (Associazione Internazionale di Navigazione - Sezione Italiana) nel febbraio del 2002, approvate con voto del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, del 27/02/2002, n. 212.

### **3.5) Studi specialistici di progetto.**

Il progetto è corredato dai seguenti studi specialistici:

- Studio geologico, redatto dal geologo, Dott.ssa Caterina CARADONNA, da Salemi (Tp).
- Studio sedimentologico costiero. – (Ved. Relazione sui rilievi ed indagini in sito, eseguiti dalla Società PRISMA per conto del Genio Civile di Trapani).
- Studio integrativo ed indagini geofisiche e biocenotiche ad alta risoluzione sulla presenza qualitativa e quantitativa di Posidonia oceanica finalizzati alla realizzazione di una cartografia biocenotica sui fondali antistanti il porto di Marsala (Trapani), redatto dalla BIOSURVEY S.r.l., spin-off dell'Università di Palermo;
- Studio idraulico-marittimo. - (ved. Elaborato n. 12 del progetto).
- Studio dell'agitazione all'interno del bacino portuale. - (ved. Elaborato n. 12 del progetto).
- Studio del trasporto solido. - (ved. Elaborato n. 12 del progetto).
- Studio geotecnico. - (ved. Elaborato n. 13 del progetto).
- Studio sulle cave di prestito dei materiali lapidei.

### 3.5.1) Studio geologico.

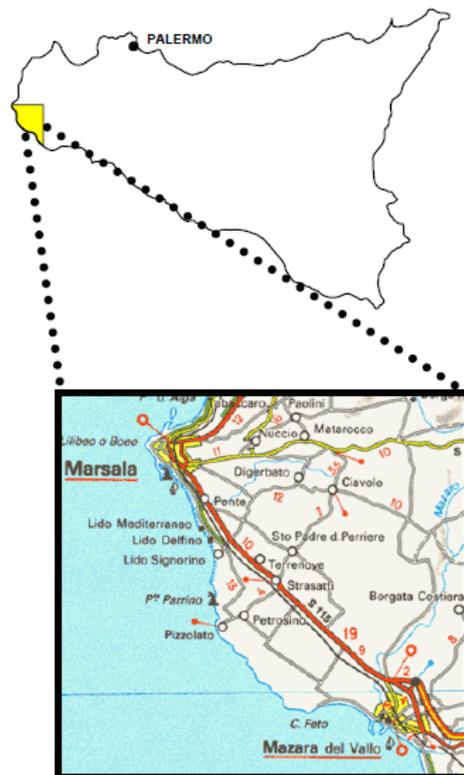
L'area oggetto di studio, è ubicata nella parte sud-occidentale della Sicilia, comprende il tratto costiero compreso fra Mazara del Vallo e Marsala, e ricade nei fogli 257 e 265 della carta d'Italia a scala 1/100.000 e nelle seguenti tavolette: 257 IV S.O. Borgo Nuovo, 257 III N.O. Paolini, 257 III N.E. Baglio Chitarra, 257 III S.O. Petrosino, 257 III S.E. Borgata Costiera, 265 IV N.O. Capo Feto e 265 IV N.E. Mazara del Vallo.

La Piana di Marsala-Mazara del Vallo è posta fra il comune di Marsala a Nord e il comune di Mazara del Vallo a sud. In particolare, la zona della piana più importante dal punto di vista idrogeologico per spessore e potenzialità dell'acquifero è limitata ad est dalla Fiumara di Mazarò, a nord dalla Fiumara di Marsala (Sossio), a sud e a sud ovest dal Canale di Sicilia.

L'elemento geomorfologico che più caratterizza questa zona è senza dubbio costituito dalla presenza di "spianate" molto dolci (poste a quote differenti) con andamento sub-orizzontale o debolmente pendenti verso mare la cui monotonia è solo occasionalmente interrotta dalla presenza di cave.

Un altro aspetto morfologico degno di nota è dato, se si escludono le incisioni torrentizie della Fiumara di Mazarò e della Fiumara di Marsala o Sossio, dalla totale assenza d'idrografia superficiale

L'assenza di un'idrografia superficiale sviluppata è legata all'alta permeabilità dei litotipi presenti nella piana. Infine, si segnala la presenza in alcuni settori della fascia costiera, di zone umide, localmente note con il nome di "margi", la cui genesi è legata all'affioramento della superficie piezometrica che, in questo periodo, sono parzialmente prosciugate.



**Fig. 3.24** - Inquadramento geografico dell'area oggetto di studio.

La geologia dell'area in esame è rappresentata, nella sua porzione più superficiale, quasi esclusivamente dalla presenza di sedimenti costieri, di tipo calcarenitico, d'età quaternaria, modellati dalle periodiche oscillazioni eustatiche. In particolare, nel tardo Pleistocene inferiore si sono depositati sedimenti costieri, noti come Calcarenite di Marsala (Emiliano II - Siciliano), disposti in discordanza sui depositi più antichi. In seguito ad una fase trasgressiva del Pleistocene medio si assiste alla deposizione di una placca calcarenitico-sabbiosa alla quale RUGGIERI&UNTI (1974) diedero il nome di Grande Terrazzo Superiore (G.T.S.). Infine nel tardo Pleistocene (Tirreniano), caratterizzato da un sostanziale abbassamento del livello marino, si assiste alla formazione di numerosi terrazzi, la cui geometria è stata anche modellata dalla periodica intermittenza delle oscillazioni eustatiche. D'ANGELO&VERNUCCIO (1994) distinguono ben otto ordini di terrazzi che si rinvencono a diverse altezze topografiche fino a quote prossime a quelle del livello del mare.

I depositi calcarenitici, antichi e recenti, poggiano in discordanza su sequenze prevalentemente terrigene che, con spessori notevoli (superiori spesso ai 500 metri e fino a 1500 metri), hanno colmato una depressione tettonica di vaste dimensioni che interessa la struttura geologica profonda caratteristica di tutta l'area Trapanese. Dal punto di vista tettonico, gli aspetti più evidenti si osservano nel settore nord-est caratterizzato da un sistema di pieghe con asse disposto NE-SW. I depositi quaternari presentano una giacitura sub-orizzontale, avendo subito soltanto un sollevamento post-siciliano. In particolare, le rocce che caratterizzano l'area trapanese sono rappresentate da dolomie e calcari dolomitici del Mesozoico, non affioranti nell'area, ma rinvenuti in alcuni pozzi trivellati dall'AGIP a profondità superiori ai 500 m, ed in particolare nel sondaggio Triglia, in cui i calcari vengono rinvenuti ad una profondità di circa 2000 m. Al di sopra dei depositi carbonatici del Mesozoico, la serie stratigrafica del dominio carbonatico trapanese procede verso l'alto con una successione di sedimenti carbonatici caratterizzati da calcilutiti, calcari marnosi e marne, calcareniti glauconitiche e marne ed argille marnose ("*Marne di San Cipirrello*" del Langhiano sup. – Tortoniano). Questa successione, non affiorante nell'area in esame, è stata rinvenuta nella trivellazione AGIP-Triglia, a profondità comprese tra i 1500 e 2000 metri.

A partire dal Tortoniano sup. fino al Messiniano inf. si depositano sedimenti terrigeni costituiti da argille sabbiose, sabbie e conglomerati noti come "*Formazione Terravecchia*", prodotti a seguito di intensi processi di sollevamento e successive erosioni ed accumulo di materiali detritici. Nell'area in studio essi affiorano marginalmente in sinistra idrografica del Fiume Delia.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Nella perforazione AGIP – Triglia, questi sedimenti si rinvennero a partire da circa 185 m e fino a 1500 m di profondità. Si tratta quindi di depositi terrigeni di notevole spessore.

Alla Formazione Terravecchia seguono, in discordanza, calcari massicci a Porites in grossi banchi, affioranti in sinistra del F. Delia, noti con nome di Fm. Baucina.

Nel Messiniano superiore inizia la fase di sedimentazione della serie evaporitica con deposizione di gessi selenitici, affioranti soltanto localmente in destra idrografica del Fiume Arena e rinvenuti in alcuni pozzi dell'ESA.

In discordanza sui terreni della Serie evaporitica si rinvennero i calcari marnosi e marne "Trubi" del Pliocene inf., affioranti e delimitanti, a nord-est, l'acquifero in studio.

Generalmente, in continuità sui "Trubi", si ritrovano depositi pelitico arenacei afferenti alla *Formazione Marnoso-Arenacea della Valle del Belice* ascrivibile al Pliocene sup., formati da marne e marne argillose intercalate a livelli arenacei, aventi uno spessore di circa 200 mt.

Questi terreni affiorano e delimitano a nord l'acquifero calcarenitico della piana costiera compresa tra Marsala e Mazara del Vallo.

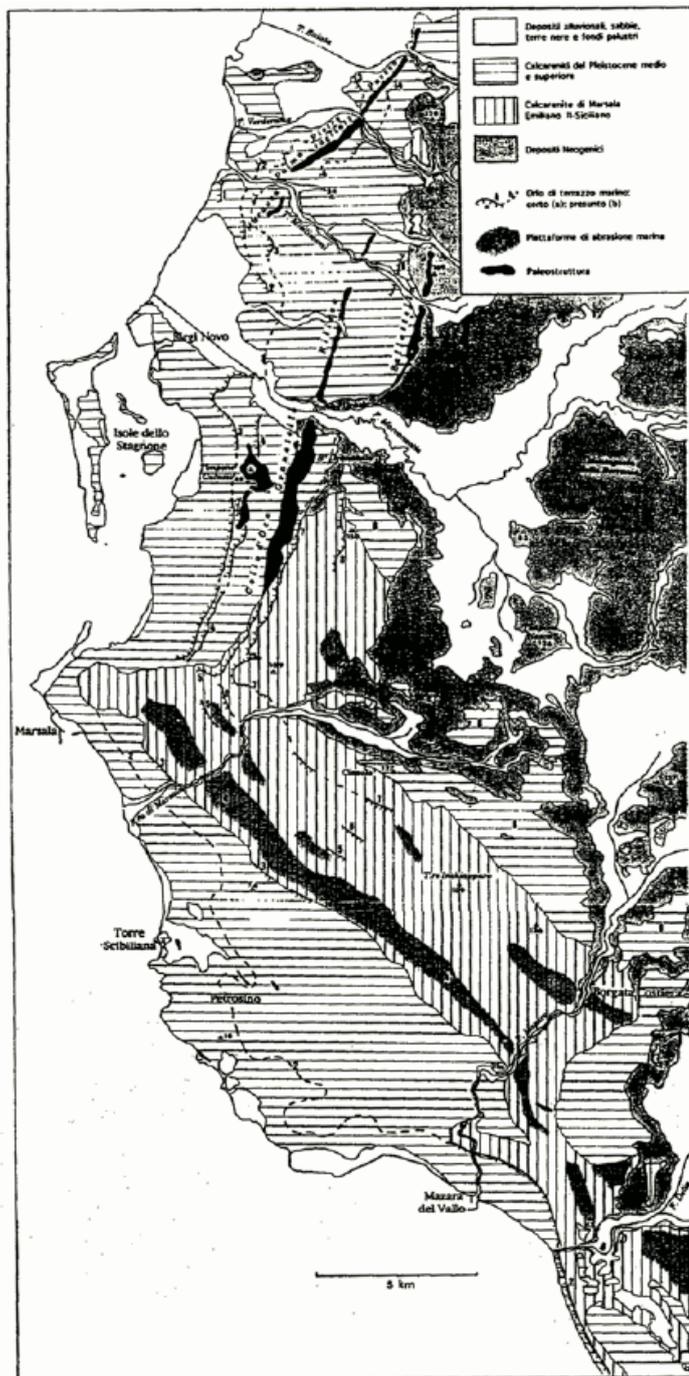


Fig. 3.25 - Schema geologico dell'estremità occidentale della Sicilia.(da D'ANGELO &VERNUCCIO, 1996).

Dall'analisi degli affioramenti geologici nei dintorni dell'area in esame (*“Note illustrative della carta geologica Marsala”* di D'ANGELO&VERNUCCIO, 1994) e dall'interpretazione dei dati stratigrafici di alcune perforazioni profonde realizzate per ricerche petrolifere, si riesce a ricostruire la successione dei terreni sottostanti i depositi pleistocenici che dal basso verso l'alto sono costituiti da:

- calcari dolomitici e dolomie afferenti a depositi di piattaforma carbonatica, d'età mesozoica;
- marne, calcari marnosi, calcareniti glauconitiche (*“Calcareniti di Corleone”*), aventi uno spessore di circa 140 mt;
- marne a foraminiferi planctonici (Langhiano superiore-Tortoniano inferiore) note in letteratura come *“Marne di San Cipirrello”*, aventi uno spessore di circa 250 m;
- argille, argille marnose e sabbiose, sabbie e conglomerati afferenti alla *“Formazione di Cozzo Terravecchia”* (Tortoniano superiore-Messiniano inferiore), aventi uno spessore di circa 1300 mt.; calcari a Porites (Messiniano inferiore);
- calcari evaporitici e gessi del Messiniano afferenti alla Serie evaporitica;
- calcari e calcari marnosi a Globigerine, denominati *“Trubi”* (Pliocene inferiore), si presentano di colore grigiastro e molto fratturati. Affiorano nella parte nord orientale dell'area studiata;
- depositi terrigeni, costituiti da terreni marnosi ed argillo-marnosi con frequenti intercalazioni di livelli arenacei, noti in letteratura come *“Formazione Marnoso Arenacea della Valle del Belice”* (RUGGIERI&TORRE, 1973), la cui estensione superficiale in superficie è limitata alla parte più settentrionale dell'area studiata. L'importanza di questa formazione è data dal fatto che, costituendo il substrato dei vari depositi calcarenitici ed avendo una permeabilità molto bassa, costituisce il limite di permeabilità definito dell'acquifero;
- calcarenite di Marsala che presenta un colore bianco-giallastro, una stratificazione ben distinta con immersione verso S-W ed un'inclinazione raramente superiore ai 10°. E' databile, secondo RUGGIERI et al. (1977), all'Emiliano II-Siciliano. Affiora nel settore settentrionale dell'area in esame. Generalmente si presenta poco cementata nella parte inferiore mentre in quella superiore è più compatta e ben cementata. Lo spessore della Calcarenite di Marsala è molto variabile, e generalmente aumenta verso S-W (Contrada Ferla) dove può superare anche i 70 metri;
- depositi terrazzati del Pleistocene medio, noti come Grande Terrazzo Superiore, rappresentato da un bancone calcarenitico di modesto spessore costituito da calcareniti compatte passanti verso l'alto a depositi ciottolosi spesso fortemente cementati. Affiora nella parte nord orientale

dell'area studiata, tra Borgata Ciavolo e Contrada Savalla, e costituisce la parte topograficamente più alta della zona (fino a circa 150 m s.l.m.);

- depositi terrazzati del Tirreniano. Si tratta di un sistema di terrazzi costituiti da depositi calcarenitici di colore giallastro, con rare intercalazioni di sottili livelli limosi o argillosi, disposti con giacitura sub-orizzontale e uno spessore, molto esiguo non superiore a qualche metro;
- depositi lacustri ed alluvionali.

Le deformazioni in questo settore dell'isola sono poco evidenti in superficie, ma con l'ausilio di dati di sismica a riflessione si è riusciti a costruire delle sezioni geologiche che evidenziano geometrie da inversione tettonica positiva di precedenti faglie dirette mesozoiche, avvenute durante il Miocene sup.-Pliocene.

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 sedimentare 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 e 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 ed i 70 mt.

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.

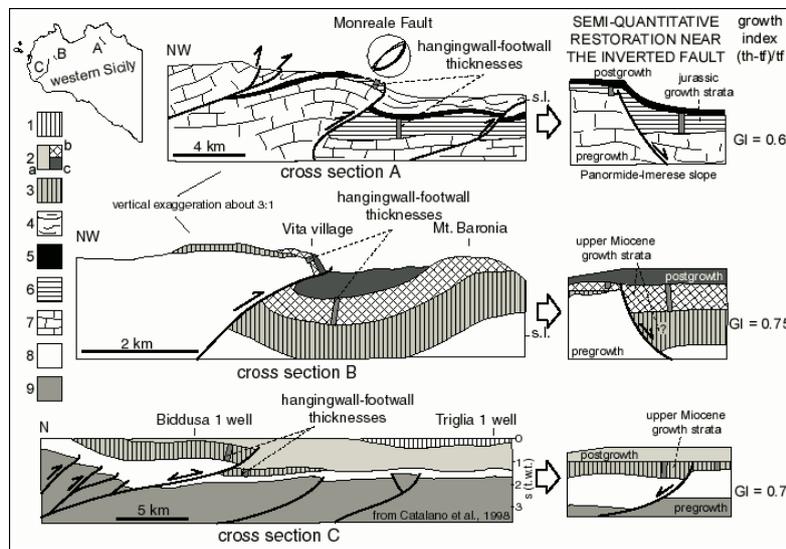
A quote topografiche inferiori sino al livello del mare come anche sul fondale si rinviene l'ultimo e più basso ciclo sedimentario calcarenitico con superfici riconducibili a due principali ordini di terrazzamento marino costituiti da calcareniti di colore variabile dal giallo a terra di Siena e spessori 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 evolvono a conglomerati poligenici anch'essi di scarsa potenza.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

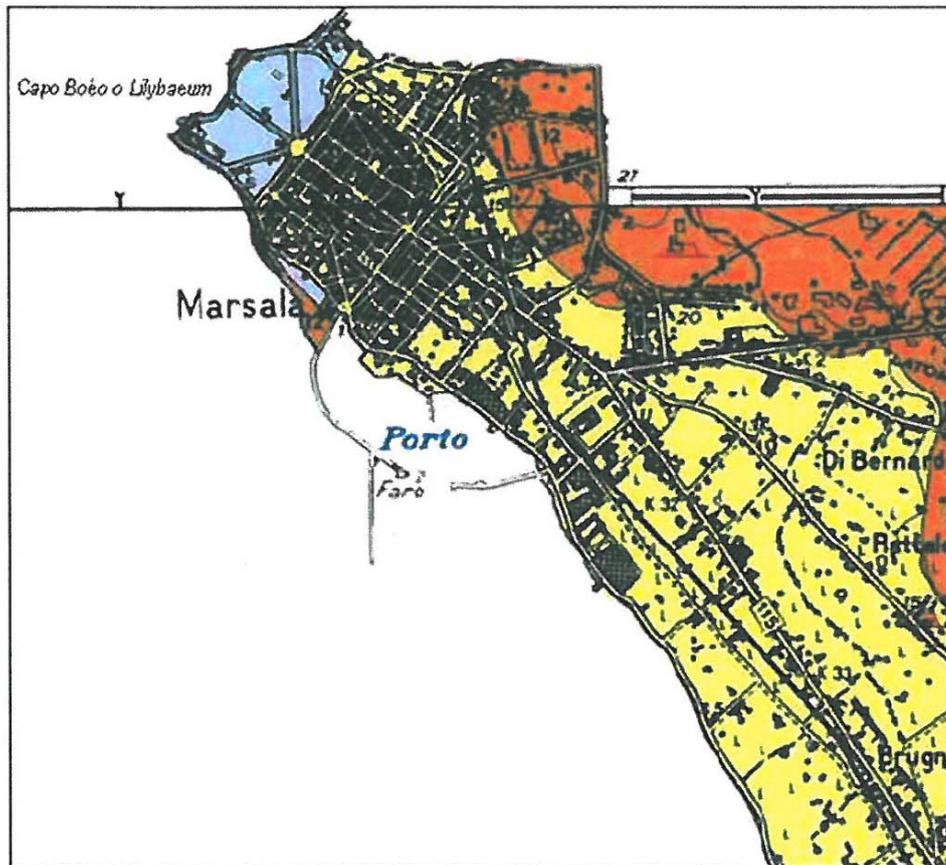
Fra le quote 50 mt. s.l.m.m. e 100 mt. s.l.m.m. infine si rinviene un altro ciclo calcarenitico molto esteso anche se non potente di calcareniti giallastre a vario grado di cementazione, di età pre-tirreniana.

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.



**Fig. 3.26** - Sezioni geologiche attraverso la Sicilia occidentale (da GIUNTA et al., 2002).

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



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

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

- |    |   |
|----|---|
| 5  | Depositi di fondovalle e terrazzi alluvionali in evoluzione a carattere argilloso - Recente   |
| 9  | 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. |
| 12 | 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.                               |

**Fig. 3.27** – Carta geologica della Sicilia – Foglio n. 17.

### 3.5.2) Studio sedimentologico.

Lo studio sedimentologico all'interno dello specchio acqueo del porto di Marsala è stato eseguito dalla Società PRISMA per conto del Genio Civile di Trapani.

L'anzidetta società ha prelevato complessivamente 10 campioni (n. 4 a terra e n. 6 a mare), lungo i transetti prestabiliti all'interno del porto e per essi ha eseguito l'analisi granulometrica.

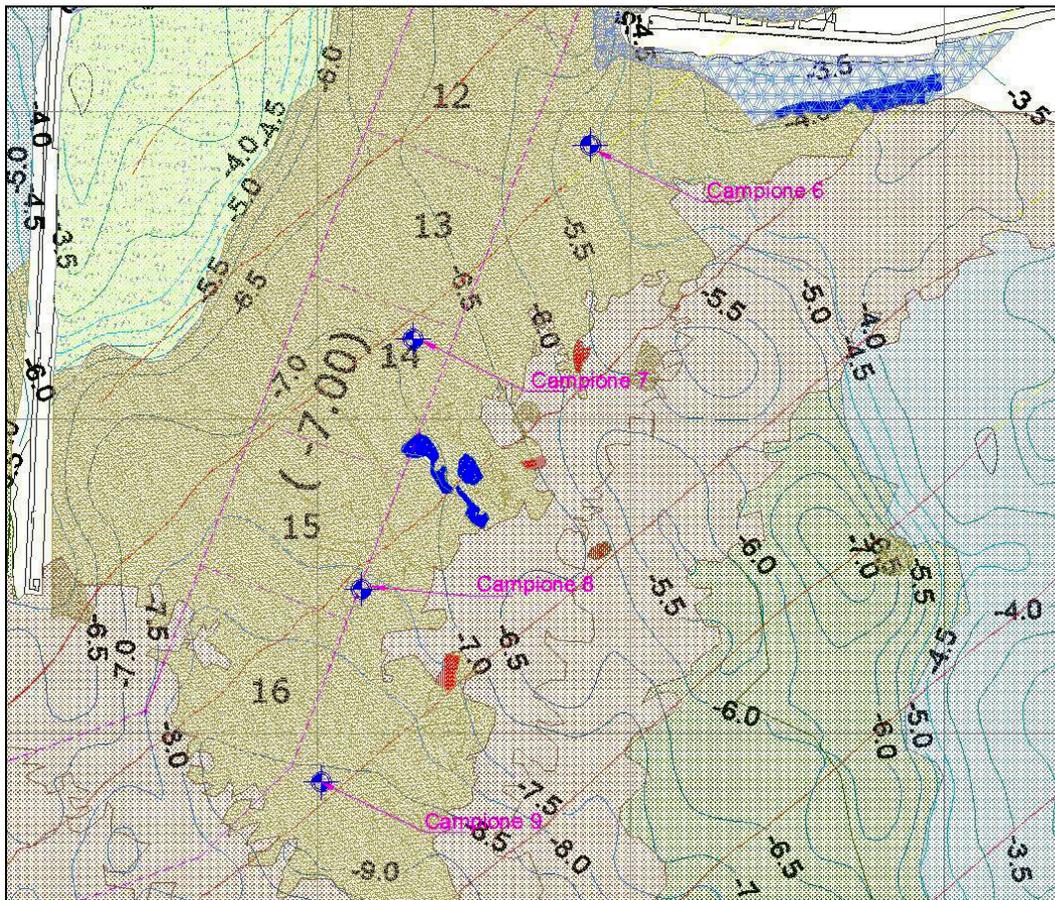


Fig. 3.28 – Individuazione di n. 4 dei 6 campioni prelevati a mare.

Le risultanze sui 6 campioni prelevati a mare sono illustrate nelle schede che seguono:

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

<b>Campione:</b>	05 MARE	<b>Certif.:</b>	3038	<b>Cantiere:</b>		<b>Data di analisi:</b>	04-ago-2010
------------------	---------	-----------------	------	------------------	--	-------------------------	-------------

	g	phi	micron	%	Freq. Cumul.
Ghiaia	0,00	> -2	> 4000	0,00%	0,00%
	0,00	-2	4000	0,00%	0,00%
	0,00	-1	2000	0,00%	0,00%
Sabbia	0,00	0	1000	0,00%	0,00%
	0,02	1	500	0,02%	0,02%
	3,08	2	250	2,13%	2,15%
	85,68	3	125	59,30%	61,45%
	55,24	4	62,5	38,24%	99,69%
Pelite	0,45	< 4	< 62,5	0,31%	100,00%

Litologia %	
% ghiaia	0,00%
% sabbia	99,69%
% pelite	0,31%

Parametri Fisici e Statistici	
Peso* secco (g)	Ps 144,47
Peso* umido (g)	Pu 182,32
Peso specifico	G 2,65
Peso di volume (g/cm <sup>3</sup> )	γ 1,90
Peso di vol. secco (g/cm <sup>3</sup> )	γd 1,13
Umidità (%)	W 26,17%
Media	Mz 2,88
Classazione	σ 0,68
Asimmetria	S <sub>k</sub> 0,08
Appuntimento	K <sub>s</sub> 0,77
Mediana	Md 2,81

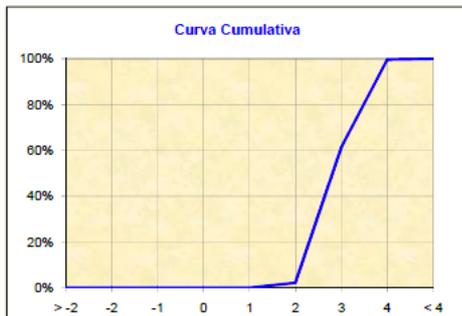
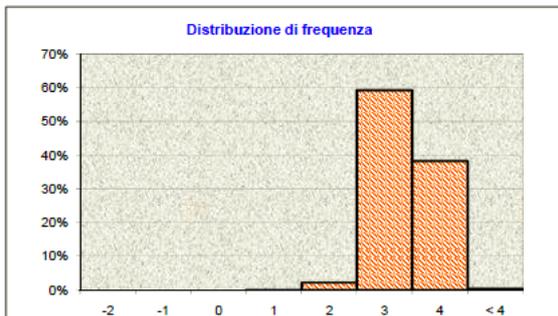
Percentile	
5°	2,05
16°	2,23
25°	2,39
50°	2,81
75°	3,35
84°	3,59
95°	3,88

Classificazione	
SA-FI	WENTWORTH
moderatamente classato	Classazione
simmetrica	Asimmetria
platicurtica	Appuntimento

<b>Note:</b>	0,15 g materiale organico
--------------	---------------------------



<b>Campione:</b>	06 MARE	<b>Certif.:</b>	3039	<b>Cantiere:</b>	MARSALA	<b>Data di analisi:</b>	04-ago-2010
------------------	---------	-----------------	------	------------------	---------	-------------------------	-------------

	g	phi	micron	%	Freq. Cumul.
Ghiaia	0,00	> -2	> 4000	0,00%	0,00%
	0,00	-2	4000	0,00%	0,00%
	0,00	-1	2000	0,00%	0,00%
Sabbia	0,00	0	1000	0,00%	0,00%
	0,01	1	500	0,01%	0,01%
	6,05	2	250	4,18%	4,19%
	94,15	3	125	65,09%	69,28%
	43,57	4	62,5	30,12%	99,40%
Pelite	0,87	< 4	< 62,5	0,60%	100,00%

Litologia %	
% ghiaia	0,00%
% sabbia	99,40%
% pelite	0,60%

Parametri Fisici e Statistici	
Peso* secco (g)	Ps 144,65
Peso* umido (g)	Pu 178,25
Peso specifico	G 2,71
Peso di volume (g/cm <sup>3</sup> )	γ 1,90
Peso di vol. secco (g/cm <sup>3</sup> )	γd 1,12
Umidità (%)	W 23,19%
Media	Mz 2,79
Classazione	σ 0,65
Asimmetria	S <sub>k</sub> 0,10
Appuntimento	K <sub>s</sub> 0,87
Mediana	Md 2,70

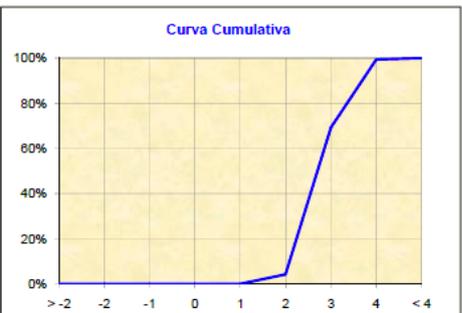
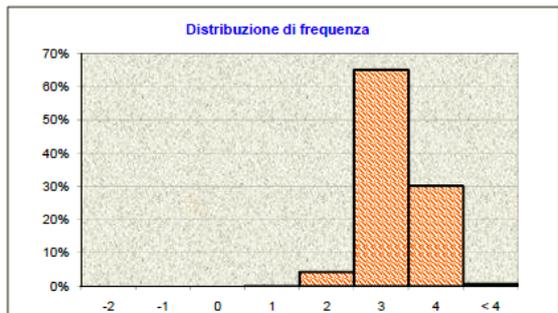
Percentile	
5°	2,01
16°	2,18
25°	2,32
50°	2,70
75°	3,19
84°	3,49
95°	3,85

Classificazione	
SA-FI	WENTWORTH
moderatamente classato	Classazione
asimmetrica positiva	Asimmetria
platicurtica	Appuntimento

<b>Note:</b>	0,22 g materiale organico
--------------	---------------------------



Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

<b>Campione:</b>	<b>07 MARE</b>	<b>Certif.:</b>	<b>3040</b>	<b>Cantiere:</b>	<b>MARSALA</b>	<b>Data di analisi:</b>	<b>04-ago-2010</b>
------------------	----------------	-----------------	-------------	------------------	----------------	-------------------------	--------------------

	g	phi	micron	%	Freq. Cumul.
Ghiaia	0,00	> -2	> 4000	0,00%	0,00%
	0,00	-2	4000	0,00%	0,00%
	0,00	-1	2000	0,00%	0,00%
Sabbia	0,00	0	1000	0,00%	0,00%
	0,04	1	500	0,03%	0,03%
	12,87	2	250	8,67%	8,70%
	100,98	3	125	68,03%	76,73%
Pelite	32,77	4	62,5	22,08%	98,81%
	1,77	< 4	< 62,5	1,19%	100,00%

Litologia %	
% ghiaia	0,00%
% sabbia	98,81%
% pelite	1,19%

Parametri Fisici e Statistici		
Peso* secco (g)	Ps	148,43
Peso* umido (g)	Pu	189,59
Peso specifico	G	2,70
Peso di volume (g/cm <sup>3</sup> )	γ	1,88
Peso di vol. secco (g/cm <sup>3</sup> )	γ <sub>d</sub>	1,11
Umidità (%)	W	27,65%
Media	Mz	2,68
Classazione	σ	0,61
Asimmetria	S <sub>k</sub>	0,09
Appuntimento	K <sub>s</sub>	1,26
Mediana	Md	2,61

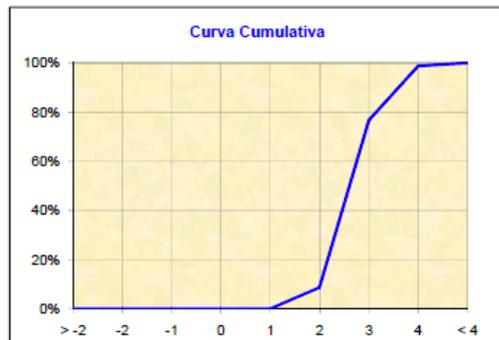
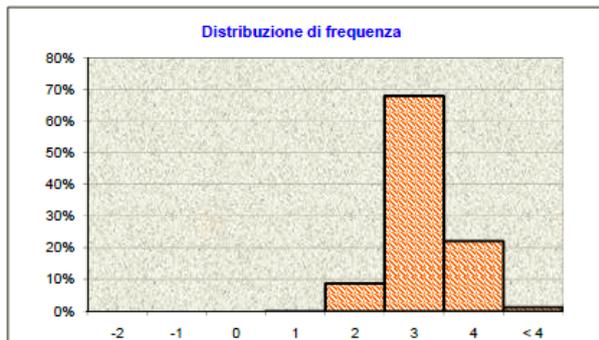
Percentile	
5°	1,57
16°	2,11
25°	2,24
50°	2,61
75°	2,97
84°	3,33
95°	3,83

Classificazione	
SA-FI	WENTWORTH
moderatamente classato	Classazione
simmetrica	Asimmetria
leptocurtica	Appuntimento

<b>Note:</b>	0,43 g materiale organico
--------------	---------------------------



<b>Campione:</b>	<b>08 MARE</b>	<b>Certif.:</b>	<b>3041</b>	<b>Cantiere:</b>	<b>MARSALA</b>	<b>Data di analisi:</b>	<b>04-ago-2010</b>
------------------	----------------	-----------------	-------------	------------------	----------------	-------------------------	--------------------

	g	phi	micron	%	Freq. Cumul.
Ghiaia	0,00	> -2	> 4000	0,00%	0,00%
	0,00	-2	4000	0,00%	0,00%
	0,00	-1	2000	0,00%	0,00%
Sabbia	0,00	0	1000	0,00%	0,00%
	0,00	1	500	0,00%	0,00%
	33,87	2	250	15,26%	15,26%
	142,93	3	125	64,38%	79,63%
Pelite	45,03	4	62,5	20,28%	99,91%
	0,19	< 4	< 62,5	0,09%	100,00%

Litologia %	
% ghiaia	0,00%
% sabbia	99,91%
% pelite	0,09%

Parametri Fisici e Statistici		
Peso* secco (g)	Ps	222,02
Peso* umido (g)	Pu	250,17
Peso specifico	G	2,68
Peso di volume (g/cm <sup>3</sup> )	γ	1,86
Peso di vol. secco (g/cm <sup>3</sup> )	γ <sub>d</sub>	1,15
Umidità (%)	W	12,65%
Media	Mz	2,59
Classazione	σ	0,60
Asimmetria	S <sub>k</sub>	0,06
Appuntimento	K <sub>s</sub>	1,28
Mediana	Md	2,54

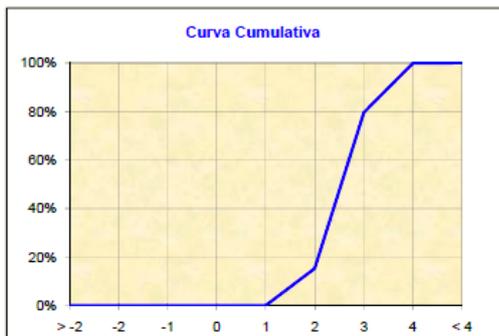
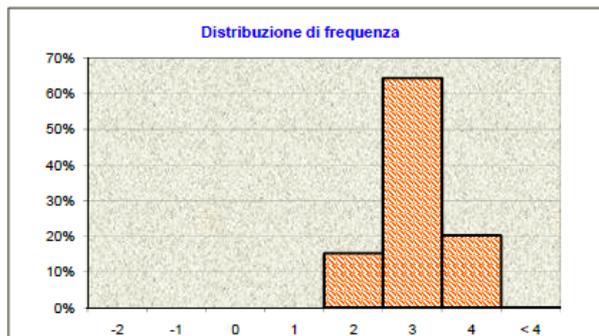
Percentile	
5°	1,33
16°	2,01
25°	2,15
50°	2,54
75°	2,93
84°	3,22
95°	3,76

Classificazione	
SA-FI	WENTWORTH
moderatamente classato	Classazione
simmetrica	Asimmetria
leptocurtica	Appuntimento

<b>Note:</b>	0,45 g materiale organico
--------------	---------------------------



Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

<b>Campione:</b>	09 MARE	<b>Certif.:</b>	3042	<b>Cantiere:</b>	MARSALA	<b>Data di analisi:</b>	04-ago-2010
------------------	---------	-----------------	------	------------------	---------	-------------------------	-------------

	g	phi	micron	%	Freq. Cumul.
Ghiaia	0,00	> -2	> 4000	0,00%	0,00%
	0,00	-2	4000	0,00%	0,00%
	0,00	-1	2000	0,00%	0,00%
Sabbia	0,00	0	1000	0,00%	0,00%
	0,09	1	500	0,07%	0,07%
	16,25	2	250	11,64%	11,70%
	76,42	3	125	54,73%	66,43%
Pelite	46,28	4	62,5	33,14%	99,57%
	0,60	< 4	< 62,5	0,43%	100,00%

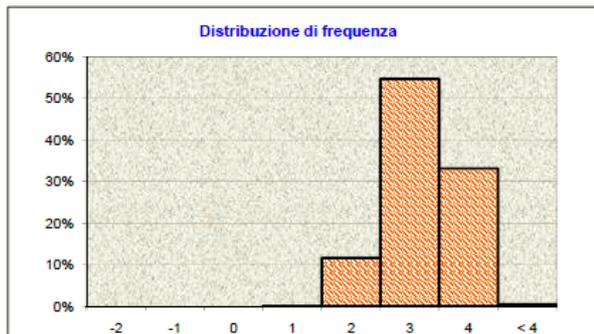
Litologia %	
% ghiaia	0,00%
% sabbia	99,57%
% pelite	0,43%

Parametri Fisici e Statistici	
Peso* secco (g)	Ps 139,64
Peso* umido (g)	Pu 182,87
Peso specifico	G 2,65
Peso di volume (g/cm <sup>3</sup> )	γ 1,89
Peso di vol. secco (g/cm <sup>3</sup> )	γd 1,14
Umidità (%)	W 30,87%
Media	Mz 2,77
Classazione	σ 0,73
Asimmetria	S <sub>k</sub> 0,07
Appuntimento	K <sub>G</sub> 0,98
Mediana	Md 2,70

Percentile	φ
5°	1,42
16°	2,08
25°	2,24
50°	2,70
75°	3,26
84°	3,53
95°	3,86

Classificazione	
SA-FI	WENTWORTH
moderatamente classato	Classazione
simmetrica	Asimmetria
mesocurtica	Appuntimento

Note: 0,38 g materiale organico



<b>Campione:</b>	10 MARE	<b>Certif.:</b>	3043	<b>Cantiere:</b>	MARSALA	<b>Data di analisi:</b>	04-ago-2010
------------------	---------	-----------------	------	------------------	---------	-------------------------	-------------

	g	phi	micron	%	Freq. Cumul.
Ghiaia	0,00	> -2	> 4000	0,00%	0,00%
	0,00	-2	4000	0,00%	0,00%
	0,00	-1	2000	0,00%	0,00%
Sabbia	0,00	0	1000	0,00%	0,00%
	0,18	1	500	0,11%	0,11%
	24,87	2	250	15,86%	15,98%
	99,49	3	125	63,45%	79,43%
Pelite	32,18	4	62,5	20,52%	99,96%
	0,07	< 4	< 62,5	0,04%	100,00%

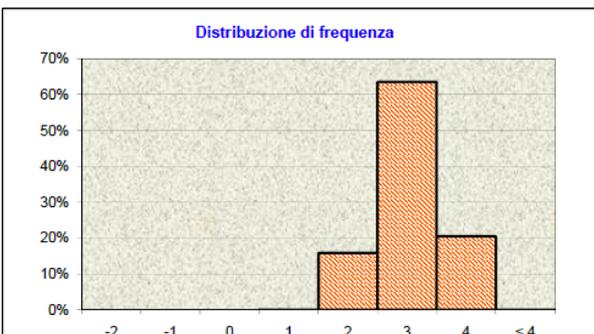
Litologia %	
% ghiaia	0,00%
% sabbia	99,96%
% pelite	0,04%

Parametri Fisici e Statistici	
Peso* secco (g)	Ps 156,79
Peso* umido (g)	Pu 193,40
Peso specifico	G 2,63
Peso di volume (g/cm <sup>3</sup> )	γ 1,88
Peso di vol. secco (g/cm <sup>3</sup> )	γd 1,13
Umidità (%)	W 23,28%
Media	Mz 2,59
Classazione	σ 0,61
Asimmetria	S <sub>k</sub> 0,06
Appuntimento	K <sub>G</sub> 1,27
Mediana	Md 2,54

Percentile	φ
5°	1,31
16°	2,00
25°	2,14
50°	2,54
75°	2,93
84°	3,22
95°	3,76

Classificazione	
SA-FI	WENTWORTH
moderatamente classato	Classazione
simmetrica	Asimmetria
leptocurtica	Appuntimento

Note: 0,46 g materiale organico

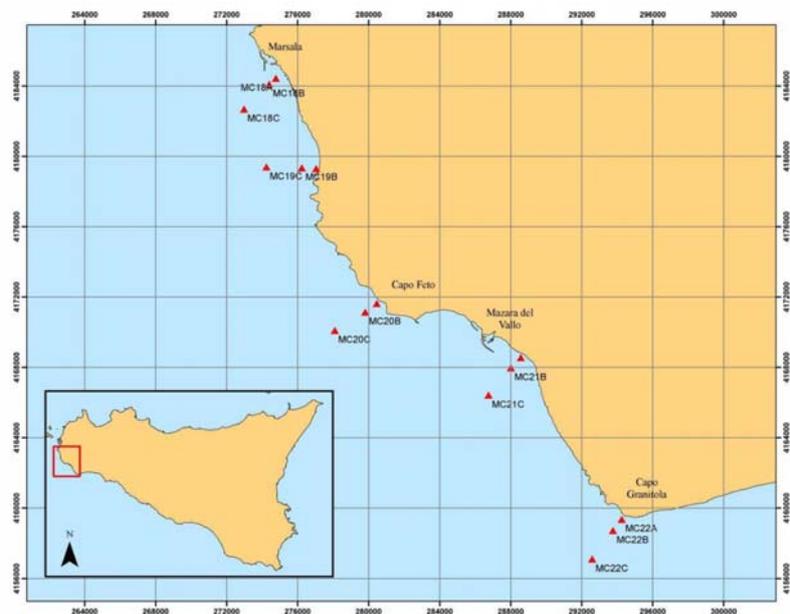


### 3.5.3) Studio Idraulico-Marittimo.

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. Per le analisi svolte sono stati utilizzati i dati di vento e di onda rilevati dai dati ondametrici e anemometrici del modello globale Met-Office (UKMO) e calibrato sulle misurazioni della boa di Mazara del Vallo, che rappresenta un vero e proprio data-base di dati ondametrici per il periodo compreso tra il 01/11/1988 ed il 30/10/2008. Da questi dati si sono desunti quelli relativi agli estremi massimi di moto ondoso al largo in funzione di stabiliti tempi di ritorno, la propagazione del moto ondoso dal largo a sotto costa. In tal modo si è ottenuta la caratterizzazione meteo-marina locale nei pressi del porto di Marsala (clima ed estremi), le onde di progetto in corrispondenza delle opere foranee e dell'imboccatura portuale, nonché le classi di altezza d'onda-frequenza che sono state poi impiegate per simulare l'agitazione ondosa residua all'interno del bacino portuale.

L'analisi è stata eseguita per l'unità fisiografica che comprende il paraggio di Marsala, secondo quanto è descritto dal Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) redatto dalla Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente, anno 2006, che si estende lungo la costa occidentale

della Sicilia tra Capo S. Vito e Capo Feto. Lungo tale tratto di litorale si rileva l'alternarsi di coste basse sabbiose, coste basse calcarenitiche ricoperte di sabbia e coste alte rocciose;



**Figura 3.29** – Unità fisiografica nel tratto costiero compreso tra Capo Lilibeo e Capo Granitola.

inoltre sono presenti diversi tratti di costa di origine non naturale, come i muretti posti a delimitazione delle numerose saline.

Più in dettaglio il porto di Marsala, è delimitato da due moli curvilinei, il molo di ponente e il molo di levante. La sua imboccatura è larga 200 mt. circa. Il molo di levante è lungo circa 460 mt..

I venti dominanti sono da N-W, S-W, S, S-E , Traversia: S-E. S-W, S e Ridosso N, N-E, E; sono presenti maree che producono variazioni massime di 0,35 m; notevole il fenomeno del marrobbio che si manifesta specie in inverno con i venti di ponente e può causare variazioni di livello di 1 m in un quarto d'ora.

A fini dell'inquadrimento meteo-marino del paraggio è stato necessario individuare le possibili direzioni di provenienza delle onde generate dal vento.

A tale scopo è essenziale tracciare il cosiddetto settore di traversia, a partire dalla zona di interesse del progetto sono state tracciate due semirette tangenti alla costa in corrispondenza dei limiti dell'unità fisiografica, ovvero tra l'isola di Favignana e Petrosino.

Il settore così definito raggruppa le direzioni comprese tra 155° N e 320° N, corrispondente con una ampiezza di circa 165°. Tale risultato fornisce una prima indicazione sulle direzioni estreme da cui possono arrivare i marosi; ovviamente esso deve essere messo in correlazione con i venti presenti nella zona, sia in termini di eventi estremi che in termini di estensione della superficie di interazione vento-mare.

A questo scopo sono state stimate le distanze di mare libero per le direzioni ricadenti all'interno del settore di traversia, come mostrato in Figura che segue.

Tale lunghezza, detta anche Fetch geografico, rappresenta la distanza presente tra le due sponde opposte in un tratto di mare.

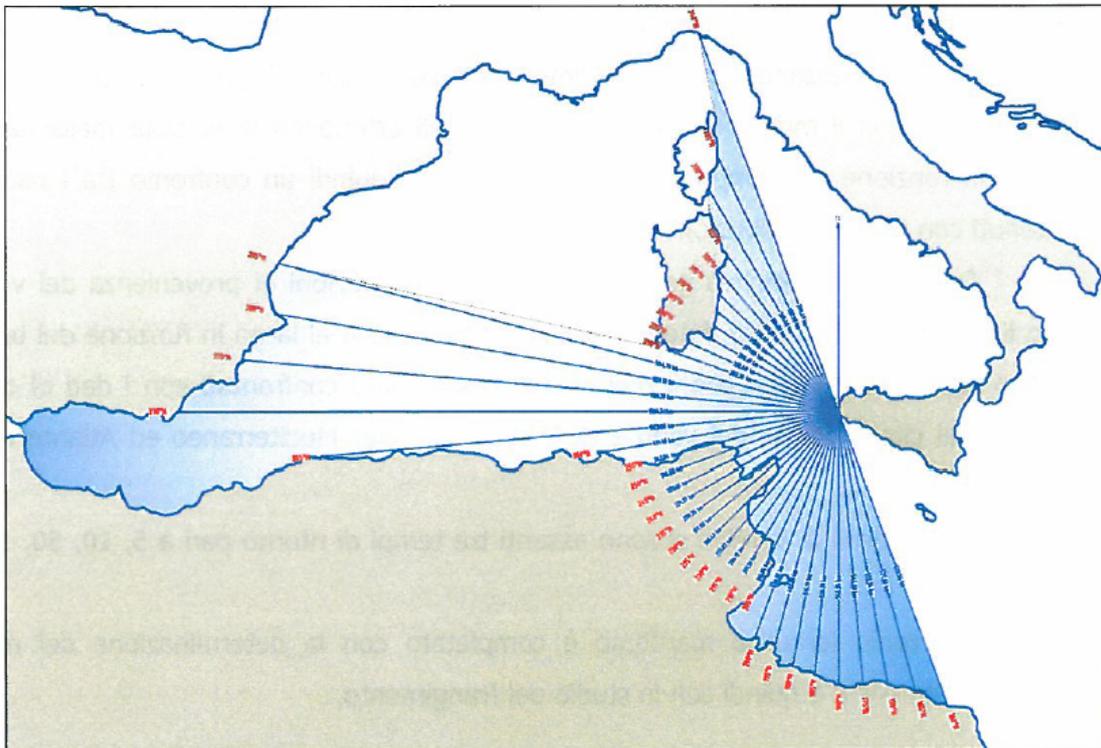
In particolare, si può notare la presenza due settori di traversia principali: il primo risulta ampio all'incirca 40°, essendo compreso tra le direzioni 155° N e 195° N, mentre il secondo risulta ampio 40°, essendo compreso tra le direzioni 255° N e 295° N.

All'interno di detti settori, i valori maggiori di fetch geografico sono rilevabili nell'intervallo di direzione compreso tra 370° e 280° N, in cui si rilevano valori di oltre 800 km e nell'intervallo di direzione compreso tra 155° e 165° N, in cui si rilevano valori di oltre 500 km.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Figura 3.30** – Settore di traversia del tratto di mare antistante il porto di Marsala.



**Fig. 3.31** – Distribuzione dei fetch nel paraggio di Marsala.

Un passaggio di rilievo ai fini dello studio delle onde nel tratto di mare in esame è rappresentato dalla stima della reale distribuzione planimetrica del vento. Essa è legata soprattutto alla variabilità direzione del singolo evento meteorico, in altri termini ciascuna folata di vento varierà la sua direzione nel tempo e nello spazio. Un modo per tenere conto di questo effetto è calcolare, per ciascuna direzione media di provenienza del vento, il cosiddetto Fetch efficace, come mostrato nella seguente formula:

$$F_{eff} = \frac{\sum x_i \cos^3 \varphi_i}{\sum \cos^2 \varphi_i}$$

dove:

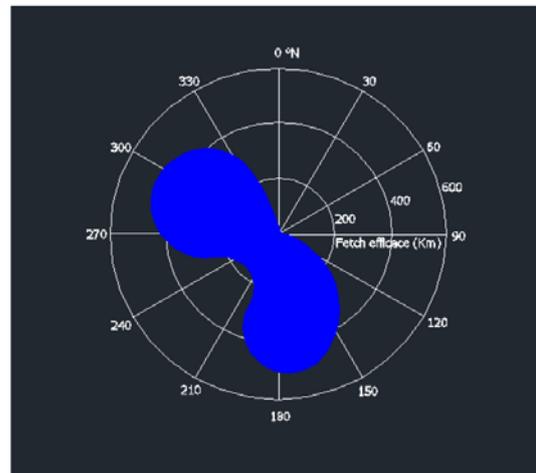
$\varphi_i$  = angolo misurato rispetto alla direzione in cui viene calcolato il Fetch, di solito  $[-45^\circ; 45^\circ]$ ;  
 $x_i$  = Fetch geografico corrispondente.

Inoltre, nel Mar Mediterraneo le aree battute dal vento non hanno dimensioni molto ampie. In particolare i fronti di vento presentano un'ampiezza massima di 400 km e una dimensione su cui spirava il vento pari a circa 500 km, per cui i valori dei fetch geografici  $x_i$  da inserire nel calcolo del fetch efficace risultano limitati da tale estensione massima delle aree battute dal vento.

I risultati di tale calcolo sono rappresentati nella Figura che segue.

Per quanto riguarda la caratterizzazione batimetrica dell'area di studio, si è fatto riferimento al database CM-93 di C-MAP<sup>15</sup> per le aree al largo.

Per la zona più prossima al porto di Marsala, i dati delle carte nautiche digitali sono stati integrati con un rilievo di dettaglio eseguito nei mesi di settembre – ottobre 2010, dalla Soc. PRISMA, dell'Ing. Giuseppe De Angelis, commissionato dall'Ufficio del Genio Civile di Trapani con finanziamento dell'Assessorato Regionale alle Infrastrutture ed alla Mobilità.



**Figura 3.32** - Fetch efficace in corrispondenza del paraggio in esame.

<sup>15</sup> CM-93 è un database globale di cartografia nautica digitale realizzato e costantemente aggiornato dalla società norvegese C-MAP, che si caratterizza per avere una elevata affidabilità. Abitualmente tale modello viene adottato quale standard di riferimento per studi meteomarini in assenza di osservazioni dirette.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Tale rilievo è stato messo a confronto, con quello effettuato dalla BIOSURVEY S.r.l., per conto del Comune di Marsala.

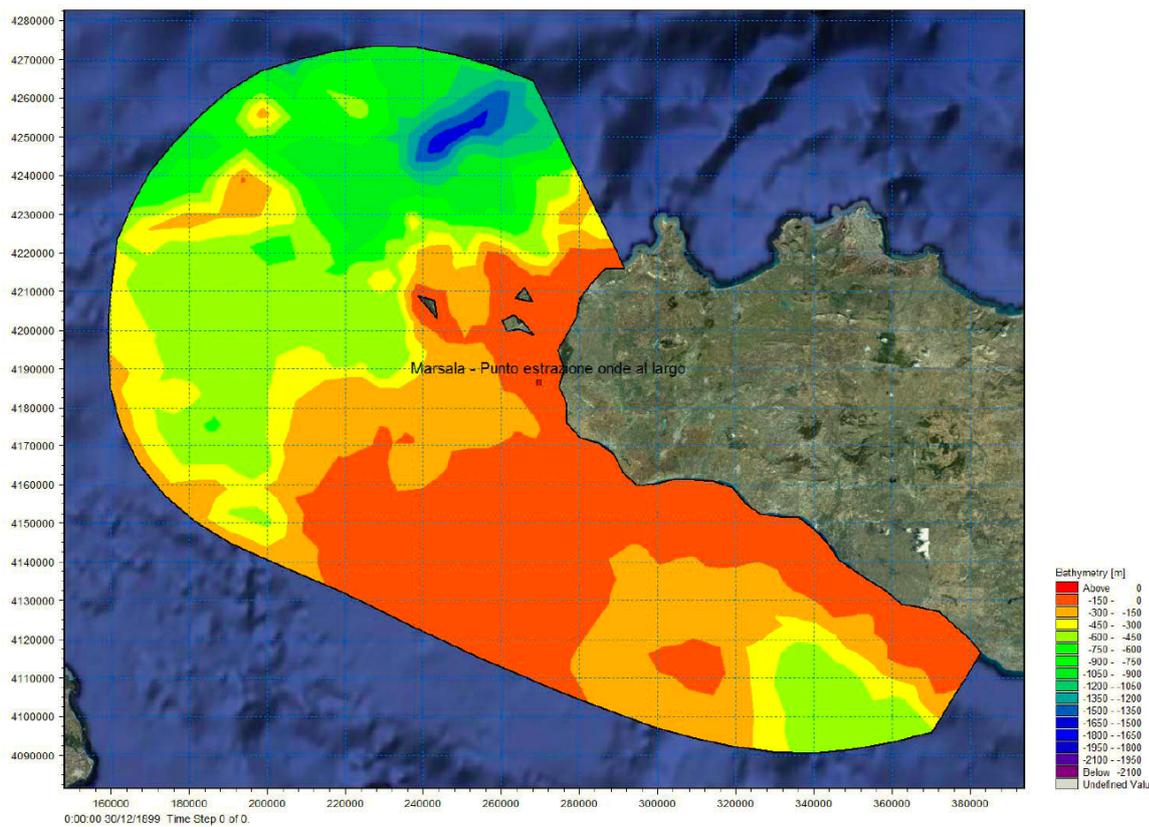
Poiché le onde formate in acque profonde modificano le loro caratteristiche quando si raggiungono bassi fondali lo studio idraulico marittimo non può prescindere dallo studio del moto ondoso sottocosta.

### **3.5.4) Propagazione del moto ondoso dal largo.**

Per lo studio del moto ondoso sottocosta e quindi in prossimità del sito in esame, sono state eseguite analisi con modelli matematici ed in particolare con il modello MIKE 21, modulo SW (Spectral Waves).

Facendo riferimento ai dati prelevati ondametrici e anemometrici del citato modello globale Met-Office (UKMO), calibrati con le misurazioni della boa di Mazara del Vallo attraverso le simulazioni effettuate con il modello di propagazione del moto ondoso MIKE 21 SW, in riferimento al clima ondoso ordinario ed agli eventi estremi di mareggiata per assegnato periodo di ritorno, hanno permesso di ottenere la distribuzione delle principali grandezze di moto ondoso (altezza d'onda significativa, periodo di picco e direzione media di propagazione) in tutti i punti del dominio di calcolo. Stabilito un modello, a maglia triangolare *"flessibile"*, il modulo citato permette di utilizzare una risoluzione nelle aree per le quali si richiede un maggior dettaglio, laddove rifrazione, shoaling, attrito con il fondo ed eventualmente frangimento determinano una forte trasformazione delle caratteristiche dell'onda incidente su distanze relativamente limitate. Di seguito si riporta lo schema della batimetria stato di fatto utilizzata per lo studio della modellazione NSW e PMS. In funzione dei diversi settori di provenienza si riportano i piani d'onda in corrispondenza del sito in esame. I risultati delle elaborazioni sono riportati nello Studio Idraulico Marittimo per quanto riguarda lo stato di fatto, la previsione di progetto.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



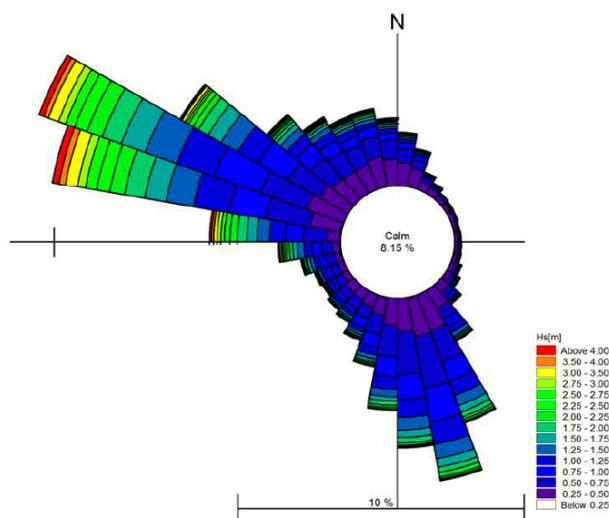
**Figura 3.33** – Batimetrie stato di fatto. Modello NSW.

I dati triorari estratti per un punto antistante il porto di Marsala su fondali di - 35 mt., s.l.m.m., in termini di altezza d’onda significativa ( $H_s$ ), periodo di picco ( $T_p$ ) e direzione media di propagazione (MWD), sono stati sottoposti a sviluppo al fine di ottenere la caratterizzazione del clima ordinario<sup>16</sup> e successivamente degli eventi di mareggiata, a partire dai quali è possibile effettuare una stima dei valori di altezza d’onda associati a diversi periodi di ritorno.

I dati triorari di moto ondoso sono stati raggruppati in classi di altezza d’onda e direzione media di provenienza, in modo da poter illustrare il clima ondoso di largo secondo la classica rappresentazione a rosa, in questo caso costruita per settori di 10° di ampiezza. Dall’esame della Figura che segue appare evidente che, almeno al largo, le mareggiate più intense provengono dai settori N-O (Maestrale), S-E (Scirocco).

<sup>16</sup> Con il termine “clima ondoso ordinario” viene indicata la distribuzione media annua dell’altezza d’onda significativa in un determinato tratto di mare in relazione alla direzione di provenienza dell’onda ed alla sua frequenza di accadimento.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Figura 3.34** – Rosa del clima ondoso medio annuo su profondità di 35 mt.

L'intera batteria di dati relativi al clima ondoso ordinario è stato poi suddiviso in opportune classi omogenee in termini di altezza d'onda, periodo e direzione di provenienza (Ved. Tabella che segue). Ciascuna delle classi individuate, rappresentative pertanto dell'intero clima ondoso ordinario, è stata identificata con la rispettiva frequenza di accadimento.

Settore al largo [°N]	Hs												
	0.75	1.25	1.75	2.25	2.75	3.25	3.75	4.25	4.75	5.25	5.75	6.25	6.75
150 - 160	1.923	0.917	0.421	0.171	0.048	0.014	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160 - 170	3.081	1.322	0.500	0.229	0.051	0.010	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170 - 180	2.409	1.076	0.467	0.116	0.039	0.012	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180 - 190	1.836	0.712	0.310	0.139	0.036	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190 - 200	1.177	0.421	0.164	0.082	0.010	0.007	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
200 - 210	0.784	0.269	0.118	0.050	0.031	0.000	0.003	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
210 - 220	0.549	0.226	0.121	0.029	0.009	0.003	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
220 - 230	0.498	0.221	0.080	0.021	0.005	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
230 - 240	0.467	0.195	0.080	0.033	0.012	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
240 - 250	0.498	0.250	0.075	0.046	0.015	0.003	0.007	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
250 - 260	0.582	0.305	0.168	0.089	0.046	0.017	0.005	0.003	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000
260 - 270	0.732	0.494	0.281	0.180	0.098	0.062	0.036	0.019	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000
270 - 280	1.458	0.985	0.683	0.459	0.243	0.118	0.079	0.031	0.024	0.007	0.007	0.000	0.000
280 - 290	2.857	2.248	1.478	0.991	0.679	0.428	0.226	0.109	0.075	0.033	0.019	0.005	0.002
290 - 300	3.461	2.544	1.605	1.027	0.595	0.373	0.166	0.098	0.043	0.024	0.010	0.000	0.000
300 - 310	2.482	1.497	0.924	0.387	0.159	0.109	0.046	0.029	0.012	0.003	0.002	0.000	0.000
310 - 320	1.632	0.712	0.308	0.152	0.084	0.043	0.019	0.009	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000
320 - 330	1.322	0.530	0.204	0.077	0.048	0.033	0.017	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
330 - 340	1.102	0.385	0.181	0.101	0.034	0.043	0.005	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**Tabella 3.I** – Frequenza annua % del clima ondoso medio, al variare della altezza d'onda e del settore di provenienza, su profondità di 35 mt.

I valori massimi dei dati di vento per i vari settori di provenienza sono stati regolarizzati con il metodo di Weibull ottenendo la velocità massima del vento in funzione del tempo di ritorno.

Settore al largo [°N]	Tr [anni]	Hs [m]	ST.DV [m]	Settore al largo [°N]	Tr [anni]	Hs [m]	ST.DV [m]
310-340	2	2.8	0.12	220-250	2	2.0	0.12
	5	3.4	0.20		5	2.6	0.24
	10	3.8	0.29		10	3.0	0.37
	20	4.2	0.39		20	3.5	0.53
	50	4.6	0.55		50	4.2	0.80
	100	5.0	0.68		100	4.7	1.03
	150	5.2	0.76		150	5.0	1.18
200	5.3	0.81	200	5.3	1.29		
280-310	2	5.4	0.12	190-220	2	2.7	0.09
	5	5.9	0.19		5	3.1	0.18
	10	6.2	0.25		10	3.4	0.28
	20	6.6	0.32		20	3.8	0.40
	50	7.0	0.43		50	4.3	0.60
	100	7.2	0.51		100	4.7	0.77
	150	7.4	0.55		150	5.0	0.88
200	7.5	0.59	200	5.1	0.96		
250-280	2	4.2	0.14	150-190	2	3.1	0.08
	5	4.8	0.22		5	3.5	0.13
	10	5.2	0.30		10	3.7	0.19
	20	5.5	0.39		20	4.0	0.25
	50	6.0	0.52		50	4.3	0.34
	100	6.3	0.62		100	4.5	0.42
	150	6.5	0.68		150	4.6	0.46
200	6.7	0.73	200	4.7	0.50		

**Tabella 3.II** – Livelli di altezza significativa, su profondità di 35 mt., eguagliati o superati ogni Tr anni, al variare del settore di provenienza delle onde.

Partendo da tali risultati, con l'impiego del citato modulo SW (Spectral Waves) si è quindi implementato il modello del moto ondoso studiando l'avvicinamento sottocosta, considerando tutte le classi in alto mare comprese tra le direzioni 150°N e 340°N.

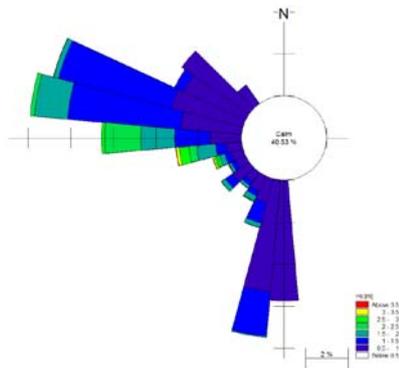
Le simulazioni effettuate con il modello di propagazione del moto ondoso MIKE 21 SW, in riferimento al clima ondoso ordinario ed agli eventi estremi di mareggiata per assegnato periodo di ritorno, hanno permesso di ottenere la distribuzione delle principali grandezze di moto ondoso (altezza d'onda significativa, periodo di picco e direzione media di propagazione) in tutti i punti del dominio di calcolo.

I risultati mostrano una soddisfacente rappresentazione della distribuzione dell'altezza d'onda significativa in tutto il dominio di calcolo, con particolare attenzione alla zona di interesse.

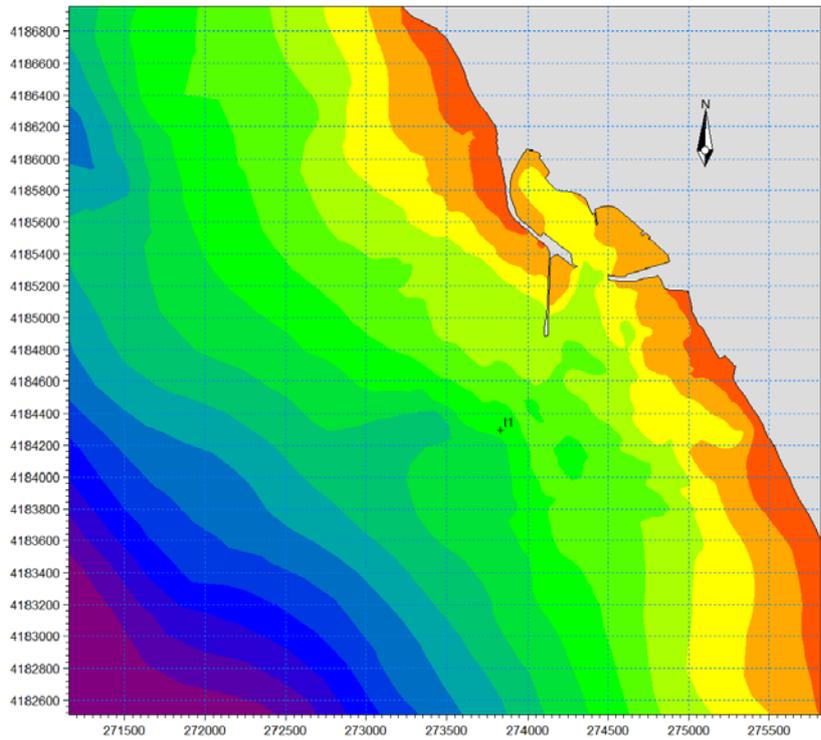
L'osservazione dei risultati del modello risulta di notevole interesse nella valutazione dei processi di rifrazione, shoaling e attrito col fondo dovuti alle variazioni batimetriche.

Il clima ondoso e gli estremi sono stati estratti, dapprima, nel punto di coordinate UTM33 (273833,5 E; 4184295,5 N) posto antistante al porto su fondali di -11mt., s.l.m.m. (Ved. Studio Idraulico Marittimo), per il quale si è ricavata la rosa dei venti rappresentata nella Figura che segue.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 3.35** - Rosa del clima ondoso medio sottocosta in corrispondenza del punto su profondità di 11 mt.



**Fig. 3.36** - Estrazione sottocosta del clima medio e delle onde estreme. Individuazione del punto su profondità di 11 mt., di coordinate UTM33 (273833,5 E; 4184295,5 N).

Nelle tabelle che seguono si riportano, rispettivamente, l'occorrenza annua percentuale del clima ondoso medio al variare della altezza d'onda e del settore di provenienza, ed i "livelli di altezza significativa" eguagliati o superati ogni Tr anni, al variare del settore di provenienza delle onde, estratti in corrispondenza del punto su profondità di 11 mt.

Rev. 22/05/2013  
 Ing. G.Sc.

Settore [°N]	Hs							
	0.75	1.25	1.75	2.25	2.75	3.25	3.75	4.25
180 - 190	9.227	0.671	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190 - 200	3.013	1.896	0.243	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000
200 - 210	0.784	0.854	0.236	0.022	0.010	0.000	0.000	0.000
210 - 220	0.549	0.226	0.200	0.039	0.007	0.005	0.000	0.000
220 - 230	0.498	0.221	0.101	0.005	0.002	0.005	0.000	0.000
230 - 240	0.467	0.195	0.113	0.027	0.003	0.010	0.002	0.000
240 - 250	0.498	0.250	0.210	0.046	0.017	0.027	0.009	0.000
250 - 260	0.582	0.305	0.628	0.216	0.176	0.173	0.038	0.002
260 - 270	0.732	1.177	0.459	1.516	0.488	0.029	0.000	0.000
270 - 280	1.458	4.712	2.612	0.565	0.036	0.000	0.000	0.000
280 - 290	2.857	5.225	0.662	0.068	0.000	0.000	0.000	0.000
290 - 300	5.944	2.186	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
300 - 310	2.874	0.181	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
310 - 320	2.809	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**Tabella 3.III** – Occorrenza annua percentuale del clima ondososo medio, al variare della altezza d'onda e del settore di provenienza, su profondità di 11 mt.

Settore al largo [°N]	Tr [anni]	Hs [m]	Dir [°N]	Tp [s]	Settore al largo [°N]	Tr [anni]	Hs [m]	Dir [°N]	Tp [s]
310-340	2	1.72	291	7.2	220-250	2	1.79	233	6.0
	5	2.04	287	7.9		5	2.21	233	6.8
	10	2.27	285	8.3		10	2.57	233	7.4
	20	2.48	283	8.7		20	2.96	233	8.0
	50	2.73	281	9.2		50	3.54	233	8.7
	100	2.89	279	9.5		100	4.01	233	9.3
	150	3.00	278	9.7		150	4.29	232	9.6
200	3.06	278	9.8	200	4.49	232	9.8		
280-310	2	3.52	263	9.9	190-220	2	2.19	213	7.0
	5	3.78	261	10.4		5	2.50	214	7.5
	10	3.97	260	10.7		10	2.76	214	7.9
	20	4.12	259	10.9		20	3.04	215	8.3
	50	4.32	258	11.2		50	3.45	215	8.9
	100	4.44	257	11.5		100	3.77	216	9.3
	150	4.53	257	11.6		150	3.97	216	9.5
200	4.57	257	11.7	200	4.12	216	9.7		
250-280	2	3.24	250	8.7	150-190	2	1.84	197	7.5
	5	3.72	249	9.3		5	2.04	198	7.9
	10	4.05	248	9.7		10	2.18	199	8.2
	20	4.34	247	10.0		20	2.31	200	8.5
	50	4.67	247	10.5		50	2.49	200	8.8
	100	4.86	246	10.7		100	2.62	201	9.0
	150	4.97	246	10.9		150	2.70	201	9.2
200	5.03	246	11.0	200	2.75	201	9.2		

**Tabella 3.IV** – Livelli di altezza significativa, su profondità di 11 mt., eguagliati o superati ogni Tr anni, al variare del settore di provenienza delle onde.

I risultati del modello di propagazione verso riva rappresentativi del clima ondososo ordinario e degli estremi mostrano che le onde più frequenti provengono dal settore compreso tra 280÷300 °N, mentre le onde più alte (superiori ai 3,0 mt.) provengono dai settori compresi tra 230÷260 °N e 210÷230°N.

I dati sono forniti in termini di altezza d'onda significativa (Hs), periodo di picco (Tp) e direzione media di provenienza (MWD).

### **3.5.5) Studio agitazione all'interno del bacino portuale.**

Nello Studio Idraulico Marittimo associato al presente progetto definitivo è illustrato lo studio dell'agitazione interna al bacino portuale di Marsala.

Sebbene il porto di Marsala non rientri esclusivamente nella categoria dei porti turistici, in via preliminare, sono state prese a riferimento le indicazioni presenti nel documento “*Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici*”, edito dall'AIPCN-PIANC, Associazione Internazionale di Navigazione (Sezione Italiana), Febbraio 2002.

Per l'analisi dell'agitazione residua all'interno del porto è stato utilizzato il modello MIKE 21, modulo BW (Boussinesq Waves). Sulla base del clima ondoso ordinario e degli eventi estremi in prossimità dell'imboccatura portuale, si sono impiegati i dati relativi al clima ordinario ed agli eventi estremi di mareggiata in un punto posto ad una profondità di circa 11 mt., già ottenuti a seguito dell'applicazione del modello di propagazione del moto ondoso dal largo sino alla sottocosta.

Com'è noto dall'Idraulica Marittima la relazione che lega il periodo di picco con l'altezza significativa è la seguente:

$$T_p = 5,6 * H_s^{0,34},$$

La definizione delle onde di riferimento per le simulazioni è stata condotta nell'ottica di analizzare il comportamento dei layout portuali in termini di agitazione interna rispetto a diverse condizioni indicate dal citato documento:

- onda con periodo di ritorno pari a 50 anni (condizione “*limite*”);
- onda con periodo di ritorno pari a 5 anni (condizione “*di sicurezza*”);
- onda ordinaria con una frequenza di 5 giorni all'anno (condizione “*di esercizio*”).

In aggiunta sono state selezionate le onde con periodo di ritorno di 2 anni al solo scopo di determinare i coefficienti di disturbo ed effettuare i confronti tra le configurazioni proposte.

Nelle tabelle che seguono sono riportate tutte le onde di riferimento per la verifica delle agitazioni interne, per tutte le condizioni sopra richiamate.

Al fine di determinare la scelta ottimale si sono rappresentati n. 7 distinti lay-out.

Il Lay-out n. 1, si riferisce alla proposta progettuale di porto turistico avanzata dalla Società SYM.

Il Lay-out n. 2 e n. 3, si riferiscono a verifiche studiate da questo Ufficio in una prima versione del progetto definitivo datata 11/02/2011 ed aggiornata in data 23/03/2012.

Settore [°N]	Hs	Dir	Tp
170 - 200	1.28	195	5.8
200 - 230	1.22	211	5.2
230 - 260	1.67	251	6.2

Frequenza di superamento 5 gg./anno

Settore al largo [°N]	Hs	Dir	Tp
150 - 190	1.84	197	7.5
190 - 220	2.19	213	7.0
220 - 250	1.79	233	6.0
250 - 280	3.24	250	8.7

Tr = 2 anni

Settore al largo [°N]	Hs	Dir	Tp
150 - 190	2.04	198	7.9
190 - 220	2.50	214	7.5
220 - 250	2.21	233	6.8
250 - 280	3.72	249	9.3

Tr = 5 anni

Settore al largo [°N]	Hs	Dir	Tp
150 - 190	2.49	200	8.8
190 - 220	3.45	215	8.9
220 - 250	3.54	233	8.7
250 - 280	4.67	247	10.5

Tr = 20 anni

**Tabella 3.VI** – Livelli di altezza significativa e periodo dominante eguagliati o superati mediamente 5gg /anno ed ogni Tr anni, al variare del settore di provenienza delle onde, utilizzati come input del modello BW.

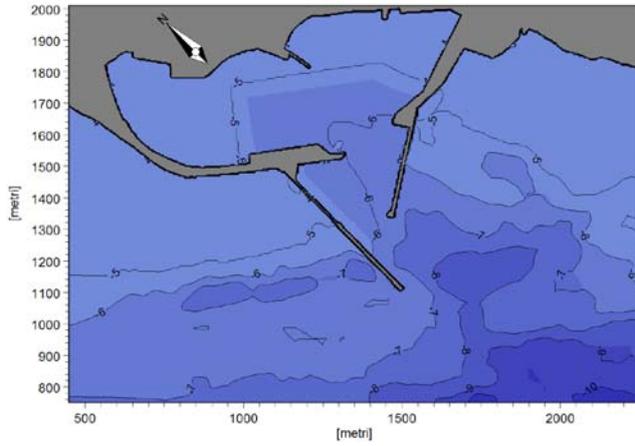
Il Lay-out n. 3, si riferisce ad una configurazione delle opere foranee e delle banchine commerciali coerente con gli obiettivi del vigente P.R.P.

Il Lay-out n. 4, si riferisce ad una proposta progettuale presentata da privati e resa nota dall'Ing. Piazza nel corso della conferenza dei servizi del 11/02/2001, svoltasi presso l'Ufficio del Genio Civile di Trapani, che modifica le opere foranee, con una previsione di una imboccatura più larga di quella attuale (circa 175 m), prevedendo un tratto terminale della diga sottoflutto (circa 110 m) del tipo a gettata e n. 2 ormeggi interni della lunghezza di 120 mt.

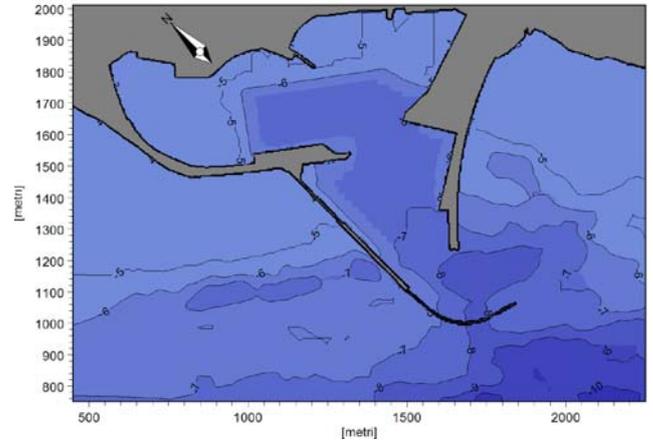
Il lay-out n. 5 è stato individuato in sede di conferenza dei servizi del 01/03/2011, presso il Comune di Marsala, per rendere congruenti l'iniziativa della Società MYR per la realizzazione del porto turistico con quella di cui è proponente l'Assessorato Regionale per le Infrastrutture e la Mobilità, che è finalizzata a mettere in sicurezza il porto di Marsala.

Il Lay-out n. 6, si riferisce alla proposta progettuale del 23/03/2012.

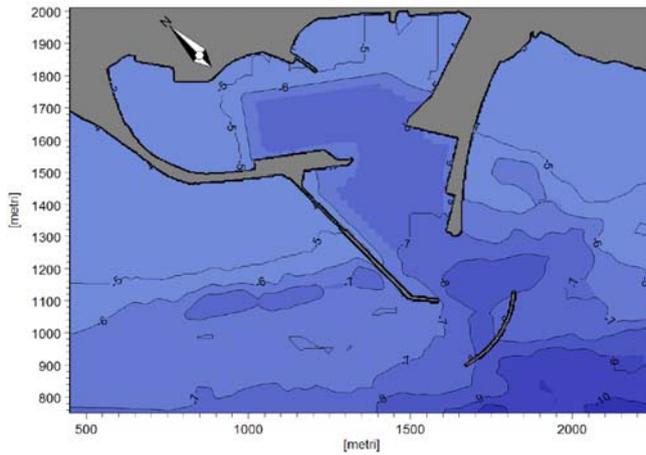
Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



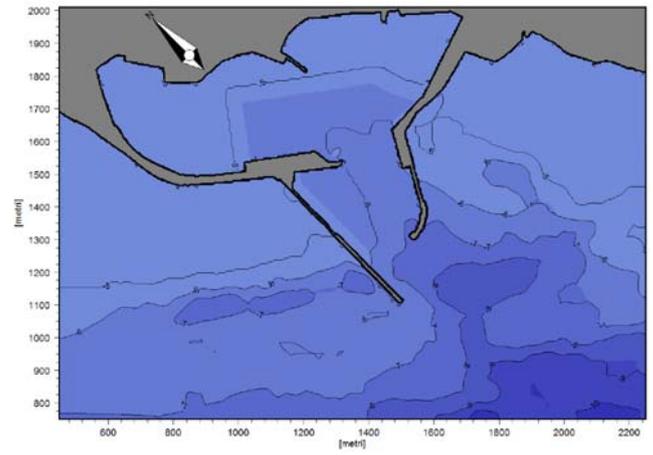
Layout 1



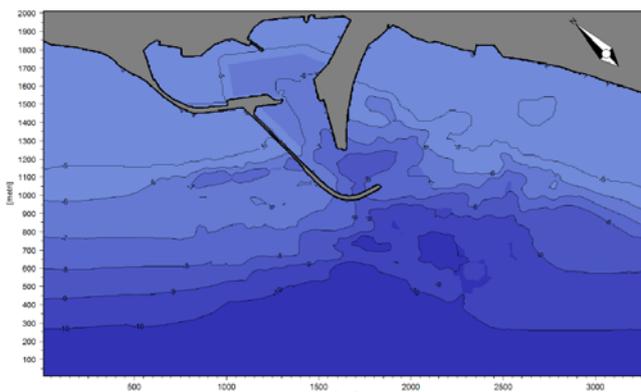
Layout 2



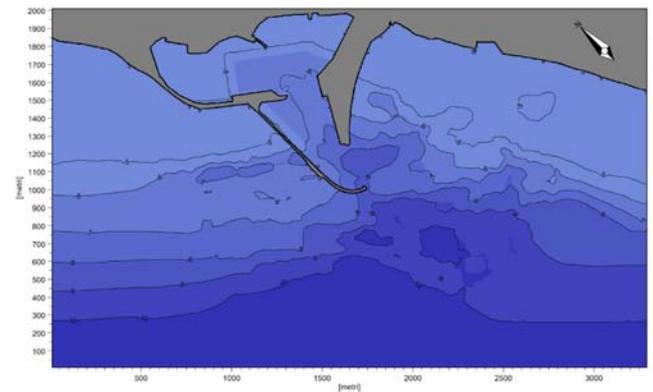
Layout 3



Layout 4



Layout 5



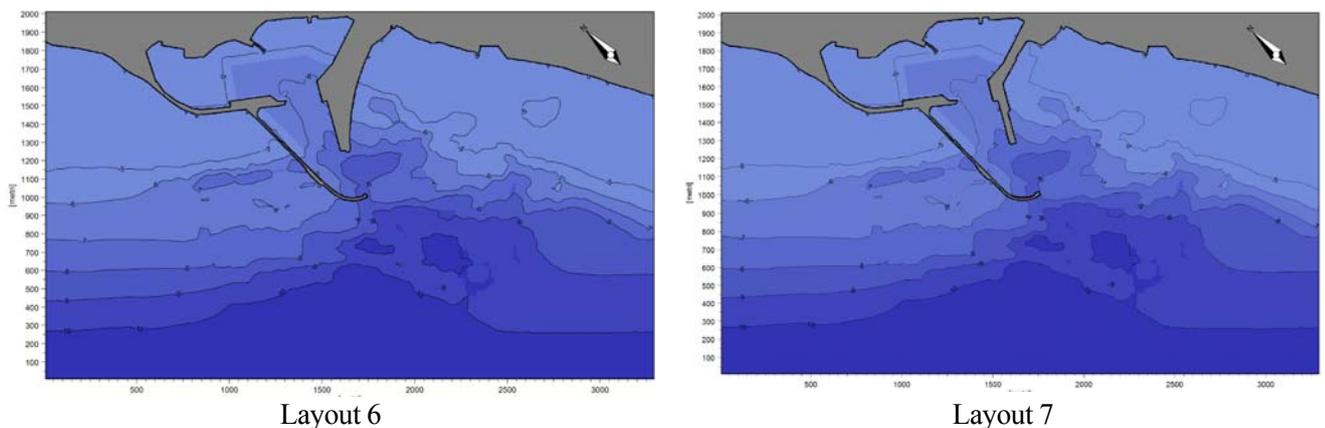
Layout 6

**Fig. 3.37** – Configurazione vari Layout.

A seguito dello Studio integrativo effettuato dalla BIOSURVEY S.r.l., commissionato dal Comune di Marsala, relativo alla biocenosi dei fondali direttamente interessati dalle opere di progetto sono stati individuati ulteriori n. 2 layout, rispettivamente, n. 6 e n. 7, che, come per i casi precedenti, sono stati sottoposti alle medesime verifiche delle agitazioni interne.

In particolare con il layout n. 6, fermo restando lo sviluppo delle opere di sottoflutto a levante del precedente layout, prevede un prolungamento della diga foranea rielaborato con l'adozione di una struttura alternativa costituita da un'opera a "parete verticale" di minore sviluppo lineare (300 ml. circa in luogo degli originari 390 ml.), realizzata con un impalcato a giorno in c.a. con muro paraonde alla medesima quota di + 4 mt., s.l.m., imbasato su pali di grande diametro (tura di pali esterna del diametro  $\varnothing = 1.500$  mm e n. 2 file interne di pali poste ad opportuno interasse).

Il layout n. 7, invece, prevede un ridimensionamento delle opere di sottoflutto, con riduzione dei piazzali e delle opere di difesa del tipo a "gettata", limitate soltanto ai primi due tratti di diga (di lunghezza, rispettivamente, di 149 mt. e 158 mt., oltre raccordi), e completando la diga esterna con un'opera a "parete verticale" della lunghezza di 179 ml. oltre testata di raccordo (33,40 ml.) con le banchine interne in cassoni cellulari antiriflettenti. In tale layout la lunghezza del prolungamento della diga foranea è stata portata a 335 ml.



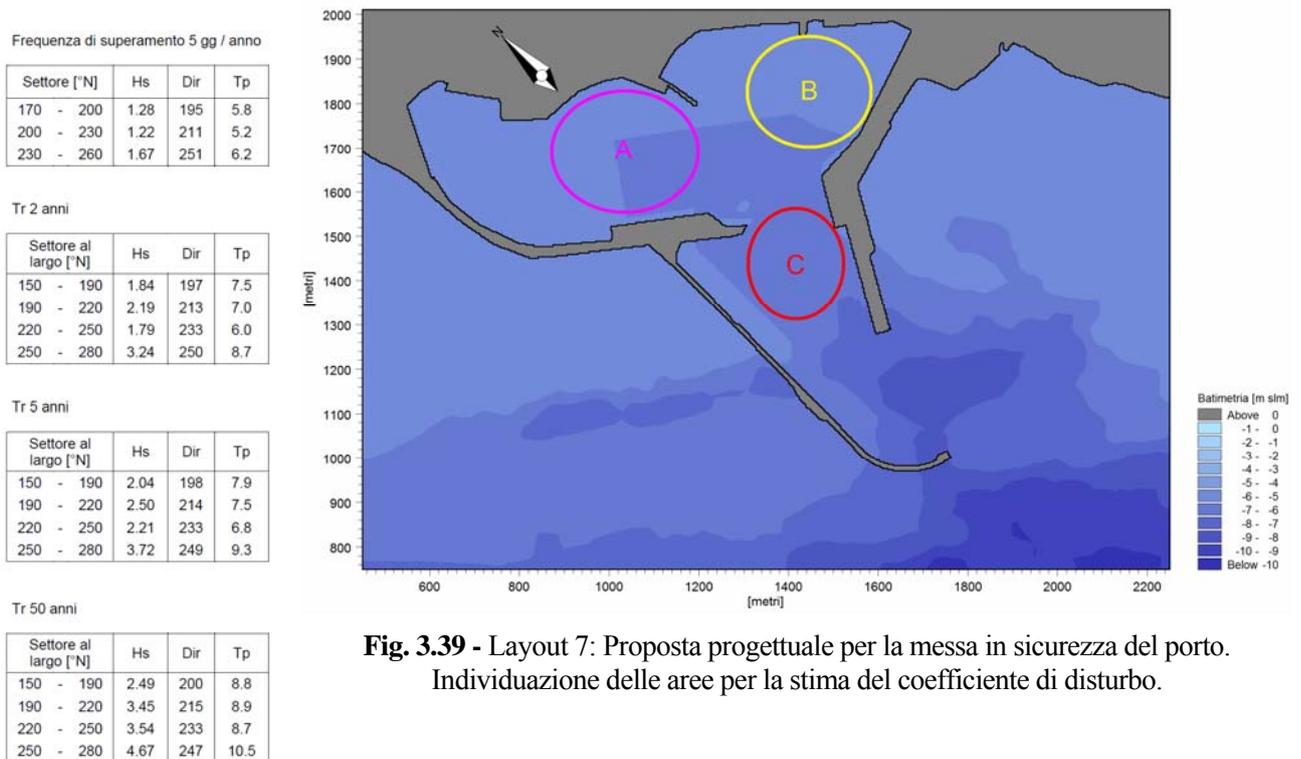
**Fig. 3.38** – Configurazione ulteriori Layout.

Sulla base dei dati relativi alle condizioni ondose riportate nella tabella che segue e dei risultati delle simulazioni numeriche, è stato possibile condurre un'analisi statistica dei valori di agitazione residua interna al porto per ciascuna configurazione portuale in esame.

I risultati del modello utilizzato per determinare l'agitazione interna sono stati presi in corrispondenza delle banchine di ormeggio poste all'imboccatura del porto (zona C: destinate alle

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

navi commerciali) e delle banchine e specchi acquei interni al porto poste a ponente (Zona A: destinate alla nautica da diporto) ed a levante (Zona B: destinata alla pesca e alla cantieristica).



**Fig. 3.39** - Layout 7: Proposta progettuale per la messa in sicurezza del porto. Individuazione delle aree per la stima del coefficiente di disturbo.

**Tabella 3.VII** - Livelli di altezza significativa e periodo dominante eguagliati o superati mediamente 5gg /anno ed ogni Tr anni, al variare del settore di provenienza delle onde, utilizzati come input del modello BW.

Nel calcolo si è assunto che, per tutti gli elementi rigidi, un coefficiente di porosità del materiale che regola i fenomeni di riflessione dovuti alla presenza delle strutture.

Tale parametro è definito per ogni tratto in funzione delle caratteristiche medie dell'onda incidente e della profondità d'acqua antistante la struttura.

Facendo riferimento alla tipologia delle opere presenti nel dominio di simulazione (opere esterne esistenti – opere interne esistenti – nuove opere a gettata – nuove opere a parete – nuove banchine in cassoni), sono stati adottati differenti parametri di riflessione definiti in base a quanto riportato in letteratura (rif. *Coastal Engineering Manual – Part II – Chapter 7 – Wave reflection*).

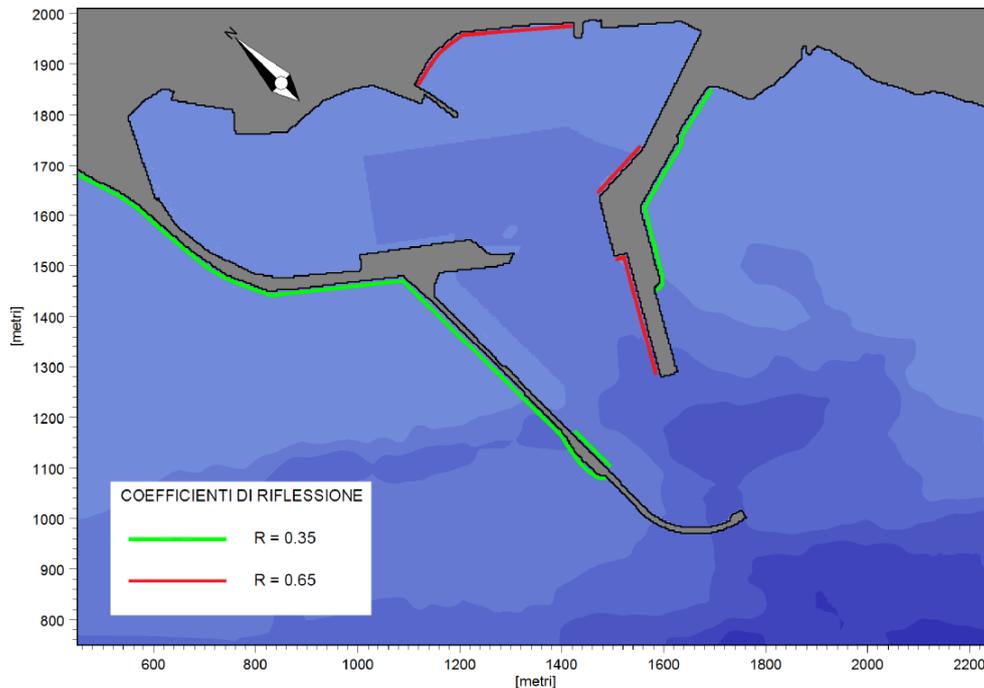
Gli intervalli dei coefficienti di riflessione utilizzati nel modello sono di seguito illustrati:

- opere a gettata esterne esistenti:  $0,2 \div 0,4$ ;
- opere interne esistenti:  $0,8 \div 1,0$ ;
- nuove opere a gettata:  $0,2 \div 0,4$ ;
- nuove opere a parete:  $0,8 \div 1,0$ ;

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

– nuove banchine in cassoni:  $0,6 \div 0,8$ .

La Figura che segue, relativa al Layout n. 7, mostra la distribuzione dei coefficienti di riflessione assunti nella modellazione. Ai tratti di banchine e/o di costa interne al porto e di opere esterne prive di colore corrispondono i coefficienti massimi prima riportati ( $0,8 \div 1,0$ ).



**Fig. 3.40** - Layout 7: Coefficienti di riflessione assunti per le opere interne ed esterne.

In base a tali parametri, alla profondità locale ed alle caratteristiche dell'onda incidente sono stati successivamente definiti i coefficienti di porosità di ogni tratto, richiesti dal modello numerico.

Il valore del coefficiente di riflessione è espresso con un intervallo numerico, dal momento che a ciascuna condizione d'onda è associato un coefficiente di riflessione diverso.

Al fine di effettuare i confronti utili alla scelta della configurazione portuale ottimale, sono state condotte simulazioni relative alle onde estreme caratterizzate da un tempo di ritorno pari a 2 anni, per tutti i settori di provenienza precedentemente considerati ( $197^\circ$  N;  $213^\circ$  N;  $233^\circ$  N;  $250^\circ$  N) e per tutte e 7 le configurazioni d'indagine, per un totale di n. 28 simulazioni.

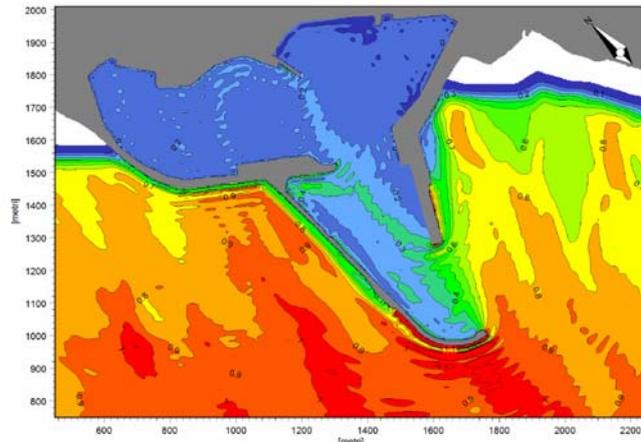
L'elaborazione del modello MIKE 21, modulo BW (Boussinesq Waves), ha dimostrato che soltanto per i Layouts n. 2, 5, 6 e 7 si hanno condizioni ondose residue compatibili con le condizioni operative delle varie attività portuali e quindi accettabili.

La scelta della configurazione portuale per la messa in sicurezza del porto di Marsala è caduta pertanto sul Layout 7 che oltre ad assicurare condizioni operative in regime di sicurezza in tutte le aree portuali (presenta invero limitati livelli di superamento del moto ondoso massimo consigliato in limitate aree destinate alla nautica da diporto (A) ed alla pesca (B), per alcune condizioni ondose, ritenute comunque accettabili), rende congruenti le due iniziative (pubblica e privata) e consente di minimizzare le “*compensazioni*” per la “*prateria di posidonia oceanica*” direttamente compromessa dall’opera in progetto o che indirettamente interferisce con la stessa.

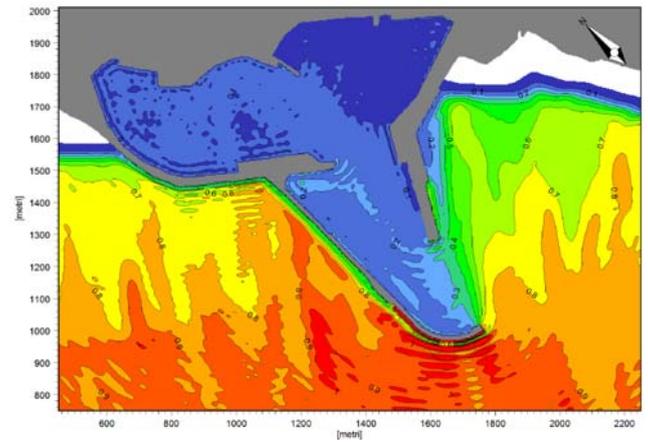
Sulla base del coefficiente di disturbo è definito per ogni punto di calcolo come rapporto tra l’altezza d’onda risultante e l’altezza d’onda in ingresso al sistema. Tale coefficiente, che può essere assunto costante per ogni direzione d’onda, rappresenta il principale indicatore dell’agitazione interna conseguente a tutte le trasformazioni complessivamente subite dall’onda dal largo verso l’interno del porto.

I risultati delle simulazioni relative alle onde estreme caratterizzate da un tempo di ritorno di 2 anni, per i settori di provenienza precedentemente considerati (197÷213÷233÷250°N) relativamente alla configurazione del Layout prescelta (7), forniscono le distribuzioni del coefficiente di disturbo come raffigurato nelle Figure che seguono.

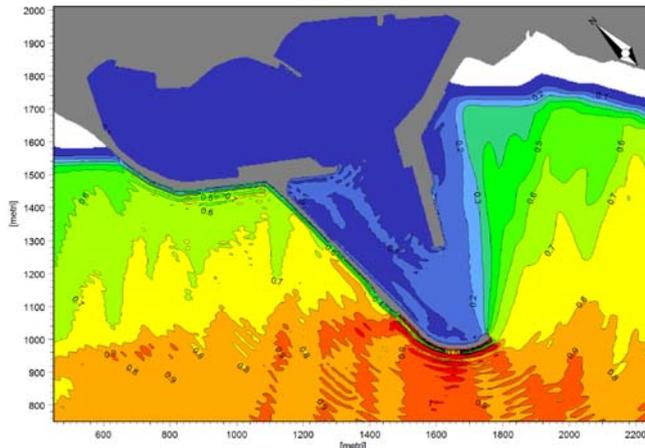
Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



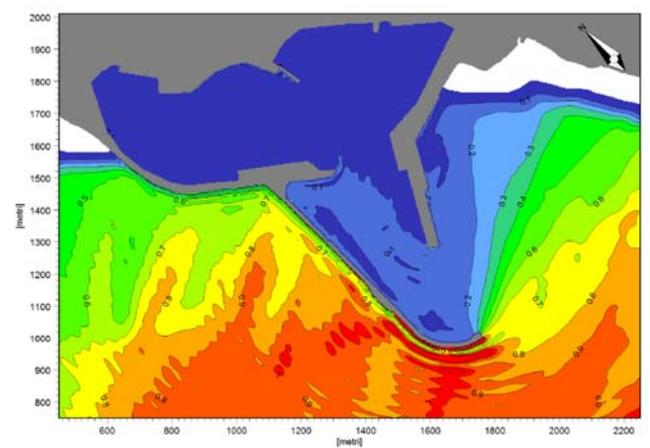
Direzione dell'onda sottocosta: 197°N.



Direzione dell'onda sottocosta: 213°N.



Direzione dell'onda sottocosta: 233 °N.



Direzione dell'onda sottocosta: 250 °N.

**Fig. 3.41** - Layout 7: Distribuzione del coefficiente di disturbo in corrispondenza delle onde sottocosta, provenienti dalle 4 direzioni medie considerate.

La Tabella a lato indica i valori massimi del coefficiente di disturbo risultanti nelle tre zone di riferimento in corrispondenza dei diversi climi al largo per la configurazione di progetto di cui al Layout 7.

A questo punto è possibile calcolare immediatamente la massima agitazione interna alla configurazione portuale presa in considerazione, moltiplicando le altezze d'onda al largo di Tabella 3.VII con i corrispondenti valori del coefficiente di disturbo determinati al variare della direzione.

Di seguito, relativamente al Layout 7, vengono mostrati i valori dell'altezza significativa interna al porto per ciascuno dei cinque layout di progetto analizzati.

In rosso sono evidenziati i casi in cui le prescrizioni del PIANC non vengono rispettate per le aree destinate alla nautica da diporto ed alla pesca, mentre in azzurro sono riportati valori eccessivi per le aree destinate alle attività commerciali, non compatibili con gli usuali standard.

Nelle Figure di seguito riportate, relativamente alla configurazione planimetrica definita dal Layout 7, sono mostrate i risultati della modellazione numerica in termini di distribuzione planimetrica della altezza d'onda nell'area portuale ed in quella immediatamente prossima al porto.

Settore al largo [°N]	Dir [°N]	Coeff. Dist.		
		Zona A	Zona B	Zona C
150 - 190	197	0,28	0,18	0,34
190 - 220	213	0,18	0,12	0,24
220 - 250	233	0,08	0,07	0,12
250 - 280	250	0,09	0,08	0,13

**Tabella 3.X** - Layout 7: Coefficienti di disturbo al variare del settore di provenienza delle onde, nelle tre zone individuate e per tutte le configurazioni analizzate.

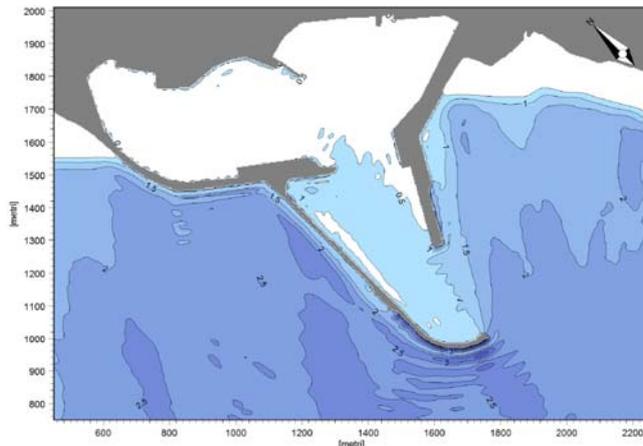
Settore al largo [°N]	Dir [°N]	Tr = 5 gg/anno		
		Zona A	Zona B	Zona C
170 -	195	0,21	0,22	0,21
200 - 230	211	0,15	0,15	0,15
230 - 260	251	0,13	0,12	0,12

**Tabella 3.X** - Layout 7: Massime altezze d'onda significative eguagliate o superate mediamente 5gg/anno, nelle tre aree interne al porto.

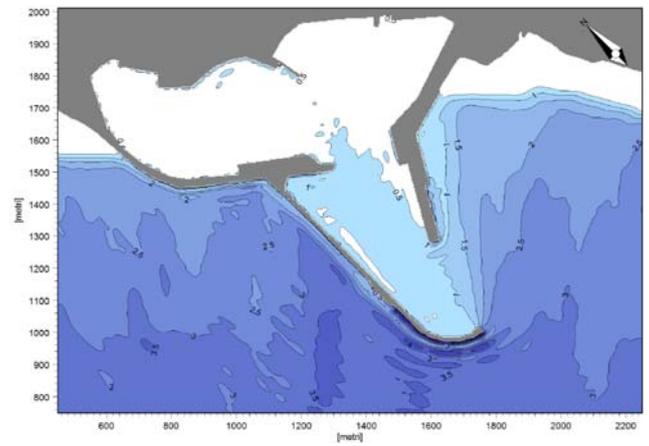
Settore al largo [°N]	Dir [°N]	Tr = 5 anni			Tr = 50 anni		
		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B	Zona C
150 - 190	198	0,57	0,38	0,68	0,69	0,46	0,84
190 - 220	214	0,44	0,29	0,60	0,61	0,40	0,83
220 - 250	233	0,18	0,16	0,26	0,30	0,26	0,42
250 - 280	249	0,33	0,30	0,50	0,42	0,37	0,63

**Tabella 3.X** - Layout 7: Massime altezze d'onda significative eguagliate o superate mediamente una volta ogni 5 anni ed una volta ogni 50 anni, nelle tre aree interne al porto.

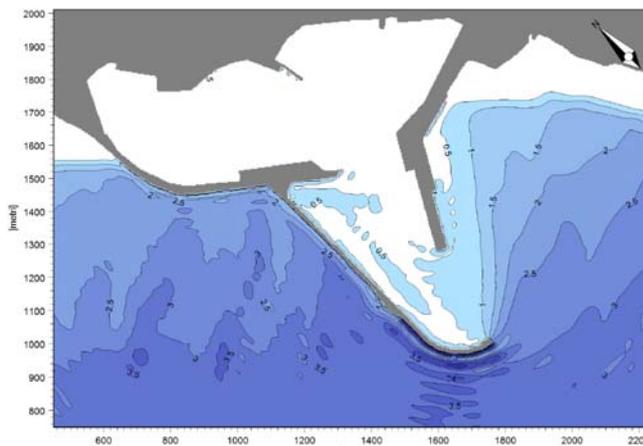
Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



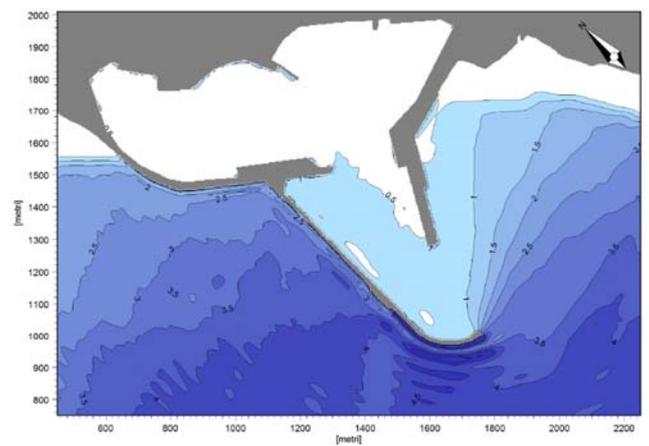
Direzione dell'onda sottocosta: 200 °N.



Direzione dell'onda sottocosta: 215 °N.



Direzione dell'onda sottocosta: 233 °N.



Direzione dell'onda sottocosta: 247 °N.

**Fig. 3.42** - Layout 7: Altezze d'onda significative relative a moto ondoso incidente in corrispondenza delle onde sottocosta, provenienti dalle 4 direzioni medie considerate.

### **3.5.5) Studio del trasporto solido.**

Nello Studio Idraulico Marittimo associato al presente progetto definitivo è illustrato altresì lo studio del trasporto solido litoraneo determinato dalla configurazione portuale di cui al Lay-out n. 7.

I processi di dinamica del litorale sono determinati da un insieme di fenomeni che determinano il movimento dei sedimenti nella parte attiva della spiaggia, sia immersa che emersa. I movimenti sono ascrivibili all'azione del vento e delle maree sulla spiaggia emersa, mentre la dinamica della spiaggia sommersa è legata all'azione del moto ondoso, prima e dopo il frangimento e delle correnti generate dalla trasformazione del processo di moto da oscillatorio a traslatorio.

Tra le correnti generate dall'onda hanno un ruolo fondamentale, nell'area fuori dal limite del frangimento, le correnti di massa e nell'area compresa tra la surfzone e la battigia, quelle che traggono origine dal fenomeno di rottura delle onde. Il moto ondoso determina quindi l'inizio del movimento e la messa in sospensione delle particelle di sabbia, mentre le correnti costituiscono il veicolo di trasporto.

Il movimento del sedimento di spiaggia causato dal moto ondoso viene schematizzato, distinguendo in movimenti trasversali e movimenti longitudinali anche se in realtà questi movimenti si presentano simultaneamente.

La prevalenza di un moto rispetto l'altro è dovuto all'angolo formato dal fronte d'onda con la linea di battigia. I movimenti trasversali sono quelli che si determinano normalmente alla linea di riva mentre i movimenti longitudinali sono quelli che si determinano parallelamente alla linea di riva.

L'estensione di una zona di frangenti è generalmente ben definita in relazione all'altezza e al periodo delle onde incidenti. Infatti, le onde provenienti dal largo raggiungono i fondali più bassi in prossimità della costa diventano più lente a causa dell'attrito sul fondo e quindi più corte e più alte. Ciò fa aumentare la loro ripidità  $H/L$ , con  $H$  altezza d'onda e  $L$  lunghezza d'onda, cosicché esse frangono appena raggiunto il limite di stabilità. Si vede quindi che la larghezza della zona dei frangenti dipende dal clima delle onde presenti nel paraggio che generalmente muta con le stagioni per cui si distingue generalmente un clima invernale da un clima estivo.

Anche la pendenza del fondale in prossimità della riva è un fattore caratterizzante ed è determinato dalle dimensioni delle particelle di sabbia presenti.

Le onde raramente raggiungono la costa parallelamente alla linea di battigia per cui subiscono il fenomeno della rifrazione appena cominciano a risentire degli effetti del fondo ( $d < 0,50 L$ ). Le loro

creste diventano più allineate con la riva e la direzione tende a disporsi normalmente alla linea di costa.

Esse sono comunque ancora inclinate quando frangono così che l'onda risultante ha una componente lungoriva (*longshore*). La componente dell'onda lungoriva induce una corrente nella stessa direzione (*longshore current*). La direzione e la velocità della corrente lungoriva possono rimanere costanti per giorni o settimane, nonostante l'energia immessa nella zona dei frangenti legata alla variabilità della ripidità e dell'angolo di incidenza vari continuamente.

Grandi volumi di sedimenti vengono messi in sospensione nella zona dei frangenti dalla turbolenza causata dal frangimento. Il flusso della corrente lungoriva, agendo sui sedimenti movimentati, le trasporta lungo la spiaggia provocando il trasporto litoraneo (*litoral drift*). In corrispondenza della spiaggia offshore l'azione delle onde determina il trascinarsi del sedimento verso riva e verso il largo. Il trascinarsi delle onde verso riva è dovuto ad onde di mare morto particolarmente lunghe. Nel caso di mareggiate il moto di trascinarsi al fondo è prossimo allo zero, ma un po' sopra del fondo si ha un moto di trascinarsi di verso contrario a quello di propagazione dell'onda. Quando vi sono violente mareggiate il trasporto di massa verso mare aiuta a spargere materiale lontano dalla costa ad una distanza tanto maggiore quanto minore è la dimensione dei sedimenti.

In generale le mareggiate producono un'azione erosiva che viene compensata in parte con la lunga persistenza delle onde di mare morto che spingono il sedimento verso riva.

Le particelle sono inoltre soggette all'azione di gravità che le spinge verso largo per cui si determina un profilo di equilibrio e poiché la pendenza del fondale aumenta generalmente avvicinandosi alla riva anche la dimensione del sedimento aumenta in questa zona. Il materiale più grossolano raggiunge la linea di frangimento, mentre le frazioni più fini sono spinte a largo.

Per studiare da un punto di vista qualitativo e quantitativo il fenomeno del trasporto solido si fa riferimento a modelli matematici che hanno lo scopo di simulare le condizioni della costa sottoposta ad un particolare clima ondoso.

Per le analisi in oggetto 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.

Viene adottata una schematizzazione bidimensionale piana per fluidi verticalmente omogenei. I moduli utilizzati nella presente relazione sono:

*NSW - Near Shore Spectral Wind-Wave Module*, utilizzato per la ricostruzione del clima del moto ondoso locale sottocosta a partire dalle condizioni note al largo;

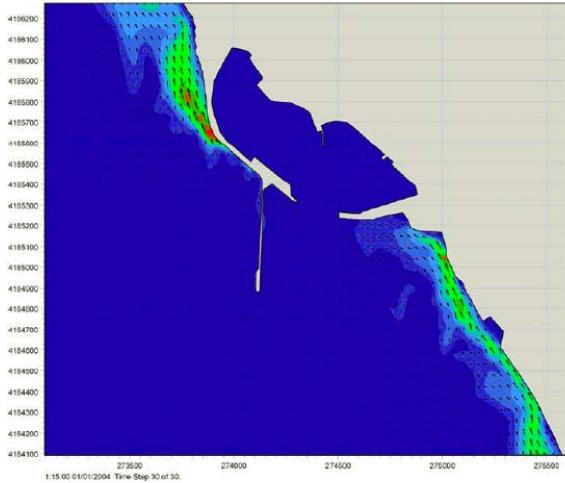
*HD - Hydrodynamic Module*, utilizzato per la costruzione, nell'intorno dei siti di interesse, del campo di moto generato dagli sforzi tangenziali trasmessi dalle onde e della sua interazione con le strutture esistenti ed in progetto;

*ST - Sediment Transport Module*, 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.

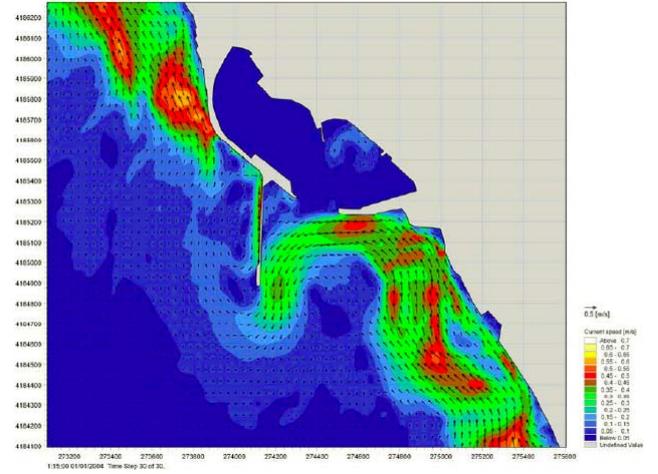
La stima del trasporto potenziale annuo di sedimenti è stata effettuata con l'impiego del codice di calcolo LITPACK che è un programma modulare che contiene diversi codici per la simulazione del flusso costiero indotto dal moto ondoso, la distribuzione di trasporto solido lungo una sezione trasversale alla linea di costa, l'identificazione delle componenti dell'onda sottocosta che contribuiscono in maniera rilevante al bilancio del trasporto dei sedimenti. Il modulo utilizzato è il LITDRIFT.

Nelle Figure che seguono si riporta le direzioni del trasporto solido per il clima ondoso di progetto, ante e post operam per la configurazione di cui al Lay-out n. 5.

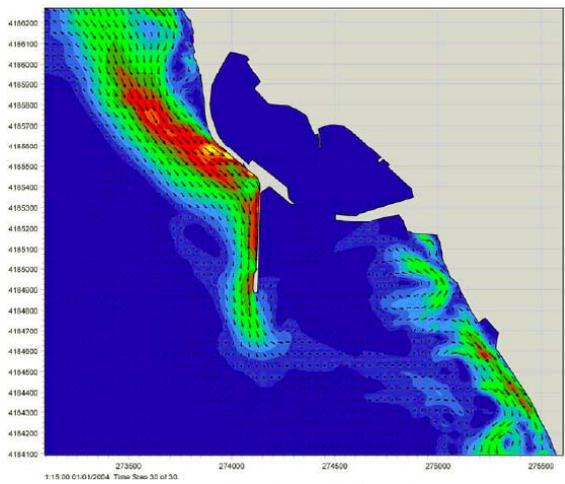
Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



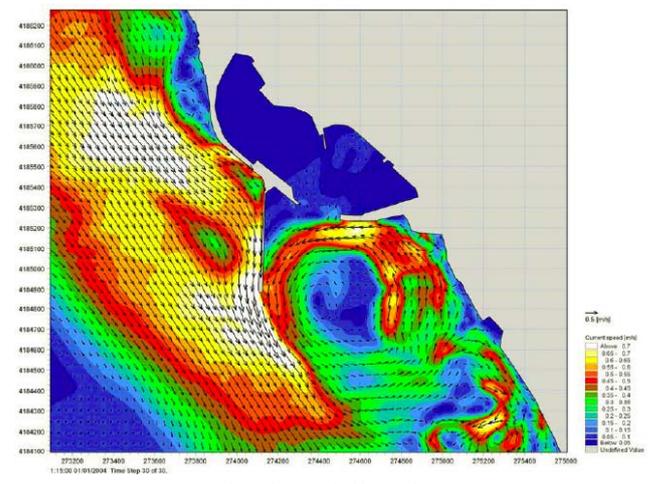
Direzione dell'onda 1.



Direzione dell'onda 2.



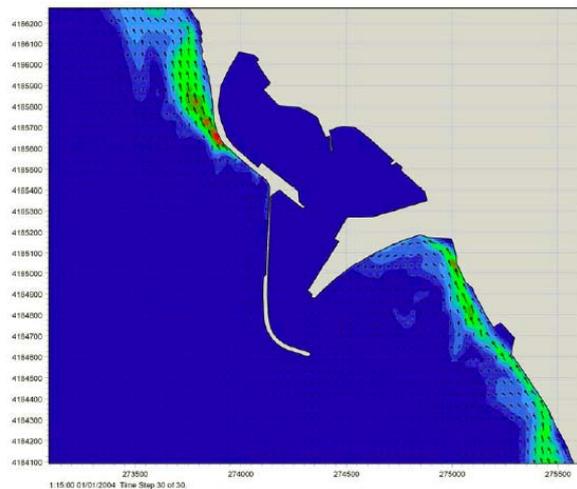
Direzione dell'onda 3.



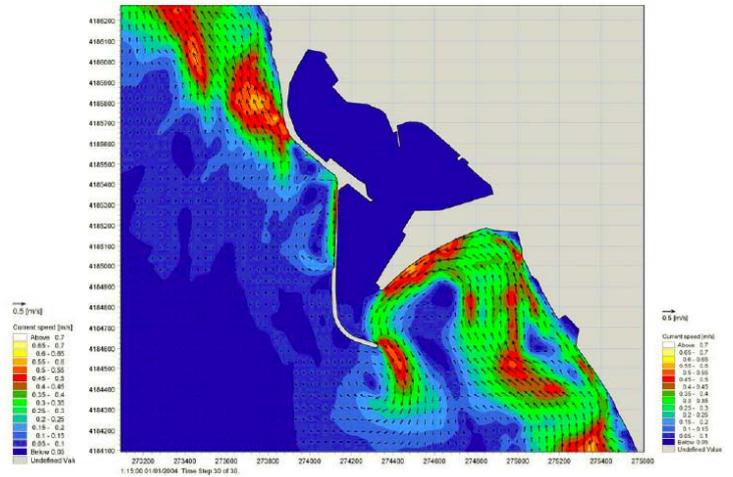
Direzione dell'onda 4.

**Fig. 3.43** – Layout attuale. - Distribuzione delle correnti litoranee.

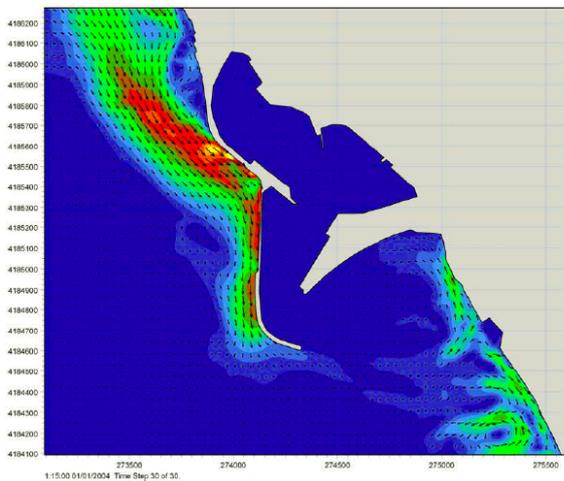
Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



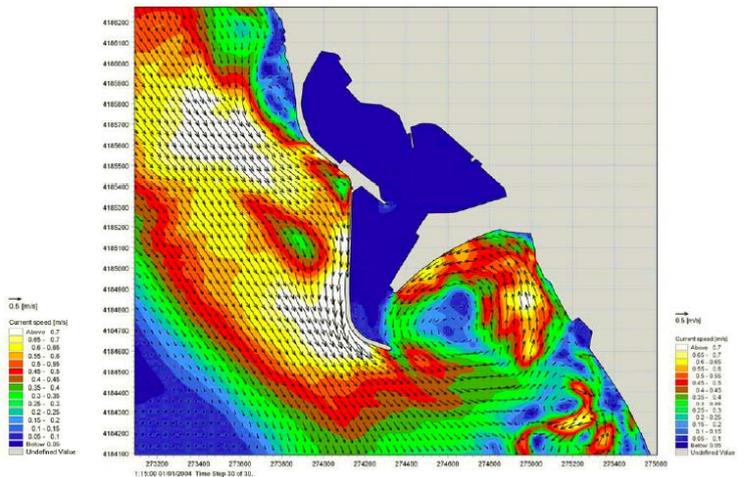
Direzione dell'onda 1.



Direzione dell'onda 2.



Direzione dell'onda 3.



Direzione dell'onda 4.

**Fig. 3.44** - Layout 5: Distribuzione delle correnti litoranee. - Scenario di progetto.

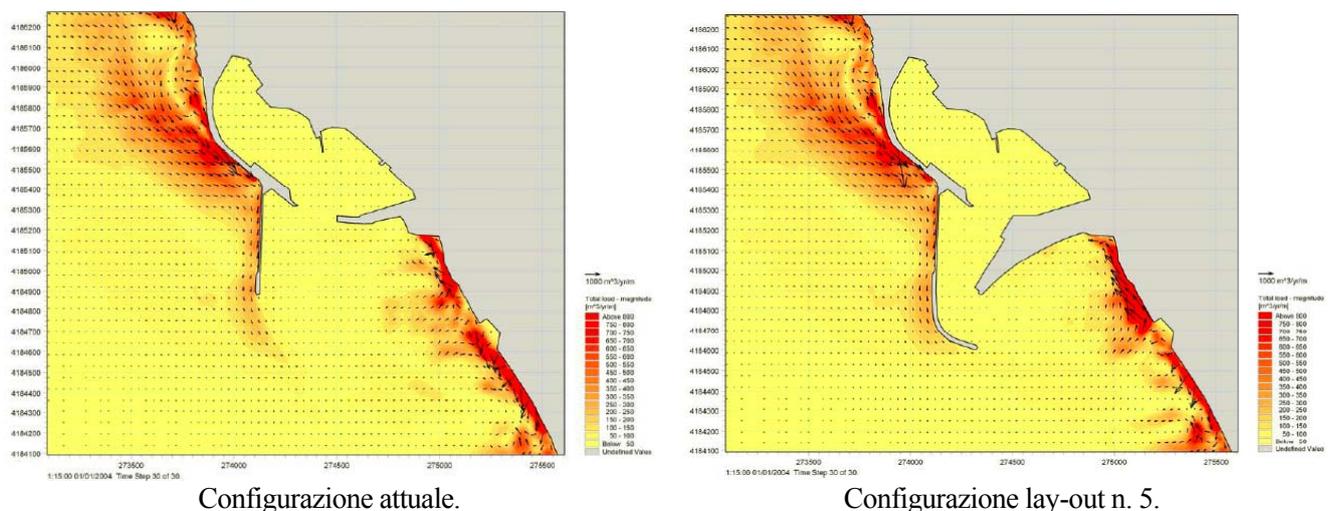
Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

L'analisi è stata sviluppata per le 4 direzioni d'onda considerate in precedenza attraverso applicazione del modello MIKE 21, sia con il modulo idrodinamico HD (Hydrodynamic Module, che consente 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), sia con il modulo SW (Shore Spectral Wind-Wave Module, che consente la ricostruzione del clima del moto ondoso locale sottocosta a partire dalle condizioni note al largo), per ciascuna delle 4 onde rappresentative considerate fin'ora.

Tali simulazioni risultano pertanto significative ciascuna della capacità di trasporto istantanea relativa alla sola onda presa di volta in volta in considerazione.

Per ottenere le capacità di trasporto solido che si verificano mediamente in un anno è necessario pertanto effettuare un'integrazione di tutte le onde simulate tenendo conto della percentuale di frequenza degli eventi riprodotti.

Nelle Figure che seguono è riportato il trasporto solido pesato sulle % di frequenza totale annua di ciascuna delle 4 onde prese in considerazione per il clima ondoso di progetto, ante e post operam.



**Fig. 3.45** - Campo di trasporto solido medio annuo cumulato per la 4 direzione d'oda considerate

L'analisi delle precedenti Figure, consente di evidenziare la persistenza del pressoché blocco del trasporto a N-O del molo di sopraflutto sia nella condizione di stato attuale sia nella configurazione di progetto, mentre nel tratto a S-E del porto il trasporto di sedimenti rimane pressoché invariato con direzione risultante verso N-O. La direzione risultante del trasporto a N è invece verso S-E.

A partire da tali considerazioni si può evidenziare che la presenza delle opere di messa in sicurezza del porto non andrà a modificare sostanzialmente l'attuale regime della dinamica litoranea stante che

il prolungamento del molo sopraflutto si mantiene sulle medesime profondità già raggiunte dall'attuale testata del molo.

Si ottiene invece una riduzione del trasporto verso l'interno del porto.

Quest'ultima tendenza è senz'altro positiva, ai fini dell'utilizzo della nuova rada portuale, perché esclude qualsiasi pericolo di insabbiamento dell'imboccatura.

Vista l'esiguità del trasporto solido locale per il sito di Marsala, ben evidenziata dai scarsi accumuli sabbiosi nel litorale adiacente al porto, il progressivo insabbiamento dell'imboccatura e del bacino portuale è da ritenersi un fenomeno estremamente limitato e, comunque, di lenta realizzazione.

Si suggerisce comunque di predisporre un periodico monitoraggio delle quote batimetriche in corrispondenza della nuova imboccatura portuale.

### **3.5.6) Studio dell'agibilità di accesso dell'imboccatura portuale.**

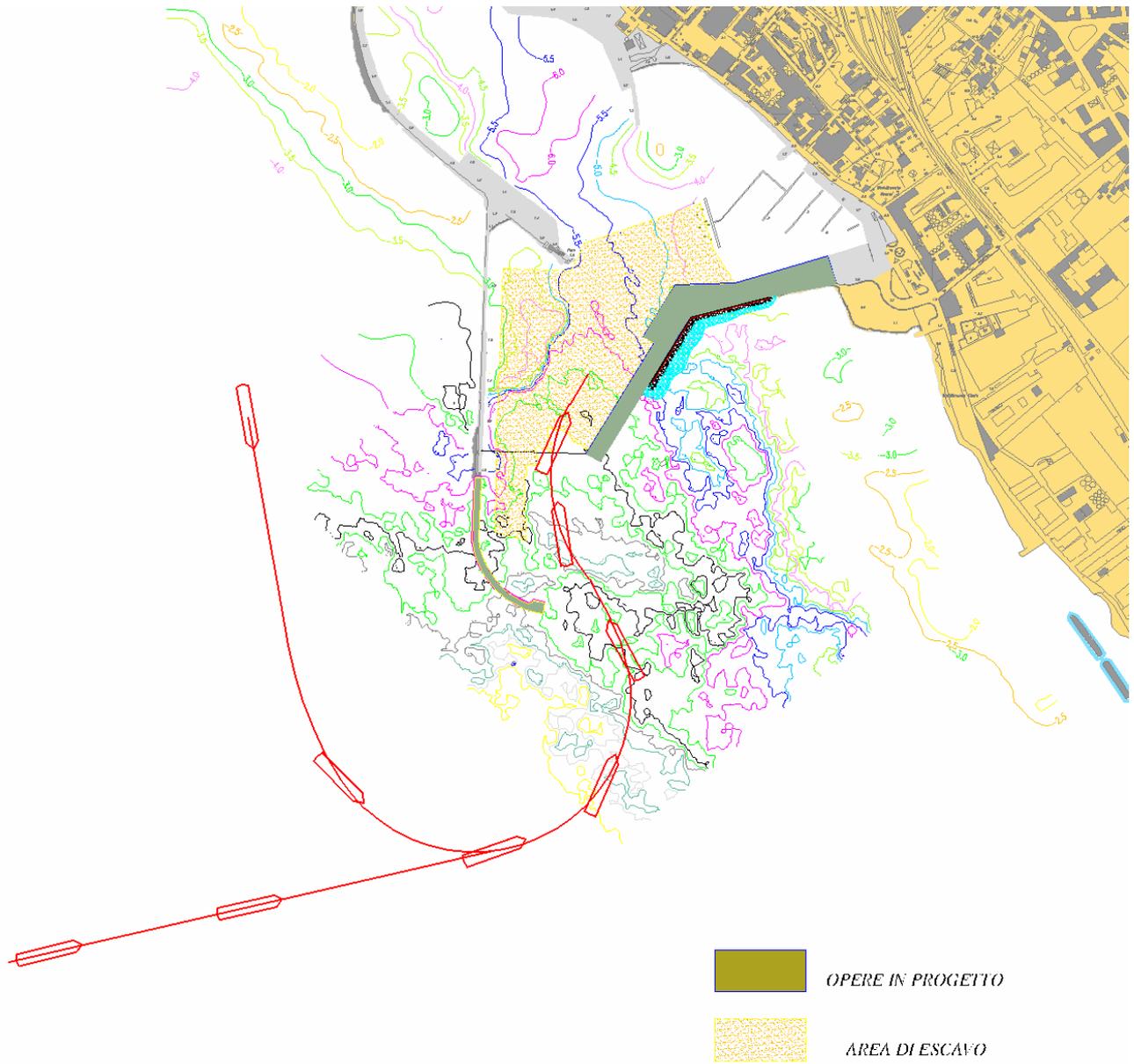
Nello Studio Idraulico Marittimo associato al presente progetto definitivo, infine, per la configurazione portuale di cui al lay-out n. 5, sono illustrate alcune considerazioni sulle manovre di accesso al porto da parte delle imbarcazioni più grandi che il porto di Marsala può ospitare, che è stata assunta con le seguenti caratteristiche: lunghezza 130 mt., larghezza 24 mt., pescaggio 6 mt.

Tali manovre debbono essere innanzi tutto analizzate al fine di raggiungere l'imboccatura portuale venendo dall'esterno del porto.

La profondità del fondale in corrispondenza dell'asse di tale natante non è mai superiore a 9,50 mt. e che, considerando la sovra-rotazione dell'imbarcazione a seguito della virata, la minima profondità a cui si spinge tale natante è dell'ordine dei 7 mt.

Di conseguenza, se si considera un franco di 1 mt., il pescaggio massimo delle imbarcazioni che possono accedere al porto è di circa 6 metri.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 3.46** - Manovra di accesso al porto da parte di un natante avente lunghezza di 130 metri.

### **3.5.7) Studio geotecnico.**

Per definire la stratigrafia dei terreni di sedime dell'opera e per acquisire i parametri fisico-meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una campagna geognostica consistente in n. 3 prove penetrometriche SPT e due sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di - 30,00 mt.

Per la conoscenza dell'immediato sottosuolo è stata eseguita un'attenta indagine geognostica, attraverso l'esecuzione di n. 2 sondaggi meccanici a carotaggio continuo, eseguiti con trivella a rotazione a circolazione d'acqua utilizzando un carotiere semplice del diametro di mm. 101, Sonda tipo: C.M.V. MK 800, e prove penetrometriche dinamiche SPT dalla Ditta Geo-Sondaggi S.r.l. da Favara (Ag), ed altresì un'indagine di laboratorio attraverso l'esecuzione di analisi e prove geotecniche, sui campioni di terreno indisturbati, prelevati durante l'esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo dal laboratorio di Geotecnica Geo3 S.a.s di Ardagna Antonino & C., con sede in Gibellina (Tp).

Nella planimetria che segue sono visualizzate l'ubicazione delle indagini eseguite.

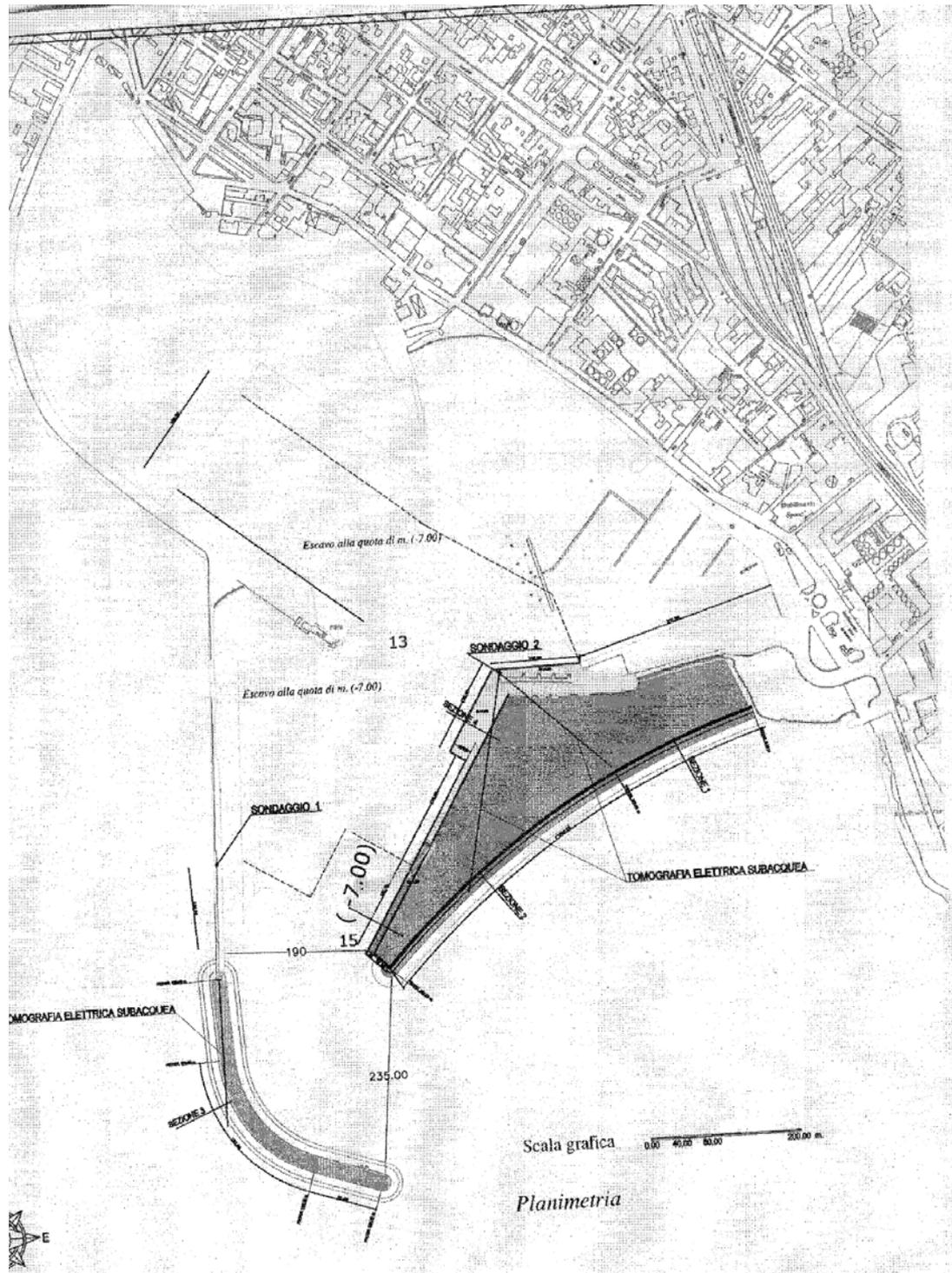
I sondaggi hanno consentito di delineare, tramite l'osservazione delle carote estratte, sia la stratigrafia dell'area che la natura e lo stato fisico dei terreni costituenti il fondale marino.

E' stata così ricostruita la successione litologica puntuale, così come rappresentata nelle colonne stratigrafiche.

La correlazione dei dati stratimetrici e litologici raccolti, ha permesso di rappresentare, le caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo indagato.

Si descrivono di seguito, i litotipi rinvenuti sulle verticali dei sondaggi, essi non costituiscono altrettante unità stratigrafiche, ma livelli differenziati esclusivamente ai fini applicativi.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.



**Fig. 3.47** – Planimetria porto Marsala con ubicazione dei sondaggi geognostici.

I sondaggi hanno consentito di ricostruire la seguente stratigrafia dall'alto verso il basso.

SONDAGGIO S1.

- da 0,00 mt. a— 6,00 mt. dalla banchina: blocchi di calcari e calcareniti (riempimento banchina) misto a materiale di riporto e fango con inclusi elementi vegetali morti costituente il riempimento della banchina;
- da - 6,00 a - 10,00 mt.: sabbia grossolana di colore grigio-giallastro, umida e debolmente addensata con intercalazioni calcarenitiche, ricca di sostanza organica (RQD < 10 %).

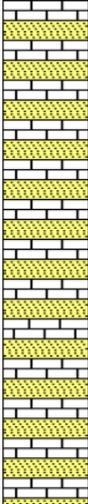
Non sono presenti falde idriche.

SONDAGGIO S2.

- da 0,00 mt. a – 6,00 mt dalla banchina,: blocchi di calcari e calcareniti (riempimento banchina) misto a materiale di riporto e fango con inclusi elementi vegetali morti costituente il riempimento della banchina;
- da - 6,00 mt. a 10,00 mt.: sabbia grossolana di colore grigio-giallastro, umida e debolmente addensata con intercalazioni calcarenitiche, ricca di sostanza organica (RQD < 10 %).

Le colonne stratigrafiche che seguono, danno un'indicazione più dettagliata dei tipi litologici rinvenuti, delle loro caratteristiche e quote relative; nonché la quota di prelievo dei campioni, sui quali sono state eseguite le analisi e prove geotecniche di laboratorio.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

GEOSONDAGGI S.r.l. - Contrada Portella 1 <sup>a</sup> Traversa n. 1 - 92026 Favara (AG) - Tel/Fax 092235660											
<b>SONDAGGIO: S1</b>				<b>LUNGHEZZA (m): 10,0</b>				<b>LEGENDA:</b>			
DA METRI: 0,0 A METRI: 10,0				Sonda tipo: C.M.V. - MK 800				PROVE S.P.T.: PA Punta aperta - PC Punta chiusa			
Responsabile: Geom. Rosario Rinaldo				Operatore: Pirrera Salvatore				CAMPIONI: S Pareti sottili - O Osterberg - M Mazier			
COMMITTENTE: Ufficio del Genio Civile di Trapani				CANTIERE: Realizzazione Diga Antemurale di levante Bacino Portuale - Indagini geologiche				R Rimaneggiato - Rs Rimaneggiato da S.P.T.			
LOCALITA': Porto di Marsala (TP)				DATA INIZIO: 10-11-2011 DATA FINE: 10-11-2011				PIEZOMETRI: A Aperto - C Casagrande - E Elettrico			
QUOTA BOCCAFFORO (m s.l.m.):								PERFORAZIONE: CS Carotiere semplice - CD Carotiere doppio - EC Elica continua			
								STABILIZZAZIONE: RM Rivestimento metallico			
								FB Fanghi bentonitici			
								% CAROTAGGIO <span style="color: red;">—</span> R.Q.D. <span style="color: blue;">—</span>			
S.P.T. Prof. Tipo Valori	CAMPIONI Prof. Tipo	STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE	Prof. (m)	Carot. (%) RQD (%)	Pocket Test	Vane Test	FALDA Rinv Stab	Piezo- metri	Diam. (mm)	Metodo Perf.ne	Metodo Stab.ne
1		 <p style="text-align: center;">Blocchi di calcari e calcareniti (materiale di riporto)</p>									
2											
3											
4											
5	5,0-5,5 S										
6		 <p style="text-align: center;">Sabbia con intercalazioni calcarenitiche di colore grigio, ricca di sostanza organica (RQD &lt; 10 %). Livello di posidonia mista a ghiaia e sabbia limosa da m 6,00 a m 6,50</p>	6,0					6,0 127		6,0 RM	
7											
8	8,0-8,4 S										
9											
10											
5,5 PC 335											
8,4 PC 559											
			10,0						10,0 101	10,0 CS	

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

GEOSONDAGGI S.r.l. - Contrada Portella 1 <sup>a</sup> Traversa n. 1 - 92026 Favara (AG) - Tel/Fax 092235660											
<b>SONDAGGIO: S2</b> DA METRI: 0,0 A METRI: 10,0 Responsabile: Geom. Rosario Rinoldo			LUNGHEZZA (m): 10,0 Sonda tipo: C.M.V. - MK 800 Operatore: Pirrera Salvatore			<b>LEGENDA:</b> PROVE S.P.T.: PA Punta aperta - PC Punta chiusa CAMPIONI: S Pareti sottili - O Osterberg - M Mazier R Rimaneggiato - Rs Rimaneggiato da S.P.T. PIEZOMETRI: A Aperto - C Casagrande - E Elettrico PERFORAZIONE: CS Carotiere semplice - CD Carotiere doppio - EC Elica continua STABILIZZAZIONE: RM Rivestimento metallico FB Fanghi bentonitici % CAROTAGGIO <span style="color: red;">—</span> R.Q.D. <span style="color: blue;">—</span>					
COMMITTENTE: Ufficio del Genio Civile di Trapani CANTIERE: Realizzazione Diga Antemurale di levante Bacino Portuale - Indagini geologiche LOCALITA': Porto di Marsala (TP) DATA INIZIO: 10-11-2011 DATA FINE: 10-11-2011 QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):											
S.P.T. Prof. Tipo Valori	CAMPIONI Prof. Tipo	STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE	Prof. (m)	Carot. (%) RQD (%)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test	FALDA Rinv Stab	Piezo- metri	Diam. (mm)	Metodo Perf.ne	Metodo Stab.ne
1		Calcestruzzo	0,5								
2		Blocchi di calcarenite (materiale di riporto)									
3											
4											
5	5,0 PC 114										
6			6,0					6,0 127		6,0 RM	
7		Calcere di colore grigio ricco di sostanza organica ridotta in frammenti (RQD < 10 %), poco compatta. Livello di posidonia da m 6,00 a m 6,50									
8	8,0 PC 124										
9											
10	10,0-10,5 S			10,0					10,0 101	10,0 CS	

### Caratteristiche fisico-meccaniche.

Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni interessati dall'opera di progetto, durante l'esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati, dove sono state effettuate le analisi e le prove geotecniche.

I campioni sono stati prelevati nel sondaggio n. 1 alla profondità di - 5,00÷5,60 mt. (campione C1), alla profondità di - 8,00÷8,40 mt. (campione C2), nel sondaggio n. 2 alla profondità di m. - 10,00÷10,50 (campione C3).

I campioni chiusi in apposite fustelle d'acciaio, accuratamente sigillati ed etichettati, ognuno con la denominazione del sondaggio cui si riferivano e la quota di prelievo, sono stati avviati presso il laboratorio di Geotecnica Geo3 S.a.s di Ardagna Antonino & C con sede in Gibellina (Tp).

Dopo il riconoscimento macroscopico, sui campioni sono state condotte le analisi d'identificazione, per determinare le caratteristiche fisiche:

- $W_n$  = contenuto naturale d'acqua del campione – ASTM D 2216-80;
- $S$  = grado di saturazione;
- $\gamma_s$  = peso specifico del solido – ASTM D 854;
- $\gamma_d$  = peso di volume secco;
- $\gamma_{sat}$  = peso specifico saturo;
- $\gamma$  = peso di volume BS 1377;
- $n$  = porosità;
- $e$  = indice dei vuoti granulometrica mediante sedimentazione (aerometria) e/o setacciatura - ASTM D 422; granulometrica mediante setacciatura - UNI 2332;

Sono state eseguite la prova di taglio diretto e residuo – ASTM D 3080.

Dalle prove di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati si evince quanto segue:

Per il litotipo individuato, sabbia grossolana di colore grigio, umida e debolmente addensata il fuso granulometrico abbraccia un'elevata frazione sabbiosa 72÷84% e quello della ghiaia 16÷22%.

Si ha inoltre:

- $W_n = 16,29 \div 26,41\%$ ;
- $S = 65,43 \div 100\%$ ;
- $\gamma = 17,48 \div 21,67 \text{ KN/mc}$ ;
- $n = 30,71 \div 47,84\%$ ;
- $e = 0,44 \div 0,92$ ;

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Le prove di taglio CD (consolidate drenate) hanno fornito valori di coesione  $c'$  variabili da 27,95 e 45,67 KPa e valori di angolo di attrito interno  $\phi'$  da 33,1° a 47°.

Sulla base dei risultati della campagna di indagini emerge che i cassoni saranno fondati sulle calcareniti di base.

### **3.5.8) Studio delle cave di prestito dei materiali lapidei.**

Grande importanza infine riveste la composizione petrografica delle rocce da cui traggono origine i materiali detritici, perché i granuli provenienti da rocce dure saranno vitali per un lungo periodo di tempo, quelli teneri saranno rapidamente trasformati in particelle minutissime e quindi andranno presto perduti negli alti fondali.

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, esaminati i dati forniti dal Corpo Regionale delle Miniere della Regione Sicilia, si sono individuate le 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, le cave più vicine al sito d'intervento, come si rileva dalla Figura che segue, risultano essere quella site nel territorio del Comune di Trapani, Valderice e Custonaci.

Il materiale lapideo che deve approvvigionarsi è 193.519,32 tonn. di pietrame; 144.300 tonn. di scogli di 1° categoria; 135.100 tonn. di scogli di 2° categoria; 62.500 tonn. di scogli di 3° categoria; 77.300 mc di tout-venant; 18.025 mc di misto granulometrico.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

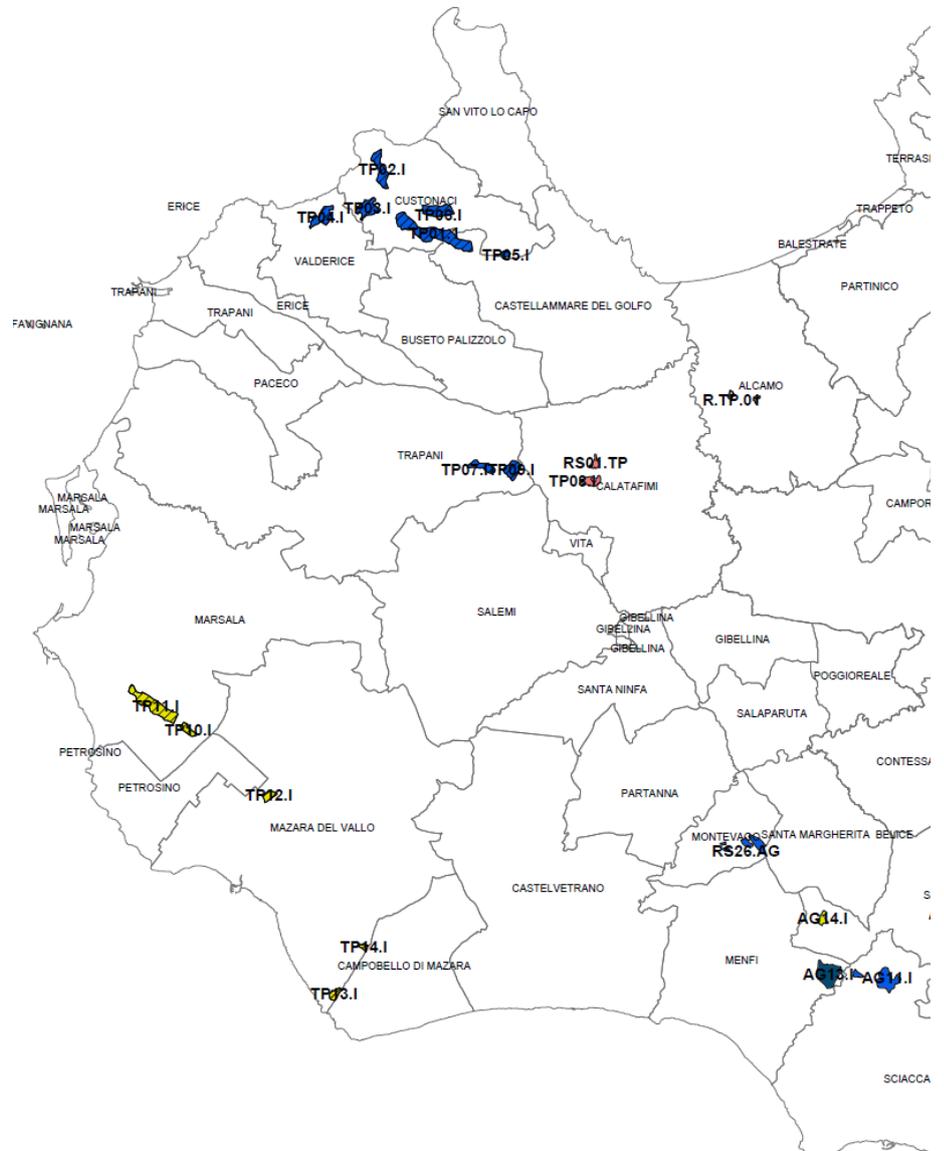


Fig. 3.48 – Individuazione cave di calcare e marmo prossime al sito di intervento.

Rev. 22/05/2013  
 Ing. G.Sc.

Si riporta di seguito l'elenco delle cave di prestito attive al 31/12/2011, nella provincia di Trapani, autorizzate dal Corpo Regionale delle Miniere dell'Assessorato Industria, dalle quale si estrae calcare e marmo, che possiedono le caratteristiche adeguate per la fornitura del materiale lapideo anzidetto.

N° progr.	Esercente	Comune Cava	Contrada	Prov.	Materiale
54	B.L.M. S.r.l.	CUSTOMACI	BELLAZITA	TP	Marmo
55	BALATA MARMI s.r.l.	CUSTOMACI	ROCCA ROSSA	TP	Marmo
56	BALATA MARMI s.r.l.	CUSTOMACI	ROCCA ROSSA	TP	Marmo
57	BALATA MARMI s.r.l.	CUSTOMACI	ROCCA ROSSA - MONTE SPARAGIO	TP	Marmo
58	BELLANOVA MARMI s.n.c.	CUSTOMACI	BELLANOVA	TP	Marmo
59	BONOMARMI s.r.l.	CUSTOMACI	BELLAZITA	TP	Marmo
61	BUSCAINO MARMI s.n.c. di G.PPE e VITO BUSCAINO	CUSTOMACI	BELLANOVA	TP	Marmo
62	C.P.N. S.r.l.	CUSTOMACI	NOCE	TP	Marmo
67	CASTELMARMI s.r.l.	CUSTOMACI	ROCCA ROSSA - MONTE SPARAGIO	TP	Marmo
68	CAVE COFANO s.r.l.	CUSTOMACI	COFANO	TP	Marmo
71	COPPOLA G. BATTISTA	CUSTOMACI	BELLAZITA	TP	Marmo
72	CREMA ITALIA s.r.l.	CUSTOMACI	COFANO	TP	Marmo
75	DUCALE MARMI S.r.l.	CUSTOMACI	NOCE	TP	Marmo
78	EURO BM S.r.l.	CUSTOMACI	ZUBBIA	TP	Marmo
81	EUROSTONE S.r.l.	CUSTOMACI	BELLANOVA	TP	Marmo
84	F.LLI BENSORTE e MARANZANO di VITO BENSORTE & C. s.n.c.	CUSTOMACI	NOCE	TP	Marmo
88	FOR.MA. S.r.l.	CUSTOMACI	NOCE	TP	Marmo
92	INCAMMISA NICOLO'	CUSTOMACI	MUCIARA	TP	Marmo
93	INCAMMISA NICOLO'	CUSTOMACI	BELLAZITA	TP	Marmo
94	INCAMMISA NICOLO' MARMI S.r.l.	CUSTOMACI	NOCE - BELLANOVA	TP	Marmo
96	L.I.M.A. s.r.l.	CUSTOMACI	PACECOTO SANGUIGNO	TP	Marmo
97	LAMIA ROSARIO S.r.l.	CUSTOMACI	BELLAZITA	TP	Marmo
98	LE.SA. MARMI s.r.l.	VALDERICE	SCEROTTA	TP	Marmo
99	LEO VINCENZO	CUSTOMACI	COFANO	TP	Marmo
100	LEVANTE E CO s.r.l.	CUSTOMACI	BELLAZITA	TP	Marmo
101	MAMO S.r.l.	CUSTOMACI	NOCE	TP	Marmo
102	MANGIAPANE ANGELO	CUSTOMACI	BELLAZITA	TP	Marmo
103	MANNINA VITO s.r.l.	VALDERICE	SCIARE	TP	Calcare
108	MAZZARA GIACOMO di Mazzara Nicolò & C. s.n.c.	VALDERICE	SCIARE	TP	Marmo
112	NICOLA MARMI S.r.l. dei F.lli Isidoro e Massimo Bova	CUSTOMACI	MARCATO-GNA ROSA	TP	Marmo
114	OROMARMI s.n.c.	VALDERICE	RIZZUTO	TP	Marmo
116	PELLEGRINO FRANCESCO	CUSTOMACI	CHIOVA	TP	Marmo
117	PERLA MARMI S.R.L.	CUSTOMACI	MARCATO-GNA ROSA	TP	Marmo
123	S.E.L.P.A. s.r.l.	TRAPANI	ROCCA CHE PARLA	TP	Calcare
132	SICILCAVE S.r.l.	CUSTOMACI	PARECCHIATA MADONNA	TP	Calcare
133	SICILCAVE S.r.l.	CUSTOMACI	BELLAZITA	TP	Marmo
135	SICILIANA INERTI E BITUMINOSI s.r.l.	CUSTOMACI	NOCE	TP	Calcare
137	SICILMARMI S.r.l.	CUSTOMACI	GNA ROSA	TP	Marmo
142	STELLA MARMI S.r.l.	CUSTOMACI	NOCE	TP	Marmo
143	SUD MARMI S.r.l.	CUSTOMACI	VISCARDO	TP	Marmo
146	VILMA TRADING Srl	CUSTOMACI	TRIBLI	TP	Marmo
147	VINCI GIUSEPPE & C. s.n.c.	CUSTOMACI	NOCE	TP	Marmo
148	VITO S.r.l.	CUSTOMACI	NOCE-BELLANOVA	TP	Marmo
149	VITO S.r.l.	VALDERICE	MAFI	TP	Marmo
150	ZEUS MARMI S.r.l.	CUSTOMACI	BELLANOVA	TP	Marmo

Per quanto riguarda i percorsi, la viabilità extraurbana nel territorio marsalese si sviluppa attraverso tre direttrici principali: verso nord si unisce con il tratto della S.S. 115 che collega Marsala a Trapani e si innesta sull'autostrada A29 Trapani-Palermo; verso sud si unisce con l'altro tratto della S.S. 115 che, attraversando il territorio di Petrosino, congiunge Marsala con Mazara dei Vallo e va ad

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

innestarsi sull'autostrada Mazara del Vallo-Palermo; verso est si unisce con la S.S. 118 che collega Marsala a Salemi ed ai comuni della Valle del Belice. Il territorio comunale è inoltre attraversato dalle Strade Provinciali: SP 1, 8, 21, 24, 53, 62, 69 e 84.

I percorsi stradali extraurbani, dalle cave di approvvigionamento nel territorio di Trapani, Valderice e Custonaci, al sito di imbarco dei materiali lapidei da gettata sono quelli rappresentati nella figura che segue.



**Fig. 3.49.** – Viabilità extraurbana del territorio di Marsala.

Rev. 22/05/2013  
Ing. G.Sc.

Per quanto riguarda il centro urbano, invece, i percorsi per arrivare al porto possono essere alternativamente, la S.P. 21, Via Giovanni Falcone, Via Sappusi, Via del Fante, Isolato Egadi, Lungomare Salinella, Lungomare Boeo, ed infine ai punti di destinazione finale sul Molo Cristoforo Colombo ed attraverso il Lungomare Mediterraneo, sul molo di sottoflutto, ovvero dalla strada di scorrimento veloce Trapani-Marsala, attraverso la S.S. n. 188, Contrada Stazzone, via Salemi, via Nino Bixio, via Sebastiano Lipari, Lungomare Mediterraneo.



**Fig. 3.50.** – Viabilità urbana Marsala.