

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
PROVVEDITORATO INTERREGIONALE OPERE PUBBLICHE  
SICILIA - CALABRIA

UFFICIO 4 - OPERE MARITTIME SICILIA  
PALERMO

OPERE PER CONTO DEL COMUNE DI VALDERICE

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA

Potenziamento delle opere marittime esistenti per la messa in sicurezza del porto (ai sensi dell'art.5 L.R. 21/98), comprendenti costruzione diga foranea di sopraflutto, prolungamento diga foranea di sottoflutto, banchine e piazzali operativi

PROGETTO DEFINITIVO - GENERALE

<b>Elaborato:</b>	STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE	<b>Scala:</b>
<i>1.4</i>		

N. 63 Palermo 27/10/2011

Adeguato al parere del Consiglio  
Comunale del 15/12/2011

REDATTO DA:

FUNZIONARIO INGEGNERE  
(Ing. Leonardo Tallo)

FUNZIONARIO INGEGNERE  
(Ing. Giuseppe Scorsone)



PROTOCOLLO N. 0023789/2012  
DEL 08/10/2012

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
DIRIGENTE TECNICO  
(Ing. Pietro Viviano)

*Pietro Viviano*

## Cap. 1) Premesse.

### 1.1. – Introduzione.

Con avviso pubblicato sulla G.U.R.S. 30/11/2007, n. 56, l'Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente (nel seguito indicato con l'acronimo ARTA) ha precisato che con decorrenza 31/07/2007, la parte II 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) (nel seguito Codice dell'Ambiente), trova piena applicazione nella Regione Sicilia; cosicchè, 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 V.I.A. in ambito regionale.

A fronte di ciò, le richieste di avvio delle procedure di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e di Autorizzazione Ambientale Integrata (AIA), dovranno svilupparsi secondo quanto disposto nella parte II del citato Codice dell'Ambiente.

Nell'avviso si è ulteriormente precisato che il decreto dell'ARTA 23/03/2004, n. 320 non trova più applicazione, e, per i criteri in esso specificati dovrà farsi riferimento all'allegato IV, parte II, Codice dell'Ambiente, 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 del 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.R.I. 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 valutazione d'impatto ambientale (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 su menzionati atti normativi. La procedura di VIA prevede la redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA).

In particolare, il presente SIA intende porre in evidenza tutti quegli aspetti che la realizzazione delle azioni previste nel progetto definitivo dei Lavori di *"Potenziamento delle opere marittime esistenti per la messa in sicurezza del porto, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1989"*, che possono avere un'influenza, in termini di impatto, sull'ambiente.

Come tracciato nel D.P.C.M. 27/12/1988, il presente SIA sarà condotto assumendo come riferimento quanto elencato nei tre principali quadri: programmatico, progettuale ed ambientale, e, tenuto conto che il porto di Bonagia è di competenza regionale, di categoria II, classe III, con destinazione: *"Turistica e da diporto, peschereccia."*- (ved. decreto del Presidente della Regione Sicilia 01/06/2004, recante *"Classificazione dei porti di categoria II, classe III, ricadenti nell'ambito del territorio della Regione siciliana"*, pubblicato sulla G.U.R.S. del 25/06/2004, n. 27), il presente SIA soggiace anche all'applicazione del decreto dell'ARTA 01/06/2004, n. 583, 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:

#### Studio di Impatto Ambientale

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);

## **1.2. – Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.**

### **1.2.1 – Attori interessati.**

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

La prima figura di interesse, definita dal Codice dell'Ambiente, art. 5, comma 1, lettera r), è quella del Proponente che prende l'iniziativa del presente progetto definitivo, nel nostro caso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche, Sicilia-Calabria, Ufficio 4°: Opere Marittime per la Sicilia, con sede in Palermo, che a seguito della stipula di una apposita Convenzione con l'Amministrazione Comunale di Valderice (Tp) ha ricevuto l'incarico della gestione dell'intervento.

Nel caso specifico il predetto Ufficio 4°: Opere Marittime per la Sicilia, di Palermo, 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 - [Codice dell'Ambiente, 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 lo SIA risulti completo e sufficientemente approfondito.

L'Autorità competente, 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 Codice dell'Ambiente.

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. Codice dell'Ambiente, art. 7, comma 5).

Per la V.I.A. regionale, invece, l'art. 91, L.R. 06/05/2001, n. 6, recante "*Norme sulla Valutazione di Impatto Ambientale*", l'Autorità competente è l'ARTA.

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 - [Codice dell'Ambiente, art. 5, comma 1, lettera s)], ovvero 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 - [Codice dell'Ambiente, art. 5, comma 1, lettere u)], si può intendere l'insieme dei soggetti interessati a vario titolo al progetto; si tratta di una o più persone raccolti in associazioni, organizzazioni o gruppi di persone, fisiche o giuridiche aventi teoricamente titolo a intervenire. Nello specifico, deve essere tenuto in considerazione il pubblico interessato - [Codice dell'Ambiente, 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 - [Codice dell'Ambiente, 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 veti

**Tabella 1.I** – Attori e relativi ruoli nella procedura VIA.

### 1.2.2. - 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 V.I.A. ed ha istituito il MATT, oggi abrogata dall'art. 36, comma 3, lett. a), Codice dell'Ambiente.

Sulla base di quanto sopradetto, la distinzione fra progetti da sottoporre a VIA è demandata dall'art. 7 del Codice dell'Ambiente, alle tipologie di interventi elencati rispettivamente nell'Allegato II e negli Allegati II e IV della Parte II. In esso sono stabiliti 2 livelli di VIA, soggetti a 2 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, la VIA in Italia 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.

Tutto ciò, oggi, è confluito nel Codice dell’Ambiente approvato con D.Lgs. n. 152/2006, successivamente modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 4/2008, che ha mutato 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.II** – 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).

### **1.2.3. - - 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. 04/2008 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 MATT. Il proponente dell'opera è tenuto ad allegare alla domanda di pronuncia sulla compatibilità ambientale i seguenti atti:

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

Alla domanda (Codice dell'Ambiente, 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, nei successivi 90 gg., a far data dalla comunicazione. Contestualmente alla pubblicazione dell'istanza il proponente, affinché l'Autorità competente ne acquisisce 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>).

<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 traghetto), che possono accogliere navi di stazza superiore a 1350 tonnellate, comprese le attrezzature e le opere funzionalmente connesse».

<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.

A proposito dello strumento della conferenza dei servizi, questa è definita dalla Legge 24/11/2000, n. 340, ed in particolare, per quanto attiene la 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, ARPA, 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-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;

---

*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 istruttoria 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-bis] – *“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”.*

## Studio di Impatto Ambientale

*COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.*

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

- 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, Codice dell'Ambiente). Durante la fase di istruttoria la commissione VIA ha la facoltà di richiedere i pareri di enti o P.A. e/o 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 AIA), 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 il MATT, facoltativa e attivabile dal Proponente) con preannuncio del SIA alla commissione 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 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, ARPA, 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;
- monitoraggio, controlli e sanzioni.

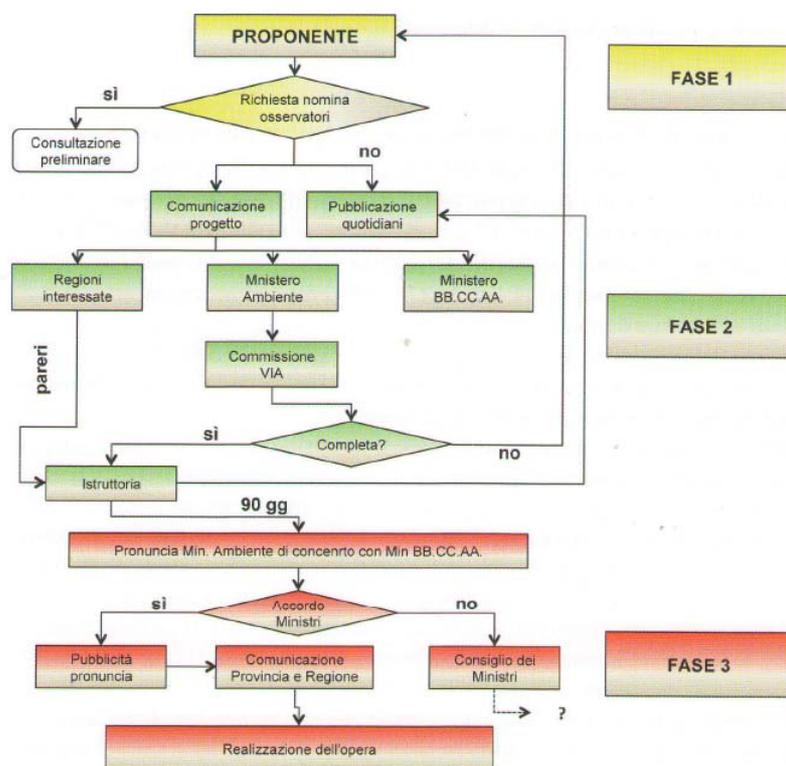
#### Decisione e comunicazione della conclusione della procedura.

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 del MATT, 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.

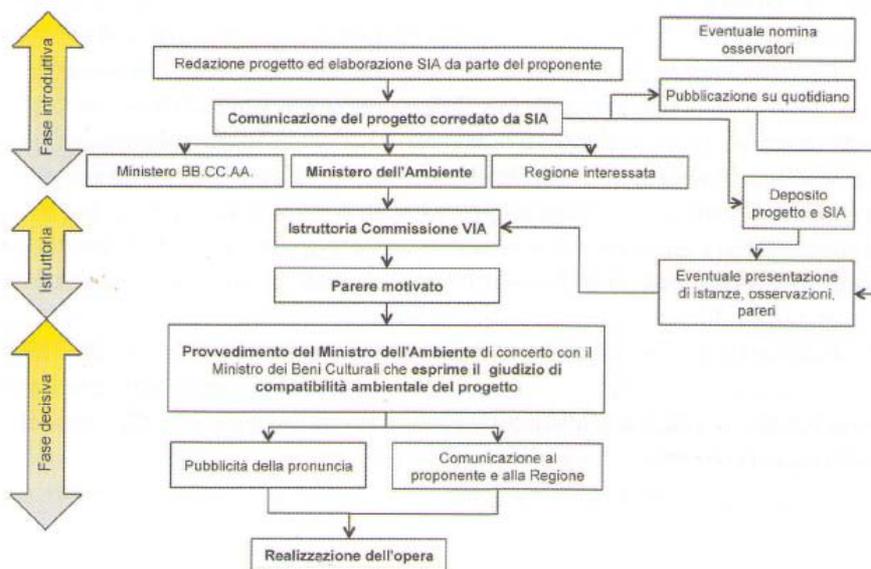


Studio di Impatto Ambientale

**Tabella 1.III** – Schema delle fasi dell’istruttoria sino alla realizzazione dell’opera.

In nessun caso possono iniziare i lavori senza che sia intervenuto il provvedimento di VIA - (Codice dell’Ambiente, 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 il MATT 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. Codice dell’Ambiente, 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.).



**Tabella 1.IV** – Schema istruttoria procedura VIA nazionale.

### 1.2.4. – Iter della VIA regionale.

Come prima visto le tipologie dei progetti da sottoporre a VIA regionale sono definite dall'art. 7, comma 3, del Codice dell'Ambiente ed in particolare dagli allegati alla parte II 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 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 Codice dell'Ambiente 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.,

<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».

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 e 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 quale 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 Codice dell'Ambiente, 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
- S.I.A.;
- 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.

#### Studio di Impatto Ambientale

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, Codice dell'Ambiente, ha natura decisoria, essendo finalizzata non solo all'acquisizione di pareri. In particolare:

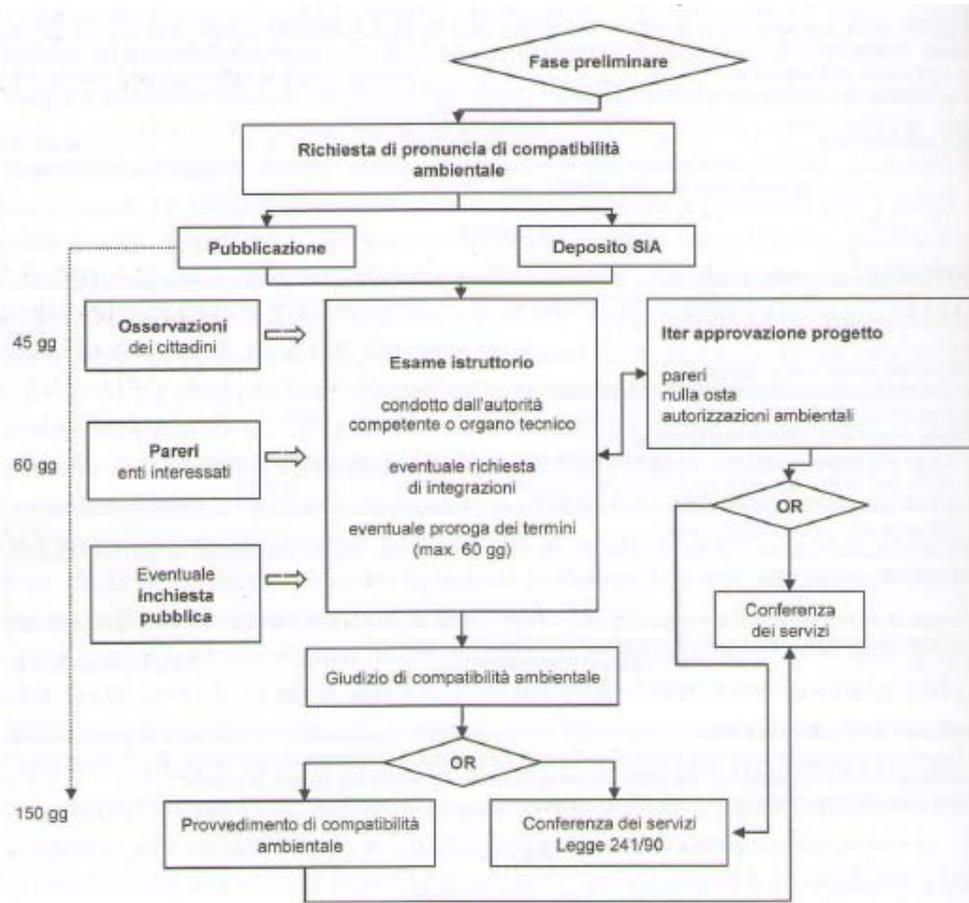
- la prima riunione della conferenza dei servizi viene convocata entro 15 gg., oppure entro 30 gg., in caso di istruttoria complessa, dalla data di indizione;
- la conferenza assume le determinazioni sull'organizzazione dei lavori a maggioranza dei presenti;
- la convocazione deve essere recapitata alle PP.AA. 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 - (Codice dell'Ambiente, 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.



**Tabella 1.V** – Schema dell’iter della procedura di VIA regionale.

### **1.2.5. - 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 (pubblico o privato 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 obbligo di far cadere la scelta su un giornale a diffusione regionale. 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.

In merito ai contenuti dell'annuncio, di seguito si riporta un fac-simile che dovrà essere posto in essere.



## Comune di Valderice (provincia di Trapani)

**OGGETTO:** Richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale alla Regione Sicilia, Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente.

### AVVISO AL PUBBLICO

(ai sensi dell'art. 20, comma 2°, D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. ed art. 5 D.P.R. n. 357/1997 e s.m.i.)

*L'Amministrazione Comunale di Valderice, con sede presso il Municipio di Valderice, Servizio Urbanistica, Via Antonio Rosmini 91019, ha predisposto lo Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto definito dei Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti per la messa in sicurezza del porto, da eseguire nel porto di Bonagia, per il quale ha richiesto la pronuncia di compatibilità ambientale della Regione, ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e modifiche apportate dal D.Lgs. n. 4/2008 e D.Lgs. n. 128/2010 e degli artt 90 e 91 della L.R. 6/2001 e art 5 D.P.R. 357/1997*

*Il progetto è localizzato nel territorio del Comune di Valderice, nella località Bonagia. Il progetto prevede la realizzazione di interventi di escavazione portuale con riutilizzo dei sedimenti sabbiosi in ambito portuale, di banchinamento del porto con diverse tipologie costruttive.*

*Il progetto dell'opera e lo Studio di Impatto Ambientale sono depositati per la pubblica consultazione presso il Comune di Valderice, sede municipale, e presso l'Assessorato Regionale per il Territorio ed Ambiente, nella sede di via Ugo La Malfa, Palermo.*

*Una scheda sintetica dell'intervento e la sintesi non tecnica saranno consultabili a breve sul web all'indirizzo: [www.comunevalderice.it](http://www.comunevalderice.it). Ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. n. 152/06 (come modificato dal D.Lgs. n. 4/2008 e dal D.Lgs n. 128/2010), chiunque vi abbia interesse può presentare, in forma scritta, istanze e osservazioni o ulteriori elementi conoscitivi sull'opera in questione, indirizzandoli all'ufficio regionale sopra indicato entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data del presente annuncio, eventualmente preceduto via fax al numero 0923/891452.*

Valderice li \_\_\_\_\_

**IL RESPONSABILE DEL SETTORE**

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

## 1.2.6. - 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>, Codice dell’Ambiente. Per quanto concerne i criteri da prendere in considerazione per la verifica di assoggettabilità, si fa riferimento agli elementi elencati nell’Allegato V della parte II<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.

*«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;*

## Studio di Impatto Ambientale

*COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.*

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell’art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

Nella Regione Sicilia, i criteri fissati dall'Allegato V suddetto, dovranno coordinarsi con quanto prescritto nel decreto 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 SIA dovrà contenere quanto prescritto dall'art. 1 del citato decreto ARTA n. 583/2004<sup>8</sup>.

- 
- *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 diportistica;*
- *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;*

## Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

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».

## Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

### **1.2.7. – Autorità competente in materia VIA del presente progetto.**

Nel caso del presente progetto definitivo, non possono sussistere dubbi in esiti all'organo competente a pronunciarsi in esito alla compatibilità ambientale dell'intervento. Infatti, deve evidenziarsi, in primo luogo che, il porto di Bonagia è di competenza regionale, di categoria II, classe III, con destinazione: *“Turistica e da diporto, peschereccia.”* - (ved. D.P.R.S. 01/06/2004, recante *“Classificazione dei porti di categoria II, classe III, ricadenti nell'ambito del territorio della Regione siciliana”*, pubblicato sulla G.U.R.S. n. 27 del 25/06/2004).

In conseguenza, secondo l'elenco riportato nel Codice dell'Ambiente<sup>10</sup>, lo SIA ed il progetto definitivo, dovranno sottoporsi all'istruttoria di VIA regionale, presso l'ente all'uopo preposto (ARTA).

In secondo luogo, deve evidenziarsi altresì che, l'intervento in parola è finalizzato alla messa in sicurezza del porto di Bonagia, nel Comune di Valderice (Trapani), secondo le specificazioni previste da una Legge Regionale e precisamente la L.R. 02/09/1998, n. 21, art. 5.<sup>11</sup>.

In questi casi la disciplina regionale individua nell'ARTA - (cfr. art. 5, comma 1, L.R. n. 21/1998) l'organo competente ad 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).

Sotto il profilo urbanistico, i progetti di messa in sicurezza, infatti, rappresentano vere e proprie varianti alla pianificazione urbanistica preesistente ed, a tal fine, la stessa Legge Regionale n. 21/1988, prescrive che l'approvazione del progetto di messa in sicurezza debba avvenire secondo le procedure previste

10 .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».*

<sup>11</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».*

dall'art. 7 della L.R. 11/04/1981, n. 65<sup>12</sup>, che ai sensi dell'art. 14 dello Statuto della regione Siciliana è di esclusiva competenza della Regione.

---

<sup>12</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».

## Studio di Impatto Ambientale

---

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

### 1.3. – 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 Codice dell'Ambiente, definisce lo S.I.A. come un “*elaborato che integra il progetto definitivo, redatto in conformità alle previsioni di cui all'articolo 22*”<sup>13</sup>.

<sup>13</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;*
- 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*”.

Lo sviluppo dello SIA deve essere rispettoso dei contenuti minimi di cui all'art. 22, del Codice dell'Ambiente e degli esiti della fase di consultazione - (v. art. 21).

In particolare, sulla base dello SIA presentato dal sottoscritto Ufficio Proponente, l'ARTA dovrà attivare 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>14</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, n. 583, 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;

sui quali si è già riferito.

<sup>14</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».

## Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

Tenuto conto poi che l'area marina antistante la cala di Bonagia ricade interamente all'interno del sito SIC ITA 010025, denominato "Fondali del Golfo di Custonaci", ai sensi dell'art. 5, comma 4, D.P.R. 08/09/1997, n. 357 e s.m.i., recante "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"<sup>15</sup>, il presente SIA dovrà riportare altresì i contenuti di cui all'Allegato G) allo stesso Regolamento<sup>16</sup>.

---

15 - D.P.R. 08/09/1997, n. 357 e s.m.i. - Art. 5 -Valutazione di incidenza.

[4] - Per i progetti assoggettati a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'articolo 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, e del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 210 del 7 settembre 1996, e successive modificazioni ed integrazioni, che interessano proposti siti di importanza comunitaria, siti di importanza comunitaria e zone speciali di conservazione, come definiti dal presente regolamento, la valutazione di incidenza è ricompresa nell'ambito della predetta procedura che, in tal caso, considera anche gli effetti diretti ed indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati. A tale fine lo studio di impatto ambientale predisposto dal proponente deve contenere gli elementi relativi alla compatibilità del progetto con le finalità conservative previste dal presente regolamento, facendo riferimento agli indirizzi di cui all'allegato G.

16 **ALLEGATO G** - CONTENUTI DELLA RELAZIONE PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA DI PIANI E PROGETTI.

[1] - Caratteristiche dei piani e progetti.

«Le caratteristiche dei piani e progetti debbono essere descritte con riferimento, in particolare:

- alle tipologie delle azioni e/o opere;
- alle dimensioni e/o ambito di riferimento;
- alla complementarietà con altri piani e/o progetti;
- all'uso delle risorse naturali;
- alla produzione di rifiuti;
- all'inquinamento e disturbi ambientali;
- al rischio di incidenti per quanto riguarda, le sostanze e le tecnologie utilizzate».

[2] - Area vasta di influenza dei piani e progetti - interferenze con il sistema ambiental :

«Le interferenze di piani e progetti debbono essere descritte con riferimento al sistema ambientale considerando:

- componenti abiotiche;
- componenti biotiche;
- connessioni ecologiche.

Le interferenze debbono tener conto della qualità, della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona e della capacità di carico dell'ambiente naturale, con riferimento minimo alla cartografia del progetto CORINE LAND COVER [\*].

[\*] Progetto CORINE LAND COVER: si tratta di un progetto che fa parte del programma comunitario CORINE, il sistema informativo creato allo scopo di coordinare a livello europeo le attività di rilevamento, archiviazione, elaborazione e gestione di dati territoriali relativi allo stato dell'ambiente. Tale progetto ha previsto la redazione, per tutto il territorio nazionale, di una carta della copertura del suolo in scala 1:100.000.

## Studio di Impatto Ambientale

---

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

## **1.4. - Inquadramento generale ed ipotesi zero.**

Il territorio di Valderice, unitamente a quello di Custonaci, è compreso nell'anfiteatro naturale del golfo di Bonagia, costituito dalla pianura costiera calcarenitica di Bonagia–Cornino e dalla corona dei rilievi che la racchiude. Essa si sviluppa da monte San Giuliano a Nord-Ovest ai versanti settentrionali di monte della Misericordia, Poggio Mafi, Monte Zimmara, Monte Bufara e termina a Nord-Est con il monte Cofano; ed è incisa dal tratto finale del fiume Forgia che percorre la piana in direzione Sud-Nord.

Il paesaggio presenta un orizzonte visivo aperto verso il mare ma chiuso dai crinali delle colline che è dominato da monte San Giuliano e da monte Cofano; dal punto di vista geolitologico il territorio risulta costituito prevalentemente da substrati calcarei e dolomitici che si frammentano nel complesso articolarsi dei rilievi, nelle linee verticali delle pareti rocciose, nel dettaglio delle particolarità della vegetazione e degli insediamenti, nella continua e poco frastagliata, linea di costa.

Differenti identità locali caratterizzano il paesaggio accrescendone l'unitarietà e la diversità.

Il paesaggio naturale e seminaturale caratterizza il versante orientale di monte San Giuliano; la sequenza dei rilievi calcarei che si sviluppano a Sud della Piana di Bonagia (Monte della Misericordia, Poggio Mafi e Monte Bufara); il corso del Fiume Forgia; il versante occidentale del rilievo dolomitico di monte Cofano per l'alto grado di naturalità. Inoltre, particolari singolarità geomorfologiche (pareti rocciose, grotte, la gola del Forgia, le guglie del Cofano) qualificano il paesaggio geologico.

Nella pianura costiera vaste aree a coltivi si alternano ad ampi spazi abbandonati e ad aree costruite. Gli uliveti di Bonagia caratterizzano storicamente i luoghi conferendo ad essi una particolare identità. Numerosi sono i beni storico-architettonici, come bagli, torri costiere, tonnare, antichi nuclei pastorali e siti di interesse archeologico.

Il centro urbano di Valderice, in origine policentrico (Paparella, S. Marco), ha uno sviluppo lineare lungo l'asse viario principale (S.S. 187); i caratteri architettonici rurali della tradizione locale sono stati, in parte, compromessi dalle frequenti demolizioni con diffusione di modelli insediativi atipici; sono a rischio le ville signorili del novecento, impreziosite da giardini ornamentali con specie esotiche, tipiche d'epoca.

I processi di modificazione sono soprattutto dovuti all'azione antropica hanno parzialmente compromesso l'identità storica ed ambientale dei luoghi: urbanizzazioni in Bonagia a carattere turistico-stagionale e produttivo; cave in fossa o sui versanti calcarei di pizzo Corvo e cozzo Pignatello; inquinamento costiero e della foce del fiume Forgia; degrado ed abbandono del patrimonio storico-

culturale e del sistema insediativo sparso; siti archeologici a rischio per la prossimità di aree di cava; congestione da traffico ed inquinamento per il transito intenso di mezzi pesanti.

Terra feconda e ricca di risorse per posizione e clima, Valderice è un paese fortemente interessato a insediamenti di epoche diverse e costruzioni di vario tipo nate a scopo difensivo (torri), per motivi religiosi (chiese e cappelle), per la villeggiatura (ville e casine) e per finalità economiche (grandi distese destinate alla coltura di limoni, aranci frumento, oliveti e vigneti).

Il rigoglioso litorale di circa 6 km di costa è proiettato sul Golfo di Bonagia, fertilissima pianura, caratterizzata dall'originale sequenza di case basse intonacate di bianco e la porta d'ingresso rivolta al mare, sede di un piccolo borgo marinaro caratterizzato dall'economia e dalla pesca del tonno.

La frazione marina di Bonagia del Comune di Valderice, è un antico villaggio marinaro, importante, fin dal Medioevo, per la presenza della Tonnara, vasto complesso costituito da una seicentesca torre difensiva, da un grande baglio, dalla chiesetta e dai magazzini. Recentemente restaurata, la Tonnara oggi ospita un museo del mare con i numerosi attrezzi utilizzati dai pescatori durante la mattanza, mentre nei corpi annessi sono stati realizzati un albergo e vari residence in multiproprietà. La Torre originaria fu distrutta nel 1624 da un attacco piratesco dei Saraceni e fu ricostruita subito dopo a pianta quadrata, articolandosi su varie elevazioni, in base al disegno originario. La Tonnara e la Torre di proprietà reale, furono acquistate nel 1638 dalla famiglia Stella che ottenne il titolo di Baroni di Bonagia. Intorno al 1850 la Tonnara passò all'Opera Pia Casteldimirto e poi al Demanio che la diede in gestione. L'attività continuò fino al 1923, anno in cui la struttura della tonnara venne chiusa. La Torre è una delle più interessanti della Sicilia e la sua immagine la troviamo nello stemma del Comune. Dal punto di vista morfologico l'intera zona si presenta collinare con vaste spianate di raccordo. La parte costiera è articolata e variamente inclinata con un salto di quota massimo da circa 40 m s.l.m. al livello del mare. Il litorale appare stabile sotto l'azione del moto ondoso incidente che nel tempo non ha modificato l'assetto del litorale e la linea di riva. I termini litologici affioranti lungo la costa e nelle aree sommerse prossime alla battigia sono costituiti da rocce sedimentarie e calcarenite organogene giallastre. La pendenza degli strati è variabile da 20° a 30° con immersione verso S o S-SO, mentre in prossimità della battigia sono in parte ricoperte da limi e sabbie di alterazione. La morfologia del fondo marino presenta talune spianate a modesta profondità costituite da calcarenite in strati e blocchi poggianti sul sottostante substrato roccioso, generalmente ricoperte da limi e sabbie di deposito costiero.

Dal punto di vista amministrativo il Comune di Valderice confina con i Comuni di Erice sud, Buseto Palizzolo ad est e Custonaci a Nord-Est mentre a Nord è bagnato dal Mar Tirreno.

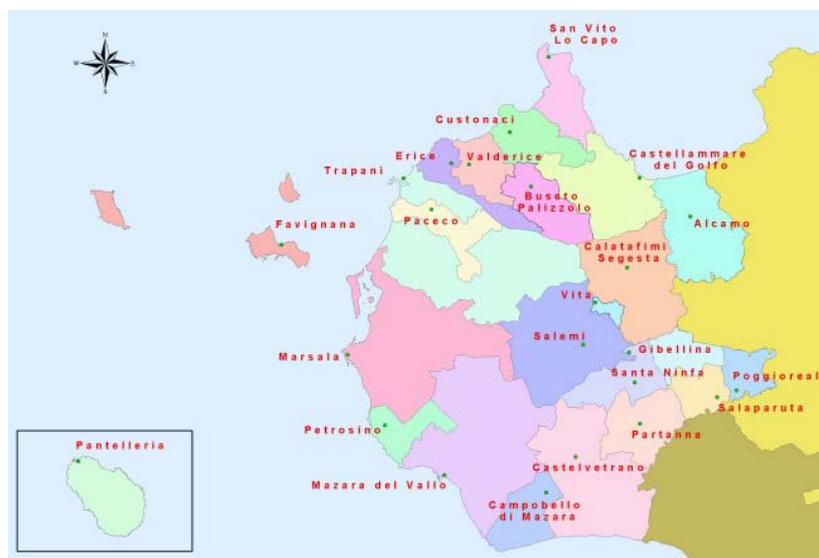
Il suo territorio si estende per circa 53 kmq sviluppandosi fra il livello dal mare ad un'altitudine massima di 252 mt. Il tratto di territorio lungo la costa è lungo 6.562 ml.

Dal punto di vista geo-politico, il Comune risulta inserito nel comprensorio costituito dalla cintura dei paesi che circonda il capoluogo di Trapani, polo verso cui Valderice gravita per i principali servizi tecnico-amministrativi e per gli interessi culturali e commerciali.



**Fig. 1.1.** – Confini amministrativi del territorio di Valderice.

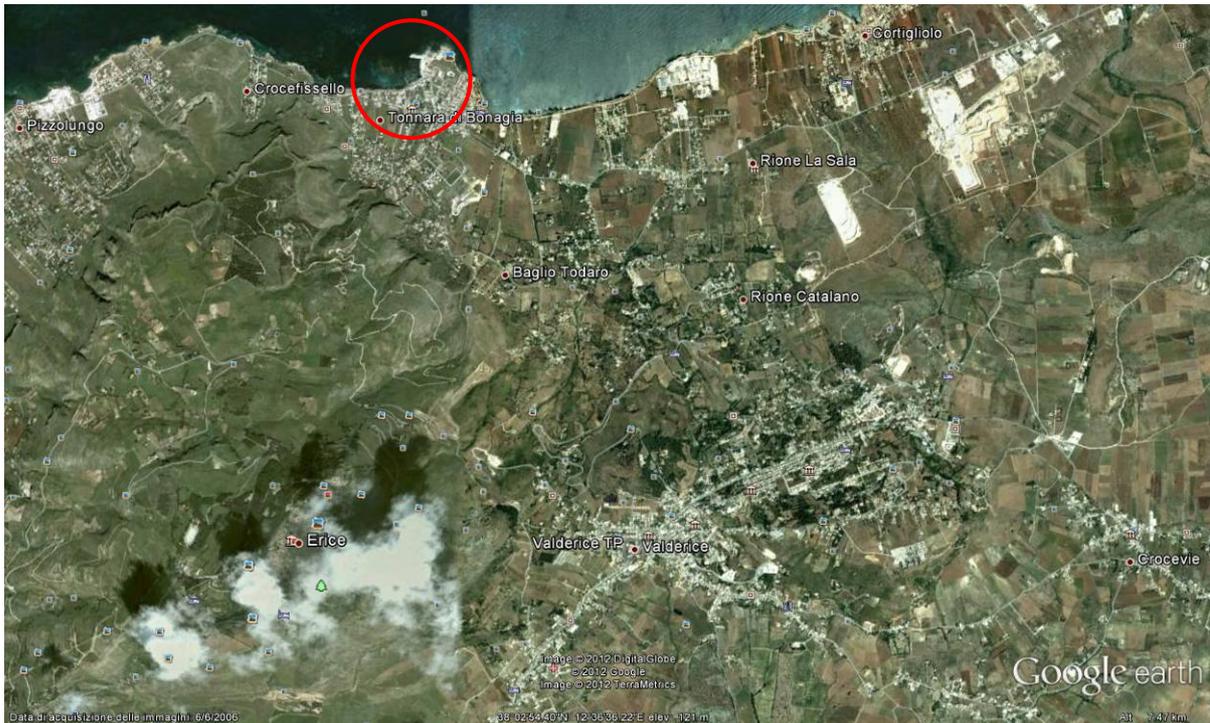
In relazione alle problematiche di carattere comprensoriale, il Comune condivide con Custonaci, Erice e Buseto Palizzolo l'importante risorsa produttiva rappresentata dal bacino marmifero che caratterizza, in misura diversa, l'economia dei luoghi con le attività di estrazione e di lavorazione, ma che pone anche comuni difficoltà legate sia alla crisi del comparto che alla realizzazione di strutture per la tutela dell'ambiente dagli scarichi inquinanti delle segherie e dalle discariche dei materiali di risulta delle cave.



**Fig. 1.2.** – Il territorio di Valderice in ambito provinciale

Il territorio comunale si sviluppa tra il livello del mare ed un'altitudine massima di 252 metri; risulta costituito da terreni di tipo argilloso ed arenario ed è attraversato da alcuni corsi d'acqua di natura torrentizia.

Per quanto riguarda gli usi produttivi risulta destinato in prevalenza all'agricoltura e in particolare per il 30% alle coltivazioni di tipo intensivo, per il 30% alle coltivazioni di tipo estensivo, e per il 7% a pascolo; quasi irrilevante la percentuale destinata a bosco (0,03%).



**Figura 1.3** – Inquadramento territoriale della frazione di Bonagia nell’ambito del territorio comunale di Valderice.



**Figura 1.4** – Inquadramento territoriale della frazione di Bonagia.

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell’art. 5 della L.R. n. 21/1998.



**Figura 1.5** – Vista del golfo di Bonagia, dal Monte Erice.

### **1.4.1. - Il porto di Bonagia. - Caratteristiche attuali.**

Il porticciolo di Bonagia è sito a ponente dell'omonimo Golfo, nel tratto costiero compreso fra Punta Pizzolungo e Punta Crocifisso (Monte Cofano).

Il piccolo porto si trova nell'estremo lembo orientale del territorio di Valderice, a circa 5 miglia marine a N-E di Trapani. Allo stato attuale sfrutta una baia naturale estesa all'incirca 4000 mq, a ridosso di un molo che si estende in direzione E-W per circa 85 ml.

Il suo specchio acqueo è esposto ai venti settentrionali ed alla traversia di tramontana (venti provenienti dal del II e III quadrante), mentre risulta ben ridossato dai venti di scirocco.

Durante la stagione invernale il porticciolo viene interessato dal fenomeno dell'inalgamento che ne riduce i fondali anche fino a 0,10 mt.

A Sud del molo frangiflutti ci sono dei pontili gestiti da privati ("*Marina di Bonagia*" e "*Marina di Cofano*") della lunghezza complessiva di circa 40 ml.

Lo specchio d'acqua, aperto ai venti ed al mare del IV° quadrante, ha fondali molto modesti sull'ordine di 1,50 mt. e presenta numerose secche nella parte centrale per cui per l'accesso occorre quindi mantenersi il più vicino possibile al fanale rosso e costeggiare il molo foraneo.

Il fondo marino è composto da sabbia e alghe. L'ormeggio è costituito da uno sporgente orientato a ponente che protegge una piccola banchina.

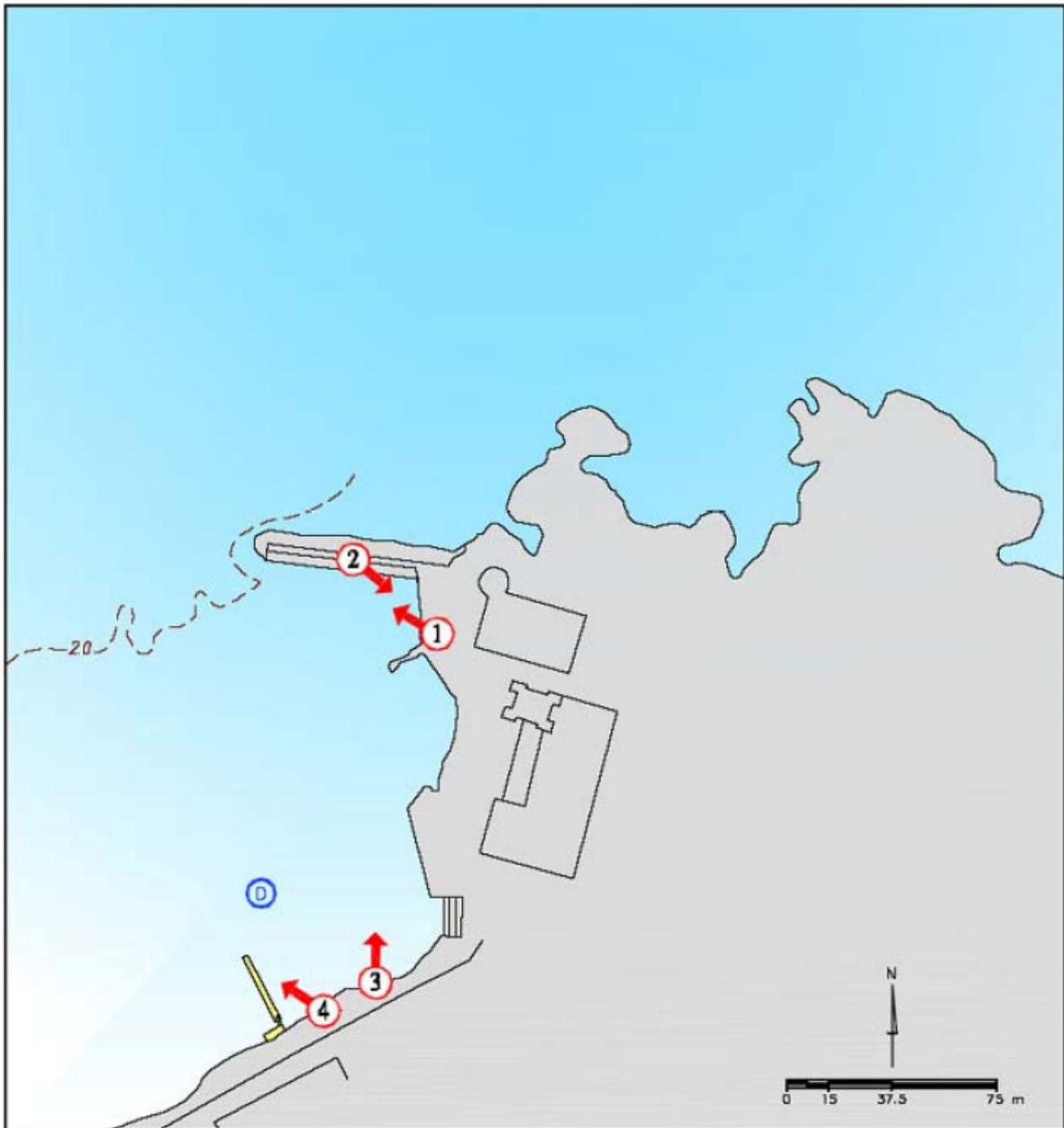
Allo stato attuale quindi il porto può essere frequentato solamente da piccole imbarcazioni di scarso pescaggio. Complessivamente ammette il ricovero per circa 200 posti barca della lunghezza massima di 12 mt.

Come attrezzature, presenta solamente uno scalo di alaggio per piccole imbarcazioni.

Il porticciolo in passato ha goduto di una certa importanza per la presenza di una tonnara risalente al XVI secolo.



**Figura 1.6** – Fotografia dall’alto del porto di Bonagia nella situazione attuale.



**Fig. 1.7.** – Planimetria del porto di Bonagia allo stato attuale.



**Fig. 18.** – Porto di Bonagia. – Fotografie varie della situazione attuale.

Topograficamente è rappresentata dalla carta d'Italia edita dell'I.G.M., in scala 1/25.000, nella parte N-NW della Tavoleta denominata “*Erice*”, foglio n. 248 III S-E.

Le coordinate geografiche del sito sono:

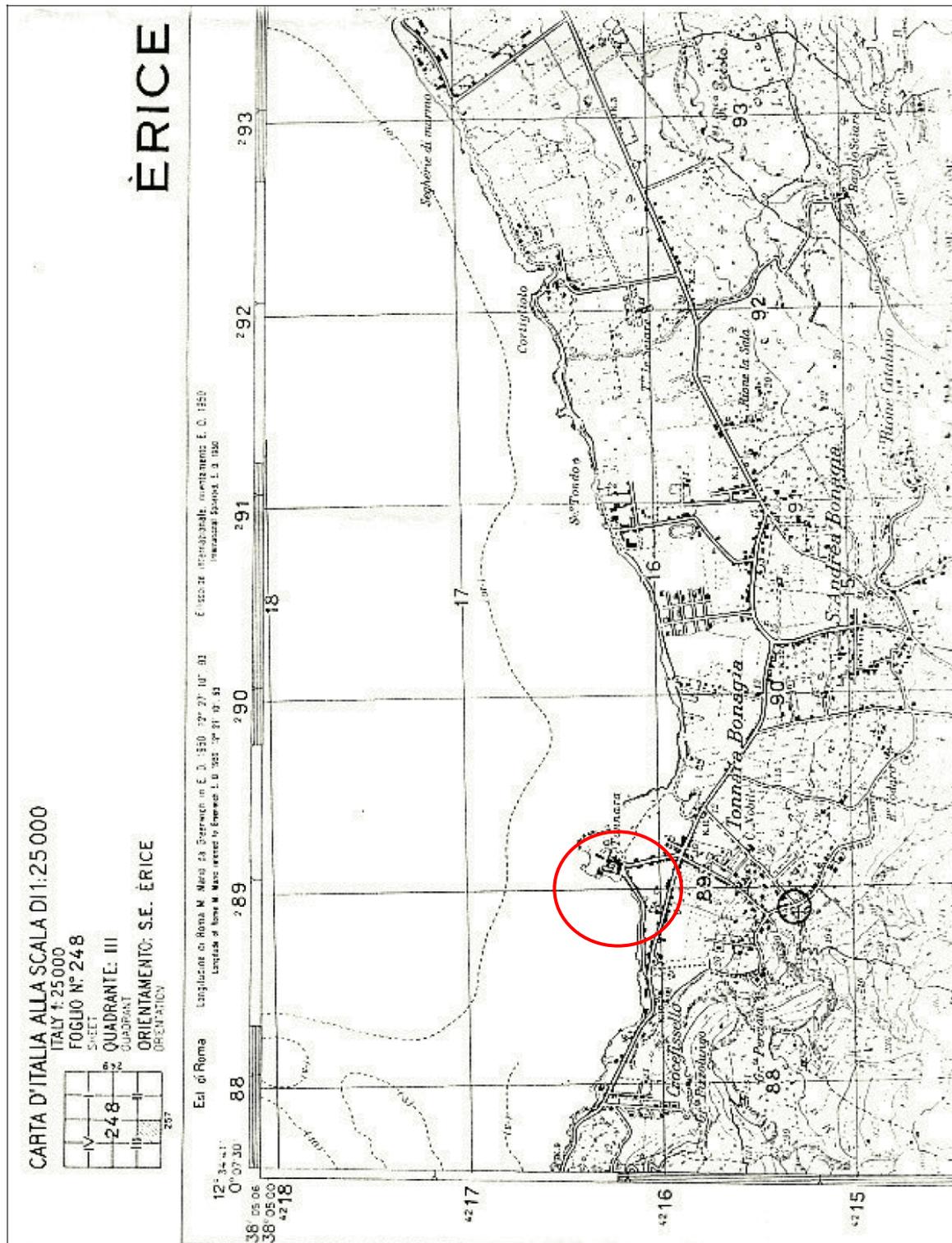
38°06',6667 N;

12°58',3333 E;

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.



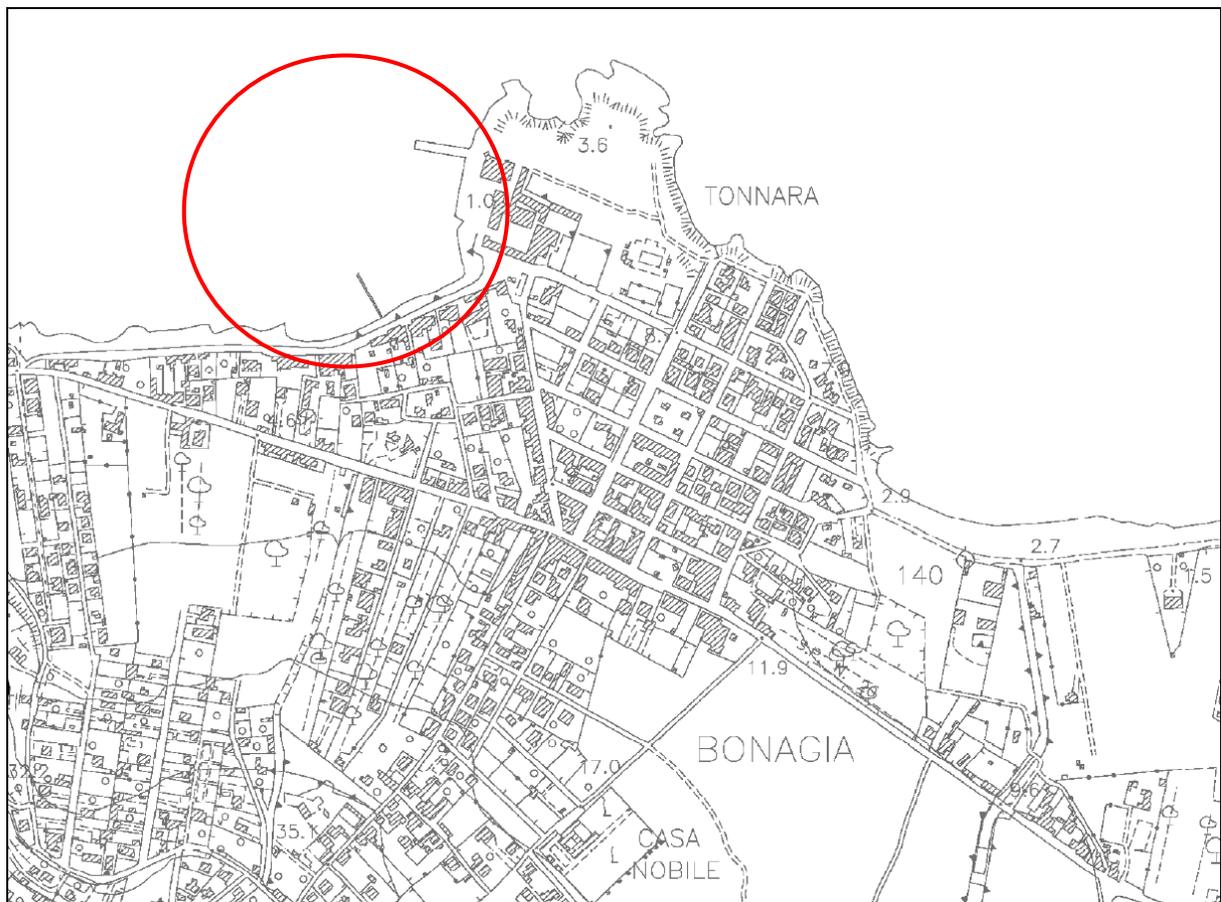
**Figura 1.9** – Stralcio cartografia I.G.M.- Carta n. 60, Erice:

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

Nella cartografia C.T.R., in scala 1/10.000, la frazione di Bonagia ricade nella Tavola n. 592120:



**Figura 1.10** – Stralcio cartografia regionale tecnica. Carta n. 592120.

#### **1.4.2. - Il nuovo porto turistico di Bonagia. – L’iter amministrativo seguito.**

L’iter amministrativo per pervenire al presente progetto definitivo per il potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, redatto ai sensi dell’art. 5 della L.R. n. 21/1998 del porto di Bonagia è stato alquanto travagliato.

Di seguito si illustrano sinteticamente i vari passaggi amministrativi che si sono succeduti.

Nel 2000, il Comune di Valderice ha chiesto ed ottenuto un finanziamento di €. 5.681.025,89, assegnato nell’ambito del programma del Patto Territoriale “*Trapani Nord*” – approvato con decreto n. 2383 del 27/11/2000 del Ministro del Tesoro, Bilancio e Programmazione Economica.

Con delibera di Consiglio Comunale n. 100 del 28/12/2000 il Comune di Valderice ha adottato il Piano Regolatore del Porto, approvato dall’ARTA con decreto dirigenziale n. 624 D.R.U. del 19/11/2001.

Ai fini della realizzazione di un porto turistico, il Comune ha quindi inizialmente avviato una procedura che prevede il coinvolgimento di investimenti privati (project financing).

Con tali fini ha quindi approvato un progetto preliminare (v. delibera di G.M. n. 191 del 16/05/2003). Fra maggio 2003÷gennaio 2004, ha conseguentemente esperito, senza successo, un primo tentativo per la ricerca di un concessionario dei lavori di costruzione e gestione del porto turistico. Il fallimento della procedura è stata oggetto di una particolare analisi, a seguito della quale è sorta la consapevolezza dell’antieconomicità dell’investimento, in quanto il finanziamento pubblico anzidetto, da girarsi al concessionario a titolo di prezzo, riusciva a mitigare, ma non ad annullare i costi necessari per la completa realizzazione del porto.

In ragione di tali valutazioni il Comune di Valderice, ha quindi richiesto all’U.T.C. di rielaborare il citato progetto preliminare (v. delibera di G.M. n. 267 del 22/09/2006).

Questo, nella nuova stesura, prevedeva una spesa complessiva di €. 41.300.000,00, di cui €. 20.800.000,00 per opere portuali, €. 9.800.000,00 per strutture turistico-ricettive a servizio dei diportisti e viabilità di piano ed €. 10.700.000,00 per strutture per rimessaggio e show-room.

In data 02/10/2006, il Comune di Valderice ha siglato con la Provincia Regionale di Trapani un Accordo di collaborazione, che prevede, fra gli altri, di impinguare il finanziamento disponibile di ulteriori di €. 3.500.000,00, di cui €. 2.500.000,00 a carico Provincia ed €. 1.000.000,00 a carico dello stesso Comune di Valderice. In ragione di tale accordo, ad oggi vigente, la dotazione finanziaria pubblica complessiva per il porto di Bonagia ammonta ad € 9.181.025,89.

Per far fronte agli impegni assunti, con delibera n. 106 del 30/11/2006, il Consiglio Comunale di Valderice ha autorizzato il Sindaco alla contrazione di un mutuo dell'importo di €. 1.000.000.

In data 09/11/2006 è stata indetta una Conferenza di Servizi preliminare allo scopo di acquisire tutte le indicazioni, prescrizioni, condizioni ed ogni altro elemento utile per la stesura del progetto definitivo.

La citata Conferenza di Servizi, conclusasi il 14/02/2007, ha statuito che tutte le indicazioni, prescrizioni, osservazioni formulate dovevano evidenziarsi in uno Studio di fattibilità che avrebbe dovuto associarsi agli atti di rito per la gara ad evidenza pubblica finalizzata alla ricerca di un concessionario. Il citato Studio ha comportato un aggiornamento del precedente progetto preliminare, con una previsione di spesa complessiva di €. 41.300.000,00, che è stato approvato, in via amministrativa, con delibera di G.M. n. 109 del 07/05/2007

Si procedette quindi ad un nuovo esperimento di gara per la ricerca di un concessionario dei lavori di costruzione e gestione del porto turistico di Bonagia. Al bando di gara a licitazione privata, che prevedeva quale termine ultimo di ricezione delle istanze di partecipazione il 16/07/2007, parteciparono 7 soggetti, di cui solamente 4 furono ammessi.

A seguito di un ricorso avanzato da una delle ditte escluse, la Commissione di gara, però, ha rivisto la propria posizione e con verbale del 03/09/2007, nell'accogliere il ricorso, ha ammesso anche le rimanenti ditte rimaste escluse. Secondo quanto previsto dalla disciplina vigente il Comune di Valderice ha quindi richiesto alle ditte la presentazione delle relative offerte, con produzione di progetto definitivo, entro il giorno 07/12/2007, fissando per il giorno 17/12/2007 l'inizio delle operazioni di gara.

Contestualmente alla procedura testè illustrata, con nota datata 10/08/2007, il Comune di Valderice ha avanzato istanza per di rilascio della concessione demaniale marittima dello specchio acqueo interessato dalla realizzazione del porto turistico (atto propedeutico alla legittimazione del percorso amministrativo intrapreso).

In dipendenza della sovrapposizione dei termini di presentazione delle offerte per la gara a licitazione privata con i termini di presentazione di eventuali istanze concorrenti alla richiesta di concessione demaniale, prevista dal Codice della Navigazione, il Comune di Valderice prorogò il termine di scadenza per la presentazione dell'offerte per la gara a licitazione privata a data da destinarsi che sarebbe stata comunicata alle ditte partecipanti con congruo anticipo.

In considerazione della scadenza dei fondi di cui al Patto Territoriale Trapani Nord, fissata al 31/12/2007 termine ultimo per procedere alla stipula del contratto della gara a licitazione privata per l'individuazione

#### Studio di Impatto Ambientale

del soggetto concessionario per la costruzione e gestione del porto turistico di Bonagia, il Comune di Valderice richiedeva una proroga, proponendo un nuovo cronoprogramma.

Proroga accordata dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 552 del 21/12/2007 e che prevedeva un nuovo crono programma.

Nel frattempo la procedura per la concessione dello specchio acque proseguiva e con nota prot. n. 18086 del 29/04/02008, incamerata in data 02/05/2008 al prot. con n.12571, la Capitaneria di Porto di Trapani comunicava che a seguito dell'istanza presentata dal comune di Valderice erano state avanzate, nei termini, ulteriori due istanze concorrenti e precisamente:

- 1) A.T.I. composta dalle imprese: Cogip S.r.l., viale Marco Polo n. 21, Catania e ING. PAVESI & C S.p.A., via Salnitrra n. 3, Parma;
- 2) A.T.I. composta dalle imprese: AcquaTecno S.r.l., via Goito n.39, Roma e Compagnia Fondiaria Nazionale S.p.A., via Francesco Densa 16/D, Roma;

e che le predette istanze erano state oggetto come previsto dal D.P.R. n. 509/97, di ulteriore pubblicazione, per 30 gg., che non aveva dato luogo ad alcuna osservazione.

Con nota prot. n. 14217 del 19/05/2008, il Comune di Valderice, fissava per il giorno 10/09/2008, ai sensi e per gli effetti dell'art. 5, comma 2, D.P.R. n. 509/1997 (cd. decreto Burlando) nel testo recepito in Sicilia dall'art. 75, L.R. n. 04/2003, la Conferenza di Servizi finalizzata ad individuare, ai sensi del citato art. 5, comma 6, D.P.R. n. 509/1997, l'iniziativa da ammettere alle successive fasi della procedura. Nel giorno stabilito, la Conferenza di Servizi, dopo aver richiesto integrazioni a tutti e i concorrenti, cioè:

- 1) A.T.I. composta dalle imprese: Cogip S.r.l. , Catania ed Ing. Pavesi & C., S.p.A. , Parma;
- 2) A.T.I. composta dalle imprese: Acquatecno S.r.l., Roma e Compagnia Fondiaria Nazionale S.p.A., Roma;
- 3) Comune di Valderice;

rinvia i lavori al 29/10/2008.

In quella occasione, la Conferenza dei Servizi rilevava che i tre progetti, compreso quello del Comune di Valderice, erano difforni dagli strumenti urbanistici vigenti e carenti dal punto di vista progettuale ed in particolare, le proposte dei concorrenti privati, ponevano seri dubbi circa la possibilità di una loro effettiva realizzazione del porto turistico sotto il profilo squisitamente finanziario.

In particolare, il progetto proposto dal Comune di Valderice, risultava largamente insufficiente per i fini previsti dalla procedura di cui al cd. decreto Burlando e le integrazioni richieste il 10/09/2008, erano

notevolmente complesse e specificatamente settoriali, che l'U.T.C. non poteva farvi fronte in carenza di studi e consulenze da acquisire all'esterno.

In quella occasione, inoltre, l'ARTA, rilevava che:

*«..... dall'esame di quanto sopra descritto si rileva che la contemporanea applicazione di due diverse procedure – concessione per la costruzione e gestione del Porto turistico di Bonagia, ai sensi del comma 6 dell'articolo 19 della L. 109/94 (n.d.r. licitazione privata – project financing) e concessione delle aree demaniali marittime per la realizzazione dell'infrastruttura portuale turistica di Bonagia ai sensi del D.P.R. 509/97 come recepito in Sicilia con l'articolo 75 della L.R. 4/2003 – a parere dello scrivente Dipartimento, rende illegittimo l'intero iter procedurale effettuato dal Comune, anche nella considerazione che la procedura seguita ai sensi del comma 6, dell'articolo 19, L. 109/94 presuppone la conformità urbanistica del progetto preliminare posto a base di gara, risultando invece quest'ultimo difforme al P.R.P. vigente. Allo stato delle cose, al fine di evitare procedure farraginose dall'esito incerto si dovrà scegliere se utilizzare il finanziamento interamente pubblico a cui si potrà accedere solamente individuando e realizzando opere in conformità al Piano Regolatore Portuale, oppure utilizzare il finanziamento interamente privato a cui si potrà accedere attraverso la procedura già attivata ai sensi del D.P.R. 509/97 come recepito in Sicilia con l'articolo 75 della L.R. 4/2003, per la realizzazione del Porto Turistico. Risultando, chiaramente, le due diverse tipologie di finanziamento, incompatibili tra loro, nel senso che l'una esclude l'altra».*

Mentre, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Provveditorato interregionale OO.PP: Sicilia – Calabria – Ufficio di Palermo del Genio Civile Opere Marittime, rilevava:

*«Si conclude che i progetti e gli studi di fattibilità di entrambi i concorrenti rimasti in gara ..... non risultano pienamente redatti in conformità ai requisiti del progetto preliminare prescritto nell'allegato I del D.M. dei Trasporti 14/04/1998 .....».*

Nei diversi incontri avuti con i tecnici del servizio VAS-VIA dell'ARTA è emersa inoltre l'impossibilità di realizzare il porto turistico in coerenza al Piano Regolatore del Porto approvato nel 2001, in dipendenza del forte impatto, tale da compromettere l'equilibrio dell'ambiente marino, sulla prateria di Poseidonia presente nella cala di Bonagia.

A fronte di tutto quanto precede, la Conferenza dei Servizi rigettava, quindi, le tre istanze pervenute.

Stante la superiore situazione, in considerazione dell'importanza strategica attribuita dall'Amministrazione Comunale al porto turistico di Bonagia, sotto il profilo di meglio soddisfare le

esigenze della marineria locale e di promozione dello sviluppo turistico, legato alla nautica da diporto, con le conseguenti ricadute economiche ed occupazionali sul territorio, il Comune ha pertanto posto in essere un piano di azione che si sviluppa in ossequio degli obiettivi del Patto Territoriale e dei termini di utilizzabilità dei relativi fondi, con il concerto dell'Ufficio 4°: Opere Marittime per la Sicilia del Provveditorato Interregionale alle Pubbliche Sicilia-Calabria e con il soggetto gestore del Patto Territoriale Trapani Nord, in due fasi:

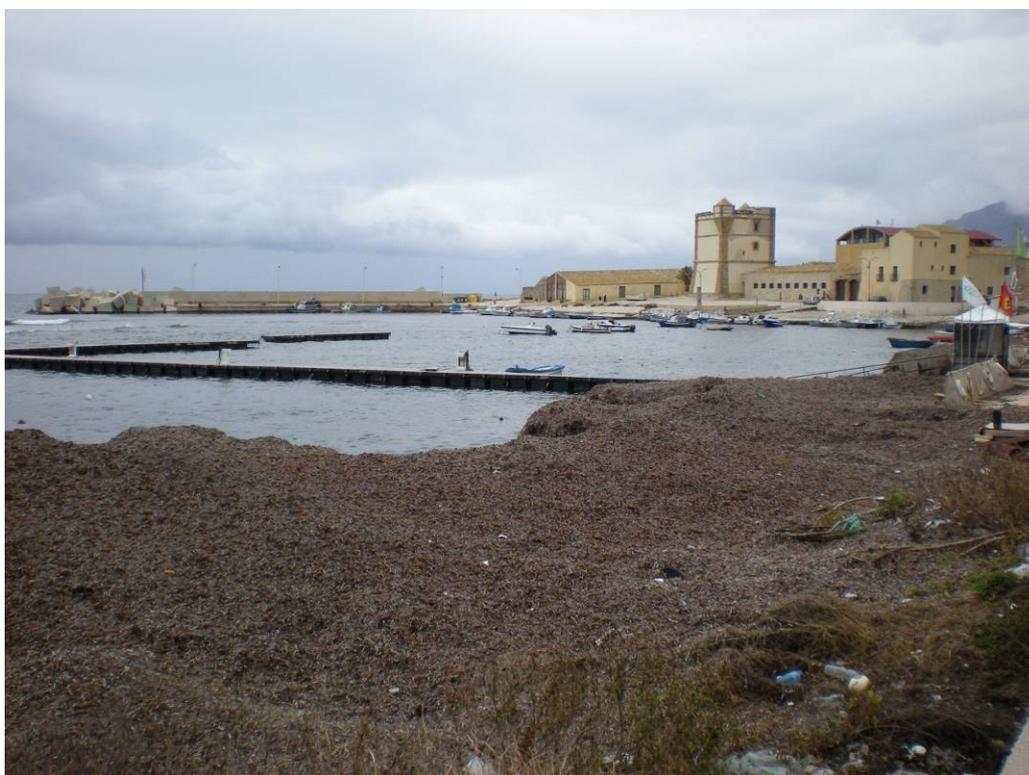
- *Prima fase*: realizzazione di uno stralcio funzionale con la finalità di messa in sicurezza delle strutture portuali esistenti e di realizzazione di parte delle opere finalizzata alla nautica da diporto, che non necessitano di concessione demaniale marittima ma di una semplice consegna delle aree marittime oggetto delle opere pubbliche, per un importo di spesa tale da utilizzare i fondi pubblici (Patto territoriale – Provincia Regionale di Trapani – Comune di Valderice) nei tempi previsti dalla proroga concessa, per l'utilizzo dei fondi del Patto territoriale, da parte della Regione Siciliana, andando così, a realizzare le cosiddette “*opere fredde*” (non suscettibili di un ritorno economico) ma utili ai fini dell'immediato utilizzo sicuro del porto e propedeutiche alla realizzazione delle “*opere calde*”, di cui alla seconda fase;
- *Seconda fase*, completamento delle opere portuali ed infrastrutture per la nautica da diporto così come previsto dall'Accordo di collaborazione vigente tra il Comune di Valderice e la Provincia Regionale di Trapani, attivando le procedure previste dal cd. decreto Burlando (opere in grado di generare flussi di cassa positivi per il concessionario).

In tal modo la P.A. andrebbe in tal modo a svolgere un ruolo di programmazione, indirizzo e sostegno agli investimenti privati a cui è demandato un compito di gestione.

Così operando l'obiettivo del Comune di Valderice è quello di, in primo luogo, realizzare un lotto funzionale dell'intervento generale previsto nel P.R.P., in secondo luogo, lasciare successivamente ai privati l'iniziativa in merito al completamento mediante l'attuazione di interventi strettamente connessi con la nautica da diporto ed i servizi per i diportisti, riducendo così i rischi finanziari a carico degli stessi. Sulla base di tale piano di azione, il Comune di Valderice ha quindi affidato all'Ufficio 4°: Opere Marittime per la Sicilia del Provveditorato Interregionale alle Pubbliche Sicilia-Calabria., ai sensi dell'art. 17 della Legge n. 109/1994, come recepita nell'ordinamento siciliano, la progettazione delle opere dell'intervento generale del P.R.P. che ha rivisto in maniera significativa il P.R.P. del 2001 in dipendenza dei previsti impatti ambientali dell'opera e del presente progetto definitivo.

### **1.4.3. - Il nuovo porto turistico di Bonagia. – Le previsioni del presente progetto definitivo.**

Come anzidetto la nuova configurazione del porto di Bonagia scaturisce dalle esigenze di salvaguardare la prateria di Posidonia oceanica antistante l'attuale infrastruttura portuale. I rilievi predisposti dal CISAC (Centro Interdipartimentale per lo Studio dell'Ecologia degli Ambienti Marini dell'Università degli Studi di Palermo), infatti, hanno evidenziato che i fondali del golfo di Bonagia sono prevalentemente rocciosi di natura calcarea e costituiscono il naturale prolungamento in mare delle formazioni rocciose emerse. In prossimità della costa si evidenzia una estesa ed ampia "banquette" a Posidonia che caratterizza la parte emersa della costa. Ampi ed estesi accumuli di foglie morte ricoprono per un'ampiezza di una decina di metri i fondali prospicienti la linea di riva. Verso il largo e fino all'isobata di circa 3 metri è visibile il fondale roccioso, ricoperto da popolamenti algali ascrivibili alla categoria delle comunità fotofile di substrato duro. Intorno alla batimetrica dei 3 metri si rileva il limite superiore della prateria di Posidonia oceanica che rappresenta l'emergenza ambientale più significativa dell'area. La prateria è impiantata prevalentemente su roccia e si presenta, soprattutto verso il largo, densa e continua.



**Fig. 1.11-** Banquette di Posidonia spiaggia a costa,

nella zona immediatamente ad ovest dell'attuale approdo di Bonagia.

Studio di Impatto Ambientale

---

*COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.*

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

Il CISAC ha inoltre redatto una specifica mappatura dalla quale si ricava che la prateria di posidonia si estende a partire da fondali di circa -3,00 m, s.l.m. sottocosta.



**Fig. 1.12** – Limite prateria Posidonia cala di Bonagia.

Operando una sovrapposizione della carta rappresentativa della prateria di Posidonia oceanica, le azioni di progetto del dispositivo portuale del P.R.P. approvato dall'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente con decreto del Dirigente del Dipartimento Regionale Urbanistica n. 624/DRU del 19/11/2001 - (G.U.R.S. n. 1 del 2002), evidenziano che l'interferenza dell'infrastruttura portuale con la prateria di Posidonia si estende per circa 4,82 Ha dei quali circa 1,42 Ha derivano dall'impatto diretto delle opere

foranee e 3,40 Ha derivano dalle superfici di Posidonia che ricadono all'interno dello specchio acqueo del porto.

Al fine di minimizzare tale interferenza è stata proposta quindi una variante al vigente P.R.P., che ha comunque cura di mettere in sicurezza l'attuale dispositivo portuale, secondo le statuizioni dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.



**Fig. 1.13** – Planimetria di confronto.

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

Le odierne previsioni progettuali sono quindi concepite per assolvere ai seguenti obiettivi:

- assicurare, sotto il profilo strutturale, la protezione dello specchio acqueo operativo in grado di resistere alle mareggiate estremali, con tempo di ritorno di 100 anni e la riduzione del fenomeno della tracimazione, in modo da escludere disagi e/o veri e propri danni alle imbarcazioni ormeggiate lungo le banchine a ridosso delle opere foranee. In tal modo viene assicurata la realizzazione di uno specchio liquido protetto, secondo gli usuali standards di un porto per imbarcazioni da diporto e anche per piccole unità da pesca, compatibili con la biocenosi marina accertata e quindi con la presenza a partire da fondali di – 3.00 m, s.l.m. della prateria di posidonia;
- assicurare un numero di ormeggi adeguato alla crescente domanda del settore (dimensionamento flotta tipo) tramite un flessibile sviluppo delle opere di accosto, delle attrezzature e dei correlati servizi di banchina ed a terra;
- salvaguardare, dal punto di vista paesaggistico - ambientale, l'unità fisiografica costiera e l'ecosistema marino interessato, riducendo gli interventi sulla anzidetta prateria di posidonia a soli 730 mq.

In particolare, attraverso una serie di affinamenti progettuali in termini di giacitura e dimensionali delle opere foranee, sulla scorta dello studio meteomarino associato si è riusciti ad ottimizzare l'offerta dei posti barca, a costi ragionevoli.

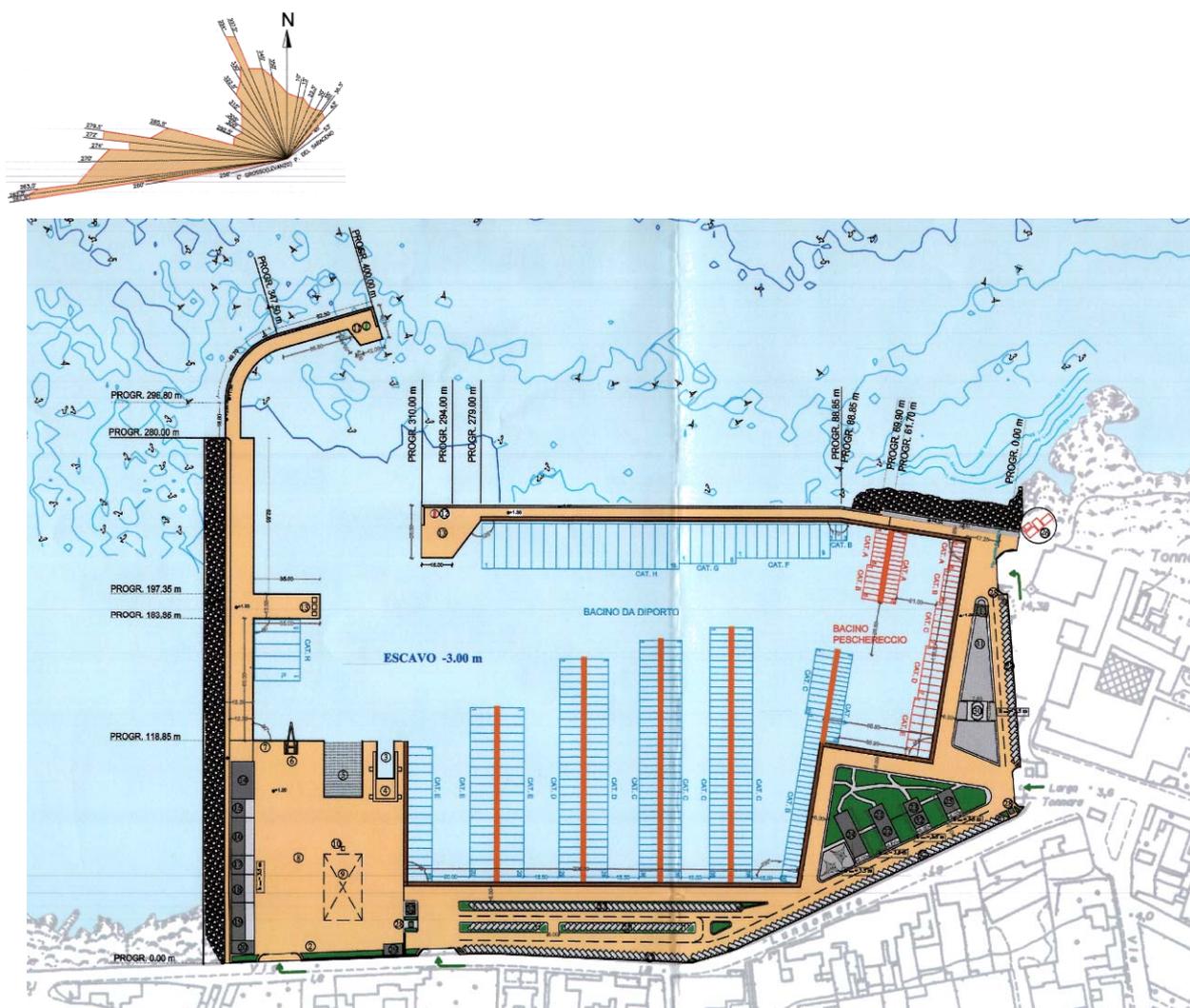
Per il dimensionamento e la progettazione delle opere foranee e delle opere interne si è tenuto conto dei seguenti fattori:

- 1) caratteristiche del moto ondoso incidente sulle opere, determinate a partire da quelle al largo tramite i fenomeni di rifrazione e frangimento;
- 2) necessità di ottimizzare lo specchio acqueo protetto per poterlo sfruttare nel modo più razionale possibile in relazione ai servizi ed alle attività che si prevedono di fornire;
- 3) esigenza dei natanti di potere effettuare comode manovre di accesso;
- 4) esigenze paesaggistiche e di riqualificazione ambientale della zona;
- 5) necessità di associare all'attività principale della nautica da diporto, servizi di ormeggio, varo ed alaggio imbarcazioni, rimessaggio e riparazione (core – business), attività accessorie (business accessori), anche di tipo commerciale (accoglienza, bar – ristorante – negozi – rifornimento carburanti) indispensabili per assicurare un più ampio ventaglio di servizi e bilanciare il piano finanziario di gestione della struttura che diversamente sarebbe deficitario.

Studio di Impatto Ambientale

Si è pertanto redatto il presente progetto definitivo, con previsione di un nuovo bacino portuale che assicura la possibilità di ospitare un congruo numero di imbarcazioni su fondali compatibili e nel contempo minimizza l'interferenza con la presenza di prateria di posidonia, restringendo le opere foranee verso la linea di costa.

Nella zona dell'avamposto, ove non si può fare a meno di evitare la sovrapposizione delle opere foranee con la prateria di Posidonia si è cercato di rendere minima l'interazione realizzando un'opera a giorno costituita da impalcato su pali e calpestio in grigliato metallico.



**Fig. 1.14** – Proposta di Variante al Piano Regolatore del Porto di Bonagia, predisposta al fine di salvaguardare la prateria di Posidonia.

#### **1.4.4. - Il nuovo porto turistico di Bonagia. – Effetti indotti. -Alternativa zero.**

Il territorio di Valderice, nonostante le potenzialità delle sue coste, riveste un ruolo marginale nel panorama nazionale e internazionale della nautica da diporto.

Partendo dal presupposto che ogni intervento antropico comporta, per sua stessa natura, trasformazioni dell'ambiente, talvolta irreversibili, e che un turismo concentrato in aree limitate e in brevi periodi può comportare notevoli impatti negativi sull'ambiente, non bisogna però sottovalutare l'importanza che la diretta fruibilità del mare per la nautica da diporto e per lo svolgimento di attività sportive correlate possono apportare ad un territorio, nel caso specifico al Comune di Valderice e zone limitrofe.

Come si vedrà meglio nel cap. 2 del presente Studio l'intervento sul porto di Bonagia è coerente con il Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia, che si prefigge come obiettivo prioritario la tutela del patrimonio ambientale; in conseguenza tutte le azioni dell'intervento mirano al miglioramento della qualità paesaggistica ed ambientale della fascia costiera, favorendo le iniziative capaci di destare effetti sinergici tali da contribuire alla crescita economica regionale.

E' indubbio infatti che, che per una regione come la Sicilia la scelta del turismo come volano di ripresa economica rappresenti una sfida da accettare perché, nel rispetto delle risorse naturali e socio-culturali del territorio, il turismo in generale e quello nautico in particolare rappresentano la certezza di effetti sinergici di alta valenza per la creazione di posti di lavoro, per la distribuzione di ricchezza e , quindi, per un ordinato sviluppo sociale partecipato su basi di sussidiarietà.

È altresì chiaro che la Regione Sicilia nella sua politica di sviluppo, assume grande responsabilità di progettare, regolare e porre in attuazione un piano di politica turistica in cui la nautica da diporto diventa strumento determinante.

La realizzazione del porto di Bonagia, quindi, oltre a soddisfare le esigenze della marineria locale rappresenta un fattore propulsivo di straordinaria importanza per lo sviluppo turistico del territorio che può assicurare un ruolo di primo piano anche nell'ambito del settore della nautica da diporto.

Per tali motivi, il Comune di Valderice, si è fatto promotore della realizzazione dell'intervento, che si ritiene strategica, per le ricadute socio-economiche sul territorio, mettendo a disposizione i contributi pubblici ottenuti nell'ambito del Patto Territoriale Trapani Nord, per un importo di €. 5.681.025,89.

Il porto turistico di Bonagia è inteso nel piano strategico come un elemento fondamentale del sistema turistico dell'agroericino. La realizzazione del porto determinerebbe, certamente, un contributo positivo alla realizzazione della strategia di sviluppo del Piano strategico con effetti positivi continuativi e di lungo periodo

#### Studio di Impatto Ambientale

Gli effetti negativi della mancata realizzazione avrebbero, conseguentemente, carattere di continuità, con durata e reversibilità legate alla realizzazione di analoga infrastruttura in sito alternativo posizionato nelle immediate vicinanze.

La realizzazione del porto di Bonagia porterà con se, inoltre, innumerevoli effetti indotti sotto il profilo economico, strettamente legati agli obiettivi di sviluppo dei piani, programmi, progetti ed attività che coesistono con l'infrastruttura in maniera sinergica sul territorio.

L'infrastruttura, una volta realizzata, diverrà elemento fondamentale di un processo di sviluppo che muovendo dal sistema turistico locale potrà diffondersi su tutte le attività economiche del territorio, a partire da quelle più vicine al comparto turistico, secondo i noti meccanismi del moltiplicatore keynesiano. Basti pensare agli effetti sul reddito e sull'occupazione diretta nella realizzazione dell'opera, nell'esercizio delle attività economiche che saranno insediate nel porto, e/o che si insedieranno nelle aree limitrofe quali attività dell'indotto, nelle attività ricettive del territorio e di servizi turistici.

Ulteriori effetti indotti sono rappresentati dall'incremento dei volumi d'affari delle aziende presenti sul territorio direttamente o indirettamente legate alla realizzazione ed all'esercizio dell'attività di porto turistico, nonché alla nascita di ulteriori attività produttive.

Un meccanismo virtuoso che si traduce in nuovo e maggior reddito per la popolazione attiva sul territorio e che a sua volta genera nuova capacità di investimento e quindi l'avvio di ulteriori attività generatrici di ricchezza.

Tali effetti oltre ad essere certi e provati dalle teorie economiche, sono caratterizzati dalla continuità e della irreversibilità, e sono proiettati su un'ottica di lungo periodo.

In aggiunta al non trascurabile effetto economico sul reddito della popolazione, occorre evidenziare che la realizzazione del porto di Bonagia riqualifica e risana un'area degradata, rivitalizzando un'area che è stata nel passato punto essenziale della vita economica del borgo marinaro di Bonagia.

Il porto, già centro di attività febbrile dei tonnaroti e dell'intera comunità marinara, tornerebbe a rivivere con una nuova potenzialità, ridivenendo catalizzatore della vita economica e sociale dell'area costiera dell'agroericino.

Anche in questo caso gli effetti positivi appaiono di elevata probabilità, duraturi nel tempo, continuativi e sostanzialmente irreversibili.

Sulla base di tutto quanto prima esposto l'alternativa zero, ovvero la non realizzazione delle opere è da considerare non applicabile.

Studio di Impatto Ambientale

La realizzazione delle opere, infatti, riesce a contemperare gli obiettivi di soddisfacimento delle esigenze della marineria locale con quelle di ottenere 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) con la valorizzazione della vocazione turistica, sia della frazione balneare di Bonagia che dell'ambito territoriale comunale ed intercomunale, integrando l'offerta turistica sul piano della nautica da diporto in coerenza con una domanda in continua crescita.

---

## Cap. 2) Quadro di Riferimento Programmatico.

---

### 2.1. – Generalità.

In questa sezione verranno illustrati gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'infrastruttura portuale di Bonagia 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 dell'ARTA n. 583 del 01/06/2004 (G.U.R.S. n. 26 del 18/06/2004) e contiene pertanto tutti gli elementi necessari alla conoscenza delle

relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale che sono necessari a valutare la coerenza e la conformità dell'opera con tali atti.



**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 Bonagia, 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 censiti 139 porti ed approdi che non sono adeguatamente dotati in termini di offerta alla nautica da diporto di cui solamente n. 39 presentano potenzialità turistiche e fra essi è stato individuato il porto di Bonagia;

- 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.
- Il *Piano Strategico del comprensorio dell'Agro Ericino*, che comprende i territori dei Comuni di Busetto Palizzolo, Castellammare del Golfo, Custonaci, Erice, San Vito Lo Capo e Valderice.

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 Valderice;
- 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.

### **2.2.1 – 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 P.G.T.L. 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.

### **2.2.2 – 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 individua , fra gli altri, quali obiettivi settoriali, la “*continuità territoriale con le isole minori*”, per migliorare l’accessibilità alle isole minori e la regolarità dei collegamenti e lo “*sfruttamento delle potenzialità turistiche*”, identificando itinerari, circuitazioni, servizi e strutture del trasporto marittimo per promuovere la fruizione turistica delle coste.

In particolare per la definizione del livello di accessibilità di una struttura vanno solitamente presi in esame i seguenti parametri:

- la collocazione della struttura all'interno o nelle immediate vicinanze di un centro abitato;
- la presenza nelle immediate vicinanze di almeno un servizio di trasporto pubblico di collegamento;
- l'ubicazione di uno svincolo autostradale o di una superstrada nel raggio di 50 Km;
- la presenza, sempre nel raggio di 50 Km, di una stazione ferroviaria con almeno trenta fermate al giorno;
- l'ubicazione di un aeroporto nel raggio di 100 Km.

Da quanto schematizzato nella Carta dei porti e delle infrastrutture dei trasporti, si evidenzia l'alta accessibilità del sito in cui è ubicata l’infrastruttura portuale, molto ben collegata dalla viabilità statale congiunta con quella autostradale.

In particolare la Città di Valderice e la frazione di Bonagia sono ben servite dalla viabilità statale e provinciale. Il collegamento con la viabilità autostradale (A29) avviene attraverso lo svincolo di Trapani, situato a pochi Km dall'area di progetto.

Ci sono anche autolinee di pullman, che garantiscono, da Valderice, servizi giornalieri per Trapani, Palermo e tutti i centri limitrofi della provincia e di altre viciniori. Inoltre, da terra si può raggiungere in pochi minuti Erice Vetta e S. Vito Lo Capo, in 20 minuti Segesta e poi Selinunte, l’Aeroporto di Birgi e quello Palermo Punta Raisi, (via Autostrada). Mentre da mare è agevole raggiungere in pochi minuti S. Vito Lo Capo, la Riserva dello Zingaro e le Isole Egadi.

Va infine evidenziata la collocazione quasi strategica dell’infrastruttura all’interno di un comprensorio ricco di emergenze archeologiche, storico - architettoniche, relativo agli aspetti naturalistici e storico-

testimonial, e che comunque potranno essere sempre più valorizzate favorendone l'accessibilità ed il rapporto con l'entroterra attraverso il potenziamento dei servizi di collegamento.

### **2.3. – Coerenza del progetto nell'ambito dei 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>17</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”*.

#### **2.3.1. - Coerenza del progetto con il Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia.**

Con decreto datato 16/11/2001, l'Assessore Regionale al Turismo ha approvato il *“Piano di sviluppo della nautica da diporto della Regione Siciliana”*.

<sup>17</sup> Ved. L.R. 15/09/2005, recante *“Norme per lo sviluppo turistico della Sicilia e norme finanziarie urgenti”*.

Nel dettaglio le finalità generali del Piano Strategico si possono riassumere nei seguenti 4 punti perfettamente inquadrabili nella sintesi di una politica turistica tesa alla destagionalizzazione dell'offerta e alla diversificazione del prodotto:

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

Si tratta di uno strumento che coinvolge l'intero territorio siciliano per lo sviluppo della nautica da diporto con concrete capacità competitive.

Le direttive del piano prevedono la realizzazione di una rete di porti turistici in grado di garantire la circumnavigazione completa dell'Isola, con una distanza massima fra due porti vicini di 30 miglia circa, avendo ben presente che il porto turistico non deve essere inteso come il punto di arrivo del diportista nautico, né il parcheggio della sua imbarcazione, ma una ulteriore porta di accesso al sistema turistico siciliano. Proprio per tale motivo il *“Piano di sviluppo della nautica da diporto in Sicilia”* si prefigge di fornire azioni e strumenti per l'evoluzione del sistema della portualità turistica, sia in merito alla qualità dell'offerta dei servizi dei porti, sia in ordine alle connessioni da realizzare con il sistema della portualità turistica nazionale e con il sistema del bacino del mediterraneo.

Lo scopo è pertanto quello di definire un sistema portuale turistico che risponda in maniera diretta e forte alle esigenze dei vari distretti turistici che l'Isola possiede, sia in termini immediati che potenziali.

A tal riguardo il perimetro della Sicilia è stato suddiviso in sei distretti nautici.

Complessivamente nell'ambito di tali distretti sono stati censiti 139 approdi. Tra questi tre sono stati individuati come porti *“hub”* per il ruolo determinante che rivestono nella generazione e nell'attrazione dei flussi turistici.

Il territorio dell'Agro Ericino, ricadente all'interno del distretto individuato tra Capo Gallo e Punta Barone, è prossimo al porto *“hub”* di Marsala. Quest'ultimo, scelto come tale per la sua ridotta distanza dai Paesi del Nord Africa, può rappresentare un importante centro nodale di collegamento per i flussi che provengono dalla penisola Iberica, dalla Sardegna, dall'Atlantico oltre che dai paesi del Nord Africa.

Dei 139 approdi censiti, oltre ai tre porti scelti come “*hub*”, soltanto 39 hanno le potenzialità per costituire il sistema di rete di infrastrutture da diporto. Di questi 39, solamente 3 ricadono nel territorio dell’Agro Ericino e precisamente:

- il porto di Castellammare del Golfo;
- il porto di San Vito lo Capo;
- il porto di Bonagia.

Le azioni programmatiche del Piano, ancora in fase di esecuzione, necessitano 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 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. Regionale del Turismo delle Comunicazioni e dei Trasporti - Dipartimento del Turismo, dello Sport e dello Spettacolo, n. 69 del 26/05/2006, che hanno confermato il porto di Bonagia quale dei 139 approdi censiti, *“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”* e dei 39 approdi classificati fra quelli che possiedono le potenzialità per costituire il sistema di rete di infrastrutture da diporto.

Il porto di Bonagia inoltre rientra tra i soli 42 approdi siciliani ricadenti in area dotata di Piano Regolatore del Porto e rappresenta quindi uno degli elementi costituenti la rete della portualità turistica siciliana ed elemento di valore nella strategia di sviluppo del turismo nautico in Sicilia secondo i programmi sviluppati dalla Regione Siciliana.

Nel contesto del succitato Piano strategico, il porto di Bonagia si inserisce all’interno del distretto che va da Capo Gallo a Punta Barone e comprende anche Isola delle Femmine, Terrasini, Tappeto, Balestrate, Castellammare del Golfo e San Vito lo Capo.

Le caratteristiche previste da tale piano sono riportate nella seguente Tabella:

<b>INDICATORI DENOTATIVI PORTUALI</b>			
<i>1<sup>a</sup> famiglia</i>	<i>Fondali</i>	<i>M</i>	<i>2 ÷ 4</i>
	<i>Posti barca</i>	<i>N°</i>	<i>&gt; 500</i>
	<i>Lunghezza massima natante</i>	<i>M</i>	<i>&lt; 10</i>
<i>2<sup>a</sup> famiglia</i>	<i>Rapporto posti auto / posti barca</i>	<i>%</i>	<i>5</i>
	<i>Officine</i>	<i>N°</i>	<i>0</i>
<b>PARAMETRI CONNOTATIVI TURISTICO/RICETTIVI</b>			
<i>3<sup>a</sup> famiglia</i>	<i>Strutture ricettive</i>	<i>N°</i>	<i>30 ÷ 40</i>
	<i>Ambiente (parchi, riserve)</i>	<i>Km</i>	<i>10</i>
	<i>Archeologia</i>	<i>Km</i>	<i>&gt; 10</i>
	<i>Monumenti</i>	<i>N°</i>	<i>&lt; 10</i>
	<i>Musei</i>	<i>N°</i>	<i>0</i>
	<i>Attività (eventi, manifestazioni)</i>	<i>N°</i>	<i>0</i>
	<i>Sport</i>	<i>N°</i>	<i>0</i>
<i>4<sup>a</sup> famiglia</i>	<i>Autostrada</i>	<i>Km</i>	<i>&lt; 10</i>
	<i>Aeroporto</i>	<i>Km</i>	<i>10 ÷ 30</i>
	<i>Sanità (presidi ospedalieri)</i>	<i>Km</i>	<i>&gt; 12</i>
<i>PRP: approvato - Percorsi naturalistici: 1. Saline di Trapani e Pacco, 2. Pinete di Valderice. - Siti archeologici: Segesta</i>			

**Tab. 2.I** – Indicatori e parametri previsti dal Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia.

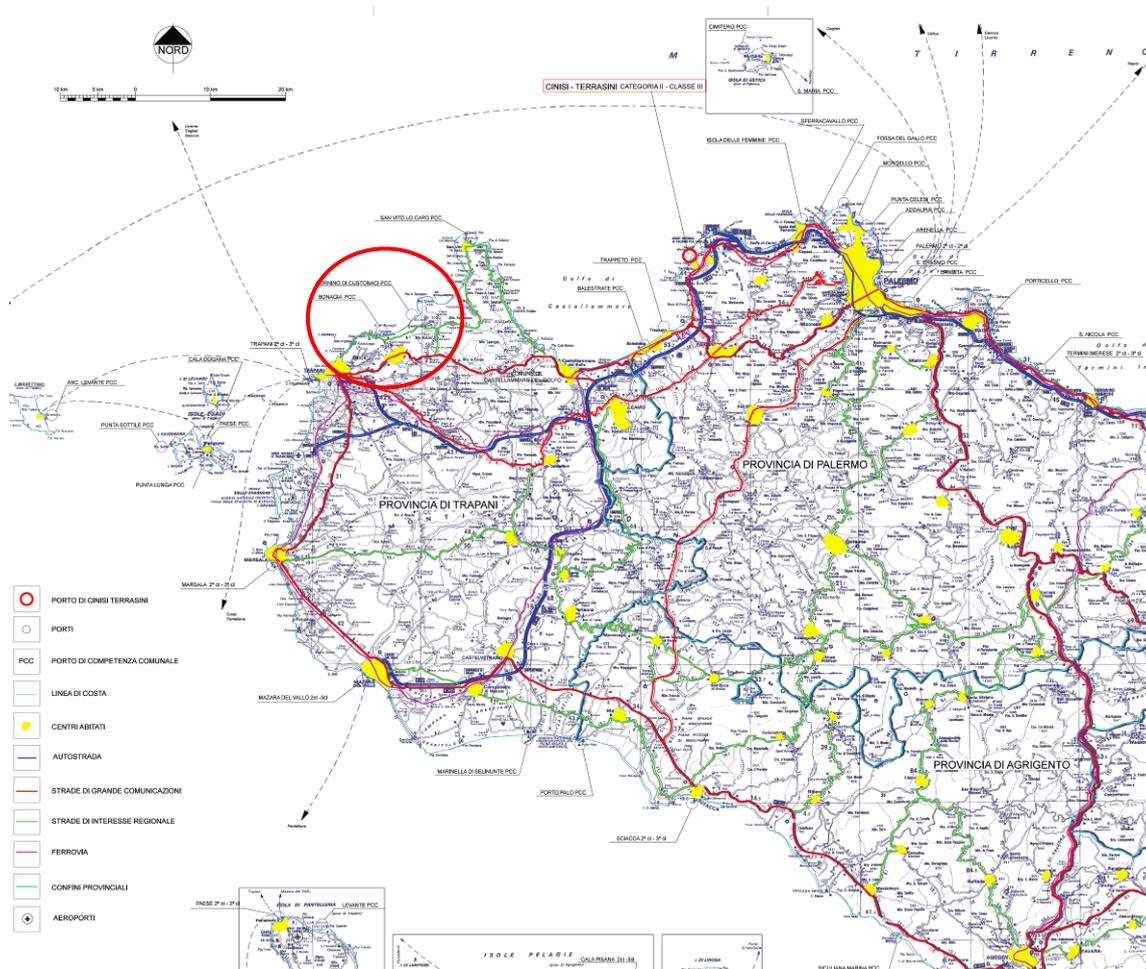
L'area dell'Agro Ericino, comprensorio minimo socio economico di riferimento, incastonata nella Provincia di Trapani, comprende una molteplicità di traiettorie di sviluppo sociale ed economico che rappresentano un tratto distintivo ed un elemento di ricchezza su cui puntare.

L'analisi dei dati statistici e le molteplici attività di “*ascolto e lettura del territorio*” hanno evidenziato una forte “*vocazione turistica*”, sia in termini di unità locali che di addetti, rispettivamente il 22,7% delle unità locali e il 29,7% degli addetti del comparto del terziario nel 2001, con una crescita costante nell'ultimo decennio pari al 33,8% in termini di addetti.

L'analisi comparata, che verrà di seguito svolta, dei dati del sistema di offerta e dei flussi turistici si presta ad una duplice lettura:

- da un lato testimonia la rilevanza del comparto turistico sull'intero sistema economico;
- dall'altra evidenzia le forti potenzialità di sviluppo che il turismo presenta, opportunità che può essere colta qualificando e segmentando il sistema di offerta, anche considerando un “*forte riposizionamento strategico*”, coerente con il soddisfacimento della nuova “*domanda di turismo*”, come specificato nella parte dedicata alla definizione delle linee strategiche.

In questa direzione si colloca il Piano Strategico, proiettato in un orizzonte di futuro medio-lungo, ed in particolare il ruolo del tavolo tematico focalizzato sul turismo che sarà chiamato ad elaborare nuove linee di sviluppo praticabili per il turismo, con il contributo fattivo di persone qualificate portatrici di contributi originali, disposti a lavorare in una prospettiva di sistema che punti a “produrre valore” per il territorio. Analizzando gli arrivi nei comuni dell’Agro Ericino in modo comparato, emerge in modo chiaro la posizione di traino e di dominio del comune di San Vito, seguito da Erice, Castellammare e Valderice. Si tratta di una situazione praticamente stabile da cui emerge un’indicazione rilevante: la capacità relativamente maggiore di Erice, Castellammare e Valderice nell’attrarre un turismo destagionalizzato e anche straniero, a differenza di San Vito.



**Fig. 2.2 - Carta dei porti e delle infrastrutture della Sicilia Occidentale.**

## **2.4.2. - Coerenza del progetto con il Programma triennale di sviluppo turistico 2007 – 2009.**

Il porto di Bonagia, in ragione degli elementi sopra spiegati in rapporto alla strategia del Piano Strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia, rientra nell'ambito dell'Obiettivo 3.16 "*Portualità Turistica, diporto nautico e pesca-turismo*" del Programma Triennale di Sviluppo Turistico 2007÷2009 elaborato dall'Assessorato Regionale del Turismo, Comunicazioni e Trasporti.

## **2.4.3. - Coerenza del progetto con il Piano Strategico dell'Agro Ericino.**

Il territorio di Valderice è inserito in un'area comprensoriale definita dal territorio prima unitariamente governato dalla Vetta di Erice e definito come "*Agro Ericino*".

L'Agro Ericino si estende per circa 430 Km<sup>2</sup> nell'estremo nord della Provincia di Trapani.

E' composto da 6 Comuni: Buseto Palizzolo, Castellammare del Golfo, Custonaci, Erice, San Vito lo Capo e Valderice. Il comune più esteso è Castellammare del Golfo con oltre 127 Km<sup>2</sup>, seguono a distanza Buseto Palizzolo (72,7 Km<sup>2</sup>) e Custonaci (circa 70 Km<sup>2</sup>); quello meno esteso è Erice con appena 47,3 Km<sup>2</sup>.

La popolazione conta 67.762 abitanti, oltre il 15% di quella provinciale e solo l'1,4% di quella regionale. I comuni più popolosi sono Erice, Castellammare del Golfo e Valderice, viceversa quelli più piccoli sono Buseto Palizzolo e San Vito lo Capo che non raggiungono i 5 mila abitanti.

La componente femminile costituisce il 51,6% della popolazione complessiva, in linea con le altre aree di comparazione. Le donne hanno un'aspettativa di vita più elevata rispetto a quella degli uomini e la loro prevalenza in un ambito geografico costituisce uno dei fattori che determinano un elevato indice di invecchiamento della popolazione. Come si avrà modo di constatare nel prosieguo, in alcuni comuni dell'Agro Ericino tale fenomeno è piuttosto pronunciato.

I dati relativi alla superficie e alla popolazione residente fanno intravedere un territorio con una densità abitativa non particolarmente rilevante. Nell'area insistono circa 158 abitanti per Km<sup>2</sup>, un valore inferiore a quelli medi della provincia e della regione.

L'analisi della distribuzione della popolazione per fasce d'età nell'Agro Ericino, se rispetto al dato nazionale mette in evidenza una maggiore incidenza di giovani di età compresa tra 0-24 anni ed una minore di anziani oltre i 65 anni, comparativamente al dato provinciale e soprattutto a quello regionale, mostra che i residenti dell'area in esame sono meno giovani e tendenzialmente più anziani.

In riferimento alle singole realtà comunali il quadro prevalente è piuttosto differenziato.

COMUNE	SUPERFICIE		POPOLAZIONE RESIDENTE						DENSITÀ Ab./Kmq
	v.a.	%	Maschi	%	Femmine	%	Totale	%	
Buseto Palizzolo	72,7	16,9	1.497	46,8	1.701	53,2	3.198	4,7	44,0
Castellammare del Golfo	127,1	29,6	7.133	48,2	7.678	51,8	14.811	21,9	116,5
Custonaci	69,6	16,2	2.486	49,6	2.527	50,4	5.013	7,4	72,1
Erice	47,3	11,0	14.133	48,5	15.036	51,5	29.169	43,0	616,7
San Vito lo Capo	59,7	13,9	1.959	48,6	2.068	51,4	4.027	5,9	67,5
Valderice	52,9	12,3	5.559	48,2	5.985	51,8	11.544	17,0	218,2
Agroericino	429,3	100,0	32.767	48,4	34.995	51,6	67.762	100,0	157,8
Prov. di Trapani	2.460,1	17,5	209.785	48,5	223.178	51,5	432.963	15,7	176,0
Sicilia	25.702,8	1,7	2.424.102	48,4	2.588.979	51,6	5.013.081	1,4	195,0
ITALIA	301.328,5	0,1	28.376.804	48,5	30.085.571	51,5	58.462.375	0,1	194,0

Fonte: elaborazioni su dati Istat

**Tab. 2.II** - Agroericino: superficie, popolazione residente per sesso e densità abitativa.

I giovani fino a 14 anni di età superano il dato medio dell'area a San Vito lo Capo (16,2%), Custonaci (16%) e Castellammare del Golfo (15,7%); viceversa a Buseto Palizzolo sono appena il 15,1%. In quest'ultimo comune, in particolare, si conta un anziano ultrasessantacinquenne ogni quattro residenti mentre a Valderice, San Vito lo Capo e Castellammare del Golfo sono circa un quinto. Al contrario, il comune di Erice si distingue per l'incidenza decisamente bassa di anziani, pari ad appena il 17,2%. L'analisi della popolazione residente per classe d'età permette di calcolare due importanti indicatori: l'indice di vecchiaia e l'indice di dipendenza. Il primo è dato dal rapporto tra la popolazione al di sopra dei 65 anni di età e quella al di sotto dei 14 anni; il secondo, invece, è il rapporto tra la popolazione con oltre 65 anni e meno dei 14 e quella con un'età compresa tra i 15 ed i 65 anni e misura il peso sociale della popolazione inattiva su quella in età lavorativa.

Nel 2005 l'indice di vecchiaia nell'Agro Ericino è pari a 122,2 (oltre 122 anziani ogni 100 giovani). Il dato è superiore sia a quello espresso dal territorio provinciale (119,1) che regionale (107,8) ma decisamente più basso di quello nazionale (137,8).

Se, invece, si considera l'indice di dipendenza, l'area presenta un quadro complessivo poco differente rispetto alle altre circoscrizioni prese a confronto. Il dato è pari a 53,2 in linea con quello provinciale e poco più elevato di quello regionale (51,7) e nazionale (50,6).

I dati relativi all'istruzione nell'Agro Ericino non esprimono un livello particolarmente elevato del grado culturale della popolazione rispetto alle altre aree di comparazione. Con riferimento ai residenti con oltre

sei anni d'età, i laureati sono poco meno di 3.900 pari ad appena il 6,1%, mentre i diplomati sono circa 15 mila (23,6%).

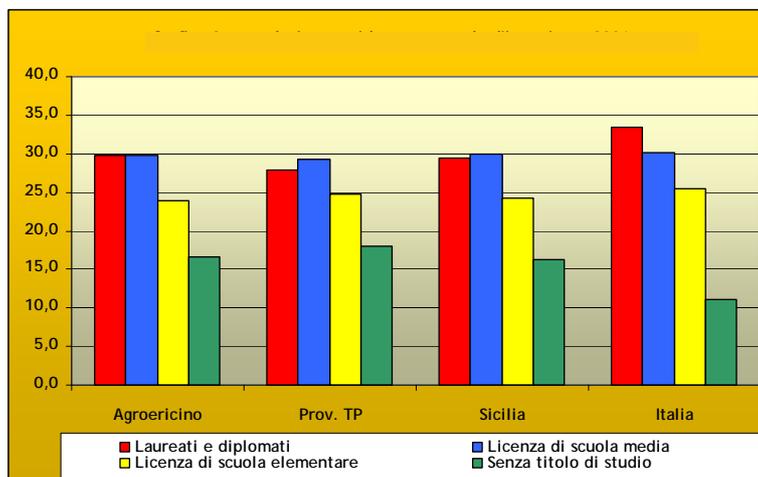
	0÷14	15÷24	25÷34	35÷44	45÷54	55÷64	65 e oltre	Totale
Buseto Palizzolo	15,1	10,9	13,5	13,8	12,0	10,3	24,5	100,0
Castellammare del Golfo	15,7	12,4	13,1	15,2	12,8	10,7	20,1	100,0
Custonaci	16,0	12,0	14,9	14,4	12,2	11,4	19,1	100,0
Erice	15,6	12,2	14,5	15,0	13,5	11,9	17,2	100,0
San Vito lo Capo	16,2	11,5	13,2	14,4	12,7	11,7	20,3	100,0
Valderice	15,4	11,3	14,2	14,8	12,4	11,1	20,7	100,0
Agroericino	15,6	12,0	14,1	14,9	13,0	11,4	19,1	100,0
Prov. di Trapani	15,9	12,2	14,5	14,6	12,4	11,4	19,0	100,0
Sicilia	16,4	12,9	14,6	14,9	12,7	10,9	17,7	100,0
ITALIA	14,1	10,4	14,7	16,1	13,2	12,0	19,5	100,0
Fonte: elaborazioni su dati Istat								

**Tab. 2.III** - Agroericino: popolazione residente per classi d'età e comune.

Tali valori se non si discostano molto da quelli rilevati in ambito provinciale e regionale evidenziano un divario piuttosto pronunciato con il resto del Paese in cui la popolazione che ha conseguito la laurea costituisce il 7,5% mentre i diplomati sono circa il 26%. Nei livelli più bassi di scolarizzazione non si registrano differenze significative con le altre circoscrizioni territoriali: coloro che hanno terminato la scuola dell'obbligo sono il 29,8% mentre il 23,9% possiede la licenza elementare. Piuttosto marcato è, invece, il numero di quanti non possiedono alcun titolo di studio (alfabeti e analfabeti). Nell'Agro Ericino sono oltre 10.000 pari al 16,6% della popolazione con più di 6 anni; un dato non molto dissimile dai corrispettivi provinciali (18%) e regionali (16,3%) ma distante da quello nazionale (11,2%). Un aspetto rilevante è che tra i laureati dell'Agro Ericino, così come nella provincia e nella regione, le donne prevalgono in misura maggiore di quanto prevalgano nel resto dell'Italia e che invece non accade per quanto concerne i diplomati in cui gli uomini e le donne si equivalgono. Questo elemento sembrerebbe suggerire che, nelle aree dove più elevato è il tasso di disoccupazione, le donne tendono, in attesa dell'occupazione, a proseguire gli studi dopo il diploma in modo da arricchire il proprio curriculum scolastico.

Allo stesso modo la componente femminile incide maggiormente tra coloro i quali sono privi di titolo di studio. Tale aspetto, destinato a ridursi notevolmente col passare del tempo dal momento che la maggior parte ha più di 65 anni, potrebbe trovare plausibilmente una spiegazione nel tessuto sociale di alcuni anni

fa e relativa al tema della limitata emancipazione femminile che induceva le femmine a terminare precocemente gli studi per dedicarsi prevalentemente alle attività domestiche.



**Fig. 2.3** - Agroericino: popolazione residente per grado di istruzione. - Censimento 2001.

Nel 2001, ultimo censimento, il complesso della popolazione attiva nell'Agro Ericino ammonta a poco meno di 24 mila unità, pari ad un tasso di attività del 42,4%, superiore al corrispettivo provinciale (41,9%) e poco inferiore a quello regionale (42,9%). Il dato disaggregato per comune varia in un range compreso tra il 38,4% di Castellammare del Golfo e il 45% di Erice.

Il numero degli occupati è pari a 18.653 unità per un tasso di occupazione uguale al 33,2%, superiore al dato provinciale (31,6%) e a quello regionale (31,5%) ma decisamente inferiore a quello nazionale (42,9%). A livello comunale il valore assunto dal tasso di occupazione varia, come per il precedente, tra il 29,2% di Castellammare del Golfo e il 35,5% di Erice. Nel 2001 i disoccupati nell'area in esame sono oltre 5 mila per un tasso di disoccupazione complessivo del 21,6% inferiore a quello provinciale (24,5%) e regionale (26,5%) ma distante di 10 punti percentuali da quello nazionale. Nei comuni, valori al di sotto del dato medio si registrano solo a Valderice (18,9%) ed Erice (21,1%); viceversa piuttosto pronunciato è il valore espresso a Buseto Palizzolo (24,7%) e Castellammare del Golfo (23,9%).

Comune	Tasso di attività	Tasso di occupazione	Tasso di disoccupazione
<i>Buseto Palizzolo</i>	39,1	29,4	24,7
<i>Castellammare del Golfo</i>	38,4	29,2	23,9
<i>Custonaci</i>	44,7	34,5	22,7
<i>Erice</i>	45,0	35,5	21,1
<i>San Vito Lo Capo</i>	38,7	30,3	21,6
<i>Valderice</i>	42,1	34,1	18,9
<i>Agroericino</i>	42,4	33,2	21,6
<i>Prov. Trapani</i>	41,9	31,6	24,5
<i>Sicilia</i>	42,9	31,5	26,5
<i>Italia</i>	48,6	42,9	11,6

Fonte: elaborazioni su dati Istat

**Tab. 2.IV** - Agroericino: tasso di attività, di occupazione e di disoccupazione per comune, Censimento 2001.

Per iniziativa dei 6 Comuni che ne fanno parte e di concerto con gli attori del sistema socio-economico, si è dotato programma unitario di sviluppo di medio lungo periodo in coerenza con gli orientamenti del Tavolo inter-istituzionale per la “riserva Aree Urbane” del F.A.S. (ex delibera CIPE n. 20/04) che si è concretizzato nel Piano Strategico dell’Agro Ericino di recente approvato dalla Regione Siciliana.

Il Piano Strategico, commissionato secondo procedure di evidenza pubblica è stato realizzato da un’A.T.I comprendente l’Università L. Bocconi di Milano (capogruppo) e Nomisma S.p.A.

Le esigenze complessive di sviluppo del territorio nei diversi ambiti trovano una loro risposta positiva, nel piano strategico, nell’identificazione di un insieme di strade/percorsi di sviluppo, intrecciati tra loro, che tagliano trasversalmente il territorio e si collegano con la realtà dei territori circostanti.



**Fig. 2.4** – Logo del Piano Strategico dell’Agroericino.

Un insieme di strade (del mare, dei giovani, del sociale e del marmo) che contribuiscono a delineare una “rete territoriale” integrata, aperta verso l’esterno, un sistema unitario in cui le diverse articolazioni del tessuto economico, sociale ed istituzionale risultano profondamente interconnesse.

In uno scenario sempre più globalizzato si va modificando l’arena competitiva, con l’emergere di nuovi soggetti, che spingono prepotentemente per la ridefinizione degli equilibri di potere definiti in ambito istituzionale, con i tipici risvolti amministrativi.

La competizione si va sempre più sviluppando tra le Aree o i “sistemi territoriali”, con particolare attenzione verso quelli che meglio di altri sanno incarnare il binomio coesione-competitività, così come definito in sede comunitaria.

La vision, le strategie correlate, gli obiettivi specifici, la progettualità e le azioni correlate rispondono ad un disegno unitario che riporta a sintesi organica le diverse “strade di sviluppo” su cui progettare un percorso di lungo periodo di qualificazione e razionalizzazione del territorio, in stretto raccordo con le potenzialità presenti e con il sistema delle relazioni e delle alleanze che si dovranno necessariamente sviluppare con altri soggetti istituzionali, economici e sociali.

E’ stata individuato una linea di sviluppo in grado di rispondere ad una molteplicità di esigenze:

- valorizzare le specificità dei diversi attori istituzionali, inserendoli in un virtuoso circuito di alleanze;
- creare occasioni di sviluppo che siano in grado di dare spazio e futuro alle potenzialità presenti nel territorio, valorizzando le possibili sinergie;
- costruire “valore incrementale” per tutti gli attori, pubblici e privati, che hanno partecipato al processo, a livello di contenuti, di incremento del “capitale sociale”, di clima e di relazioni;
- mettere in rete le diverse articolazioni del territorio, sia all’interno che con il contesto esterno;
- incrociare ed intrecciare armonicamente i diversi percorsi di sviluppo, all’interno di un disegno unitario;
- disegnare un percorso di sviluppo che leghi l’Agro Ericino ai “sistemi territoriali” circostanti.

Si ritiene, in questo modo, di aver messo solide basi per costruire una “comune visione di sviluppo” che rappresenta una “prospettiva di futuro carica di valore”, capace di dare senso e significato agli sforzi di tutti e di offrire una risposta efficace alle seguenti esigenze:

Individuare e valorizzare le linee di sviluppo funzionali alla qualificazione e razionalizzazione del territorio.

- riconoscere, caratterizzare e valorizzare le vocazioni tipiche dei sei comuni, diverse ma complementari.
- accrescere la capacità di “fare rete” tra i comuni.
- promuovere la capacità di “fare rete” con le altre istituzioni.
- promuovere la capacità di “fare rete” con le altre realtà nazionali ed internazionali, nella prospettiva dell'imminente “Area del mediterraneo”.

L'impegno diretto su temi ad alto impatto sulla realtà ha offerto a tutti l'opportunità di toccare con mano la complessità dei problemi, superando visioni semplicistiche e semplificatrici e cominciando a sperimentare i vantaggi di una collaborazione rispettosa dei diversi ruoli e capace di superare il filtro dei diffusi pregiudizi ed il freno frapposto dagli approcci di taglio individualistico.

Con il Piano Strategico i territori interessati hanno determinato, quindi, di fare sistema e di intraprendere un percorso unitario di sviluppo.

Ai nostri fini appare fondamentale far rilevare che la realizzazione o meno di un'importante azione rientrante nella strategia comune costituisce un elemento in grado di influenzare le dinamiche economiche e sociali di tutto il territorio e certamente non solo di quella sua parte ove l'azione, o l'infrastruttura, viene realizzata.

In tal senso il Piano Strategico, in accordo con la programmazione regionale pone un particolare accento sul porto di Bonagia inteso quale fondamentale infrastruttura per lo sviluppo turistico del comprensorio.

Guardando agli scenari che il turismo disegnerà tra il 2010 e il 2020 e alla velocità della crescita media annuale della nautica da diporto, anche con riferimento all'ormai prossima realizzazione della zona di libero scambio del Mediterraneo, si intuiscono con immediatezza le grandi potenzialità che può rivestire il territorio dell'Agro Ericino nel panorama internazionale.

Nel Piano strategico dell'Agro Ericino si auspica che il territorio assuma consapevolezza di tali potenzialità con l'ambizione di costituire, per l'insieme dei Paesi che si affacciano nel mediterraneo, un modello concettuale di turismo nautico a cui fare riferimento sia per le innovative tecniche di costruzione utilizzate per la realizzazione degli approdi, sia per l'organizzazione di eventi e manifestazioni sportive a livello internazionale.

Ciò in virtù del fatto che attualmente non esiste un sistema di collegamenti marittimi di natura turistica e balneare in grado di mettere in rete i Comuni dell'Agro e che possa stabilire ulteriori relazioni di

collegamento con i paesi ad alta vocazione turistica che si affacciano sul Golfo di San Vito lo Capo e di Castellammare.

Il Piano propone di sviluppare un sistema di trasporto marittimo assegnandogli il ruolo di valida alternativa al trasporto su gomma non solo per la mobilità turistica ma anche per la mobilità dei residenti.

L'obiettivo strategico prevede:

- la realizzazione di nuovi pontili e l'adeguamento di quelli esistenti in modo da definire un sistema di fermate per il trasporto marittimo in corrispondenza delle borgate e delle località più interessanti. A tal proposito si potrebbe attivare un sistema di attracchi che partendo da Lido San Giuliano, in prossimità della Tonnara, giunga fino a Castellammare del Golfo utilizzando come fermate intermedie gli attracchi di Pizzolungo, Bonagia, Cornino, Castelluzzo, Makari, San Vito lo Capo, lo Zingaro. Tale sistema integrato potrebbe prevedere inoltre ulteriori estensioni dei collegamenti con i due punti nodali rappresentati dalla città di Trapani e di Palermo.
- la realizzazione di quanto necessario per rendere le fermate del servizio marittimo accessibili alla mobilità stradale;
- predisporre un piano di servizi a domanda flessibile in aggiunta all'offerta principale.
- acquisire imbarcazioni con caratteristiche idonee alla tipologia del servizio offerto.

I risultati attesi di tale strategia sono:

- riequilibrio modale dell'offerte e della domanda di trasporto;
- migliorare le condizioni di traffico lungo le provinciali che collegano il territorio provinciale con San Vito lo Capo e con Castellammare del Golfo che proprio durante la stagione estiva presentano evidenti fenomeni di congestione dei flussi di traffico;
- attivare un sistema di trasporti urbani sull'acqua. Tale obiettivo si integra con quello della riorganizzazione della fascia costiera. La localizzazione di nuovi attracchi diventa l'occasione per l'insediamento di nuove funzioni urbane e di varchi a mare collettivi, per la riqualificazione e il riuso del territorio e per il rilancio del settore turistico;
- migliorare la fruizione delle risorse ambientali e naturalistiche presenti lungo la costa. Basti pensare alla riserva orientata di Monte Cofano, alla riserva naturale dello Zingaro, all'area preistorica di Castelluzzo;
- ridurre la pressione turistica nei paesi di San Vito lo Capo e di Castellammare del Golfo diversificando l'offerta e facilitando l'accesso in siti, altrettanto belli, oggi poco accessibili.

#### **2.4.4. - Coerenza del progetto con il Patto Territoriale Trapani Nord.**

Nel 1998 i soggetti pubblici del territorio di Trapani, Paceco, Valderice, Erice, Buseto Palizzolo, Custonaci, la Provincia Regionale di Trapani, la Camera di Commercio d'intesa con n. 38 operatori economici dei settori industria, turismo e servizi, le organizzazioni sindacali, professionali e la Banca del Popolo di Trapani, hanno avviato la programmazione negoziata del territorio interessato dai Comuni aderenti, con la sottoscrizione del protocollo d'intesa finale in data 20/07/1999.

I progetti imprenditoriali e le infrastrutture programmate sono stati approvati dal Ministero del Bilancio P.E. con decreto n. 2383 del 27/11/2000 per complessivi € 59.468.979,01 di investimenti.

In data 11/12/2000 i soggetti pubblici e privati interessati ai finanziamenti hanno costituito la *Società di gestione del Patto Territoriale* denominato "Trapani Sviluppo Nord S.r.l.", che è entrata in attività operativa, dopo la sottoscrizione del protocollo finale in data 22/01/2001.

Ad oggi il Patto Territoriale contiene 16 iniziative imprenditoriali per oltre 22 milioni di euro di investimenti che a regime determineranno oltre 235 nuovi posti di lavoro.

Tra le iniziative imprenditoriali succitate 5 riguardano attività nel settore turistico con un numero di nuovi occupati previsto di poco inferiore a 60.

Tutte e 5 le iniziative turistiche insistono in area limitrofa il sito di prevista realizzazione del porto di Bonagia. Nell'ambito del patto territoriale sono previste 5 infrastrutture ammesse a finanziamento per complessivi € 14.858.981,00.

Le caratteristiche stesse della programmazione negoziata, tra cui rientra il patto territoriale, determinano la stretta sinergia tra le diverse iniziative che solo se realizzate interamente, e soprattutto con riferimento alle infrastrutture, possono determinare il realizzarsi degli obiettivi di sviluppo ed occupazione predeterminati e che hanno indotto la pubblica amministrazione ad investire risorse per la realizzazione del programma integrato di investimenti pubblici e privati.

Pertanto, il porto di Bonagia è una fondamentale e qualificante infrastruttura del Patto Territoriale e rappresenta necessario complemento alle attività imprenditoriali, soprattutto quelle in chiave turistica, realizzate con la finanza di Patto e che attendono dall'opere pubblica nuove possibilità di crescita dei flussi turistici.

Proponente	Soggetto Attuatore	Titolo dell'intervento	Importo Investimento ammesso	Quota a carico Regione	Quota a carico attuatore
Comune di Custonaci	Comune Custonaci	Arredo Piazza Riviera	€. 1.536.976	€. 1.536.976	0
Comune di Custonaci	Comune Custonaci	Strada Paceco	€. 1.792.105	€. 1.792.105	0
Comune di Valderice	Comune Valderice	Porticciolo turistico	€. 7.230.397	€. 5.681.026	€. 1.549.371
Com.Busetto Palizzolo	Comune Busetto Palizzolo	Urbanizz.P.I.P.C/da Badia	€. 4.131.655	€. 3.615.198	€. 516.457
Comune di Trapani	Trapani Sviluppo Nord Srl	Centro Serv. Reali e rete unificata sportelli SUAP	€. 167.848	€. 167.848	0
<b>TOTALE</b>			<b>€. 14.858.981</b>	<b>€. 12.793.153</b>	<b>€. 2.065.828</b>

**Tab. 2.V** – Interventi previsti nel Patto Territoriale Trapani Nord.

#### **2.4.5. - Coerenza del progetto con il P.O. – F.E.S.R.-Sicilia 2007-2013.**

In riferimento al ciclo di programmazione 2007÷2013, si evidenzia che lo sviluppo di reti e di collegamenti per la mobilità è una priorità specifica dell'Unione Europea per lo sviluppo del Mezzogiorno d'Italia. Una quota consistente dei finanziamenti dell'UE per la nostra regione è infatti destinata ad iniziative in grado di promuovere la mobilità urbana sostenibile, la connessione delle aree produttive e dei sistemi urbani alle reti principali e le sinergie tra i territori e i nodi logistici tramite le tecnologie dell'informazione sia nel settore portuale che in quello ferroviario. I progetti che si prevede di realizzare in Sicilia nel periodo di programmazione 2007÷2013 riguardano principalmente:

completamento degli interporti:

- azioni per la razionalizzazione dei processi di distribuzione delle merci in ambito urbano;
- implementazione della strategia per lo sviluppo e la specializzazione della portualità siciliana;
- sviluppo di forme di cooperazione istituzionale in materia di programmazione delle infrastrutture di trasporto con i Paesi della sponda Sud del Mediterraneo e di infrastrutture per lo sviluppo della logistica integrata con i Paesi dell'area mediterranea;
- azioni per il completamento e l'adeguamento delle capacità e funzionalità della rete stradale primaria e degli assi ferroviari principali.

## **2.5. - Conformità e compatibilità con gli strumenti urbanistici vigenti.**

### **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.

Il documento è stato elaborato dall'Assessorato Ambiente, Recupero delle Coste, Risorse Idriche e Infrastrutture Portuali, per opera dell'Ufficio del Piano, ex art. 12 L.R. n. 9/1986 ed ex art. 5, L.R. n. 48/1991.

I contenuti del Piano rispecchiano essenzialmente le principali competenze della Provincia, occupandosi prevalentemente di temi quali l'infrastrutturazione del territorio che definisce un programma di opere pubbliche da localizzare nel territorio provinciale; si tratta prevalentemente di infrastrutture viarie, di integrazioni al sistema della portualità e di opere legate all'infrastrutturazione idrica ed ambientale.

### **2.4.2. - Coerenza del progetto con il Piano Regolatore Generale di Valderice – Frazione balneare di Bonagia.**

Lo strumento urbanistico vigente nel territorio del Comune di Valderice è il Piano Regolatore Generale, approvato con decreto del Direttore del Dipartimento Urbanistica, n. 1216 del 22/12/2005 (G.U.R.S. n. 11 del 03/03/2006).

Il territorio del Comune di Valderice, risulta interessato in modo marginale dalla presenza dell'areale della zona SIC. Il piano risulta adeguato al D.D.G. n. 1219 del 22/12/2005 e pubblicato nella G.U.R.S. del 3/3/2006. Il Piano riporta la perimetrazione della zona SIC; le aree territoriali interessate dalla presenza del SIC sono interessate dalla presenza di un vincolo idrogeologico del R.D. n. 3207/1923 e della presenza di un vincolo boschivo secondo la L.R. n. 13/1999.

L'area portuale ricade nella Tavola D3 – Progetto Bonagia che presenta le previsioni progettuali della figura che segue.

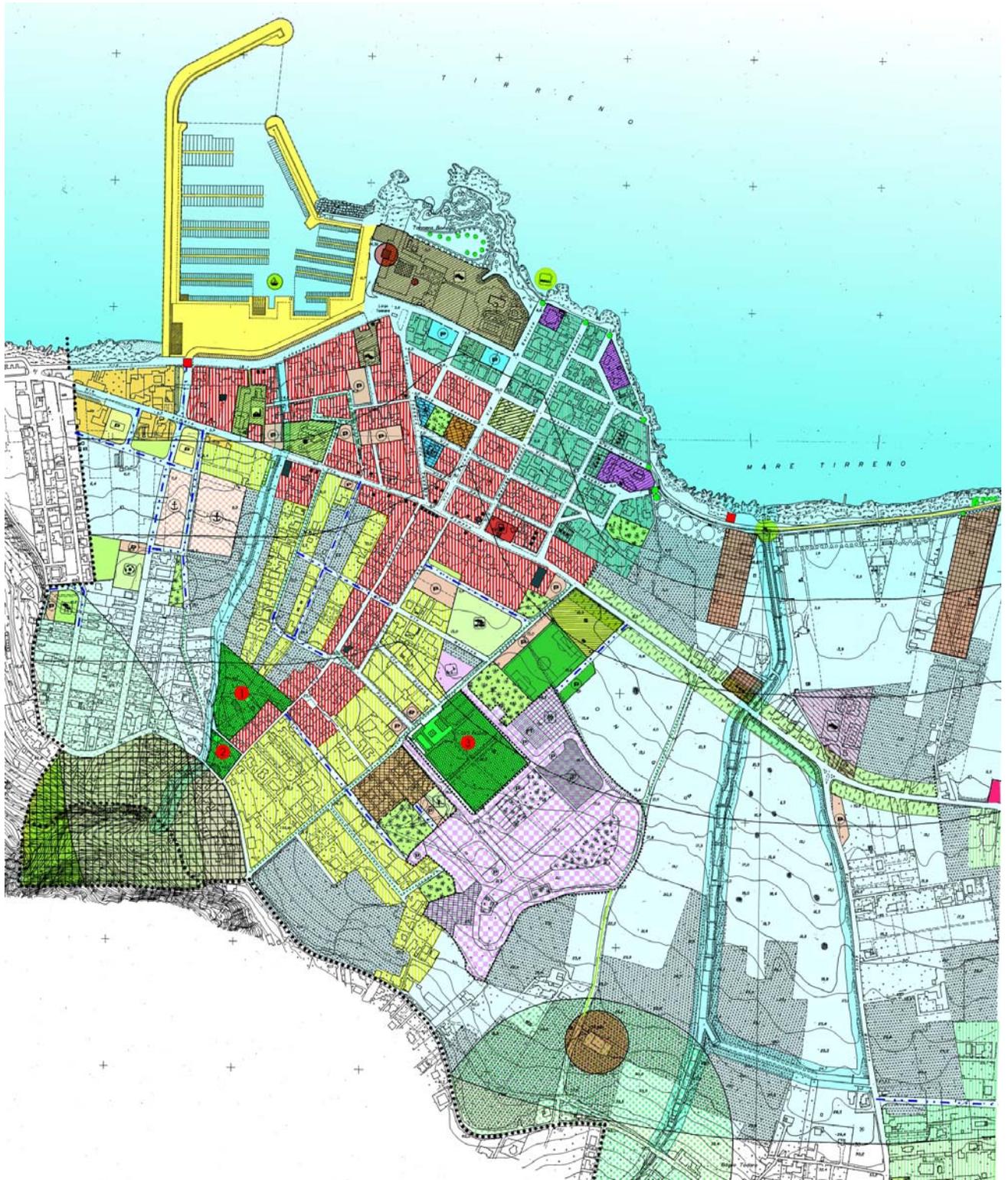
Appare opportuno rilevare che, ai sensi dell'art. 14, L.R. 11/04/1981, n. 65, le previsioni del P.R.P. prevalgono su quelle del P.R.G.<sup>18</sup> In conseguenza, l'approvazione della nuova variante al P.R.P., imporrà al P.R.G. di adeguare il dispositivo portuale in esso previsto.

---

<sup>18</sup> L.R. 11/04/1981, n. 65 (G.U.R.S. n. 19 del 18/04/1981) - Art. 14: Efficacia dei piani regolatori dei porti di interesse nazionale e regionale.

[1] - *«Le previsioni dei piani regolatori dei porti, sia di interesse nazionale che di interesse regionale, prevalgono su quelle previste negli strumenti urbanistici comunali vigenti».*

[2] - *«Nel caso di accertato contrasto tra i sopradetti strumenti di pianificazione, fermo restando il disposto del comma precedente, i comuni sono obbligati a revisionare i propri strumenti urbanistici nel termine massimo di un anno dall'approvazione dei piani regolatori dei porti.»*



**Fig. 2.5** - Stralcio Piano Regolatore Generale del Comune di Valderice. - Frazione balneare di Bonagia.

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

#### **2.4.2. - Coerenza del progetto con il Piano Regolatore del Porto di Bonagia.**

Il Piano Regolatore del Porto di Bonagia attualmente vigente è quello adottato con delibera del Consiglio Comunale n. 100 del 28/12/2000, approvato, con prescrizioni, con decreto dell'Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente del 9/11/2001, pubblicato sulla G.U.R.S. n. 1 del 04/01/2002.

Il citato P.R.P., configura la realizzazione di un porto di 2° categoria, 4° classe, della capacità di 600 posti barca da diporto e 62 natanti da pesca e prevede oltre alla sistemazione dell'area portuale con strutture e servizi tipici (moli di sopraflutto e sottoflutto, banchina, scala di alaggio, uffici, ecc.), anche l'apertura di un breve tratto stradale di collegamento con la viabilità esistente (via Asmara) in variante allo strumento urbanistico generale all'epoca vigente (Piano di Fabbricazione) e non molto distante da un tracciato, avente analoghe caratteristiche, nonchè la risistemazione del tratto di strada esistente mediante creazione di un parcheggio a raso e di una strada pedonale. La configurazione è quella rappresentata nella figura che segue.



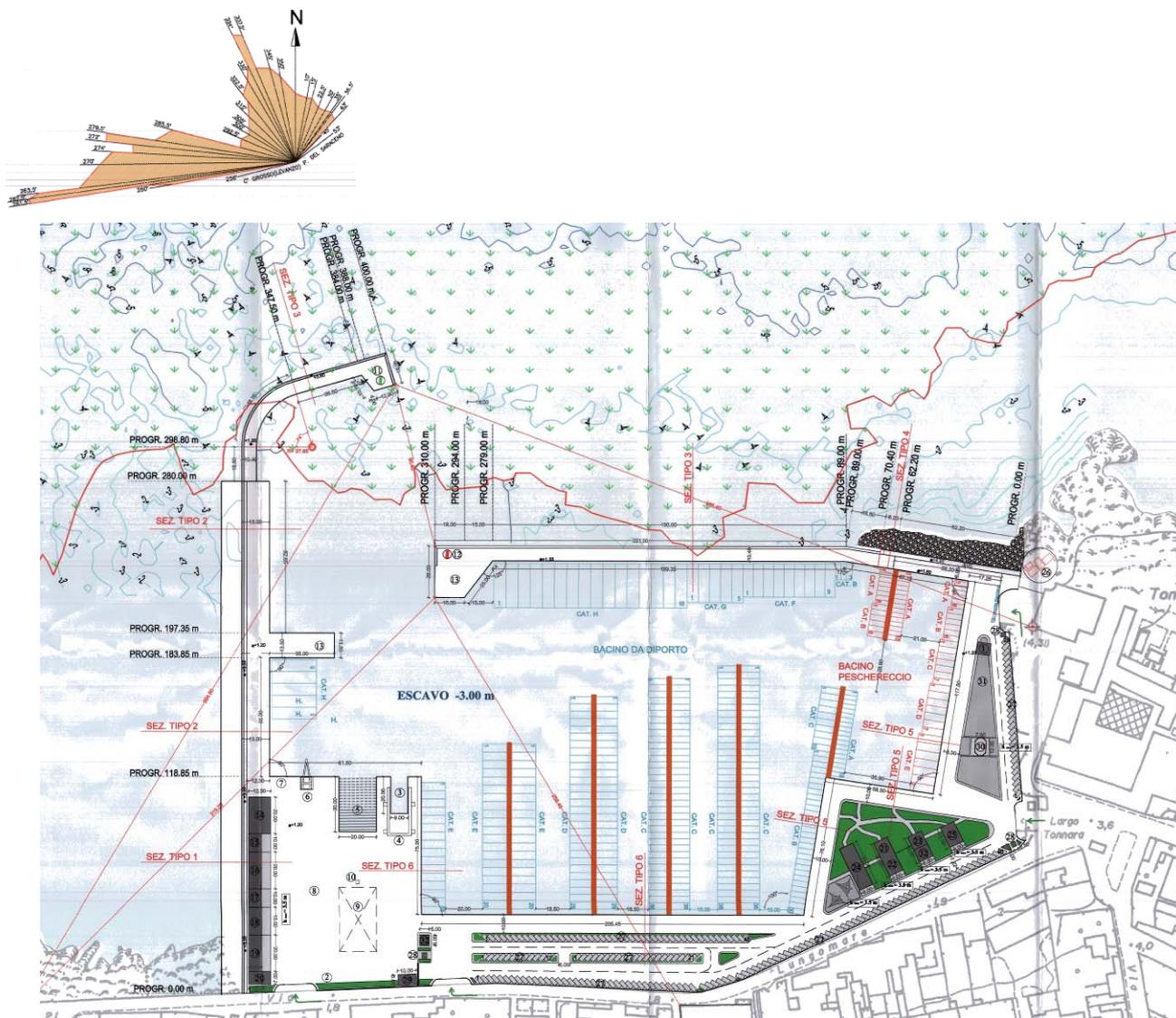
**Fig. 2.6** – Dispositivo portuale del Piano Regolatore del Porto di Bonagia, approvato con decreto ARTA 09/11/2001 – (G.U.R.S. n. 1 del 04/01/2002).

### Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

Per effetto delle motivazioni illustrate nel capitolo 1.4.3. del presente SIA la configurazione portuale della variante al P.R.P. è quella modificata nella figura che segue:



**Fig. 2.7** – Previsioni della Variante al vigente P.R.P.

## **2.6. – Coerenza del progetto con il paesaggio, il patrimonio culturale, architettonico ed archeologico, i beni materiali.**

La frazione marina di Bonagia del Comune di Valderice è un antico villaggio marinaro importante, fin dal Medioevo, per la presenza della Tonnara, vasto complesso costituito da una seicentesca torre difensiva, da un grande baglio, dalla chiesetta e dai magazzini. Recentemente restaurata, la Tonnara oggi ospita un museo del mare con i numerosi attrezzi utilizzati dai pescatori durante la mattanza, mentre nei corpi annessi sono stati realizzati un albergo e vari residence in multiproprietà. La Torre originaria fu distrutta nel 1624 da un attacco piratesco dei Saraceni e fu ricostruita subito dopo a pianta quadrata, articolandosi su varie elevazioni, in base al disegno originario. La Tonnara e la Torre di proprietà reale, furono acquistate nel 1638 dalla famiglia Stella che ottenne il titolo di Baroni di Bonagia. Intorno al 1850 la Tonnara passò all'Opera Pia Casteldimiro e poi al Demanio che la diede in gestione. L'attività continuò fino al 1923, anno in cui la struttura della tonnara venne chiusa. La Torre è una delle più interessanti della Sicilia e la sua immagine la troviamo nello stemma del Comune. L'economia marinara di Bonagia, dunque, con la chiusura della tonnara e la riduzione ad un gruppo sempre più piccolo di pescatori, si è alquanto ridotta tanto da divenire trascurabile nel nuovo contesto sociale del paese.

La tonnara, nonostante le consistenti trasformazioni subite, è riuscita tuttavia a mantenere, sia pure in ridotta misura, la sua fisionomia originaria di baglio con grande corte centrale, all'interno del quale si trovavano varie costruzioni come una chiesetta (dove il rais con i pescatori prima di affrontare le fatiche della mattanza si raccoglievano in preghiera), attualmente esistente, magazzini, stalle, cucina, forno e mulino.

Dal punto di vista morfologico l'intera zona si presenta collinare con vaste spianate di raccordo. La parte costiera è articolata e variamente inclinata con un salto di quota massimo da circa 40 m s.l.m. al livello del mare. Il litorale appare stabile sotto l'azione del moto ondoso incidente che nel tempo non ha modificato l'assetto del litorale e la linea di riva.

I termini litologici affioranti lungo la costa e nelle aree sommerse prossime alla battigia sono costituiti da rocce sedimentarie e calcarenite organogene. La pendenza degli strati è variabile da 20° a 30° con immersione verso sud o sud – sudovest, mentre in prossimità della battigia sono in parte ricoperte da limi e sabbie di alterazione. La morfologia del fondo marino presenta talune spianate a modesta profondità costituite da similari rocce sedimentarie e calcarenite in strati e blocchi poggianti sul sottostante substrato roccioso, anche queste in parte ricoperte da limi e sabbie di deposito costiero.

Diversi sono gli elementi di degrado ambientale presenti in questa parte del territorio dovuti all'azione antropica che ha compromesso l'identità storica ed ambientale dei luoghi e in particolare:

- le urbanizzazioni di Bonagia, Lido Valderice e Cornino a carattere sia turistico - stagionale sia produttivo;
- la presenza lungo la fascia costiera di insediamenti industriali in parte attivi e in parte in disuso;
- le cave in fossa o sui versanti calcarei di pizzo Corvo e cozzo Pignatello;
- l'inquinamento costiero e della foce del fiume Forgia;
- il forte impatto visivo determinato dalle segherie e dai cumuli di detrito di cava di sparsi sul litorale ed in prossimità del centro urbano di Custonaci;
- l'assenza di adeguati spazi ad uso collettivo all'interno del centro storico di Custonaci;
- l'abbandono del patrimonio storico-culturale e del sistema insediativo sparso;
- i siti archeologici a rischio per la prossimità delle aree di cava;
- la congestione del traffico e l'inquinamento per il transito intenso di mezzi pesanti, generato dall'attività di estrazione e lavorazione dei marmi, lungo le strade provinciali che attraversano i centri abitati.

### **2.6.1. - Coerenza del progetto con le aree sottoposte a tutela paesaggistica.**

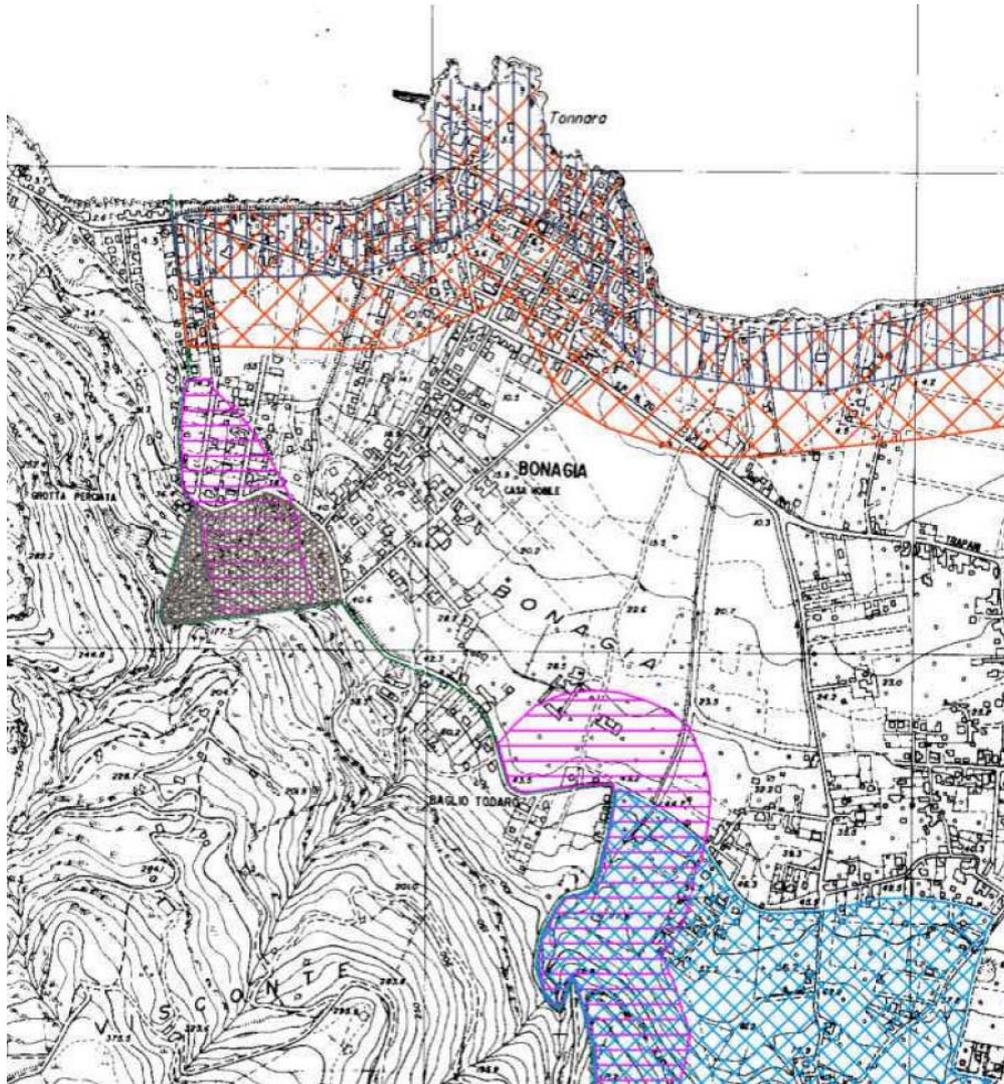
La legge n. 431/1985 supera la necessità – immanente al sistema della Legge n. 1497/1939 – di individuare singolarmente località determinate applicando criteri generalmente prefissati e passa ad una identificazione per categorie di zone omogenee di territorio non più denominate bellezze naturali ma definite 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.

In particolare, il vigente P.R.G. ha individuato, nell'area litoranea di Bonagia ha individuato i vincoli di carattere paesaggistico, connessi con l'art. 15, comma 1, lett. a), della L.R. 12/06/1976, n. 78 (inedificabilità assoluta nella fascia dei 150 mt. dalla linea della battigia) e della Legge n. 431/1985, cd. legge Galasso, per i tratti costieri compresi in una fascia di 300 mt. dalla linea di battigia, fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al T.U. approvato con R.D. 11/12/1933.

Nella planimetria che segue sono illustrati i vincoli che insistono nella frazione di Bonagia.



**Fig. 2.8** – Stralcio Carta dei vincoli. – Fonte: P.R.G. di Valderice. - Tavola A.6: Regime vincolistico.

**COMUNE DI VALDERICE - PROVINCIA DI TRAPANI  
CARTA DEI VINCOLI ESISTENTI**

**Legenda**



Zone sottoposte al vincolo paesaggistico della Legge Galasso n. 431/85: territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia; fiumi e torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico approvato dal Regio Decreto 11/12/1933 e le relative sponde a piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Fonte: Soprintendenza BB.CC.AA. di Trapani).



Territori coperti da boschi demaniali, comunali e privati - Legge Galasso n. 431/85 - (Fonte: Soprintendenza BB.CC.AA. di Trapani; I.R.F. di Trapani) - Terreni artificialmente rimboschiti.



Territori sottoposti a vincolo di rimboschimento - Legge Galasso n. 431/85, art. 1, lettera g - (Decreto 10 giugno 1998 - Assessore Regionale Beni Culturali e Ambientali e Pubblica Istruzione) - (Fonte: Soprintendenza BB.CC.AA. di Trapani).



Zone di interesse archeologico - Legge n. 1089/39 - (Fonte: Soprintendenza BB.CC.AA. Di Trapani).



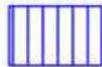
Zone sottoposte a vincolo paesaggistico - ex art. 1, nn. 3 - 4 della legge 1497/39 - (Fonte: Soprintendenza BB.CC.AA. di Trapani).



Zona di rispetto a terreni artificialmente rimboschiti ai sensi della legge regionale n. 13/99, art. 3, comma 9.



Zona sottoposta al vincolo idrogeologico - Art. 1, Capo I del Regio Decreto 30/12/1923 n. 3267 - (Fonte: I.R.F. di Trapani).



Fascia di inedificabilità assoluta: 150 metri dalla battigia - legge regionale n. 78/76 art.15, comma 1, lettera a.



Parco sub-urbano - (Decreto n. 967/91 del 08/06/1991 - Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente) - (Fonte: Comune di Valderice).

## **2.6.2. - 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.

I S.I.C. sono state designati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE del Consiglio delle Comunità Europee del 21/05/1992 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. (cd. *Direttiva Habitat*). Esso deve essere stato inserito nella lista dei siti selezionati dalla Commissione europea e che, nella o nelle regioni bio-geografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato A o di una specie di cui all'allegato B in uno stato di conservazione soddisfacente e che può, inoltre, contribuire in modo significativo alla coerenza della rete ecologica «Natura 2000» di cui all'articolo 3, al fine di mantenere la diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno della loro area di distribuzione naturale, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.

Le Z.P.S. sono state designate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE del Consiglio delle Comunità Europee del 02/04/1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva Uccelli), di cui alla G.U.R.S. 15/12/2000, n. 57. Esse sono costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'allegato I della direttiva citata, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Per quanto riguarda la Sicilia, con decreto dell'ARTA 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. In particolare, nella Provincia di Trapani sono state istituite 10 Riserve Naturali, di cui 9 sono Riserve Naturali Orientate (R.S.O.) mentre una è Riserva Marina Statale (Riserva Marina delle Egadi). La superficie delle 10 Riserve ammonta a poco più di 61.500 Ha, che ricadono nei territori della metà dei comuni del trapanese (12 su 24). Le 10 aree protette costituiscono un

insieme di ambienti che presentano caratteristiche diverse per gli aspetti naturalistici e ambientali. Di fatto, si passa da paesaggi costieri (Stagnone di Marsala, Saline di Trapani, Foce del Fiume Belice, lo Zingaro, Monte Cofano Lago di Preola) e insulari (isole Egadi, isola di Pantelleria) a paesaggi tipici interni (Bosco di Alcamo, Grotta di Santa Ninfa). La loro gestione è affidata a 3 diverse tipologie di enti gestori: la Provincia Regionale, le Associazioni Ambientaliste, a cui ne sono state affidate 3 (nello specifico, 1 a Legambiente e 2 al WWF) e l'Azienda Foreste Demaniali.

Nell'ambito della linea di costa compresa nel territorio di Valderice insistono diversi siti SIC-ZPS. Quelle più prossimi alla frazione di Bonagia, sono: il sito SIC ITA 010025, denominato "*Fondali del Golfo di Custonaci*" – Area 11284267,483 – Perimetro 25502,349 , il sito SIC-ZPS ITA 010016, denominato "*Monte Cofano e litorale*" – Area 5552299,986 – Perimetro 13399,980; il sito SIC ITA 010010 – "*Monte S. Giuliano*" – Area 9874312,152 – Perimetro 21681,373.

Poiché l'intervento di cui trattasi, ricade all'interno del sito SIC "*Fondali del Golfo di Custonaci*", ai sensi dell'art. 5, comma 3, D.P.R. 08/09/1997, n. 357 e s.m.i., recante "*Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche*"<sup>19</sup>, dovrà eseguirsi la Valutazione di Incidenza Ambientale, che ai sensi dell'art. 5 comma 4, del citato D.P.R. converge nella presente procedura VIA.

---

19 - D.P.R. 08/09/1997, n. 357 e s.m.i., Art. 5 -Valutazione di incidenza.

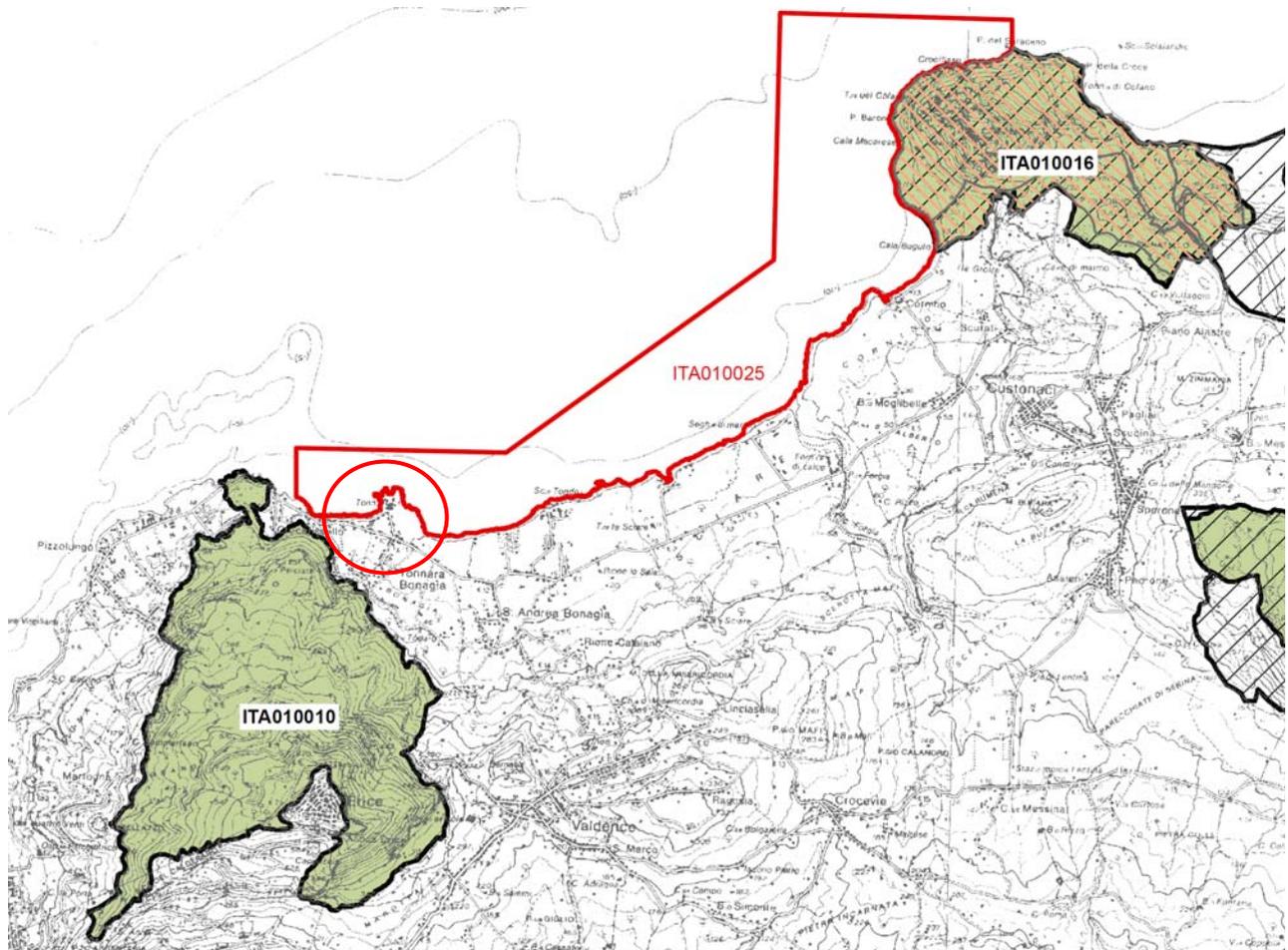
[3] - «I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria, sul sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi».

[4] - «Per i progetti assoggettati a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'articolo 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, e del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 210 del 7 settembre 1996, e successive modificazioni ed integrazioni, che interessano proposti siti di importanza comunitaria, siti di importanza comunitaria e zone speciali di conservazione, come definiti dal presente regolamento, la valutazione di incidenza è ricompresa nell'ambito della predetta procedura che, in tal caso, considera anche gli effetti diretti ed indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati. A tale fine lo studio di impatto ambientale predisposto dal proponente deve contenere gli elementi relativi alla compatibilità del progetto con le finalità conservative previste dal presente regolamento, facendo riferimento agli indirizzi di cui all'allegato G.»

## Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.

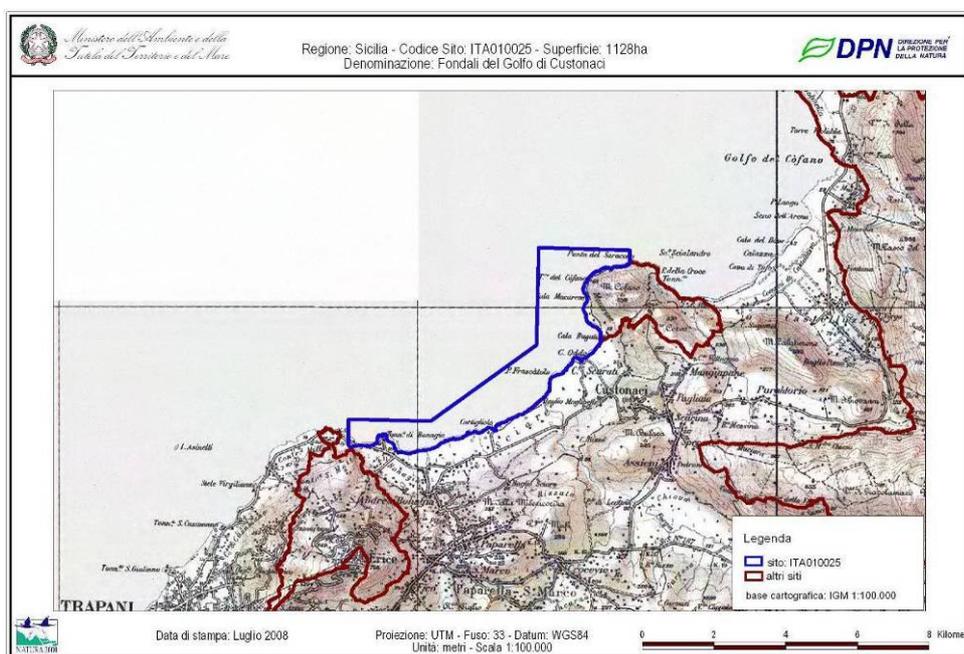
*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*



**Fig. 2.9** – Siti SIC-ZPS prossimi al territorio del Comune di Valderice.

Caratteristiche, qualità, importanza e vulnerabilità del SIC ITA 010025, “Fondali del Golfo di Custonaci”.

Il sito SIC ITA 010025 - Fondali del Golfo di Custonaci è quello che maggiormente interferisce con il porto di Bonagia. Il sito si estende per una superficie di circa 1120 Ha tra Monte Cofano e Monte S. Giuliano. Il sito si trova tutto in zona marina che si estende da 0 a 50 metri di profondità, con una profondità media di circa - 20 m (Figura 2.00). Il sito confina con altri due siti Natura 2000: ad est con il SIC ITA 010016 – Monte Cofano e litorale e ad ovest con il SIC ITA 010010 – Monte S. Giuliano.



**Fig. 2.10** – Sito SIC ITA 010025, denominato “Fondali del Golfo di Custonaci”.

Il Golfo di Custonaci è un’insenatura costiera compresa tra Monte Cofano e Monte S. Giuliano; l’area ricade all’interno della ampia piattaforma continentale della Sicilia occidentale, il cui panorama geologico è caratterizzato da calcari dolomitici del Terziario, alternati a tufo calcarenitico conchigliare del Quaternario.

Monte Cofano avanza nel mare formando ad est il Golfo del Cofano, sul quale si affaccia la piana di Castelluzzo, e ad ovest il Golfo di Bonagia che si apre sull’omonima ampia pianura calcarea chiusa dal rilievo di Monte S. Giuliano.

La morfologia della costa è articolata dalla presenza di numerose insenature, punte e promontori, falesie, scarpate rocciose, pianori calcarei e spiagge strette limitate da scarpate di terrazzo.

La prateria di *Posidonia oceanica* e le comunità ad alghe fotofile caratterizzano nel suo complesso il paesaggio sommerso. In particolare, il tratto di costa alla base del monte Cofano è caratterizzato per tutto l'infralitorale dalla biocenosi ad Alghe fotofile con dominanza della successione a Fucales (*Cystoseira spp.*), con la cintura a *Cystoseira amentacea var. stricta* a bordare la frangia dell'infralitorale superiore. In ambienti ben illuminati la cintura a *C. amentacea* è vicariata da *Padina pavonica* ed *Acetabularia acetabulum*. A maggiore profondità si osserva una estesa prateria a *Posidonia oceanica*, impiantata prevalentemente su roccia, che oltre la batimetrica dei 30 metri è vicariata da concrezionamenti a precoralligeno e coralligeno, particolarmente ricchi di alghe, quali *Halimeda tuna* e *Flabellia petiolata*, e filtratori.

Nel settore più prossimo al centro abitato di Bonagia, nell'area dove insistono le attività a mare del "Piano", la biocenosi fotofila è sostituita dalle sabbie fini ben calibrate che in alcune aree si estendono sino alle batimetriche dei 25 metri.

Tra le emergenze naturalistiche dei fondali del Golfo di Custonaci sono da evidenziare: il marciapiede a vermeti, la fascia ad *Astroides calycularis*, gli anfratti sommersi ed i popolamenti sciafili e le praterie di *Posidonia oceanica*. Il marciapiede a vermeti, costruzione biogena dovuta al gasteropode sessile *Dendropoma petraeum*, si presenta particolarmente estesa e con un ottimo livello di strutturazione, soprattutto lungo la fascia costiera in prossimità del Monte Cofano. La fascia ad *Astroides calycularis*, madreporario coloniale termofilo, in regressione in molte aree del Mediterraneo, tappezza le cavità in ombra dell'infralitorale immediatamente sotto il marciapiede a vermeti. *Dendropoma petraeum* e *Astroides calycularis* rientrano tra le specie in pericolo o minacciate di estinzione per il Mediterraneo.

Sia il marciapiede a vermeti che la fascia ad *Astroides calycularis* non si rinvergono in prossimità centro abitato di Bonagia ed in particolare nell'area dove insistono le attività a mare del Piano Regolatore del Porto

Le grotte superficiali e l'intenso carsismo sono l'aspetto paesaggistico più espressivo della natura carbonatica dei substrati della fascia costiera dell'area. La presenza di rocce calcaree inoltre incrementa l'insediamento delle larve meroplanctoniche e la formazione di rifugi occupati da una ricca fauna endolitica.

La prateria di Posidonia oceanica, habitat prioritario 1120 ai sensi della Direttiva Habitat, rappresenta la biocenosi più importante, particolarmente abbondante e distribuita in maniera piuttosto continua su tutti i fondali dell'area del SIC. Nel complesso la prateria di P. oceanica mostra limitate zone di erosione, trova condizioni ottimali di impianto prevalentemente su roccia o matte e si estende per circa 482 ettari, corrispondenti al 43% della superficie complessiva del SIC ITA 010025 – Fondali del Golfo di Custonaci.

La prateria mostra un limite inferiore principalmente di tipo progressivo con colonie isolate su fondo roccioso a profondità comprese tra 31-36 m o sabbioso tra 34-38 m. Talvolta il limite è di tipo netto dovuto a fattori edifici (natura del substrato). Nel settore più prossimo al centro abitato di Bonagia, nell'area dove insistono le attività a mare del Piano Regolatore del Porto, la prateria di Posidonia oceanica si estende da circa -3 m fino ad oltre -30 m di profondità. La base sommersa del monte Cofano forma, a 500 m al largo, gli "orli del Cofano" profondi circa 35 m e detti "Secche del Saraceno", un'antica linea di costa oggi sommersa. Sulle sue pareti un tempo si pescava il corallo rosso lavorato dagli artigiani trapanesi. I fondali antistanti sono rocciosi e ripidi e su qualche spuntone roccioso, in profondità, si può trovare ancora qualche colonia di corallo.

Nell'area insistono diversi habitat riportati nell'allegato I della direttiva 92/43/CEE, mentre nei fondali, svariate sono le specie animali che figurano nelle liste di specie da proteggere (Tursiops truncatus e Caretta Caretta), come previsto da convenzioni nazionali ed internazionali.

La tabella che segue elenca, inoltre, gli habitat principali inseriti nell'annesso 1 della Lista di riferimento, descritti per la Regione Mediterranea e presenti nel SIC ITA 010025 – Fondali del Golfo di Custonaci, evidenziando la copertura ed il loro grado di conservazione.

Habitat	Codice	Copertura [%]	Grado di conservazione
Praterie di Posidonia (Posidonion oceanicae)	1120 <sup>(*)</sup>	40	B
Scogliere	1170	20	B
Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	1110	5	B
Grotte marine sommerse o semisommerse	8330	1	B

**Tabella 2.VI** -Tipologie di habitat presenti nel sito. Il segno (\*) indica gli habitat prioritari.

Inoltre, nel sito di cui trattasi sono stati osservate specie animali elencate nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE quali il mammifero *Tursiops truncatus*, un cetaceo odontoceto appartenente alla famiglia dei Delfinidi, e il rettile chelonide *Caretta caretta*, la tartaruga marina più comune del Mar Mediterraneo.

La presenza di vaste praterie di *Posidonia oceanica*, importante area di nursery per le specie ittiche, insieme alla fascia ad *Astroides calycularis*, ed alle concrezioni rappresentate dal marciapiede a molluschi vermetidi (*Dendropoma petraeum*) completano le peculiarità di questo ambiente.

Tenuto conto dell'interferenza del sito in questione con l'area marina antistante la cala di Bonagia, nel presente SIA dovranno quindi riportarsi i contenuti dell'Allegato G, di cui all'art. 5, comma 4, D.P.R. 08/09/1997, n. 357 e s.m.i..

Caratteristiche, qualità, importanza e vulnerabilità del SIC ITA SIC ITA 010016, “Monte Cofano e litorale”

Il SIC ITA 010016 – “Monte Cofano e litorale” si estende per una superficie di circa 561 ha e ricade nel territorio comunale di Custonaci (provincia di Tp), includendo uno dei biotopi di rilevante interesse del versante costiero del Trapanese, peraltro già compreso all'interno della Riserva Naturale Orientata di Monte Cofano (ved. Figura che segue). Il sito è dominato dal promontorio di M. Cofano (659 m s.l.m.), il quale sovrasta una dorsale di natura preminentemente carbonatica tendente verso il M. Palatimone (595 m s.l.m.), alla cui base si sviluppano imponenti brecciai.

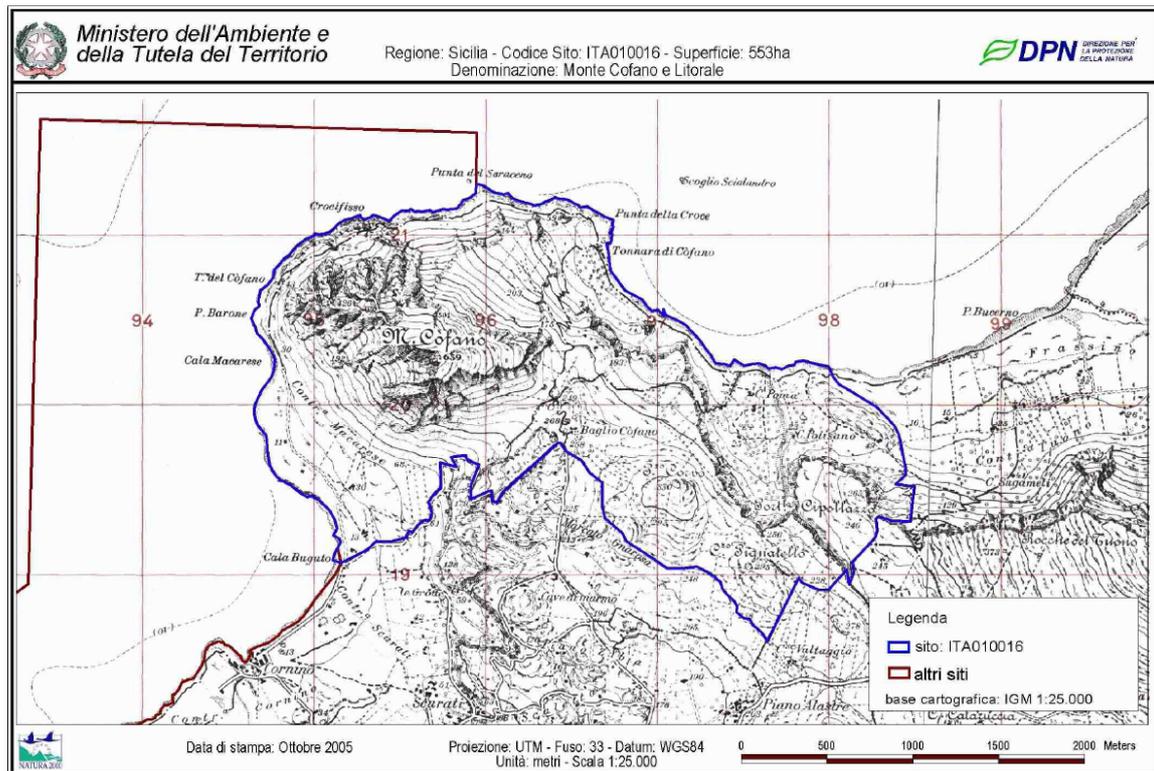
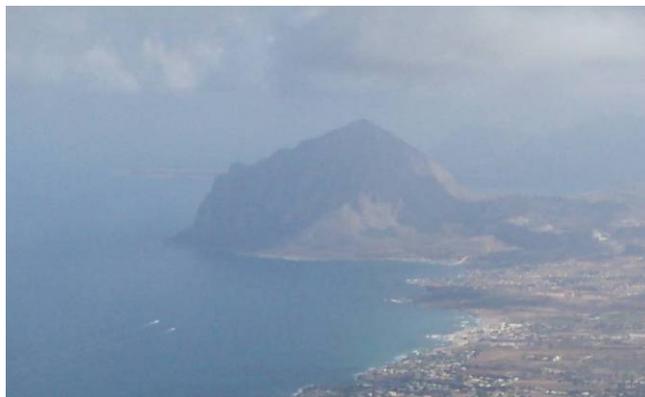


Fig. 2.11 – Inquadramento del perimetro del sito SIC ITA 010016, denominato “Monte Cofano e litorale”.

La struttura orografica del rilievo è caratterizzata da una morfologia talora alquanto aspra ed accidentata, con irte falesie che talora si ergono a picco anche per oltre 200-300 metri, spesso orlate di notevoli guglie aguzze.



**Fig. 2.12** – Monte Cofano



**Fig. 2.13** – Vista da Erice di Monte Cofano

Il paesaggio vegetale risente notevolmente delle intense utilizzazioni del passato, ed in particolare degli incendi che si verificano quasi annualmente. La vegetazione forestale potenziale della stessa area è prevalentemente da riferire alle seguenti serie:

- Palma nana (*Pistacio-Chamaerops humilis sigmetum*), lungo i versanti subcostieri;
- Leccio e Alaterno (*Rhamno-Quercu ilicis sigmetum pistacietoso terebinthi*), sui versanti detritici;
- Olivastro (*Oleo-Euphorbio dendroidis sigmetum*), sulle cenge e le creste rocciose più aride (versante sud);
- Leccio e Lentisco (*Pistacio-Quercu ilicis sigmetum*), lungo le cenge e le creste rocciose più fresche;
- Roverella (*Oleo-Quercu virgilianae sigmetum*), sui suoli più profondi ed evoluti dell'interno.

L'area interessata dal SIC ITA 010016 presente un notevole interesse paesaggistico, floro-faunistico e fitocenotico, tra i più significativi della fascia costiera della Sicilia occidentale ed anche dell'intera Regione mediterranea. Il paesaggio si presenta alquanto denudato, ampiamente caratterizzato da aspetti di vegetazione a *Chamaerops humilis* o ad *Ampelodesmus mauritanicus*; ben rappresentate sono le formazioni casmofitiche, localizzate lungo le rupi costiere e dell'interno, nel cui ambito è rappresentato un elevato numero di specie endemiche e/o di rilevante interesse fitogeografico, diverse delle quali esclusive. Dal punto di vista faunistico il promontorio di monte Cofano è considerato un biotopo

rilevante, rappresenta un punto di riferimento costiero nella rotta di migrazione di numerose specie e ospita rare specie di falconiformi.

Il sito presenta un elevato grado di vulnerabilità in relazione al disturbo antropico (turismo balneare non controllato, edilizia abusiva, ecc.) alle attività estrattive ma soprattutto agli incendi che, con elevata frequenza producono rilevanti danni alla flora ed alla fauna. A seguito degli incendi, infatti, si assiste alla rarefazione degli elementi più sensibili del mondo vegetale, come nel caso di diverse specie legnose, oltre ad alcune delle sopra indicate endemiche o piante rare di rilevante interesse fitogeografico. Il biotopo mostra gli effetti dell'azione di scavo e l'asportazione di materiali marmorei operati nel passato e che attualmente proseguono lungo il margine esterno del sito.

Nel sito insistono diversi habitat riportati nell'allegato I della direttiva 92/43/CEE.

La tabella che segue elenca gli habitat principali (il segno (\*) indica i tipi di habitat prioritari) inseriti nell'annesso 1 della Lista di riferimento dei tipi di habitat e di specie presenti nella Regione Mediterranea e presenti nel SIC ITA 010016, evidenziando la copertura ed il loro grado di conservazione.

Habitat	Codice	Copertura [%]	Grado di conservazione
<i>Scogliere</i>	1170	1	A
<i>Vegetazione annua delle linee di deposito marine</i>	1210	1	
<i>Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con Limonium spp. Endemici</i>	1240	1	A
<i>Vegetazione annua pioniera di Salicornia e altre delle zone fangose e sabbiose</i>	1310	1	
<i>Formazioni ad Euphorbia dendroides</i>	5331	8	B
<i>Garighe ad Ampelodesma mauri tanica</i>	5332	45	A
<i>Formazioni a Chamaerops humilis</i>	5333	8	A
<i>Percorsi substeppicidi graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea</i>	6220(*)	10	A
<i>Retamares di Quercus suber e/o Quercus ilex</i>	6310	2	
<i>Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili</i>	8130	3	A
<i>Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica</i>	8214	10	A
<i>Formazioni di Olea e Ceratonia</i>	9320	1	
<i>Querceti di Quercus ilex</i>	9340	2	C

**Tabella 2.VII** - Tipi di habitat presenti nel sito SIC ITA 010016, denominato “*Monte Cofano e litorale*”.

Inoltre, nel sito si sono stati osservate numerose specie di uccelli, sia stanziali che migratori, elencati nell'allegato I della direttiva 92/43/CEE, uccelli migratori abituali non elencati nell'allegato I della direttiva 92/43/CEE e mammiferi rettili e piante elencati nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

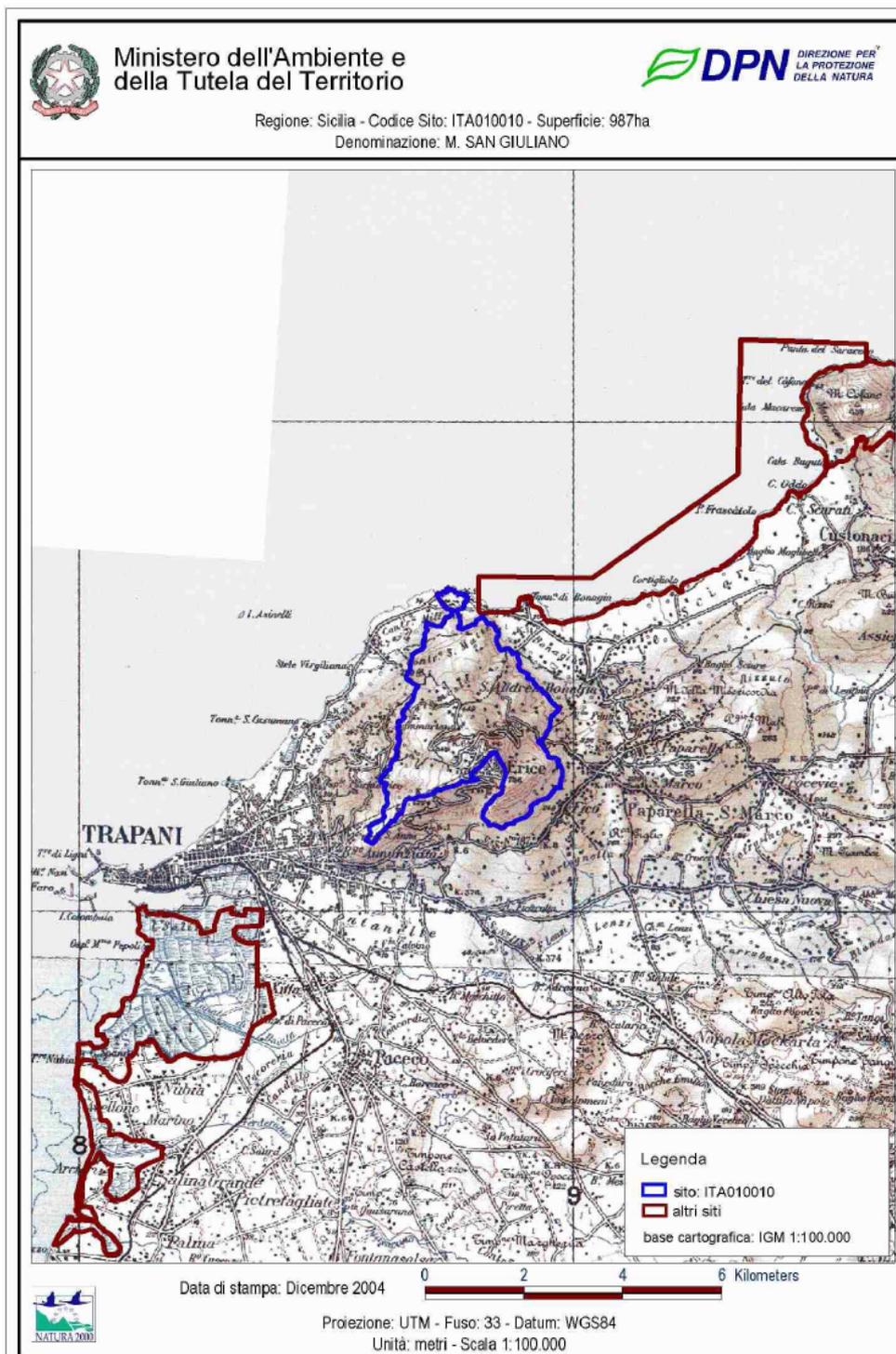
Caratteristiche, qualità, importanza e vulnerabilità del SIC ITA 010010 – “*Monte S. Giuliano*”.

Con la finalità di evidenziare le principali caratteristiche del SIC ITA 010010 – “*Monte S. Giuliano*” di seguito è sinteticamente descritto il sito utilizzando le mappe ed il modulo standard di dati di Natura 2000. Il sito si estende per una superficie di circa 983 ha e confina ad est con il SIC ITA 010025 – Fondali del Golfo di Custonaci.

Il sito comprende il promontorio di Monte S. Giuliano (786 m s.l.m.), alla cui sommità si localizza l’abitato di Erice. I substrati sono di natura carbonatica e silico-clastica, dalla morfologia talora piuttosto aspra ed accidentata, talvolta con irte e ripide falesie.

Il paesaggio vegetale si presenta alquanto modificato dall’intervento antropico, a causa delle intense utilizzazioni del passato (taglio, coltivi, pascolo). Nei primi decenni del XX secolo sono stati effettuati nel territorio vari interventi di riforestazione, attraverso l’utilizzo di differenti essenze forestali, mediterranee ed esotiche, del tutto estranee al paesaggio forestale autoctono, prevalentemente da riferire alle serie dell’Olivastro (*Oleo-Euphorbio dendroidis sigmetum*), della Roverella (*Oleo-Quercu virgiliana sigmetum*), del Leccio (*Pistacio-Quercu virgiliana sigmetum* e *Rhamno-Quercu ilicis sigmetum*). Pur essendo stato antropizzato da epoche remotissime, il sito rappresenta un biotopo di particolare rilievo e di notevole interesse floro-faunistico e fitocenotico. Ben ben rappresentate sono le formazioni casmofitiche, localizzate lungo le rupi costiere e dell’interno, nel cui ambito è rappresentato un elevato numero di specie endemiche e\o di rilevante interesse fitogeografico come *Centaurea erycina*. Il paesaggio si presenta alquanto denudato, ampiamente caratterizzato da aspetti di vegetazione a *Chamaerops humilis* e ad *Ampelodesmos mauritanicus*., un’entità legata esclusivamente all’ambiente rupicolo. Sono inoltre presenti alcuni interessanti elementi floristici, la cui presenza nel territorio è ritenuta di particolare interesse fitogeografico. Infine il sito ospita rare specie di falconiformi.

A causa dell’influenza antropica il sito presenta un elevato grado di vulnerabilità in relazione alle attività estrattive ma soprattutto agli incendi che, con elevata frequenza producono rilevanti danni alla flora ed alla fauna. A seguito degli incendi, infatti, si assiste alla rarefazione degli elementi più sensibili del mondo vegetale, come nel caso di diverse specie legnose, oltre ad alcune delle sopra indicate endemiche o piante rare di rilevante interesse fitogeografico. Nel sito insistono diversi habitat riportati nell’allegato I della direttiva 92/43/CEE.



**Fig. 2.14** – Inquadramento del perimetro del sito SIC ITA 010010, denominato “Monte S. Giuliano”.

La tabella che segue elenca gli habitat principali (il segno (\*) indica i tipi di habitat prioritari) inseriti nell'annesso 1 della Lista di riferimento dei tipi di habitat e di specie presenti nella Regione Mediterranea e presenti nel SIC ITA 010010, evidenziando la copertura ed il loro grado di conservazione.

Inoltre, nel SIC SIC ITA 0100210 sono stati osservate specie di uccelli stanziali (*Falco peregrinus* e *Calandrella brachydactyla*) e migratori (*Lanius senator*, *Oenanthe hispanica*, *Oriolus oriolus*, *Phoenicurus ochruros* e *Streptopelia turtur*) e piante (*Dianthus rupicola* e *Ophrys lunulata*) elencati nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Data la natura e le caratteristiche nel presente progetto definitivo, al fine di garantire la conservazione e corretta gestione del sito Natura 2000 e tenuto conto delle caratteristiche e degli obiettivi di conservazione del medesimo, si escludono effetti significativi, sia diretti che indiretti, dell'intervento previsto nel porto di Bonagia sul SIC ITA 010010 – Monte S. Giuliano.

Habitat	Codice	Copertura [%]	Grado di conservazione
<i>Scogliere</i>	1170	1	A
<i>Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con Limonium spp. Endemici</i>	1240	1	
<i>Vegetazione annua pioniera di Salicornia e altre delle zone fangose e sabbiose</i>	1310	1	
<i>Formazioni ad Euphorbia dendroides</i>	5331	8	B
<i>Garighe ad Ampelodesma mauri tanica</i>	5332	25	B
<i>Formazioni a Chamaerops humilis</i>	5333	4	B
<i>Percorsi substeppicidi graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea</i>	6220(*)	12	B
<i>Retamares di Quercus suber e/o Quercus ilex</i>	6310	3	B
<i>Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica</i>	8214	6	A
<i>Formazioni di Olea e Ceratonia</i>	9320	1	
<i>Querceti di Quercus ilex</i>	9340	4	C

**Tabella 2.VIII** --Tipi di habitat presenti nel sito SIC ITA 010010, denominato "Monte S. Giuliano".

## **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.

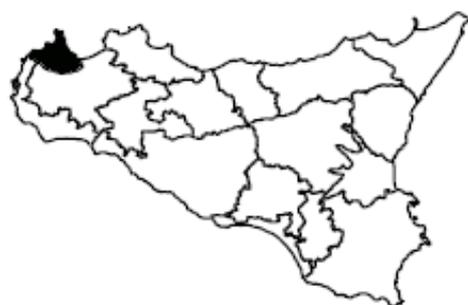
Nell'ambito delle aree già sottoposte a vincoli ai sensi e per gli effetti delle Leggi nazionali n. 1497/1939, n. 1089/1939, n. 431/1985, della Legge Regionale n. 15/1991 e del Codice dei Beni culturali e del Paesaggio (D.Lgs. n. 42/2004), ai sensi dell'art. 10, Legge n. 137/2002, modificato dai D.Lgs. 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<sup>2</sup> 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 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 Valderice è compresa nell'ambito paesaggistico n. 1, denominato «Aree dei rilievi del trapanese».



**Fig. 2.15** – Ambito n. 1:  
Aree dei rilievi del trapanese.

Nelle note descrittive relative a tale ambito (cfr. pag. 185) si legge:

*«L'ambito è caratterizzato dalla penisola montuosa di San Vito, estrema propaggine del Golfo di Castellammare, da strette e piccole valli, da rilievi calcarei rigidi e compatti, irregolarmente distribuiti,*

*emergenti bruscamente dal mare e da distese ondulazioni argillose che degradano dolcemente verso l'entroterra con altitudini comprese tra i 600 e 1100 metri s.l.m. I rilievi si orientano secondo due crinali principali: quello del Monte Inici e quello dei monti Scardina e Monaco.*

*Il paesaggio offre numerosi e mutevoli quadri naturali esaltati dalla notevole visibilità complessiva del massiccio montuoso che costituisce il fondale scenografico del Golfo di Castellammare. I rilievi di Monte Cofano e di Monte S. Giuliano insieme alla città di Erice costituiscono punto di riferimento ed elementi di relazioni percettive e storico-culturali del paesaggio delle isole Egadi, della costa del trapanese con le saline, delle isole dello Stagnone, delle piane di Bonagia e del Cofano, delle morbide colline interne. Il Monte Cofano avanza nel mare formando il Golfo del Cofano, conca naturale sulla quale si affaccia la piana di Castelluzzo ed il Golfo di Bonagia che si apre sull'omonima ampia pianura calcarea chiusa ad ovest dal rilievo di Monte S. Giuliano.*

*La morfologia della costa è articolata dalla presenza di numerose insenature, punte e promontori, falesie, scarpate rocciose, pianori calcarei e spiagge strette limitate da scarpate di terrazzo. Di notevole importanza è il complesso coralligeno sui versanti orientali particolarmente in corrispondenza della costa di Scopello che è bordata dalla caratteristica formazione del "Marciapiè di Vermeti".*

*Il complesso dei rilievi calcarei, spesso destinati o coperti da praterie e garighe mediterranee, ospita formazioni di macchia a palma nana, anche di grande rilevanza paesaggistica, e numerose entità floristiche di grande interesse (biotopi di Monte Cofano e dello Zingaro); le formazioni forestali sono ridotte a frammenti di bosco climacico (Monte Scorace e Monte S. Giuliano) e stenti popolamenti forestali artificiali a conifere e latifoglie esotiche (Monti Inici e Scorace), che si sovrappongono alle originarie formazioni autoctone.*

*Le condizioni di scarsa produttività dei terreni, che hanno nel tempo orientato le attività in prevalenza verso il pascolo, l'arboricoltura e localmente verso un'agricoltura a carattere familiare, recentemente hanno lasciato ampie superfici incolte ed esposte sempre più al pascolo e alle aspettative di carattere essenzialmente edificatorio.*

*I terrazzi abbandonati e le tracce di colture legnose ancora presenti caratterizzano questo paesaggio che va progressivamente perdendo identità.*

*Il paesaggio agrario delle colline argillose e delle zone sub-pianeggianti è connotato da coltivazioni arboree, vigneto da vino, seminativi associati a vigneto e da rari frammenti di coltivazioni legnose (oliveti sporadicamente associati al mandorleto).*

*La presenza dell'uomo è testimoniata sin dall'età preistorica (paleolitico-neolitico) ed è stata influenzata dalla complessa situazione orografica. Le caratteristiche carsiche degli anfratti, ripari, grotte presenti nelle pendici dell'Erice, del Cofano e di Capo S. Vito, hanno favorito l'insediamento sin dal paleolitico superiore come testimoniano graffiti di notevole importanza. In epoca storica l'area si trova al centro delle principali correnti di civilizzazione del mediterraneo: gli Elimi che fondano Erice, i fenicio-punici, i romani che costruiscono insediamenti produttivi e abitativi. I processi di modernizzazione che si manifestano a valle alla fine dell'800 e nel 900 determinano la decadenza della città di Erice e la nascita di una serie di borghi (Paparella, S. Marco, Custonaci, S. Vito, Buseto Palizzolo) che nel secondo dopoguerra acquistano la loro autonomia amministrativa. I recenti processi di urbanizzazione legati all'espansione della città di Trapani ed alla diffusione della seconda casa lungo la costa e nelle aree pianeggianti e l'intensa attività costruttiva hanno cambiato profondamente il paesaggio costiero agricolo. Il centro di Castellammare diviene punto di riferimento per l'entroterra alcamese e per l'insediamento turistico costiero che si sviluppa linearmente lungo il Golfo omonimo.*

*L'ambito è caratterizzato dall'alto valore del paesaggio vegetale di tipo naturale che è presente nella parte settentrionale e sui maggiori rilievi isolati, da elementi di grande interesse storico, archeologico ed artistico, nonché da manufatti legati alle attività produttive ed alla difesa della costa che testimoniano una qualità diffusa nei caratteri dell'architettura tradizionale (tonnare, torri costiere, bagli, etc...).*

*La qualità del paesaggio si mantiene elevata ed interessa ambienti emersi e sommersi, gli uni in prevalenza caratterizzati dagli aspetti naturali e seminaturali della copertura vegetale - sia pure spesso danneggiati dal disboscamento, dal pascolo e dagli incendi - gli altri in generale non eccessivamente compromessi dall'azione antropica che si manifesta con azioni localizzate di inquinamento derivanti dagli scarichi urbani, dalle lavorazioni del marmo e dalle trasformazioni dei prodotti agricoli».*

In particolare nel territorio del Comune di Valderice sono stati individuati i seguenti sottosistemi:

### Sottosistema abiotico - geologia, geomorfologia e idrologia

tratti di costa di rilevante interesse geomorfologico ed ambientale	emergenze geomorfologiche	morfotipi	corsi d'acqua
promontorio Monte Cofano (Custonaci)	Monte S. Giuliano	Spiaggia sabbiosa di S.Vito Lo Capo	F. Freddo
dalla Punta di Sòlanto a Castellammare del Golfo (S.Vito Lo Capo-Castellammare del Golfo)	Monti di Trapani-S.Vito	Spiaggia sabbiosa di Castellammare del Golfo	-
-	-	Rilievi carbonatici dei Monti di Trapani	-

### Sottosistema insediativo - siti archeologici

comune	altro comune	localita'	n.	descrizione	tipo (1)	vincolo L.1089/39
Valderice		Grotta dei Porci	28	Mesolitico arte rupestre.	A2.1	
Valderice		Ripari di Grotta Giglio	29	Deposito epipaleolitico	A2.1	

### Sottosistema insediativo - centri e nuclei storici

comune	n.	denominazione (1)	classe (2)	localizzazione geografica	comune 1881	circondario 1881	popol. 1881	comune 1936	popol. 1936
Valderice	14	Chiesa Nuova	E	collina				Erice	282
Valderice	15	Crócevie	E	collina				Erice	398
Valderice	16	Fico	E	collina				Erice	574
Valderice	17	Sant'Andrea Bonagia	E	pianura	Erice	Trapani	86	Erice	542
Valderice	18	Paparella (oggi nucleo del centro di Valderice)	F	collina				Erice	1707
Valderice	19	San Marco (oggi nucleo del centro di Valderice)	F	collina	Erice	Trapani	819	Erice	1105

### Sottosistema insediativo - beni isolati

comune	n.	tipo oggetto	qualificazione del tipo	denominazione oggetto	classe (1)	coordinate geografiche U.T.M. (2)	
						X	Y
Valderice	116	baglio		Bello Verde	D1	293498	4208388
Valderice	117	baglio		Bernano'	D1	295702	4212425
Valderice	118	baglio		Cassatella	D1	290601	4211315
Valderice	119	baglio		Crocci	D1	292212	4210903
Valderice	120	baglio		Croce	D1	294816	4209143
Valderice	121	baglio		Mafi	D1	294009	4213689
Valderice	122	baglio		Magaddino	D1	295078	4212726
Valderice	123	baglio		Messina	D1	295828	4212952
Valderice	124	baglio		Monaci	D1	296620	4207820
Valderice	125	baglio		Popoli	D1	294875	4207930
Valderice	126	baglio		Pupazze	D1	290044	4214134
Valderice	127	baglio		Racarrumi	D1	295309	4208603
Valderice	128	baglio		Rizzo	D1	296288	4212641
Valderice	129	baglio		Rosariello	D1	292906	4208633
Valderice	130	baglio		Salemi	D1	290156	4211926
Valderice	131	baglio		Sciare	D1	292587	4214991
Valderice	132	baglio		Tangi	D1	296225	4207681
Valderice	133	cappella		Cavaliere	B2	292739	4214001
Valderice	134	chiesa		Lenzi	B2	291483	4209363
Valderice	135	chiesa		Misericordia (della)	B2	292008	4213997
Valderice	136	chiesa		S. Barnaba	B2	290376	4213303
Valderice	137	tonnara		Bonagia (di)	D6	289107	4216244
Valderice	138	torre		Sciare (le)	A1	292013	4216038
Valderice	139	villa		All'	C1	290719	4213400
Valderice	140	villa		Battiatà	C1	292612	4213722
Valderice	141	villa		Pilati	C1	290926	4214005

### 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
Valderice	Trapani - Pizzolungo - Custonaci	5,9	Com/Prov
Valderice	Trapani - Valderice	1,45	S 187
Valderice	Trapani - Valderice - Erice	0,67	Com/Prov

Tabella 2.X – Elenco sottosistemi per il Comune di Valderice.

### **2.7.1. - Piano Paesaggistico dell'ambito 1 - Area dei rilievi del trapanese.**

Con decreto dell'Assessorato Regionale dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana, 20/09/2010 (G.U.R.S. n. 46 del 22/10/2010) è stato approvato il Piano Paesaggistico dell'ambito 1 - Area dei rilievi del trapanese (in seguito Piano).

Il Piano è stato redatto in adempimento alle disposizioni delle Linee Guida del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, approvate con decreto n. 6080 del 21/05/1999, e con riferimento alla Convenzione Europea del Paesaggio e al quadro legislativo nazionale e regionale, in particolare a quanto previsto dall'art. 3, L.R. n. 01/08/1977, n. 80, dall'art. 143 del "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*" di cui al D.Lgs. n. 42 del 22/01/2004, così come integrato e modificato dai D.Lgs. n. 157 del 24/03/2006 e n. 63 del 26/03/2008 e in seguito denominato Codice, e dall'atto di indirizzo dell'Assessorato Regionale per i Beni Culturali ed Ambientali e per la Pubblica Istruzione, adottato con decreto n. 5820 del 08/05/2002.

Il Piano articola la normativa in indirizzi programmatici, direttive e prescrizioni (art. 3). Gli indirizzi programmatici e pianificatori hanno valore di conoscenza e di orientamento per la pianificazione provinciale e locale; le direttive e prescrizioni dovranno invece essere assunti come riferimento prioritario per la pianificazione provinciale e locale, che dovrà adeguarsi alle previsioni del Piano, apportando agli strumenti urbanistici le modifiche necessarie per renderli coerenti e rispondenti al P.T.P., entro 18 mesi dalla data di pubblicazione sulla G.U.R.S.

Il Piano disciplina le modalità di intervento sul paesaggio, con riferimento alle seguenti categorie (art. 7):

- Conservazione (CO);
- Mantenimento (MA);
- Recupero (RE);
- Trasformazione (TR).

L'art. 60 disciplina le opere marittime<sup>20</sup>. Gli interventi sono subordinati all'acquisizione del parere della Soprintendenza di cui all'art. 146, D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i., che accerta la conformità alle disposizioni del Piano dei progetti delle opere di qualunque genere che si intendono eseguire su quel territorio.

---

<sup>20</sup> E' vietato lo snaturamento degli approdi naturali. E' opportuno elaborare, a cura dell'amministrazione comunale, dei piani di recupero degli approdi esistenti.

L'adeguamento o la trasformazione di opere marittime esistenti e la progettazione di nuove devono essere basate su analisi paesistico-ambientali e su studi degli agenti e dei fattori che condizionano la dinamica costiera.

## **2.8. – Coerenza del progetto con il 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 A.R.T.A. n. 1 del 7 marzo 2003, prot. n. 15.419 (G.U.R.S. del 24/4/2003);
- Circolare A.R.T.A. 16/07/2007 – Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Sicilia, con il quale le prescrizioni del P.A.I. approvato costituiscono variante agli strumenti urbanistici vigenti.

Il P.A.I. 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.

#### 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:

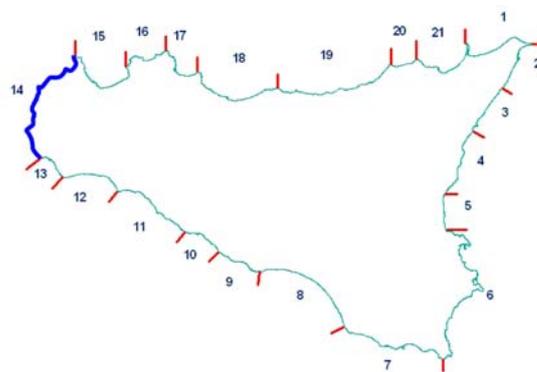
- il primo campo rappresenta un numero identificativo dell'Area Territoriale;
- il secondo campo comprende un numero e a seguire due lettere, rispettivamente identificativi della Provincia e del Comune nel cui territorio ricade il dissesto;
- il terzo campo è identificativo del singolo dissesto e riporta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

<i>Esempio:</i>	<b>052</b>	<b>9</b>	<b>MA</b>	<b>001</b>
	<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 Valderice, che comprende una superficie complessiva di circa 53 kmq, compreso il centro abitato e le frazioni abitate e borgate si rileva che, il territorio è caratterizzato da

Dall'esame del Piano Assetto Idrogeologico approvato con decreto Presidenziale Regione Siciliana del 04/06/2007 (G.U.R.S. n. 37 del 17/08/2007), per l'Unità Fisiografica n. 14, che si estende da Capo Feto a Capo San Vito (ved. Fig. che segue) ed in particolare dall'esame della Carta della pericolosità e del rischio coste, della Carta della tipologia costiera e dell'evoluzione delle linee di riva, della Carta dell'evoluzione delle coste, di seguito riportate, si ricava che, il bacino portuale e l'intorno significativo di esso non ricadono nell'ambito di aree classificate ad "*rischio o pericolosità*" né tantomeno in siti di attenzione indicati.

In riferimento al punto 3.2.4. delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, l'area in oggetto è associabile alla Categoria Topografica T1 (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $\leq 15^\circ$ ).



**Fig. 2.16** – Unità fisiografiche in cui è suddiviso il litorale della Sicilia.

In particolare, nel Comune di Valderice sono evidenziati i seguenti dissesti geomorfologici:

- 049-9VA-001 Pendio a S dell'abitato di Erice e a SW dell'abitato di Valderice in C.da Pegno;
- 049-9VA-002 Pendio a SW dell'abitato di Valderice zona Allevamento Avicolo;
- 049-9VA-003 Pendio a S dell'abitato di Valderice in loc. Casa Adragna;
- 049-9VA-004 Pendio a S dell'abitato di Valderice in C.da Martognella;
- 049-9VA-005 Pendici a SE dell'abitato di Erice e a O-S-O dell'abitato di Valderice;
- 049-9VA-006 Pendici a S dell'abitato in loc. Rocca Giglio;

- 049-9VA-007 Pendici ai margini NW dell'abitato in loc. S. Barnaba;
- 049-9VA-008 Pendio a SW dell'abitato di Valderice in C.da Martognella-Marotta;
- 049-9VA-009 Pendio a SW dell'abitato di Valderice in Via delle Tremole;
- 049-9VA-010 Cento abitato di Valderice in loc. San Marco;

Di essi, nessuno interessa la frazione balneare di Bonagia.

### 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

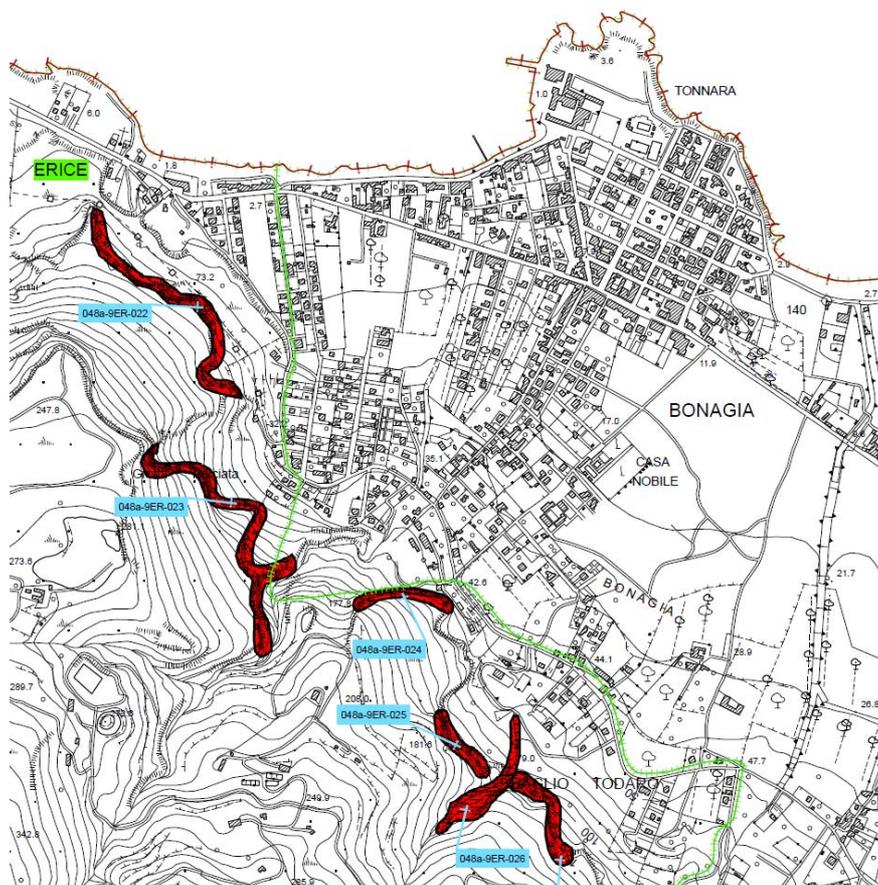


Fig. 2.17 – Stralcio carta dei dissesti dei comuni di Custonaci-Erice-Valderice. - CTR 592120. – Foglio n. 7.

### Analisi del rischio per fenomeni di esondazione.

Nella tabella 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 che segue:

Classe	Descrizione
<b>E1</b>	<i>Case sparse</i> - Impianti sportivi e ricreativi - Cimiteri - Insediamenti agricoli a bassa tecnologia - Insediamenti zootecnici
<b>E2</b>	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.
<b>E3</b>	<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
<b>E4</b>	<i>Centri abitati</i> - Edifici pubblici di rilevante importanza (es. scuole, chiese, ospedali, ecc.)

PERICOLOSITÀ	ELEMENTI A RISCHIO			
	E1	E2	E3	E4
<b>P1</b>	R1	R1	R2	R3
<b>P2</b>	R1	R2	R3	R4
<b>P3</b>	R2	R2	R4	R4

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

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

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

DEFINIZIONE	CLASSE
<b>RISCHIO MODERATO:</b> per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.	<b>R1</b>
<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.	<b>R2</b>
<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.	<b>R3</b>
<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.	<b>R4</b>

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

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*”.

Nell'area di Bonagia non sono evidenziate aree a rischio esondazione.

## Analisi della pericolosità e del rischio geomorfologico.

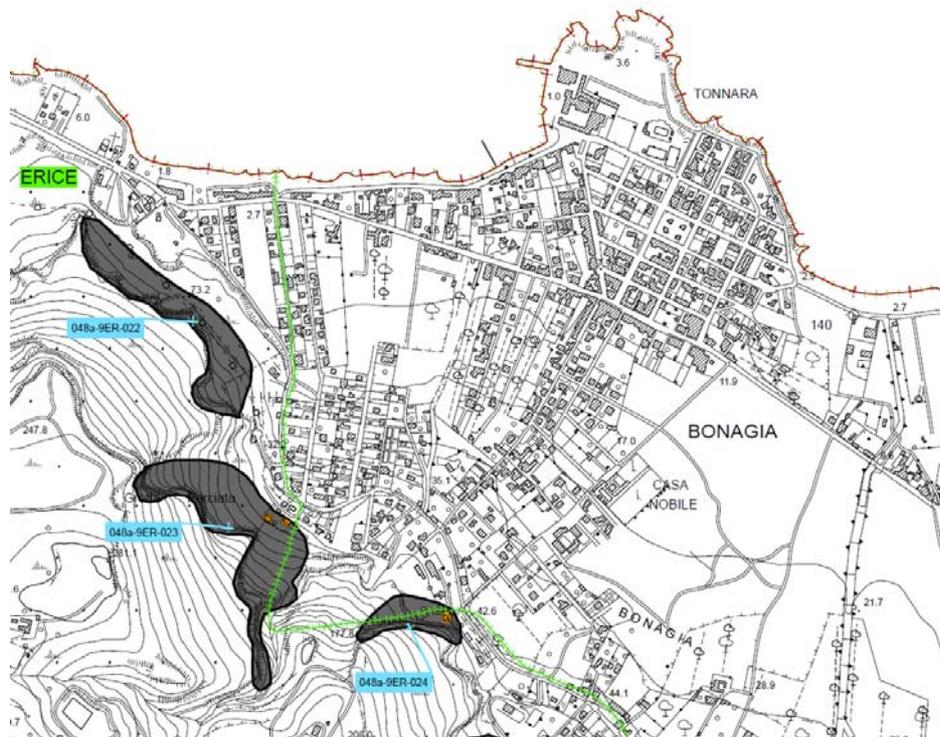
### Legenda

#### LIVELLI DI PERICOLOSITA'

	P0 basso
	P1 moderato
	P2 medio
	P3 elevato
	P4 molto elevato
	Sito d'attenzione

#### LIVELLI DI RISCHIO

	R1 moderato
	R2 medio
	R3 elevato
	R4 molto elevato
	Limite Area terr. 047
	Limite Area terr. 048a
	Limite Bacino 048
	Limite comunale



**Fig. 2.18** – Stralcio carta della pericolosità e del rischio geomorfologico dei comuni di Custonaci-Erice-Valderice. - CTR 592120. – Foglio n. 7.

SIGLA	BACINO IDROGRAFICO	PROVINCIA	COMUNE	LOCALITA'	CRT 1/10000	TIPOLOGIA	ATTIVITA'	PERICOLOSITA'	RISCHIO
048-9VA-001	Torrente Forgia	Trapani	Valderice	Rizzato	592120	1	A	3	3
048-9VA-002	Torrente Forgia	Trapani	Valderice	Rizzato	592120	1	A	3	
048-9VA-003	Torrente Forgia	Trapani	Valderice	Forgia	592120	11	A	1	
048-9VA-004	Torrente Forgia	Trapani	Valderice	Poggio Calandro	592120	11	A	1	
048A-9VA-001	Area territoriale fra Bacino del torrente Forgia ed il Bacino del Fiume Lenzi	Trapani	Valderice	SW Baglio Papuzze	592120	11	A	1	
048A-9VA-002	Area territoriale fra Bacino del torrente Forgia ed il Bacino del Fiume Lenzi	Trapani	Valderice	SW Baglio Papuzze	592120	11	A	1	
048A-9VA-003	Area territoriale fra Bacino del torrente Forgia ed il Bacino del Fiume Lenzi	Trapani	Valderice	Bonaria	592120	1	A	3	
048A-9VA-004	Area territoriale fra Bacino del torrente Forgia ed il Bacino del Fiume Lenzi	Trapani	Valderice	S. Barbara	592120	1	A	3	3

Ove i simboli assumono il seguente significato:

**TIPOLOGIA**

1= Crollo e/o ribaltamento;  
2 = Colamento rapido;  
3 = Sprofondamento;  
4 = Scorrimento;  
5 = Frana complessa;  
6 = Espansione laterale – DPGV;  
7 = Colamento rapido;  
8 = Area a franosità diffusa;  
9 = Deformazione superficiale lenta (creep, soliflusso);  
10 = Calanchi;  
11 = Dissesti dovuti a processi erosivi intensi;  
S.A. = Sito di Attenzione.

**STATO DI ATTIVITA'**

A = Attivo;  
I = Inattivo;  
Q = Quiescente;  
S = Stabilizzato artificialmente o naturalmente.

**PERICOLOSITA'**

0 = Bassa;  
1 = Moderata;  
2 = Media;  
3 = Elevata;  
4 = Molto elevata;  
S.A. = Sito di attenzione.

**RISCHIO**

1 = Moderato;  
2 = Medio;  
3 = Elevato;  
4 = Molto elevato.

## **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 n. 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; 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 Valderice 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.

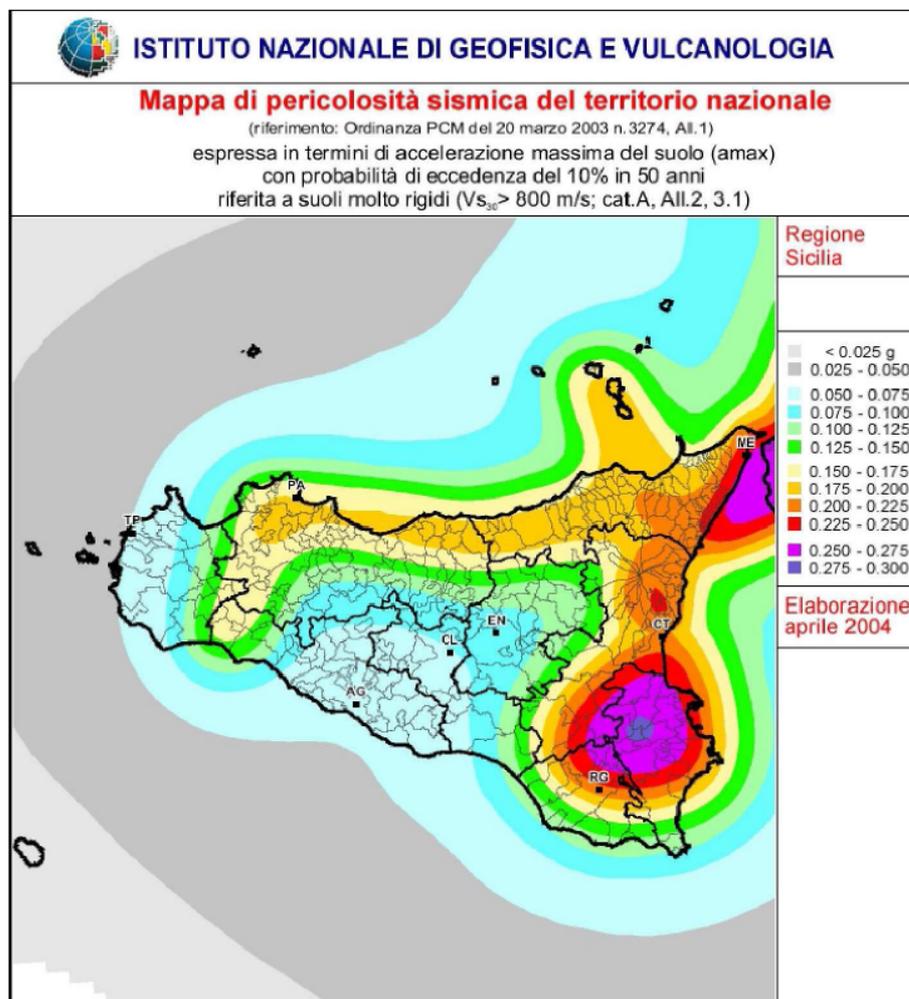
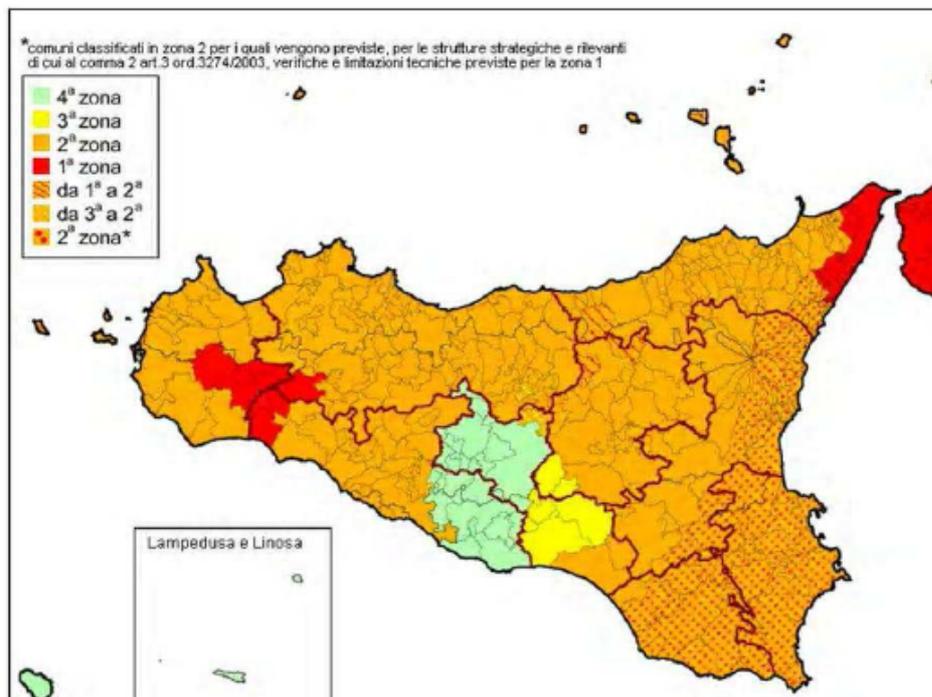


Fig. 2.19 – Mapa pericolosità sismica del territorio siciliano



**Fig. 2.20** – Classificazione sismica del territorio siciliano.

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

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.

## 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 Felgrei-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.

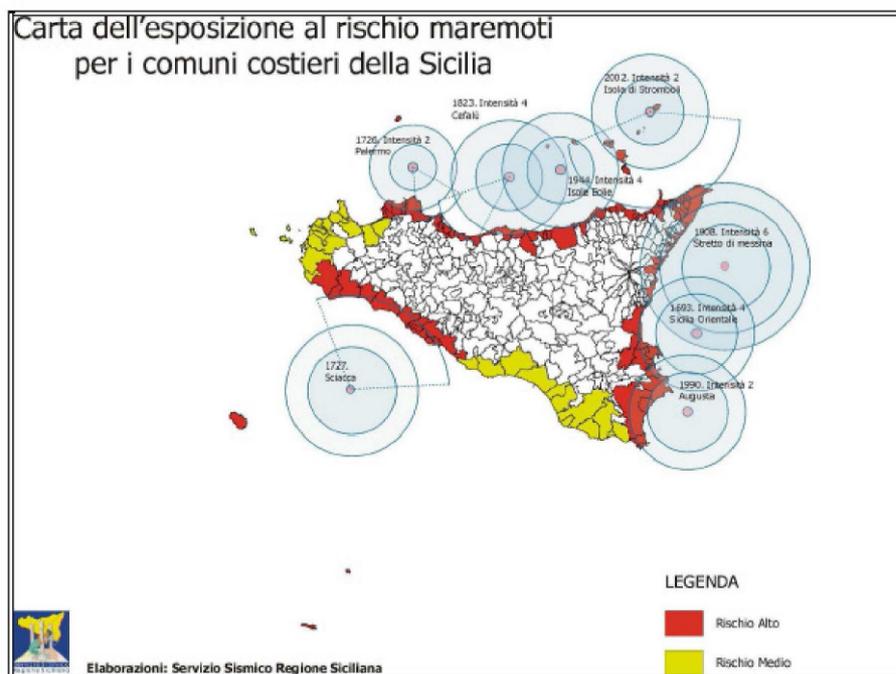


Fig. 2.21 – Carta dell’esposizione a rischio maremoti.

Dall'esame di quest'ultima si ricava che il paraggio di Bonagia è considerato area a rischio medio per i fenomeni in questione.

---

## Cap. 3) Quadro di Riferimento Progettuale.

---

### 3.1. – Generalità.

In questa sezione verranno illustrati il progetto e gli studi sui quali lo stesso è fondato, 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 né 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 dell'A.R.T.A. 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 (Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche Sicilia-Calabria, Ufficio 4°: Opere Marittime per la Sicilia, con sede in via Piano dell'Ucciardone, n. 4, Palermo, in convezione con il Comune di Valderice) 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 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.

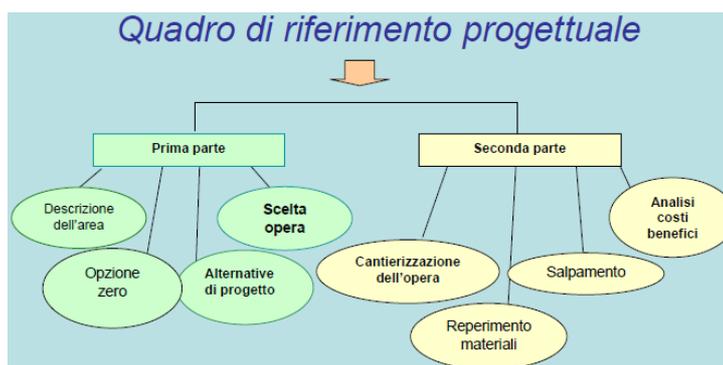
Il presente Quadro di Riferimento Progettuale offre quindi un inquadramento completo dell'intervento di messa in sicurezza del porto di Bonagia, precisandone le caratteristiche con particolare riferimento:

- 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, decreto 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;
- 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;
- 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;

---

#### Studio di Impatto Ambientale

– 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.**

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.

Come evidenziato nel cap. 1 del presente SIA l'intervento verrà realizzato nella frazione di Bonagia, nel territorio del comune di Valderice (Tp), nella parte nord occidentale della Sicilia, a circa 7 km a Nord-Est della città di Trapani.

Il Comune di Valderice conta 12.086 abitanti e si estende per circa 53 Km<sup>2</sup> nel settore nord-occidentale della Sicilia al confine con i Comuni di Erice a Sud, Buseto Palizzolo ad Est e Custonaci a Nord-Est, mentre a Nord è bagnato dal mar Tirreno. L'inserimento del Comune di Valderice nell'ambito del territorio regionale si realizza principalmente attraverso la statale 187 che attraversa il centro abitato e lo collega con Castellammare del Golfo verso Est e con Trapani verso Ovest; a breve distanza, in territorio di Trapani, vi è inoltre lo svincolo più prossimo dell'autostrada A29 dir. che consente i collegamenti veloci con l'interno della provincia e con Palermo. Lo stato delle grandi infrastrutture viarie deve ritenersi

nel complesso sufficiente; carente è invece la rete di strade provinciali di penetrazione nel territorio. Il territorio comunale è inoltre attraversato dalle Strade Provinciali: SP 18, 20, 34, 36 e 52.

L'area vasta all'interno della quale insiste l'intervento di cui trattasi ricade interamente nella provincia di Trapani e si estende da San Vito a Punta Ligny (Trapani). La linea di costa si sviluppa per circa 50 Km ed in essa insistono i territori di 5 comuni che confinano con il mare. Le attività turistiche della zona sono relativamente ridotte ma potenzialmente elevate. Invece gli insediamenti di seconde case sono distribuiti, spesso in modo indiscriminato, lungo la costa e possono rappresentare un fenomeno preoccupante in relazione alle possibili alterazioni ambientali e sul paesaggio indotte da queste attività.

La configurazione geografica dell'entroterra è dominata nella parte meridionale da terreni collinari alluvionali, coltivati prevalentemente a vigneti, e nella parte settentrionale da marne e calcarei marnosi, spesso fossiliferi, dell'eocene e dell'oligocene. Il paesaggio è selvaggio e montagnoso e Monte Cofano, rappresenta l'aspetto paesaggistico tipo dell'area fisiografica. Le cave di marmo, insediate anche sulle pendici di Monte Cofano, esercitano una pressione significativa nell'area ed i residui della lavorazione hanno creato in passato danni alla pesca tradizionale ed ai fondali.

Procedendo da Trapani verso S. Vito, la costa è inizialmente bordata dal massiccio del Monte S. Giuliano. La punta omonima è bassa e rocciosa ma a levante si eleva rapidamente con alte colline, mentre le falde di Monte S. Giuliano scendono quali a picco fino al mare. Nell'area sono presenti secche e scogli affioranti che in parte ostacolano la circolazione delle acque e la navigazione. Tra Punta Saraceno e Capo S. Vito si apre un'ampia insenatura con coste basse e rocciose, fronteggiate in prossimità del Capo da secche.

L'andamento delle linee batimetriche è uniforme nella parte meridionale dove la platea continentale si estende per 2-3 miglia; dopo Punta Saraceno si restringe a poche centinaia di metri ed i fondali precipitano con uno zoccolo ripidissimo, raggiungendo elevate profondità in prossimità della costa (l'isobata di 1000 metri dista circa 5 Km da Capo S. Vito).

Il tratto di mare dell'unità fisiografica è influenzato dal ramo meridionale della corrente atlantica; l'idrodinamismo è piuttosto intenso ed è influenzato dai venti dominanti del 1° e del 4° quadrante.

La costa nel suo complesso si presenta molto articolata, prevalentemente rocciosa. Il fondale è estremamente articolato tra rocce e fondi mobili; nel complesso è da considerarsi come una piattaforma rocciosa su cui sono presenti secche più o meno importanti di sabbia e sabbia ghiaiosa, in gran parte di origine organogena.

Nel tratto costiero le basse scogliere sono bordate, per buona parte della loro estensione, da formazioni organogene ad alghe calcaree e vermeti, che costituiscono peraltro, un aspetto caratteristico lungo le coste della Sicilia, presentando il suo massimo sviluppo lungo le coste rocciose della Sicilia nord-occidentale, tra Palermo e Trapani.

In particolare, sia il marciapiede a *Vermetus cristatus* che le cornici a *Lithophyllum tortuosum* sono caratteristici del tratto costiero esaminato, evidenziando il massimo sviluppo nel mesolitorale e nella frangia infralitorale rocciosa in aree esposte ad intenso idrodinamismo.

L'insieme delle biocenosi fotofile infralitorali è rappresentato soprattutto sottocosta ove i Cistoseireti dell'infralitorale superiore sono tipici e ben strutturati, a differenza di quelli dell'infralitorale inferiore che evidenziano segni di impoverimento.

Subito dopo questa esile fascia costiera è presente lungo tutta l'area un'ampia fascia a *Posidonia oceanica*, interrotta solo in corrispondenza di Punta del Saraceno e della falesia di Capo S. Vito.

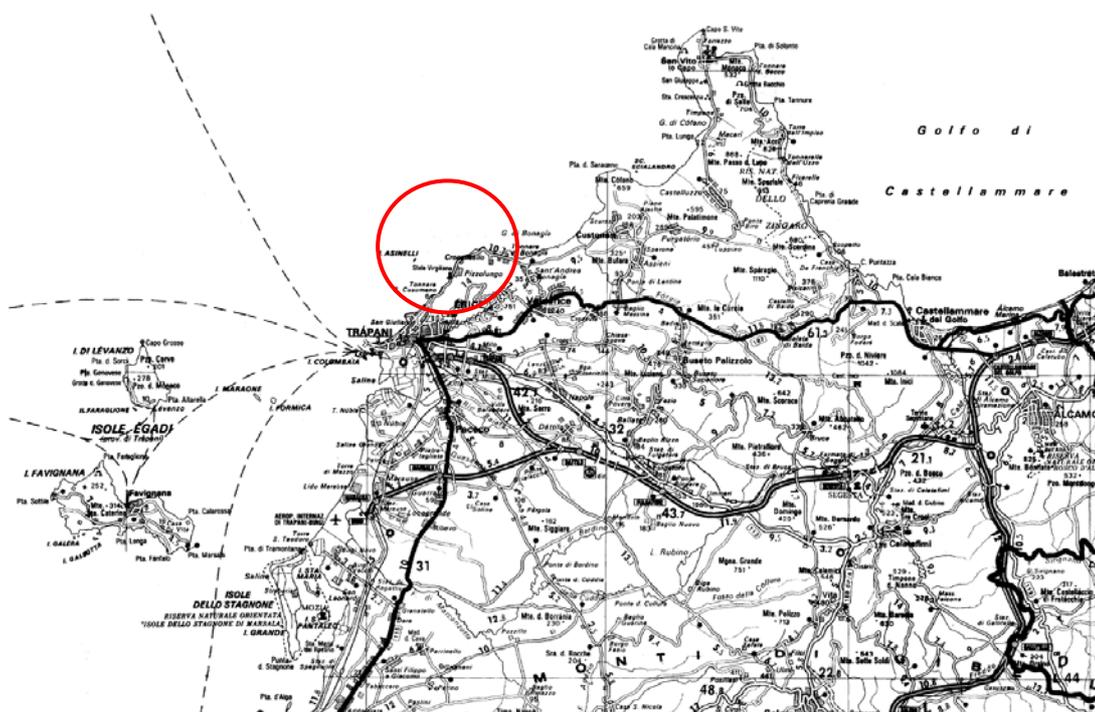


Fig. 3.2. - Inquadramento geografico del sito oggetto di intervento.

La prateria di Posidonia è ben strutturata, rigogliosa e densa, ricca nel sottostrato di alghe calcaree, incrostazioni di briozoi e grande abbondanza di molluschi, echinodermi e crostacei.

Verso il largo si rinviene nel circa litorale la biocenosi del coralligeno di orizzonte inferiore della roccia infralitorale, rappresentata da scarsi bioconcrezionamenti a dominanza di alghe quali *Halimeda tuna*, *Flabellia petiolata*, *Peyssonnelia spp.*

Come illustrato nel cap. 2) del presente SIA nell'area in cui insiste il porto di Bonagia è stato istituito il sito Natura 2000 denominato SIC ITA 010025 – “*Fondali del Golfo di Custonaci*”, che si caratterizza per la presenza di specie animali che figurano nelle liste di specie da proteggere, come previsto da convenzioni nazionali ed internazionali, e da emergenze naturalistiche quali il marciapiede a vermeti, la fascia ad *Astroides calycularis*, gli anfratti sommersi ed i popolamenti sciafili e le praterie di Posidonia oceanica.

Secondo il formulario standard di Natura 2000 il SIC ITA 010025 – “*Fondali del Golfo di Custonaci*” presenta rapporti ad Est con il SIC ITA 010016 – “*Monte Cofano e litorale*”, un'area di notevole interesse floro-faunistico e fitocenotico, che rappresenta un punto di riferimento costiero nella rotta di migrazione di numerose specie ed accoglie rare specie di falconiformi.

Il SIC ITA 010025 – “*Fondali del Golfo di Custonaci*”, inoltre, è contiguo verso Ovest con il sito SIC ITA 010010 – “*Monte S. Giuliano*”, che costituisce un biotopo di particolare rilievo, ospitando interessanti aspetti di vegetazione rupicola, caratterizzate da diverse entità endemiche e/o di rilevante interesse fitogeografico, e rare specie di falconiformi.

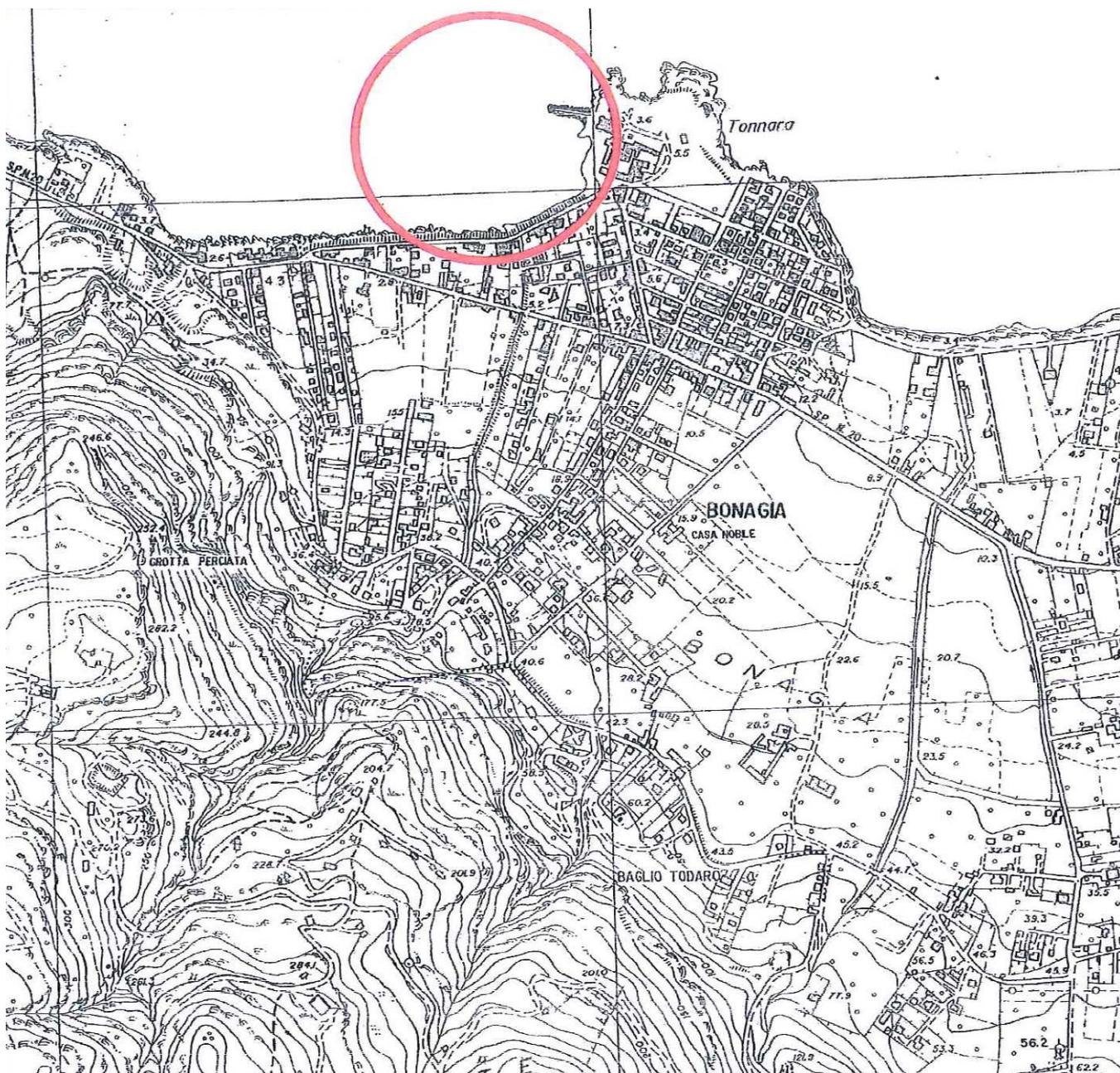


Fig. 3.3. – Inquadramento territoriale della zona portuale di Bonagia.

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.



**Fig. 3.4.** – Caratteristiche dell'area dove devono eseguirsi gli interventi di cui al presente progetto definitivo.

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

### **3.3. - Interventi di progetto.**

#### **3.3.1. - Descrizione sintetica del progetto: caratteristiche tecniche, funzionali, economiche.**

Il dispositivo portuale del presente progetto definitivo scaturisce dall'esigenza di salvaguardare la prateria di Posidonia e quindi di minimizzare gli impatti delle nuove opere su quest'ultima. All'uopo si è quindi studiata una configurazione portuale munita dei servizi essenziali che sottende un bacino interno destinato in parte all'accosto delle imbarcazioni da diporto (stanziali ed in transito) ed in parte alla flotta peschereccia presente nel territorio. L'imboccatura, su fondali di (- 3,00)÷(- 4,00) mt. s.l.m., assicura il ricircolo delle acque. L'intervento prevede:

- approfondimento dei fondali dello specchio acqueo portuale fino alla quota di m (-3.00);
- realizzazione della diga foranea di ponente per una lunghezza complessiva di 400,00 ml.;
- prolungamento della diga foranea di levante, a partire dalla progressiva 62,20 ml. sino alla progressiva 310,00 ml;
- realizzazione delle banchine e dei piazzali di riva, secondo la planimetria che segue, con impiego di diverse tipologie costruttive;
- realizzazione di impianti di pubblica illuminazione, idrici, elettrici, compresi i segnalamenti marittimi provvisori;
- costruzione di edifici da destinare a servizi generali del porto (1.000 mq – 3.200 mc).

Per grandi numeri, l'intervento prevede:

Superficie occupata:	104.950 mq;
Specchio acqueo utile:	65.600 mq;
Specchio liquido protetto:	60.000 mq;
Specchio liquido avamporto:	4.160 mq;
Specchio acqueo imboccatura portuale:	9.700 mq;
Specchio acqueo da sottoporre a dragaggio:	63.800 mq;
Superficie destinata all'ormeggio:	19.500 mq;
Superficie destinata ad edilizia portuale:	1.000 mq;
Volume edilizia portuale:	3.200 mc

Sviluppo banchine operative:	790,00 m
Prateria Posidonia interessata dalle opere:	730,00 mq
Area di escavo ricadente sulla Posidonia:	730,00 mq

Per quanto attiene alla flotta tipo ed al suo dimensionamento è stata avvertita l'opportunità di non effettuare una rigida programmazione intendendo le previsioni progettuali come un vero e proprio strumento articolato e flessibile, facilmente adattabile al mutare della domanda proveniente da un settore in forte espansione, da attuare anche per fasi, previa verifica del raggiungimento degli obiettivi.

Gli ormeggi a mare hanno la seguente consistenza:

Posti barca destinati alla nautica da diporto:

Categoria C	(15,00 x 5,00 m)	numero posti barca	53
Categoria D	(12,00 x 4,00 m)	numero posti barca	7
Categoria E	(10,00 x 3,50 m)	numero posti barca	4
Categoria F	(8,00 x 3,00 m)	numero posti barca	8
Categoria G	(6,50 x 2,50 m)	numero posti barca	1
Categoria G	(6,50 x 2,50 m)	numero posti barca	1
<b>Totale</b>			<b>77</b>

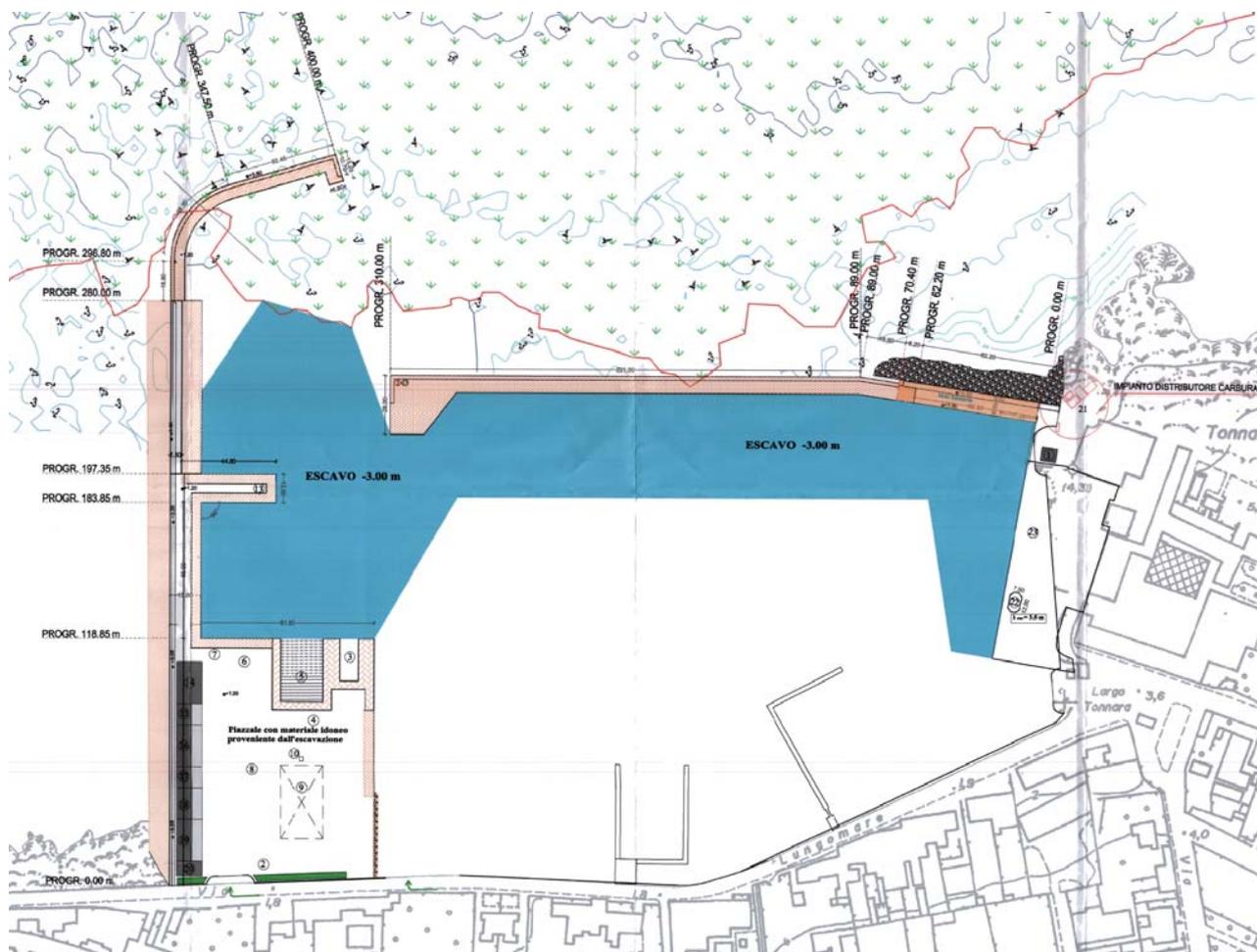
Posti barca destinati ai natanti da pesca:

Categoria E	(13,00 x 4,50 m)	numero posti barca	6
Categoria D	(11,50 x 4,00 m)	numero posti barca	7
Categoria C	(10,00 x 3,50 m)	numero posti barca	6
Categoria B	(8,50 x 3,00 m)	numero posti barca	6
Categoria A	(7,50 x 2,50 m)	numero posti barca	23
<b>Totale</b>			<b>49</b>

In totale si prevedono quindi n. 126 posti barca.

La dotazione dei posti barca è quella relativa alle banchine. Un notevole incremento sarà possibile con la collocazione dei pontili nello specchio acqueo delimitato dalle nuove opere foranee. Il porto sarà dotato di tutti i servizi e le attrezzature necessarie per la gestione ottimale per essere inserito fra quelli

rispondenti agli standards internazionali riconosciuti. La nuova configurazione portuale è quella rappresentata nella figura che segue:



**Fig. 3.5.** – Configurazione portuale prevista nel presente progetto definitivo.

I materiali previsti sono:

- 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 %; 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 delle banchine, delle strutture di coronamento, dei muti paraonde.

Per la costruzione dei cassoni cellulari antiriflettenti e delle banchine a giorno è previsto l'uso del cemento armato.

#### Acciaio.

L'acciaio verrà impiegato in barre per la realizzazione delle strutture in cemento armato, mentre per la realizzazione del piano praticabile delle strutture a giorno verranno impiegate delle grigliati in acciaio inox.

### **3.3.2. - Caratteristiche tecniche, funzionali, economiche.**

La configurazione portuale della attuale situazione è quella rappresentata nella Figura che segue.

I fondali prospicienti alla struttura portuale sono prevalentemente rocciosi di natura calcarea e costituiscono il naturale prolungamento in mare delle formazioni rocciose emerse. In prossimità della costa si evidenzia una estesa ed ampia “*banquette*” a Posidonia che caratterizza la parte emersa della costa. Ampi ed estesi accumuli di foglie morte ricoprono per un'ampiezza di una decina di metri i fondali prospicienti la linea di riva. Verso il largo e fino all'isobata di circa 3 mt. sono visibili lastroni di roccia ricoperti da popolamenti algali ascrivibili alla categoria delle comunità fotofile di substrato duro. I popolamenti si presentano non particolarmente strutturati ed in parte a ridotta vitalità.

#### Approfondimento dei fondali portuali.

Dai rilievi batimetrici effettuati è emerso che i fondali degradano verso il largo in modo uniforme fino alla profondità di - 10,00 mt., s.l.m., con una pendenza media del 2,5 % circa e con andamento delle batimetriche pressoché parallele alla linea di costa. All'imboccatura del porto la batimetrica dei (- 5,00) mt. si raggiunge ad una distanza di circa 400 ml. dalla riva, mentre quella dei (- 7,00) mt. a circa 600 ml. Intorno alla batimetrica dei (- 3,00) mt. si rileva il limite superiore della prateria di Posidonia.

La prateria è impiantata prevalentemente su roccia e si presenta, soprattutto verso il largo, densa e continua. Sono stati previsti i lavori di approfondimento fino alla quota di - (3,00) mt. sul l.m.m. dei fondali dello specchio acqueo in corrispondenza dell'imboccatura portuale nonché di quelli in corrispondenza degli ormeggi dei natanti. Per quanto attiene la destinazione dei materiali di risulta dalle demolizioni nonché di quelli relativi alla movimentazione dei sedimenti marini (prevalenza di materiale roccioso-calcarenitico), è stato previsto la riutilizzazione, ove compatibile, nell'ambito degli stessi lavori, a formazione dei piazzali di riva ed, in alternativa, il loro trasporto e conferimento presso la discarica comunale per inerti di contrada Mafi o altre della zona.

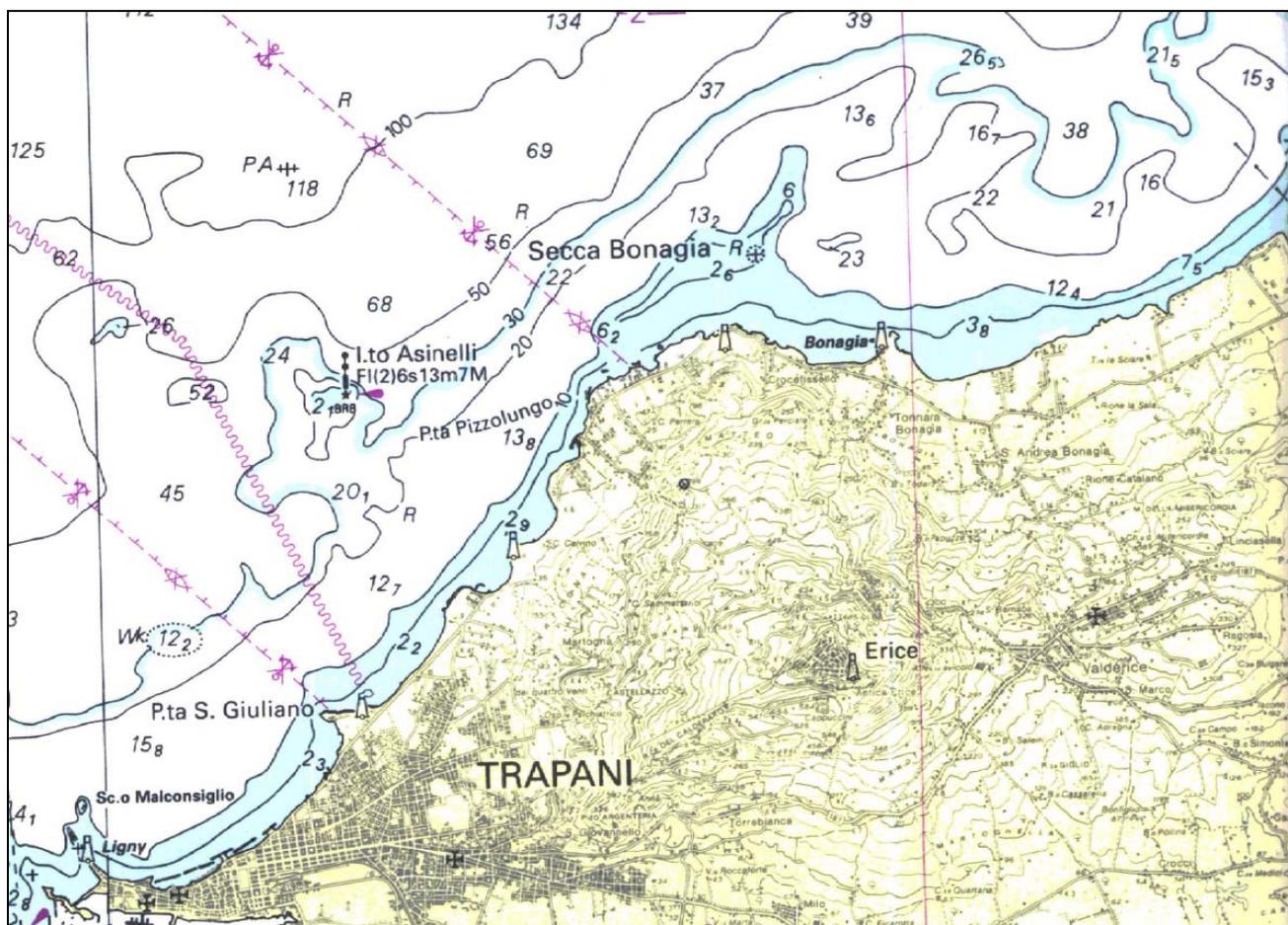


Figura 3.6 – Carta nautica.



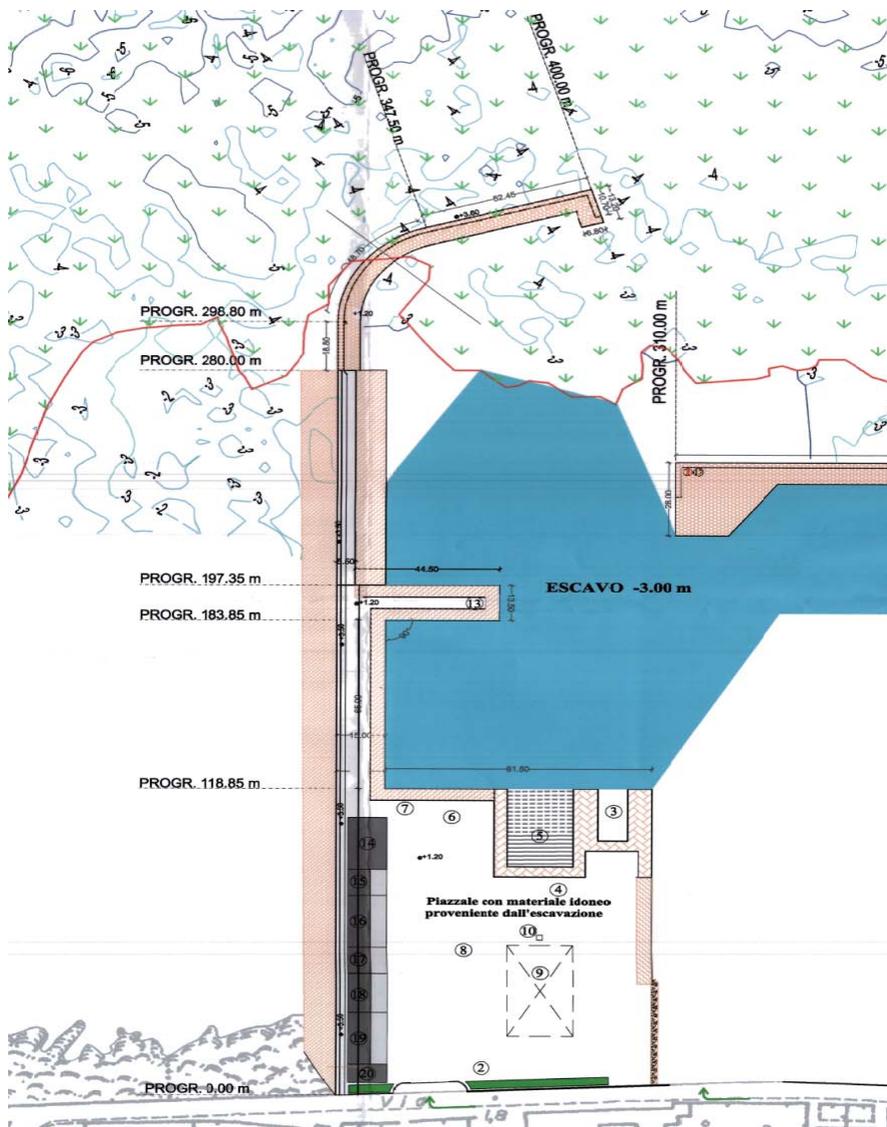
**Fig. 3.7.** – Rilievi batimetrici di dettaglio.

### Diga foranea di ponte.

La diga foranea di ponte verrà realizzata con tre distinte tipologie costruttive: rispettivamente n. 1, 2 e 3.

La parte iniziale, a protezione del nuovo piazzale, che va dalla radice (progressiva 0,00) alla fine del piazzale (progressiva 118,85), sarà realizzata con la tipologia costruttiva n. 1.

La parte intermedia (dalla progressiva 118,85 ml. alla progressiva 280,00 ml.), con tipologia costruttiva n. 2, nasce dall'esigenza di ridurre l'agitazione del moto ondoso all'interno dello specchio acqueo interno.



**Fig. 3.8** – Diga foranea di ponte. – Previsioni variante P.R.P.

### Legenda



ESCAVAZIONE SPECCHIO ACQUEO



MOLO ESISTENTE



BANCHINA SU MASSI DISPOSTI A PILA



BANCHINA DI COLLEGAMENTO SU MASSI



BANCHINA CON CASSONCINI ANTIRIFLETTENTE



OPERA A GIORNO SU PALI



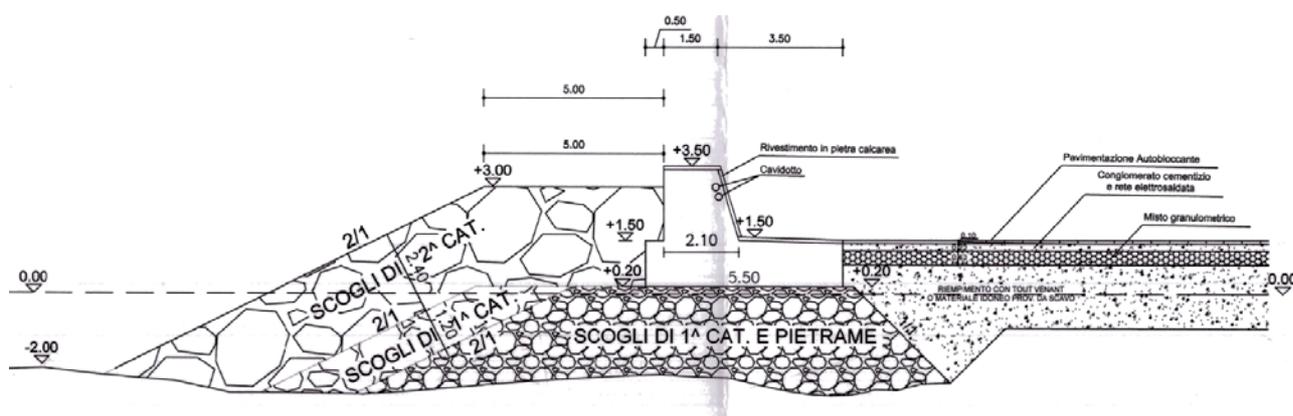
OPERA A GETTATA

L'ultima parte della diga foranea di ponente (dalla progressiva 280,00 ml. alla progressiva 400,00 ml.), con tipologia costruttiva 3 (banchine a giorno), nasce dall'esigenza di minimizzare gli impatti delle opere sulla prateria di Posidonia.

*Tratto compreso tra le progressive 00,00 ml. e 118,35 ml.*

L'intervento si articola nelle seguenti lavorazioni:

- nucleo centrale in pietrame e scogli di 1a categoria fino alla quota di (+ 0,20) mt., s.l.m., con larghezza in testa di 9,00 mt., con scarpata esterna 2/1 ed interna 1/1;
- strato di transizione in scogli di 1a categoria, dello spessore di 1,20 m fino alla quota di (+ 0,20) mt., s.l.m., con medesime scarpata esterna;
- mantellata foranea in scogli di 3° categoria, dello spessore di 2,40 mt., posti in opera in doppio strato, con la medesima scarpata del 2/1 fino al massiccio di sovraccarico ed avente berma superficiale a quota di (+ 3,00) mt. s.l.m. della larghezza di 5,00 mt.;
- massiccio di sovraccarico in conglomerato cementizio della larghezza di 5,50 mt. ed altezza 1,30 mt. che raggiunge la quota (+ 1,50) mt. dal l.m.m., con sovrastante muro paraonde, in similare in cls, di sezione trapezia, fino a raggiungere la quota (+ 3,50) mt. dal l.m.m., avente larghezza di 1,50 mt. in testa e di 2,10 mt. alla base;
- cavidotto di servizio all'interno del massiccio di sovraccarico costituito da n. 2 tubazioni in pvc rinforzato del diametro di 200 mm;
- rivestimento del massiccio di sovraccarico e del muro paraonde in pietra naturale calcarea.

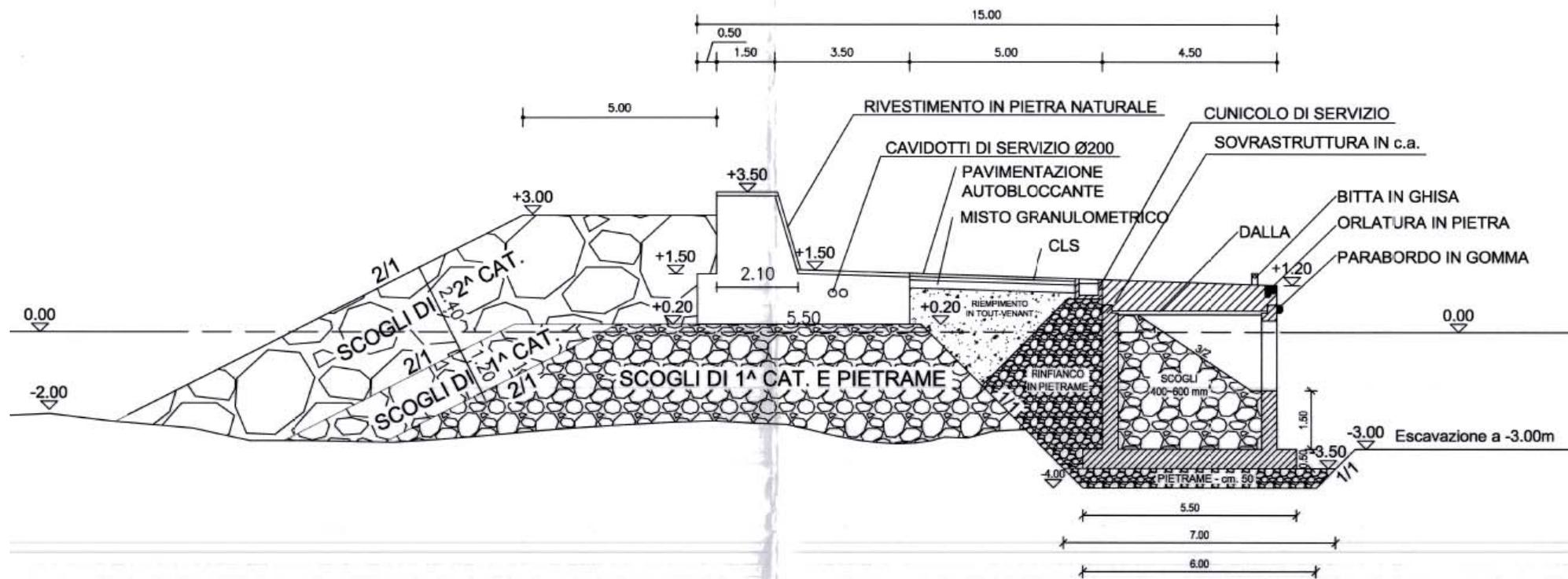


**Fig. 3.9.** – Tipologia costruttiva 1 – Sezione fra la progressiva 00,00 ml. e la progressiva 118,35 ml.

*Tratto compreso tra le progressive 118,35 ml. e 183,85 ml.*

L'intervento si articola nelle seguenti lavorazioni:

- nucleo centrale in pietrame e scogli di 1a categoria fino alla quota di (+ 0,20) mt., s.l.m., con larghezza in testa di 9,00 mt., con scarpata esterna 2/1 ed interna 1/1;
- strato di transizione in scogli di 1a categoria, dello spessore di 1,20 m fino alla quota di (+ 0,20) mt., s.l.m., con medesima scarpata esterna;
- mantellata foranea in scogli di 3° categoria, dello spessore di 2,40 mt., posti in opera in doppio strato, con la medesima scarpata del 2/1 fino al massiccio di sovraccarico ed avente berma superficiale a quota di (+ 3,00) mt. s.l.m. della larghezza di 5,00 mt.;
- massiccio di sovraccarico in conglomerato cementizio della larghezza di 5,50 mt. ed altezza 1,30 mt. che raggiunge la quota (+ 1,50) mt. dal l.m.m., con sovrastante muro paraonde, in similare in cls, di sezione trapezia, fino a raggiungere la quota (+ 3,50) mt. dal l.m.m., avente larghezza di 1,50 mt. in testa e di 2,10 mt. alla base;
- cavidotto di servizio all'interno del massiccio di sovraccarico costituito da n. 2 tubazioni in pvc rinforzato del diametro di 200 mm;
- rivestimento del massiccio di sovraccarico e del muro paraonde in pietra naturale calcarea.



**Fig. 3.10.** – Tipologia costruttiva 2 – Sezione fra la progressiva 118,35 ml. e la progressiva 183,85.

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

*Tratto compreso tra le progressive 183,85 ml. e 197,35 ml.*

L'intervento è analogo a quello illustrato relativo alla tipologia costruttiva 2.

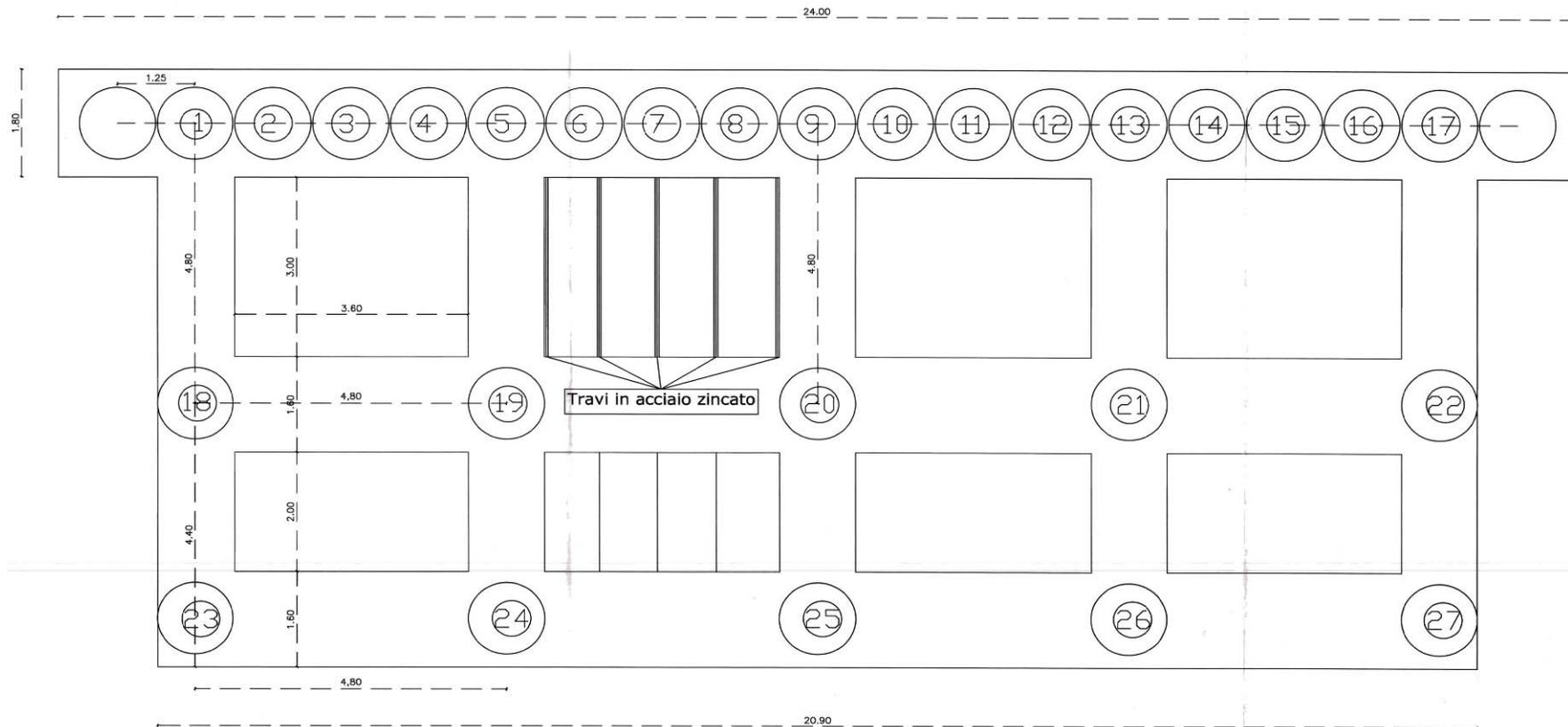
*Tratto compreso tra le progressive 197,35 ml. e la progressiva 280,00 ml.*

L'intervento è analogo a quello relativo alla tipologia costruttiva 2.

*Ultimo tratto compreso tra le progressive 280,00 ml. e 400,00 ml.*

La tipologia costruttiva prevista è quella relativa di un impalcato a giorno. L'intervento si articola:

- palificata esterna con pali in c.a. del diametro di 800 mm. posti a quinconce;
- esecuzione di pali del medesimo diametro posti ad interasse di 5,95 m.;
- realizzazione di struttura in c.a. di collegamento sia longitudinale che trasversale mediante la esecuzione di pulvini, travi, e praticabile in grigliato elettrosaldato;
- muro paraonde, in c.a., di forma speciale, fino a raggiungere la quota di (+ 3,70) mt. dal l.m.m.;
- cavidotto di servizio all'interno del massiccio di sovraccarico costituito da n. 2 tubazioni in P.V.C. rinforzato del diametro di 200 mm;
- rivestimento (esterno ed interno) del muro paraonde in pietra naturale calcarea.



**Fig. 3.11-a).** – Tipologia costruttiva 3 – Impalcato struttura a giorno - Pianta modulo pali. - Sezione fra la progressiva 280,00 ml. e la progressiva 400,00.

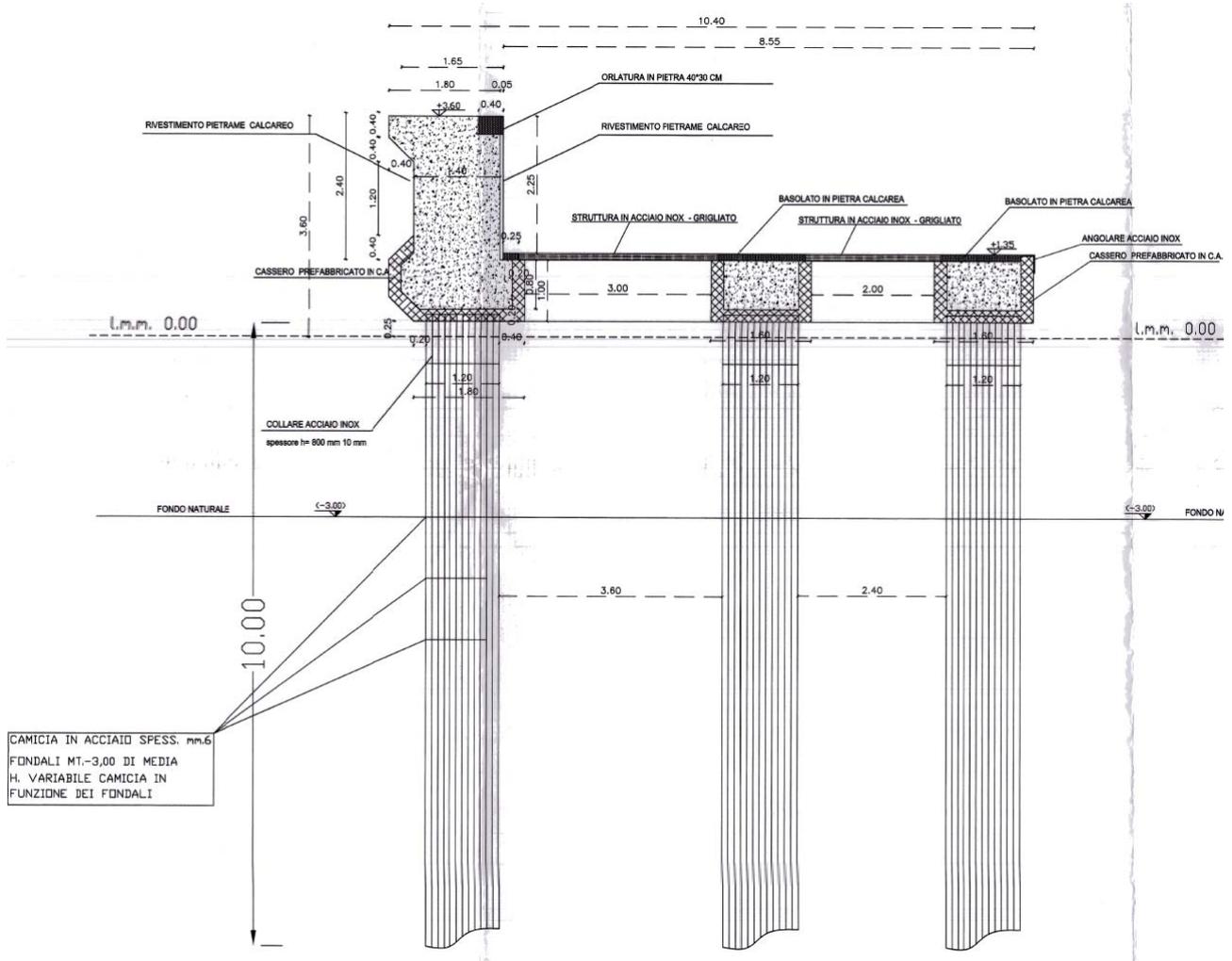


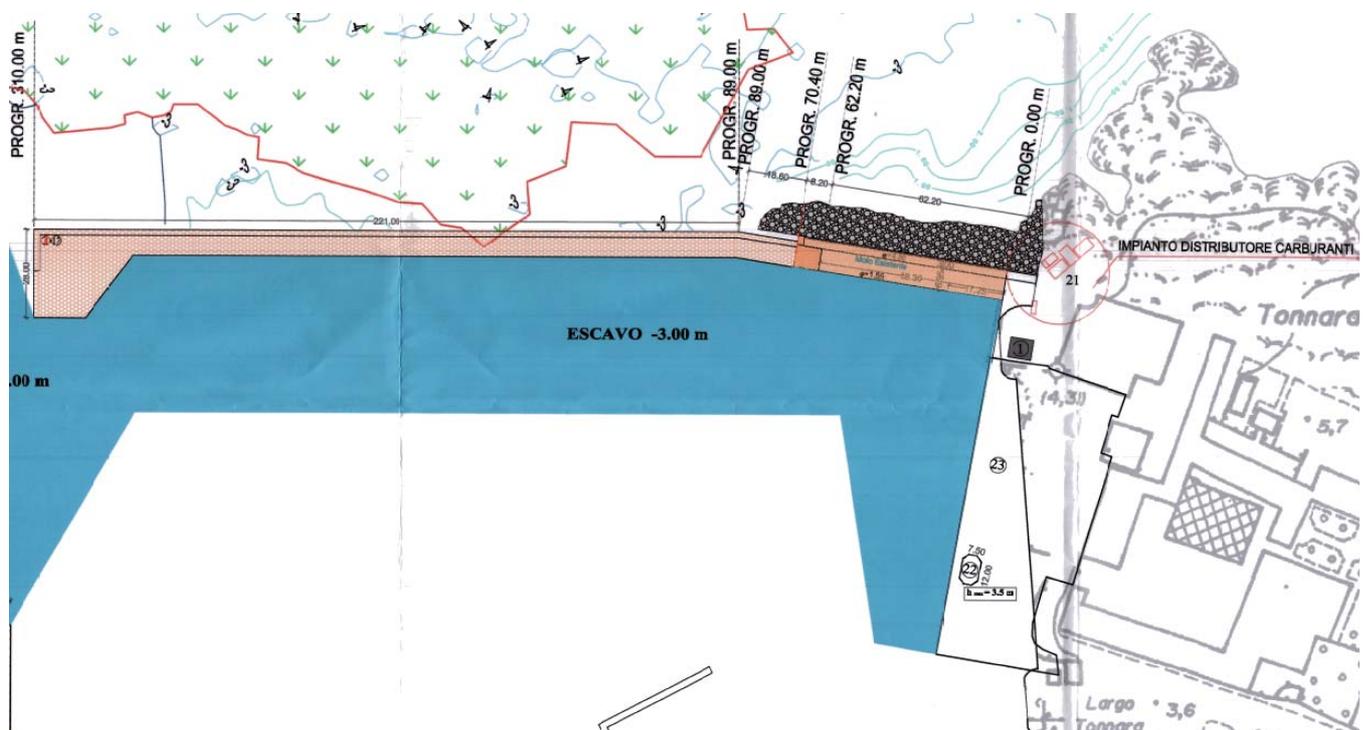
Fig. 3.11.b) – Tipologia costruttiva 3 - Sezione trasversale.

### Diga foranea di levante.

Il prolungamento della diga foranea di levante verrà realizzata con due distinte tipologie costruttive: la n. 4 e la già esaminata n. 3.

L'innesto fra la diga foranea esistente, che arriva alla progressiva 62,20 ml. e quella da realizzare secondo la tipologia costruttiva n. 3, avverrà alla progressiva 70,40 ml.

Nel tratto compreso fra la progressiva 62,20 ml. e la progressiva 70,40 ml. verrà realizzato un raccordo fra l'esistente diga e la nuova con impalcato a giorno, un banchinamento con muri di sponda realizzati con massi disposti a pile e muro paraonde.



**Fig. 3.12 – Diga foranea di levante.**

*Primo tratto: fra la progressiva 00,00 ml. e 58,30 ml.*

In questo tratto non verranno eseguiti nuove opere.

*Tratto fra la progressiva 62,20 ml. e 70,40 ml.*

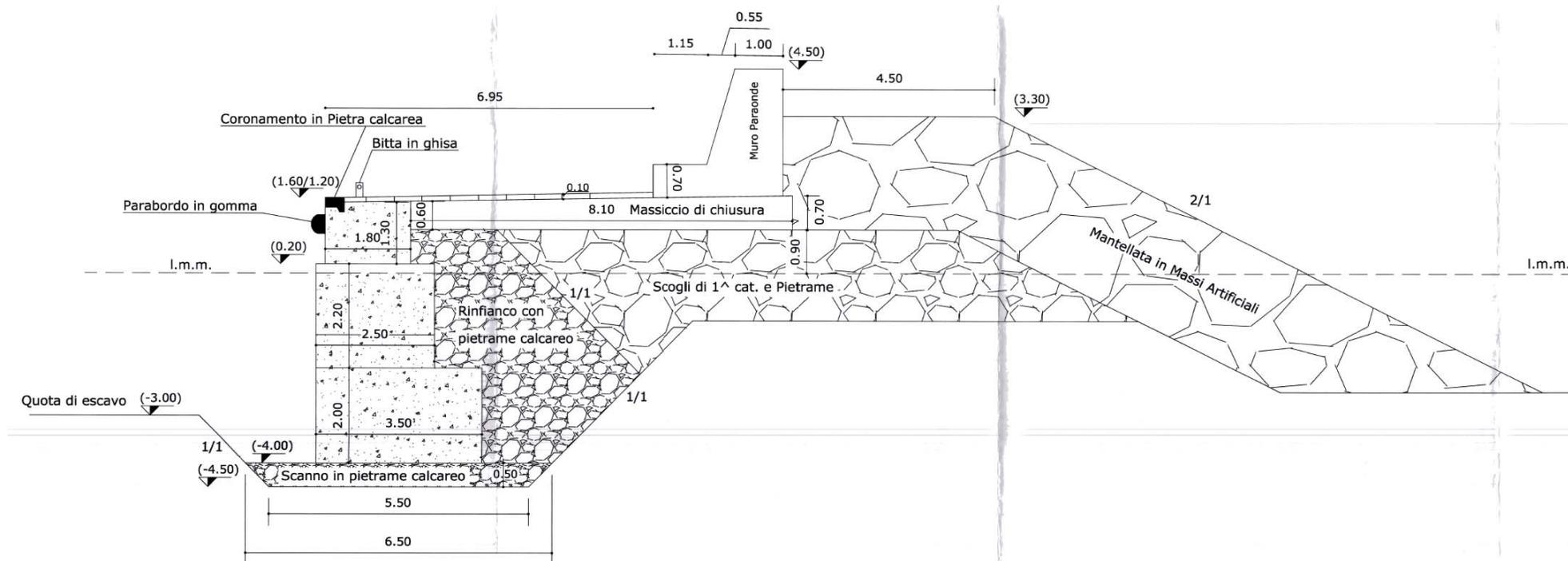
Il predetto tratto costituisce il raccordo tra l'attuale testata della banchina e l'origine della prevista struttura a giorno da realizzare in prosecuzione. In questo tratto, sarà realizzata una banchina con piano praticabile a quota (+ 1,60) mt. s.l.m.m. da realizzare in massi artificiali disposti a pile e sovrastante massiccio di sovraccarico, imbasati su fondali di (- 3,00) s.l.m., su apposito scanno in pietrame.

La realizzazione del predetto tratto di banchina comprende il preventivo escavo dei fondali fino al raggiungimento della quota operativa di (- 3,50) mt. s.l.m., la sovrastruttura di banchina in conglomerato cementizio fino al raggiungimento della quota di (+ 1,50) mt. sul livello medio mare, secondo gli elaborati progettuali, nonché l'orlatura in pietra calcarea, gli impianti, correnti in apposito cunicolo di servizio affiancato alla sovrastruttura (delle dimensioni di 50 x 70 cm con copertura in lastre di conglomerato cementizio armato), gli arredi e servizi di banchina - (parabordi, bitte ed anelli d'ormeggio, scalette, colonnine di erogazione ecc).

Previo rinfianco in pietrame immediatamente a tergo, disposto con pendenza 1/1, il piazzale retrostante le banchine sarà realizzato mediante l'impiego di tout-venant di cava debitamente compattato, nonché sovrastante strato di misto gralunometrico stabilizzato dello spessore di 40 cm e pavimentazione del tipo autobloccante posta su apposito strato di base in conglomerato cementizio armato con rete metallica elettrosaldata.

Sono previste le seguenti fasi lavorative:

- salpamento dei massi artificiali costituenti l'attuale testata del molo e la successiva ricollocazione a formazione di mantellata di difesa;
- escavo subacqueo per la formazione del cunettone d'imbasamento della banchina e successiva collocazione di pietrame a formazione di scanno;
- fornitura e collocazione di massi artificiali disposti su due pile;
- esecuzione di sovrastruttura in cls;
- esecuzione di riempimenti a tergo e sovrastante pavimentazione in mattonelle autobloccanti.



**Fig. 3.13.** – Tipologia costruttiva 4 – Sezione banchina su massi disposti a pile, con muro paraonde. Sezione nel tratto di raccordo compreso fra la progressiva 62,20 ml. e la progressiva 70,40.

*Tratto compreso fra la progressiva 70,40 ml. e 310,0 ml.*

Il tratto di diga in esame sarà costituito da un'opera a giorno su pali da realizzare con la medesima tipologia costruttiva n. 3.

#### Piazzali.

Le banchine di attracco, sia quelle retrostanti le opere foranee sia quelle destinate a contenere le colmate ed i relativi piazzali, sono state previste con piano praticabile a quota (+ 1,20) mt., s.l.m.m., da realizzare con impiego di massi cellulari in c.a. accostati antiriflettenti delle dimensioni di 4,50 x 4,00 mt. ed altezza di 4,00 m, imbasati su fondali di (- 3,50) mt. s.l.m., su apposito scanno in pietrame.

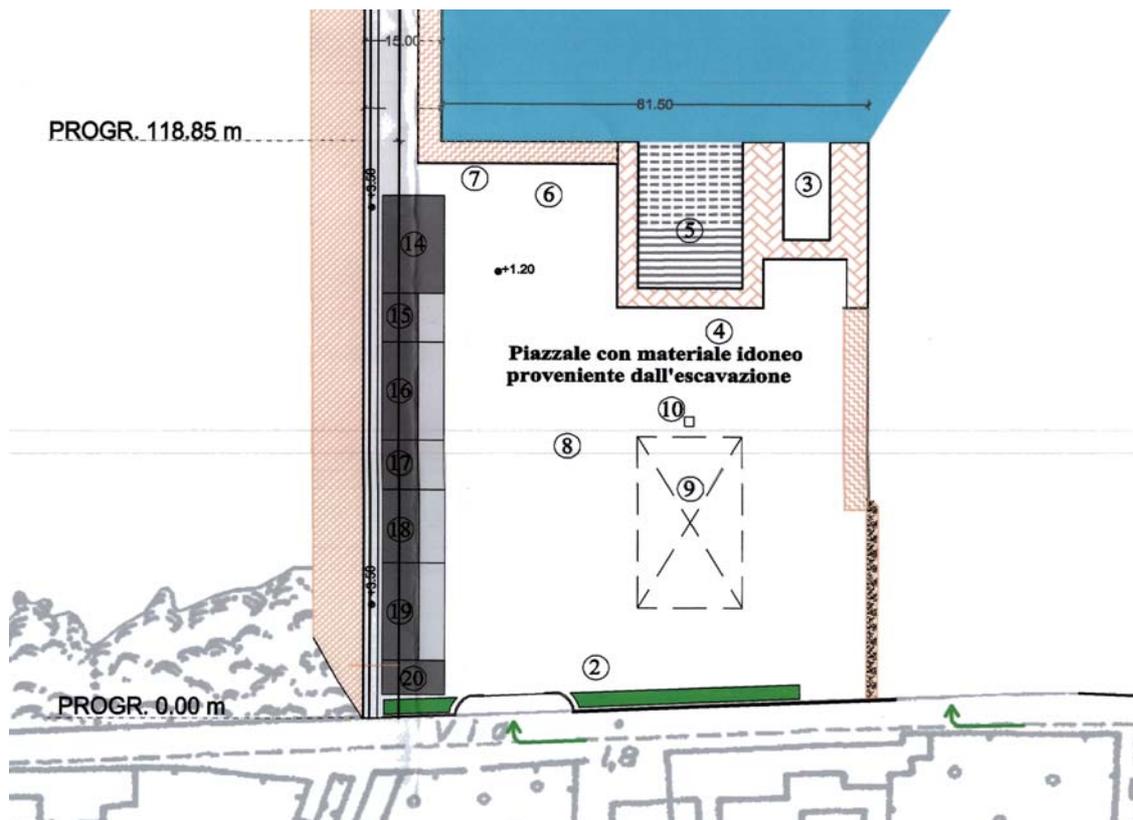
I massi cellulari presentano soletta di base dello spessore di 50 cm con sbalzi anch'essi di 50 cm, pareti dello spessore di 40 cm compresa quella frontale forata e sono parzialmente riempiti di scogli del diametro medio da 400 a 600 mm per l'assorbimento dell'energia residua del moto ondoso e dell'eventuale risacca (funzione antiriflettente).

Con riferimento ai carichi agenti, le banchine sono state progettate per assorbire, oltre al peso proprio ed alle spinte delle terre, i carichi accidentali nella misura di 2,00 tonn./mq, quelli sismici ed il tiro della bitta.

La realizzazione delle banchine di riva comprende il preventivo escavo dei fondali fino al raggiungimento della quota operativa di (-3,00) mt., s.l.m., con utilizzo del materiale di risulta a formazione del retrostante piazzale, la sovrastruttura di banchina in conglomerato cementizio armato dello spessore di 65 cm fino al raggiungimento della quota di (+1,20) mt. sul livello medio mare, secondo gli elaborati progettuali, comprese predalle in c.a. dello spessore di 10 cm per consentire il getto in corrispondenza della cella forata, nonché l'orlatura in pietra calcarea, gli impianti, correnti in apposito cunicolo di servizio affiancato alla sovrastruttura (delle dimensioni di 50 x 70 cm con copertura in lastre di conglomerato cementizio armato), gli arredi e servizi di banchina (parabordi, bitte ed anelli d'ormeggio, scalette, colonnine di erogazione ecc).

I muri di sponda in corrispondenza del motoscalo (della larghezza di 9,00 mt. e lunghezza di 20,00 mt., da attrezzare con sollevatore da almeno 40 tonn.) e dello scalo di alaggio (larghezza di 20 mt.) saranno realizzati con impiego di massi parallelepipedi in pile di conglomerato cementizio, da confezionarsi con cemento pozzolanico al pari di tutti gli altri elementi in calcestruzzo previsti in progetto, con sovrastante similare massiccio di sovraccarico.

Previo rinfianco in pietrame immediatamente a tergo dei massi cellulari, disposto con pendenza 1/1, il piazzale retrostante le banchine sarà realizzato mediante riempimento con impiego del materiale di risulta dell'escavo, integrato con tout-venant di cava debitamente compattato, nonché sovrastante strato di misto gralunometrico stabilizzato dello spessore di 20 cm e pavimentazione del tipo autobloccante posta su apposito strato di base in conglomerato cementizio armato con rete metallica elettrosaldata.



### Legenda

#### SERVIZI A TERRA

- 1 TORRE DI CONTROLLO - SERVIZI IGIENICI
- 2 RISERVA IMPIANTO ANTINCENDIO
- 3 MOTOSCALO
- 4 TRAVEL LIFT
- 5 SCALO DI ALAGGIO
- 6 GRU FISSA
- 7 IMPIANTO DI ASPIRAZIONE E TRATTAMENTO ACQUE DI SENTINA ED OLII ESAUSTI
- 8 AREA RIMESSAGGIO A TERRA
- 9 IMPIANTO LAVAGGIO CARENE
- 10 ARGANO SCALO DI ALAGGIO
- 11 FARO VERDE DI SEGNALEMENTO
- 12 FARO ROSSO DI SEGNALEMENTO
- 13 COLONNINE DISTRIBUTORE CARBURANTE
- 14 OFFICINA

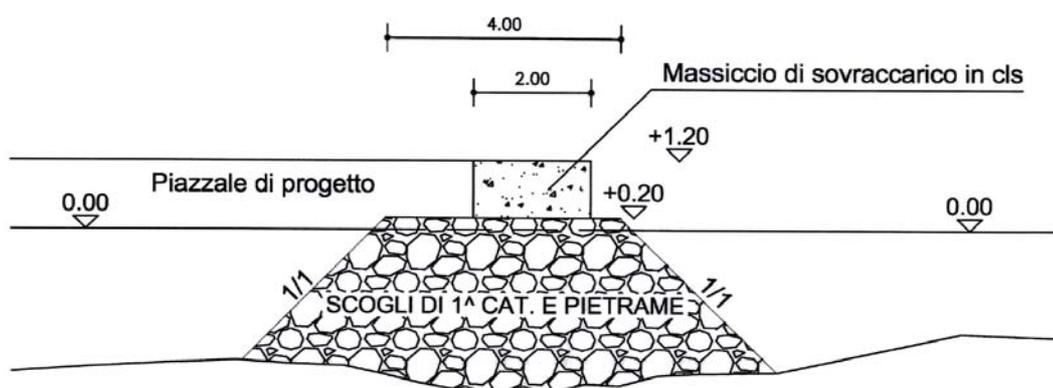
- 15 GUARDIA COSTIERA (uffici, mensa e alloggi)
- 16 CALA ORMEGGIATORI
- 17 PRODOTTI NAUTICI
- 18 CENTRALE IMPIANTI TECNOLOGICI
- 19 GESTIONE PORTO (direzione, reception, uffici)
- 20 CENTRO INFORMAZIONI TURISTICHE
- 21 NEGOZI
- 22 CHARTER NAUTICO
- 23 UFFICI
- 24 RISTORANTE BAR
- 25 CLUB NAUTICO
- 26 DEPOSITO CARBURANTI
- 27 PARCHEGGI (202)
- 28 CONTROLLO ACCESSI
- 29 ASSISTENZA TECNICA
- 30 SERVIZI PER LA PESCA

-  BANCHINA SU MASSI DISPOSTI A PILA
-  BANCHINA CON CASSONCINI ANTIRIFLETTENTE
-  OPERA A GETTATA

Fig. 3.14 – Nuovi piazzali da realizzare alla radice della diga di ponente.

Le tipologie costruttive previste per la realizzazione delle sponde di contenimento sono quelle indicate con la tipologia costruttiva 5 e 6 di seguito raffigurate ad eccezione del tratto di banchina interessato dalla realizzazione dello scalo di alaggio e del motoscalo che verrà con la descritta tipologia costruttiva 4.

In particolare la tipologia costruttiva 5, con opere a gettata, verrà realizzata solamente nel tratto iniziale del piazzale in chiusura con la linea di riva attuale.



**Fig. 3.15.** – Tipologia costruttiva 5 – Sezione scogliera di chiusura piazzale.

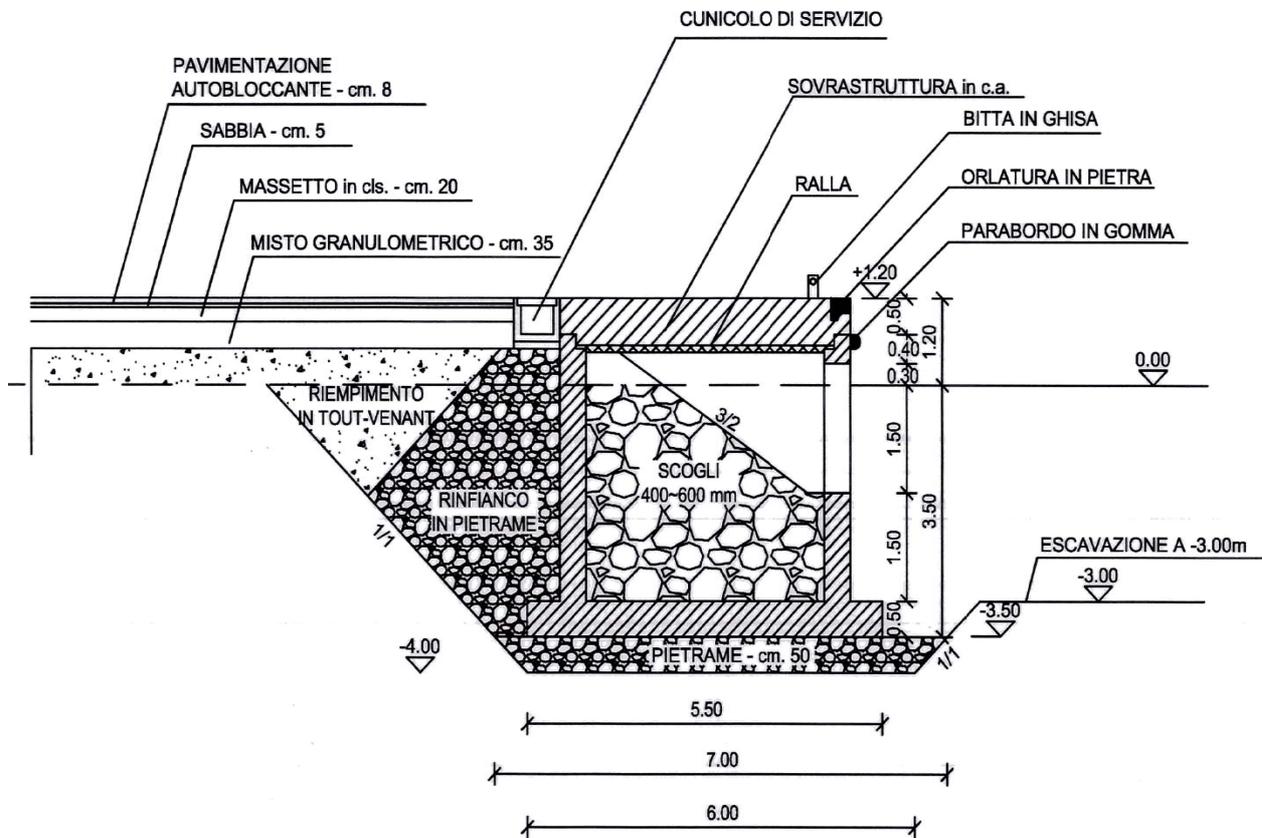
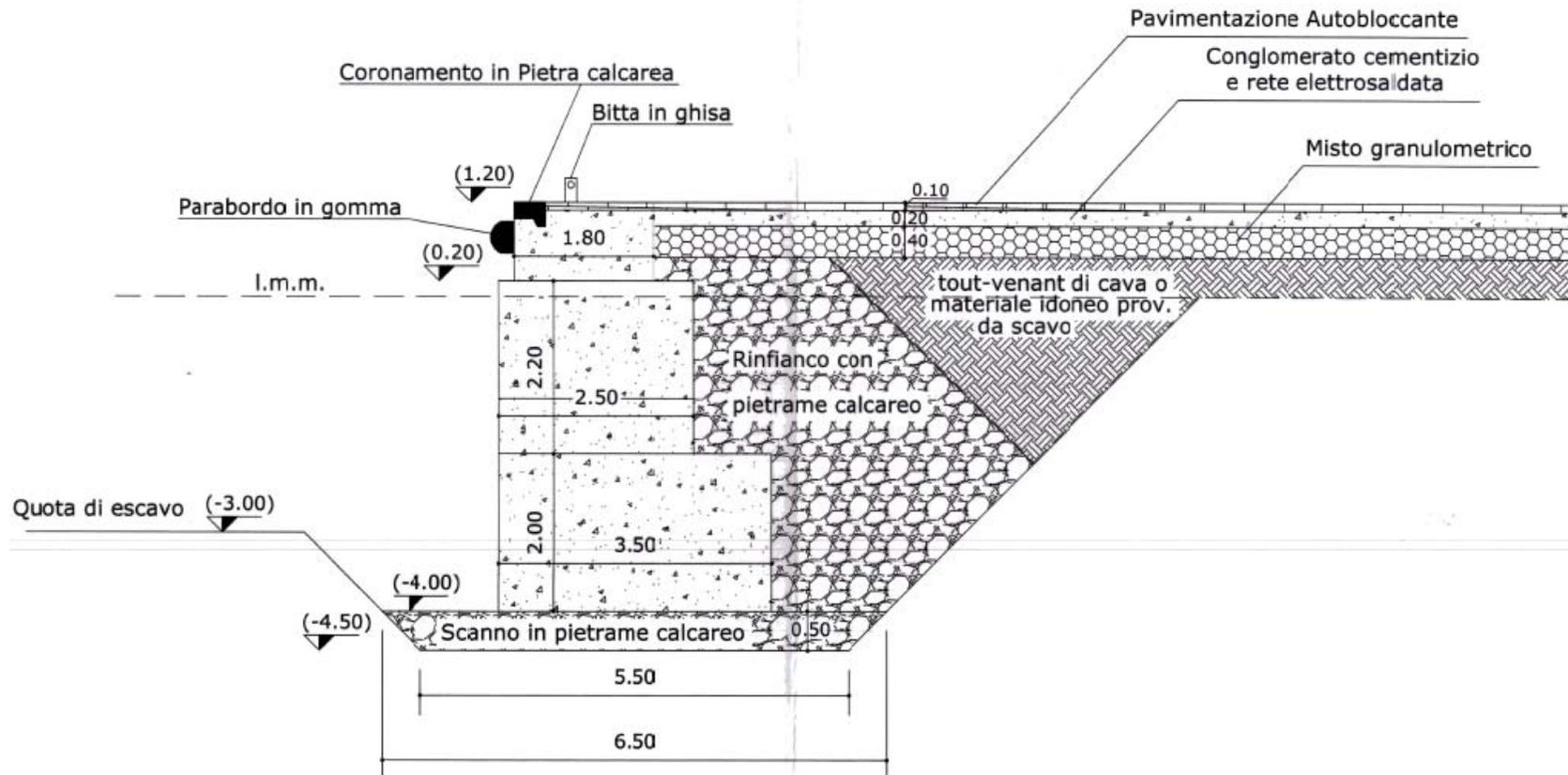
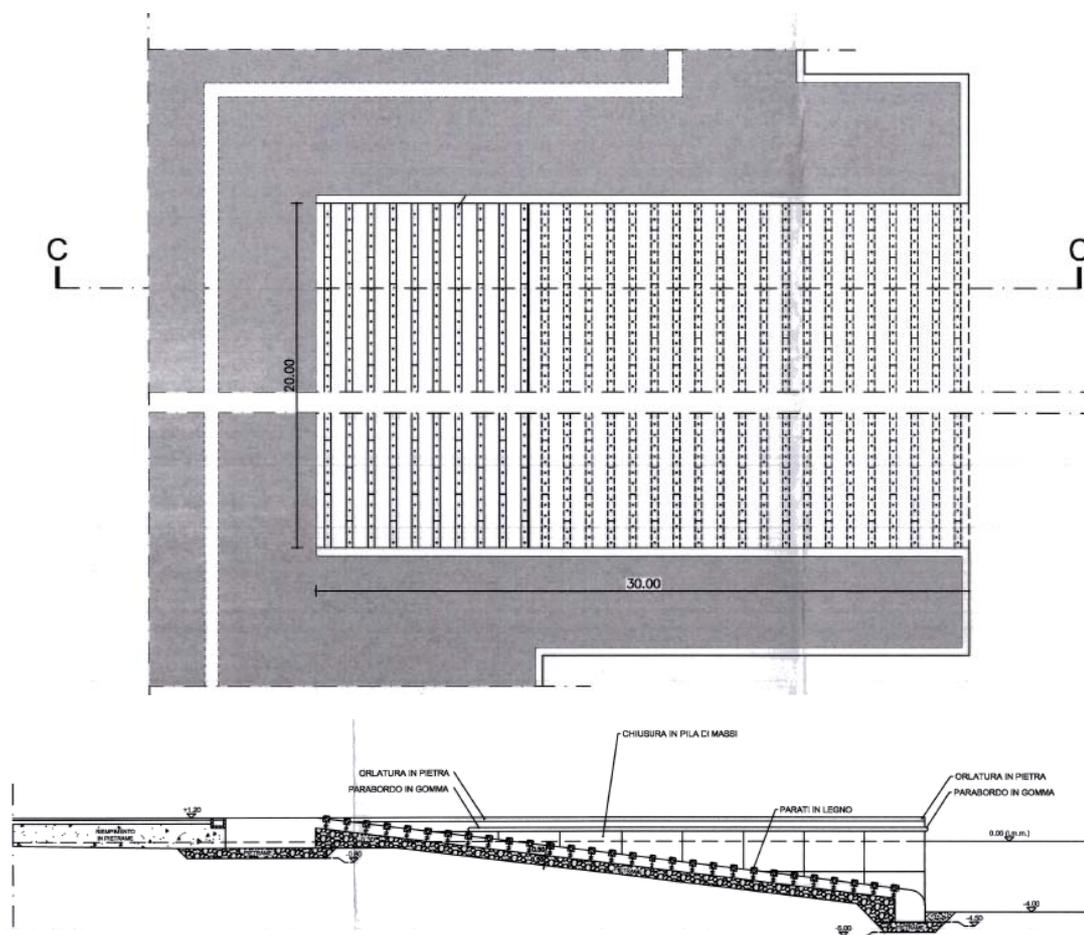


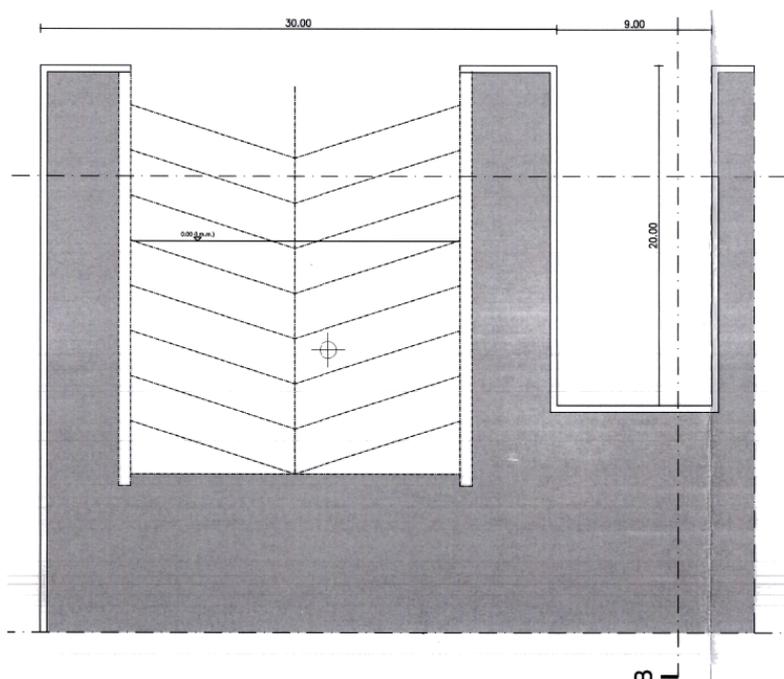
Fig. 3.16. – Tipologia costruttiva 6 – Sezione cassoncini cellulari antiriflettenti.



**Fig. 3.17.** – Tipologia costruttiva di banchina realizzata con massi artificiali disposti a pile. Verrà impiegata nella parte dei piazzali di riva ove verrà realizzato il motoscalo e lo scalo di alaggio.



**Fig. 3.18** – Scalo di alaggio.



**Fig. 3.17** – Motoscalo.

#### Impianti tecnologici ed attrezzature.

Il presente progetto definitivo prevede inoltre la realizzazione di:

*Impianto di salvaguardia ambientale* comprenderà la raccolta dei rifiuti, il trattamento dei liquami provenienti dai servizi igienici degli edifici e delle aree attrezzate, di smaltimento delle acque bianche mediante riutilizzo delle stesse per l'irrigazione delle aree a verde, nonché di raccolta differenziata dei rifiuti solidi prodotti in ambito portuale e quelli specifici di tutela della qualità delle acque e del paesaggio costiero rappresentati da:

- Impianto di trattamento sversamenti di carburante;
- Impianto di lavaggio carene e trattamento acque di scarico per imbarcazioni di media grandezza;
- Filtro portatile per acque di sentina;
- Impianto per l'aspirazione di oli esausti e trattamento acque di sentina con serbatoi di accumulo;
- Impianto spurgo oli esausti.

Il tutto come descritto nell'art. A.P.16 di Elenco Prezzi.

Tutti gli impianti di trattamento ambientale verranno localizzati sul piazzale terminale del molo centrale, nella zona destinata anche alla torre di controllo ed ai servizi di rifornimento carburanti.

*Impianto di illuminazione*, di tipo stradale verrà realizzato mediante apparecchi d'illuminazione di tipo "monumentale" posti su appositi pali da 5 m d'altezza ed entro armature per lampade SAP da 250 w, lungo le banchine, le strade, i piazzali, i parcheggi, le piazze, i camminamenti e tutti gli spazi a terra. Nei camminamenti interni nelle zone di visibilità pedonale ed in alcuni piazzali operativi, gli apparecchi d'illuminazione saranno posti a diverse altezze o incassati e saranno oggetto di un appropriato studio per l'illuminazione artistica.

*I segnalamenti luminosi* in corrispondenza delle testate delle opere foranee d'ingresso del bacino portuale (verde a destra di chi entra e rosso a sinistra), mediante appositi fari della portata prescritta dalla competente Autorità (Comando Zona Fari della Sicilia di Messina) ed alimentati con energia elettrica e con sistemi di riserva a batteria a carica lenta per uso specifico per pannelli fotovoltaici, con autonomia di 20 giorni in caso di insolazione zero, completi dei sistemi di ricarica e per il corretto funzionamento (rete di alimentazione, trasformatori, raddrizzatori e quadro di controllo);

Il tutto come descritto all'art. A.P.17 dell'Elenco Prezzi.

Impianti: idrico (acqua potabile, antincendio, irrigazione aree a verde e di lavaggio imbarcazioni), elettrico, fognario di raccolta delle acque reflue e meteoriche estesi a tutte le banchine, piazzali e pontili, in modo da assicurare la fornitura da apposite colonnine di erogazione, comprese le relative reti di servizio dai punti di consegna (cabina ENEL – serbatoio di consegna dell'acquedotto) o per il punto di recapito (acque piovane). In aggiunta le banchine ed i pontili saranno muniti di capaci estintori a schiuma e carrabili a polvere muniti di terminali antincendio (manichette), dislocati a non meno di 150 m uno dall'altro. Le acque reflue saranno allacciate direttamente al limitrofo impianto di depurazione comunale.

Il tutto come descritto all'art. A.P.19 dell'Elenco Prezzi.

*Distributore di Carburanti* posizionato in testata del piazzale Est vicino l'imboccatura portuale nell'area tecnica ed opportunamente dimensionato per fornire contemporaneamente due imbarcazioni attraccate in banchina. Nel sistema di adduzione dei carburanti sarà installata una disconnessione rapida per prevenire la fuoriuscita del prodotto dal serbatoio pieno nell'ipotesi di una avaria del condotto. I serbatoi saranno posti sul piazzale immediatamente retrostante dove è prevista inoltre la collocazione di un apposito a servizio dei distributori carburanti. Il tutto come descritto all'art. A.P.27 dell'Elenco Prezzi.

### Edilizia portuale ed opere varie.

L'edilizia portuale fornirà supporto alle attività della nautica da diporto ed alle rimanenti attività accessorie. Si prevede la realizzazione di vari edifici, da realizzare con sistema prefabbricato in legno lamellare, con una sola elevazione fuori terra, per complessivi 1000 mq, posti alla radice del molo di ponente. Il tutto come descritto nell'art. A.P.15 di Elenco Prezzi.

Infine sono previsti arredi portuali, quali scalette, bitte, anelloni, ecc., come descritto nell'art. A.P.20 di Elenco Prezzi ed arredi urbani come descritto nell'art. A.P.21 di Elenco Prezzi.

### **3.3.4. - 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 D.P. 16/04/2009. Il costo complessivo dell'opera è così suddiviso:

n.	n. E.P.	Cod. Prezz. Reg.	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Prezzo Unitario	Quantità	Importo parziale
<b>1 Escavazioni portuali</b>							
1	19	17.1.1.1.	Scavo subacqueo	mc	€ 7,86	17.595,000	€ 138.296,70
2	20	17.1.1.2.	Scavo subacqueo	mc	€ 11,79	41.055,000	€ 484.038,45
3	23	17.01.04	Compenso addiz. scavi artt. 17.1.1., 17.1.2., 17.1.3.	mc	€ 3,09	58.650,000	€ 181.228,50
4	24	17.01.07	Trasporto a rifiuto materiali di escavo	mcxkm	€ 0,46	654.750,000	€ 301.185,00
<b>Sommano:</b>							<b>€ 1.104.748,65</b>
<b>2 Diga forenea di ponente - Tratto a scogliera</b>							
5	26	17.02.03	Pietrame	tonn.	€ 12,60	7.900,000	€ 99.540,00
6	35	17.02.4.1	Scogli di 1° categoria	tonn.	€ 16,90	10.700,000	€ 180.830,00
7	41	17.02.4.2	Scogli di 2° categoria	tonn.	€ 18,40	19.400,000	€ 356.960,00
8	27	17.02.05	Compenso addizionale per il trasporto dalle cave	tonnxkm	€ 0,28	304.000,000	€ 85.120,00
9	31	17.04.01	Calcestruzzo per massiccio di coronamento	mc	€ 162,00	3.010,000	€ 487.620,00
10	1	2.04.01	Paramento in pietra calcarea per rivestimenti	mq	€ 52,20	1.008,000	€ 52.617,60
<b>Sommano:</b>							<b>€ 1.262.687,60</b>
<b>3 Diga forenea ponente. Banchine e piazzali interni.</b>							
11	26	17.02.03	Pietrame per scanni di imbasamento	tonn.	€ 12,60	23.404,032	€ 294.890,80
12	27	17.02.05	Compenso addiz. trasporto terrestre	tonnxkm	€ 0,28	239.837,760	€ 67.154,57
13	28	17.02.07	Spianamento scanni di imbasamento	mq	€ 20,80	3.280,000	€ 68.224,00
14	37	17.2.6.3.	Compenso addiz. materiale lapideo via mare	tonn.	€ 5,26	11.702,016	€ 61.552,60
15	12	6.1.1.2	Tout-venant per fondazione stradale	mc	€ 25,00	2.832,000	€ 70.800,00
16	38	17.03.04	Cassone galleggiante cellulare in c.a.	mc	€ 148,20	5.760,000	€ 853.632,00
17	64	A.P.22.	Coppelle prefabbricate	mq	€ 120,00	1.280,000	€ 153.600,00
18	31	17.04.01	Cls per massiccio di coronamento	mc	€ 162,00	1.419,200	€ 229.910,40
19	13	6.1.2.2.	Misto granulometrico per fondazione stradale	mc	€ 26,70	3.290,000	€ 87.843,00
20	16	6.03.05	Comp. addiz. trasp. artt. 6.1.1-6.1.2-6.3.3-6.3-4.	mcxkm	€ 0,46	61.220,000	€ 28.161,20
21	39	3.1.4.7.	Cls per strutture in cemento armato	mc	€ 119,50	1.880,000	€ 224.660,00
22	5	3.02.03	Casseformi	mq	€ 18,40	1.000,000	€ 18.400,00
23	40	3.2.1.2	Acciaio in barre	kg	€ 1,49	5.000,000	€ 7.450,00
24	6	3.02.04	Rette di acciaio elettrosaldato	kg	€ 1,88	37.600,000	€ 70.688,00
25	14	6.2.13.1	Pavimentazione autobloccante in cls	mq	€ 31,80	4.700,000	€ 149.460,00
26	15	6.2.13.2	Pavimentazione autobloccante in cls	mq	€ 33,70	4.700,000	€ 158.390,00
27	32	17.04.02	Orlatura ciglio banchina in pietra calcarea	mc	€ 1.036,30	48,000	€ 49.742,40
28	1	2.04.01	Paramento in pietra calcarea per rivestimenti	mq	€ 52,20	1.008,000	€ 52.617,60
29	65	A.P.23	Parabordi in gomma	ml.	€ 200,00	380,000	€ 76.000,00
30	33	17.4.3.2	Bitte d'ormeggio in ghisa sferoidale	kg	€ 7,73	5.000,000	€ 38.650,00
31	18	7.01.04	Acciaio inox	kg	€ 12,90	2.500,000	€ 32.250,00
32	35	17.2.4.1	Scogli di 1° categoria	tonn.	€ 16,90	579,744	€ 9.797,67
<b>Sommano:</b>							<b>€ 2.803.874,25</b>
<b>4 Diga forenea ponente. Banchine a giorno.</b>							
33	7	4.1.1.2	Apparecchiatura per trivellazione pali	corpo	€ 10.677,00	0,500	€ 5.338,50
34		4.1.2.2.3	Pali in cls Rck 35 N/mm <sup>2</sup>	ml.	€ 227,90	1.407,600	€ 320.792,04
35	9	4.01.06	Camicie in lamiera d'acciaio per pali	kg	€ 2,74	129.788,006	€ 355.619,14
36	18	7.01.04	Acciaio inox	kg	€ 12,90	37.541,376	€ 484.283,75
37	11	4.01.09	Tubi sonda per pali	ml.	€ 7,59	1.407,600	€ 10.683,68
38	3	3.1.6.2	Cls per strutture in cemento armato	mc	€ 143,70	873,832	€ 125.569,66
39	4	3.2.1.1	Acciaio in barre	kg	€ 1,73	287.064,045	€ 496.620,80
40	5	3.02.03	Casseformi	mq	€ 18,40	586,080	€ 10.783,87
41	10	4.1.8.5	Prove di carico su pali	cad.	€ 1.710,00	6,000	€ 10.260,00
42	1	2.04.01	Paramento in pietra calcarea per rivestimenti	mq	€ 52,20	266,400	€ 13.906,08
43	47	A.P.5	Nolo mezzo marittimo	corpo	€ 162.286,08	0,500	€ 81.143,04
44		A.P.30	Casseri prefabbricati in c.a. a perdere	mq	€ 100,00	1.324,160	€ 132.416,00
45		18.8.2.4	Caivodotti in politilene	ml.	€ 4,98	800,000	€ 3.984,00
46	46	A.P.4	Griglia in acciaio	kg	€ 5,73	17.024,000	€ 97.547,52
47		7.01.02	Fornitura profilati in ferro	kg	€ 2,88	5.376,000	€ 15.482,88
48		7.01.03	Posa in opera profilati ferro	kg	€ 2,30	5.376,000	€ 12.364,80
49	32	17.04.02	Orlatura ciglio banchina in pietra calcarea	mc	€ 1.036,30	21,312	€ 22.085,63
50		6.2.14.2	Basole in pietra	mq	€ 160,10	304,460	€ 48.744,05
<b>Sommano:</b>							<b>€ 2.247.625,43</b>
<b>A riportare</b>							<b>€ 7.418.935,93</b>

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

n.	n. E.P.	Cod. Prezz. Reg.	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Prezzo Unitario	Quantità	Importo parziale
						<b>Riporto</b>	<b>€ 7.418.935,93</b>
<b>5</b>			<b>Diga foranea levante. - Tratto in raccordo.</b>				
51	2	3.1.3.1	Cls per strutture non armate	mc	€ 113,90	11,480	€ 1.307,57
52	5	3.02.03	Casseformi	mq	€ 18,40	50,000	€ 920,00
53	6	3.02.04	Rete di acciaio elettrosaldato	kg	€ 1,88	228,780	€ 430,11
54	14	6.2.13.1	Pavimentazione autobloccante in cls	mq	€ 31,80	25,420	€ 808,36
55	15	6.2.13.2	Pavimentazione autobloccante in cls	mq	€ 33,70	25,420	€ 856,65
56	16	6.03.05	Comp. addiz. artt. 6.1.1-6.1.2-6.3.3-6.3-4.	mcxkm	€ 0,46	1.312,000	€ 603,52
57	21	17.1.1.3	Scavo subacqueo	mc	€ 20,80	114,800	€ 2.387,84
58	22	17.1.1.4	Scavo subacqueo	mc	€ 44,60	114,800	€ 5.120,08
59	23	17.01.04	Comp. addiz- artt. 17.1.1-17.1.2-17.1.3	mc	€ 3,09	229,600	€ 709,46
60	25	17.02.01	Salpamento scogli e/o massi in cls	mc	€ 24,80	600,000	€ 14.880,00
61	26	17.02.03	Pietrame per scanno di imbasamento	tonn.	€ 12,60	607,743	€ 7.657,56
62	27	17.02.07	Comp. addiz. trasporto materiale lapideo	tonn x km	€ 0,28	6.801,408	€ 1.904,39
63	28	17.02.07	Regolarizzazione scanni imbasamento	mq	€ 20,80	53,300	€ 1.108,64
64	29	17.03.01	Massi artificiali in cls	mc	€ 152,60	150,000	€ 22.890,00
65	30	17.3.8.2	Posa in opera massi artificiali in cls	mc	€ 27,60	150,000	€ 4.140,00
66	31	17.04.01	Cls per sovrastrutture di banchine	mc	€ 162,00	76,161	€ 12.338,08
67	32	17.04.02	Orlatura ciglio banchina in pietra calcarea	mc	€ 1.036,30	0,820	€ 849,77
68	33	17.4.3.2	Bitte d'ormeggio in ghisa sferoidale	kg	€ 7,73	250,000	€ 1.932,50
69	34	18.1.3.1	Pozzetto prefabbricato in cls	cad.	€ 114,80	2,000	€ 229,60
70	17	6.4.5.2	Telaio in ghisa	kg	€ 4,43	120,000	€ 531,60
71	35	17.2.4.1	Scogli di 1° categoria	tonn.	€ 16,90	242,433	€ 4.097,12
72	42	17.3.8.1	Posa in opera massi artificiali in cls	tonn.	€ 24,50	600,000	€ 14.700,00
						<b>Sommano:</b>	<b>€ 100.402,85</b>
<b>6</b>			<b>Diga foranea levante. Banchine a giorno.</b>				
73	7	4.1.1.2	Apparecchiatura per trivellazione pali	corpo	€ 10.677,00	0,500	€ 5.338,50
74		4.1.2.2.3	Pali in cls Rck 35 N/mm <sup>2</sup>	ml.	€ 227,90	3.417,000	€ 778.734,30
75	9	4.01.06	Camicie in lamiera d'acciaio per pali	kg	€ 2,74	254.475,648	€ 697.263,28
76	18	7.01.04	Acciaio inox	kg	€ 12,90	89.201,920	€ 1.150.704,77
77	11	4.01.09	Tubi sonda per pali	ml.	€ 7,59	3.417,000	€ 25.935,03
78	3	3.1.6.2	Cls per strutture in cemento armato	mc	€ 143,70	2.107,032	€ 302.780,50
79	4	3.2.1.1	Acciaio in barre	kg	€ 1,73	695.282,736	€ 1.202.839,13
80	5	3.02.03	Casseformi	mq	€ 18,40	1.177,440	€ 21.664,90
81	10	4.1.8.5	Prove di carico su pali	cad.	€ 1.710,00	10,000	€ 17.100,00
82	1	2.04.01	Paramento in pietra calcarea di manufatti	mq	€ 52,20	535,200	€ 27.937,44
83	47	A.P.5	Nolo mezzo marittimo	corpo	€ 162.286,08	0,500	€ 81.143,04
84		A.P.30	Casseforma prefabbr. in in c.a. a perdere	mq	€ 100,00	4.222,920	€ 422.292,00
85	18	18.8.2.4	Cavidotti in polietilene	ml.	€ 4,98	620,000	€ 3.087,60
83	46	A.P.4	Griglia in acciaio per praticabile	kg	€ 5,73	57.456,000	€ 329.222,88
84		7.01.02	Fornitura profilati in ferro	kg	€ 2,88	18.144,000	€ 52.254,72
85		7.01.03	Posa in opera profilati ferro	kg	€ 2,30	18.144,000	€ 41.731,20
89	32	17.04.02	Orlatura ciglio banchina in pietra calcarea	mc	€ 1.036,30	42,816	€ 44.370,22
90		6.2.14.2	Basole in pietra	mq	€ 160,10	1.158,720	€ 185.511,07
						<b>Sommano:</b>	<b>€ 5.389.910,57</b>
<b>7</b>			<b>Impianti ed attrezzature.</b>				
91		A.P.16	Impianto di salvaguardia ambientale	corpo	€ 300.000,00	1,000	€ 300.000,00
92	59	A.P.17	Imp. elettrico e segnalamento marittimo	corpo	€ 350.000,00	1,000	€ 350.000,00
93	61	A.P.19	Impianti idrico ed antincendio	corpo	€ 50.000,00	1,000	€ 50.000,00
94	62	A.P.20	Scalette, bitte ed anelloni per porti	corpo	€ 20.000,00	1,000	€ 20.000,00
95	63	A.P.21	Arredi urbani	corpo	€ 20.000,00	1,000	€ 20.000,00
96	67	A.P.25	Scalo di alaggio	corpo	€ 150.000,00	1,000	€ 150.000,00
97	68	A.P.16	Strutture per motoscalo	corpo	€ 120.000,00	1,000	€ 120.000,00
98	69	A.P.27	Distributore di carburante	corpo	€ 150.000,00	1,000	€ 150.000,00
						<b>Sommano:</b>	<b>€ 1.160.000,00</b>
<b>8</b>			<b>Impianti ed attrezzature.</b>				
99	57	A.P.15	Edilizia portuale	mq	€ 2.300,00	1.000,000	€ 2.300.000,00
100			Arrotondamenti		€ 9,36	- 1,000	€ - 9,36
						<b>Sommano:</b>	<b>€ 2.299.990,64</b>
						<b>TOTALE:</b>	<b>€ 16.369.240,00</b>

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGLIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

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

Per definire la tipologia delle opere in progetto, in funzione del sito in esame 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-geotecnico eseguito dal Dott. Giuseppe BAIATA;
- Studio Idraulico Marittimo - Studio dell’agitazione all’interno del bacino portuale. - Studio del trasporto solido, eseguito da questo Ufficio 4°: Opere Marittime per la Sicilia del Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche Sicilia-Calabria;
- Studio della Biocenosi Marina eseguito dal Centro Interdipartimentale per lo Studio dell’Ecologia degli Ambienti Costieri dell’Università di Palermo.

### **3.5.1. - Studio geologico.**

Lo Studio geologico-tecnico dell'area portuale di Bonagia integrano lo studio geologico affidato con deliberazione G.M. 02/05/1991, n.720, allo stesso geologo, Dott. Giuseppe BAIATA, da Trapani, e sono state finalizzate alla caratterizzazione ed alla modellazione geologica dei siti interessati dalle dighe ed in particolare alla determinazione delle velocità delle onde sismiche trasversali per i "primi trenta metri" con il calcolo delle  $V_{s30}$  per l'attribuzione delle "Categorie di sottosuolo" ai sensi delle NTC approvate con D.M. 14/01/2008.

Previa individuazione dell'area nella parte N-N-W della tavoletta "ERICE", foglio n. 248, III SE, della carta d'Italia edita dell'I.G.M in scala 1/25.000, l'analisi geomorfica dell'intorno significativo ha individuato un esteso terrazzo marino calcarenitico la cui superficie dalle pendici di Monte Erice declina dolcemente verso la linea di costa, in prossimità della quale appare ricoperto da una spessa coltre di sedimenti recenti ed attuali.

Il morfotipo così delineato, pur considerando la notevole estensione lineare, non presenta caratteristiche geomorfologiche di particolare rilievo, trattandosi nel complesso di una zona essenzialmente sub-pianeggiante caratterizzata da quote comprese tra un massimo di 11,00 mt. ad un minimo di 1,00 mt. s.l.m..

Le condizioni planoaltimetriche appena descritte fanno sì che la relativa morfologia risulti alquanto dolce ed uniforme e nel complesso, decisamente monotona essendo la stessa interrotta da un piccolo promontorio su cui sorge la Tonnara di Bonagia, caratterizzato da un isolato affioramento roccioso senza rotture di pendenza.

L'habitus morfologico evidenzia le forme tipiche di genesi legata all'azione ciclica delle trasgressioni e delle regressioni marine che hanno caratterizzato l'era quaternaria in generale (spianata d'erosione).

Mancano forme di antropizzazione ed incisive; si tratta di fenomeni legati all'espansione urbana con le infrastrutture che essa comporta e con le inevitabili conseguenze negative per la spiaggia, emersa nella fascia più prossima alla linea di riva e quindi vulnerabile dal punto di vista dinamico.

Dall'analisi batimetrica si è osservato un lento e regolare interramento dei fondali a causa della mancata evoluzione in profondità della spiaggia intertidale.

Dalla linea di costa la isobata di 2,00 si raggiunge dopo circa 100 mt. dalla linea di costa.

All'interno dell'attuale specchio liquido i fondali variano da (-0,20) a (-1,00) mt l.m.m..

E' importante far rilevare che le barriere rocciose (secche) hanno alterato il bilancio complessivo della costa generando cordoni litoranei (tomboli) di alghe.

La morfogenesi naturale che scaturisce dall'interazione tra l'acqua e la costa, ha prodotto una serie di forme tra le quali la ripa d'erosione su alghe, molto proliferi lungo il litorale di Bonagia, ove hanno trovato un ambiente ideale al loro ciclo biologico ed al successivo accumulo ad opera delle acque correnti.

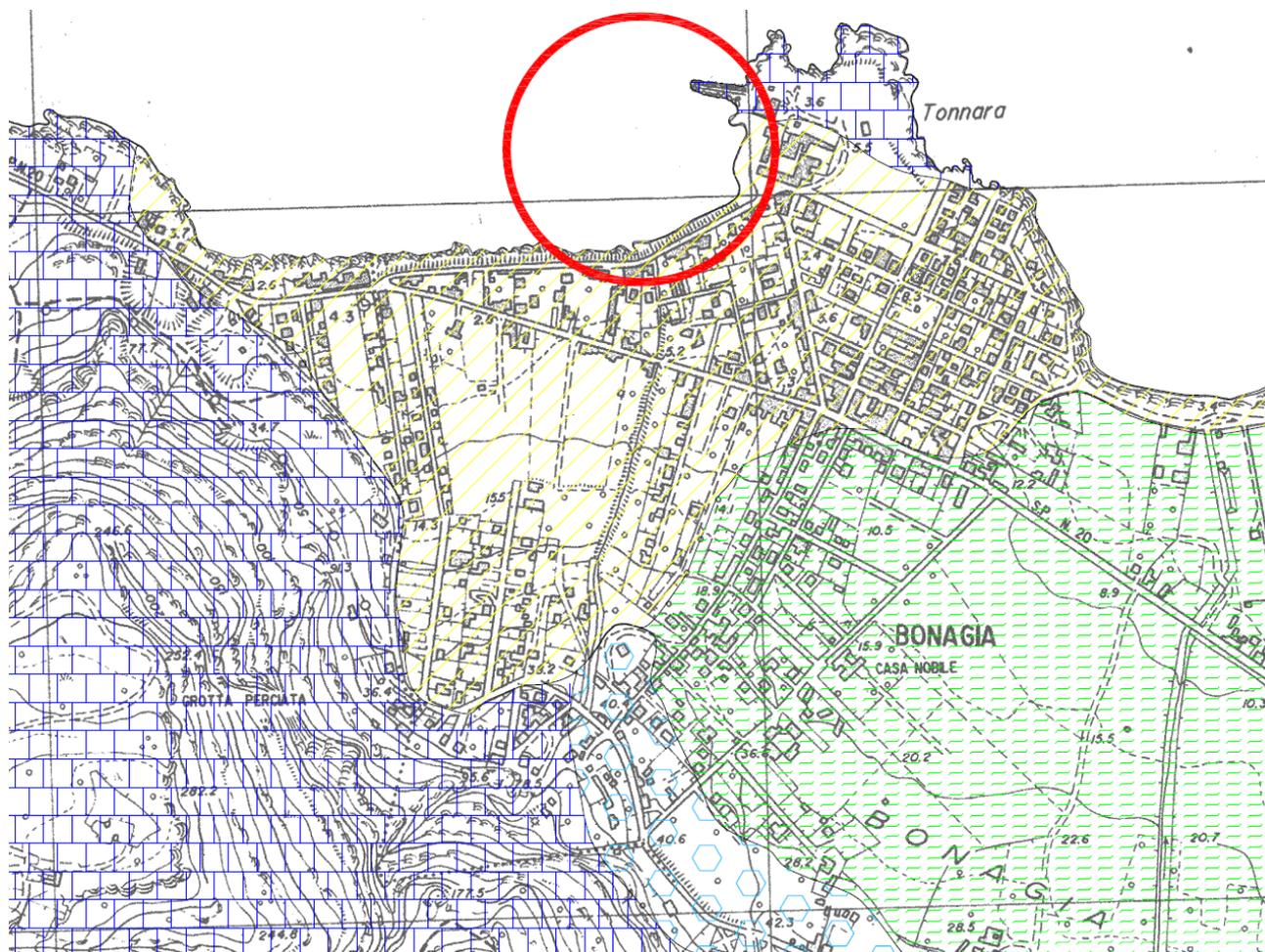
Il tratto costiero è caratterizzato da una ripa d'erosione su alghe in decomposizione, la cui altezza media è dell'ordine di  $(-1,00) \div (-1,50)$  mt. l.m.m.

Nella parte prossima al molo del porto si sviluppa con andamento perpendicolare una banchina di circa 50 mt. a Sud della quale è localizzato uno scalo di alaggio.

Il bacino portuale e l'intorno significativo non ricadono nell'ambito di aree classificate ad "*rischio o pericolosità*" né tantomeno in siti di attenzione indicati nel PAI del Comune di Valderice approvato con il D.P.le 04/06/2007 (G.U.R.S. 17/08/2007, n. 37).

In riferimento al punto 3.2.4. delle NTC-2008, l'area in oggetto è associabile alla Categoria Topografica T1 (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ).

Dallesame della Carta della pericolosità e del rischio coste, Carta della tipologia costiera e dell'evoluzione delle linee di riva n.12 e della Carta dell'evoluzione delle coste per l'Unità Fisiografica n.14 che si estende da Capo Feto a Capo San Vito, non si evince alcun livello di pericolosità o di rischio costiero.



**LEGENDA**



Coperture detritiche



Depositi caotici costituiti in prevalenza da argille limose e sabbiose con inglobati blocchi erratici di dolomie e calcari dolomitici (Trias Sup. - Lias Medio) (a), ed arenarie. Si notano nella parte superficiale intercalazioni di placche calcarenitiche pleistoceniche (Pliocene Sup. - Pleistocene) (b)



Argille sabbiose grigio azzurre e marne brune con intercalazioni di livelli arenacei e con una ricca fauna a foraminiferi planctonici (*Orbulina saturalis*, *Orbulina universa*, etc.). Si notano spesso inglobati calcareniti e calciduriti a macroforaminiferi di età diversa del sedimento. (Langhiano - Tortoriano)

**Segni convenzionali**

Limite litologico

Cava attiva e dismessa

Tratto di litorale marino interessato da discarica incontrollata di materiali di risulta provenienti dalle lavorazioni di segherie

Orlo di terrazzo marino

**Fig. 3.18** – Carta geomorfologica zona di Bonagia.

Per concerne la composizione litologica i litotipi appartenenti alla fascia costiera in cui è ubicata l'area in studio, risultano costituiti da litofacies chiaramente postorogene, stratigraficamente collocabili nell'intervallo cronologico che va dal Plio-Pleistocene all'Attuale.

Tutta la zona in esame risulta far parte di un complesso di terrazzi marini di età quaternaria, che secondo le informazioni bibliografiche, avrebbe avuto genesi nelle oscillazioni eustatiche quaternarie; gli stessi terrazzi marini si estendono anche verso l'interno a quote topografiche superiori, verosimilmente fin sopra l'abitato di S. Andrea.

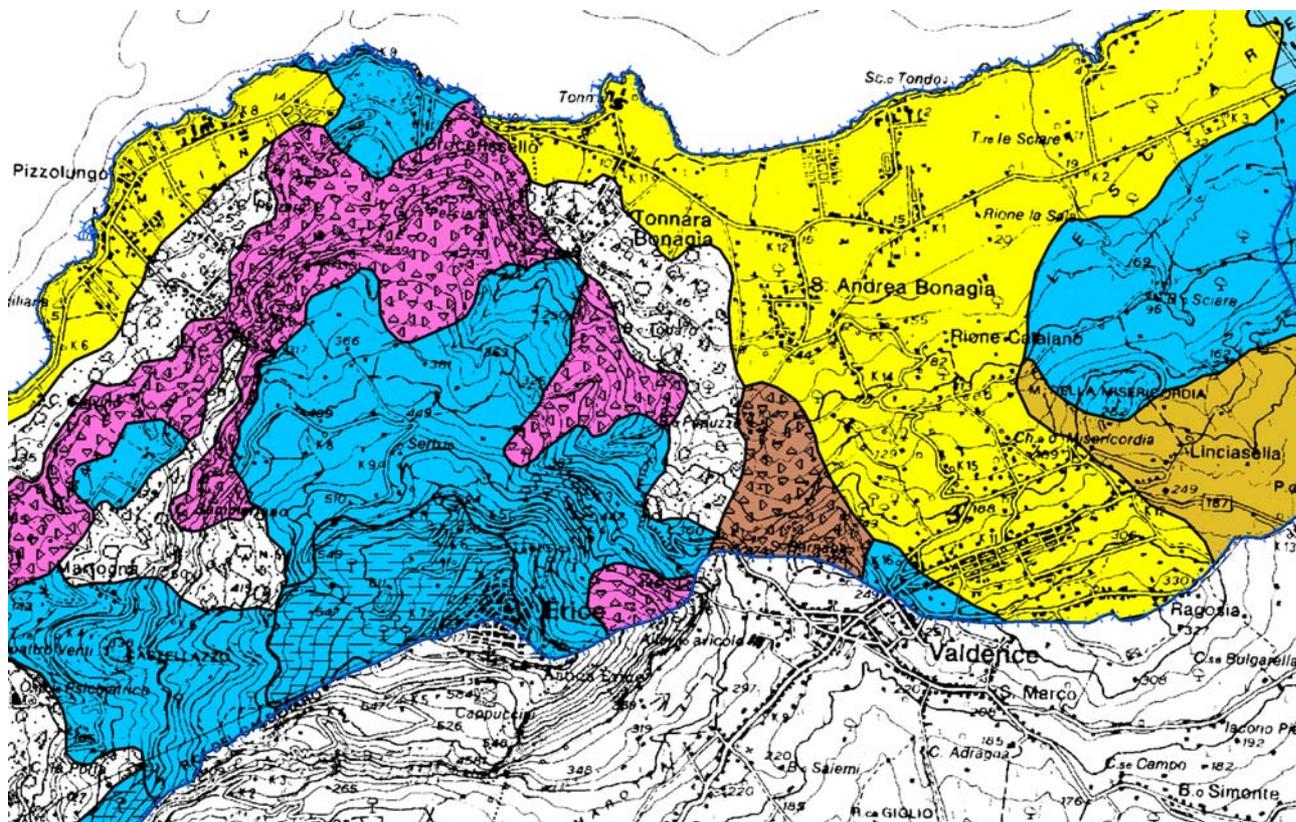
La litofacies che contraddistingue i terrazzi marini descritti è quella calcarenitica.

Si tratta, infatti, di Biocalcareni (Packstone) variamente cementate, con abbondante presenza di macrofossili (Pectinidi e Gasteropodi), che affiorano lungo la costa in prossimità della Tonnara di Bonagia. Tali rocce ricoprono, in discordanza, le successioni stratigrafiche dell'Unità Tettonica di Monte Erice.

I litotipi appartenenti all'Unità tettonica Monte Erice sono rappresentati da Dolomie, Calcari dolomitici a ciclotemi loferitici e stromatolitici che costituiscono il complesso di piattaforma carbonatica del Trias superiore Lias medio. Intercalati alla successione si riscontrano livelli di marne ed argilliti di colore nocciola.

La sequenza litostratigrafica del contorno significativo può essere così schematizzata, elencando i litotipi affioranti in ordine cronologico dal più recente verso il più antico:

- Copertura detritica delle falde di Monte Erice (Recente);
- Calcareniti bioclastiche (Pliocene superiore Pleistocene);
- Dolomie, Calcari dolomitici a ciclotemi loferitici e stromatolitici (Trias Sup. - Lias Medio).



### Legenda

Alluvioni	Calcarei metamorfici	Rocce granitoidi e Pegmatiti
Arenarie a cemento calcareo	Conglomerati poligenici	Sabbie eoliche
Arenarie molassiche	Depositi lacustri	Sequenze miste prevalentemente arenacee
Arenarie quarzose Verrucano	Detrito di falda	Sequenze miste prevalentemente argillose
Arenarie quarzoso-feldspatiche	Dolareniti, Calciutiti dolomitizzate	Sequenze miste prevalentemente carbonatiche
Argille	Gessoso - Solifera	Sequenze miste prevalentemente silicee
Argille brecciate	Laghi	Tripoli
Argille varicolori	Metamorfiti alto grado (paragneiss, anfiboliti)	Vulcaniti acide, Pomici
Breccie dolomitiche, Dolareniti	Metamorfiti di basso grado (filladi, micascisti)	Vulcaniti acide, Rioliti, Trachiti - Ossidiane
Calcarenititi (Tufo)	Pantani	Vulcaniti basiche, Basalti, Vulcanoclastiti subacquee
Calcari	Quarzareniti M. Soro	Vulcaniti basiche, Vulcanoclastiti subaeree, Ceneri
Calcari marnosi, Mame	Quarzareniti numidiche	

Fig. 3.19 – Carta litologica. – [Estratta da: PAI-Bacini Idrografici Forgia (048), Forgia-Lenzi-Baiata (048a) Forgia e Punta Solanto (047)]

Per quanto riguarda l'analisi stadi grafico-strutturale i rilievi e le indagini svolte dal geologo incaricato, hanno evidenziato che il sito interessato dalla Tonnara di Bonagia ed il tratto costiero antistante appare costituito da litotipi appartenenti all'Unità tettonica di Monte Erice in facies di dolomie e calcari dolomitici a ciclotemi loferitici e stromatolitici che costituiscono il complesso di piattaforma carbonatica databile del Trias Sup.-Lias medio.

L'attuale assetto stratigrafico strutturale del bacino portuale è riconducibile alla crisi orogenetica miocenica che ebbe il suo acme nel Tortoniano Sup.. Lo stress tettonico ha coinvolto formazioni che appartenevano ad un'area di sedimentazione originariamente posta più a Nord generando una falda di ricoprimento a struttura anticlinalica ed ha "messo in posto" il complesso di Monte Erice nella posizione attuale.

La presenza di lembi e blocchi erratici calcareo dolomitici ed arenitici individuati nell'ambito di diversi studi eseguiti nell'area portuale, peraltro affioranti lungo la scogliera occidentale, è proprio da riferirsi più che ad espressioni geologiche autoctone, ai processi olistostromici che hanno incluso le placche carbonatiche come olistoliti intercalati ad un complesso argilloso caotico affiorante a Sud della Tonnara nella distesa pianeggiante costiera che perimetra il porto di Bonagia.

Il substrato basale (bed rock), sul quale sono andati successivamente a depositarsi i sedimenti quaternari e pre-quaternari sopra descritti, è costituito da argille sabbiose di colore marrone e grigio azzurro con intercalazioni di livelli arenacei e calciruditi databili del Langhiano-Tortoniano Tale situazione geologica è stata verificata con la precedente campagna di indagini geognostiche eseguita ai sensi del D.M.11/03/1988 ed avvalorata con le indagini svolte nella campagna 2011 svolta ai sensi del D.M. 14/01/2008.

Il sondaggio (S.1) ha attraversato uno strato superficiale di terreno di riporto costituito da pietrame calcareo compatto di colore bianco dello spessore di mt. 1,50. Da tale quota è individuata dapprima un banco dello spessore di circa 5,00 mt. di argille limose con ghiaie eterometriche e poligeniche mentre più in profondità un'alternanza di livelli calcareo dolomitici più o meno fratturati con interposti aritmicamente livelli argillitici di colore marrone. A circa 16,70 mt. dal p.c. sono state individuati calcari dolomitici e breccie calcaree di colore rosato sino a fondo foro. I calcari sono stati carotati in elementi della dimensione della ghiaia, mentre nei livelli più cementati come blocchi.

Il sondaggio (S.1.b), ubicato in corrispondenza della radice della diga foranea di sopraflutto, al di sotto di una coltre di terreno detritico vegetale dello spessore di circa 1,20 mt., ha individuato invece litologie

argillose fino a fondo foro. Da circa 2,30 mt. sino a circa 4,70 mt sono state individuate argille limose di colore marrone chiaro con ghiaie eterometriche e poligeniche mentre più in profondità argille limose e sabbiose alquanto consistenti ( $I_c > 1$ ) sino a fondo foro.

La falda acquifera si è stabilizzata a mt. 3,80 dal piano stradale, pressoché coincidente con il livello medio marino.

Il sondaggio geognostico (S.1) è stato eseguito con un impianto di perforazione Mait T9 con carotiere di diametro 101mm mentre il sondaggio (S.1.b) è stato eseguito con con un impianto di perforazione CMV mod. MK 600.



**Fig. 3.20** – Planimetria con ubicazione sondaggi.

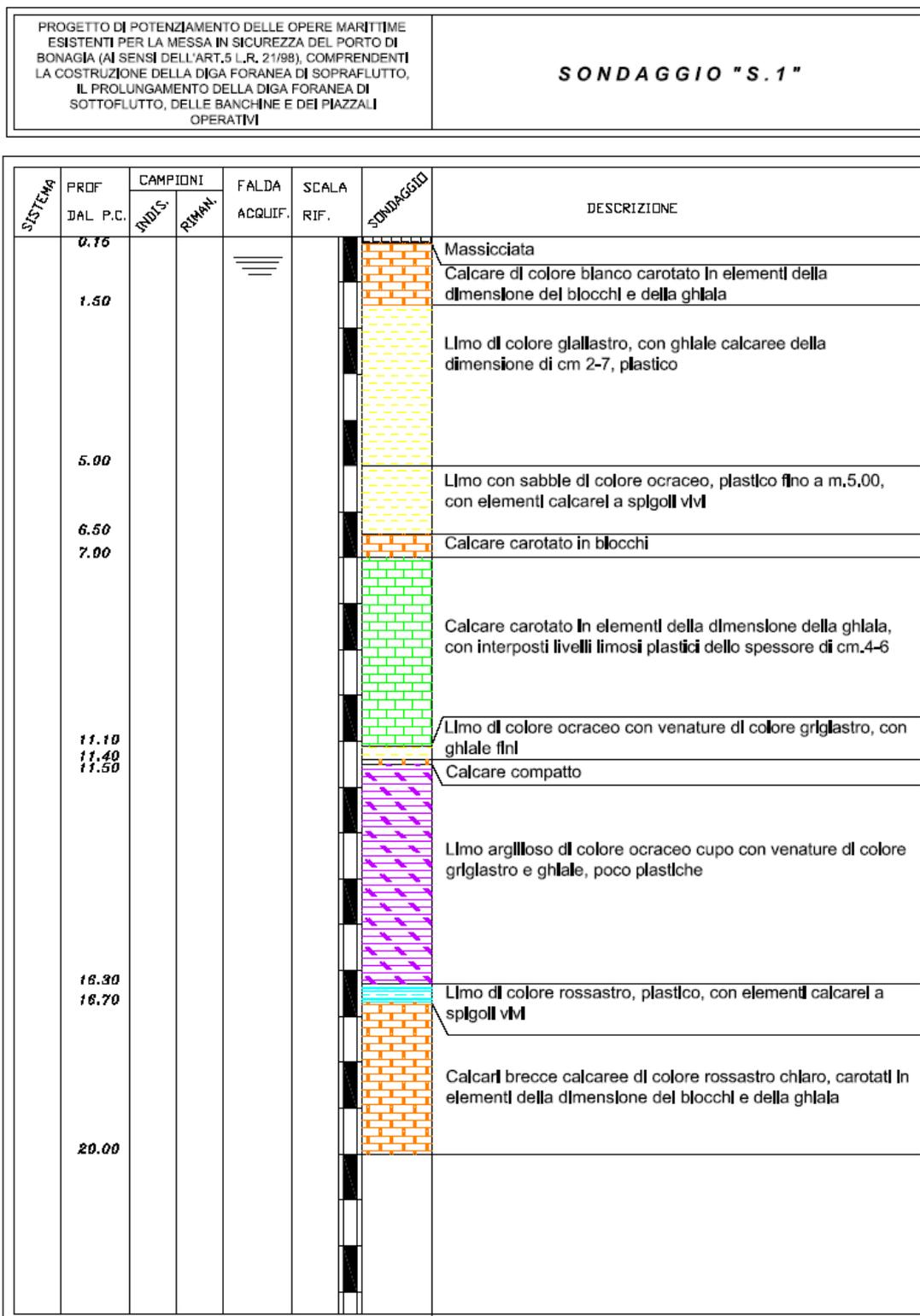


Fig. 3.21 – Profilo stratigrafico sondaggio (S.1).



Con l'esame delle carote estratte dai sondaggi e con semplici prove di riconoscimento, si è pervenuti alla classificazione geotecnica di seguito illustrata, basata sulla composizione granulometrica, sul contenuto d'acqua e sulla consistenza dei materiali:

#### TERRENI DI COPERTURA

Terreno TV *[Terreno Vegetale detritico con ghiaie e blocchi di calcare (pietrame calcareo)];*

Terreno LAS *Argille-Limose, debolmente ghiaiose e sabbiose con intercalazioni di livelli e lenti calcarei di colore biancastro ( $W_n \geq W_p$ )];*

#### TERRENI DELLA FORMAZIONE DI BASE

Terreno FB *[Argilla con limo di colore marrone ( $W_n < W_p$ ), a consistenza marnosa].*

Terreno K *[Alternanza di calcari dolomitici fratturati con livelli argillosi e limosi].*

Nel corso del sondaggio (S.1.b) sono stati prelevati con l'ausilio di un campionatore Deninson n. 2 campioni indisturbati che immediatamente paraffinati dopo il prelievo, sono stati inviati presso il Laboratorio Geo 3 di Gibellina (Tp) che ha provveduto, dietro richiesta formale dello scrivente, ad eseguire le seguenti analisi e prove:

Prove di identificazione su tutti i campioni per la classificazione geotecnica dei terreni (granulometrie per sedimentazione e setacciatura – ASTM D 422; determinazione del peso per unità di volume – BS 1377; determinazione del peso specifico – ASTM D 854; determinazione del contenuto naturale d'acqua – ASTM 2216-80; determinazione dei limiti di Atterberg – ASTM D 4318), Prove di resistenza meccanica (prove di taglio diretto – ASTM 3080; prove di compressione ad espansione laterale libera (E.L.L.) – ASTM D 2166).

L'analisi e l'interpretazione dei risultati sperimentali di laboratorio ha consentito di pervenire alla caratterizzazione geotecnica dei terreni che ricadono nel volume significativo ai fini della realizzazione delle opere in progetto.

Terreni tipo LAS (argille limose, debolmente ghiaiose e sabbiose).

Il contenuto naturale d'acqua,  $W_n$ , è risultato pari al 35,40% maggiore del limite di plasticità,  $W_p$ , che ha assunto valori pari al 28,70%.

Essendo il limite di liquidità,  $W_l$ , pari al 79,40% ed al 59,39% l'indice di consistenza è risultato inferiore all'unità:  $I_c = 0,87$ . Il peso dell'unità di volume ( $\gamma$ ) ha assunto valori intorno a 18,36 kN/mc, mentre il peso secco

Sondaggio S1 (b)		C1 da 4,05 a 4,30	C2 da 7,60 a 8,00
Contenuto naturale d'acqua (%)		35,40	23,04
Peso di volume $\gamma$ (KN/mc)		18,36	19,80
Peso di volume secco $\gamma_d$ (KN/mc)		13,56	16,09
Peso di volume medio $\gamma_s$ (KN/mc)		26,13	25,52
Granulometria	Argilla (%)	68	62
	Limo (%)	17	24
	Ghiaia (%)	8	-
	Sabbia (%)	7	14
Limite liquido $W_l$ (%)		79,40	71,30
Limite plastico $W_p$ (%)		28,70	25,48
Indice plastico $I_p$ (%)		50,71	45,83
Indice di consistenza $W_l$ (%)		0,87	1,02

**Tab. 3.I**

dell'unità di volume ( $\gamma_d$ ) ed il peso specifico dei grani ( $\gamma_s$ ) assumono rispettivamente i valori di 13,56 kN/mc e di 26,13 kN/mc; nè deriva un valore della porosità ( $n$ ) pari a 48,09%.

Per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza da una prova di compressione a dilatazione trasversale libera si è ottenuto un valore di rottura pari a  $\sigma_f = 118$  kPa.

Ne deriva un valore della coesione non drenata  $C_u = 59$  kPa.

Durante l'esecuzione del sondaggio (S1b) è stata eseguita una prova penetrometrica discontinua tipo S.P.T. (Standard Penetration Test) che hanno consentito di ricavare alcuni parametri fisico meccanici delle argille detritiche utilizzando alcune correlazioni proposte da diversi Autori nella letteratura geotecnica. I parametri ottenuti con tale metodo sono peraltro contemplati nella Tabella 3.2.II – Categoria di sottosuolo della N.C.T.

$D_r$  = densità relativa secondo Terzaghi-Peck (1948);

$M_o$  = modulo di compressibilità edometrica secondo Trofimenkov (1974);

$\phi'$  = angolo di resistenza a taglio secondo Peck-Hanson-Thorburn (1953);

$E'$  = modulo di Young per sabbie sature secondo Pasqualini (1983).

Sondaggio	Prova	Profondità	NSPT	$D_r$ (%)	$M_o$ (MPa)	$\phi'$ (gradi)	$E'$ (MPa)
S.1(b)	1	3,00÷3,45	20	50	45.5	33	31.9

**Tab. 3.II**

Confrontando i risultati ottenuti con l'interpretazione della prova S.P.T. con le prove di taglio diretto di tipo CD di cui si è in possesso, per i calcoli e le verifiche può assumersi un valore cautelativo pari a  $\varphi' = 28^\circ$ .

### Terreno FB

Da un punto di vista granulometrico i terreni della formazione argillosa intatta si sono classificati “*argilla limosa sabbiosa*” essendo la percentuale di argilla pari al 62,00 %, quella del limo pari al 24,00 % mentre quella della sabbia pari al 14,00%.

Il contenuto naturale d'acqua,  $W_n$ , è risultato pari al 23,04 % inferiore del limite di plasticità,  $W_p$ , che ha assunto un valore pari al 25,48 %.

Essendo il limite di liquidità,  $W_l$ , pari al 71,30 % l'indice di consistenza è risultato maggiore dell'unità:  $I_c = 1,05$ . Il peso dell'unità di volume ( $\gamma$ ) ha assunto un valore pari a 19,80 kN/mc mentre il peso secco dell'unità di volume  $\gamma_d = 16,09$  kN/mc.

Per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza al taglio in condizioni non drenate, il risultato di una prove di compressione a dilatazione trasversale libera ha fornito valori di  $\sigma_f = 264$  kPa da cui deriva un valore della coesione non drenata  $C_u = 132$  kPa che aumentano progressivamente con la profondità.

Per la resistenza al taglio, in condizioni drenate, interpolando linearmente i punti di rottura sul piano di Mohr-Coulomb, ottenuti con una prova di taglio consolidata drenata si è ottenuto un valore della coesione ( $c'$ ) pari a 16.82 kPa ed un angolo di attrito  $\varphi' = 17^\circ$ .

Sondaggio	Profondità prelievo		Cu (KPa)	C'	$\Phi'$
	Da mt.	A mt.			
S.1- C.1	4,05	4,30	59	-	-
S.1 - C.2	7,60	8,00	132	16,82	17°

**Tab. 3.III**

### Terreno K:

Si tratta di un'alternanza di calcari più o meno intensamente fratturati. Il tipo di fatturazione appare costituito da giunti di stratificazione o da famiglie di discontinuità sia primarie che secondarie a causa delle fasi tettoniche subite. La resistenza alla compressione uniassiale varia nell'intervallo compreso fra 80,0 e 100,00 N/mm<sup>2</sup> nei campioni di roccia intatta.

Considerando la classificazione di Bieniowsky, l'influenza dei parametri geotecnici viene tradotta in un indice numerico generale RMR (Rock mass rating system) che viene attribuito all'ammasso. L'indice tiene conto delle caratteristiche meccaniche della roccia intatta, dell'R.Q.D. (Rock Quality Designation), della spaziatura, apertura e scabrezza dei giunti e del materiale di riempimento, della falda e della permeabilità della roccia, e della posizione delle discontinuità principali.

Secondo il valore di RMR, gli ammassi rocciosi vengono raggruppati in 5 classi dalle quali si ottengono informazioni sul comportamento meccanico in termini di coesione ed angolo di attrito interno.

N = S ni	0 ÷ 20	21 ÷ 40	41 ÷ 60	61 ÷ 80	81 ÷ 100
Classe	V	IV	III	II	I
Qualità dell'ammasso	Molto scadente	Scadente	Discreta	Buona	Ottima
C Kg/cmq	< 1	1 ÷ 1.5	1.5 ÷ 20	2.0 ÷ 3.0	> 3
$\phi$	< 30°	30° ÷ 35°	35° ÷ 40	40° ÷ 45°	> 45°
Difficoltà di scavo della roccia	Nessuna difficoltà	Può essere cavato facilmente. Frammentazione notevole	Discreta difficoltà	Si cava con difficoltà. Frammenti di notevole dimensione	Notevoli difficoltà di scavo

**Tab. 3.IV**

Diagrammando la classe di resistenza alla compressione uni-assiale eseguita su roccia intatta, con il grado di fratturazione, si ricade nel campo degli ammassi di Classe III ai quali sono associabili i seguenti parametri geotecnici:

Coesione equivalente:	$c' = 1,5 \div 2$ Kg/cmq;
Angolo di attrito:	$\phi' = 40^\circ$ .

#### Risposta sismica locale.

Il "Testo Unico per le Costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008 (§ 7.11.3.1), statuisce che:

*«Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno [.....] e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono».*

*«..... la risposta sismica locale consente di definire le modifiche che un segnale sismico subisce, a causa dei fattori anzidetti, rispetto a quello di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale».*

*«Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.3. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III)».*

«..... ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente  $V_{s,30}$  di propagazione delle onde di taglio (definita successivamente) entro i primi 30 m di profondità.....»

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}.$$

**Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo**

Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>C</b>	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>D</b>	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

**Tabella 3.2.V – Espressioni di  $S_s$**

Categoria sottosuolo	$S_s$
<b>A</b>	1,00
<b>B</b>	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$
<b>C</b>	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$
<b>D</b>	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$
<b>E</b>	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$

**Tab. 3.V – Tabelle estratte da N.T.C. di cui al D.M. 14/01/2008.**

Per la determinazione della risposta sismica locale secondo le NTC 2008 vi è la necessità di conoscere la stratigrafia sepolta dei primi 30 mt. Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, sono state pertanto eseguite opportune indagini geofisiche, coerenti con quanto prescritto dalle NTC 2008 (§ 7.11.3.1), facendo riferimento all'approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo (Ved. Tab. 3.2.II e 3.2.III del D.M. 14/01/2008).

In particolare sono state eseguiti n. 2 profili di sismica passiva Re.Mi. e n. 3 misure di microtremore (noise) a terra. Lungo le tracce delle dighe foranee sono state eseguite n. 8 tomografie elettriche URS (Underwater Resistivity Survey). Per ottemperare le prescrizioni di cui all'art. 3.2.1 del D.M. 14/01/2008 si farà riferimento all'indagine geosismica passiva Re.mi. (Refraction Microtremor).

Lo studio della velocità delle onde di taglio,  $V_s$ , è stato effettuato mediante l'analisi dei microtremori. Tale analisi è basata sulla registrazione delle onde di superficie (Rayleigh) mediante acquisizione digitale a 24 bit ed una serie di geofoni a frequenza di 4,5 Hz.

La misura diretta delle velocità delle onde sismiche trasversali ( $V_s$ ) fino ad una profondità di circa 30 mt. dal piano di campagna. Con tale metodo è stato possibile determinare le  $V_{s30}$  ovvero la

media pesata delle velocità delle onde sismiche trasversali per i primi 30 mt. Facendo riferimento alla Tab. 3.2.II del paragrafo 3.2.2 delle NTC 2008, mediante l'analisi dei profili delle onde di taglio elaborati è stato possibile attribuire due distinte categorie litostratigrafiche. Il sito interessato dalla diga foranea di sottoflutto, sulla base del profilo delle onde di taglio elaborato con la stesa Re.Mi (L1) che presenta  $V_{s30} \approx 412$  m/s, ricade nella categoria di sottosuolo "B", mentre al sito interessato dalla diga foranea di sopraflutto [stesa RE.MI. (L2) - presenta  $V_{s30} \approx 283$  m/s, per cui viene attribuita la categoria di sottosuolo "C". In tal modo si è definita la modellazione geotecnica dei terreni che ricadono nel volume significativo ai fini delle fondazioni delle opere in progetto è in accordo con le elaborazioni geofisiche, in quanto dalle prove di laboratorio si è ottenuto un valore della coesione non drenata pari a 132 kPa ed un valore di  $N_{s.p.t.}$  pari a 20 nel livello argilloso a maggiore componente detritica. I tre metodi geofisici adoperati confrontati con le stratigrafie dei sondaggi geognostici ritenuti di taratura, hanno consentito di trarre le seguenti considerazioni conclusive: i contrasti di impedenza emersi dalle misure di "noise" ed i profili multielettrodi hanno evidenziato una certa eterogeneità negli orizzonti litologici più superficiali, mentre più in profondità si prefigura una sostanziale omogeneità e continuità laterale. L'ipotesi interpretativa più plausibile è quella di una sequenza argillosa che include superficialmente corpi geologici calcarei o arenitici che si alternano sia verticalmente che lateralmente entro i primi 30 o 40 m dal piano di campagna. I dati acquisiti con il sondaggio geognostico S.1 confermano quanto ottenuto con la prospezione geofisica.

La sua posizione molto prossima alla Tonnara di Bonagia ed alla placca calcareo dolomitica affiorante anche lungo il tratto costiero Nord, ha individuato un'alternanza di calcari ed argille molto più fitta di quanto poi riscontrato con le indagini a mare.

La presenza di lembi e blocchi calcareo dolomitici ed arenitici individuati nell'ambito di diversi studi eseguiti nell'area portuale, è proprio da riferirsi più che ad espressioni geologiche autoctone ai processi olistostromici che hanno incluso le placche carbonatiche come olistoliti intercalati al complesso argilloso caotico.

Il profilo tomografico n. 1, eseguito lungo la traccia della diga foranea di sottoflutto, ha individuato risposte elettriche omogenee e lateralmente continue entro la profondità indagata di circa 10,00 mt. Alcune variazioni si riscontrano nel tratto finale (tratta 96÷192m) che lasciano presupporre l'alternanza di litotipi di diversa conducibilità come calcari ed argille.

Nel profilo tomografico n. 2 i valori più elevati di resistività sono stati riscontrati in corrispondenza della parte iniziale del profilo prossimo alla radice (tratta 0÷48 mt.) che prefigurano l'esistenza di corpi litologici più resistivi sub affioranti di natura arenitica o calcarea.

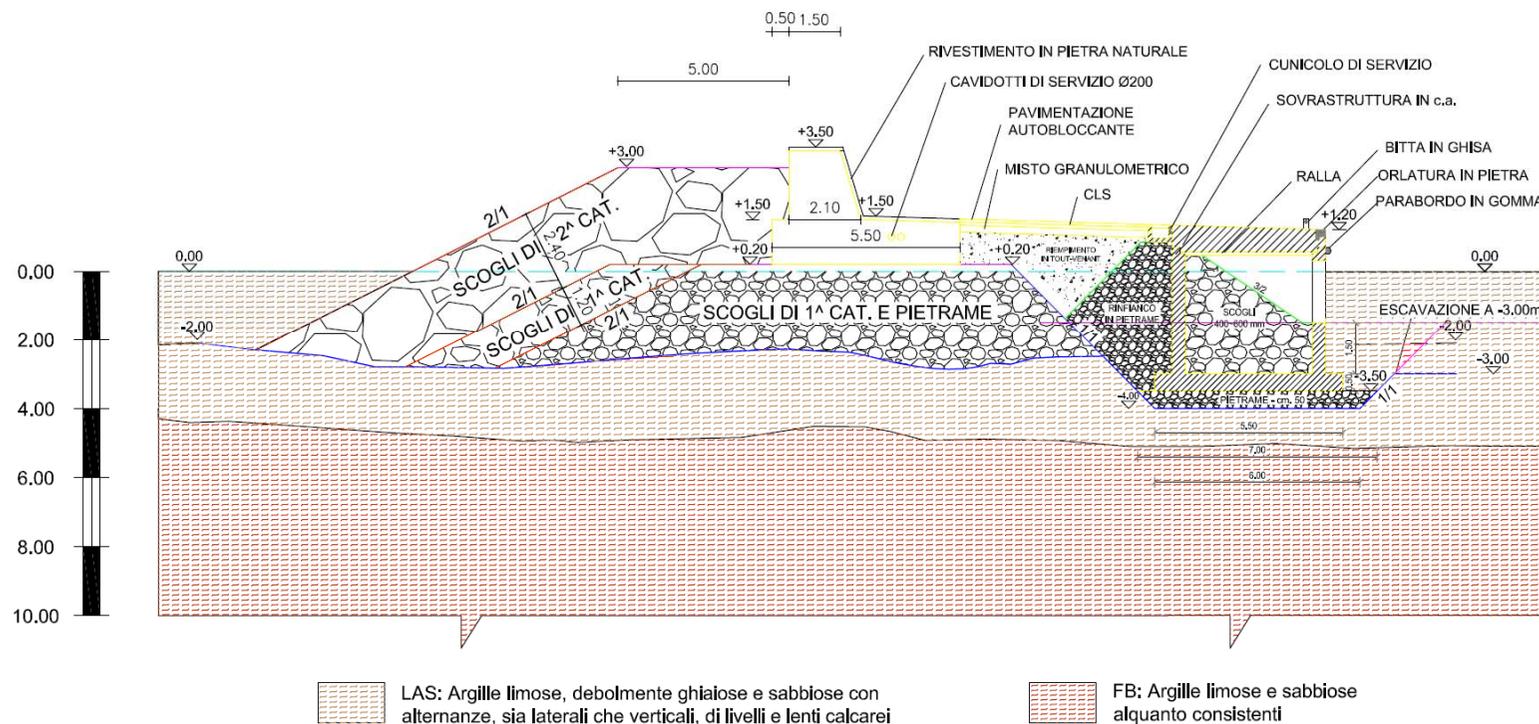
I valori di resistività più elevati riscontrati in superficie inglobati nell'acqua marina sono da attribuirsi a diminuzioni della salinità, pertanto a dispersione di acqua dolce.



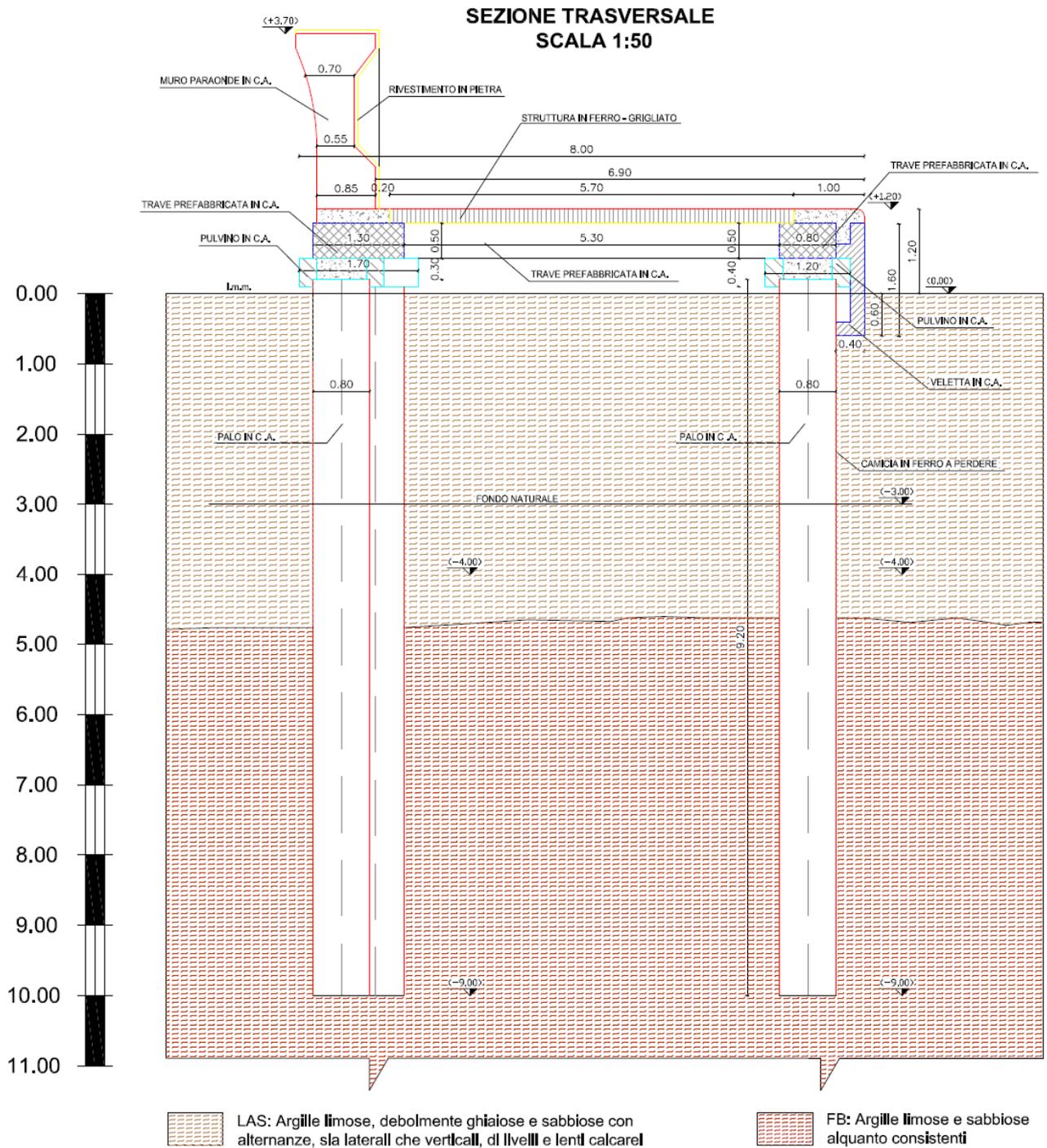
**Fig. 3.23** - Stesa profili tomografici

Sulla base della successione stratigrafica accertata le sezioni delle opere da realizzare sono le seguenti:

**SEZIONE TIPO BANCHINA DIGA FORANEA DI SOPRAFLUTTO**



**Fig. 3.24** – Sezione geologica diga foranea di ponente.



**Fig. 3.25** - Sezione geologica diga foranea di levante.

### 3.5.3. - Studio idraulico marittimo.

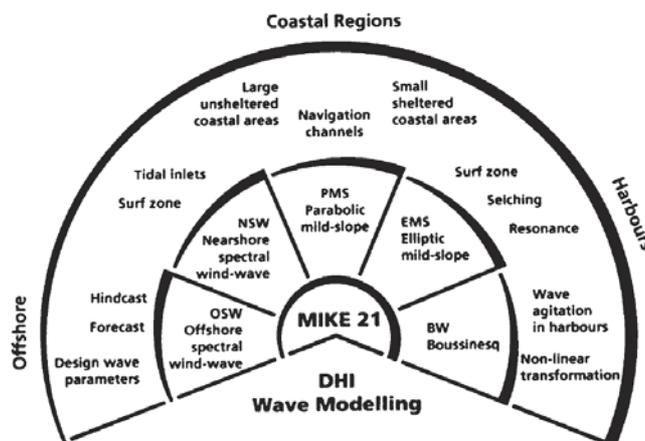
Nell'ambito della redazione del presente progetto definitivo è stato sviluppato anche uno Studio Idraulico Marittimo a supporto delle scelte effettuate.

In esso sono fornite la caratterizzazione del clima ondoso a partire dai dati di onda disponibili al largo di questo tratto di costa siciliana.

La verifica è stata affrontata mediante l'ausilio della modellazione matematica. Essa rappresenta, attualmente, lo strumento più idoneo per lo studio dei fenomeni legati all'idraulica marittima.

Il modello matematico utilizzato per la modellazione bidimensionale è MIKE 21 sviluppato dal Danish Hydraulic Institute che vanta una pluridecennale esperienza di applicazioni in tutto il mondo. Esso è basato sulla risoluzione alle differenze finite su griglia strutturata ed è costituito da differenti moduli che implementano le numerose equazioni che governano gran parte dei fenomeni idraulici riscontrabili in un determinato sistema marino. Le forzanti dovute al moto ondoso possono essere determinate utilizzando uno dei 5 moduli messi a disposizione dal modello costituiti da:

- un modulo per la propagazione diretta spettrale del moto ondoso al largo (OSW);
- un modulo per la propagazione diretta spettrale del moto ondoso sotto riva (NSW);
- un modulo per la soluzione della Milde Slope Equation in forma parabolica (PMS);
- un modulo per la soluzione della Milde Slope Equation in forma ellittica (EMS);
- un modulo per la soluzione dell'equazione di Boussinesq (BW).



**Fig. 3.26** - Moduli di propagazione del moto ondoso e campo di applicazione per il modello Mike 21

In questo studio è stato utilizzato il modulo NSW che calcola la trasformazione dell'onda dal largo fino in prossimità della costa. Una breve descrizione del modulo NSW di MIKE 21 è fornita in allegato al citato Studio Idraulico Marittimo.

Per l'analisi quantitativa del trasporto litoraneo è stato invece applicato il modulo PT (*Particle Analysis/ParticleTracking*), sempre sviluppato dal Danish Hydraulic Institute. Una breve

descrizione del modulo PT per il calcolo del trasporto solido è fornita in allegato allo studio Idraulico Marittimo. Tale codice di calcolo è stato inoltre applicato al fine di valutare le possibili variazioni della linea di riva durante un determinato clima ondoso, anche in presenza di eventuali opere.

L'obiettivo dello studio è stato quello di realizzare un modello d'onda per il settore di mare prospiciente la cala di Bonagia, finalizzato alla creazione di un database storico di dati ondametrici, utile alla predisposizione di qualsiasi tipo di studio meteomarinario.

a) Analisi dello stato attuale

b) Verifica della validità degli interventi in progetto in termini di:

- Agitazione ondosa residua interna al bacino portuale di progetto per attacchi ondosi significativi;
- Impatto delle strutture del porto sulla dinamica costiera - Studio dell'influenza della posidonia sull'accessibilità dell'imboccatura portuale
- Effetto locale su onde, correnti, trasporto di sedimenti;

All'uopo è stato predisposto un modello numerico bidimensionale utilizzando il modulo SW (SpectralWaves) del codice di calcolo MIKE 21 di DHI.

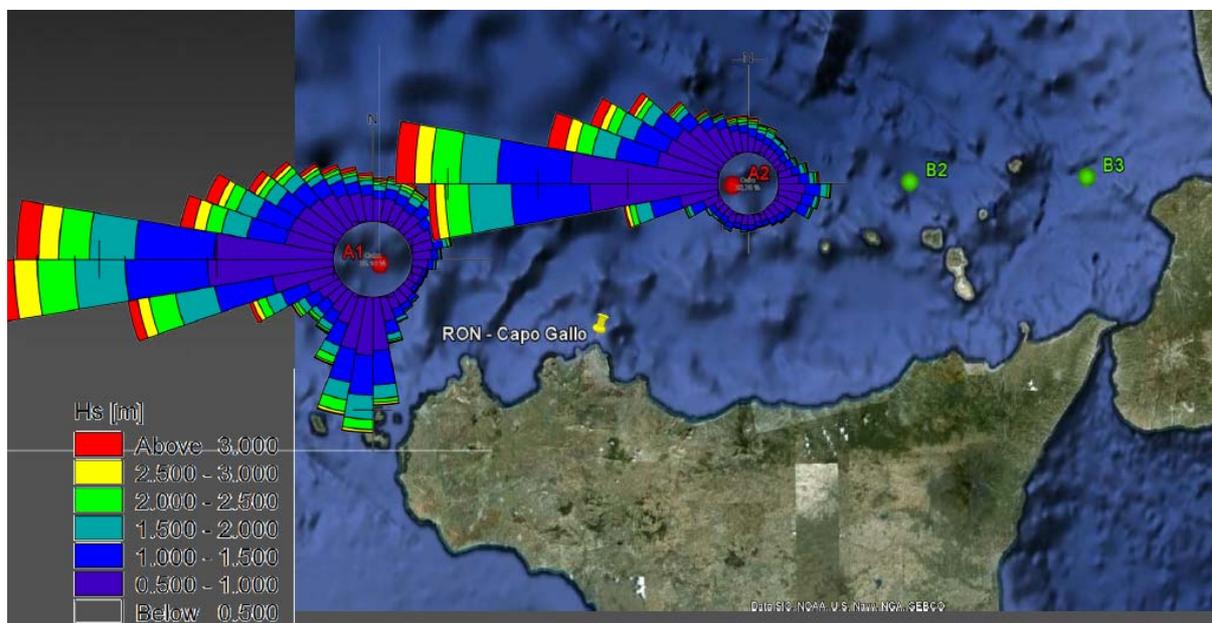
Il modello, a maglia triangolare "*flessibile*" permette di utilizzare una risoluzione spaziale variabile, consentendo di impiegare una risoluzione elevata nelle aree dove si richiede un maggior dettaglio, laddove rifrazione, shoaling, attrito con il fondo ed eventualmente frangimento determinano una forte trasformazione delle caratteristiche dell'onda incidente su distanze relativamente limitate.

Il modello d'onda è stato implementato su un dominio di calcolo esteso che comprende una porzione significativa del Mar Tirreno Meridionale.

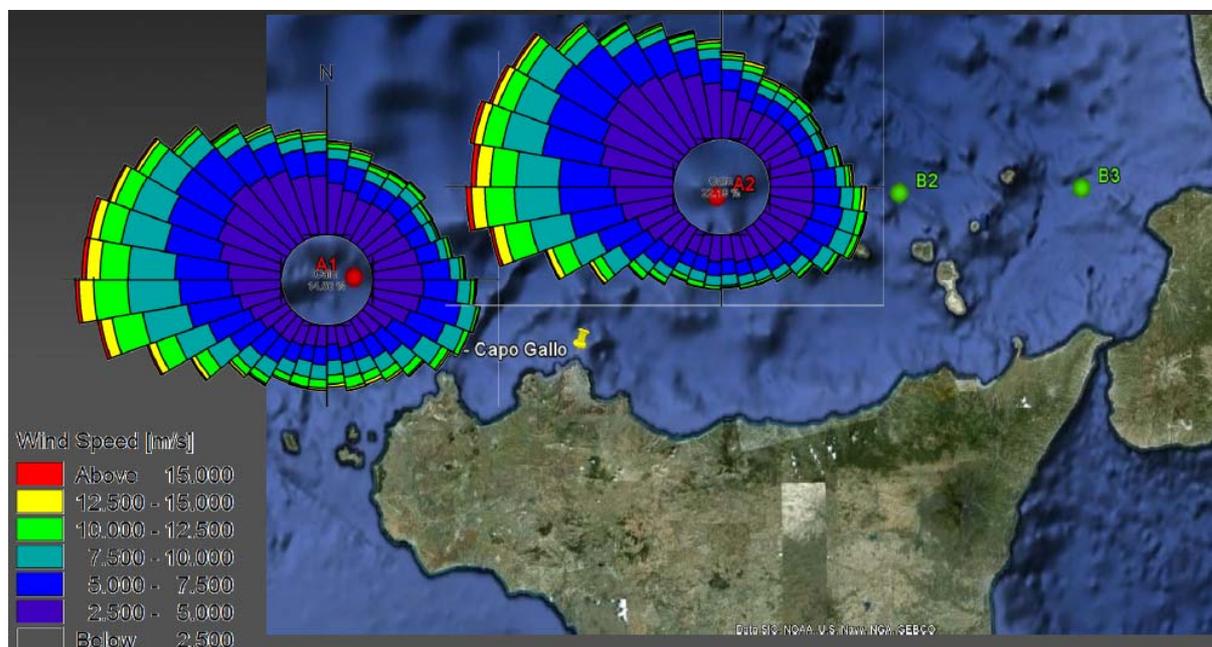
Successivamente nota la localizzazione dei punti "target" e "noti" si è proceduto alla trasposizione geografica dei dati ondametrici.

L'ipotesi di base del metodo della trasposizione geografica dei dati consiste nel supporre che lo stesso evento climatico che ha generato il moto ondoso abbia interessato anche l'area di generazione delle mareggiate. Il fenomeno di generazione del moto ondoso è strettamente legato, quindi, alle condizioni di vento (velocità e direzione) che interessano l'area attraversata dalla perturbazione barica.

Le velocità medie del vento, nell'area del Mar Tirreno Meridionale sono significativamente diverse zona per zona. L'intensità media del vento, infatti, decresce sensibilmente procedendo da O verso E.



**Fig. 3.27** - Modello d'onda di larga scala per il settore di mare della Sicilia settentrionale. - Dati ondametrici.



**Fig. 3.28** - Modello d'onda di larga scala per il settore di mare della Sicilia settentrionale. Dati anemometrici.

Prima di procedere all'applicazione dei modelli di ricostruzione del moto ondoso a largo si è reso necessaria una descrizione dell'esposizione del paraggio indagato. Il settore di traversia geografico del paraggio di Bonagia, misurato ponendosi al largo in corrispondenza della batimetrica – 100 mt., come risulta dalla Fig. che segue, è compreso tra 255° e 60°, in quanto la costa in esame è completamente schermata a S-O dalla presenza delle isole Egadi. Alle direzioni da ponente competono i fetch più estesi, che arrivano anche a 1600 km, che si sviluppano fino alle coste spagnole, mentre il settore di traversia per le direzioni N-O è limitato dalla presenza della Sardegna e della Corsica con fetch compresi tra 300 e 550 km ad eccezione della direzione 335° che si estende fino alle coste liguri. A N-E i fetch risultano limitati dalle coste italiane centrali e meridionali con valori che si aggirano sui 300÷400 Km. Il paraggio di Bonagia si presenta prevalentemente esposto al moto ondoso dal 1° e dal 4° quadrante. Relativamente al moto ondoso proveniente al 2° e dal 3° quadrante, le onde non risultano di interesse sottocosta a causa dell'orientazione del litorale. E' stato individuato un solo settore di traversia, compreso tra le direzioni 255 °N e 60 °N.

A fianco è riportata una tabella che illustra la suddivisione del settore di traversia in 6 diversi settori di provenienza delle onde. I valori dei fetch geografici sono riportati nella Tabella 3.VI e rappresentati nella Figura che segue. Nelle elaborazioni effettuate è stata impostata una lunghezza massima dei fetch geografici di 500 Km, proporzionale alla massima estensione delle perturbazioni cicloniche che interessano il Mediterraneo.

Settore di provenienza	Direzioni considerate
270 °N	255÷285 °N
300 °N	285÷315 °N
330 °N	315÷345 °N
0 °N	345÷15 °N
30 °N	15÷45 °N
60 °N	45÷75°N

**Tab. 3.VI**



**Fig. 3.29** – Distribuzione dei fetch nel paraggio di Bonagia.

Dati meteomarini del modello MET-OFFICE

Non essendo al momento disponibili dati relativi alle misurazioni del moto ondoso per il paraggio in esame, l’analisi del clima ondoso caratteristico è stata condotta sulla base dei dati al largo forniti dal modello a scala globale dell’UK Meteorological Office (UKMO). Questo modello calcola, a scala globale appunto, le condizioni del moto ondoso al largo (onde di mare vivo e onde swell) sulla base di dati meteorologici (campi di vento).

La localizzazione in coordinate geografiche del punto al largo nel quale è noto il clima ondoso dal modello Met-Office è 38,5°N, 12,34° E ed è riportata nella Figura che segue.

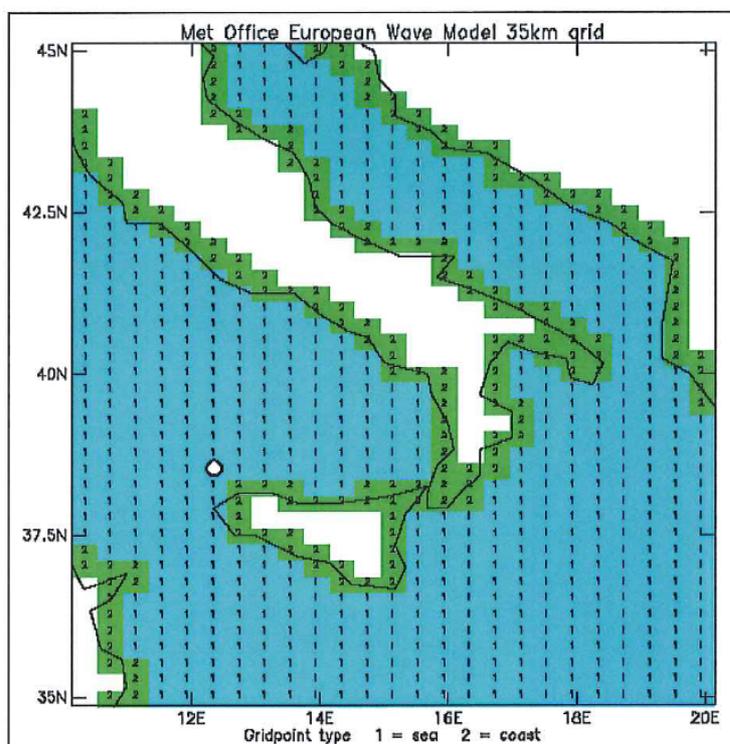
Il modello d'onda globale Met-Office è caratterizzato da una risoluzione spaziale di circa 35 x 35 km e fornisce oggi serie temporali di circa 20 anni di dati triorari di altezza d'onda, direzione e periodo.

Per la cella del modello più prossima a Bonagia (Lat. 38,5°N, Long. 12,34° E) sono stati resi disponibili dati relativi al moto ondoso per il periodo compreso tra il 01/11/1988 ed il 31/10/2008. I dati forniti dal modello globale Met-Office rappresentano oggi per il Mar Mediterraneo lo stato dell'arte in termini di dati storici forniti da un modello globale, unica vera alternativa accurata all'utilizzo dei dati delle boe ondamiche, laddove la distanza del sito

di interesse da queste ultime o la sua esposizione al moto ondoso non consenta un utilizzo diretto degli stessi dati di boe.

Il vantaggio offerto dal modello Met-Office è principalmente costituito dal fatto di fornire serie continue di dati storici a passo triorario, che consentono di condurre accurate analisi statistiche degli eventi estremi a differenza, ad esempio dei dati di KNMI che, essendo basati solo sulle osservazioni delle navi in transito, non possono garantire la necessaria copertura di tutti gli eventi estremi verificatisi nel tempo. In aggiunta ai valori triorari di altezza d'onda significativa, direzione di provenienza e periodo d'onda (medio e di picco), il database Met-Office ha fornito preziose informazioni relative alla intensità e direzione del vento, sempre con cadenza trioraria.

Tali valori, sono stati utilizzati per incrementare l'accuratezza nella caratterizzazione degli eventi ondosi estremi in corrispondenza del sito oggetto di studio.



**Fig. 3.30** - Dettaglio della griglia utilizzata dal modello d'onda globale Met-Office con evidenziata la cella più prossima alla cala di Bonagia.

Caratterizzazione del clima ondoso ordinario a largo.

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.

La Figura che segue illustra la posizione del punto di estrazione dei dati del modello Met-Office rispetto alla posizione del sito di Bonagia: il punto di estrazione prescelto è il più prossimo al sito oggetto di studio. La caratterizzazione del clima ondoso ordinario a largo è stata effettuata direttamente sui dati provenienti dal database Met-Office, pervenendo alla seguente illustrazione secondo la classica rappresentazione a rosa. L’analisi degli eventi estremi, caratterizzata da tempi di ritorno indicativamente uguali o superiori ad un anno, è stata condotta processando preliminarmente i dati triorari del database Met-Office in modo da raggrupparli secondo “*eventi di mareggiata*” che possano essere considerati statisticamente indipendenti, al fine di permettere una caratterizzazione statistica degli eventi estremi attesi in corrispondenza dell’area di studio.

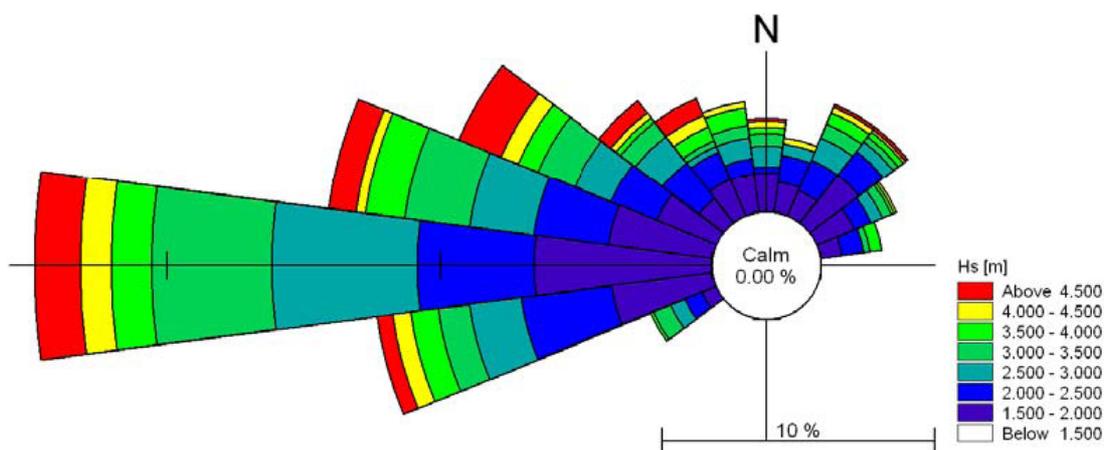
In particolare lo studio degli eventi estremi al largo al largo ha evidenziato che il paraggio in esame può essere investito da mareggiate più intense provenienti da 300 °N, che per un intervallo di ricorrenza di 100 anni, presentano un’altezza  $H = 8,2$  mt., per un tempo di ritorno di 50 anni l’altezza d’onda si riduce a  $H = 7,6$  mt. e per un tempo di ritorno di 10 anni a 6,4 mt.

Settore di provenienza	Tempo di ritorno	Altezza d’onda
300 °N	100 anni	8,20 mt
	50 anni	7,60 mt
	10 anni	6,40 mt.

**Tabella 3.VII** – Settori di provenienza considerati per l’analisi statistica.



**Fig. 3.31** - Localizzazione del punto di estrazione dei dati del modello Met-Office.



**Fig. 3.32** - Rappresentazione, in forma di classica rosa del clima ondoso, degli eventi di mareggiata indipendenti ottenuti dal processamento dei dati Met-Office.

Analisi statistica delle onde estreme.

La valutazione delle caratteristiche dell'onda (altezza, periodo e direzione) è fondamentale nella progettazione di una qualunque opera marittima o per verificare l'efficacia di un intervento di protezione a breve termine. L'accurata quantificazione di tali caratteristiche costituisce un'analisi particolarmente delicata, con pesanti ripercussioni economiche.

Poiché l'interesse risulta solitamente focalizzata sugli stati di mare più intensi, che risultano anche quelli a bassa probabilità di occorrenza, in conseguenza della necessità di assicurare alle opere o agli interventi in genere un accettabile grado di sicurezza, la problematica è affrontata mediante un approccio statistico e l'analisi viene comunemente indicata come analisi delle onde estreme. In pratica, il problema è in genere ricondotto alla determinazione dell'altezza d'onda Hs di assegnato tempo di ritorno. Si definisce come tempo di ritorno (espresso in anni), di un'onda di assegnata altezza significativa, il numero di anni in cui tale altezza viene mediamente raggiunta o superata una sola volta. Attraverso le correlazioni tra altezza significativa e periodo medio o di picco, si attribuisce il valore del periodo all'onda con assegnato tempo di ritorno. Inoltre, operando una suddivisione in classi di direzione, è possibile attribuire ad un'altezza d'onda significativa un tempo di ritorno per un singolo settore di provenienza. Nel seguito le altezze saranno sempre da intendersi come significative. I passaggi logici presentati hanno una validità generale e sono estendibili all'analisi di un qualunque processo di variabili aleatorie equidistribuite ed indipendenti.

Grazie alla sempre più ampia disponibilità di rilievi sperimentali, per ricostruire le tempeste più significative verificatesi in un qualunque punto di interesse è stato messo a punto un metodo, detto della serie di durata parziale sopra soglia o, seguendo la terminologia anglosassone, metodo POT (*Peaks Over Threshold*), che risulta oggi applicabile

Settore	T	Hs	ST Hs
270	1	4.6	0.1
	5	5.6	0.2
	10	6.0	0.3
	20	6.4	0.4
	50	6.9	0.5
300	100	7.3	0.6
	1	4.5	0.1
	5	5.9	0.3
	10	6.4	0.4
	20	6.9	0.5
330	50	7.6	0.6
	100	8.2	0.8
	1	3.6	0.1
	5	5.1	0.3
	10	5.8	0.5
0	20	6.4	0.6
	50	7.2	0.7
	100	7.8	0.9
	1	2.8	0.1
	5	4.2	0.3
30	10	4.7	0.4
	20	5.2	0.5
	50	5.9	0.6
	100	6.4	0.7
	1	2.7	0.1
60	5	3.9	0.3
	10	4.4	0.4
	20	4.9	0.4
	50	5.6	0.6
	100	6.1	0.7
60	1	2.6	0.1
	5	3.7	0.3
	10	4.2	0.3
	20	4.7	0.4
	50	5.4	0.6
60	100	5.9	0.6

**Tab. 3.VIII** - Analisi statistica degli eventi estremi - Stime di altezze d'onda in funzione dei periodi di ritorno.

---

direttamente ai dati di altezza significativa rilevati in situ.

Nel nostro caso i dati risultanti dell'elaborazione statistica, in termini di altezza d'onda significativa e direzione di provenienza, sono stati poi processati statisticamente con il citato metodo POT, che contrariamente al metodo del valore massimo annuale, consente una volta individuata una soglia minima di altezza d'onda, di considerare nell'analisi gli eventi di mareggiata a prescindere dal fatto che essi si siano o meno verificati nello stesso anno o in anni diversi.

I valori di soglia di altezza d'onda adottati nell'analisi sono stati individuati in modo da ottenere un numero di eventi simile per effettuare l'analisi statistica relativa ai quattro settori di provenienza del moto ondoso: l'analisi degli eventi estremi "*omnidirezionale*". La regolarizzazione statistica è stata effettuata utilizzando il modulo EVA (*Extreme Values Analysis*) del DHI (Water Environment Health.)I settori di provenienza delle onde sono stati suddivisi secondo i criteri illustrati nella seguente Tabella 3.VIII. I risultati dell'analisi sono riportati in forma tabellare (Tabella 3.IX).

L'analisi statistica effettuata per rivela una buona omogeneità nella stima dei valori estremi in termini di altezza d'onda significativa.

Come ampiamente atteso, le onde più elevate si trovano sempre nei settori del IV quadrante (270 °N - 300 °N - 330°N).

#### Trasferimento a riva del moto ondoso.

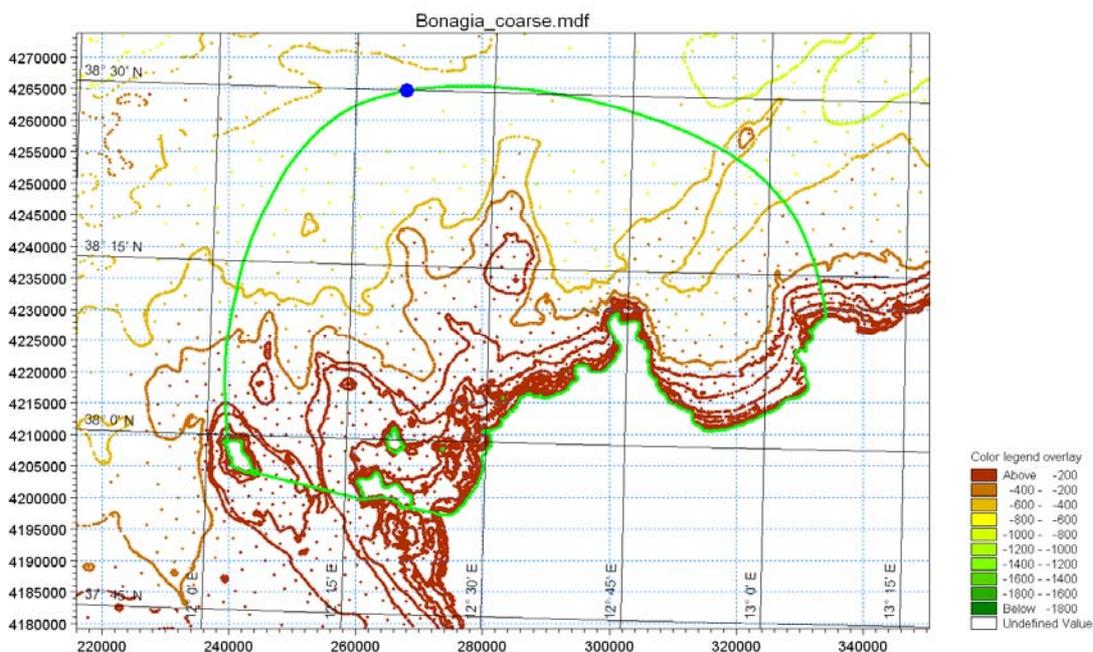
Com'è noto dall'Idraulica Marittima, un treno di onde nel propagarsi dal largo a riva prima di concludere il suo percorso con il frangimento (ciò avviene quando l'onda, deformata, diviene molto alta rispetto alla sua lunghezza e perciò "*instabile*") subisce importanti modifiche geometriche e perdite di energia indotte dai fenomeni di rifrazione e di shoaling dovuti al fondale e dai fenomeni di diffrazione, riflessione e trasmissione dovute agli ostacoli. Trascurabili risultano le perdite di energia, fuori dalla zona dei frangenti, dovute all'attrito del fondo e, per fondali permeabili, alla percolazione, nonché, in generale, le perdite di energia dovute agli effetti indotti dalle correnti, dal vento e dalle riflessioni del fondo.

Nel nostro caso, per risolvere il problema della propagazione del moto ondoso dalle condizioni di acqua profonda alla condizione di acqua bassa nella zona di frangimento si è fatto ricorso ad un modello numerico agli elementi finiti, denominato MIKE 21

Tale modello, a maglia triangolare “flessibile” permette di utilizzare una risoluzione spaziale variabile, consentendo di impiegare una risoluzione elevata 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.

### Costruzione del Modello

Per poter adeguatamente rappresentare tutti i settori di provenienza significativi per il sito in esame, il modello è stato implementato su un dominio di calcolo piuttosto esteso, indicativamente dall’isola di Favignana fino al promontorio di Punta Raisi. La Figura che segue illustra l’estensione del dominio di calcolo utilizzato.



**Fig. 3.33** – Rappresentazione dei punti quotati provenienti dalle carte nautiche digitalizzate e dei punti provenienti dal rilievo di dettaglio in corrispondenza del Porto di Bonagia. L’arco verde rappresenta l’off-shore boundary del dominio di calcolo del modello MIKE 21. Il cerchio blu individua il punto di estrazione Met-Office.

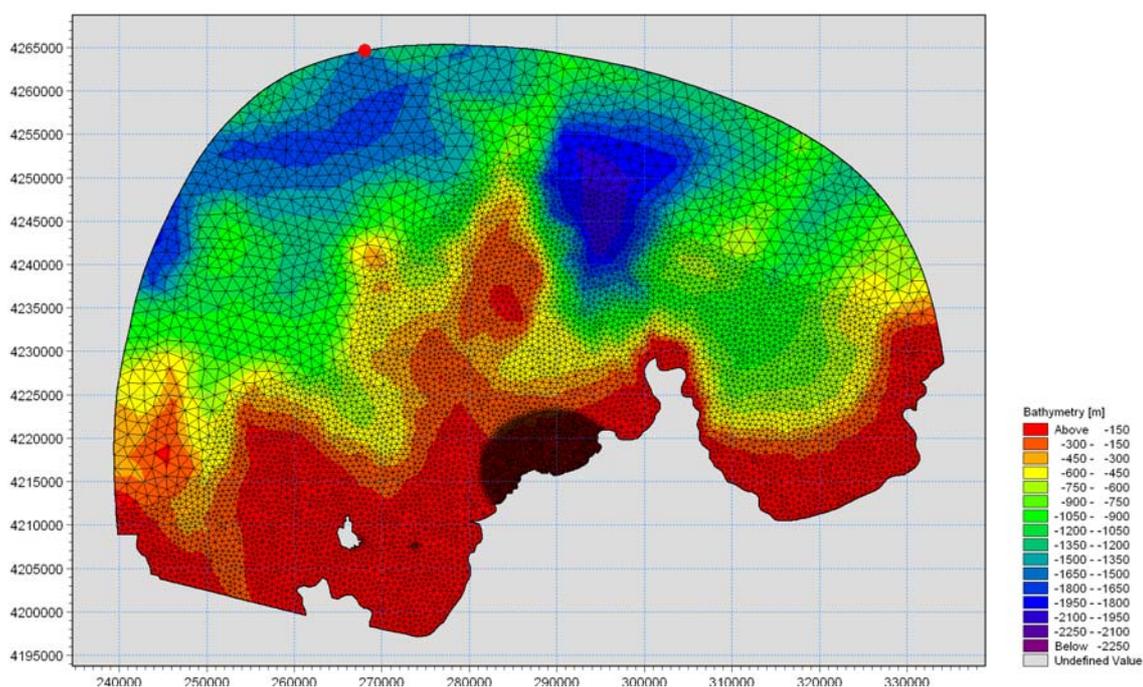
La scelta della risoluzione della mesh di calcolo ha potuto usufruire del grande vantaggio tipico dei modelli a maglia flessibile, ovvero quello di poter variare significativamente le dimensioni degli

elementi di calcolo (triangoli) in funzione della zona di interesse e dei fenomeni che si intendono modellare.

Si è pertanto potuto limitare il numero degli elementi riducendo la risoluzione dei triangoli laddove la profondità dell'acqua garantiva l'assenza di significativi processi di trasformazione dell'onda, mentre la risoluzione degli elementi è stata notevolmente aumentata in prossimità della costa e della importante zona di secca posta a nord ovest di Bonagia, che determina una grande influenza su tutte le onde provenienti dai settori 270°N, 300°N e, in parte anche dal settore 330°N.

La finalità di questo modello ad ampia scala è di fornire le condizioni al contorno per l'implementazione il successivo modello di dettaglio della sola area di Bonagia.

La Figura che segue illustra la batimetria (mesh) di calcolo utilizzata per il modello di trasformazione del moto ondoso. In particolare va evidenziata la differente risoluzione spaziale (lunghezza media dei lati dei triangoli che compongono la mesh), che varia dai 1500 m circa al largo ai 200 mt. circa nell'area più prossima a Bonagia.



**Fig. 3.34** - Batimetria di calcolo del modello di trasformazione d'onda MIKE 21 SW per il sito di Bonagia. Il cerchio rosso indica il punto di estrazione dei dati dal modello Met-Office.

Nell'assegnare le condizioni al contorno del modello in termini di altezza d'onda significativa e periodo, si è assunto che sia l'altezza d'onda significativa, sia il periodo non possano essere ritenuti costanti lungo il contorno del modello ma debbano essere corretti in funzione della distanza relativa tra il tratto di contorno considerato ed il punto Met-Office: una differente lunghezza libera su cui può soffiare il vento (fetch) può infatti influenzare la generazione dell'onda sia in termini di altezza, sia di periodo. Il metodo adottato per effettuare queste necessarie correzioni prende il nome di metodo della similitudine dei fetch efficaci.

#### Risultati del modello di propagazione del moto ondoso

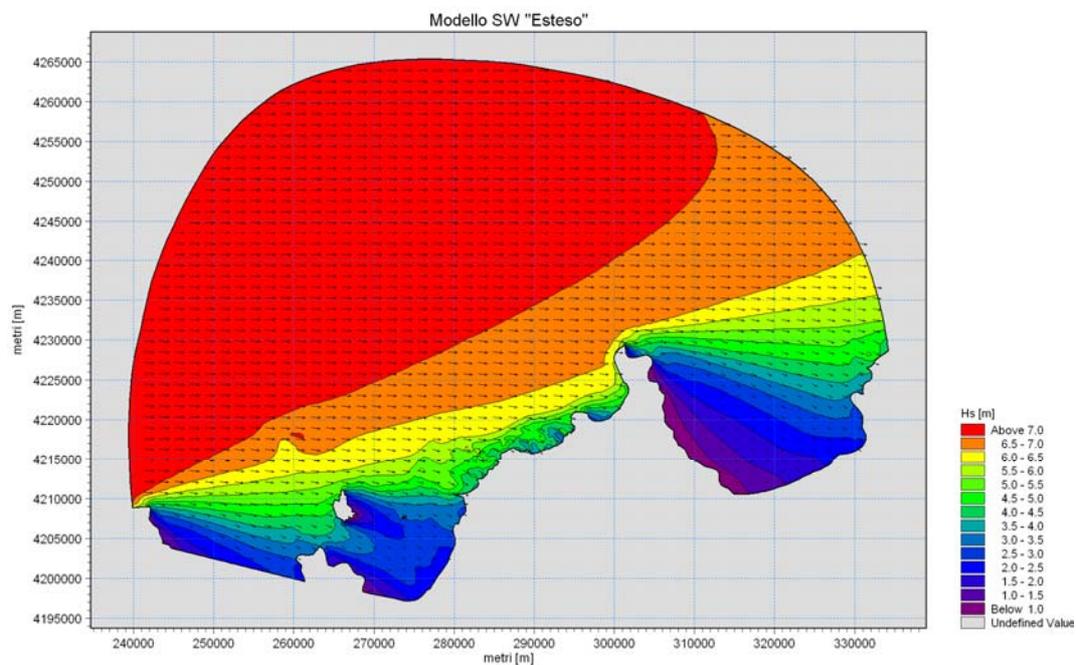
Le simulazioni effettuate con il modello di propagazione del moto ondoso MIKE 21- SW hanno permesso di ottenere una soddisfacente rappresentazione della distribuzione dell'altezza d'onda significativa in tutto il dominio di calcolo, con particolare attenzione alla zona della secca di Bonagia.

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.

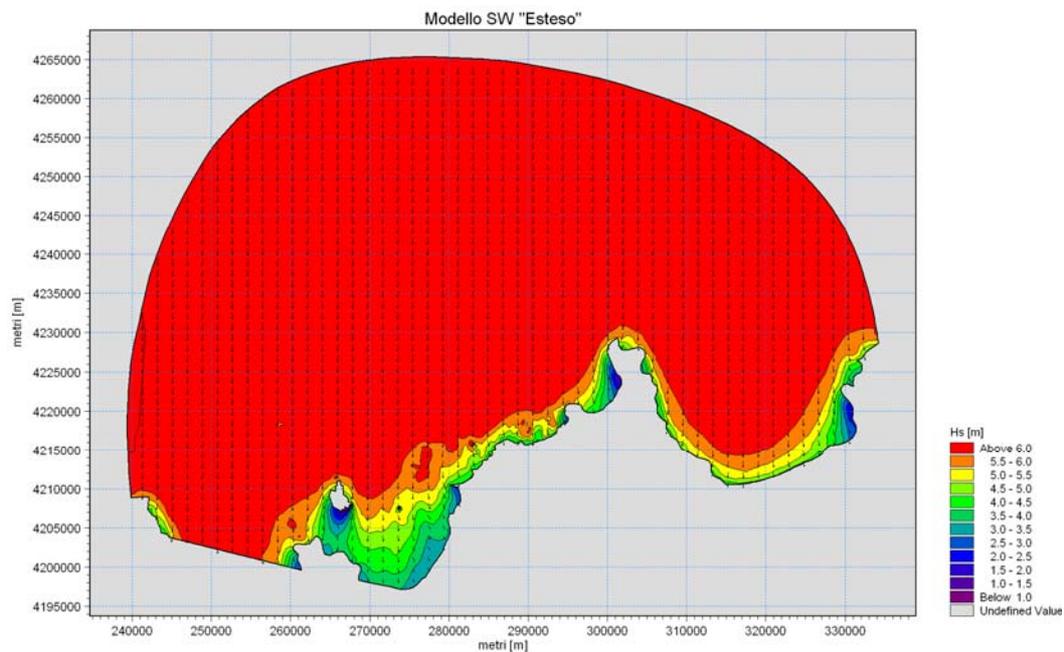
Le immagini rappresentate nelle Figure che seguono illustrano, la distribuzione dell'altezza d'onda significativa in tutto il dominio di calcolo per un'onda proveniente rispettivamente da 270°N e 0°N avente periodo di ritorno di 100 anni.

La configurazione batimetrica induce una significativa influenza sui campi di altezza d'onda. Soprattutto per le direzioni provenienti da Ovest (v. la prima Figura che segue) si può notare, per effetto della rifrazione, una riduzione dell'altezza d'onda procedendo verso costa.

Le onde provenienti da Nord (v. la seconda Figura che segue), non avvertono significativamente il fenomeno della rifrazione, e dissipano buona parte dell'energia solo per effetto del frangimento, determinando di conseguenza valori dell'altezza d'onda significativa abbastanza elevati in prossimità delle opere in progetto.



**Fig. 3.35** - Esempio di rappresentazione della distribuzione dell'altezza d'onda e della direzione per il modello "esteso" – Onda con periodo di ritorno 100 anni e direzione di provenienza 270°N.



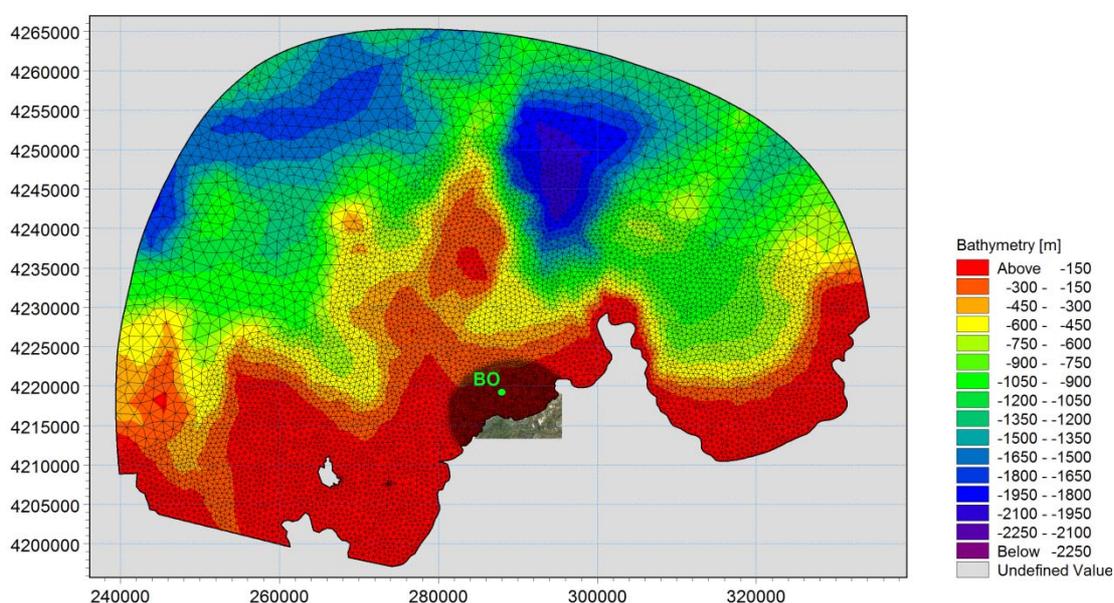
**Fig. 3.36** - Esempio di rappresentazione della distribuzione dell'altezza d'onda e della direzione per il modello "esteso" – Onda con periodo di ritorno 100 anni e direzione di provenienza 0°N.

Trasferimento del clima ondoso in prossimità dell’imboccatura portuale.

Il modello d’onda di ampia scala illustrato è stato realizzato a partire da dati ondametrici ed anemometrici del modello globale Met-Office (UKMO).

Nella Figura che segue è illustrata la mesh di calcolo del modello d’onda di larga scala unitamente alla localizzazione del punto di estrazione denominato “BO”, di coordinate (nel sistema di riferimento UTM33) pari a 287944 E, 4219464 N.

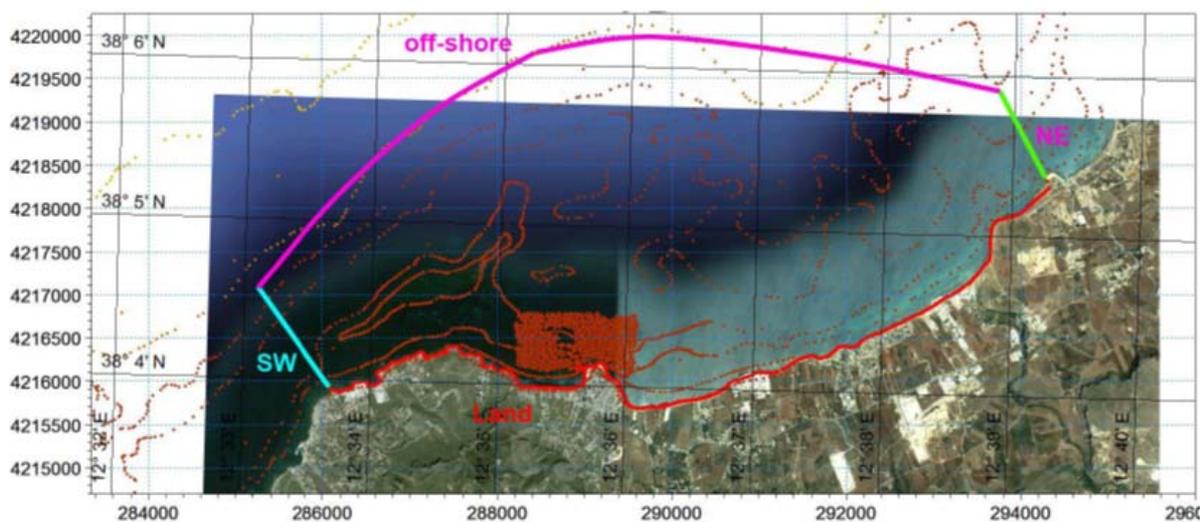
Il punto di estrazione è ubicato alla profondità di circa 50 mt. dal porto di Bonagia.



**Fig. 3.37** - Mesh di calcolo del modello di trasformazione d’onda MIKE 21 SW per il sito di Bonagia. Localizzazione punto di estrazione “BO”.

A partire dai dati del modello di larga scala, estratti nel punto “BO”, è stato predisposto un secondo modello di propagazione del moto ondoso, questa volta ad elevata risoluzione, finalizzato alla determinazione del clima ondoso ordinario ed estremo nei pressi dell’imboccatura del porto in progetto. Il modello di propagazione del moto ondoso “di dettaglio” è stato implementato su un dominio di calcolo sufficientemente esteso per le finalità dello studio proposto, indicativamente dal promontorio di Pizzolungo (TP) a Sud-Ovest fino alla spiaggia di Cornino (TP) a Nord-Est, ed è delimitato da tre condizioni al contorno aperte (NE, SW, off-shore). Le informazioni batimetriche

utilizzate sono solo quelle provenienti dalle carte nautiche digitalizzate integrate con un rilievo di dettaglio della zona del porto, eseguito nel luglio 2010, messo a disposizione di DHI Italia da questo Ufficio progettista. L'estensione del modello e le isobate sono illustrate nella Figura che segue in riferimento al sistema di coordinate UTM33.



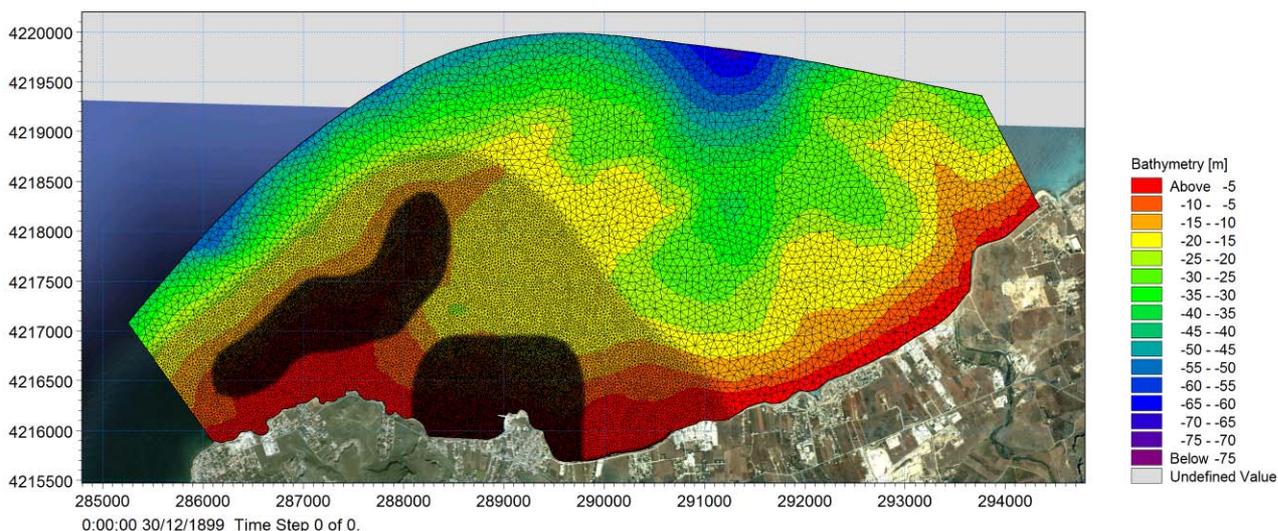
**Fig. 3.38** – Estensione del dominio di calcolo, localizzazione delle condizioni al contorno ed illustrazione delle isobate presenti nella carte nautiche digitalizzate utilizzate.

Nella Figura che segue, invece, sono riportate le mesh di dettaglio utilizzate per le simulazioni numeriche. In particolare, sono illustrate le batimetrie (mesh) utilizzate per il modello di propagazione del moto ondoso. La risoluzione del modello, intesa come lunghezza media dei triangoli della mesh, varia da 80 mt. al largo a circa 10 mt. nella zona di interesse. La risoluzione di 10 mt. è stata adottata anche per la zona delle cosiddette “*secche di Bonagia*”. Si ritiene infatti che i fondali a profondità piuttosto limitate (fino a 5 mt.) che caratterizzano tale zona possano determinare una parziale dissipazione dell’energia del moto ondoso che, per essere opportunamente modellata, richiede una risoluzione elevata, tale da poter risolvere nel dettaglio i fenomeni di rifrazione e frangimento.

Le simulazioni effettuate con il modello di propagazione del moto ondoso MIKE 21 SW, in riferimento al clima ondoso ordinario ed agli eventi di mareggiata sopra soglia, 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.

Le immagini seguenti in illustrano, a titolo di esempio, la distribuzione dell'altezza d'onda significativa in tutto il dominio di calcolo rispettivamente per un'onda ordinaria e per un'onda rappresentativa di un evento di mareggiata sopra soglia.

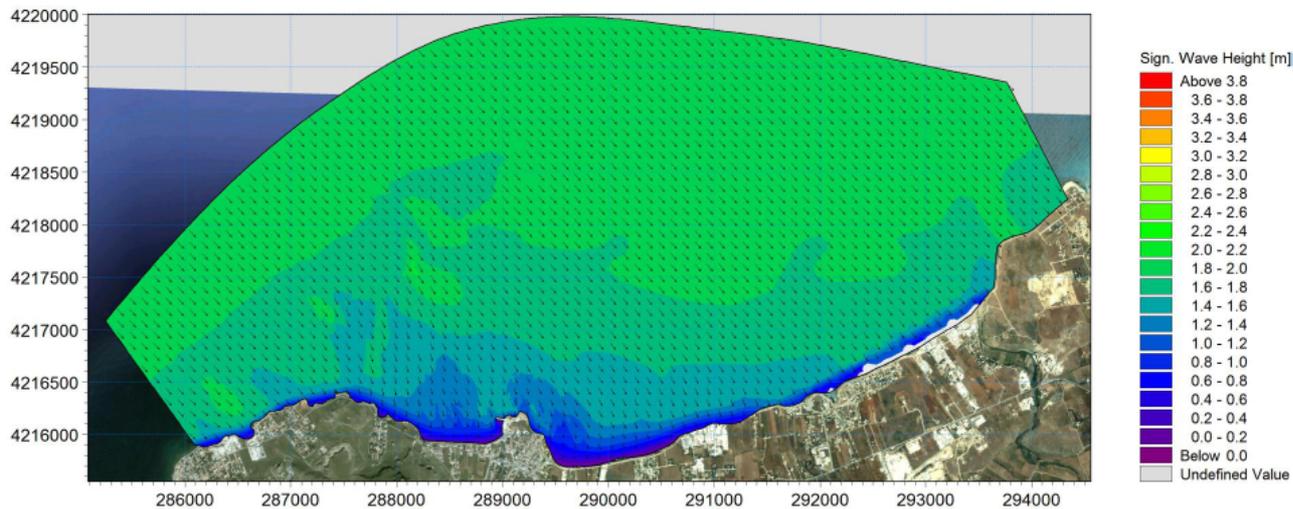


**Fig. 3.39** – Mesh di calcolo e quote batimetriche. (Si possono notare le 2 zone a risoluzione più elevata: la prima in corrispondenza del porto in progetto, la seconda in prossimità delle secche di Bonagia).

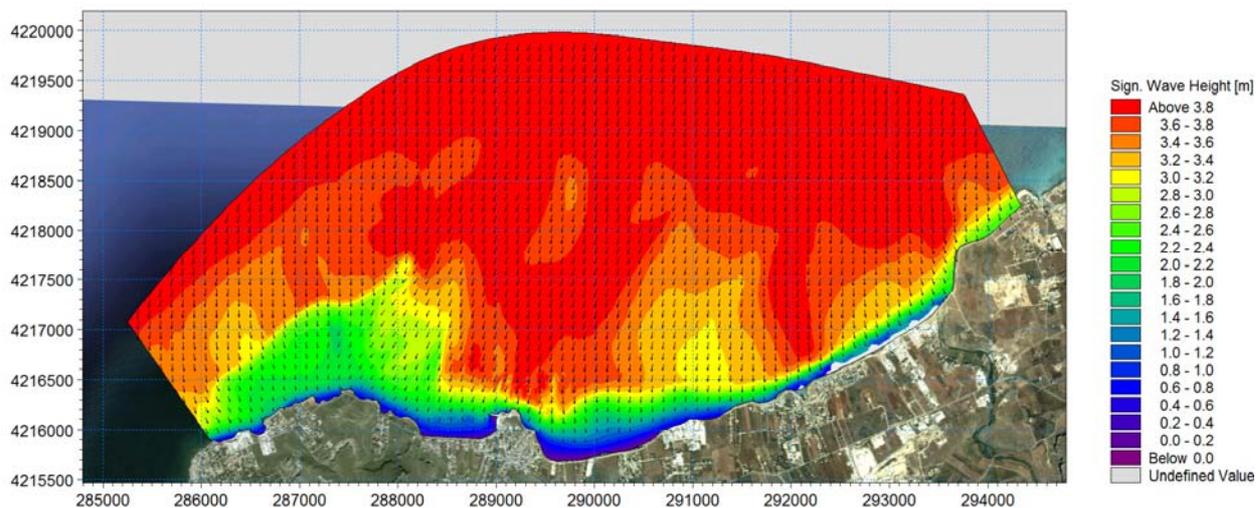
In tal modo gli eventi estremi estratti sottocosta ad una profondità di – 15 mt. si sono ridotti come segue:

Tr = 100 anni	Tr = 50 anni	Tr = 10 anni
H = 4,8 mt.	H = 4,5 mt.	H = 4,0 mt.
Tp = 10,2 s	Tp = 9,9 s	Tp = 9,9 s,
MWD = 7°;	MWD = 7°	MWD = 350°.

**Tab. 3.IX.**



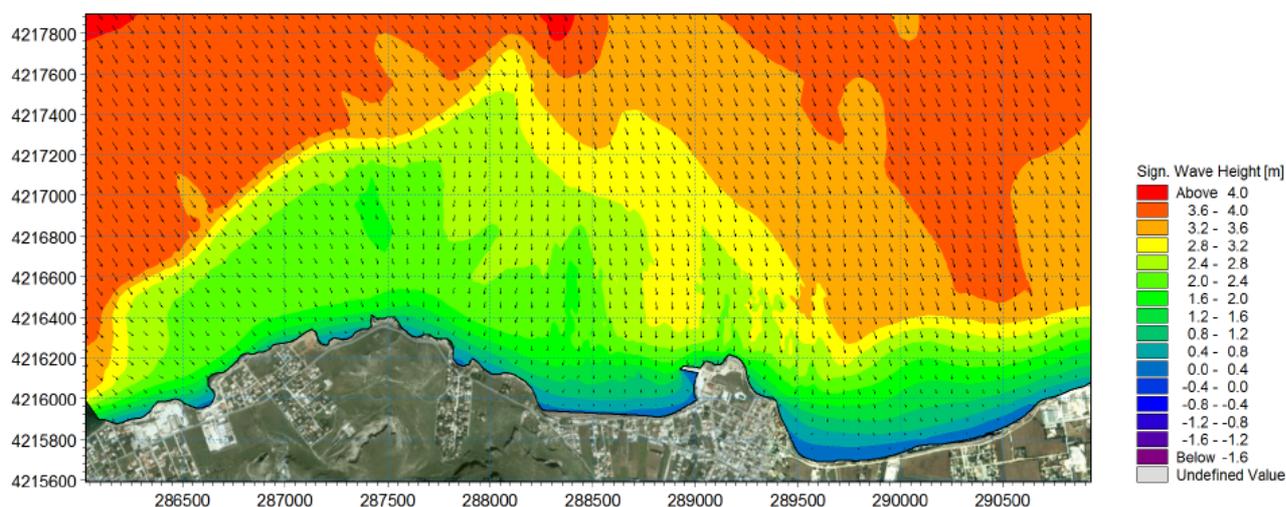
**Fig. 3.40** – Distribuzione dell’altezza d’onda significativa e direzione di provenienza.  
(Caratteristiche d’onda al largo  $H_s = 2,1$  m t;  $T_p = 6,8$  sec.;  $MWD = 315$  °N).



**Fig. 3.41** – Distribuzione dell’altezza d’onda significativa e direzione di provenienza.  
(Caratteristiche d’onda al largo  $H_s = 4,1$  mt.;  $T_p = 9,3$  sec.;  $MWD = 10$  °N).

L'analisi dei risultati del modello risulta di notevole interesse nella valutazione dei processi di rifrazione, shoaling e attrito col fondo dovuti alle variazioni batimetriche. Particolare attenzione è stata rivolta alla zona delle secche di Bonagia.

I risultati delle simulazioni mostrano che, in virtù della presenza delle secche, la zona del porto risulta piuttosto “schermata” dalle onde caratterizzate da direzioni comprese nel settore di Nord-Ovest. Nella Figura che segue viene presentato un dettaglio dei risultati nella zona sopraccitata in corrispondenza di un evento ondoso ordinario con direzione al largo pari a 325 °N .



**Fig. 3.42** – Distribuzione dell’altezza d’onda significativa e direzione di provenienza.  
(Caratteristiche d’onda al largo  $H_s = 4,0$  mt.;  $T_p = 8,9$  sec.; MWD = 325 °N).

I risultati precedentemente illustrati del modello di propagazione del moto ondoso “di dettaglio”, per la rappresentazione del clima ondoso ordinario ed estremo nei pressi dell’imboccatura del porto in progetto, verranno ora utilizzati per simulare il modello di agitazione ondosa residua interna al nuovo bacino in progetto.

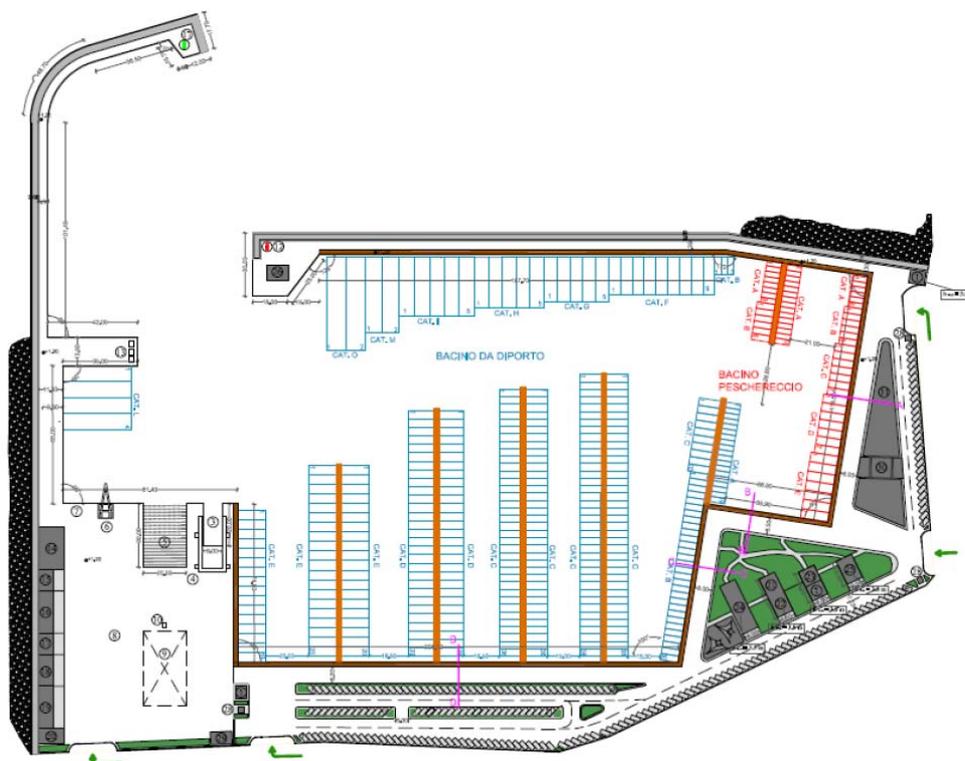
#### Agitazione interna.

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

shoaling, attrito con il fondo, frangimento, diffrazione e riflessione. A tal fine, l'approccio mediante modello numerico risulta la scelta più idonea, dato l'elevato livello di affidabilità e robustezza raggiunto ad oggi dai codici di calcolo.

In particolare, per l'analisi dell'agitazione interna al porto è stato utilizzato il modulo BW (*Boussinesq Waves*) del codice di calcolo bidimensionale MIKE 21 di DHI, che è sicuramente oggi il codice di calcolo più avanzato e completo per la simulazione di onde corte e lunghe in bacini portuali, darsene ed aree costiere in generale. Il modulo MIKE 21 BW è basato sulla soluzione numerica nel dominio del tempo delle equazioni di Boussinesq in due dimensioni attraverso uno schema implicito alle differenze finite. Per il dettaglio delle caratteristiche tecnico-scientifiche si rimanda allo Studio Idraulico Marittimo associato al presente progetto definitivo.

Lo studio dell'agitazione interna prende le mosse dal layout progettuale proposto.

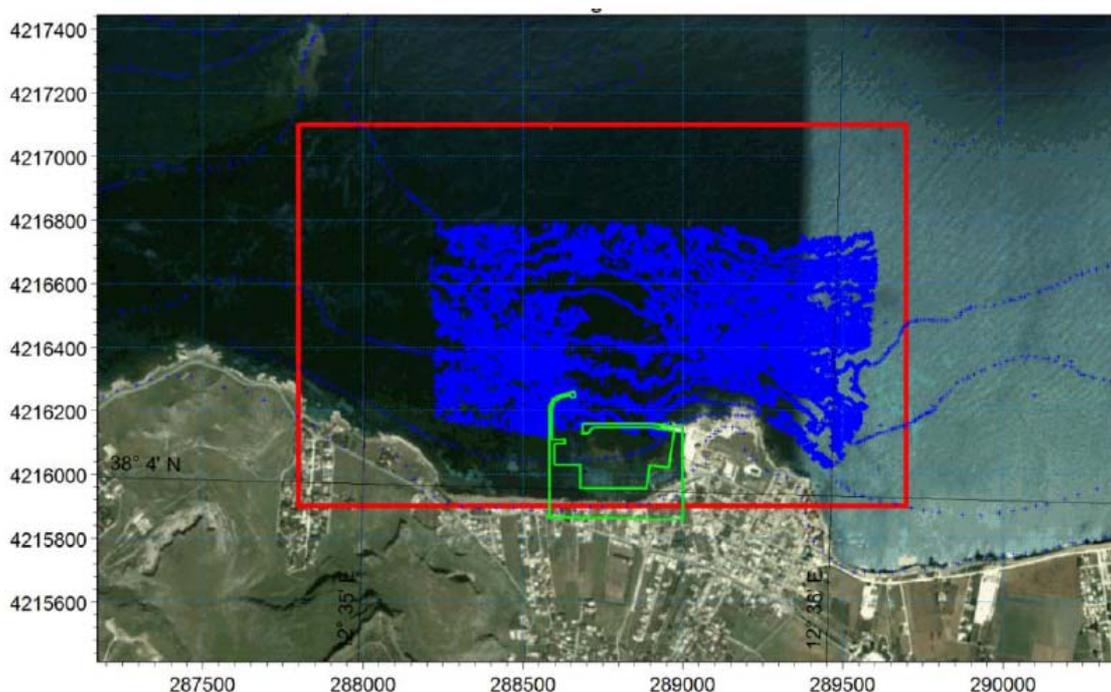


**Fig. 3.43** – Layot progettuale proposto nel presente progetto definitivo.

L'analisi dei risultati consentirà di definire se la soluzione progettuale proposta sia associata o meno ad un livello accettabile dell'agitazione ondosa residua, secondo le indicazioni riportate nel documento *“Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici”*, edito dall'AIPCN-PIANC (Associazione Internazionale di Navigazione, Sezione Italiana), del Febbraio 2002, documento di riferimento per la progettazione di porti turistici.

Integrando i dati batimetrici a disposizione con le planimetrie di progetto è stato possibile costruire una griglia di calcolo a maglia quadrata relativa all'intero bacino portuale e ad una porzione sufficientemente estesa di mare antistante.

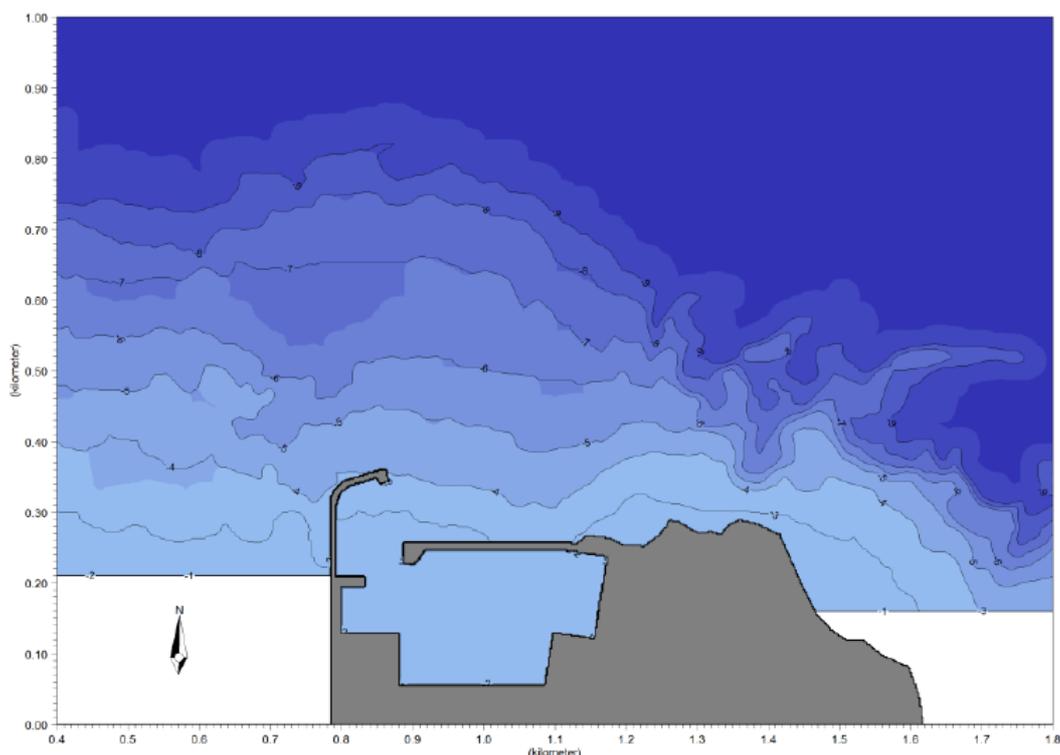
L'estensione del modello è illustrato nella Figura che segue, unitamente alle informazioni batimetriche.



**Fig. 3.44** – Estensione del modello ed illustrazione delle informazioni batimetriche.

Le quote di rilievo sono state successivamente interpolate al fine di ricostruire la geometria del fondale nell'area esterna al bacino portuale. In tale fase sono stati adottati opportuni accorgimenti finalizzati a rendere la batimetria più regolare ed aderente alla realtà fisica.

Relativamente alle aree emerse ed alle strutture, è stato imposto un valore di quota costante, pari a 10 metri, ipotizzando l'impossibilità di sormonto da parte delle acque. La batimetria così costruita è riportata nella Figura che segue.

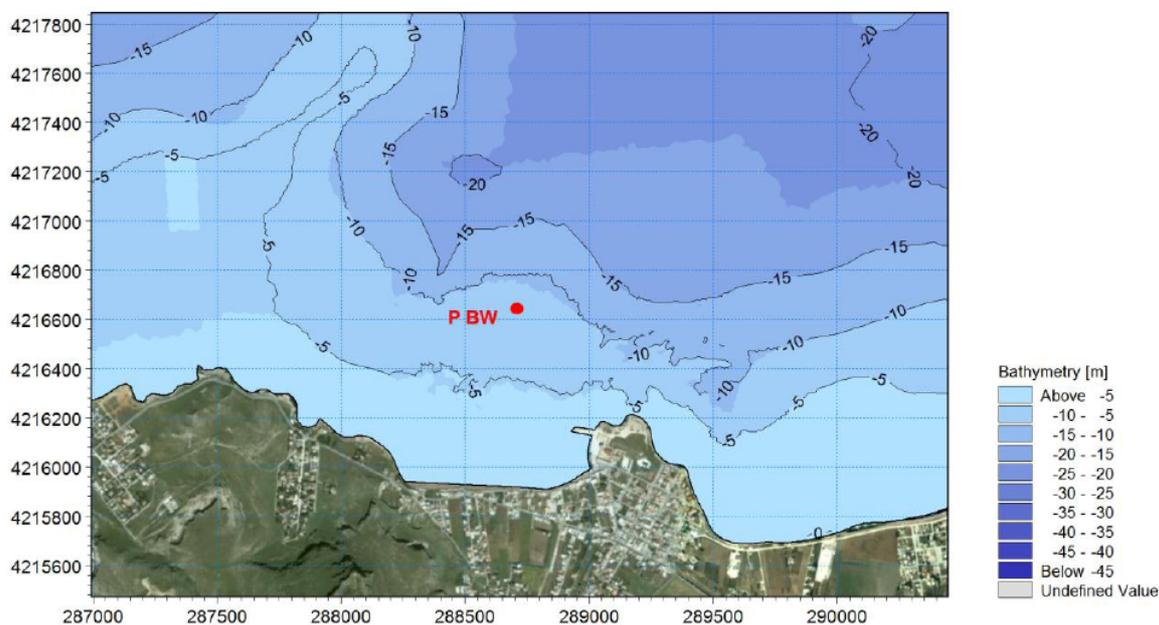


**Fig. 3.45** – Batimetria di calcolo utilizzata in input alle simulazioni.

Per eseguire l'analisi dell'agitazione ondosa residua all'interno del porto risulta fondamentale effettuare preliminarmente un'analisi del clima ondoso ordinario e degli eventi estremi al largo dell'imboccatura portuale. A tal fine, sono stati estratti dal modello di propagazione del moto ondoso verso costa i risultati relativi al clima ordinario ed agli eventi di mareggiata sopra soglia in un punto "P BW" di coordinate:

288700 E;  
 (sistema di riferimento UTM33)  
 4216650 N;

posto ad una profondità di circa 10 mt., la cui localizzazione è evidenziata nella Figura che segue.



**Fig. 3.46** - Punto di estrazione per l'analisi del moto ondoso al largo dell'imboccatura portuale.

I risultati del modello di propagazione verso riva degli eventi rappresentativi del clima ondoso ordinario sono stati estratti in termini di altezza d'onda significativa ( $H_s$ ), periodo di picco ( $T_p$ ) e direzione media di provenienza (MWD).

Per caratterizzare il regime degli eventi di mareggiata sopra soglia sottocosta, gli eventi di mareggiata sono stati poi raggruppati secondo classi di altezza d'onda e direzione media di provenienza, in modo da poterli illustrare secondo la classica rappresentazione a rosa.

L'immagine mette in evidenza che sottocosta, analogamente a quanto visto per quanto riguarda il clima ordinario, gli eventi di mareggiata più frequenti sono quelli provenienti dal settore di Nord.

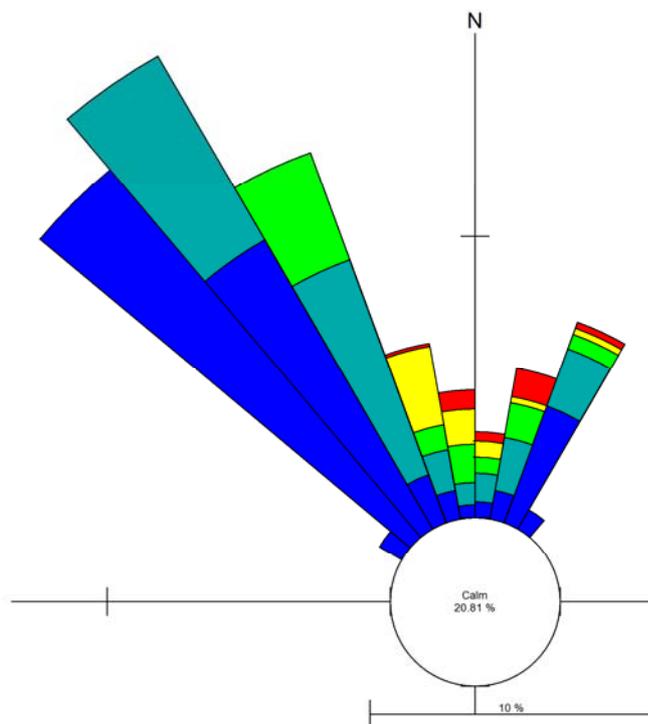
Al fine di poter effettuare l'analisi statistica per settori direzionali, gli eventi di mareggiata sono stati suddivisi in quattro settori, individuati sulla base delle caratteristiche del regime degli eventi di mareggiata sottocosta. I settori individuati sono illustrati nella Tabella a fianco:

Settore	°N
A	320÷340
B	340÷360
C	0÷20
D	20÷40

**Tab. 3.X.**

	T [anni]	Hs [m]	ST.DV [m]		T [anni]	Hs [m]	ST.DV [m]
Omni	1	3.04	0.05	C	1	2.47	0.08
	5	3.57	0.12		5	3.52	0.16
	10	3.78	0.17		10	3.79	0.20
	20	4.04	0.22		20	4.03	0.25
	50	4.30	0.30		50	4.30	0.32
	100	4.50	0.37		100	4.50	0.38
	200	4.68	0.44		200	4.68	0.44
A	1	2.14	0.01	D	1	1.65	0.03
	5	2.32	0.03		5	2.40	0.17
	10	2.38	0.05		10	2.73	0.25
	20	2.43	0.06		20	3.05	0.36
	50	2.50	0.08		50	3.47	0.52
	100	2.55	0.10		100	3.79	0.66
	200	2.59	0.11		200	4.10	0.82
B	1	2.78	0.04				
	5	3.20	0.09				
	10	3.37	0.13				
	20	3.52	0.16				
	50	3.72	0.21				
	100	3.87	0.25				
	200	4.01	0.29				

**Tab. 3.XI.** - Analisi statistica degli eventi estremi: Valori di altezza d'onda significativa (Hs) e deviazione standard (ST.D) in funzione del periodo di ritorno T.



**Fig. 3.47** - Rosa del clima ondoso sottocosta al largo dell'imboccatura portuale.

La regolarizzazione statistica, sia omnidirezionale che direzionale, è stata effettuata utilizzando il modulo EVA (*Extreme Values Analysis*) del DHI. Gli eventi di mareggiata sono stati processati statisticamente con il cd. metodo POT (*Peak Over Threshold*). L'analisi dei risultati mette in evidenza che, come atteso, le onde più alte sono quelle provenienti dal settore C (0÷20°N). A titolo di esempio, l'onda associata al periodo di ritorno di 100 anni per il settore B risulta essere pari a 4,5 mt.

I risultati delle elaborazioni sono riportati in forma tabellare (ved. Tab. 3.XI).

Onde di riferimento.

La definizione delle onde di riferimento per le simulazioni è stata condotta nell'ottica di analizzare il comportamento del layout portuale in termini di agitazione interna residua in relazione a diverse condizioni che sono state selezionate prendendo a riferimento le indicazioni presenti nel già citato

documento dell'AIPCN-PIANC: "Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici.

In particolare sono state selezionate le seguenti condizioni:

- onda ordinaria con frequenza di accadimento pari a 1 o 2 giorni all'anno (condizione di "comfort");
- onda con periodo di ritorno pari a 5 anni (condizione "di sicurezza");
- onda con periodo di ritorno pari a 50 anni (condizione "limite").

L'analisi della condizione "limite" e della condizione "di sicurezza" è stata condotta in riferimento all'analisi statistica degli eventi estremi. Nelle tabelle seguenti sono illustrate le onde selezionate per le successive simulazioni, rispettivamente per la condizione "di sicurezza" e per quella di "limite".

La direzione media di propagazione utilizzata nelle simulazioni è stata opportunamente selezionata sulla base delle effettive frequenze associate alle direzioni degli eventi ordinari ed estremi presenti all'interno di ciascun settore.

La relazione che lega il periodo di picco  $T_p$  e l'altezza d'onda significativa  $H_s$  è stata basata sulla relazione empirica:

$$T_p = 4.81 \cdot H_s^{0.42}$$

La propagazione delle onde prescelte è stata analizzata simulandone l'intero spettro in termini di direzione e frequenza, utilizzando onde direzionali irregolari, generate da un apposito applicativo di MIKE 21 BW. Per ogni onda di riferimento è stato adottato uno spettro di tipo JONSWAP. Le onde sono state introdotte nel sistema attraverso una linea di generazione interna al dominio di calcolo, per la quale sono stati elaborati i vettori tempovarianti di densità di flusso e pendenza della superficie libera.

Il risultato fornito dalle simulazioni, rappresentando l'intero spettro, tiene quindi conto anche di componenti caratterizzate da lunghezze d'onda e direzioni non uniformi, offrendo l'informazione più completa disponibile da un'unica simulazione. La linea di generazione, in entrambe le griglie di calcolo, è stata posizionata parallelamente all'asse X della batimetria.

**Tab. 3.XII.a)** - Onde di riferimento per la verifica delle condizioni di comfort.

Onda	Hs	Tp	MWD
1	1,7 mt.	6,0 sec.	335 °N
2	1,7 mt.	6,0 sec.	350 °N
3	2,1 mt.	6,7 sec.	10 °N
4	1,7 mt.	6,0 sec.	25 °N

**Tab. 3.XI.b)** Onde di riferimento per la verifica delle condizioni di sicurezza. - (T = 5 anni).

Onda	Hs	Tp	MWD
5	2,3 mt.	6,8 sec.	335 °N
6	3,2 mt.	7,8 sec.	350 °N
7	3,5 mt.	8,2 sec.	10 °N
8	2,4 mt.	7,0 sec.	25 °N

**Tab. 3.XI.c)** - Onde di riferimento per la verifica delle condizioni limite - (T = 50 anni).

Onda	Hs	Tp	MWD
9	2,5 mt.	7,1 sec.	335 °N
10	3,7 mt.	8,4 sec.	350 °N
11	4,3 mt.	8,9 sec.	10 °N
12	3,5 mt.	8,1 sec.	25 °N

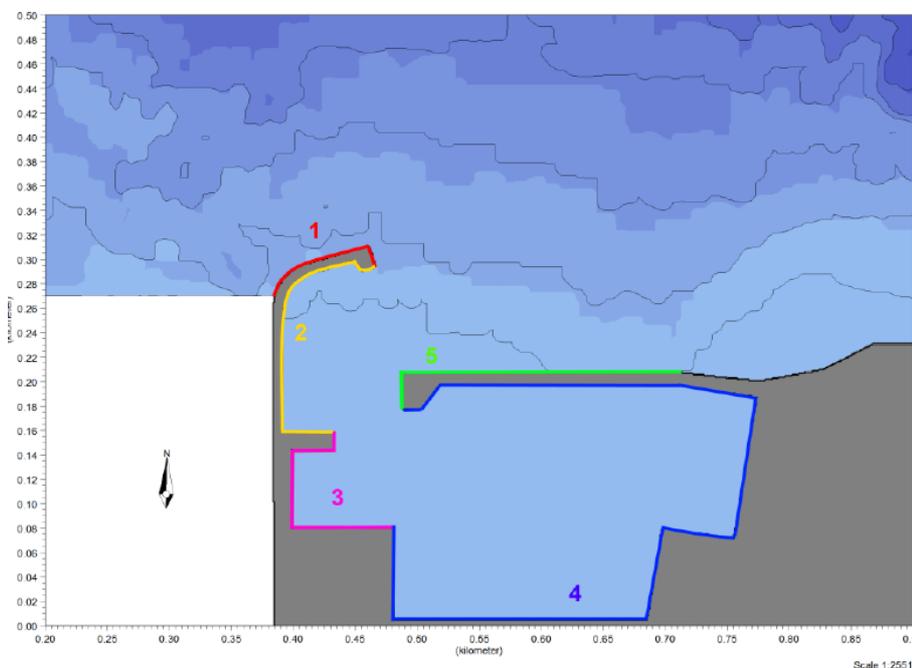
Parametri di riflessione.

In corrispondenza di tutti gli elementi rigidi del dominio di calcolo è stato definito 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.

In riferimento alla tipologia delle opere presenti nel dominio di simulazione, 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 illustrati nella Tabella a lato. Nella Figura che segue sono indicati i tratti considerati omogenei dal punto di vista della tipologia strutturale.

Tipo	Descrizione	R
1	Ponente est. – cassoni antriflettenti	0,7÷0,8
2	Ponente int – cassoni antiriflettenti	0,7÷0,8
3	Banchina: darsena esterna	0,8÷0,9
4	Banchina: darsena esterna	0,8÷0,9
5	Levante est. – cassoni antiriflettenti	0,7÷0,8

**Tab. 3.XII** - Intervalli dei coefficienti di riflessione utilizzati per ciascuna tipologia di struttura individuata.



**Fig. 3.48** - Tratti omogenei in termini di tipologia di strutture e di coefficienti di riflessione.

Le simulazioni numeriche condotte hanno evidenziato che il layout portuale presenta valori di altezza d'onda sostanzialmente accettabili ai fini della funzionalità idraulica del bacino portuale. Di seguito si riportano per alcune onde i risultati delle simulazioni numeriche condotte.

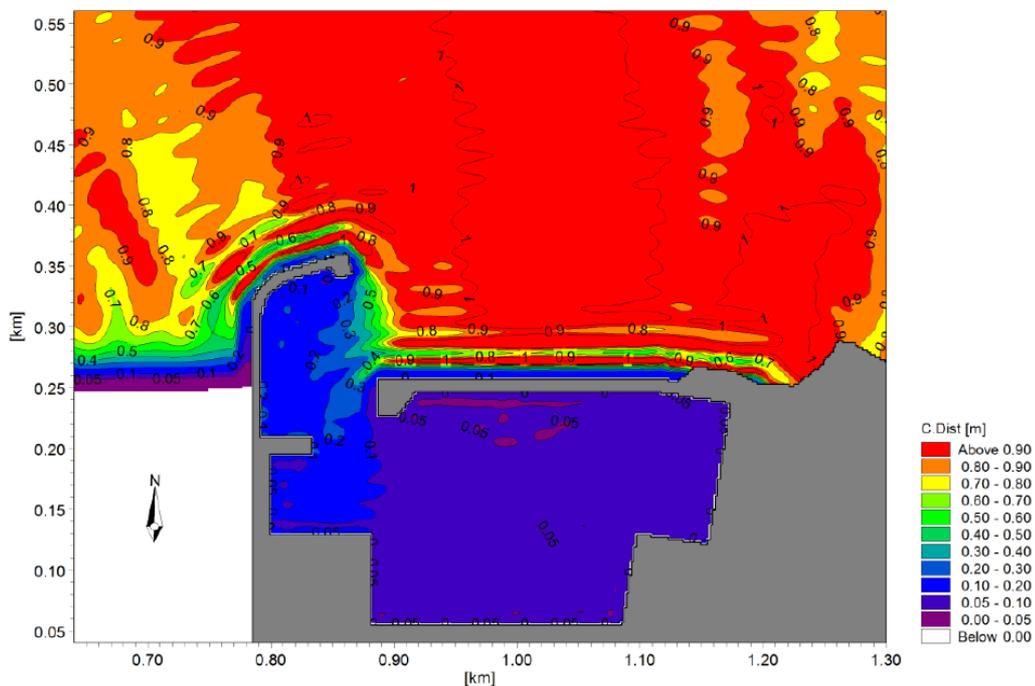


Fig. 3.49 - Onda 1: Distribuzione del coefficiente di disturbo.

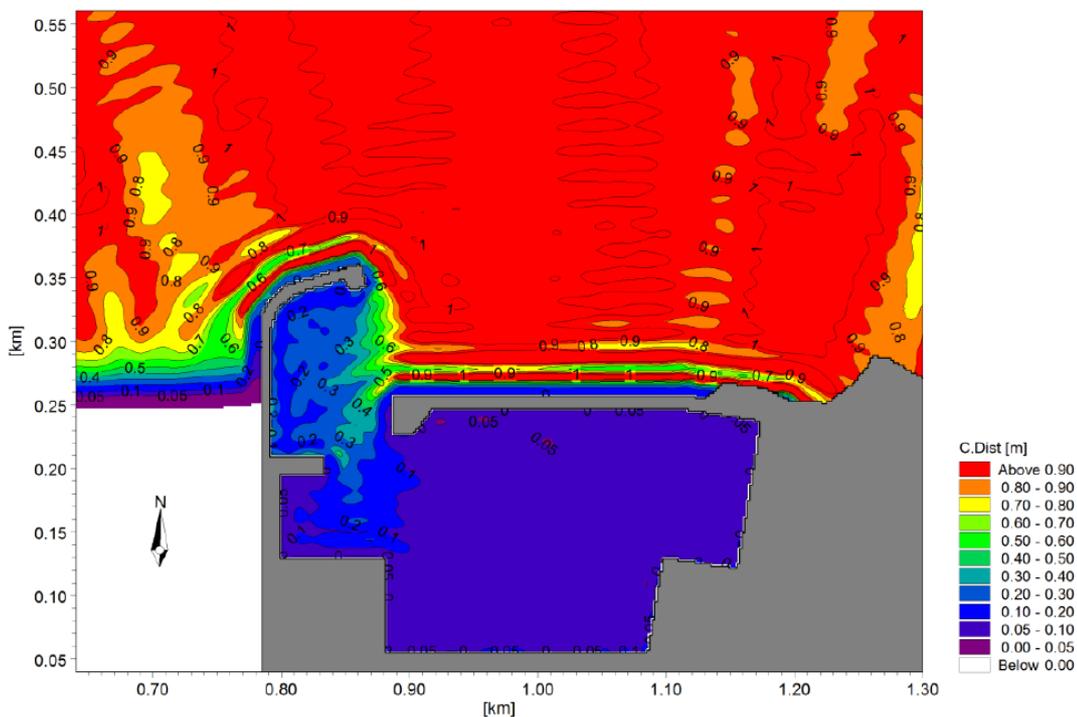
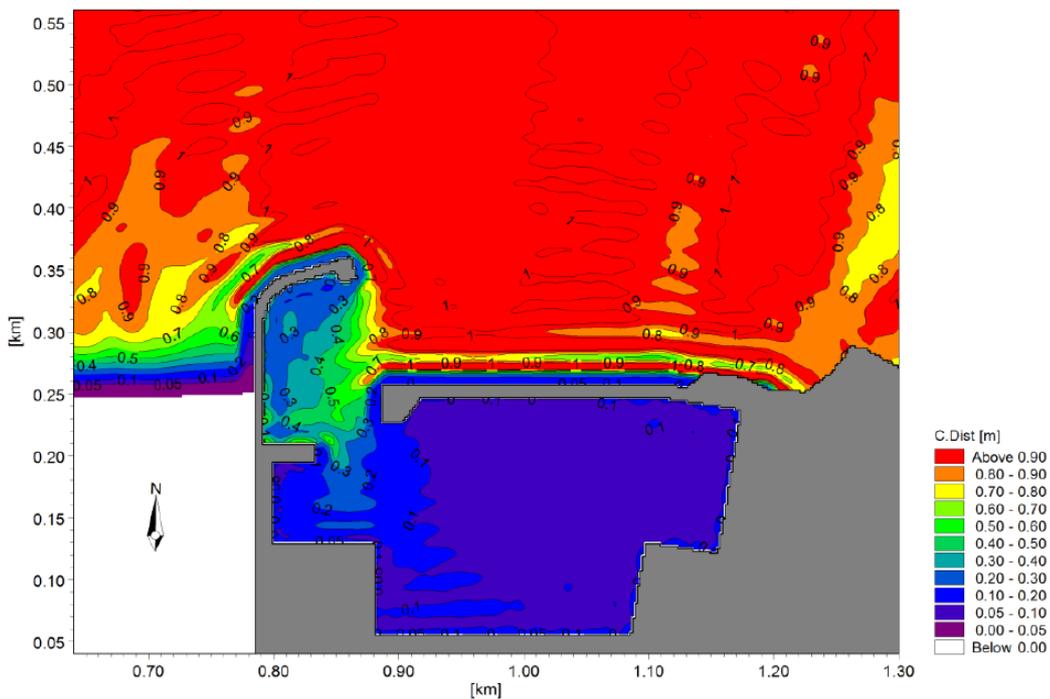


Fig. 3.50 - Onda 2: Distribuzione del coefficiente di disturbo.

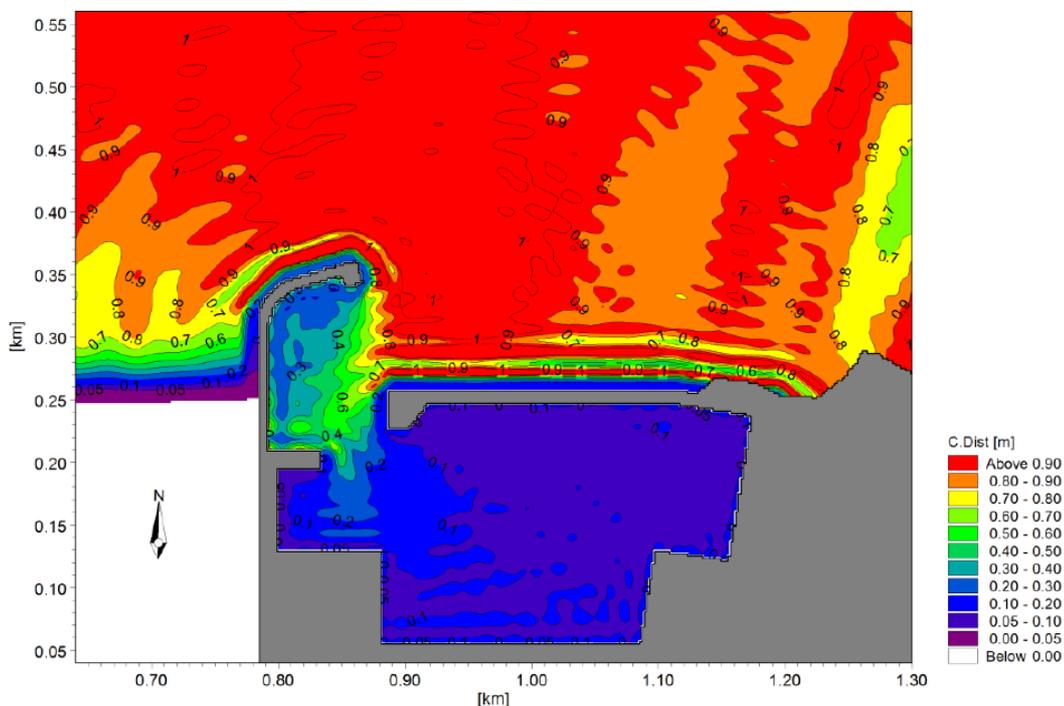
Studio di Impatto Ambientale

OMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.



**Fig. 3.51** - Onda 3: Distribuzione del coefficiente di disturbo.

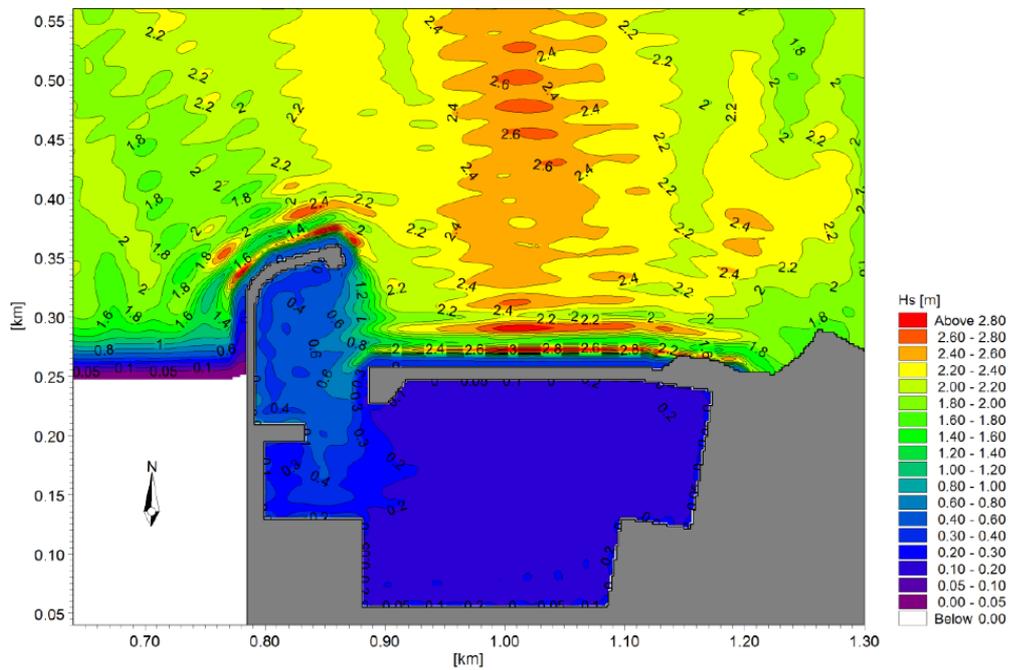


**Fig. 3.52** - Onda 4: Distribuzione del coefficiente di disturbo.

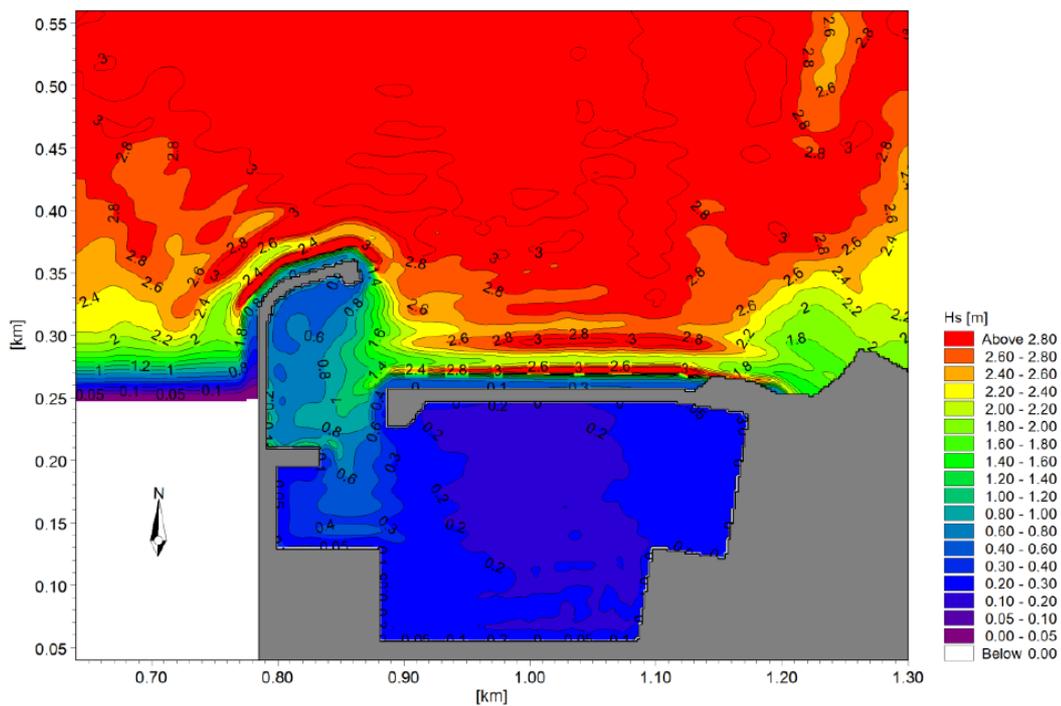
Studio di Impatto Ambientale

OMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.



**Fig. 3.53** - Onda 5: Distribuzione di altezza d'onda significativa.

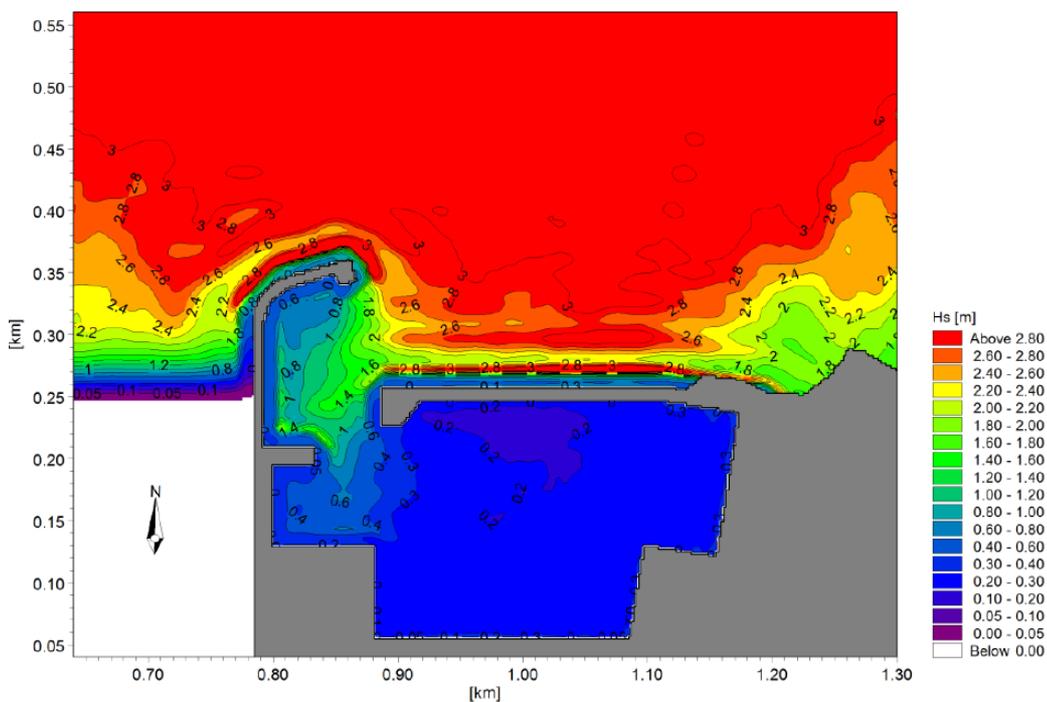


**Fig. 3.54** - Onda 6: Distribuzione di altezza d'onda significativa.

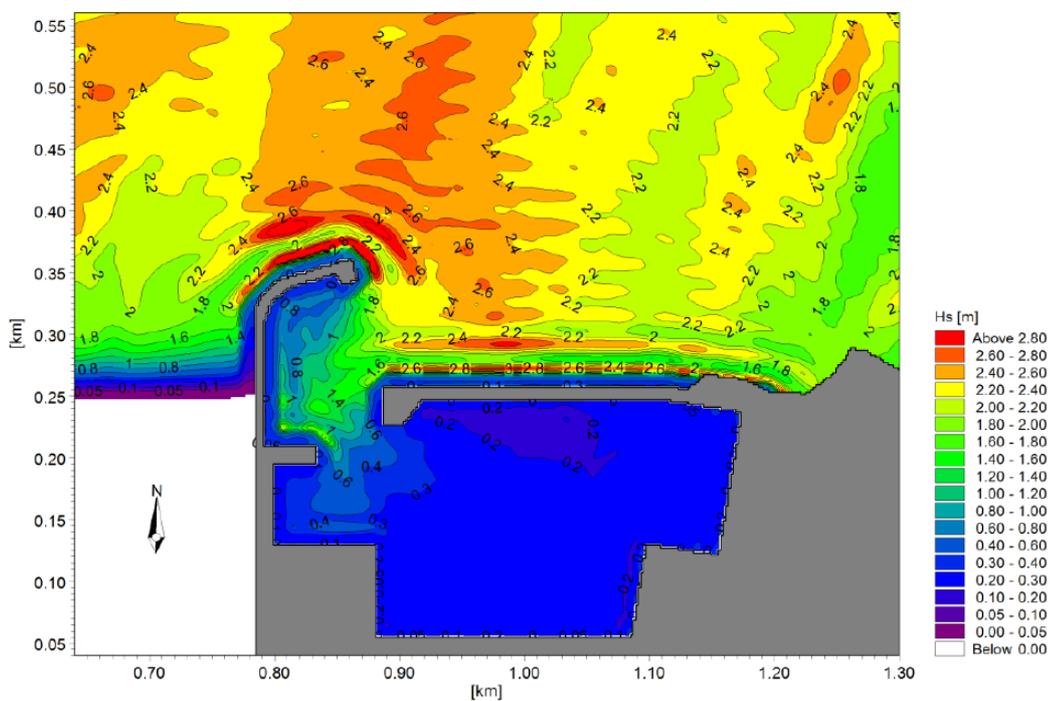
Studio di Impatto Ambientale

OMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.



**Fig. 3.55** - Onda 7: . Distribuzione di altezza d'onda significativa.

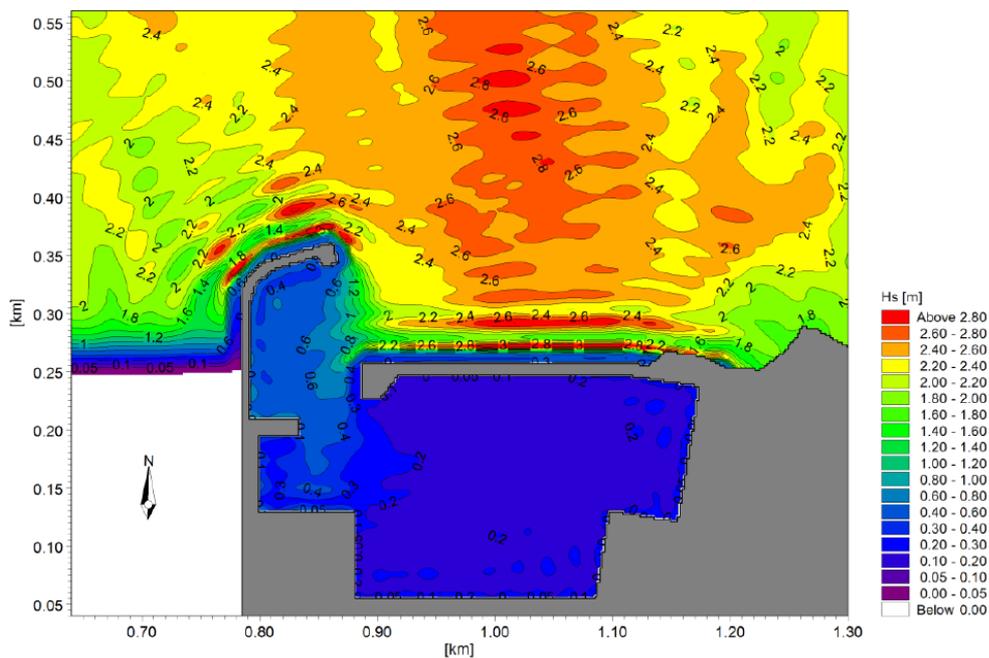


**Fig. 3.56** - Onda 8: Distribuzione di altezza d'onda significativa.

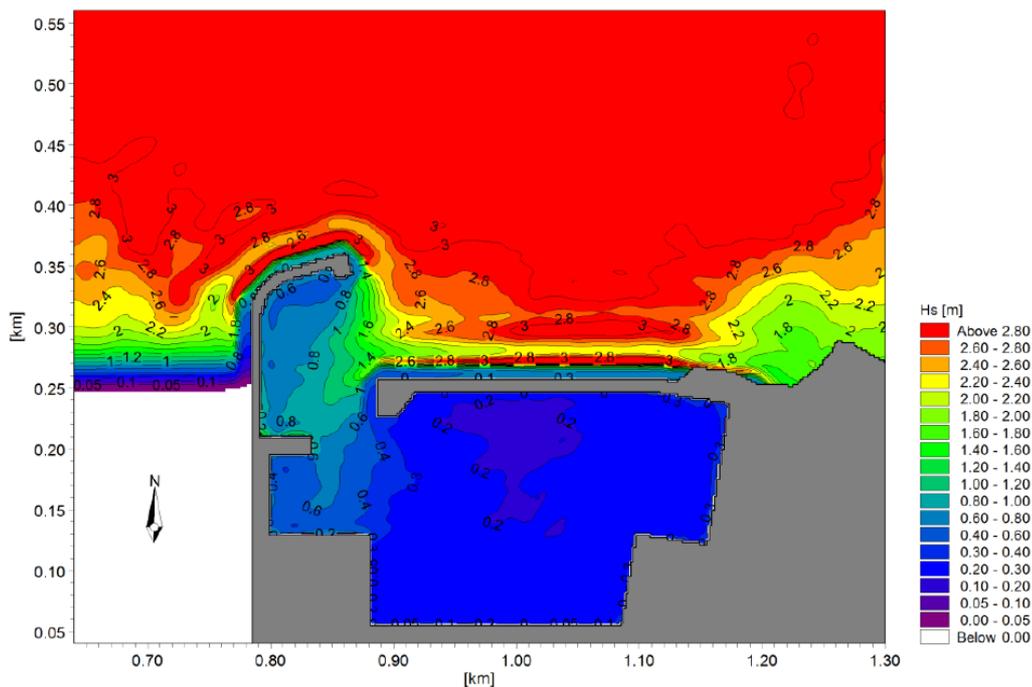
Studio di Impatto Ambientale

OMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA

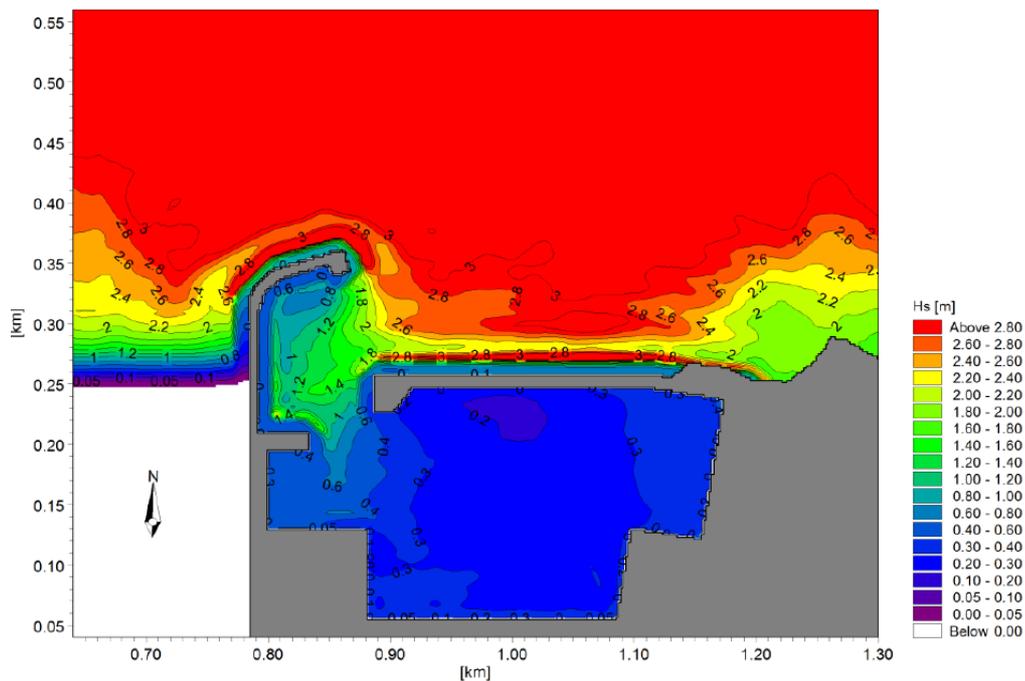
Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.



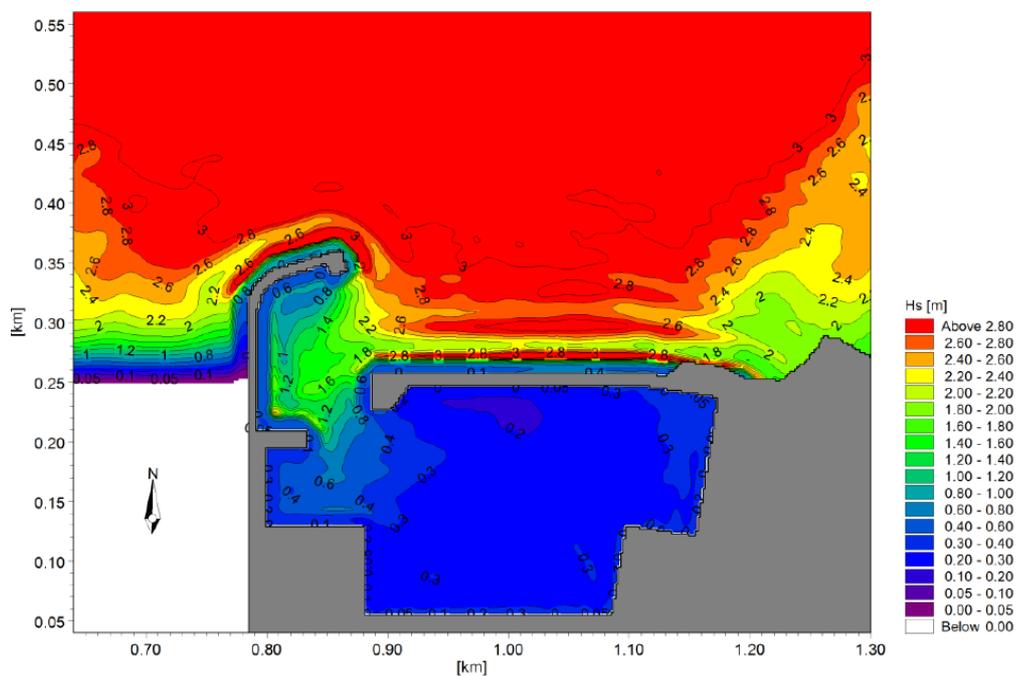
**Fig. 3.57** - Onda 9: . Distribuzione di altezza d'onda significativa.



**Fig. 3.58** - Onda 10: . Distribuzione di altezza d'onda significativa.



**Fig. 3.59** - Onda 11: . Distribuzione di altezza d'onda significativa.

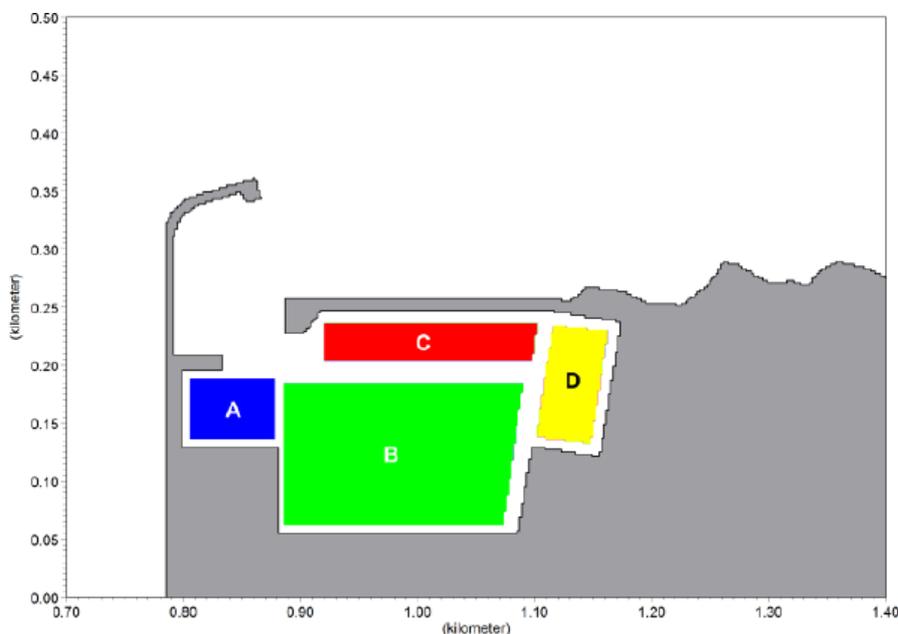


**Fig. 3.60** - Onda 12: . Distribuzione di altezza d'onda significativa.

Analisi condizioni di confort, sicurezza e limite.

L'analisi delle condizioni di "comfort" è stata condotta in riferimento ai risultati delle onde "ordinarie" prima illustrate. Il PIANC, nel caso di porti in cui si prevede la presenza prolungata di persone a bordo delle imbarcazioni, raccomanda altezze d'onda significativa all'interno del porto relativamente alle condizione di "comfort", pari a  $H_s = 0,15$  mt. per eventi con frequenza massima complessiva indicativamente non superiori a 5 gg./anno.

Sulla base dei risultati delle simulazioni, la verifica rispetto alle condizioni di confort è stata condotta in riferimento al layout di progetto, per diverse aree, illustrate come segue.



Area	Superamento soglia PIANC
A	35,3 gg.
B	6,0 gg.
C	3,4 gg.
D	6,2 gg.

**Tab. 3.XIII** - Numero gg./anno di superamento del valore soglia  $H_s = 0,15$  mt.

**Fig. 3.61-** Aree individuate per la verifica delle condizioni di confort.

L'analisi combinata dei campi dei coefficienti di disturbo e della caratterizzazione in termini di frequenza del clima ondoso ordinario e degli eventi estremi al largo dell'imboccatura portuale, calcolata per il punto "P BW" (288700 E, 4216650 N), come evidenziato nella Fig. 3.46 ha permesso di calcolare, per ogni zona di riferimento, il numero di gg./anno per il quale è previsto il superamento del valore soglia prefissato, pari a 0,15 mt. La Tabella 3.XII presenta, per ciascuna area di riferimento individuata, il numero totale di giorni per cui risulta superato il valore soglia indicato dal PIANC. La condizione di confort risulta verificata soltanto per l'area C. Per le aree B e D il

valore soglia viene superato per circa 6 gg./anno, valore decisamente prossimo a quanto indicato dal PIANC, mentre l'area A, per la quale non risulta comunque previsto l'ormeggio di imbarcazioni, è caratterizzata da un'agitazione ondosa residua oltre il valore di soglia prevista dal PIANC per una durata superiore a 30 gg./anno.

I campi di altezza d'onda significativa relativi alle onde simulate per la verifica delle condizioni di sicurezza mostrano che il valore soglia (0,3 mt.) risulta rispettato per ciascuna direzione simulata limitatamente alla parte della darsena più interna. La zona A risulta caratterizzata da valori di altezza d'onda superiori al limite, soprattutto per le onde più inclinate verso est (onda 7 e onda 8, con valori fino a 0,50 mt.).

I campi di altezza d'onda significativa relativi alle onde per la verifica delle condizioni limite mostrano che il valore soglia (0.5m) risulta rispettato in quasi tutte le zone del bacino portuale ad esclusione della darsena più esterna, in corrispondenza della quale tale limite viene superato di poco ( $H_s = 0,6$  mt.) per le onde più inclinate verso est (onda 10 e onda 11).

#### Dinamiche trasporto litoraneo e influenza della posidonia sull'accessibilità dell'imboccatura portuale.

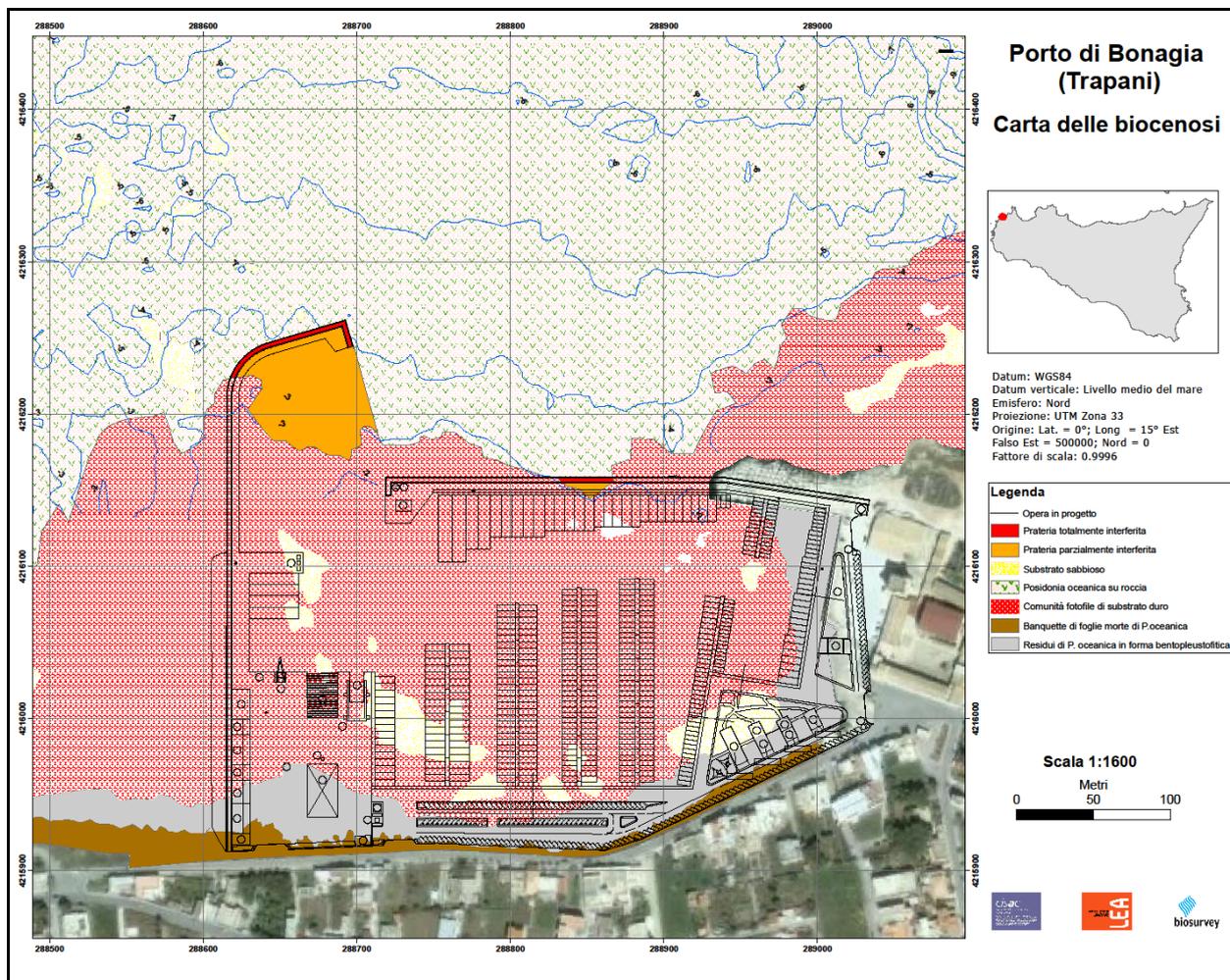
Nell'ambito dello Studio Idraulico Marittimo associato alla variante de P.R.P. si è analizzata anche la dinamica del trasporto solido litoraneo e gli effetti indotti dalla Posidonia oceanica morta sull'accessibilità dell'imboccatura portuale del dispositivo previsto dalla citata variante.

In corrispondenza di eventi di mareggiata, infatti, le foglie morte di Posidonia vengono messe in sospensione e trasportate dalle correnti litoranee generate dal moto ondoso ed ove una significativa quantità di esse si deposita in prossimità dell'imboccatura portuale di determinano evidenti problemi di accessibilità alle imbarcazioni.

I rilievi effettuati nello specchio acqueo antistante l'area portuale di Bonagia da parte dell'Università di Palermo, integrati da osservazioni sul campo hanno evidenziato che i fondali sono prevalentemente rocciosi di natura calcarea e costituiscono il naturale prolungamento in mare delle formazioni rocciose emerse. In prossimità della costa si evidenzia una estesa ed ampia "banquette" a Posidonia che caratterizza la parte emersa della costa. Ampi ed estesi accumuli di foglie morte ricoprono per un'ampiezza di una decina di metri i fondali prospicienti la linea di riva. La presenza di Posidonia spiaggiata a costa è stata evidenziata nella figura che segue:



**Fig. 3.62** - Banquette di Posidonia immediatamente ad ovest dell'attuale approdo di Bonagia.



**Fig. 3.63** - Rilievo della prateria di Posidonia nella cala di Bonagia. – Interferenze con le opere foranee previste nel presente progetto definitivo. In rosso sono evidenziate dighe sopraflutto e sottoflutto che interferiscono con la prateria di Posidonia. In arancio è evidenziata la zona parzialmente interferita.

Verso il largo e fino all’isobata di circa 3 mt. è visibile il fondale roccioso, ricoperto da popolamenti algali ascrivibili alla categoria delle comunità fotofile di substrato duro. Intorno alla batimetrica - 3,00 l.m.m. si rileva il limite superiore della prateria di Posidonia oceanica che rappresenta l’emergenza ambientale più significativa dell’area. La prateria è impiantata prevalentemente su roccia e si presenta, soprattutto verso il largo, densa e continua. L’analisi è stata effettuata assumendo che le foglie di Posidonia morta possano essere trattate come particelle, caratterizzate da

una determinata massa e velocità di caduta. Il movimento delle particelle è stato simulato mediante la realizzazione di un modello bidimensionale combinato onde-correnti (MIKE 21 SW+HD) al quale è stato aggiunto il modulo di “*ParticleTracking*” (MIKE 21 PT).

Il modulo PT (*Particle Analysis/ParticleTracking*), utilizza un approccio di tipo lagrangiano e simula il trasporto e decadimento di sostanze disciolte o sospese in acqua. E’ utilizzato in particolare per analisi di rischio, versamenti accidentali e monitoraggio delle attività di dragaggio.

Gli eventi ondosi sono stati selezionati sulla base dell’analisi statistica degli eventi estremi e della caratterizzazione del clima ondoso ordinario effettuate al largo dell’imboccatura portuale. In particolare, per quanto riguarda gli eventi “*estremi*”, si è fatto riferimento a due eventi associati ad un periodo di ritorno pari ad un anno appartenenti ai settori direzionali B e C (340÷360°, 0÷20°).

	Settore	Hs [m]	Tp [s]	MWD [°N]
Estremi	E_B	2.8	7.4	340
	E_C	2.5	7.1	20
Ordinari	O_B	1.7	6.0	340
	O_C	1.5	5.7	20

**Tab. 3.XIV** - Caratteristiche al picco della mareggiata dei due eventi simulati.

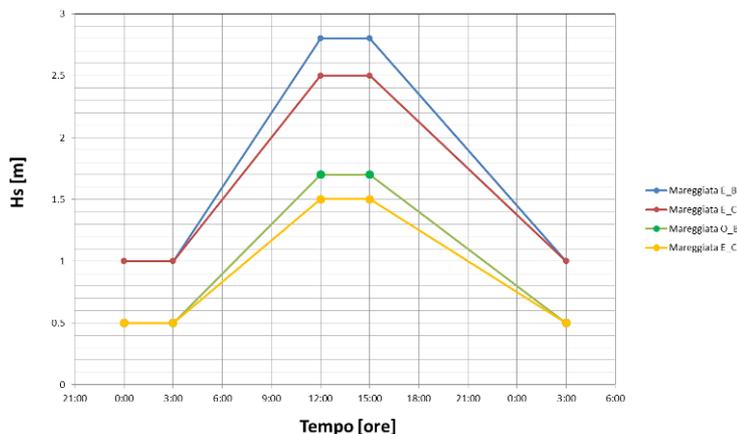
Per quanto riguarda gli eventi “*ordinari*” si è fatto riferimento a due eventi appartenenti agli stessi settori direzionali con frequenze di superamento pari a circa 3 gg./annui.

Le direzioni medie di propagazione sono state assunte pari al limite estremo di ciascun settore considerato (è stata assunta cautelativamente la direzione più obliqua rispetto alla perpendicolare alla costa, ovvero quella che massimizza le correnti litoranee).

Per quanto riguarda l’andamento schematico delle mareggiate, si è assunta una tipica forma trapezia, considerando una soglia minima di altezza d’onda significativa pari ad 1 mt. per le mareggiate più alte e 0,5 mt. per le mareggiate ordinarie.

La durata di tutte le mareggiate è stata posta pari a 24 ore. Il tempo in cui viene mantenuta l’altezza d’onda corrispondente al valore di picco è stato assunto pari a 3 ore.

Nella Fig. a lato è illustrato il diagramma dell'altezza d'onda significativa in funzione del tempo per le mareggiate simulate. Le prime tre ore sono state simulate come periodo di spin-up del modello numerico ed i relativi risultati sono stati successivamente scartati.

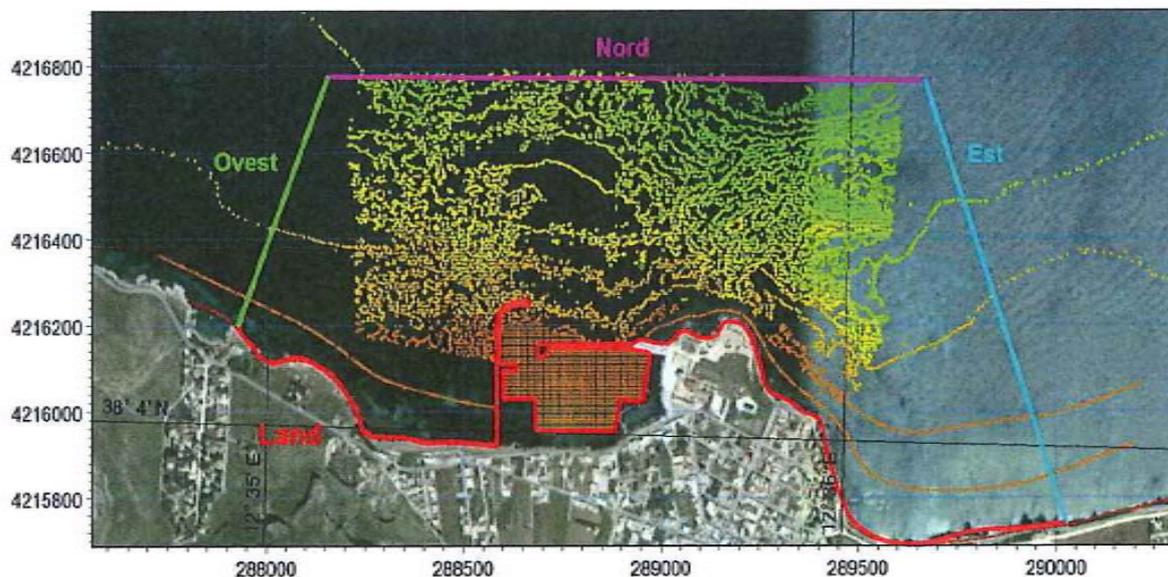


**Fig. 3.64** - Diagramma dell'altezza d'onda significativa in funzione del tempo per le mareggiate simulate.

#### Costruzione del modello.

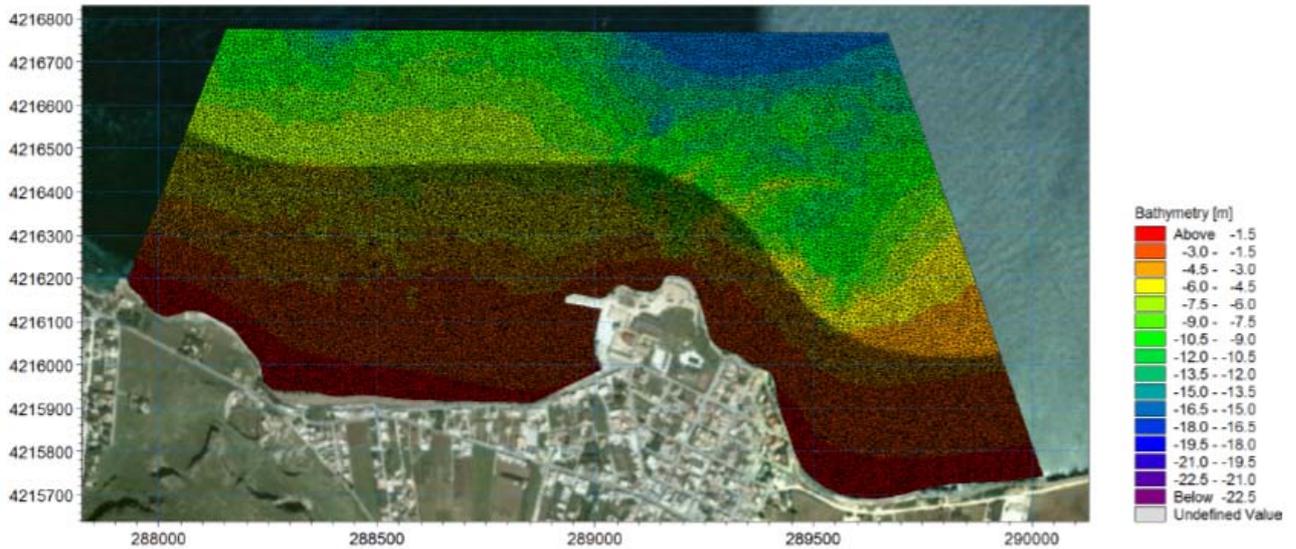
Per analizzare il comportamento della Posidonia messa in sospensione da eventi di mareggiata si è predisposto un modello di calcolo onde-correnti-particelle. L'estensione del dominio di calcolo risulta limitato alla zona del porto di Bonagia, incluso un breve tratto ad Est ed un breve tratto ad Ovest. Le simulazioni sono state condotte in riferimento al layout di progetto.

I dati batimetrici utilizzati sono quelli provenienti dalle carte nautiche digitalizzate integrate da rilievi batimetrici eseguiti nel 2010 e messi a disposizione di questo Ufficio progettista. L'estensione del modello e le isobate illustrate nella Fig. che segue sono riferite ad un sistema di coordinate UTM 33.

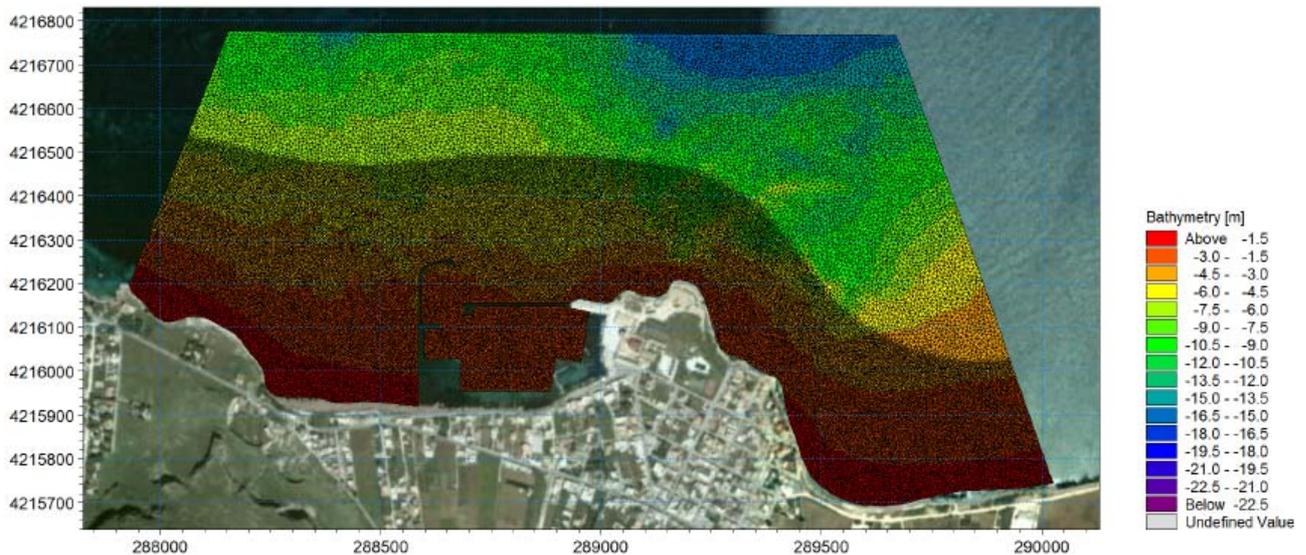


**Fig. 3.65** – Modello combinato di dettaglio: estensione del dominio di calcolo, localizzazione delle condizioni al contorno ed illustrazione dei dati batimetrici utilizzati.

Nelle figure che seguono sono presentate le mesh di calcolo utilizzate in input al modello numerico rispettivamente per lo stato attuale e quello di progetto. La risoluzione del modello, intesa come lunghezza media dei triangoli della mesh, varia da 25 mt. al largo a 5 mt. nella zona di interesse.



**Fig. 3.66** – Mesh di calcolo e quote batimetriche per la configurazione di stato attuale.

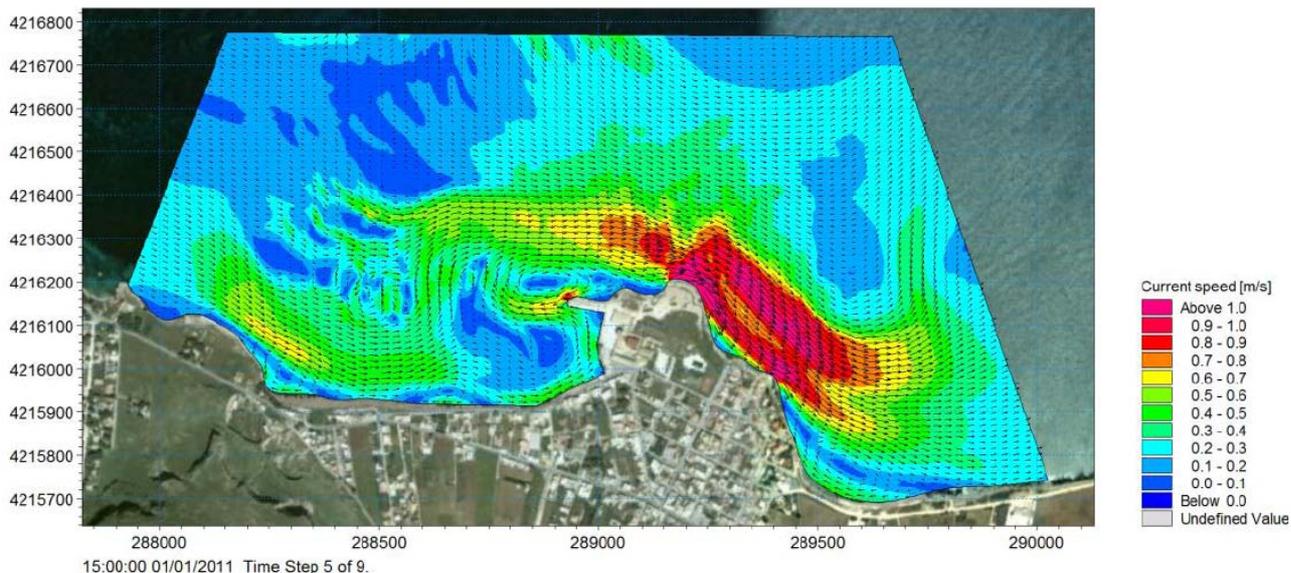


**Fig. 3.67** – Mesh di calcolo e quote batimetriche per la configurazione di progetto.

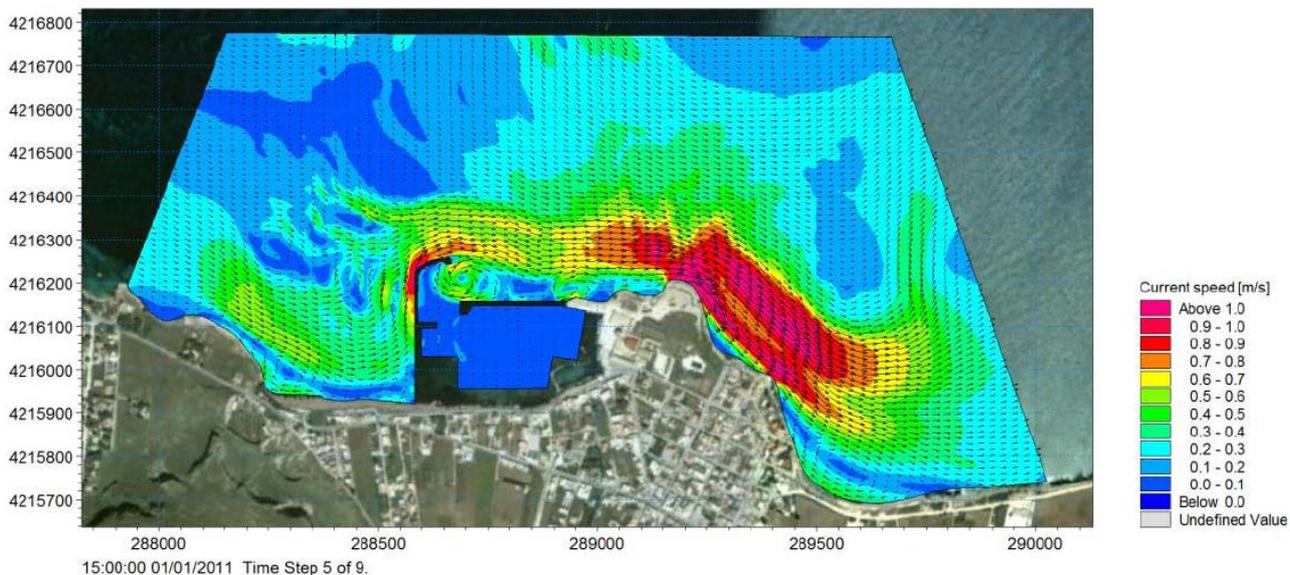
Assunte le condizioni al contorno di cui alla Tabella 3.XIV, applicando il modulo PT (*Particle Tracking*) si è simulata la dispersione di un elevato numero di particelle di Posidonia. In particolare, laddove è presente la Posidonia, si sono inserite 412 “*sorgenti puntuali*” (sources). Le sources, disposte in un grigliato regolare con passo di 25 mt. x 25 mt. Applicando il modello accoppiato dei

moduli SW, HD e PT di MIKE 21 si sono ottenuti le simulazioni delle principali grandezze di moto ondoso (altezza d'onda significativa, periodo di picco e direzione media di propagazione), idrodinamiche (livelli idrici e velocità di corrente), ed il tracking delle particelle rilasciate. I risultati delle simulazioni a titolo esemplificativo si riportano nelle figure seguenti.

Moto ondoso proveniente da N-O (direzione di 340° N), in condizioni estreme.

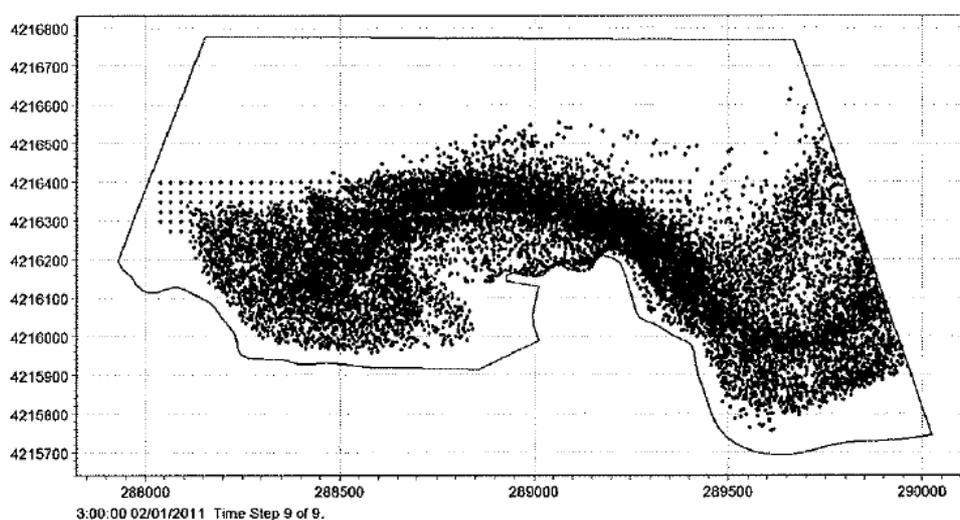


**Fig. 3.68** – Velocità di corrente al picco della mareggiata. – Stato attuale. - Mareggiata da 340° N.

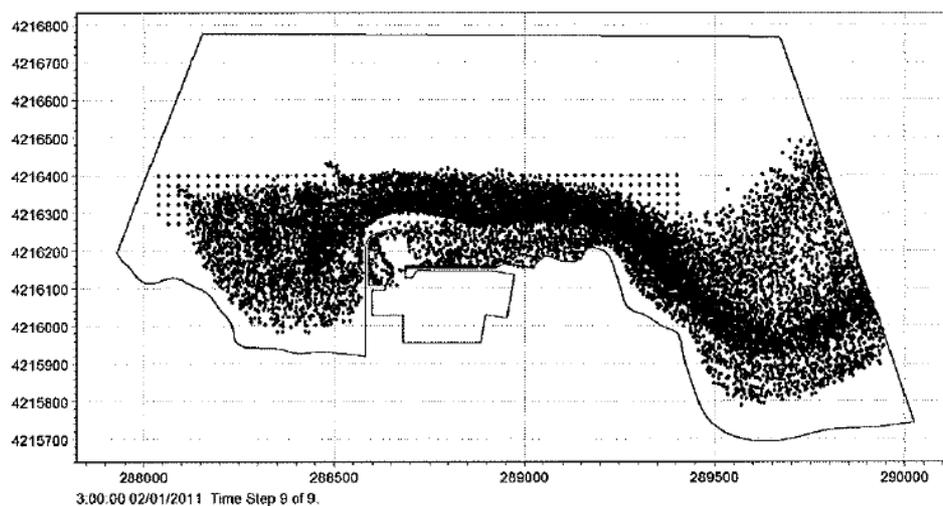


**Fig. 3.69** – Velocità di corrente al picco della mareggiata. – Stato di progetto. - Mareggiata da 340° N.

Le simulazioni con il modulo PT, per le condizioni attuali mostrano che, le particelle seguono il flusso di corrente e tendono a disperdersi verso E. Nello stato di progetto, invece, dalle simulazioni eseguite si è ricavato che solamente una piccola parte di particelle tende ad invorticarsi per poi depositarsi in corrispondenza dell'imboccatura portuale. Si è stimato che, a fine mareggiata, circa lo 0,4 % di particelle si deposita o resta in sospensione nella zona prossima all'imboccatura. Per ciò che concerne lo stato attuale le particelle di Posidonia tendono a seguire il flusso di corrente ma tendono a depositarsi a fine mareggiata nella zona sottocosta.



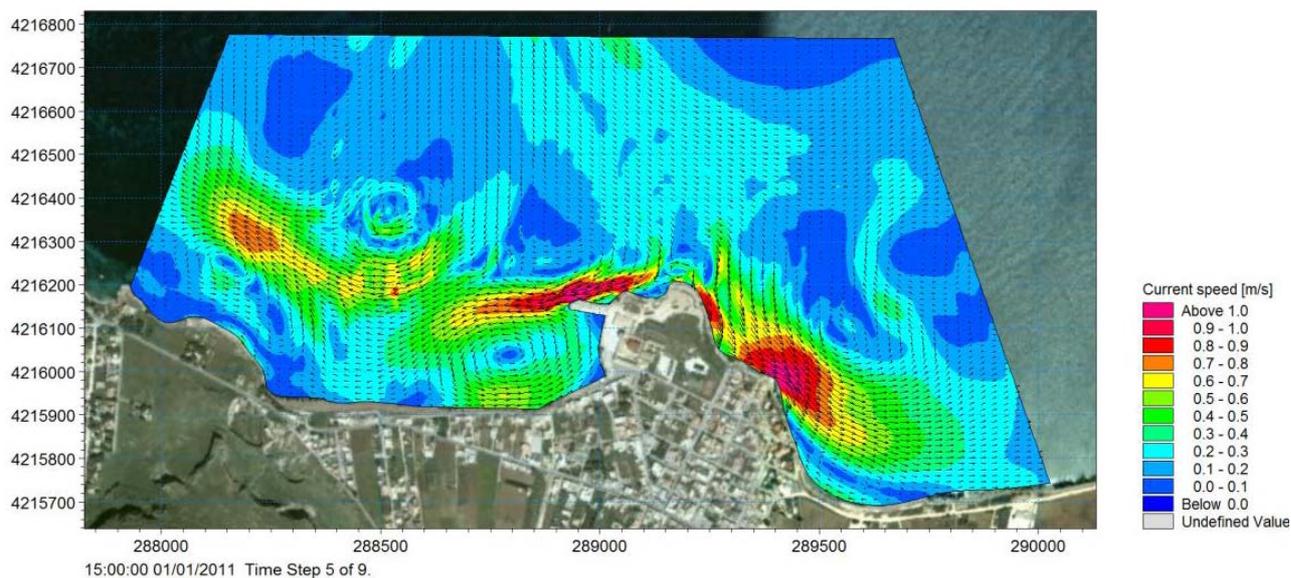
**Fig. 3.70** – Distribuzione particelle Posidonia a fine mareggiata. -- Stato attuale. - Mareggiata da 340° N.



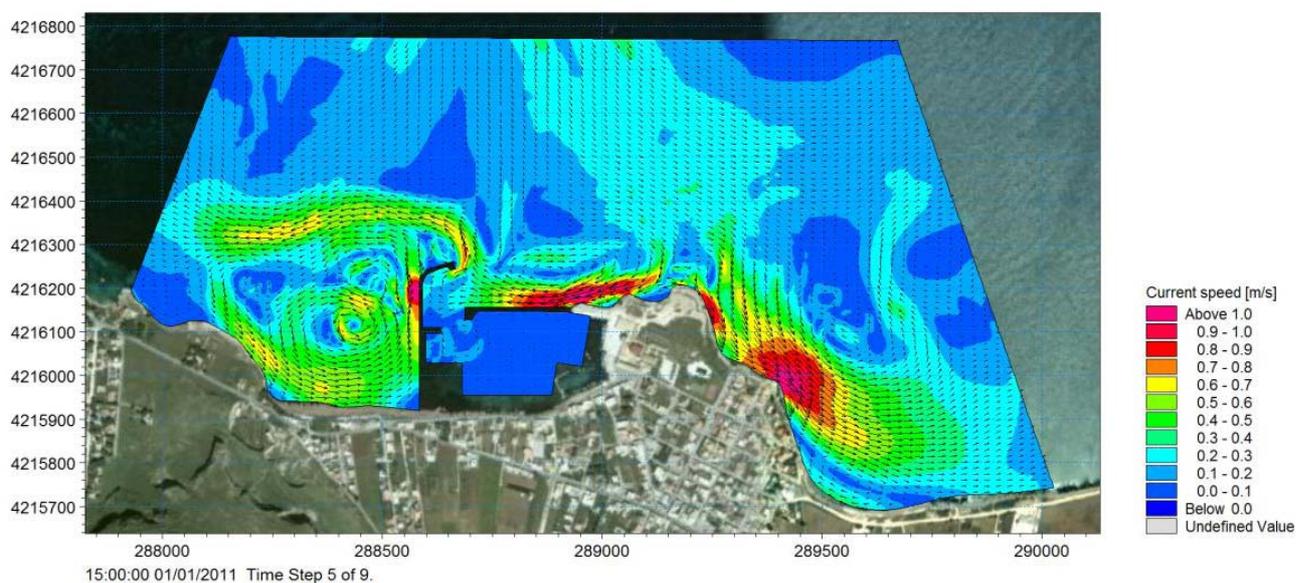
**Fig. 3.71** – Distribuzione particelle Posidonia a fine mareggiata. – Stato di progetto. - Mareggiata da 340° N.

Moto ondoso proveniente da N-E (direzione di 20° N), in condizioni estreme.

In questo caso, la corrente non è in grado di generare un flusso con direzione univoca. Le immagini delle Figure che seguono mostrano che in corrispondenza dello scenario di progetto, si crea una corrente diretta verso O che tende a seguire il molo di sopraflutto fino a disperdersi a largo. In prossimità del promontorio di Bonagia si osserva un flusso di corrente, di velocità all'incirca  $0,8\div 1,0$  mt./sec., diretto verso l'imboccatura portuale che segue il molo di sottoflutto.



**Fig. 3.72** – Velocità di corrente al picco della mareggiata. – Stato attuale. - Mareggiata da 20°.

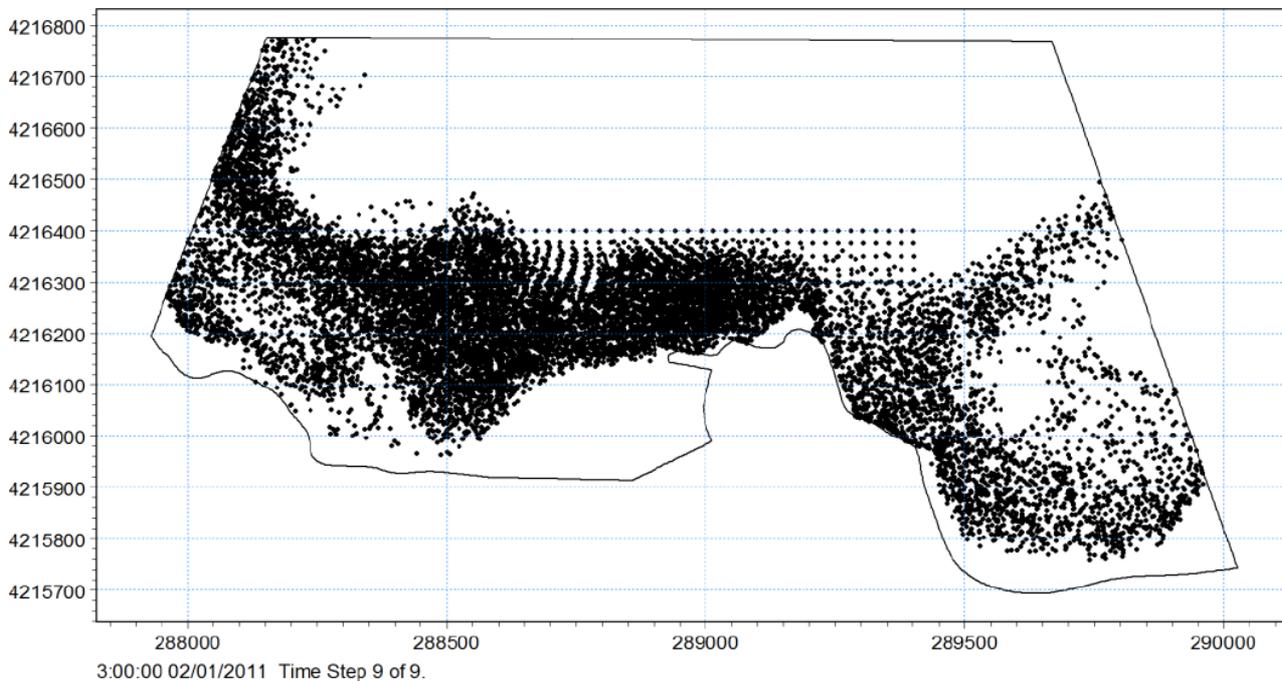


**Fig. 3.73** – Velocità di corrente al picco della mareggiata. – Stato di progetto. - Mareggiata da 20°.

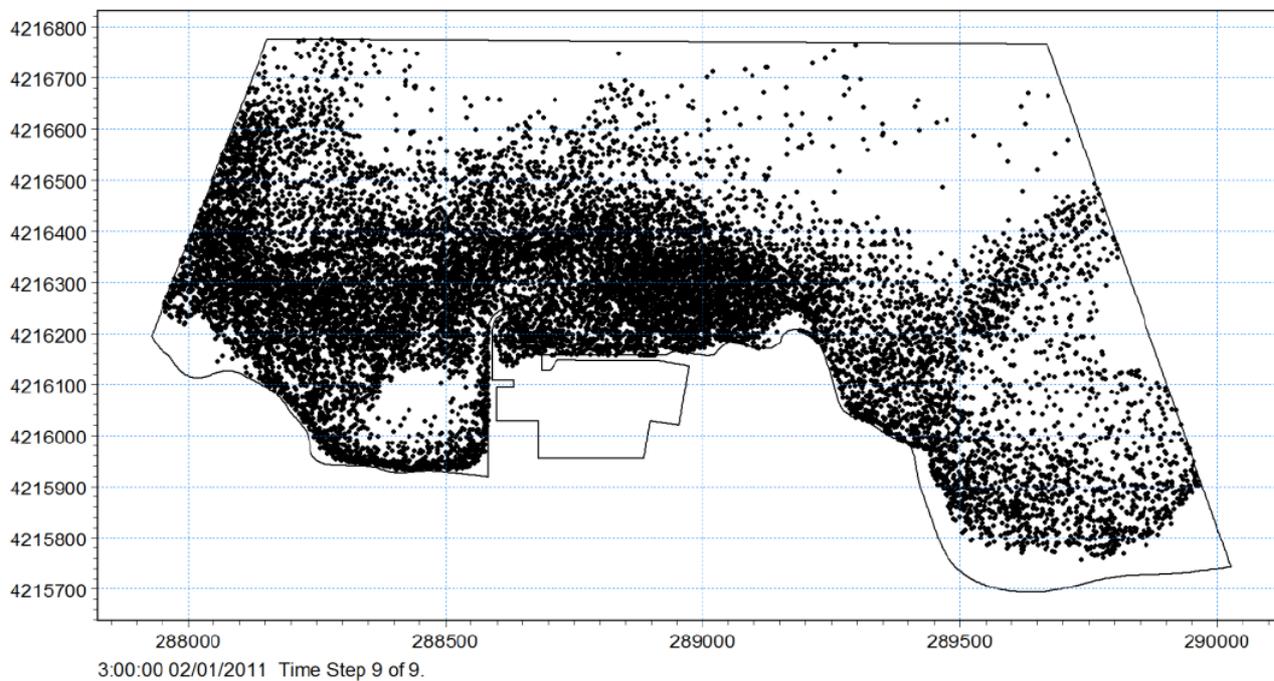
Per quanto riguarda lo stato attuale, analogamente a quanto accade per lo stato di progetto, la zona del promontorio risulta caratterizzata da una forte corrente di velocità all'incirca 0,8÷1,0 mt./sec.,

diretta verso E che tende a formare un vortice diretto in senso antiorario e caratterizzato da un'ampiezza significativa.

Le simulazioni con il modulo PT mostrano che le particelle seguono il flusso di corrente tendendo a disperdersi in svariate direzioni. Per quanto riguarda lo stato di progetto si nota che una quantità significativa di particelle tende ad depositarsi in prossimità dell'imboccatura portuale. Si è stimato che, a fine mareggiata, circa l'1% di particelle si deposita o resta in sospensione nella zona prossima all'imboccatura. Relativamente allo stato attuale si osserva che praticamente nessuna particella si deposita nella zona del bacino portuale caratterizzata dalla presenza dei vortici anzidetti. Risulta interessante notare che un numero consistente di particelle si deposita nella zona sottocosta a ovest dell'attuale bacino di Bonagia. Si ritiene che tali particelle possano essere facilmente trasportate nella zona dell'attuale bacino portuale di Bonagia, in occasione di successive mareggiate per effetto delle correnti litoranee.



**Fig. 3.74** – Distribuzione particelle Posidonia a fine mareggiata. – Stato attuale. - Mareggiata da 20° N.



**Fig. 3.75** – Distribuzione particelle Posidonia a fine mareggiata. – Stato di progetto. - Mareggiata da 20° N.

### **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.

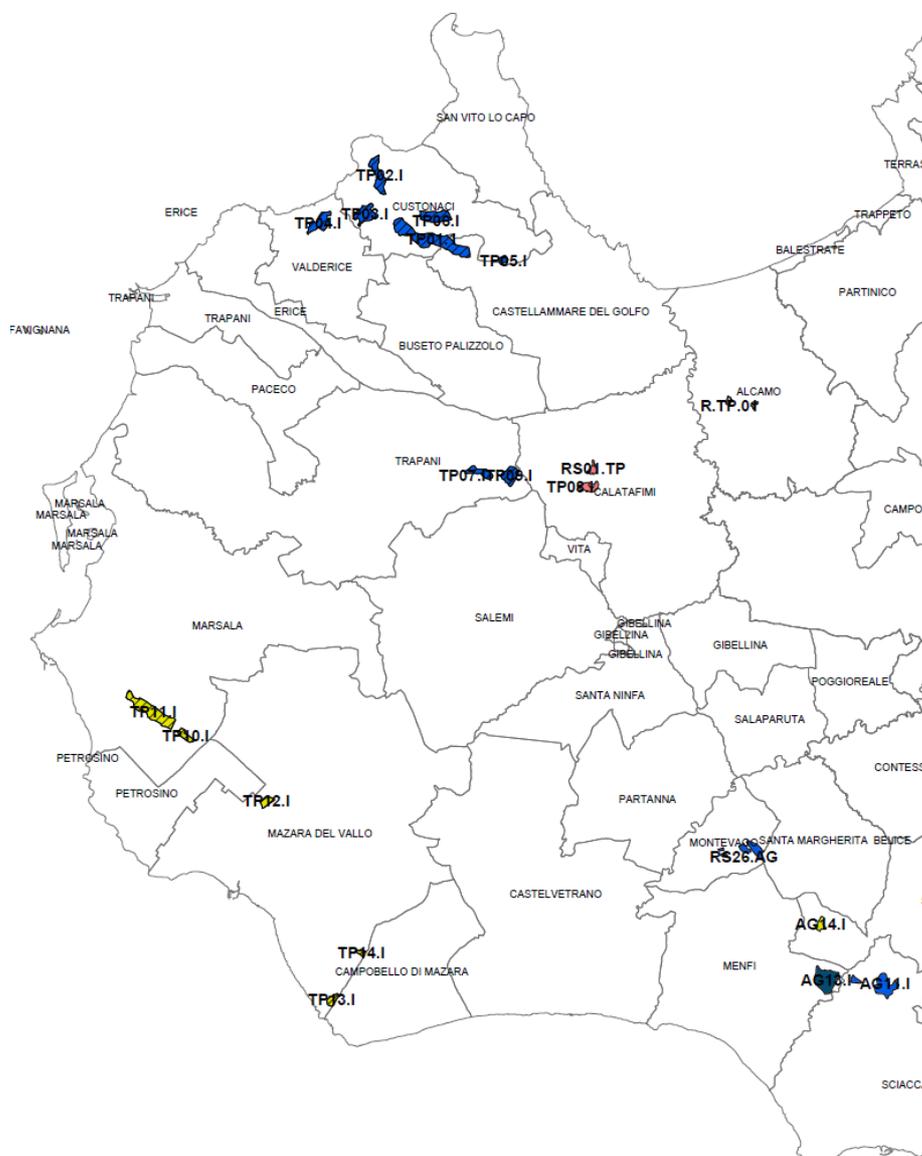
In base a quanto previsto in progetto, sia per quanto riguarda la qualità sia per la pezzatura della roccia lapidea, scartata l'ipotesi di apertura di nuove cave per motivi di carattere ambientale e normativo, la ricerca si è orientata sull'individuazione di cave di roccia lapidea attive, idonee a fornire 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 31.911,775 tonn. di pietrame; 10.700 tonn. di scogli di 1° categoria; 19.400 tonn. di scogli di 2° categoria; 2832 mc di tout-venant; 3290 mc di misto granulometrico.



**Fig. 3.76** – Individuazione cave di calcarea e marmo prossime al sito di intervento.

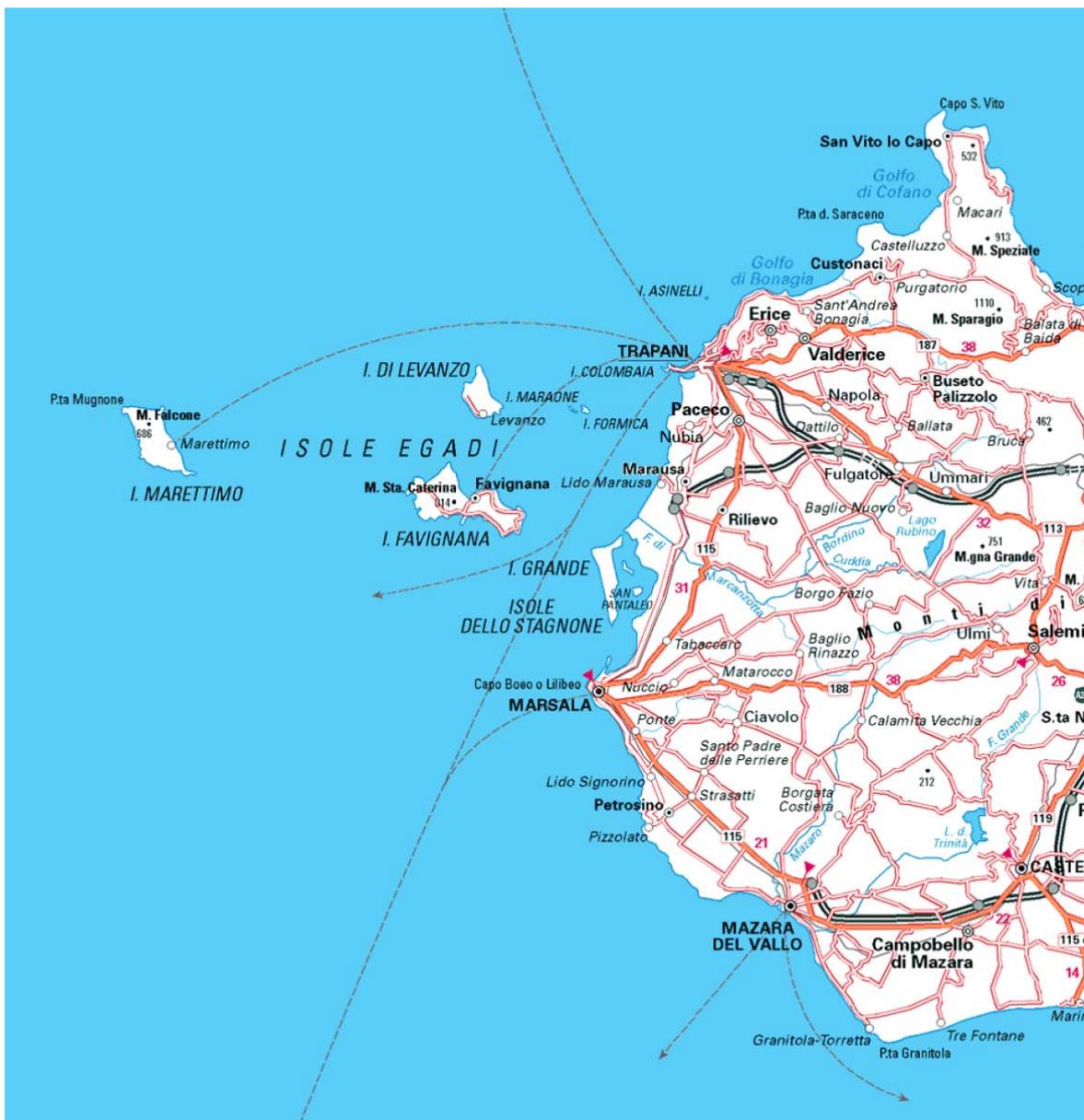


Si riporta di seguito l'elenco delle cave di prestito attive al 31/12/2011, nella provincia di Trapani, autorizzate dal Corpo Regionale delle Miniere dell'Assessorato Industria, dalle quale si estrae calcare e marmo, che possiedono le caratteristiche adeguate per la fornitura del materiale lapideo anzidetto.

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 SPARGIO	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 SPARGIO	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. del 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

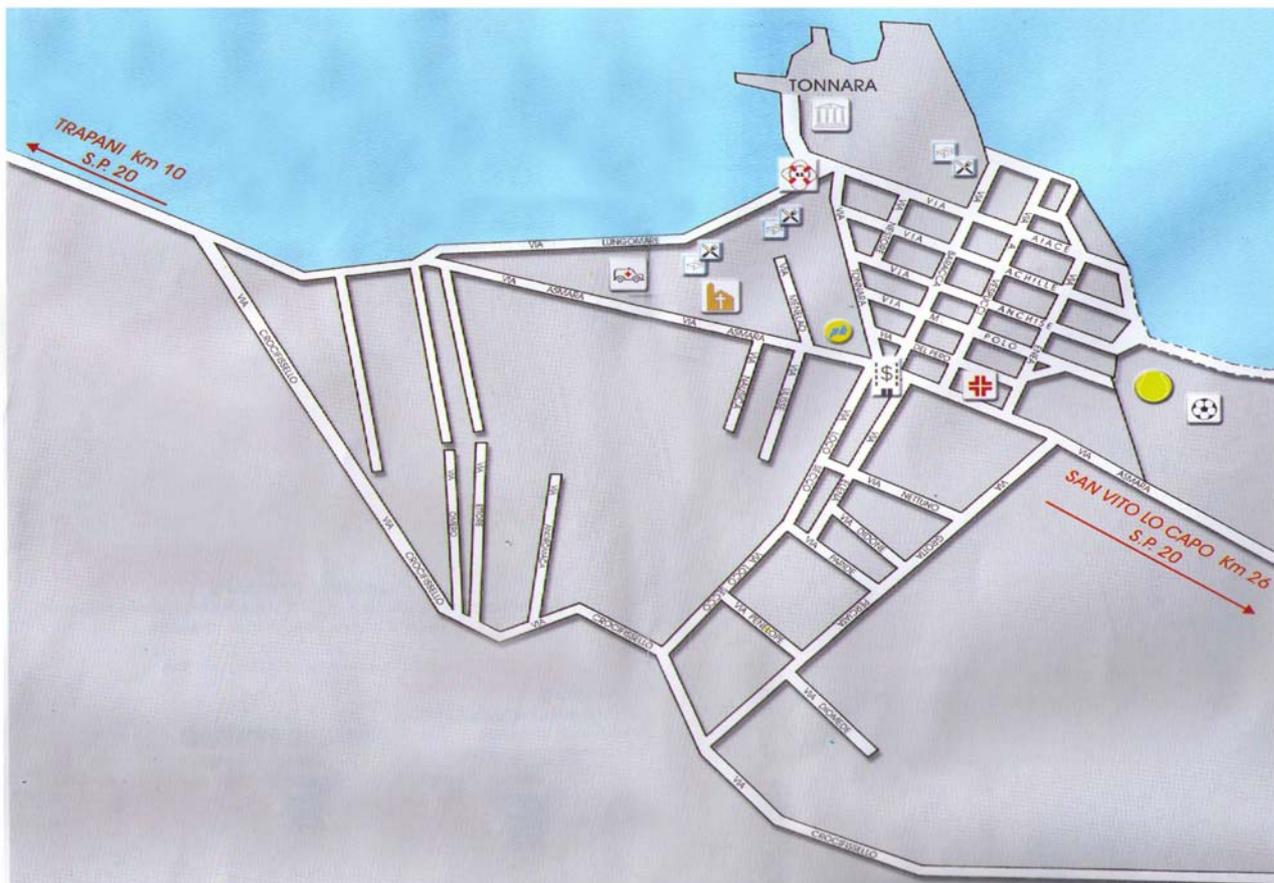
Per quanto riguarda i percorsi, la viabilità extraurbana nel territorio di Valderice si sviluppa attraverso la principale direttrici est-ovest rappresentata dalla S.P. n. 20.

I percorsi stradali extraurbani, dalle cave di approvvigionamento nel territorio di Valderice e Custonaci, al sito di imbarco dei materiali lapidei da gettata sono quelli rappresentati nella figura che segue.



**Fig. 3.77.** – Viabilità extraurbana del territorio di Valderice.

Per quanto riguarda il centro urbano, invece, i percorsi per arrivare al porto è la S.P. 20, alternativamente, da Trapani percorrendo il Lungomare, ovvero da Custonaci-S. Vito Lo Capo, percorrendo nel centro abitato la Via Assara e poi la Via Tonnara.



**Fig. 3.78.** – Viabilità urbana della Frazione di Bonagia.

---

## Cap. 4) Quadro di Riferimento Ambientale.

---

### 4.1. – Generalità.

Il presente Quadro di Riferimento Ambientale, al solito, è articolato secondo le indicazioni del D.P.C.M. 27/12/1988, coordinate con quelle del D.A.R.T.A. n. 583 del 01/06/2004 - (G.U.R.S. 18/06/2004, n. 26). Con riferimento alle componenti ed ai fattori ambientali interessati dal progetto, secondo le indicazioni fornite dall'art. 5 del citato D.P.C.M., in questo capitolo verranno esaminati i criteri descrittivi, analitici e previsionali, finalizzati alla ricerca delle interazioni opera-ambiente ed all'individuazione ed analisi degli eventuali impatti riscontrati sull'ambiente.

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

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

Le informazioni contenute nel Quadro di Riferimento Ambientale devono quindi dare, nel loro complesso, un quadro chiaro e dettagliato delle peculiarità dell'ambiente interessato, quindi dovranno:

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

In aggiunta a quanto sopra, per quanto prescrive l’art. 1 del decreto A.R.T.A. n. 583 del 01/06/2004, verranno altresì esibite notizie in esito ai seguenti aspetti:

- caratterizzazione dell'unità fisiografica di appartenenza e se necessario delle unità limitrofe;
- 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.

## **4.2. – Criteri di individuazione degli ambiti di influenza.**

L'analisi delle componenti ambientali e dei rispettivi ambiti di influenza consente un'indagine sullo stato iniziale dell'ambiente finalizzata alla successiva ricerca e definizione degli impatti.

Gli impatti conseguenti alla realizzazione di un'opera non rimangono strettamente circoscritti nel perimetro dell'intervento, ma travalicano tale confine e coinvolgono numerose componenti ambientali per ambiti più o meno vasti, in funzione dell'opera stessa nonché delle “*sensibilità ambientali*” del territorio su cui l'opera ricade.

Se, ad esempio, in un ambito territoriale particolarmente sensibile dal punto di vista naturalistico o paesaggistico, la realizzazione di un intervento, anche di modesta entità, provoca impatti negativi ed estesi, non tanto per la loro effettiva gravità, quanto piuttosto per la vulnerabilità del territorio stesso, non parimenti negative e non parimenti estese è detto che siano le conseguenze del medesimo intervento in un ambito meno sensibile o già degradato.

Secondo la Direttiva CEE 27/06/1985, n. 337, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, i bersagli su cui devono essere descritti e valutati gli effetti diretti ed indiretti di un progetto sono i seguenti:

- l'uomo, la fauna e la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria, il clima ed il paesaggio;
- l'interazione tra i fattori di cui al primo e secondo punto;
- i beni materiali ed il patrimonio culturale.

Il primo posto in questa lista è occupato dall'uomo; in tal modo la CEE ha ritenuto di rimarcare ulteriormente come prioritari gli effetti di determinate opere o attività sulla componente umana intesa nel senso più ampio (salute fisica e psichica, sicurezza, etc.).

Sempre perseguendo le stesse finalità indicate dalla Direttiva CEE 377/1985, l'approccio metodologico avanzato di recente dalla Società Italiana di Ecologia (S.It.E.), basato su liste aperte, può essere considerato utile per avere un'idea delle problematiche in gioco e dei campi specifici attraverso cui le problematiche relative alla costruzione di uno SIA possono venire considerate.

Una prima lista è una lista di “*sorgenti di impatto potenziale*”, costituita da quelle opere da cui si pensa derivino o possano derivare gli effetti negativi quali, ad esempio, le linee di attraversamento, le modifiche della conformazione geomorfologica, le modifiche della natura dei sistemi ecologici, le sorgenti potenziali di emissioni di inquinanti, le strutture edilizie di una certa importanza.

Una seconda lista comprende i “*bersagli fisici potenziali*” quali l’acqua, l’aria, il suolo, il clima, gli ecosistemi naturali, gli individui potenzialmente raggiunti, le società.

Una terza lista, infine, propone i “*valori*” che possono essere colpiti, quali la salute delle popolazioni coinvolte, le risorse economiche sul territorio interessato, le risorse scientifiche e culturali, la qualità della vita.

E’ chiaro che uno studio su una determinata opera o attività non articolerà un’indagine su tutti i valori elencati, ma si orienterà prevalentemente verso quelli che risultano essere il bersaglio preferenziale dell’opera o delle attività in oggetto.

Lo studio delle componenti ambientali interessate contiene sia gli elementi necessari alla definizione dello stato iniziale dell’ambiente, che quelli inerenti la ricerca e la definizione dei probabili impatti.

Infatti per valutare correttamente l’impatto ambientale è necessario conoscere in modo completo, cioè interdisciplinare, l’ambiente attraverso una lettura integrata cercando di evidenziare la tendenza in atto dello stesso attraverso l’andamento delle sue componenti (equilibrio dinamico).

Ogni ambiente dispone infatti di un proprio equilibrio dinamico con propri livelli di accettabilità delle trasformazioni indotte (soglie di irreversibilità) oltre le quali una trasformazione (umana in primis) può cambiare totalmente l’equilibrio dinamico precedente.

Un ambiente, a seconda del peso ponderale delle sue componenti (naturali, sociali, culturali, economiche) può essere collocato in una scala di valori dalla naturalità assoluta (come in una riserva naturale in cui il peso ponderale totale è rappresentato dalla sola componente naturale) all’artificialità assoluta (come un campo coltivato o un’area urbanizzata).

Alla luce di queste considerazioni è di grande importanza valutare il peso ponderale di ogni componente di un determinato ambiente per individuare correttamente la suscettibilità alla trasformazione dello stesso.

In particolare, l’Allegato I, D.P.C.M. del 27/12/1988, elenca le componenti ed i fattori ambientali che devono considerarsi nello Studio di impatto ambientale:

- a) *Atmosfera*: qualità dell'aria e caratterizzazione meteo climatica;
- b) *Ambiente idrico*: acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- c) *Suolo e sottosuolo*: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- d) *Vegetazione, flora, fauna*: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- e) *Ecosistemi*: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
- f) *Salute pubblica*: come individui e comunità;
- g) *Rumore e vibrazioni*: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- h) *Paesaggio*: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

Non verrà considerata come componente ambientale la presenza di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

### **4.3. – Analisi delle componenti ambientali.**

Le analisi delle componenti ambientali che afferiscono agli aspetti interessati dall'intervento di salvaguardia della costa e dell'abitato sono state trattate anche in relazione alla tipologia di detto intervento ed alle caratteristiche dell'ambiente terrestre e marino in cui esso si inserisce.

Per quanto riguarda “*l'aria*” i parametri di indagine considerati sono state le caratteristiche fisiche dell'atmosfera e le condizioni climatiche. La valutazione della componente ambientale “*acqua*” è stata effettuata in base alle caratteristiche idrogeologiche dell'area, e i parametri tenuti in considerazione sono state le caratteristiche del sistema delle acque, gli usi in atto e le modificazioni naturali e antropiche. L'analisi afferente al “*suolo e al sottosuolo*” ha riguardato invece le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e geotecniche dell'area per definire le modifiche che l'intervento può produrre ai processi dinamici del sistema morfologico e geostrutturale. I parametri significativi da prendere in esame consistono nelle caratteristiche costitutive della linea di costa,

nell'analisi delle correnti e della morfologia costiera. Le analisi afferenti alla "vegetazione e alla fauna" hanno riguardato invece la distribuzione e le caratteristiche della vita vegetale ed animale marina e terrestre, per verificare le alterazioni ecosistemiche ed i possibili impatti sulla fauna e sulla flora. I parametri da considerare in questo caso sono quindi gli elementi di qualità e sensibilità ecologica (specie rare, tipiche, popolamenti caratteristici, ect.) e il quadro delle unità ecosistemiche presenti e delle aree ad elevato valore biologico. L'indagine riferita alla componente "rumore" ha riguardato le condizioni presenti di rumorosità per definire l'accettabilità del nuovo inserimento rispetto agli standard normativi, considerando come parametri le condizioni orografiche, urbanistiche e climatiche che influiscono sulla diffusione del rumore e la distribuzione e l'entità della rumorosità prima e dopo l'intervento. La valutazione inerente alla componente ambientale "paesaggio" ha interessato la qualità di esso con riferimento agli aspetti ambientali e storico-culturali ed a quelli della percezione visiva. L'obiettivo è la valutazione delle azioni di disturbo apportate dall'opera, in termini di visibilità e qualità dell'ambiente visivo e la possibile azione di inserimento che dovrà essere effettuata. I parametri da considerare sono le caratteristiche del paesaggio naturale, le attività turistiche, infrastrutturali, residenziali e produttive nelle loro interrelazioni paesaggistiche con gli ecosistemi naturali e il rapporto visivo tra l'osservatore umano e l'ambiente. L'obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è invece quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

Di ciascuna componente esaminata quindi è stato necessario effettuare le analisi terrestri e marine necessarie ad evidenziare le caratteristiche attuali e la loro vulnerabilità, attraverso l'individuazione delle principali aree sensibili e lo studio delle situazioni che, sotto vari aspetti, presentano equilibri particolari e modificabili.



**Figura 4.1** – Schema Quadro di riferimento Ambientale. - (art. 5, D.P.C.M. 27/12/1988).

### **4.3.1. – Atmosfera e condizioni meteo-climatiche.**

#### **4.3.1.1. – Ventosità del paraggio.**

L'atmosfera è l'involucro gassoso che avvolge la terra, avente uno spessore di circa 500 km. La composizione chimica dell'atmosfera è in continua evoluzione fin dalla formazione del pianeta.

La velocità di tali cambiamenti si è fatta particolarmente elevata negli ultimi due secoli per le concentrazioni dei diversi componenti minori, mentre quelle dei componenti maggiori (azoto, ossigeno ed argon, che da soli costituiscono il 99,9 % dell'atmosfera) sono pressoché costanti.

Nei primi 10÷20 Km dello strato atmosferico vi è anche una significativa presenza di anidride carbonica (0,03%) e di vapore acqueo. L'atmosfera contiene quindi i gas necessari al mantenimento della vita e alla svolgimento di un'importante funzione termoregolatrice sul clima terrestre.

Nella fascia compresa tra 20 e 50 Km è anche presente l'ozono, che ha la proprietà di assorbire gran parte della radiazione solare ultravioletta, riducendone il flusso che raggiunge la terra e impedendo in tal modo che essa danneggi la vita animale e vegetale.

Le condizioni meteorologiche che ad un certo istante interessano una data area geografica definiscono il “*tempo*”; le caratteristiche medie del tempo rilevate in un lungo periodo di anni definiscono il “*clima*” di una regione.

Le fasi di realizzazione e di esercizio di un'opera possono interferire con il sistema atmosferico in un duplice modo:

- degradando la qualità dell'aria;
- modificando le condizioni climatiche.

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteo-climatiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale sia di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, con le normative vigenti, sia di eventuali cause di perturbazione meteo-climatiche con le condizioni naturali.

Possono infatti innescarsi situazioni di danni biologici alla componente biotica che, pur potendo non essere particolarmente significativi in termini di alterazione del livello di qualità dell'aria, possono assumere particolare rilievo nei confronti di determinate specie animali o vegetali, soprattutto in caso di bio-accumulo.

*L'ambito territoriale di riferimento* è quello entro cui è prevedibile che la realizzazione dell'opera possa dare luogo a degli effetti non trascurabili in riferimento alla componente atmosfera o più genericamente ad altri recettori ad essa collegati. La determinazione dell'area di ricaduta deve essere riferita a tutte le fasi di vita dell'opera: costruzione, esercizio ed eventualmente anche dismissione, in relazione ovviamente al livello di sensibilità del sistema ambientale in cui si va a collocare l'intervento.

In generale si possono individuare due ambiti di intervento:

- a) uno locale, da poche centinaia di metri fino a qualche chilometro dall'opera in oggetto, per il quale sono applicabili modelli di stima delle ricadute al suolo di inquinanti atmosferici, ed in particolare dei prodotti della combustione o delle emissioni di polveri nei cantieri e nelle cave di estrazione;
- b) uno allargato di dimensioni e geometria non definibili a priori, neppure in termini molto generali, che si riferisce ai mezzi di trasporto di mezzi e persone (per es. la movimentazione di materiali provenienti da attività estrattive o lo spostamento di persone e quindi di mezzi per esempio da e verso località turistiche).

Ai fini della caratterizzazione della componente atmosfera sono necessari:

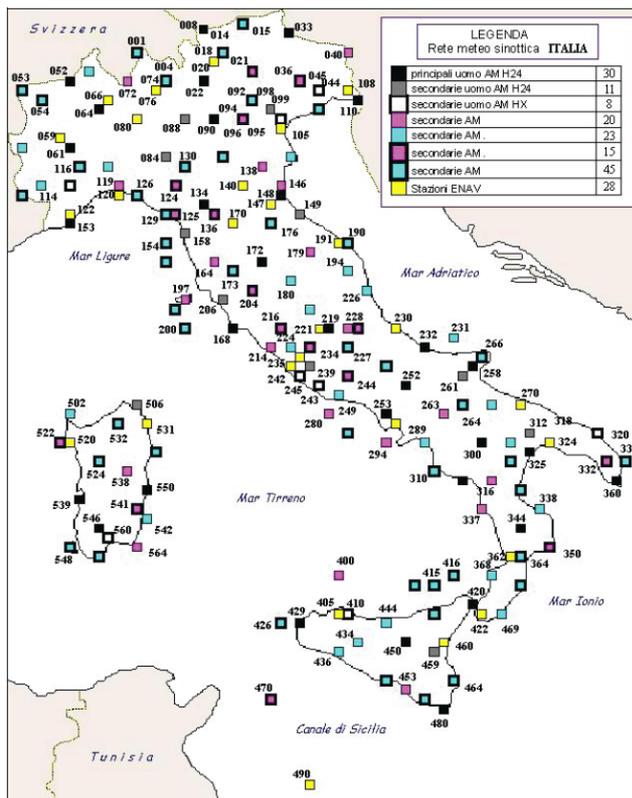
- i dati meteorologici convenzionali, e cioè temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento, riferiti ad un periodo di tempo significativo, nonché, eventuali dati supplementari, come la radiazione solare e il gradiente termico in quota;
- la caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria;
- la localizzazione e caratterizzazione delle eventuali fonti inquinanti;
- le caratteristiche atmosferiche di dispersione del sito.

Nell'ambito dello studio del regime dei venti sono state analizzate le stazioni anemometriche rappresentative dei venti che interessano il paraggio di Valderice che possono essere utilizzate per ottenere informazioni sui campi di vento in mare. E' stato inoltre affrontato il problema della scelta della stazione anemometrica ai fini della ricostruzione del clima meteomarinario. Per ogni stazione esaminata, infatti, sono stati tracciati i profili anemometrici e valutata l'attendibilità della serie storica ai fini previsionali. La conoscenza del regime dei venti consente, infatti, la ricostruzione e lo studio del clima meteo-marino di un generico paraggio, operazione preliminare a qualsiasi

intervento sulla fascia costiera, sia esso un'opera a mare, quale un porto o la protezione di un litorale, ovvero una sistemazione a terra del litorale. Ai fini della ricostruzione del moto ondoso, occorre una conoscenza abbastanza accurata del campo di vento, ottenibile solo attraverso osservazioni continue nel tempo ed in posizioni che non risentano eccessivamente delle interazioni vento – superficie terrestre.

Dette rilevazioni si ottengono attraverso anemometri, generalmente installati a 10 mt. di altezza sul piano campagna, i quali forniscono direzione di provenienza e intensità dei venti, rappresentativi di un'area relativamente estesa.

Attualmente in Italia esistono diversi Enti che si occupano del rilevamento sistematico del vento, anche se i dati più affidabili, per standard di acquisizione e per dimensione delle serie storiche disponibili, sono quelli rilevati dal Servizio Meteorologico dell' Aeronautica Militare. Esso acquisisce i dati di vento in superficie ed in quota, attraverso una rete di circa 150 stazioni dislocate sul territorio



**Fig. 4.2** – Rete meteo-sinottica italiana.

nazionale (ved. Figura sopra) (di recente alcune sono passate sotto la gestione dell'ente di assistenza al volo ENAV), in modo opportuno e principalmente al fine di soddisfare esigenze aeronautiche. I sensori anemometrici attualmente in uso presso le stazioni AM forniscono intensità e direzione del vento. Essi effettuano registrazioni triorarie, alle ore: 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21, (il valore di ciascuna registrazione è ottenuto come media dei valori rilevati nei 10 minuti antecedenti l'ora sinottica). La prima fase di un qualsiasi studio consiste nella scelta della stazione che meglio rappresenta l'area sottoposta ad indagine.

Gli elementi che inducono alla scelta sono molteplici (rendimento della stazione, esposizione, ecc.), anche se è evidente che, per la ricostruzione del clima meteomarinico, dovranno essere scelte le stazioni più prossime alla costa.

Stazioni anemometriche significative del paraggio.

L'indagine preliminare effettuata ha evidenziato che la stazione anemologica costiera più idonea per la ricostruzione del clima anemometrico e delle mareggiate nel paraggio di Valderice è quella di Trapani Birgi, in quanto risulta essere la più prossima al litorale in esame. La stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Trapani Birgi è ubicata all'interno dell'omonimo aeroporto militare posizionato 13 km a Sud della città di Trapani, a 9 mt. s.l.m. e alle coordinate geografiche 37,917° N, 12,5° E.

Nell'area infatti non sono presenti ulteriori stazioni di misura ed eccezione della stazione semaforica sull'Isola di Favignana di fronte a Trapani.

Nella prima colonna della Tabella 4.I è riportato il numero identificativo della stazione, nella seconda il nome della stazione, nella terza i periodi di osservazioni disponibili, nella quarta la percentuale di dati effettivamente rilevati rispetto al numero di possibili osservazioni del periodo parametro che misura il rendimento della stazione, da tener presente che le cause più frequenti di fallanza sono da attribuirsi, specie per i primi anni di funzionamento, alla mancanza di osservazioni notturne, nella quinta e sesta colonna è riportata la posizione geografica della stazione e, infine, nella settima colonna l'altitudine delle stazioni di misura rispetto al livello medio mare.

N. IDENT.	STAZIONE	PERIODO DI OSSERVAZIONE.	PERCENT. DATI	LAT. NORD	LONG. EST	H [m]
429	TRAPANI	1962-2004	99%	37.91	12.5	9

**Tab. 4.I** – Stazione anemometrica di riferimento.

Dopo aver scelto la stazione anemometrica su cui indagare si è proceduto all'analisi dei dati triorari, al fine di individuare la direzione di provenienza dei venti regnanti (venti con più alte frequenze di apparizione), dei venti dominanti (venti di elevata intensità), dei venti prevalenti (venti che combinano l'alta frequenza di apparizione con le alte velocità) e i periodi di calma che si verificano durante l'anno. Sono stati anche analizzati separatamente i diversi periodi dell'anno, per definire la distribuzione di frequenza dei venti in ogni stagione e mensilmente.

La classificazione dei dati secondo la provenienza è stata effettuata, suddividendo la rosa dei venti in settori di 30°, mentre per l'intensità si è fatto riferimento alla scala Beaufort. Per ogni settore di 30° prescelto e per ogni classe di intensità si è provveduto a valutare la frequenza di apparizione. Nella successiva tabella viene richiamata la classificazione dei venti secondo Beaufort, abitualmente utilizzata per descrivere gli effetti prodotti da venti di diversa intensità.

Forza Beaufort	Stato del vento	Velocità equivalente		
		nodi	km/h	m/s
0	Calma	< 1	< 1	< 0.2
1	Bava di vento	1 ÷ 3	1 ÷ 5	0.3 ÷ 1.5
2	Brezza leggera	4 ÷ 6	6 ÷ 11	1.6 ÷ 3.3
3	Brezza tesa	7 ÷ 10	12 ÷ 19	3.4 ÷ 5.4
4	Vento moderato	11 ÷ 16	20 ÷ 28	5.5 ÷ 7.9
5	Vento teso	17 ÷ 21	29 ÷ 38	8.0 ÷ 10.7
6	Vento fresco	22 ÷ 27	39 ÷ 49	10.8 ÷ 13.8
7	Vento forte	28 ÷ 33	50 ÷ 61	13.9 ÷ 17.1
8	Burrasca moderata	34 ÷ 40	62 ÷ 74	17.2 ÷ 20.7
9	Burrasca forte	41 ÷ 48	75 ÷ 88	20.8 ÷ 24.4
10	Burrasca fortissima	48 ÷ 55	89 ÷ 102	24.5 ÷ 28.4
11	Fortunale	56 ÷ 63	103 ÷ 117	28.5 ÷ 32.6
12	Uragano	> 63	>117	>32.7

**Tab. 4.II** – Scala delle intensità dei venti secondo l'Ammiraglio Beaufort.

I risultati ottenuti sono stati rappresentati in forma grafica attraverso diagrammi polari ed in forma tabellare. Le indagini sono state effettuate inizialmente per l'intero campione di dati disponibile, ottenendo così il clima anemometrico annuale medio, quindi suddividendo il campione in stagioni e mesi, ottenendo così rispettivamente il clima anemometrico stagionale e mensile.

Nel seguito si riportano i risultati ottenuti dalla elaborazione statistica per la stazione esaminata.

#### La stazione anemometrica di Trapani Birgi.

La serie storica disponibile è costituita dalle registrazioni acquisite nel periodo 1962÷2004, durante il quale si sono saltuariamente verificate interruzioni nella raccolta dati con una percentuale di rilevazioni effettive sul totale delle misurazioni teoriche pari al 99%.

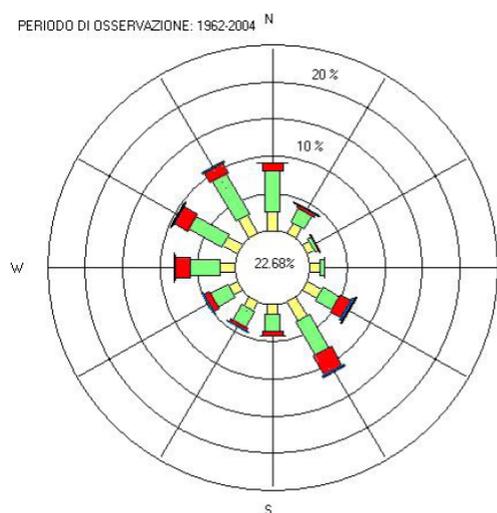
Dalla distribuzione delle frequenze di apparizione (Tab. 4.III e Fig. 4.3) dei venti per direzione di provenienza risulta che il maggior numero di osservazioni spetta al vento da S-S-E, la cui percentuale di presenze rispetto all'intera popolazione è del 11,41%. La maggiore frequenza di apparizione spetta però ai venti provenienti dal 4° quadrante con una percentuale totale del 37,94% ed un valore massimo, relativo al vento da N-N-O, del 10,88%.

Le frequenze di apparizione relative alle restanti direzioni di provenienza hanno valori intorno al 4 % (N-N-E, S, S-S-O, O-S-O) o di poco inferiori al 2% (E-N-E, E). La restante percentuale di apparizione spetta al vento da E-S-E con il 6,73% ed alle calme che costituiscono il 22,68% del totale di apparizioni.

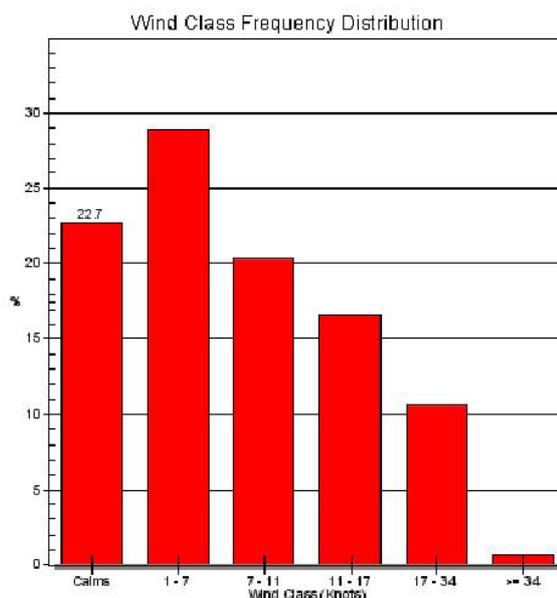
DIREZIONE	VELOCITA'					TOT
	1=<U<7	7=<U<17	17=<U<34	34=<U<48	U>=48	
0	2.63	5.55	1.15	0.03	0.02	9.38
30	1.68	2.08	0.40	0.02	0.01	4.19
60	0.99	0.56	0.05	0.00	0.00	1.60
90	1.35	0.52	0.05	0.00	0.00	1.92
120	2.18	2.56	1.60	0.35	0.04	6.73
150	3.02	5.24	2.96	0.19	0.00	11.41
180	1.41	2.26	0.70	0.01	0.00	4.38
210	1.40	2.49	0.43	0.01	0.00	4.33
240	1.29	2.71	0.79	0.03	0.00	4.82
270	2.01	3.89	2.08	0.14	0.01	8.13
300	2.23	5.10	2.09	0.12	0.01	9.55
330	2.89	6.35	1.54	0.10	0.00	10.88

**Tab. 4.III** – Frequenze annuali.

Se si classificano i dati secondo l'intensità (Fig. 4.4) si osserva che i venti con velocità minore di 7 nodi (calma, I e II classe Beaufort) rappresentano il 45,76% della popolazione.



**Fig. 4.3** – Frequenze di apparizione annuali.



**Fig. 4.4** – Frequenze di apparizione classificate per velocità.

I venti di III e IV classe costituiscono da soli il 39,3% della popolazione, mentre alle classi V, VI e VII (vento tra 17 e 34 nodi) compete il 13,8% del totale.

I venti con velocità superiore ai 34 nodi sono rarissimi e costituiscono solo il 1,1% del totale.

Se si passa a considerare solo i venti con velocità superiore a 17 nodi si osserva che le frequenze maggiori spettano ai venti da SSE, ma sono stati registrati venti intensi anche da O e O-N-O.

Se si analizzano separatamente i diversi periodi dell'anno si osserva che i venti non si osservano differenze sostanziali nel comportamento stagionale:

- nel *periodo invernale* (Tab. 4.IV e Fig. 4.5) si osserva un incremento delle osservazioni dei venti dal 1° e dal 2° quadrante rispetto alla media annuale ed una leggera diminuzione dei venti dal 4° quadrante. Il maggior numero di osservazioni spetta al vento da S-S-E, la cui % di presenze rispetto all'intera popolazione è del 12,5%, seguito dal vento da O-N-O con una frequenza del 10,3%. Se si classificano i dati secondo l'intensità si osserva che i venti con velocità minore di 7 nodi (calma, I e II classe Beaufort) rappresentano il 41,9% della popolazione. I venti di III e IV classe costituiscono da soli il 37,5 % della popolazione, mentre alle classi V, VI e VII (vento tra 17 e 34 nodi) compete il 18,5% del totale. Durante il periodo invernale si concentrano, infatti, i venti di maggiore intensità, anche se bisogna sempre ricordare che gli eventi appartenenti alle classi di vento forte hanno frequenze di apparizione piuttosto basse. Se si passa a considerare solo i venti con velocità superiore a 17 nodi si osserva che le frequenze maggiori spettano alle direzioni O, O-N-O e S-S-E.
- nel *periodo primaverile* (Tab. 4.V e Fig. 4.6) prevalgono i venti provenienti dal 4° quadrante mentre si registra una diminuzione dei venti dal secondo quadrante rispetto alla media annuale. Il maggior numero di osservazioni spetta ai venti da N-N-O, la cui % di presenze rispetto all'intera popolazione è del 13,4%. Al secondo posto si collocano i venti da N con una frequenza del 10,87%. Se si classificano i dati secondo l'intensità si osserva che i venti con velocità minore di 7 nodi (calma, I e II classe Beaufort) rappresentano il 46,1% della popolazione. I venti di III e IV classe costituiscono da soli il 40,8% della popolazione, mentre alle classi V, VI e VII (vento tra 17 e 34 nodi) compete il 12 % del totale. Durante il periodo primaverile la stazione ha registrato pochissimi eventi con velocità superiore ai 34 nodi, pari solo al 1 % del totale di apparizioni. Se si passa a considerare solo i venti con velocità superiore a 17 nodi si osserva che le frequenze maggiori spettano ai venti da S-S-E.
- il *periodo estivo* (Tab. 4.VI e Fig. 4.7) presenta le stesse caratteristiche del periodo primaverile con una prevalenza dei venti provenienti dal 4° quadrante ed una diminuzione dei venti dal 2° quadrante rispetto alla media. Il maggior numero di osservazioni spetta ai venti da N-N-O, la cui % di presenze rispetto all'intera popolazione è del 14,12%. Al secondo posto si collocano i venti

da N con una frequenza del 12,56 %. Se si classificano i dati secondo l'intensità si osserva che i venti con velocità minore di 7 nodi (calma, I e II classe Beaufort) rappresentano il 50,6% della popolazione. I venti di III e IV classe costituiscono da soli il 41,2% della popolazione, mentre alle classi V, VI e VII (vento tra 17 e 34 nodi) compete il 8,1% del totale. Nei mesi estivi la zona è interessata da venti molto deboli ed infatti la percentuale di rilevazioni con intensità maggiore di 34 nodi è praticamente nulla. I venti con velocità superiore a 17 nodi competono alle direzioni N, S-S-E, O-N-O e N-N-O.

- *nel periodo autunnale* (Tab. 4.VII e Fig. 4.8) si osserva un incremento delle osservazioni dei venti dal 2° quadrante rispetto alla media annuale ed una diminuzione dei venti dal 4° quadrante. Il maggior numero di osservazioni spetta al vento da S-S-E, la cui % di presenze rispetto all'intera popolazione è del 14,5%. Al secondo posto si colloca il vento da E-S-E con una frequenza del 9,36%. Se si classificano i dati secondo l'intensità si osserva che i venti con velocità minore di 7 nodi (calma, I e II classe Beaufort) rappresentano il 44,23% della popolazione. I venti di III e IV classe costituiscono da soli il 37,8 % della popolazione, mentre alle classi V, VI e VII (vento tra 17 e 34 nodi) compete il 16,75 % del totale. Se si passa a considerare solo i venti con velocità superiore a 17 nodi si osserva che le frequenze maggiori spetta al vento da S-S-E ed in misura minore ai venti da O, O-N-O ed E-S-E.

DIREZIONE	VELOCITA'					TOT
	1=<U<7	7=<U<17	17=<U<34	34=<U<48	U>=48	
0	2.15	4.16	1.26	0.08	0.04	7.69
30	1.77	2.72	0.64	0.02	0.00	5.15
60	1.24	0.95	0.12	0.00	0.00	2.31
90	1.73	0.63	0.07	0.00	0.00	2.43
120	2.68	2.99	1.96	0.51	0.06	8.20
150	3.25	5.71	3.26	0.26	0.01	12.49
180	1.52	2.17	0.75	0.02	0.00	4.46
210	1.40	2.19	0.53	0.01	0.01	4.14
240	1.17	2.60	1.09	0.06	0.00	4.92
270	1.83	4.44	3.40	0.35	0.02	10.04
300	1.89	4.84	3.24	0.26	0.01	10.24
330	2.25	4.11	2.20	0.21	0.02	8.79

Fig. 4.IV – Frequenze invernali.

DIREZIONE	VELOCITA'					TOT
	1=<U<7	7=<U<17	17=<U<34	34=<U<48	U>=48	
0	3.14	6.54	1.14	0.01	0.04	10.87
30	1.51	1.56	0.23	0.02	0.02	3.34
60	0.78	0.36	0.03	0.00	0.00	1.17
90	0.78	0.36	0.05	0.00	0.00	1.19
120	1.56	1.84	1.54	0.47	0.06	5.47
150	2.44	4.19	2.92	0.29	0.01	9.85
180	1.25	2.08	0.56	0.00	0.00	3.89
210	1.35	2.65	0.32	0.01	0.01	4.34
240	1.46	3.02	0.68	0.00	0.01	5.17
270	2.41	3.88	1.57	0.05	0.00	7.91
300	2.78	6.03	1.69	0.04	0.01	10.55
330	3.83	8.26	1.30	0.02	0.00	13.41

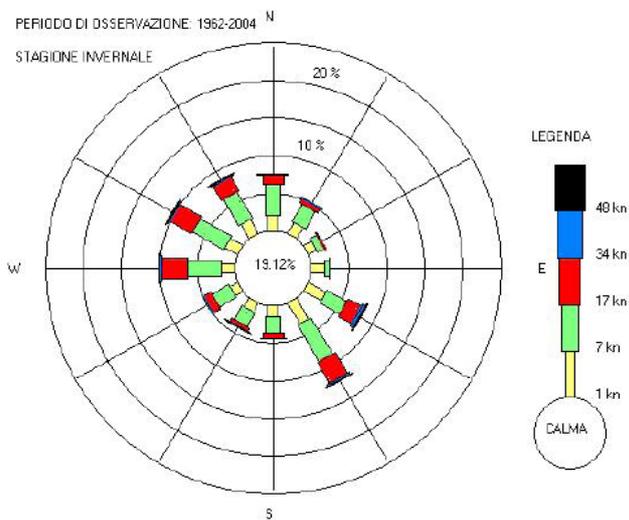
Fig. 4.V – Frequenze primaverili.

DIREZIONE	VELOCITA'					TOT
	1=<U<7	7=<U<17	17=<U<34	34=<U<48	U>=48	
0	3.26	8.00	1.30	0.00	0.00	12.56
30	1.77	1.69	0.29	0.01	0.02	3.78
60	0.66	0.24	0.02	0.00	0.00	0.92
90	1.00	0.24	0.03	0.00	0.00	1.27
120	1.61	1.50	0.67	0.08	0.00	3.86
150	2.75	4.27	1.74	0.04	0.00	8.80
180	1.36	2.25	0.51	0.00	0.00	4.12
210	1.40	2.88	0.25	0.00	0.00	4.53
240	1.42	2.53	0.21	0.01	0.00	4.17
270	1.95	2.93	0.65	0.00	0.00	5.53
300	2.47	5.30	1.16	0.00	0.01	8.94
330	3.52	9.37	1.23	0.00	0.00	14.12

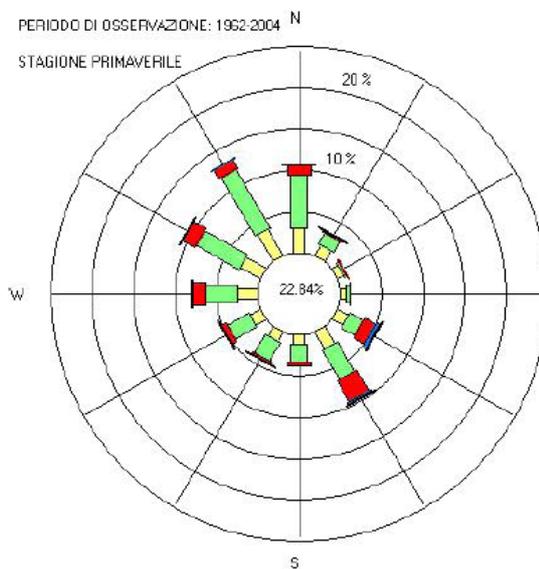
Fig. 4.VI – Frequenze estive.

DIREZIONE	VELOCITA'					TOT
	1=<U<7	7=<U<17	17=<U<34	34=<U<48	U>=48	
0	1.95	3.48	0.90	0.03	0.01	6.37
30	1.69	2.36	0.43	0.01	0.00	4.49
60	1.30	0.71	0.02	0.00	0.00	2.03
90	1.89	0.85	0.04	0.00	0.00	2.78
120	2.86	3.92	2.22	0.33	0.03	9.36
150	3.64	6.80	3.91	0.15	0.00	14.50
180	1.52	2.55	0.98	0.04	0.00	5.09
210	1.43	2.25	0.64	0.03	0.00	4.35
240	1.10	2.67	1.18	0.06	0.00	5.01
270	1.84	4.34	2.72	0.16	0.01	9.07
300	1.78	4.22	2.28	0.20	0.02	8.50
330	1.96	3.64	1.43	0.15	0.00	7.18

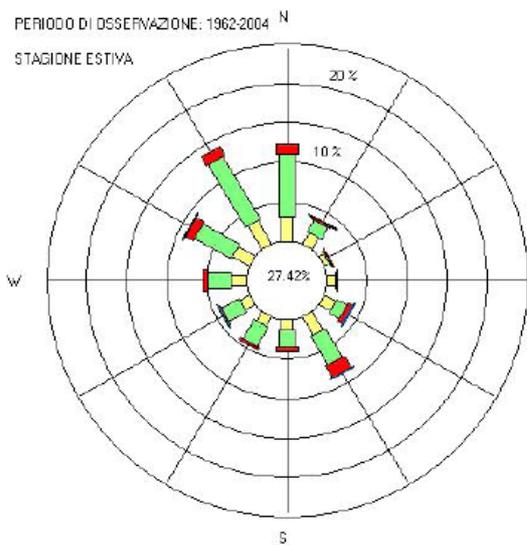
Fig. 4.VII – Frequenze autunnali.



**Fig. 4.5** – Frequenze di apparizione invernali.



**Fig. 4.6** – Frequenze di apparizione primaverili.



**Fig. 4.7** – Frequenze di apparizione estive.



**Fig. 4.8** – Frequenze di apparizione autunnali.

#### **4.3.1.2. - Clima.**

Il clima nel territorio di Valderice è caratterizzato da temperature miti nei mesi invernali e da estati calde e prolungate. Sulla scorta dei dati rilevati dalla citata stazione meteorologica di Birgi, nel trentennio 1961-1990, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta a +11,6 °C; quella del mese più caldo, agosto, è di +25,2 °C. Nel medesimo trentennio, la temperatura minima assoluta ha toccato gli 0,0 °C nel gennaio e febbraio 1962 e nel marzo 1987 (media delle minime assolute annue di +1,9 °C), mentre la massima assoluta ha fatto registrare i +43,0 °C nel giugno 1982 (media delle massime assolute annue di +37,9 °C). La nuvolosità media annua si attesta a 3,3 okta giornalieri, con minimo di 1,2 okta giornalieri a luglio e massimi di 4,6 okta giornalieri a gennaio e a febbraio. Le precipitazioni medie annue sono scarse, attorno ai 450 mm, distribuite mediamente in 62 giorni, con marcato minimo estivo e picco autunnale molto contenuto. L'umidità relativa media annua fa registrare il valore di 77,5% con minimi di 72% a giugno ed a luglio e massimi di 82% a novembre, a dicembre e a gennaio. L'eliofania assoluta media annua si attesta a 7,3 ore giornaliere, con massimo di 11,2 ore giornaliere a luglio e minimo di 4,1 ore giornaliere a dicembre. La pressione atmosferica media annua normalizzata al livello del mare è di 1015,9 hPa, con massimi di 1017 hPa a gennaio, a settembre, a ottobre, a novembre e a dicembre e minimo di 1014 hPa ad aprile. Il vento presenta una velocità media annua di 5,5 m/s, con minimi di 4,9 m/s a giugno e ad agosto e massimo di 6 mt./sec. a febbraio.

Trapani-Birgi (1961-1990)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	15,0	15,3	16,6	19,0	23,1	26,7	29,7	30,1	27,7	23,7	19,4	16,2	15,5	19,6	28,8	23,6	21,9
T. min. media (°C)	8,1	8,0	8,6	10,2	13,2	16,6	19,4	20,2	18,4	15,4	12,0	9,3	8,5	10,7	18,7	15,3	13,3
T. max. assoluta (°C)	22,6 (1982)	24,0 (1966)	29,4 (1981)	29,4 (1985)	35,0 (1988)	43,0 (1982)	41,6 (1982)	39,6 (1963)	40,0 (1988)	31,6 (1976)	30,0 (1984)	25,0 (1961)	25	35	43	40	43
T. min. assoluta (°C)	0,0 (1962)	0,0 (1962)	0,0 (1987)	2,2 (1977)	6,0 (1981)	9,4 (1975)	13,0 (1970)	13,6 (1981)	9,6 (1977)	6,8 (1971)	4,5 (1962)	1,4 (1977)	0	0	9,4	4,5	0
Nuvolosità (okta al giorno)	4,6	4,6	4,2	3,8	3,1	2,3	1,2	1,5	2,5	3,4	3,9	4,4	4,5	3,7	1,7	3,3	3,6
Precipitazioni (mm)	56,3	45,8	44,9	36,9	16,8	4,7	2,4	8,7	41,6	60,8	64,7	65,0	167,1	98,6	15,8	167,1	448,6
Giorni di pioggia (≥ 1 mm)	9	8	7	6	3	1	0	1	3	7	7	10	27	16	2	17	62
Umidità relativa (%)	82	81	80	76	74	72	72	74	76	79	82	82	81,7	76,7	72,7	79	77,5
Eliofania assoluta (ore al giorno)	4,3	5,0	6,1	7,3	9,1	10,2	11,2	10,3	8,5	6,8	5,3	4,1	4,5	7,5	10,6	6,9	7,4
Radiazione solare globale media (centesimi di MJ/mq)	800	1 107	1 599	2 083	2 532	2 802	2 826	2 540	2 005	1 412	956	722	2629	6214	8168	4373	21384
Pressione a 0 metri s.l.m. (hPa)	1 017	1 015	1 015	1 014	1 015	1 016	1 016	1 015	1 017	1 017	1 017	1 017	1016,3	1014,7	1015,7	1017	1015,9
Vento (direzione-m/s)	W 5,9	SE 6,0	W 5,9	W 5,8	N 5,3	N 4,9	N 5,0	N 4,9	N 5,0	SE 5,1	SE 5,7	W 5,9	6,9	5,7	4,9	5,3	5,5

**Tab. 4.VIII** – Clima rilevato dalla stazione meteorologica dell'aeroporto di Birgi.

#### 4.3.1.3. – Precipitazioni.

Dal punto di vista pluviometrico il clima può essere considerato “*alterno*”, in quanto si hanno concentrazioni di pioggia in un periodo dell'anno (autunno-inverno, circa l'80%), mese più piovoso: dicembre; poca pioggia nel trimestre estivo (giugno, luglio, agosto, circa il 5 %); mese più secco luglio; né consegue un'aridità elevata.

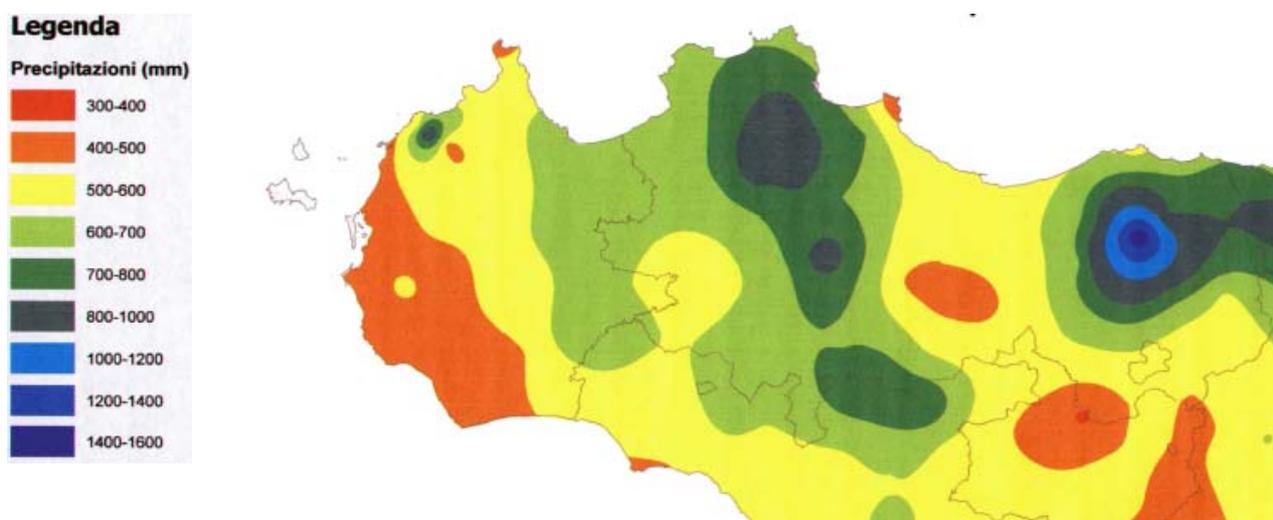
La classificazione di De Martone calcola l'indice di aridità (Ia) secondo le precipitazioni medie annue (mm) e le temperature medie annue (°C), classificandolo fra i climi semiaridi.

In riferimento ai flussi meteorici effettuate sulle 14 stazioni pluviometriche, ubicate sia all'interno del territorio della provincia di Trapani ed in zone limitrofe, si evince che la precipitazione media annua minima è di circa 400 mm. in corrispondenza della linea di costa. In particolare, la zona nord della provincia, che è esposta ai venti provenienti da O-N-E e riceve i massimi accumuli da correnti di maestrale e ponente, le medie oscillano tra i 450 ed i 700 mm di pioggia annui.

La zona meridionale, invece, che è esposta ai venti di S-S-E e riceve soprattutto da correnti di libeccio e ostro, ha valori di pioggia annui compresi tra 480 e 670 mm..

I valori aumentano procedendo verso l'interno e raggiungono i picchi massimi nella zona nord-occidentale, dove si possono superare anche i 700 mm annui (Alcamo, 716 mm. annui). Il valore medio annuo della provincia è di 569 mm. di pioggia, mentre, il valore medio annuo per il territorio di Valderice è di 579,5 mm. di pioggia.

Tale risultato è confermato anche dall'Atlante climatologico del Servizio Informativo Agrometeorologico del Dipartimento Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia, secondo cui la precipitazione media annua, per la serie temporale 1965-1994, è pari a circa 480 mm/a.



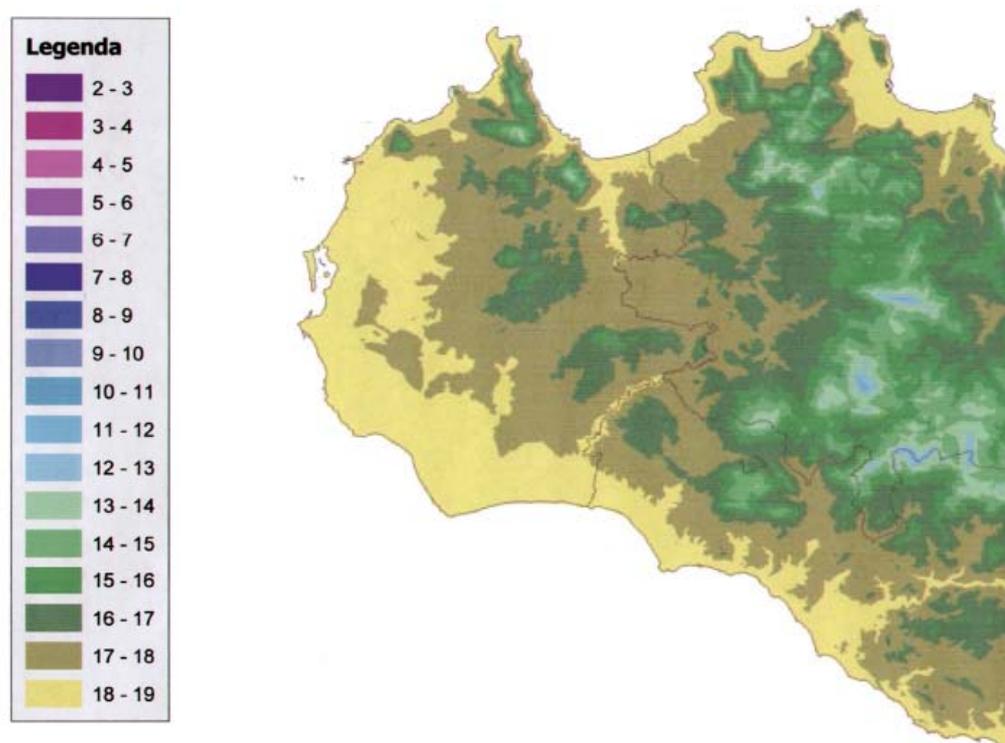
**Figura 4.9** – Carta tematica – Precipitazioni medie annue – Fonte SIAS.

#### 4.3.1.4 – Temperatura dell'aria.

Per quanto concerne la temperatura, la stazione meteorologica di riferimento fornisce i seguenti dati:

Trapani-Birgi (1961-2010)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. assoluta (°C)	22,6	24,0	29,4	30,0	39,4	43,0	41,6	44,0	40,0	33,6	30,0	25,0	25	39,4	44	40	44
	(1982)	(1966)	(1981)	(1999)	(2006)	(1982)	(1982)	(1999)	(1988)	(1999)	(1984)	(1961)					
T. min. assoluta (°C)	0,0	-0,2	0,0	1,8	6,0	9,4	13,0	13,6	9,6	6,8	2,4	1,2	-0,2	0	9,4	2,4	-0,2
	(1962)	(2008)	(1987)	(1995)	(1981)	(1975)	(1970)	(1981)	(1977)	(1971)	(1995)	(2001)					

**Tab. 4.IX** – Temperature estreme rilevate dalla stazione meteorologica dell'aeroporto di Birgi.



**Figura 4.10** – Carta tematica – Temperature medie annue – Fonte SIAS.

Cioè, le temperature massime e minime assolute mensili, stagionali ed annuali dal 1961 ad oggi, con il relativo anno in cui si queste si sono registrate. La massima assoluta del periodo esaminato di +44,0 °C risale all'agosto 1999, mentre la minima assoluta di -0,2 °C è del febbraio 2008.

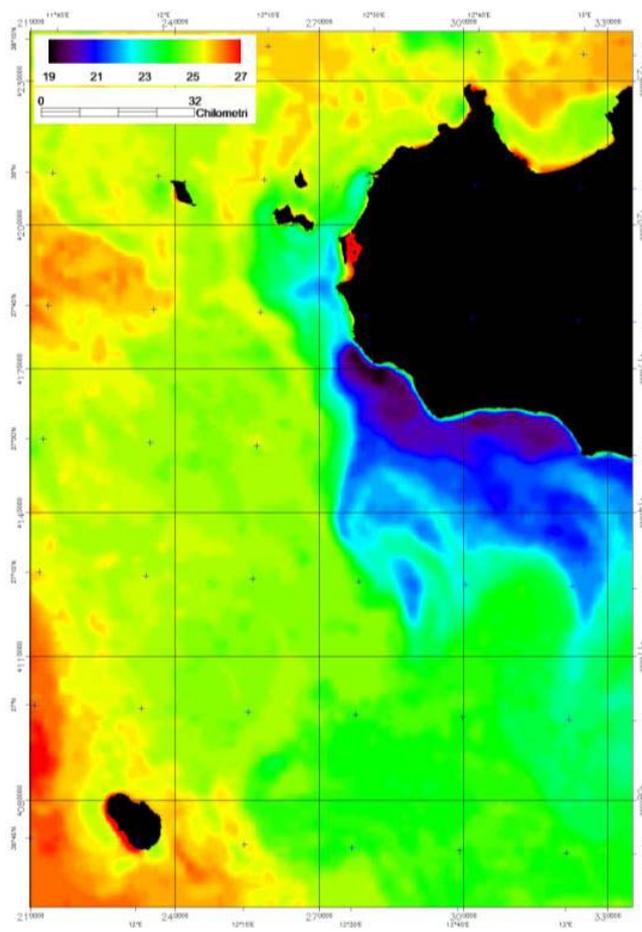
#### **4.3.1.4 – Temperatura del mare.**

Il mare svolge una funzione termoregolatrice che influenza il clima su scala globale; la temperatura del mare, che dipende prevalentemente dall'energia termica che le acque ricevono dall'irraggiamento solare, è estremamente variabile nel tempo e nello spazio.

È un indicatore di stato dei mari italiani che rappresenta, in modalità quantitativa, la media mensile della temperatura superficiale delle acque marine al mattino. La misura della temperatura superficiale dell'acqua del mare al mattino è eseguita direttamente dall'APAT secondo standard e procedure conformi alle norme WMO.

L'indicatore è di interesse per le attività turistiche e per quelle legate alla pesca, nonché per lo studio dei cambiamenti climatici (considerata l'influenza della temperatura delle acque del mare sulla variazione del potenziale di umidità dell'atmosfera).

A livello nazionale le variazioni annuali dell'indicatore assumono carattere di periodicità con un tipico andamento armonico, che segue il ciclo stagionale: esso raggiunge valori elevati nei mesi estivi e subisce in generale una brusca caduta a fine estate, fino al minimo invernale. Nel corso del 2004, per tutti i mari monitorati durante la stagione estiva, le temperature delle acque marine sono risultate inferiori alla media del periodo di osservazione.



**Fig. 4.11** - Mappa di temperatura superficiale del mare.

I valori delle temperature superficiali del Mar Tirreno, durante la stagione estiva 2004, sono tornati, dopo l'anomalia termica verificatasi nell'estate del 2003, a valori in linea con le medie di lungo periodo.

Nel caso di specie l'andamento delle medie mensili di temperatura mostra un incremento a partire dal mese di aprile fino al mese di agosto, durante il quale si registra il picco annuale (circa 29,1° C); successivamente la temperatura diminuisce fino a raggiungere il minimo di 14,2° C (febbraio).

MARE	STAZIONE	ANNO	Genn.	Febr.	Mar.	Apr.	Magg.	Giug.	Lugl.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.
Ligure	La Spezia	2004		13,1	13,1	13,8	16,8	21,1	23,9	25,1	24,0	20,3	19,5	
“	“	1989-2003	14,0	13,1	13,3	14,1	18,7	22,4	24,0	24,2	22,7	21,1	18,3	15,7
di Sardegna	Alghero	2004	14,4	13,5	13,5	14,4	16,9	20,5	22,6	24,7	24,3	21,8	16,9	16,9
“	“	1989-2003	13,9	13,5	14,0	14,7	17,6	20,6	22,6	24,7	23,0	21,3	18,1	15,6
Tirreno	Civitavecchia	2004	14,7	13,9	13,4	14,7	17,4	21,8	23,7	25,7	23,8	22,1	19,6	16,4
“	“	2002-2003	15,6	14,1	14,0	15,3	19,4	22,6	25,2	27,8	24,7	21,2	18,5	16,5
“	Ponza	2004		14,2	13,8	14,8	16,9	22,1	25,0	25,7	24,1	22,3	20,0	17,9
“	“	1989-2003	15,0	14,3	14,4	15,1	18,9	22,9	24,6	26,0	24,3	22,1	19,3	16,9
“	Siniscola	2004	13,9	13,7	13,7	14,3	16,2	20,5	23,6	25,9	24,7	22,1	18,5	15,7
“	“	1989-2003	15,0	13,6	14,0	14,8	17,7	24,7	26,3	27,8	25,6	22,0	19,0	16,2
“	Cetraro	2004	15,6	14,1	14,1	15,7	17,5	22,3	25,4	26,4	26,0	23,2	20,6	18,4
“	“	1999-2003	15,6	14,7	14,6	15,7	20,0	24,1	26,0	27,1	25,3	22,9	20,1	17,5
“	Palermo	2004	15,1	14,2	14,4	15,4	17,8	22,0	26,2	27,2	26,2	23,7	20,8	17,6
“	“	2002-2003	15,3	14,4	14,5	15,6	20,4	25,9	28,5	29,1	28,6	22,2	20,0	17,5
Canale di Sicilia	Mazara del Vallo	2004	14,8	14,4	14,5	15,1	17,1	19,4	21,7	23,4	23,0	21,7	18,7	16,0
“	“	1989-2003	14,9	14,3	14,4	15,0	17,4	19,7	21,0	21,9	22,5	21,2	19,2	16,7
Ionio	Catania	2004	15,2	14,3	14,2	15,2	16,8	21,0	25,5	26,7	25,4	23,2	20,6	17,8
“	“	1989-2003	14,8	14,2	14,5	15,0	17,7	21,6	25,0	26,4	25,1	22,9	19,8	16,8
“	Crotone	2004	14,6	14,2	14,2	15,1	17,0	21,3	25,7	26,2	25,5	23,3	19,8	16,7
“	“	1989-2003	14,3	13,9	13,9	14,8	18,6	22,5	25,0	26,0	24,7	22,4	19,4	16,3
“	Monopoli	2004	12,1	13,4	13,4	14,0	16,5	21,2	26,1	26,0	24,6	21,3	17,6	15,2
“	“	1989-2003	12,4	12,5	13,1	14,1	18,5	22,7	24,8	25,7	24,1	20,9	17,8	14,2
“	Ortona	2004	13,0	12,6	11,1	12,9	16,6			26,1	24,9	21,7	17,2	15,6
“	“	1989-2003	12,3	11,9	12,2	13,3	19,1	23,1	24,7	25,7	23,4	20,1	16,8	13,3
“	Ancona	2004	12,9	11,6	11,6	13,3	16,5	20,7	24,6	25,5	23,2	19,0	18,1	15,1
“	“	1999-2003	11,6	11,1	11,6	13,4	18,7	23,3	24,7	25,9	22,9	20,1	16,8	14,9
“	Chioggia	2004	6,7	6,5	7,8	16,4	16,2	20,7	24,4	26,6	23,0	19,8		
“	“	2002-2003	8,0	7,4	10,1	12,9	19,7	26,2	27,5	28,9	22,6	18,1	12,3	9,3

**Tab. 4.X** – Temperatura acque marine rilevate dall'APAT.

#### **4.3.1.5 – Ondosità.**

Il moto ondoso è provocato dalla spinta del vento sulla superficie marina. Le onde sono movimenti superficiali e irregolari che non producono spostamenti orizzontali di masse d'acqua, ma semplicemente un'oscillazione delle particelle lungo un'orbita circolare o ellittica (in prossimità della costa dove le onde si frangono).

L'ondosità indicatore di stato dei mari italiani che rappresenta, in modalità qualitativa ordinale, il moto ondoso, misurato in termini di altezza significativa d'onda.

La misura del moto ondoso è eseguita direttamente dall'APAT secondo standard e procedure conformi alle norme WMO. I dati sono stati elaborati in funzione dell'ampiezza del moto ondoso, secondo una scala convenzionale per misurare la forza e lo stato del mare.

L'indicatore è in grado di descrivere con notevole dettaglio spaziale e temporale lo stato fisico del mare. I dati sono comparabili e affidabili, in quanto il monitoraggio è condotto in maniera standardizzata e sono previste procedure di validazione dei dati.

L'indicatore è di interesse per gli studi sui cambiamenti climatici, per il trasporto marittimo, per le attività legate alla pesca, per lo studio dell'erosione costiera e per la progettazione delle opere marittime, nonché per il controllo della propagazione degli inquinanti in mare.

L'ondosità, classificata come stato del mare in base all'altezza significativa dell'onda, è stata sostanzialmente in linea con le medie dei precedenti periodi di osservazione per tutti i mari italiani.

L'indicatore è costituito dallo stato complessivo di agitazione del mare, il cosiddetto "stato di mare", durante il quale si ritiene che in media restino costanti i parametri che caratterizzano il moto ondoso. Prescindendo dalla forma delle onde registrate (estremamente complessa a causa della variabilità delle altezze, dei periodi e delle direzioni di propagazione delle stesse), si può affermare che, in termini di media annuale, non ci sono state variazioni significative rispetto al periodo di osservazione. I valori estremi non sono rappresentati dall'indicatore con sufficiente accuratezza per l'utilizzo dello stesso nelle applicazioni tecniche (nel qual caso occorre far riferimento ai dati di base del monitoraggio).

L'analisi viene condotta sulla base delle misure ondometriche eseguite presso la stazione di misura di Capo Gallo (Palermo) della Rete Ondometrica Nazionale ed ha per obiettivo la definizione delle caratteristiche del moto ondoso lungo l'arco di costa della Sicilia occidentale.

Nella Figura che segue vengono infine riportate le rose della direzione di provenienza delle onde per la boa di Capo Gallo (Palermo).

La ricerca dei dati ondametrici ha evidenziato che le boe ondametriche più prossime al paraggio di Valderice sono quelle ormeggiate nel tratto di mare antistante Capo Gallo a Palermo e a Mazara del Vallo in provincia di Trapani. Tali boe fanno parte della Rete Ondametrica Nazionale (R.O.N.), gestita dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (S.I.M.N), le cui boe sono dislocate lungo le coste italiane, Figura a lato. Le boe forniscono dati semiorari sulle altezze d'onda, sui periodi, sulle direzioni di propagazione e solo per le altezze d'onda superiori ad una soglia prefissata anche gli spettri direzionali.



Fig. 4.12 – Ubicazione delle boe del RON.

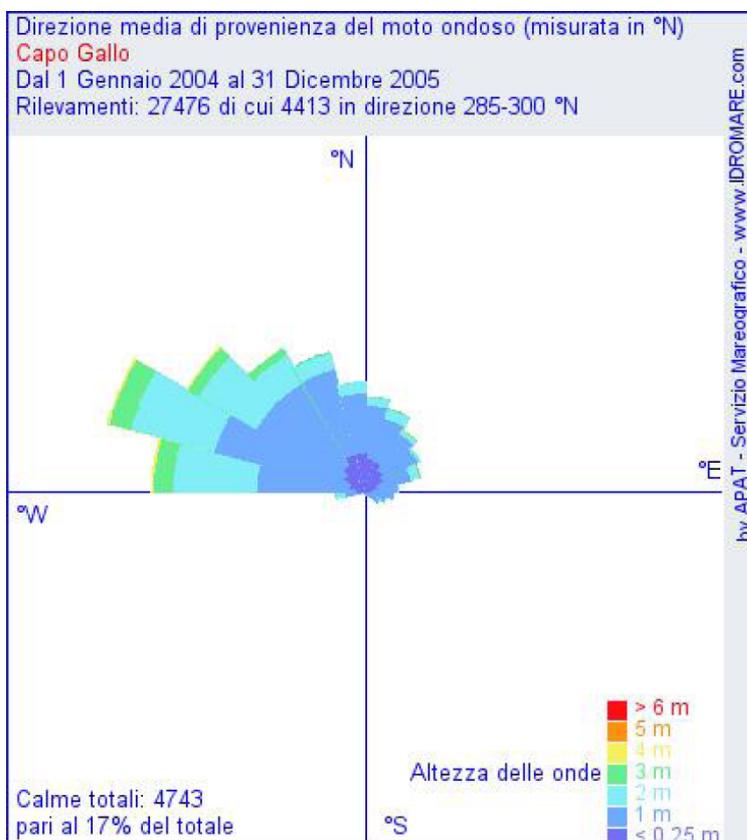
I dati della boa ormeggiata al largo di Mazara del Vallo non sono utilizzabili, in quanto la boa ha un'esposizione al moto ondoso completamente differente da quella della zona in esame. La boa di Palermo, invece, come si può osservare dalla Figura sopra esibita è esposta alle mareggiate provenienti al 4° ed al 1° quadrante e presenta un'esposizione al moto ondoso molto simile a quella della costa di Valderice.

Allo stato attuale, però, la serie storica delle registrazioni ondametriche risulta insufficiente per la definizione del clima meteomarinario in quanto i dati registrati a Palermo sono disponibili a partire dal 2004 (data di varo della boa ondametrica) fino alla fine del 2005.

Durante il periodo di funzionamento i dati sono stati acquisiti dalla boa con regolarità, per cui la percentuale di dati mancanti risulta pari al 14,7% di tutte le osservazioni.

Le distanze dal centro indicano la percentuale di occorrenza, la scala dei colori si riferisce alle ampiezze significative.

Dalla distribuzione delle frequenze di apparizione delle onde per direzione di provenienza si osserva che le mareggiate provengono essenzialmente dal 4° quadrante e le mareggiate più frequenti sono quelle da O-N-O. Dall'analisi della serie storica si è osservato che le mareggiate più intense provengono essenzialmente da N-N-O, con valori di ampiezza per la maggior parte inferiori a 3 mt.



**Fig. 4.13** - Frequenze di apparizione delle registrazioni della boa di Capo Gallo (Palermo)

### **4.3.2. – Ambiente idrico.**

Secondo l'Allegato II del D.P.C.M. 27/12/1988, l'obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici è:

- stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto; stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali, e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali. Le analisi concernenti i corpi idrici riguardano:
- la caratterizzazione qualitativa e quantitativa del corpo idrico nelle sue diverse matrici;
- la determinazione dei movimenti delle masse d'acqua, con particolare riguardo ai regimi fluviali, ai fenomeni ondosi e alle correnti marine ed alle relative eventuali modificazioni indotte dall'intervento. Per i corsi d'acqua si dovrà valutare, in particolare, l'eventuale effetto di alterazione del regime idraulico e delle correnti. Per i laghi ed i mari si dovrà determinare l'effetto eventuale sul moto ondoso e sulle correnti;
- la caratterizzazione del trasporto solido naturale, senza e con intervento, anche con riguardo alle erosioni delle coste ed agli interrimenti;
- la stima del carico inquinante, senza e con intervento, e la localizzazione e caratterizzazione delle fonti;
- la definizione degli usi attuali, ivi compresa la vocazione naturale, e previsti.

#### **4.3.2.1. - Idrografia superficiale.**

Il territorio di Valderice è sito nel bacino idrografico del Fiume Lenzi-Baiata, che comprende oltre al territorio di Valderice anche i territori comunali di Trapani, Erice, Paceco e Buseto Palizzolo.

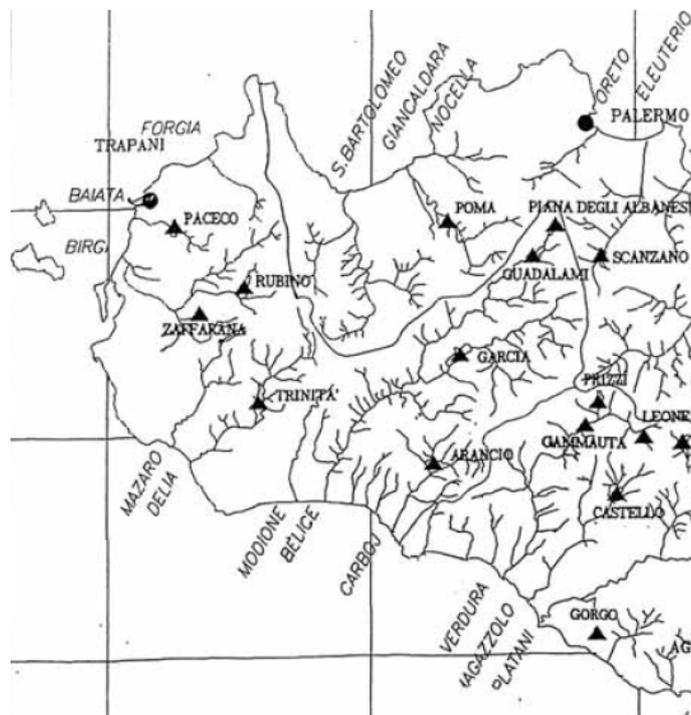
Il bacino ricade all'interno dei Fogli I.G.M. in scala 1/50.000 nn. 592, 593, 605 e 606, mentre le Sezioni della C.T.R. in scala 1/10.000 interessate sono: 592150, 592160, 593130, 605030, 605040, 605080, 606010.

I centri abitati ricadenti all'interno del bacino sono quello di Paceco e, in parte, quelli di Trapani, Erice e Valderice, oltre a numerose frazioni e borgate (Dattilo, Napola-Mockarta, Xitta etc.).

Il bacino presenta la forma di un quadrilatero irregolare allungato in senso E-W e si estende complessivamente su una superficie di circa 130 Km<sup>2</sup>. La rete idrografica è caratterizzata da due corsi

d'acqua principali, il Fiume Lenzi a N ed il Fiume Baiata a S, che confluiscono ad O dell'abitato di Paceco, dando luogo ad un unico corpo idrico interamente canalizzato, il Canale di Baiata.

Quest'ultimo sfocia a mare in corrispondenza dell'area delle Saline di Trapani, pochi chilometri a S dell'area portuale. Lo spartiacque fra Fiume Lenzi ed il Fiume Baiata si sviluppa lungo le alture di Monte Serro, Rocche Emilio, Baglio Vecchio e Baglio Peralta. Il Fiume Lenzi trae origine dai versanti collinari presenti a S-E di Valderice e a S-S-O di Buseto Palizzolo, tra i quali emerge il rilievo del Monte Luziano e, con uno sviluppo complessivo di circa 18 Km e andamento abbastanza regolare, scorre con direzione prevalente E-O. L'affluente principale è il Fiume Lenzi, suo tributario di destra, che drena l'area settentrionale del bacino, conflueno nell'asta principale nel



**Fig. 4.14** – Stralcio rete idrografica ed invasi della Sicilia occidentale.

tratto mediano del bacino, poco ad O della borgata di Napola-Mockarta. Dopo l'immissione del Torrente Lenzi, il Fiume Lenzi prosegue, sempre verso O, in direzione della linea di costa. Il tratto terminale del fiume, a partire dall'abitato di Xitta e fino alla foce, è canalizzato artificialmente (Canale di Xitta). L'altra asta fluviale principale, il Fiume Baiata, si origina dalle pendici collinari poste ai margini meridionali del bacino idrografico e, nel suo basso corso, è anch'esso canalizzato. Esso convoglia le acque provenienti dalla zona meridionale del bacino e riversa le sue acque nel tratto prefociale canalizzato del Canale di Baiata, pochi chilometri ad O del paese di Paceco. Lungo il suo corso è stato realizzato un invaso, denominato Paceco, che raccoglie parte dei deflussi del bacino del Baiata e parte del bacino indiretto del Lenzi. L'invaso artificiale, oltre a consentire l'accumulo di risorse idriche per usi irrigui, ha la funzione di laminare le piene a salvaguardia della città di Trapani e del suo retroterra.

Ai corsi d'acqua citati si aggiunge una rete idrografica minore data da torrenti e fossi che si articolano con un pattern di tipo dendritico. I corsi d'acqua citati presentano tutti un regime idrologico marcatamente torrentizio, con deflussi naturali, nei periodi asciutti, molto modesti o esigui per i principali e, addirittura nulli, per gli altri. La zona prefociale del bacino del Lenzi-Baiata è caratterizzata dalla presenza di ampie zone adibite a saline, poste a quote che di rado superano i 10 mt. s.l.m. Tale area, denominata Margi di Xitta, si estende per circa 680 Ha e comprende gli stagni di Paceco e la zona Calderaro. L'area dei Margi di Xitta nei primi anni del 1900 fu parzialmente bonificata mediante la costruzione di canali di scolo e l'inalveamento del Lenzi e del Baiata che, quindi, nel loro tratto terminale si presentano canalizzati artificialmente, già a partire dalla zona dei centri abitati di Paceco e Xitta.



**Fig. 4.15** – Bacino imbrifero del torrente Lenzi.

#### **4.3.2.2. - Aspetti correntometrici lungo la fascia costiera.**

Le correnti marine sono spostamenti di masse d'acqua nei mari e si distinguono in permanenti, periodiche ed accidentali.

Le correnti permanenti sono solitamente d'alto mare e non interessano l'equilibrio delle coste. Esse sono generate dalle differenze di temperatura e di densità delle masse d'acqua e dai venti

permanenti. Nel Mar Mediterraneo esiste una corrente permanente di densità. Le correnti periodiche sono quelle generate dalle maree. A sua volta l'attrito del vento sulla superficie del mare provoca nuove correnti superficiali o modifica quelle esistenti inducendo variazioni anche in quelle profonde per l'instaurarsi di un attrito turbolento interno (correnti di deriva, V.W. Ekman). Le correnti accidentali sono quelle generate dal moto ondoso ed hanno un'importanza fondamentale per il regime delle spiagge. Le correnti si distinguono infine in "*correnti di superficie*" e "*correnti profonde*". Le prime si estendono fino a profondità di 100-200 in e possono comportare velocità in genere inferiori a 0,20 m/s con casi eccezionali a 1,5÷2,0 m/s (Corrente del Golfo). Le correnti profonde possono estendersi fino a profondità di migliaia di metri. Le coste del Mediterraneo sono interessate da una corrente litoranea dovuta al gradiente di densità tra gli strati superficiali e quelli profondi. Questa si svolge sempre da sinistra a destra di chi guarda il mare. Essa ha una velocità in genere molto limitata (da 0,06 a 0,08 m/s nei seni e da 0,5 a 1,5 m/s nei capi). L'estensione in larghezza di tale corrente litoranea è di 5 km e generalmente non penetra nei seni profondi passando tangenzialmente al largo dei capi. In studi condotti a partire dagli anni '70 fino alle evoluzioni più recenti si è dimostrato come, oltre alle correnti di densità e di marea, nelle fasce litoranee interessate dai frangenti si stabiliscano altre correnti in diretta conseguenza del moto ondoso. La circolazione delle acque dovuta al moto ondoso può semplificarsi in:

- trasporto di masse d'acqua verso la riva e conseguente generazione di una corrente superficiale trasversale;
- movimento di masse d'acqua lungo la costa, con conseguente formazione di corrente superficiale longitudinale (longshore currents), il cui verso concorda con la componente della forza dell'onda in direzione della costa

A causa di queste correnti e soprattutto di quella trasversale, si generano per compensazione correnti di ritorno aderenti al fondo che si distinguono in:

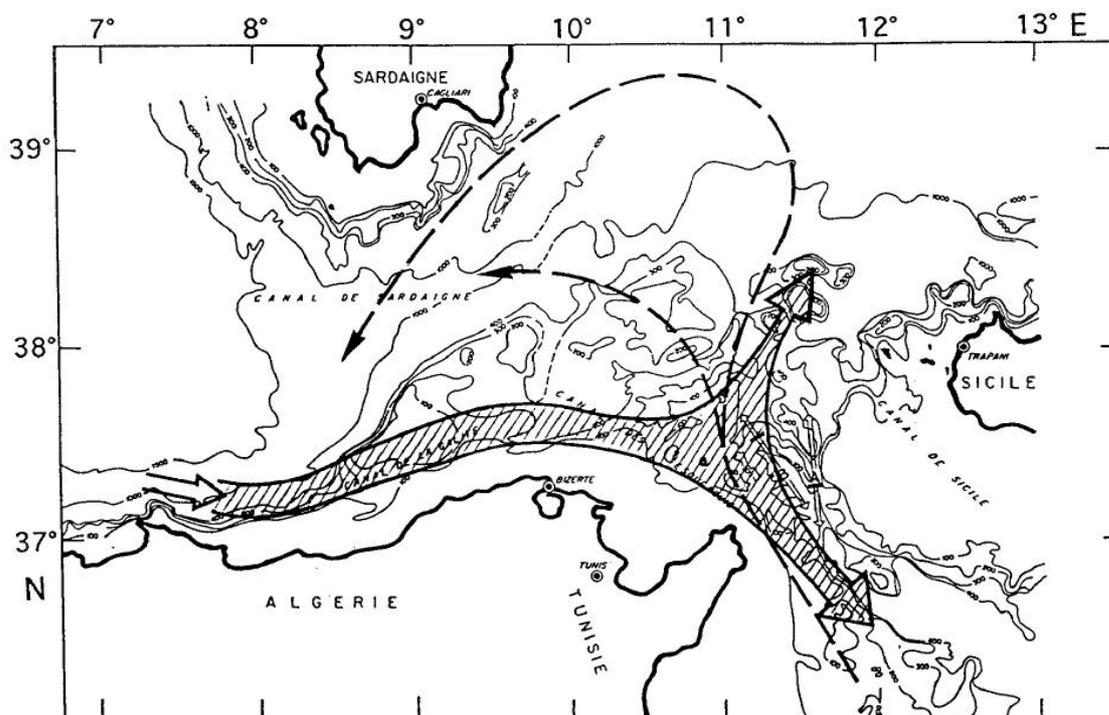
- riflussi per lo smaltimento della massa d'acqua riversatasi sulla riva;
- correnti verso mare localizzate in passaggi relativamente ristretti (rip currents).

Lo Stretto di Sicilia rappresenta la diretta connessione tra il Mediterraneo orientale e quello occidentale.

Esso è caratterizzato da una circolazione bistrato, dovuta essenzialmente all'eccesso di evaporazione che si verifica nel bacino orientale del Mediterraneo (Herbaut et al. 1997). L'acqua in superficie meno densa proveniente dell'Atlantico (Atlantic Waters) fluisce nel Mediterraneo orientale, mentre la LIW (Levantine Intermediate Water) fornisce un notevole apporto di salinità (38,7 psu) e calore (temperatura superiore ai 14°C) alle acque del Mediterraneo occidentale.

La corrente proveniente dall'Atlantico, che attraversa lo Stretto, ha origine dalla separazione in due rami di un flusso superficiale diretto ad Est, che si instaura nel bacino algerino.

Alcune osservazioni in situ e satellitari (Be'thoux, 1980; Lermussiaux and Robinson, 2001; Astraldi et al., 1999; Herbaut et al., 1998) evidenziano che i due terzi di queste acque fluiscono attraverso lo Stretto di Sicilia, mentre la restante quantità fluisce verso il Mar Tirreno (ved. Fig. che segue). Più controversa è la circolazione della LIW in uscita dallo Stretto, la quale potrebbe interessare con due differenti andamenti ciclonici il Canale di Sardegna (Millot, 1987; Manzella et al., 1988).



**Figura 4.16** - Separazione in due rami della corrente Algerina.  
In tratteggio è riportato l'andamento della LIW.

Il trasporto medio annuale della AW attraverso lo Stretto è di 0.95 Sv (Figura 4.15), con un massimo raggiunto nel periodo Novembre-Dicembre ed un minimo raggiunto nel periodo Marzo- Aprile (Astraldi et al. 1999; Béranger et al., 2002).

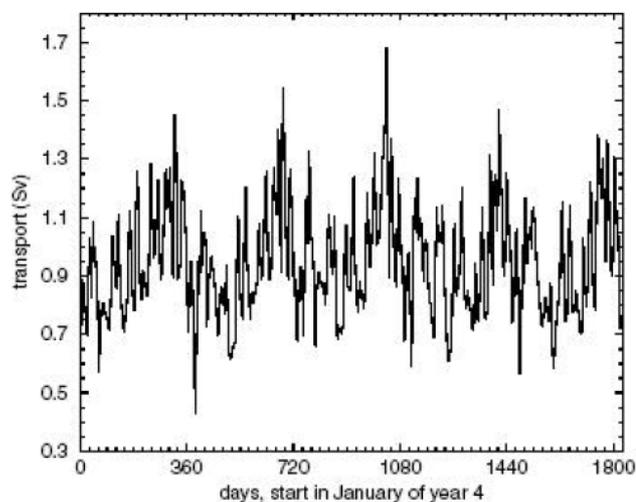
Al fine di predire i meccanismi di circolazione sia superficiale che profonda nella zona in esame, sono stati condotti alcuni studi mediante modellistica numerica, tra i quali quello di Gervasio et al. (2002), che hanno utilizzato un modello ad alta risoluzione, alle equazioni primitive, adottando sei differenti condizioni di input per ipotizzare alcuni scenari rappresentativi.

Le simulazioni eseguite nelle condizioni più realistiche (S5 ed S6), delle quali si riportano brevemente i risultati, hanno imposto:

1. reale topografia dell'area; reale stratificazione di temperatura e salinità, ottenuta mediando i dati MODB (Brasseur et al., 1996); reale campo di vento;
2. reale topografia dell'area; reale stratificazione di temperatura e salinità; afflusso di acque dallo Ionio (Ved. tabella che segue).

PARAMETERS	EXPERIMENTS					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
flat bottom, no sill	Y					
flat bottom + step like sill		Y				
Realistic topography			Y	Y	Y	Y
Homogeneous stratification	Y	Y	Y			
Realistic Stratification				Y	Y	Y
Wind					Y	
Ionian Water						Y

**Tabella 4.II** - Condizioni di input del modello di Gervasio et al. (2002)

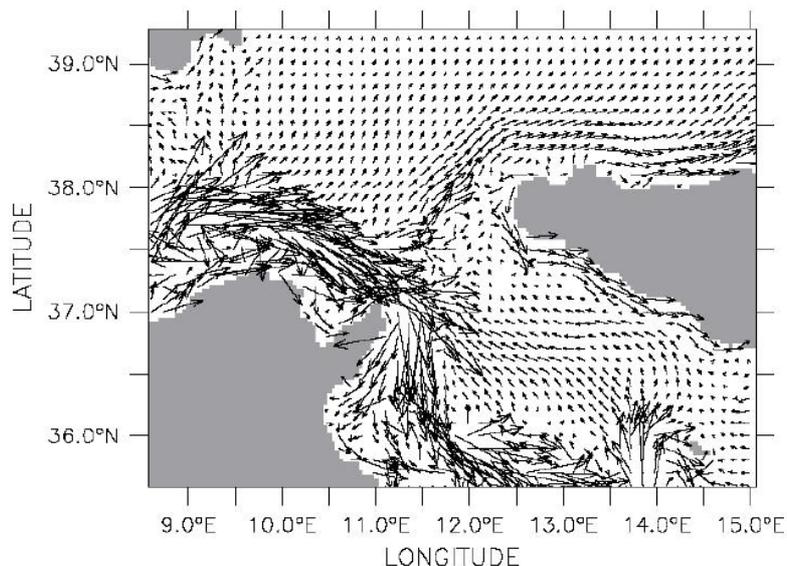


**Figura 4.17** - Trasporto annuale attraverso lo Stretto di Sicilia.

La prova S5 è stata condotta imponendo una durata di 48 giorni e forzando la circolazione esclusivamente termoalina con un campo di vento da Nord Ovest, costante e pari a 10m/s. Si è osservata (ved. Figura che segue) la formazione di una intensa corrente lungo la costa siciliana, diretta verso Est, accompagnata da un forte fenomeno di upwelling, a conferma delle osservazioni di Lermussiaux and Robinson (2001). Quando all'azione del vento si sostituisce

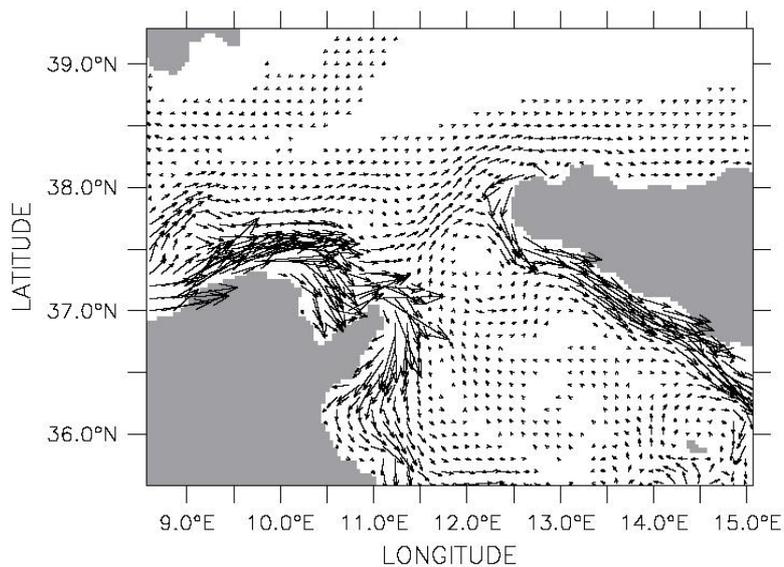
quella dell'apporto di acqua piuttosto densa proveniente dallo Ionio (S6), comunque si individua (ved. Figure che seguono) l'instaurarsi di una corrente che fluisce lungo la costa meridionale della Sicilia, diretta ad Est, più stabile di quella osservata nel caso S5.

Pertanto si possono individuare in questi due fattori, vento da N-O e acque dello Ionio, i principali meccanismi forzanti nella circolazione a Sud dell'isola.



**Figura 4.18**  
Circolazione superficiale indotta dal vento (Gervasio et al., 2002).

S5 – surface circulation

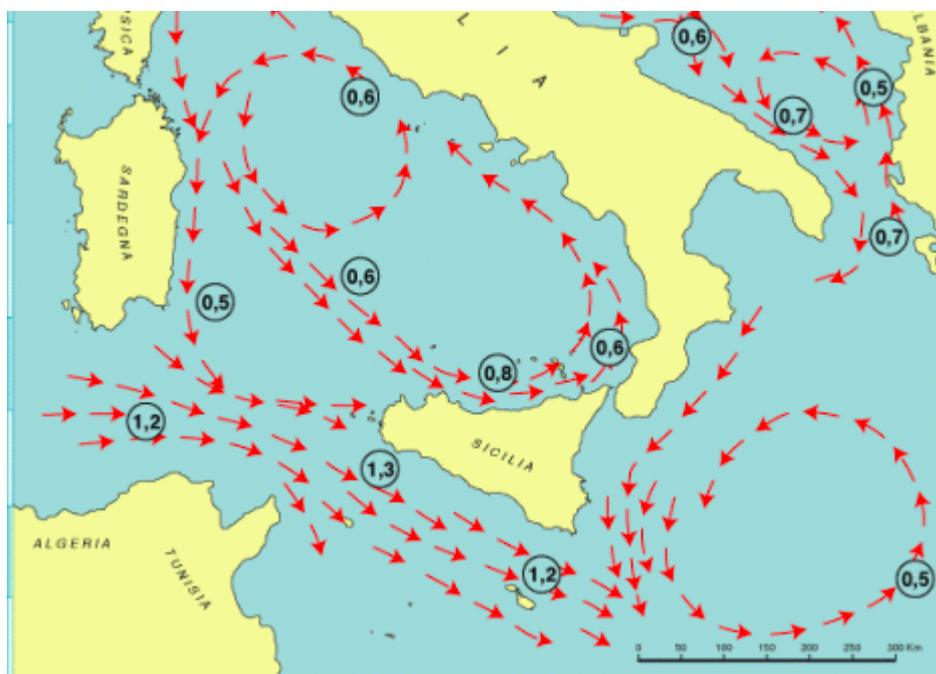


**Figura 4.19**  
Circolazione superficiale indotta dall'apporto di acque dello Ionio. - (Gervasio et al., 2002).

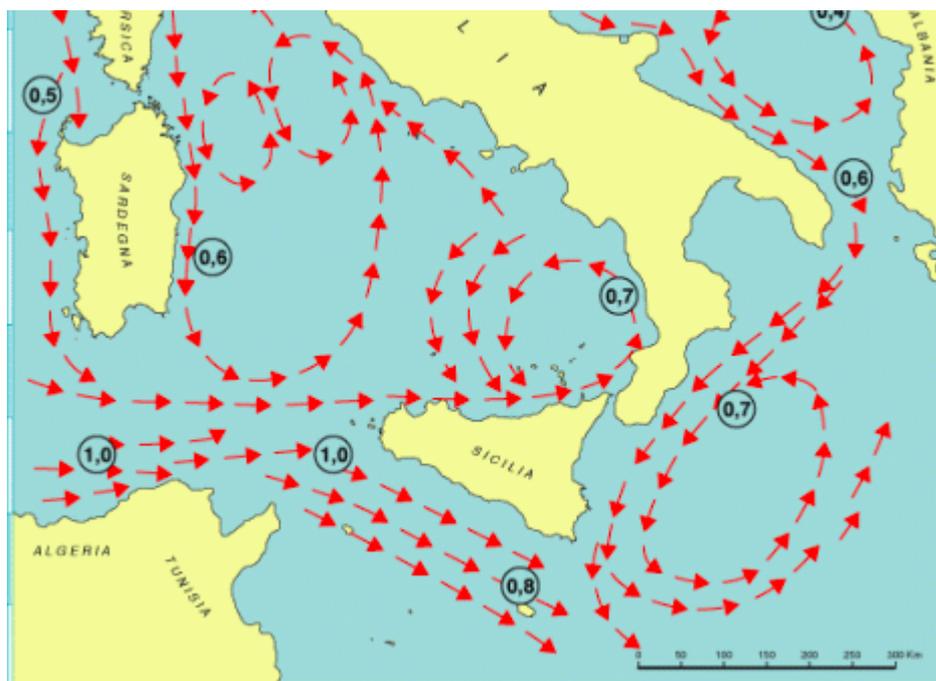
S6 – surface circulation

Per quanto concerne le velocità delle correnti nei vari mesi dell'anno, si è fatto inoltre riferimento alle "Carte delle correnti superficiali" contenuta nell'atlante delle correnti superficiali dei mari italiani dell'Istituto Idrografico della Marina. In particolare si riporta l'andamento delle correnti per i mesi di giugno, luglio, agosto e settembre.

Nel mese di Giugno si rileva una corrente intorno al sito in esame che si dirige da O verso E con una velocità all'incirca di 0,8 mt./sec. Nei mesi di Luglio ed Agosto la corrente è sempre da O verso E con una velocità all'incirca di 1,0 mt./sec.. Nel mese di Settembre si ha una corrente con la medesima direzione e con velocità di 0,6÷0,7 mt./sec. per cui si nota un'attenuazione della velocità della corrente ma non un cambiamento di direzione.

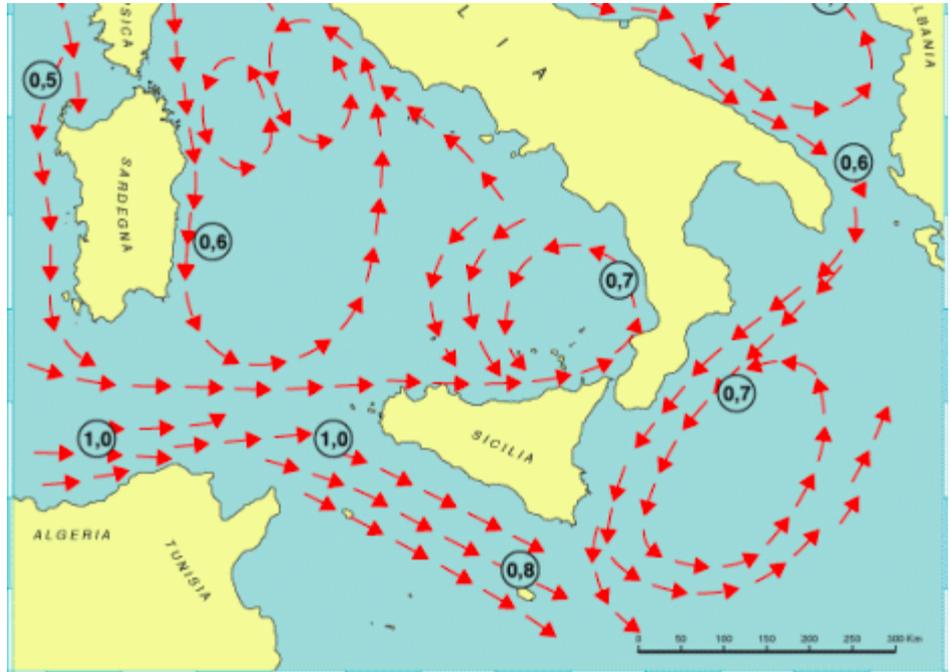


**Figura 4.20**  
Andamento delle correnti superficiali mese di Giugno.

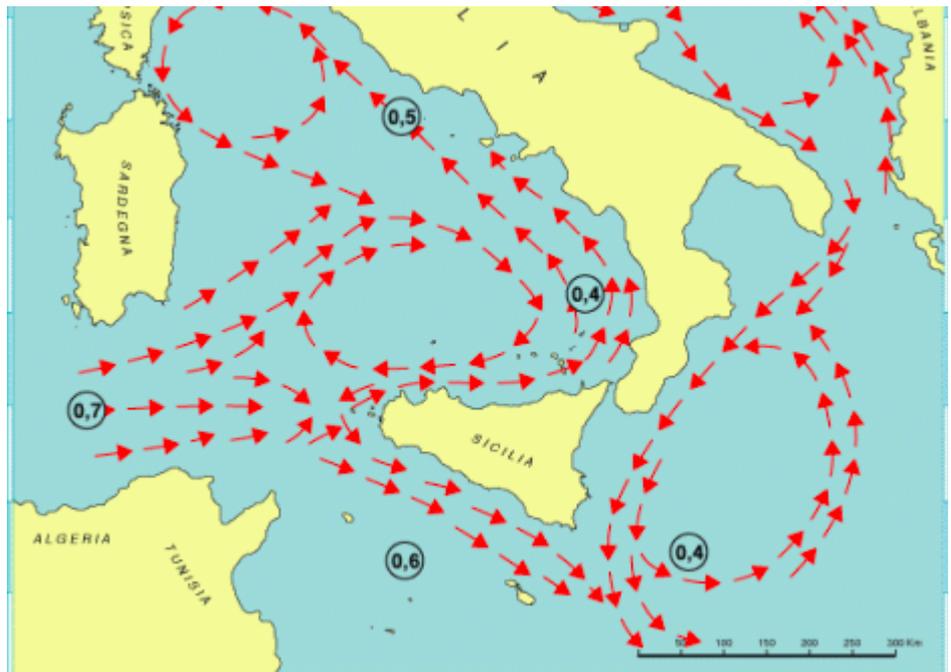


**Figura 4.21.**  
Andamento delle correnti superficiali mese di Luglio.

**Figura 4.22**  
Andamento delle correnti superficiali mese di Agosto.



**Figura 4.23**  
Andamento delle correnti superficiali mese di Settembre.



### **4.3.2.3. – Qualità delle acque marino-costiere.**

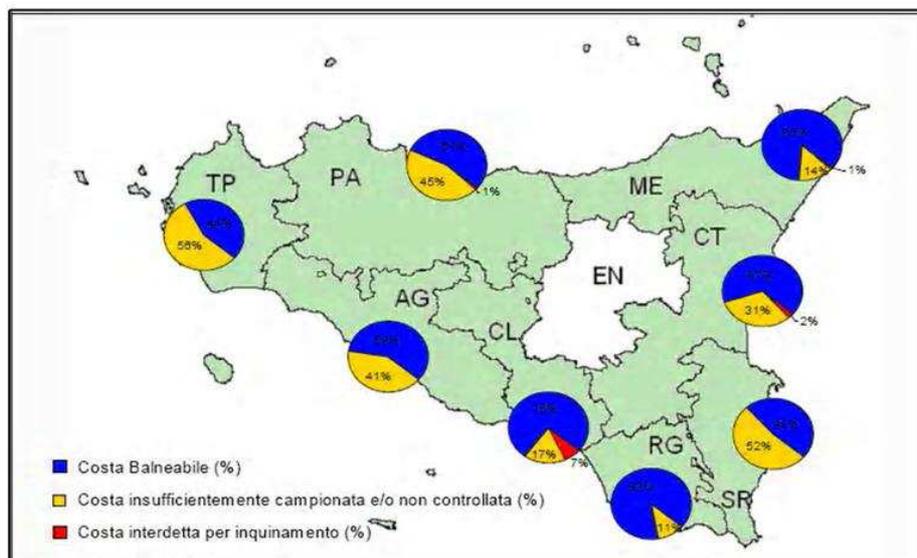
Negli ultimi tempi si delineano sempre più precise politiche di tutela in ambiente marino, che impongono l'applicazione di misure, azioni e strategie aventi come obiettivo generale quello di "promuovere l'uso sostenibile dei mari e la conservazione degli ecosistemi marini".

Una delle informazioni fondamentali che riguardano l'ambiente marino-costiero è quella relativa alla qualità delle acque. Queste sono state monitorate dal 2003 grazie ad programma del Ministero dell'Ambiente che ha indagato in otto aree, l'acqua, il sedimento ed il bioto, con la conseguente elaborazione dell'indice di Classificazione delle Acque Marine (CAM).

Il *"Progetto del Monitoraggio per la prima caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Siciliana"* sullo base di quanto previsto dal D.Lgs. n. 152/1999 individua 1200 km di acque marino-costiere con 95 transetti. Nel 2006, l'ARPA Sicilia, nell'ambito del *"Progetto di prima caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Siciliana"*, ha svolto con il CISAL (Centro Interdipartimentale per lo Studio dell'Ecologia degli Ambienti Costieri) dell'Università di Palermo, un'indagine delle acque marino-costiere considerate significative e cioè quelle dell'intero perimetro regionale e delle isole minori, comprese entro i 3.000 m dalla costa e comunque entro la batimetrica dei 50 m.

In funzione di tali indagini che hanno consentito la classificazione degli ambienti marini siciliani in 24 aree bio-geografiche e 14 unità territoriali omogenee corrispondenti alle 14 isole minori (Eolie, Egadi, Pelogie, Ustica e Pantelleria), si è giunti alla definizione di 38 tratti costieri omogenei, all'interno dei quali sono stati posizionati 95 transetti costa-largo. Una delle informazioni fondamentali per l'utilizzo delle acque marine, fornita dal monitoraggio, è quella relativa alla balneabilità. La balneabilità delle acque è legata all'eventuale inquinamento dovuto, per lo più, agli scarichi urbani ed industriali. La Figura che segue si mostra, in percentuale, e con dettaglio provinciale, la costa balneabile, quella non campionata e quella vietata. Le acque di balneazione vengono controllate in base a quanto stabilito dal D.P.R. n. 470/1982 *"Attuazione della direttiva (CEE) n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione"*. Ogni anno, prima dell'inizio della stagione balneare, la Regione Siciliana emana un decreto con l'elenco dei tratti di costa in cui è diviso il litorale siciliano e per ognuno individua il punto di prelievo, rappresentativo dell'intera zona (v. art. 4, D.P.R. n. 470/1982). Il decreto fornisce indicazioni circa la balneabilità delle zone al 1 aprile (inizio del monitoraggio), determinata sulla base

dei controlli che sono effettuati nel corso della stagione precedente - (v. art. 6, D.P.R. n. 470/1982 e s.m.i.).



**Figura 4.23** – Rappresentazione cartografica della distribuzione e della balneabilità in Sicilia a dettaglio provinciale – (Fonte: Elaborazione ARPA-Sicilia su dati del Ministero della Salute, 2008).

L'indicatore “*balneabilità*” è sintomo esclusivamente di inquinamento delle acque, soprattutto dovuto a scarichi urbani ed è sensibile alle variazioni anche per uno scala temporale limitata ad un singolo anno.

L'idoneità alla balneazione dei punti di prelievo riguarda la tutela della salute dei bagnanti, ma il decremento delle aree idonee alla balneazione è un segnale di peggioramento della qualità delle acque costiere.

Si valuta il rapporto percentuale tra la lunghezza (in km) della costa dichiarata balneabile su quella effettivamente controllata. Nel calcolo delle percentuali non sono stati conteggiati i siti in cui non si è raggiunto il numero minimo dei campionamenti annuali previsti dalla normativa. Un'ulteriore informazione è desumibile dal rapporto “costa vietata/costa totale” in quanto significativo per un impatto anche di tipo potenziale (antropizzazione della costa) e solo a scala temporale più ampio (i divieti permanenti mostrano variazioni significative solo considerando periodi di 5÷10 anni). I campionamenti necessari per dare un giudizio di idoneità alla balneazione o, di contro, per porre i divieti temporanei e/o permanenti, sono effettuati con frequenza quindicinale da aprile a settembre.

Secondo il D.P.R. n. 470/1982 sono considerate acque di balneazione le acque marine (e dove presenti le acque dolci, correnti o di lago) nelle quali la balneazione è espressamente autorizzata ovvero “non vietata”. Tutte le zone “permanentemente vietate” alla balneazione, indicate dalla Regione, vengono escluse dal sistema di controllo, sia che si tratti di divieti per motivi indipendenti dall'inquinamento, per esempio a causa della presenza di porti, zone militari, zone di tutela integrale, ecc., sia per motivi di inquinamento, risultanti dalle analisi di laboratorio. Il D.P.R. n. 470/1982 individua come idonee alla balneazione le acque i cui parametri, analizzati con la frequenza individuata dallo stesso Decreto, risultano conformi a quelli previsti almeno nel 90% dei casi. Per i parametri chimico-fisici non conformi, i valori non devono superare il 50% dei limiti massimi previsti. Per i parametri microbiologici, è sufficiente una conformità dell'80 %: tale limite è incrementato al 95% nel caso in cui la concentrazioni di Coliformi fecali e Streptococchi fecali superino i limiti imperativi e, contemporaneamente, i casi di non conformità dovuti ai parametri chimico-fisici non raggiungano valori superiori del 50% rispetto ai limiti definiti.

Sono considerate non balneabili anche tutte quelle zone dove non sono stati effettuati i controlli in numero conforme alla normativa ovvero non sono state per nulla controllate. Si tratta, in gran parte, di litorali delle isole minori o di tratti di costa difficilmente raggiungibili.

Nella Tabella a lato, sono riportate le percentuali di costa balneabile (su quella controllata) e di costa vietata per inquinamento (sul totale) ed il relativo trend degli anni 2000÷2007.

	costa balneabile / costa controllata (%)								Costa vietata per inquinamento / costa totale (%)							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Agrigento	99,6	100	100	100	100	100	100	100	0,2	0	0	0	0	0	0	0
Caltanissetta	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	100	91,6	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	0	7
Catania	98,7	98,2	98,6	98,5	98,1	98,2	100	96,5	1	1,3	1	6,4	6,4	4,1	0,7	2,4
Messina	99,8	99,8	99,4	99,5	99,5	99,5	99,2	99,1	0,1	0,2	0,6	0,5	0,5	0,4	0,7	0,7
Palermo	98,8	97,5	98,5	99	98,7	98,6	98,9	97,8	0,6	1,3	1,4	2,5	2,5	1,2	2,6	1,2
Ragusa	99,5	99,5	99,5	97,5	100	100	100	100	0,4	0,4	0,4	0	0	0	0	0
Siracusa	99,2	99,4	100	99,7	99,7	99,7	99,7	99,8	0,4	0,3	1,1	0,1	0,1	0,3	3,4	0,1
Trapani	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0,5	0	0	0	0,5	0
Sicilia	99,3	99,2	99,3	99,1	99,3	99,3	99,6	99	0,4	0,5	0,8	0,9	0,9	0,6	1,1	0,6

**Tab. 4.III.** – Percentuale di costa balneabile su quella controllata e di costa vietata per inquinamento (sul totale) - 2000-2007 – (Fonte: Elaborazione su dati del Ministero della Salute (2008).

Come previsto dall'art. 17 del D.A.R.T.A. del 17/03/2009, qualora nel corso della stagione balneare si dovessero verificare le condizioni che comportino l'individuazione di zone temporaneamente vietate alla balneazione, ai sensi dell'art. 6, commi 7 e 8, D.P.R. n. 470/1982

e s.m.i., i direttori dei laboratori di sanità pubblica ed i direttori dei dipartimenti provinciali dell'ARPA della Sicilia dovranno comunicare ai Sindaci l'individuazione e la delimitazione delle zone inquinate da sottoporre a divieto. In mancanza di comunicazione, incompleta di coordinate geografiche, la zona da sottoporre a divieto temporaneo dovrà considerarsi quella di pertinenza del punto di campionamento.

La gestione dei rifiuti sulle aree demaniali marittime e gli accumuli di posidonia spiaggiata, devono avvenire, inoltre, nel rispetto della circolare A.R.T.A. n. 35792 del 08/05/2009.

#### **4.3.2.4. - Qualità delle acque nella cala di Bonagia.**

Le acque costiere rappresentano l'interfaccia principale tra i fattori di pressione localizzati sulla costa, o nell'immediato entroterra, e i grandi spazi oceanici, verso i quali, prima i fiumi e poi le correnti marine, ne veicolano e diffondono gli effetti. Inoltre, proprio in questa ristretta fascia di mare si sviluppano i più complessi ecosistemi marini (praterie di Posidonia, coralligeno, ecc.), vi hanno luogo fondamentali fasi dei processi che regolano la vita negli oceani (zone di riproduzione, risalita di acque profonde, ecc.) e, in definitiva, si ha il maggior livello di biodiversità e di ricchezza ambientale: tutto ciò rende queste acque particolarmente importanti e sensibili ai cambiamenti.

Per la qualità delle acque marino-costiere sono stati scelti tre indicatori:

- *l'Indice di stato trofico (TRIX);*
- *l'Indice di Qualità Batteriologica (IQB);*
- *la Balneabilità.*

Questi indicatori descrivono diversi aspetti della qualità delle acque marine e sono relativi, essenzialmente, a due distinti ambienti. Infatti, mentre la Balneabilità e l'IQB si riferiscono alle acque di balneazione, racchiuse in una ristretta fascia a pochi metri dalla battigia, il TRIX si riferisce a una zona più propriamente di acque costiere, compresa entro i 3.000 m dalla riva.

Il TRIX è, attualmente, l'unico indicatore di stato ben definito e previsto per legge per la classificazione di queste acque (D.Lgs. n. 152/1999), mentre gli altri sono utilizzati solo nell'ambito del reporting ambientale. Questo, però, non deve portare a una sopravvalutazione dell'effettiva potenzialità informativa del TRIX come indice di qualità ambientale, in senso lato, delle acque marine. Difatti, si riferisce solo alle caratteristiche trofiche (quantità di biomassa fitoplanctonica e nutrienti) degli ecosistemi marini, aspetti fondamentali, ma certo non esaustivi della complessità ecosistemica, mentre

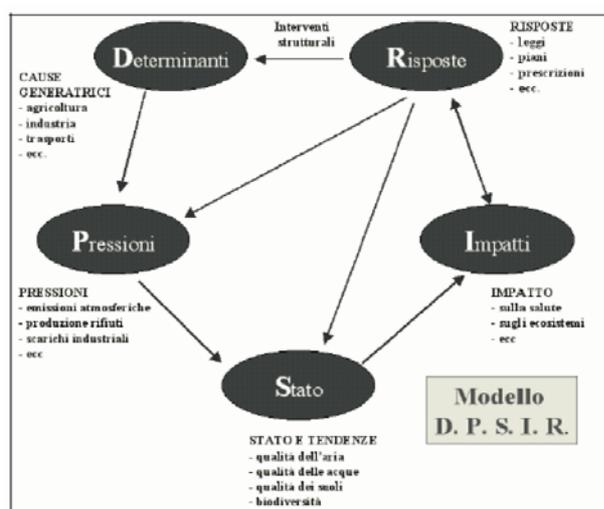
non informa sulla biodiversità, sulla disponibilità delle risorse ittiche e sull'inquinamento chimico e fisico. Inoltre, essendo riferito solo alla matrice acquosa, non è adatto a una valutazione che comprenda sedimenti marini e biota, come invece richiesto (anche dalla normativa) a un indice di qualità ambientale.

In ogni modo, è un indice significativo per valutare i fenomeni di eutrofizzazione. La sua validità statistica non può essere messa in discussione ed è già stata provata una sua diretta relazione con alcuni dei principali fattori di pressione che agiscono sulla fascia costiera (popolazione, attività produttive, carichi organici potenziali e carichi trofici).

Gli altri due indicatori, per quanto entrambi costruiti sui dati del controllo delle acque di balneazione, ai sensi del D.P.R. n. 470/1982, si differenziano sostanzialmente perché uno (Balneabilità) è basato sui criteri della norma per determinare l' idoneità alla balneazione ed è essenzialmente un indice della qualità igienico-sanitaria, mentre l'altro (IQB) utilizza i dati microbiologici con una valenza ambientale, svincolandosi dalla tutela della salute dei bagnanti (che, comunque, non viene messa in dubbio da questo indice), ma dando una valutazione dell'eventuale contaminazione di queste acque.

Infatti, l'I.Q.B. è in diretta relazione con la presenza di fonti di inquinamento localizzate, soprattutto di origine antropica (scarichi civili e/o agricoli), la cui influenza va difficilmente a spingersi oltre le acque di balneazione, completando e integrando il quadro fornito dall'indice TRIX.

Nella Figura che segue vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione fornita dall'APAT nel modello DPSIR ed i principali riferimenti normativi.



**Figura 4.24** - Modello D.P.S.I.R.

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Indice di stato trofico (TRIX)	Stabilire il grado di trofia delle acque marino costiere	S	D.lgs. 152/99 e s.m.i.
Indice di Qualità Batteriologica (IQB) (a)	Valutare il livello di contaminazione antropica (civile e agricola) delle acque di balneazione	S	DPR 470/82
Balneabilità (a)	Valutare l'idoneità igienico-sanitaria, su base normativa, delle acque di balneazione	I	DPR 470/82 Direttiva 76/160/CEE

**Tab 4.IV**- Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la qualità delle acque marino costiere.

Studio di Impatto Ambientale

---

*COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.*

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

*Indice di stato trofico (TRIX).*

L'introduzione del TRIX e della relativa scala Trofica, rendono possibile la misura dei livelli trofici in termini rigorosamente quantitativi, nonché il confronto tra differenti sistemi costieri, per mezzo di una scala numerica che copre un'ampia gamma di situazioni trofiche, così come queste si presentano lungo tutto lo sviluppo costiero italiano, e più in generale, nella Regione Mediterranea.

Il TRIX, attualmente è l'unico indice individuato dal D.Lgs. n. 152/1999 per lo stato di qualità delle acque marino-costiere. L'indice considera le principali componenti degli ecosistemi marini che caratterizzano la produzione primaria, ovvero nutrienti e biomassa fitoplanctonica. Esso riassume in un valore numerico una combinazione di 4 variabili (Ossigeno disciolto, Clorofilla "a", Fosforo totale e Azoto inorganico disciolto) che definiscono, in una scala di valori da 1 a 10, le condizioni di trofia e il livello di produttività delle aree costiere, secondo l'equazione:

$$TRIX = \frac{[\text{Log}_{10}(\text{Cha} \times \text{D}\%O \times \text{N} \times \text{P}) - (a)]}{b},$$

dove:

Cha = Clorofilla "a" [g/dmc];

D%O = ossigeno disciolto come deviazione % assoluta della saturazione (100 – O<sub>2</sub>D%);

N = azoto inorganico disciolto come somma N-NO<sub>2</sub>, N-NO<sub>3</sub>, ed N-N-O<sub>4</sub> [g/dmc];

P = Fosforo totale [g/dmc];

a, b = costanti determinate sulla base dei limiti superiore ed inferiore dei parametri (a = - 1,5 e b = 1,2 per i valori ricavati dai dati del mar Adriatico settentrionale).

I valori numerici di TRIX sono raggruppati in classi, alle quali corrispondono delle condizioni di trofia e, conseguentemente, di trasparenza, ossigenazione, ecc. dell'ambiente marino costiero, definendo in tal modo uno stato ambientale. La classificazione viene fatta, almeno finora, esclusivamente in base a un indice di trofia che fornisce delle indicazioni solo su alcune delle condizioni del sistema considerato. Nonostante queste limitazioni, si è voluto comunque utilizzarlo per dare una prima rappresentazione (al di là della classificazione) delle acque costiere italiane.

L'indicatore è in grado di descrivere aspetti importanti delle problematiche relative agli ambienti marino costieri (trofia, produttività ed eutrofizzazione), anche se non è esaustivo e dovrà, in futuro, essere integrato con altre informazioni. I dati sono comparabili e affidabili, soprattutto, per il nuovo monitoraggio (dal 2001), in quanto sono state definite metodologie univoche e standardizzate tra i

diversi soggetti che effettuano i controlli e sono previste procedure di intercalibrazione e di validazione dei dati.

Le acque costiere con un punteggio di TRIX alto (compreso tra 3 e 4 unità di TRIX) devono essere classificate nello stato elevato, con buona trasparenza delle acque, assenza di anomale colorazione delle acque e assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentiche.

TRIX	Classe	Stato	Condizioni
≥2 e <4	1	ELEVATO	Buona trasparenza delle acque Assenza di anomale colorazioni delle acque Assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentiche
≥4 e <5	2	BUONO	Occasionali intorbidimenti delle acque Occasionali anomale colorazioni delle acque Occasionali ipossie nelle acque bentiche
≥5 e <6	3	MEDIOCRE	Scarsa trasparenza delle acque Anomale colorazioni delle acque Ipossie e occasionali anossie delle acque bentiche Stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico
≥6 e ≤8	4	SCADENTE	Elevata torbidità delle acque Diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque Diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque bentiche Morte di organismi bentonici Alterazione/semplificazione delle comunità bentoniche Danni economici nei settori del turismo, pesca e acquacoltura

**Tab. 4.V** – Classificazione delle acque marino costiere in base alla scala trofica

La particolare condizione in cui l'ambiente acquatico mostra un arricchimento di elementi nutritivi, generalmente nitrati e fosfati è detta eutrofizzazione. Le aree maggiormente interessate da questo fenomeno sono quelle fortemente antropizzate in quanto gli scarichi urbani, le attività industriali ed agricole contribuiscono a favorire consistenti apporti di nutrienti. Questi, soprattutto nei tratti di costa con scarse possibilità di rapidi ricambi, possono innescare fenomeni di tipo distrofico conosciuti come fioriture algali che possono comportare una serie di alterazioni dell'ecosistema marino costiero, quali il peggioramento delle condizioni organolettiche delle acque (anomale colorazioni per le alte concentrazioni di biomassa microalgale in sospensione, bassa trasparenza, cattivi odori derivanti dai processi degenerativi); la formazione di strati ipossici e/o anossici a livello del fondale (con conseguente moria degli organismi bentonici); l'alterazione e riduzione delle comunità bentoniche. Con un valore medio regionale di TRIX al limite tra lo stato buono e lo stato mediocre, possono valere le stesse considerazioni: condizioni di rischio eutrofico. Lo stato buono si ha per valori compresi tra 4 e 5 unità. Lo stato elevato, infine si ha per valori dell'indice inferiori a 4 unità di TRIX al quale corrispondono acque scarsamente produttive.

E' necessario comunque sottolineare che il punteggio assegnato è relativo ad una media di TRIX calcolata tra tutte le stazioni di misura prese in considerazione e che situazioni "a rischio" possono sempre presentarsi, sia pur in aree molto circoscritte.

Il simbolo di qualità blu è dato alle acque i cui valori dei parametri quali coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi, salmonelle, enterovirus, pH, colorazione, trasparenza, oli minerali, sostanze tensioattive, fenoli, ossigeno disciolto, sono in accordo con i valori guida della Direttiva; è necessario, inoltre, che almeno il 90% dei campioni seguono i valori guida dati dall'Annesso I, nel caso dei coliformi totali e fecali basta l'80%.

Il programma di monitoraggio delle acque marino-costiere, rinnovabile ogni triennio, è finalizzato alla conoscenza dello stato di qualità delle acque, prevede l'esecuzione di periodici controlli con il rilevamento di dati oceanografici, chimici, biologici e microbiologici secondo l'articolazione di seguito specificata:

- monitoraggio delle acque ai fini della conoscenza dello stato degli ecosistemi, con posizionamento di transetti a distanza media di 10 chilometri l'uno dall'altro. Per ogni transetto sono previsti punti di campionamento situati rispettivamente a 500, 1000 e 3000 metri dalla costa;
- monitoraggio delle acque finalizzato al controllo dell'eutrofizzazione, con posizionamento di transetti a distanza non superiore a 20 chilometri l'uno dall'altro. Per ogni transetto sono previsti due punti di campionamento a 500 e 3.000 metri dalla costa.

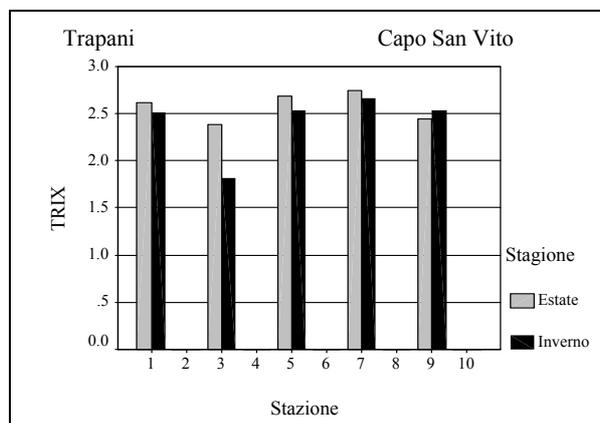
La frequenza dei controlli è quindicinale nel periodo giugno-settembre e mensile nel periodo ottobre-maggio.

- monitoraggio dei bivalvi. I molluschi bivalvi sono organismi che accumulano le sostanze inquinanti nei propri tessuti in maniera proporzionale alla concentrazione ambientale. L'utilizzo di tali bioaccumulatori risulta importante anche ai fini della valutazione del grado di contaminazione dell'area costiera secondo una misura "integrata nel tempo" e non riferibile quindi al solo momento in cui è stato effettuato il prelievo. Sono previste 4 stazioni di prelievo, ogni 100 km di costa ed il rilevamento viene effettuato a cadenza stagionale. I dati sono stati acquisiti dalle Regioni e inseriti nel sistema informativo Sistema Difesa Mare (SiDiMar) del Servizio Difesa Mare (SDM) del Ministero dell'ambiente.

L'ARPA Sicilia per conto del Ministero dell'Ambiente nell'anno 2003 ha eseguito il monitoraggio costiero dei litorali della Sicilia in 24 tratti ed in 14 piccole isole che ha consentito di ricavare un quadro significativo sullo stato delle acque marino-costiere.

Per quanto concerne il tratto di costa che si estende da Trapani a Capo S. Vito si è ricavato che, lo stato ecologico delle acque, ai sensi del D.Lgs n. 152/1999, è caratterizzato da bassi livelli di trofia.

Infatti, per tutte le osservazioni i valori dell'Indice Trofico TRIX (Stato Ecologico), rilevati nel sistema marino costiero, ricadono tutti in classe 1.



**Figura 4.24** - Indice Trofico (TRIX) lungo il tratto costiero esaminato.

## 4.4 – Suolo e sottosuolo.

Secondo l'Allegato II del D.P.C.M. 27/12/1988, obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo sono: l'individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni e la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali. Le analisi concernenti il suolo e il sottosuolo sono pertanto effettuate, in ambiti territoriali e temporali adeguati al tipo di intervento e allo stato dell'ambiente interessato, attraverso:

- a) la caratterizzazione geo-litologica e geo-strutturale del territorio, la definizione della sismicità dell'area e la descrizione di eventuali fenomeni vulcanici;
- b) la caratterizzazione idrogeologica dell'area coinvolta direttamente e indirettamente dall'intervento, con particolare riguardo per l'infiltrazione e la circolazione delle acque nel sottosuolo, la presenza di falde idriche sotterranee e relative emergenze (sorgenti, pozzi), la vulnerabilità degli acquiferi;
- c) la caratterizzazione geomorfologica e la individuazione dei processi di modellamento in atto, con particolare riguardo per i fenomeni di erosione e di sedimentazione e per i movimenti di massa (movimenti lenti nel regolite, frane), nonché per le tendenze evolutive dei versanti, delle piane alluvionali e dei litorali eventualmente interessati;
- d) La determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce, con riferimento ai problemi di stabilità dei pendii;
- e) La caratterizzazione pedologica dell'area interessata dall'opera proposta, con particolare riferimento alla composizione fisico-chimica del suolo, alla sua componente biotica e alle relative interazioni, nonché alla genesi, alla evoluzione e alla capacità d'uso del suolo;
- f) La caratterizzazione geochimica delle fasi solide (minerali, sostanze organiche) e fluide (acque, gas) presenti nel suolo e nel sottosuolo, con particolare riferimento agli elementi e composti naturali di interesse nutrizionale e tossicologico;

Ogni caratteristica ed ogni fenomeno geologico, geomorfologico e geopedologico saranno esaminati come effetto della dinamica endogena ed esogena, nonché delle attività umane e quindi come prodotto di una serie di trasformazioni, il cui risultato è rilevabile al momento dell'osservazione ed è prevedibile per il futuro, sia in assenza che in presenza dell'opera progettata. In questo quadro saranno definiti, per l'area vasta in cui si inserisce l'opera, i rischi geologici (in senso lato) connessi ad eventi variamente

prevedibili (sismici, vulcanici, franosi, meteorologici, marini, eccetera) e caratterizzati da differenti entità in relazione all'attività umana nel sito prescelto.

#### **4.4.1 - Caratterizzazione geomorfologica della zona e della costa.**

L'assetto morfologico del territorio di Valderice è caratterizzato dal contrasto fra la dorsale carbonatica, che dai monti di San Vito si spinge verso Sud fino a Monte Sparagio che ne rappresenta la cima più alta (1111 m), e le aree meridionali di tipo collinare in cui affiorano terreni di natura argillo-marnosa e sabbioso-arenacea e dove l'unico rilievo è rappresentato da Monte Erice (762 m).

I rilievi carbonatici conferiscono al paesaggio un aspetto alquanto aspro, con acclività piuttosto accentuate. I versanti mostrano pendici abrupte, frequenti rotture di pendenze, scarpate, nicchie di distacco e sono bordati da falde detrito, che in parte mascherano i complessi rapporti giaciturali.

Il paesaggio assume caratteri differenti con prevalenze di tipo collinare che si appiattiscono lungo la fascia costiera che da Capo San Vito si spinge verso Trapani. Procedendo dalla linea di costa verso l'interno, fino alla base dei rilievi, si individua una gradinata di terrazzi marini, che in alcune aree in corrispondenza dei depositi calcarenitici, sono sede fin dai tempi storici di cave a fossa ed in sotterraneo. La linea di costa è caratterizzata da ripe di erosione, spesso interessate da distacchi di massi, e da spiagge, la più estesa delle quali è quella di San Vito lo Capo.

#### **4.4.2 - Caratterizzazione litologica**

L'area in studio è individuata nella Tavoleta Erice 248 III S-E del Foglio della Carta Topografica edita dall'I.G.M. - (ved. Fig. 1.8) e si inserisce nel quadro geologico generale della struttura del Monte Erice, nell'estremo lembo occidentale della Catena Siciliana, caratterizzata da uno stile deformativo a pieghe e falde di ricoprimento impilate con vergenza verso i quadranti meridionali.

L'edificio strutturale della Catena è costituito da una successione di unità tettoniche strutturate a partire dal Miocene inf. che hanno preso origine a partire dalla deformazione di originari domini paleografici facenti parte, durante il Mesozoico-terziario, dal margine continentale africano.

Nella sua complessiva il Monte Erice è costituito da terreni prevalentemente carbonatici di età mesozoica-terziaria derivanti dalla deformazione del margine settentrionale del Dominio Trapanese e caratterizzato da sedimentazione di piattaforma carbonatica sino al Lias medio evolvente ed ambiente pelagico (Lias sup.-Eocene) quindi ad ambiente neritico (Miocene inf. e medio) in via di approfondimento nel Miocene sup.

La successione morfologico-stratigrafica del Monte Erice ha uno spessore complessivo di circa 900 mt. ed è costituita dall'alto verso il basso, da:

- una sequenza di circa 250 mt. di dolomie, calcari dolomitici, calcari stromatolitici e loferitici (Trias sup.-Lias medio);
- calcilutiti bianche e calcisiltiti e liste e noduli di selce con intercalazioni marnose per uno spessore di circa 170 mt. (Lias sup.-Dogger);
- calcari nodulari ed Ammoniti (Rosso Ammonitico), calcilutiti, marne e calcari marnosi verdastrici e rostri di belemniti per uno spessore di 150 mt. circa (Dogger sup.-Malm.);
- calcilutiti e calcisiltiti a Calpionelle (Lattimusa), calcari, calcari marnosi e marne con intercalazioni di calcareniti e calcirutidi ad Orbitoline per uno spessore di circa 150 mt. (Titonico-Neocomiano);
- calcilutiti e calcisiltiti marnose con liste e noduli di selce e marne a foraminiferi planctonici (Scaglia) per uno spessore di circa 200 mt. (Cretaceo sup.). – (Ved. Figura che segue).

Secondo recenti autori l'USS di Monte Erice costituisce una scaglia tettonica sovra scorsa, nell'ambito della tettonica orogenetica che ha dato luogo alla Catena Appenninico-Maghrebide, sull'unità stratigrafico-strutturale di Rocca Giglio, anch'essa costituita di terreni carbonatici che terminano in sommità con argille tortoniane.

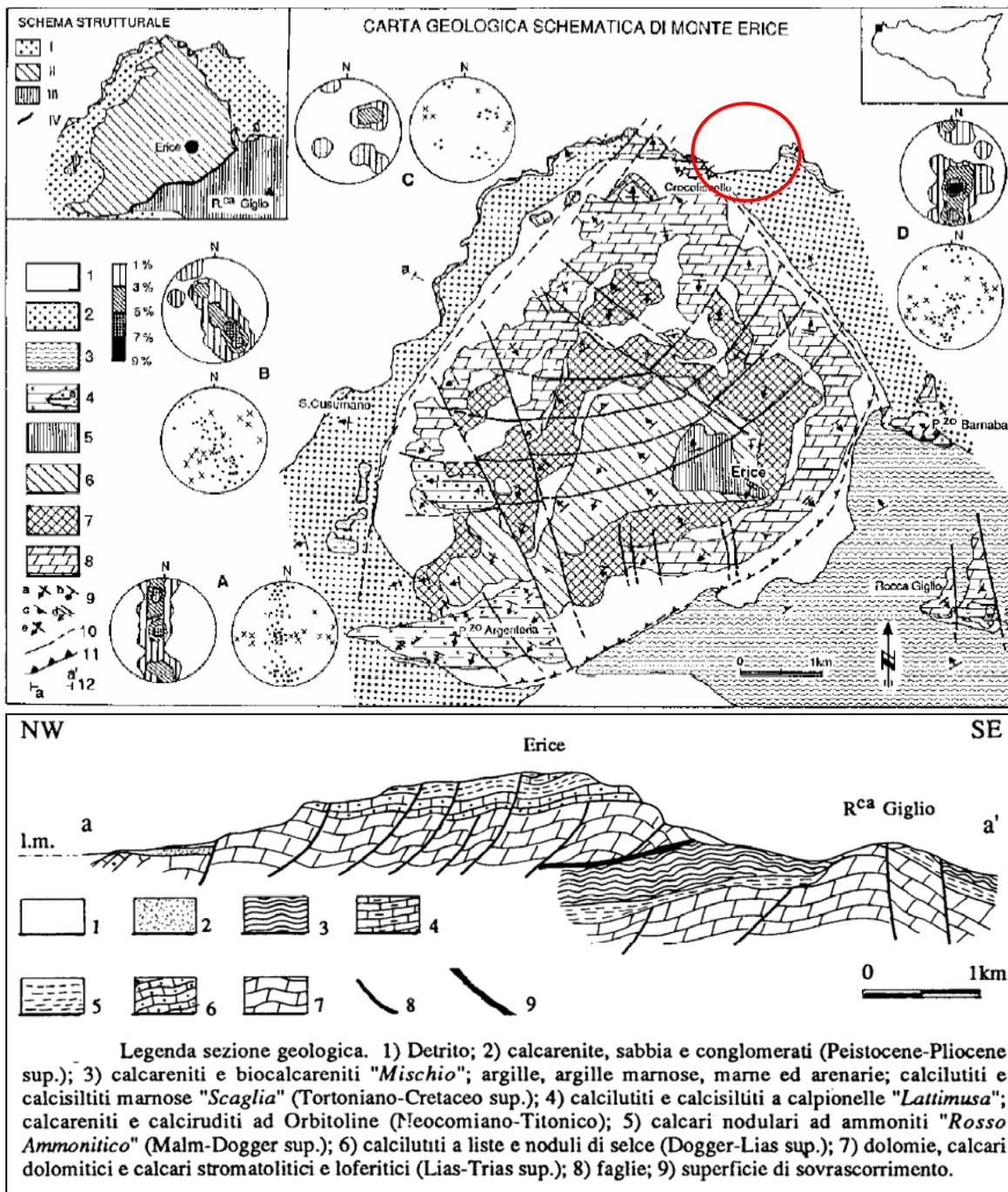


Fig. 4.25 - Geologia dell'area di Monte Erice. - Sezione geologica. (da Abate et al., 1990).

Il contatto tettonico fra le due unità è incerto in quanto coperto da un'estesa coltre detritica e comunque ubicato secondo gli autori a valle delle pendici meridionali e su-orientali.

L'età della messa in posto della scaglia tettonica di M. Erice viene collocata posteriormente all'Oligogene.

I litotipi appartenenti alla fascia costiera in cui è sita l'area oggetto di esame, risulta costituita da litofacies chiaramente postorogene, stratigraficamente collocabili nell'intervallo cronologico che va dal Plio-Pleistocene, all'attuale. Tutta la zona risulta far parte di un complesso di terrazzi marini di età quaternaria, che secondo le informazioni bibliografiche, avrebbe avuto genesi nelle oscillazioni eustatiche quaternarie; gli stessi terrazzi marini si estendono anche verso l'interno a quote topografiche superiori, verosimilmente fin sopra l'abitato di S. Andrea. La litofacies che contraddistingue i terrazzi marini descritti è quella calcarenitica. Si tratta, infatti, di biocalcareni (Packstone) variamente cementate, con abbondante presenza di macrofossili (Pectinidi e Gasteropodi), che affiorano lungo la costa in prossimità della Tonnara di Bonagia. Tali rocce ricoprono, in discordanza, le successioni stratigrafiche dell'Unità Tettonica di Monte Erice. I litotipi appartenenti all'Unità tettonica Monte Erice sono rappresentati da Dolomie, Calcari dolomitici a ciclotemi loferitici e stromatolitici che costituiscono il complesso di piattaforma carbonatica del Trias superiore Lias medio. Intercalati alla successione si riscontrano livelli di marne ed argilliti di colore nocciola. La sequenza litostratigrafica del contorno significativo può essere così schematizzata, elencando i litotipi affioranti in ordine cronologico dal più recente verso il più antico:

- copertura detritica delle falde di Monte Erice (recente);
- calcareniti bioclastiche (Pliocene superiore Pleistocene);
- dolomie, calcari dolomitici a ciclotemi loferitici e stromatolitici (Trias Sup. - Lias Medio).

I rilievi e le indagini svolte hanno evidenziato che il sito interessato dalla Tonnara di Bonaria ed il tratto costiero antistante appare costituito da litotipi appartenenti all'Unità tettonica di Monte Erice in facies di dolomie e calcari dolomitici a ciclotemi loferitici e stromatolitici che costituiscono il complesso di piattaforma carbonatica databile del Trias Sup.-Lias medio.

L'attuale assetto stratigrafico strutturale del bacino portuale è riconducibile alla crisi orogenetica miocenica che ebbe il suo acme nel Tortoniano Sup.. Lo stress tettonico ha coinvolto formazioni che appartenevano ad un'area di sedimentazione originariamente posta più a Nord generando una falda di

ricoprimento a struttura anticlinalica ed ha “*messo in posto*” il complesso di Monte Erice nella posizione attuale.

La presenza di lembi e blocchi erratici calcareo dolomitici ed arenitici individuati nell’ambito di diversi studi eseguiti nell’area portuale, peraltro affioranti lungo la scogliera occidentale, è proprio da riferirsi più che ad espressioni geologiche autoctone, ai processi olistostromici che hanno incluso le placche carbonatiche come olistoliti intercalati ad un complesso argilloso caotico affiorante a Sud della Tonnara nella distesa pianeggiante costiera che perimetra il Porto di Bonagia.

Il substrato basale (bed rock), sul quale sono andati successivamente a depositarsi i sedimenti quaternari e pre-quaternari sopra descritti, è costituito da argille sabbiose di colore marrone e grigio azzurro con intercalazioni di livelli arenacei e calcirudite databili del Langhiano-Tortoniano.

#### **4.4.3. – Idrografia.**

Il torrente Forgia, con un bacino imbrifero che si estende per circa 62 Km<sup>2</sup>, rappresenta il principale corso d’acqua nella zona di Valderice, sebbene sia uno dei bacini minori del settore occidentale della Sicilia. Nasce dalle pendici di M. Bosco e si sviluppa per circa 15 Km, scorrendo in direzione SE-NW fino a sfociare nel Mar Tirreno, e nel suo tratto terminale rappresenta il limite tra i territori comunali di Custonaci e Valderice. Percorre terreni di natura argillo-marnosa, argillo-sabbiosa e sabbie con un andamento prevalentemente rettilineo e, prima di sfociare, attraversa le spianate calcarenitiche di Piano dei Tribli e di Piana S. Alberto, da esso incise e suddivise in piastroni. Il sistema di drenaggio, prevalentemente di tipo sub-parallelo, è poco sviluppato con modesti tributari di limitato sviluppo in lunghezza.

Nell’area territoriale di Valderice la rete idrografica è poco sviluppata consistendo praticamente in alcune linee di impluvio, con valli spesso con profili trasversali a V, che drenano i versanti dei rilievi carbonatici e scaricano i deflussi superficiali direttamente in mare.

#### **4.4.4. - Caratterizzazione sismica.**

A seguito degli eventi verificatisi nel ’68 nell’area della Valle del Belice il C.N.R. ha realizzato un progetto finalizzato alla classificazione sismica del territorio nazionale, nella fattispecie il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con D.M. 23/09/81 classifica il territorio di Valderice come zona sismica di 2<sup>a</sup> Categoria con grado di sismicità  $S = 9$ .

Dal grado di sismicità si rileva il coefficiente di intensità sismica  $C$  con la seguente relazione:

$$C_s = S - 2/100.$$

Possiamo considerare la seguente tabella esplicativa valida per tutto il territorio nazionale, che mette in relazione i seguenti elementi:

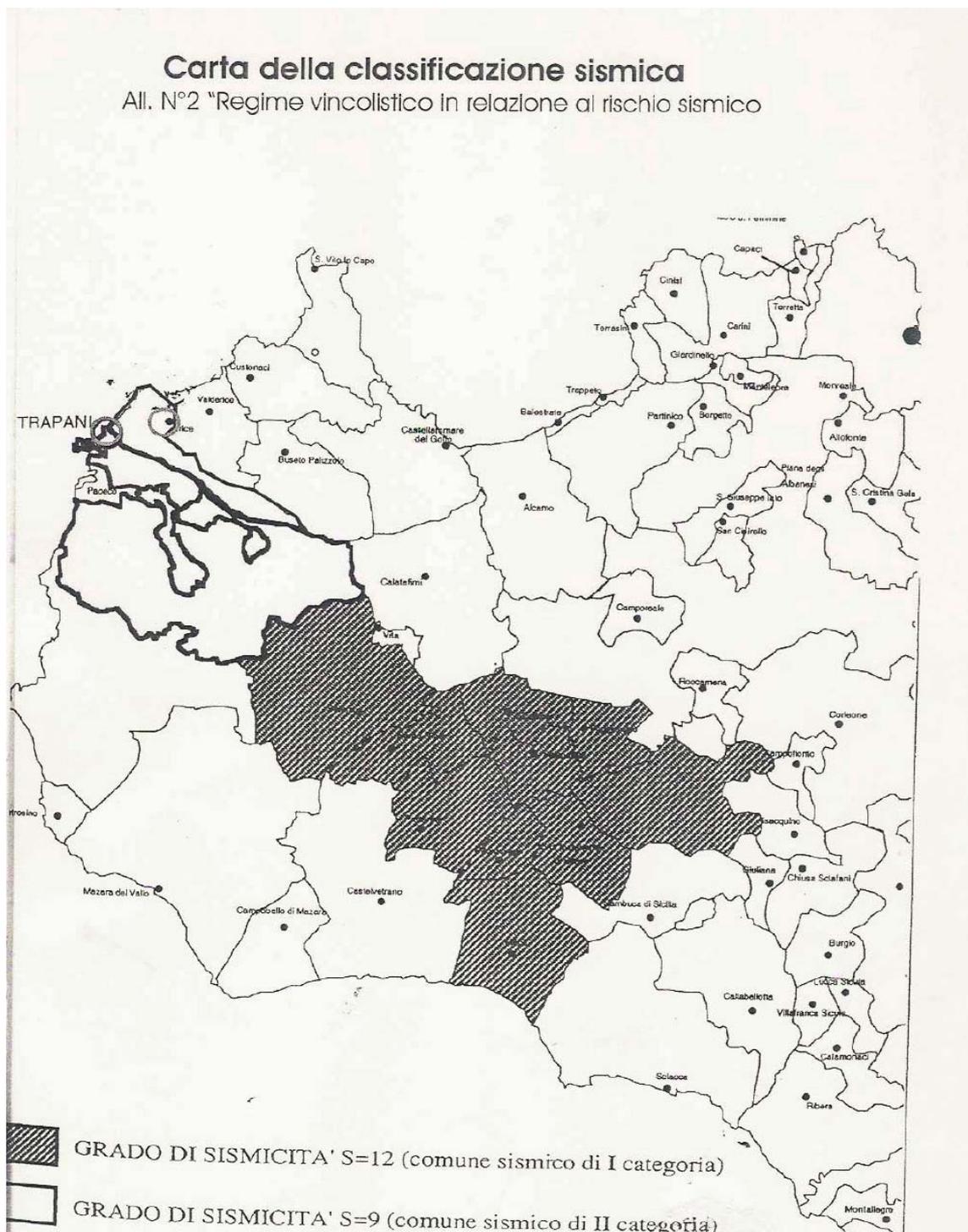
Grado di sismicità "S"	Categorie di territorio	Coefficiente di intensità Sismica "Cs"
12	1°	0,1
9	2°	0,07
6	3°	0,04

**Tab. 4.V** – Grado di simicità.

In conformità alle normative su menzionate art. 13 Legge 02/02/1974 n. 64, e circolare A.R.T.A. n. 2222 del 03/01/1995 sono state prese in considerazione tutte le problematiche inerenti la pericolosità sismica locale, cioè la misura dello scuotimento del suolo atteso, gli scenari di pericolosità dipendono a loro volta dalle caratteristiche sismo tettoniche, dal contesto geomorfologico, dalle caratteristiche geologiche dell'area e dalle condizioni strutturali dei manufatti esistenti; in riferimento all'eventuale concorso di questi fattori si possono produrre risposte agli eventi sismici molto differenziate, con danni alle cose e agli uomini diversi.

A tal proposito la risposta sismica delle strutture è rappresentata dal Coefficiente di Risposta "R" e dal coefficiente di protezione sismica "I", che dipendono dal periodo di vibrazione  $T_0$  del manufatto.

E' quindi indispensabile risalire ai corretti scenari di pericolosità sismica potenziale proposti negli allegati "F" - "E1 – E2" della suddetta circolare.



**Fig. 4.26** – Classificazione sismica del territorio trapanese.

#### **4.5. – Vegetazione, Flora e Fauna.**

Secondo l'Allegato II del D.P.C.M. 27/12/1988, la caratterizzazione dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale interessato dall'opera è compiuta tramite lo studio della situazione presente e della prevedibile incidenza su di esse delle azioni progettuali, tenendo presenti i vincoli derivanti dalla normativa e il rispetto degli equilibri naturali. Le analisi sono effettuate attraverso:

- a) *vegetazione e flora*: carta della vegetazione presente, espressa come essenze dominanti sulla base di analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette; flora significativa potenziale (specie e popolamenti rari e protetti, sulla base delle formazioni esistenti e del clima); carta delle unità forestali e di uso pastorale; liste delle specie botaniche presenti nel sito direttamente interessato dall'opera; quando il caso lo richieda, rilevamenti fitosociologici nell'area di intervento;
- b) *fauna*: lista della fauna vertebrata presumibile (mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci) sulla base degli areali, degli habitat presenti e della documentazione disponibile; - lista della fauna invertebrata significativa potenziale (specie endemiche o comunque di interesse biogeografico) sulla base della documentazione disponibile; - quando il caso lo richieda, rilevamenti diretti della fauna vertebrata realmente presente, mappa delle aree di importanza faunistica (siti di riproduzione, di rifugio, di svernamento, di alimentazione, di corridoi di transito eccetera) anche sulla base di rilevamenti specifici; - quando il caso lo richieda, rilevamenti diretti della fauna invertebrata presente nel sito direttamente interessato dall'opera e negli ecosistemi acquatici interessati.

Per quanto concerne le caratteristiche di utilizzazione del suolo dell'area in studio ci si è avvalsi della “*Carta dell'uso del suolo*” (1994) realizzata dall'Assessorato Regionale Territorio e della “*Carta dell'uso del suolo*” pubblicata dalla Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste (Unità Operativa Pedologica – Servizi allo sviluppo- Unità Operativa 118, S.O.A.T. N° 85, Buseto Palizzolo). Il quadro vegetazionale si presenta abbastanza diversificato e si caratterizza per la tipica vegetazione mediterranea presente in corrispondenza dei numerosi affioramenti rocciosi presenti nell'area. Nel paesaggio agrario dominano le aree coltivate a seminativi e a vigneto. Tra le colture arboree specializzate si riscontra anche l'olivo.

Le aree urbanizzate occupano una percentuale alquanto significativa soprattutto in prossimità della zona costiera. Il paesaggio agrario conquista la percentuale più vasta nel resto del territorio in esame.

Le coltivazioni più diffuse sono attribuibili alle seguenti tipologie colturali:

*Agrumeto.* - Si riscontra in prossimità della fascia costiera, principalmente nel comune di Valderice. Si tratta principalmente di limoneti e mandarineti sia in forma specializzata che consociata.

*Mosaici colturali.* - Questa tipologia colturale abbastanza estesa è presente in tutti i comuni, comprende quelle aree in cui le colture caratteristiche della zona si alternano a incolti, case, orti e frutteti familiari, giardini con piante ornamentali e altro in un insieme complesso di superfici non cartografabili singolarmente.

*Oliveto.* - Le aree olivetate sono alquanto limitate nel territorio di Valderice, mentre sono molto diffusi nei comuni vicini di Buseto Palizzolo, Custonaci e San Vito Lo Capo. Si tratta d'impianti sia in forma specializzata che consociata con mandorlo, vigneto o seminativi.

*Vigneto.* - Ampiamente rappresentato nel territorio di Valderice così come nei comuni vicini di cui sopra.

*Seminativo.* - I seminativi (grano spesso posto in rotazione con il melone giallo, leguminose da granella e foraggiere varie) sono diffusi a macchia di leopardo soprattutto nelle aree più interne del territorio e occupano i terreni a matrice prevalentemente argillosa, ove spesso è deficitaria la disponibilità idrica per l'irrigazione.

*Boschi.* - Le aree rimboschite sono principalmente impegnate da conifere. Maggiori estensioni si hanno tuttavia nei comuni di Custonaci e San Vito Lo Capo.

*Macchia, pascolo e bosco degradato.* - Le aree impegnate a pascolo sono una minima parte e si rinvengono principalmente nelle aree interne.

*Incolto roccioso.* - L'incolto roccioso risulta la tipologia di uso del suolo tra le più estese e presente in quasi tutto il territorio. Le aree si caratterizzano per la presenza di roccia affiorante che impedisce la pratica dell'attività agricola e nella quale la vegetazione spontanea ha avuto il sopravvento. A ridosso dei corsi d'acqua (zone umide) cresce e si sviluppa una ricca vegetazione ripariale.

## Legenda

### TIPOLOGIA

-  agrumeto
-  aree archeologiche
-  aree verdi urbane
-  bosco degradato
-  bosco misto
-  cave di estrazione
-  colture in serra e tendoni
-  conifere
-  diga in terra e opere di scarico
-  frutteto
-  incolto roccioso
-  latifoglie
-  legnose agrarie miste
-  macchia
-  mandorleto
-  mosaici culturali
-  oliveto
-  pascolo
-  seminativo arborato
-  seminativo semplice
-  spiagge
-  urbanizzato
-  vigneto
-  zone umide

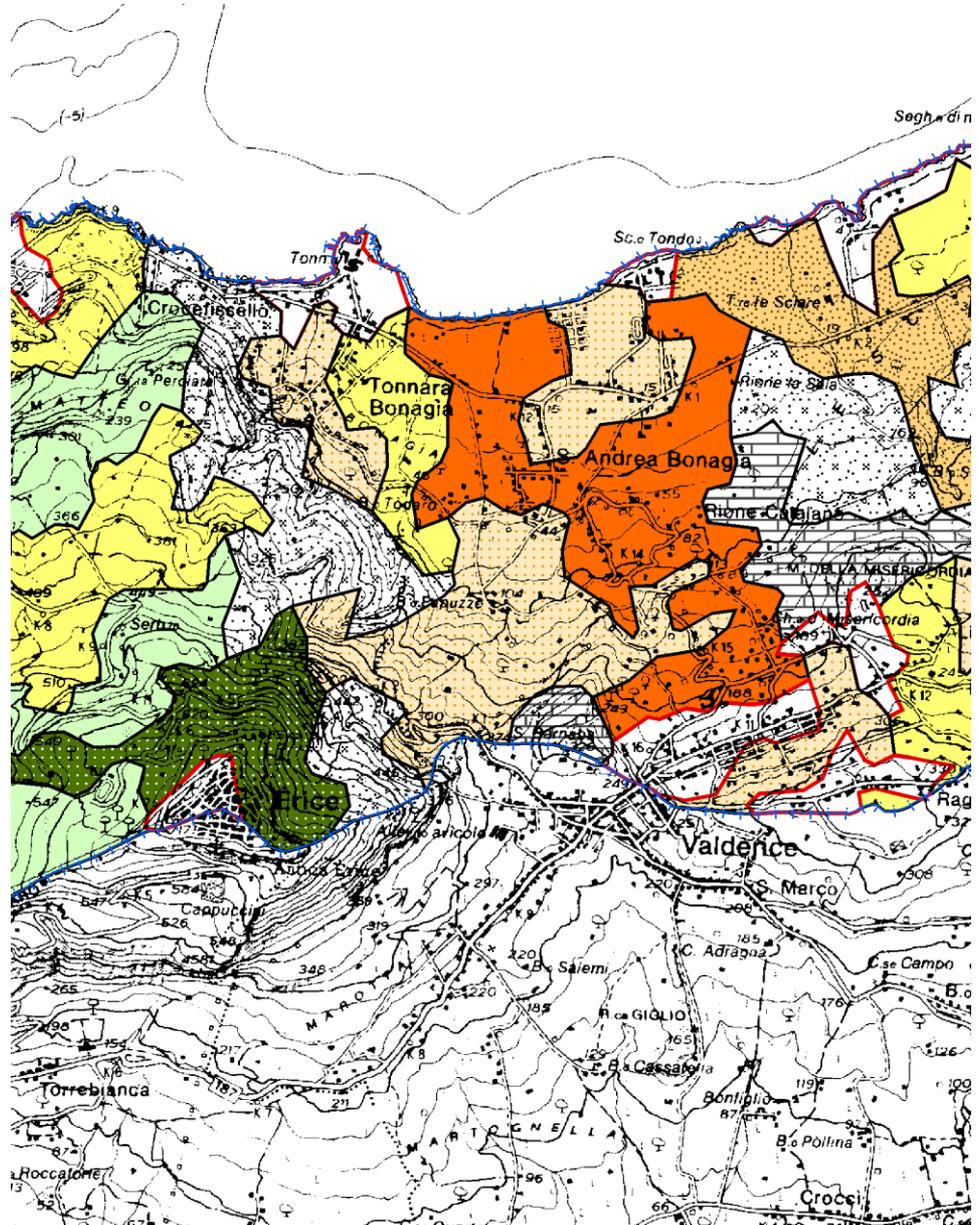
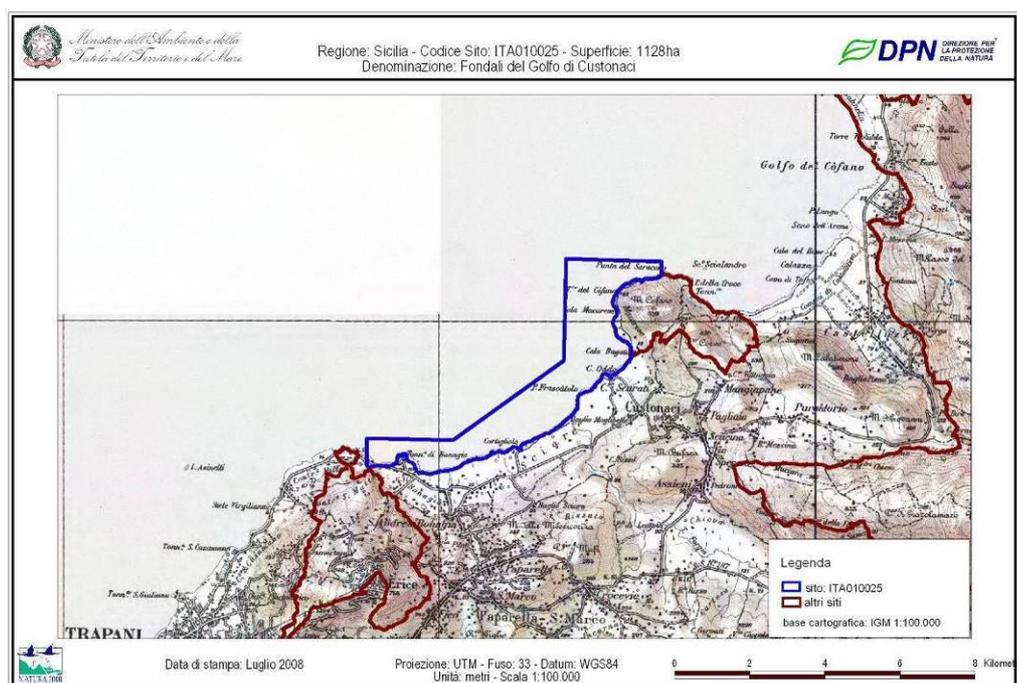


Fig. 4.26 – Carta uso del suolo - (Fonte PAI-Sicilia)

Come riferito nel Cap. 2 del presente Studio, tutta l'area interessata dagli interventi di cui trattasi ricade nel sito SIC ITA 010025 – Fondali del Golfo di Custonaci, che confina con altri due siti Natura 2000: ad est con il sito SIC ITA 010016 – Monte Cofano e litorale e ad O con il sito SIC ITA 010010 – Monte S. Giuliano.

Il Golfo di Custonaci è un'insenatura costiera compresa tra Monte Cofano e Monte S. Giuliano; l'area ricade all'interno della ampia piattaforma continentale della Sicilia occidentale, il cui panorama geologico è caratterizzato da calcari dolomitici del Terziario, alternati a tufo calcarenitico conchigliare del Quaternario. Monte Cofano avanza nel mare formando ad est il Golfo del Cofano, sul quale si affaccia la piana di Castelluzzo e ad Ovest il Golfo di Bonagia che si apre sull'omonima ampia pianura calcarea chiusa dal rilievo di Monte S. Giuliano. La morfologia della costa è articolata dalla presenza di numerose insenature, punte e promontori, falesie, scarpate rocciose, pianori calcarei e spiagge strette limitate da scarpate di terrazzo.



**Fig. 4.27** - Delimitazione del sito SIC ITA 010025. - Fondali del Golfo di Custonaci e degli altri siti.

Nel tratto compreso fra la Tonnara di Bonagia e Punta Ligny la prateria di Posidonia oceanica ha una distribuzione continua o a radure, e s'impianta su tutte e tre le tipologie di substrato: sabbia, roccia e matte. Il sedimento delle zone di confine è di tipo sabbioso o a sabbia organogena.

La prateria di *Posidonia oceanica* e le comunità ad alghe fotofile caratterizzano nel suo complesso il paesaggio sommerso. In particolare, il tratto di costa alla base del monte Cofano è caratterizzato per tutto l'infralitorale dalla biocenosi ad Alghe fotofile con dominanza della successione a Fucales (*Cystoseira* spp.), con la cintura a *Cystoseira amentacea* var. *stricta* a bordare la frangia dell'infralitorale superiore.

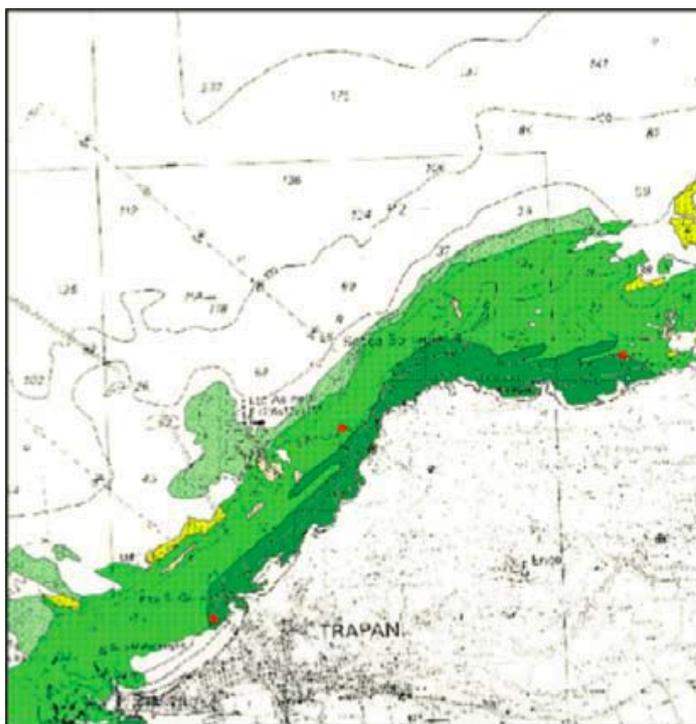
In ambienti ben illuminati la cintura a *C. amentacea* è vicariata da *Padina pavonica* ed *Acetabularia acetabulum*.

A maggiore profondità si osserva una estesa prateria a *Posidonia oceanica*, impiantata prevalentemente su roccia, che oltre la batimetrica dei 30 metri è sostituita da

concrezionamenti a precoralligeno e coralligeno, particolarmente ricchi di alghe, quali *Halimeda tuna* e *Flabellia petiolata*, e filtratori. Nel settore più prossimo al centro abitato di Bonagia, nell'area dove insistono le attività a mare del presente progetto definitivo, la biocenosi fotofila è sostituita dalle sabbie fini ben calibrate che in alcune aree si estendono sino alle batimetriche dei 25 metri. Tra le emergenze naturalistiche dei fondali del Golfo di Custonaci sono da evidenziare: il marciapiede a vermeti, la fascia ad *Astroides calycularis*, gli anfratti sommersi ed i popolamenti sciafili e le praterie di *Posidonia oceanica*.

Il marciapiede a vermeti, costruzione biogena dovuta al gasteropode sessile *Dendropoma petraeum*, si presenta particolarmente estesa e con un ottimo livello di strutturazione, soprattutto lungo la fascia costiera in prossimità del Monte Cofano.

La fascia ad *Astroides calycularis*, madreporario coloniale termofilo, in regressione in molte aree del Mediterraneo, tappezza le cavità in ombra dell'infralitorale immediatamente sotto il marciapiede a



**Fig. 4.28** - Distribuzione principali posidonieti nel tratto compreso fra la Tonnara di Bonagia e Punta Ligny. – (Fonte M.A.T.T.M. - SiDiMar., 2008; AA.VV., 2002).

vermeti. *Dendropoma petraeum* e *Astroides calycularis* rientrano tra le specie in pericolo o minacciate di estinzione per il Mediterraneo.

Sia il marciapiede a vermeti che la fascia ad *Astroides calycularis* non si rinvennero in prossimità del centro abitato di Bonagia.

Le grotte superficiali e l'intenso carsismo sono l'aspetto paesaggistico più espressivo della natura carbonatica dei substrati della fascia costiera dell'area.

La presenza di rocce calcaree inoltre incrementa l'insediamento delle larve meroplanctoniche e la formazione di rifugi occupati da una ricca fauna endolitica.

La prateria di Posidonia oceanica, habitat prioritario 1120 ai sensi della Direttiva Habitat, rappresenta la biocenosi più importante, particolarmente abbondante e distribuita in maniera piuttosto continua su tutti i fondali dell'area del SIC ITA 010025 – Fondali del Golfo di Custonaci.

Nel complesso la prateria di *Posidonia oceanica* mostra limitate zone di erosione, trova condizioni ottimali di impianto prevalentemente su roccia o matte e si estende per circa 482 Ha, corrispondenti al 43% della superficie complessiva del citato sito SIC.

La prateria mostra un limite inferiore principalmente di tipo progressivo con colonie isolate su fondo roccioso a profondità comprese tra 31÷36 mt. o sabbioso tra 34÷38 mt. Talvolta il limite è di tipo netto dovuto a fattori edifici (natura del substrato).

Nel settore più prossimo al centro abitato di Bonagia, la prateria di Posidonia oceanica si estende da circa – 3,00 mt. fino ad oltre -30 mt. di profondità.

La base sommersa del monte Cofano forma, a 500 m al largo, gli “orli del Cofano” profondi circa 35 mt. e detti “Secche del Saraceno”, un'antica linea di costa oggi sommersa. Sulle sue pareti un tempo si pescava il corallo rosso lavorato dagli artigiani trapanesi. I fondali antistanti sono rocciosi e ripidi e su qualche spuntone roccioso, in profondità, si può trovare ancora qualche colonia di corallo.

Nell'area insistono diversi habitat riportati nell'allegato I della direttiva 92/43/CEE, mentre nei fondali, svariate sono le specie animali che figurano nelle liste di specie da proteggere (*Tursiops truncatus* e *Caretta Caretta*), come previsto da convenzioni nazionali ed internazionali.

La tabella che segue elenca, inoltre, gli habitat principali inseriti nell'annesso 1 della Lista di riferimento, descritti per la Regione Mediterranea e presenti nel SIC ITA 010025 – Fondali del Golfo di Custonaci, evidenziando la copertura ed il loro grado di conservazione.

Habitat	Codice	Copertura	Grado di
---------	--------	-----------	----------

Studio di Impatto Ambientale

*COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.*

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

			conservazione
<i>Praterie di Posidonia (Posidonion oceanicae)</i>	1120 (*)	40 %	B
<i>Scogliere</i>	1170	20 %	B
<i>Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina</i>	1110	5 %	B
<i>Grotte marine sommerse o semisommerse</i>	8330	1 %	B

**Tab. 4.VI -** Tipologie di habitat presenti nel sito. Il segno (\*) indica gli habitat prioritari.

Nel sito SIC in questione sono state osservate specie animali elencate nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE quali il mammifero *Tursiops truncatus*, un cetaceo odontoceto appartenente alla famiglia dei Delfinidi, e il rettile chelonide *Caretta caretta*, la tartaruga marina più comune del Mar Mediterraneo.

Nella Tabella che segue sono riportate le specie importanti di flora e fauna presenti nel SIC ITA 010025 – Fondali del Golfo di Custonaci.

La presenza di vaste praterie di *Posidonia oceanica*, importante area di nursery per le specie ittiche, insieme alla fascia ad *Astroides calycularis*, ed alle concrezioni rappresentate dal marciapiede a molluschi vermetidi (*Dendropoma petraeum*) completano le peculiarità di questo ambiente.

I delicati equilibri degli habitat marini dell'area possono essere influenzati in maniera negativa da alcune attività illegali di pesca professionale e sportiva, dai fenomeni di inquinamento domestico (in particolare fosfati e nitrati) conseguenti ai processi di urbanizzazione, questi ultimi più intensi in prossimità dei centri abitati costieri in rapido e non regolamentato sviluppo.

Anche le numerose attività di estrazione e lavorazione del marmo presenti nell'area, aumentando la torbidità dell'acqua e alterando il ritmo e la composizione dei sedimenti possono influenzare l'ecosistema marino, con effetti negativi diretti sulle associazioni vegetali e sulle praterie di *Posidonia oceanica*, già soggette ad attività di ancoraggio dei mezzi nautici da diporto.

Nell'area interessata dall'intervento previsto nel presente progetto definitivo non sono presenti le specie e gli habitat elencati nella direttiva 92/43/CEE, fatta eccezione per la prateria di *Posidonia*. In particolare, avuto riguardo alle seguenti circostanze:

- la prateria di *Posidonia oceanica* ricopre il 43,1% dei fondali del sito Natura 2000 (all'incirca 482 Ha);
- la ridotta dimensione della struttura portuale che, nei termini in precedenza espressi, interferisce, sia direttamente che indirettamente, con lo 0,11% della prateria di *Posidonia oceanica* presente nel sito;
- le connessioni ecologiche non vengono in alcun modo interferite a seguito della realizzazione degli interventi progettuati;
- non sono ipotizzabili opere che possano indurre frammentazione dell'habitat prioritario 1120 – prateria di *Posidonia oceanica*;

deve concludersi che, devono escludersi particolari effetti aventi incidenza significativa sulla struttura e funzione del SIC all'interno del quale ricade l'intervento oggetto del presente SIA.

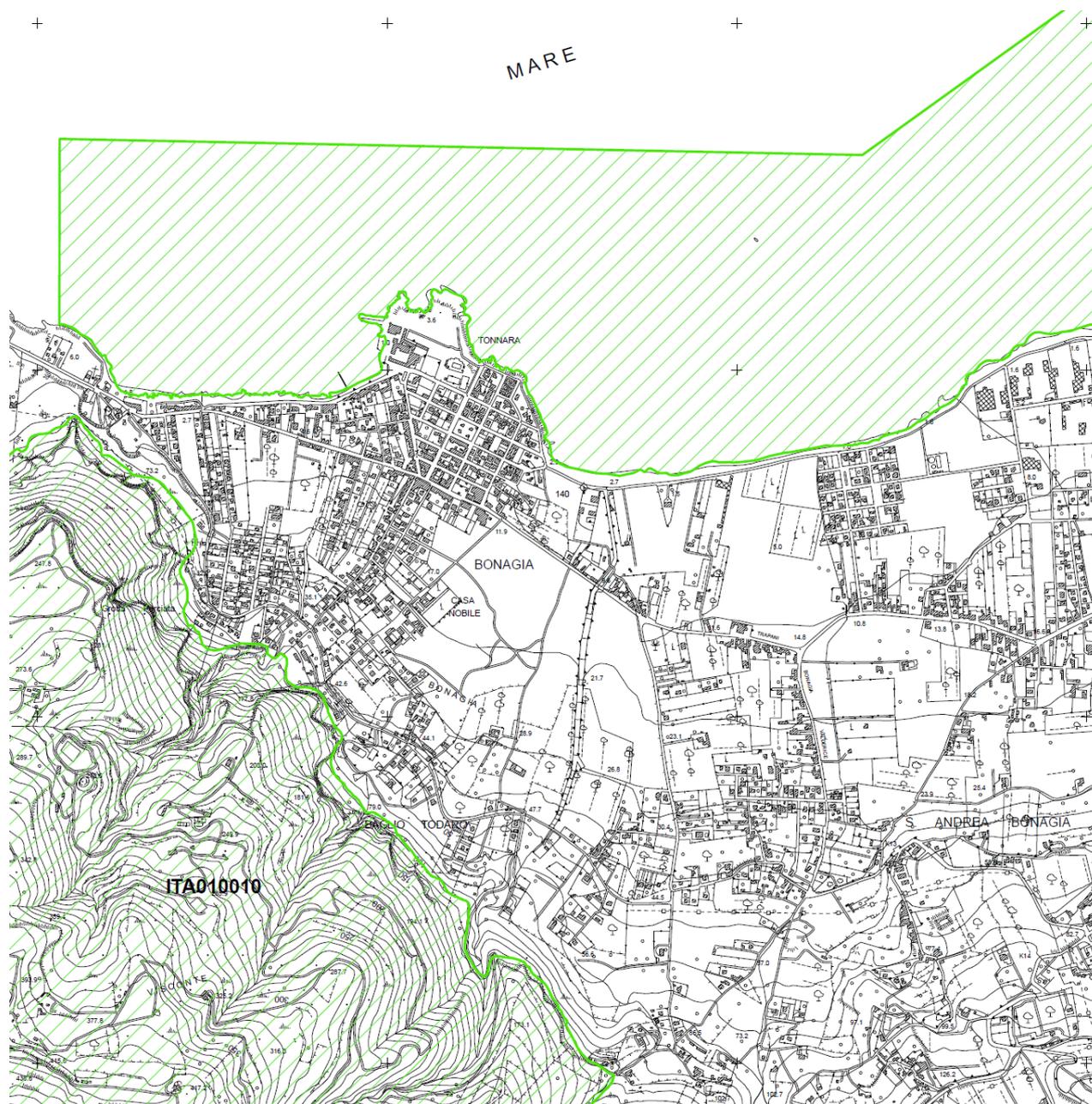
Di seguito si riportano la distribuzione delle biocenosi/substrati presenti nell'area e i dati relativi alle coperture percentuali con le rispettive superfici espresse in ettari.

Sulla base dei dati sopra riportati è stata stimata la superficie della prateria di *Posidonia* definitivamente compromessa o interferita presente nel SIC di cui trattasi a seguito dell'esecuzione degli interventi previsti nel presente progetto definitivo, rispetto alla superficie totale di *Posidonia* presente.

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
M	<i>Delphinus delphis</i>	P	C
P	<i>Epinephelus marginatus</i>	C	A
P	<i>Hippocampus hippocampus</i>	R	C
P	<i>Mobula mobular</i>	P	C
P	<i>Polyprion americanum</i>	C	A
P	<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	R	C
P	<i>Sciaena umbra</i>	C	C
P	<i>Syngnathus abaster</i>	C	C
P	<i>Thunnus thynnus thynnus</i>	C	A
P	<i>Umbrina cirrosa</i>	R	C
P	<i>Xiphias gladius</i>	C	A
I	<i>Astroides calycularis</i>	C	C
I	<i>Axinella polyoides</i>	P	C
I	<i>Centrostephanus longispinus</i>	C	C
I	<i>Corallium rubrum</i>	R	C
I	<i>Dendropoma petraeum</i>	C	C
I	<i>Erosaria spurca</i>	C	C
I	<i>Hippospongia communis</i>	P	C
I	<i>Homarus gammarus</i>	C	C
I	<i>Lithophaga lithophaga</i>	C	C
I	<i>Luria lurida</i>	C	C
I	<i>Maja squinado</i>	P	C
I	<i>Mitra zonata</i>	V	C
I	<i>Ophiaster ophidiatus</i>	C	C
I	<i>Palinurus elephas</i>	C	C
I	<i>Paracentrotus lividus</i>	C	C
I	<i>Petrobionta massiliana</i>	P	C
I	<i>Pimma nobilis</i>	C	C
I	<i>Ranella olearia</i>	R	C
I	<i>Scyllarides latus</i>	P	C
I	<i>Scyllarus arctus</i>	P	C
I	<i>Scyllarus pigmaeus</i>	P	C
I	<i>Spongia officinalis</i>	P	C
V	<i>Cymodocea nodosa</i>	C	C
V	<i>Cystoseira amentacea var. stricta</i>	C	C
V	<i>Cystoseira spinosa</i>	C	C
V	<i>Lithophyllum lichenoides</i>	P	D
V	<i>Posidonia oceanica</i>	C	C

(U= Uccelli; - M = Mammiferi; - A = Anfibi; - R = Rettili; - P = Pesci; I = Invertebrati; - V = Vegetali)

**Tab. 4.VII - Altre specie importanti di flora fauna.**



<i>Superficie totale del SIC ITA 010025 (mq)</i>	<i>11.200.000 mq</i>
<i>Prateria di Posidonia presente nel SIC ITA 010025 (mq)</i>	<i>4'822'565 mq</i>
<i>Fondali del SIC ITA 010025 colonizzati dalla prateria di Posidonia</i>	<i>43,1 %</i>
<i>Prateria impattata direttamente e indirettamente</i>	<i>0,110 %</i>
<i>Prateria definitivamente perduta (asportata dallo scavo dei pali)</i>	<i>0,003 %</i>
<i>Prateria interferita (ombreggiata dalle banchine)</i>	<i>0,012 %</i>
<i>Prateria interferita (compresa tra i due moli e all'interno della diga sottoflutto)</i>	<i>0,095 (%)</i>

**Fig. 4.29** -Interferenze degli interventi progettuali con il sito SIC ITA 010025 - Fondali del Golfo di Custonaci.

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

## **4.6. – Ecosistemi.**

Secondo l'Allegato II del D.P.C.M. 27/12/1988, l'obiettivo della caratterizzazione del funzionamento e della qualità di un sistema ambientale è quello di stabilire gli effetti significativi determinati dall'opera sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno. Le analisi concernenti gli ecosistemi sono effettuate attraverso:

- a) l'individuazione cartografica delle unità ecosistemiche naturali ed antropiche presenti nel territorio interessato dall'intervento;
- b) la caratterizzazione almeno qualitativa della struttura degli ecosistemi stessi attraverso la descrizione delle rispettive componenti abiotiche e biotiche e della dinamica di essi, con particolare riferimento sia al ruolo svolto dalle catene alimentari sul trasporto, sull'eventuale accumulo e sul trasferimento ad altre specie ed all'uomo di contaminanti, che al grado di autodepurazione di essi;
- c) quando il caso lo richieda, rilevamenti diretti sul grado di maturità degli ecosistemi e sullo stato di qualità di essi;
- d) la stima della diversità biologica tra la situazione attuale e quella potenzialmente presente nell'habitat in esame, riferita alle specie più significative (fauna vertebrata, vegetali vascolari e macroinvertebrati acquatici). In particolare si confronterà la diversità ecologica presente con quella ottimale ipotizzabile in situazioni analoghe ad elevata naturalità; la criticità verrà anche esaminata analizzando le situazioni di alta vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione esistenti ed allo stato di degrado presente.

### **4.6.1 - Paesaggio marino (struttura biocenotica).**

In coerenza a quanto prescrive il decreto A.R.T.A. n. 583 del 01/06/2004, è stato eseguito un'apposito studio biocenotico marino.

Tale studio svolge un ruolo essenziale in quanto permette di definire la situazione esistente prima della realizzazione dell'opera.

Rispetto ad altre forme di monitoraggio ambientale lo studio biocenotico, infatti, ha una valenza superiore poiché la struttura delle comunità biologiche esistenti, le specie che vi vivono, il numero di individui che le caratterizzano, ecc. sono in realtà il risultato di eventi che si sono succeduti nel tempo e di cui essi conservano una memoria storica e genetica.

Lo studio biocenotico, in altre parole, permette di comprendere la reale situazione ambientale esistente

in una zona, inquadrandola in un contesto per così dire «storico» di eventi che possono essere accaduti, aver determinato effetti negativi e successivamente, essere scomparsi lasciando comunque segni particolari nelle comunità biologiche. L'approccio biocenotico inoltre permette di valutare la valenza delle comunità presenti ed il loro interesse da un punto di vista naturalistico e/o protezionistico.

Esistono infatti alcune biocenosi che, a livello internazionale, sono considerate meritevoli di protezione e di salvaguardia (es. coralligeno), per cui la loro presenza in un territorio marino comporta necessariamente interventi tesi al loro mantenimento. In questa sede si fa riferimento a indagini localizzate.

Nel tratto di mare interessato dall'intervento progettuale è stata condotta una prima indagine sui fondali interessati dall'opera portuale, al fine di conoscere in dettaglio le caratteristiche delle comunità bentoniche attualmente presenti. Le rilevazioni sono state condotte mediante osservazioni dirette in immersione effettuate da subacquei esperti e che hanno riportato ai progettisti una prima importante documentazione fotografica.

Le indagini subacquee effettuate all'interno del porto nell'area più prossima a quella di intervento hanno permesso osservazioni in continuo.

Gli operatori hanno utilizzato in immersione apposita strumentazione che consente una georeferenziazione delle ubicazioni delle foto e delle risultanze delle indagini. Ciò ha meglio consentito di annotare gli aspetti morfobatimetrici e bentonici osservati.

Contestualmente, è stata raccolta una documentazione fotografica dei fondali, che è illustrata nell'apposita relazione.

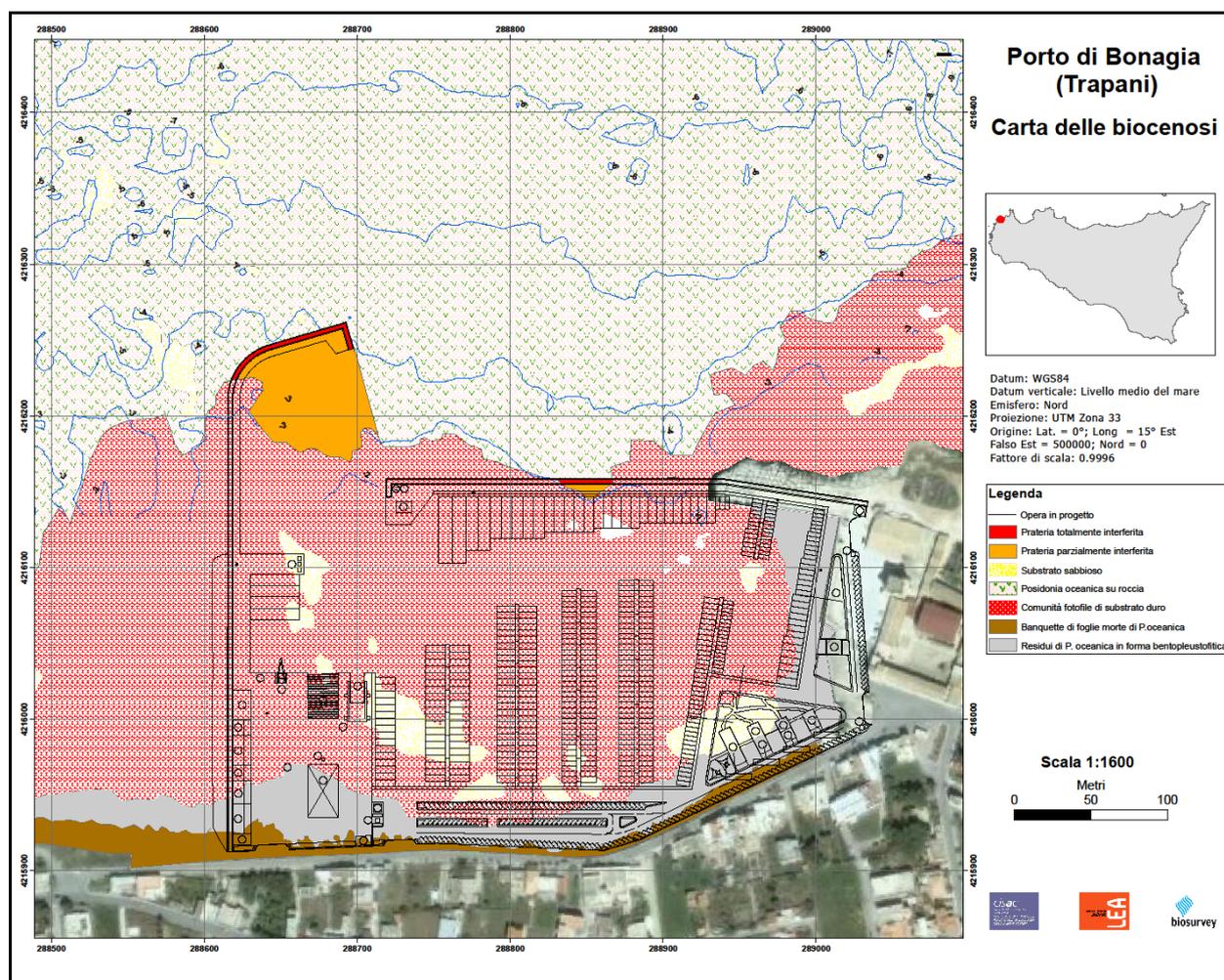
#### **4.6.2 - Descrizione delle biocenosi marine presenti nell'area di progetto.**

Le interferenze sull'ambiente marino costiero del presente intervento sono state evidenziate da uno studio preliminare effettuato nel Maggio del 2009 dal Centro Interdipartimentale per lo Studio Dell'Ecologia degli Ambienti Costieri (C.I.S.A.C.) dell'Università degli studi di Palermo in collaborazione con Biosurvey s.r.l., Spin-Off Accademico dell'Università degli studi di Palermo.

In particolare, sono stati effettuati rilievi mediante survey acustica, integrati da osservazioni sul campo di verità-mare e da immagini tele-rilevate, che hanno consentito di identificare le principali biocenosi presenti nell'area. L'interpretazione dei dati acquisiti ha consentito di realizzare una carta che rappresenta la distribuzione delle principali biocenosi presenti nell'area (ved. Fig. che segue).

I fondali del paraggio in cui insistono le opere previste sono prevalentemente rocciosi, di natura

calcarea e costituiscono il naturale prolungamento in mare delle formazioni emerse. In prossimità della costa si evidenzia una estesa ed ampia “banquette” a Posidonia che caratterizza la parte emersa della costa. Ampi ed estesi accumuli di foglie morte ricoprono per un’ampiezza di una decina di metri i fondali prospicienti la linea di riva.



**Fig. 4.30** - Rilievo della prateria di Posidonia nella cala di Bonagia. – Interferenze con le opere foranee previste nel presente progetto definitivo. In rosso sono evidenziate dighe sopraflutto e sottoflutto che interferiscono con la prateria di Posidonia. In arancio è evidenziata la zona parzialmente interferita.

Verso il largo e fino all’isobata di circa 3 metri sono visibili lastroni di roccia ricoperti da popolamenti algali ascrivibili alla categoria delle comunità fotofile di substrato duro. I popolamenti si presentano non particolarmente strutturati ed in parte a ridotta vitalità.

Intorno alla batimetrica dei 3 metri si rileva il limite superiore della prateria di Posidonia oceanica che

rappresenta l'emergenza ambientale più significativa dell'area. La prateria è impiantata prevalentemente su roccia e si presenta, soprattutto verso il largo, densa e continua.

Le azioni dell'intervento eserciteranno una incidenza soprattutto sulla prateria di Posidonia oceanica.

In particolare, la prateria di Posidonia direttamente o indirettamente interessata dalla posa in opera della diga foranea e del prolungamento del molo di sottoflutto corrisponde ad una superficie di 5.282 mq, di cui 4.573 mq si trovano tra la diga di sopraflutto e quella di sottoflutto ed all'interno della diga si sottoflutto. Nel complesso è stato calcolato che solo 144 mq saranno perduti a seguito della realizzazione della palificazione, mentre 565 mq di prateria saranno parzialmente interferiti come conseguenza dell'ombreggiamento dei camminamenti a giorno dei pontili di attracco all'interno delle dighe.

Nella Tabella a lato si riporta l'incidenza della prateria di prateria di Posidonia oceanica con le opere previste nel presente progetto definitivo con la prateria di Posidonia, che rappresenta la matrice ambientale più significativa presente nel paraggio.

Prateria di Posidonia asportata/interferita	Superficie interessata	Ricoprimento
<i>Totale prateria interferita</i>	<i>5.282 mq</i>	<i>100 %</i>
<i>Prateria definitivamente perduta (asportata dallo scavo dei pali)</i>	<i>144 mq</i>	<i>2,7 %</i>
<i>Prateria interferita (ombreggiata dalle banchine)</i>	<i>565 mq</i>	<i>10,7 %</i>
<i>Prateria interferita (compresa tra i due moli e all'interno della diga sottoflutto)</i>	<i>4.573 mq</i>	<i>86,6 %</i>

**Tab. 4.VIII** – Ricoprimento relativo alle biocenosi presenti nell'area esaminata.

#### **4.7. – Salute pubblica.**

Secondo l'Allegato II del D.P.C.M. 27/12/1988, l'obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo. Le analisi sono effettuate attraverso:

- a) la caratterizzazione dal punto di vista della salute umana, dell'ambiente e della comunità potenzialmente coinvolti, nella situazione in cui si presentano prima dell'attuazione del progetto;
- b) l'identificazione e la classificazione delle cause significative di rischio per la salute umana da microrganismi patogeni, da sostanze chimiche e componenti di natura biologica, qualità di energia, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, connesse con l'opera;
- c) la identificazione dei rischi eco-tossicologici (acuti e cronici, a carattere reversibile ed irreversibile) con riferimento alle normative nazionali, comunitarie ed internazionali e la definizione dei relativi fattori di emissione;
- d) la descrizione del destino degli inquinanti considerati, individuati attraverso lo studio del sistema ambientale in esame, dei processi di dispersione, diffusione, trasformazione e degradazione e delle catene alimentari;
- e) l'identificazione delle possibili condizioni di esposizione delle comunità e delle relative aree coinvolte;
- f) l'integrazione dei dati ottenuti nell'ambito delle altre analisi settoriali e la verifica della compatibilità con la normativa vigente dei livelli di esposizione previsti;
- g) la considerazione degli eventuali gruppi di individui particolarmente sensibili e dell'eventuale esposizione combinata a più fattori di rischio.

Per quanto riguarda le infrastrutture di trasporto, l'indagine dovrà riguardare la definizione dei livelli di qualità e di sicurezza delle condizioni di esercizio, anche con riferimento a quanto sopra specificato.

La salute della popolazione del Comune di Valderice può essere intaccata da eventuali effetti dovuti principalmente all'inquinamento atmosferico in riferimento al porto ma, anche da un altro tipo di inquinamento, ovvero quello acustico.

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

L'analisi dei fattori connessi con l'inquinamento acustico sono oggetto di trattazione nel paragrafo successivo.

Per quanto concerne i rifiuti, durante la fase di realizzazione del Porto di Bonagia non si prevedono interventi che possano contribuire all'incremento dei rifiuti, né tantomeno durante la fase di esercizio di questo.

I lavori di escavazione dei fondali non presentano alcun impatto in quanto il materiale di risulta è previsto che venga reimpiegato a tergo del muro di sponda a formazione del piazzale operativo di riva.

#### **4.7.1. – Rumore e vibrazioni.**

Secondo l'Allegato II del D.P.C.M. 27/12/1988, l'obiettivo della caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore dovrà consentire di definire le modifiche introdotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standards esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare e con lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate, attraverso:

- a) la definizione della mappa di rumorosità secondo le modalità precisate nelle Norme Internazionali I.S.O. 1996/1 e 1996/2 e stima delle modificazioni a seguito della realizzazione dell'opera;
- b) definizione delle fonti di vibrazioni con adeguati rilievi di accelerazione nelle tre direzioni fondamentali e con caratterizzazione in termini di analisi settoriale ed occorrenza temporale secondo le modalità previste nella Norma Internazionale I.S.O. 2631.

Per una stima qualitativa dell'inquinamento acustico relativamente alla costruzione ed eventuale attività del porto di Bonagia, sono state considerate le strade come sorgenti lineari di rumore delle imbarcazioni come sorgenti puntuali di rumore, nonché le varie unità strettamente connesse al porto, l'area di rimessaggio e le imbarcazioni in movimento all'interno dello specchio d'acqua protetto. Inoltre, tenendo conto che per ogni sorgente di rumore "areale" si sono tenute in considerazione le ore in cui la sorgente di rumore è presente, si può concludere che la realizzazione e il funzionamento dei lavori in progetto non altereranno in maniera avvertibile il clima acustico della zona studiata. Tale clima risulta essere, nello stato attuale, in linea con le direttive di legge e né i movimenti dei mezzi di cantiere né la maggiore attrattività di mezzi leggeri a lavori ultimati lo modificheranno in modo apprezzabile.

Con l’emanazione della Legge 26/10/1995, n. 447 è stato introdotto un inquadramento legislativo generale in materia di acustica ambientale, che definisce criteri, competenze, scadenze, controlli e sanzioni. Trattandosi di una legge quadro, essa ha la finalità di stabilire “*i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico*”, ai sensi e per gli effetti dell’art. 117 della Costituzione, fissando esclusivamente i principi generali e demandando ad altri organi dello Stato (Ministero dell’Ambiente, Ministero degli LLPP, Ministero della Sanità etc.) il compito di emanare decreti e regolamenti di attuazione.

Nella legge sono introdotti alcuni concetti fondamentali quali l’inquinamento acustico, le sorgenti di rumore, i valori limite di emissione ed immissione, e sono anche fornite importanti indicazioni per la predisposizione dei piani di risanamento acustico. In attesa dei regolamenti, le disposizioni normative di riferimento sono costituite da alcuni decreti (D.P.C.M. 01/03/1991, D.P.C.M. 14/11/1997) e da numerose leggi regionali emanate sia in precedenza che successivamente alla legge quadro. Il D.P.C.M. 01/03/1991 riporta nell’Allegato B una tabella nella quale in cui sono distinte 6 zone, acusticamente omogenee, con cui i Comuni hanno l’obbligo di classificare il proprio territorio (art. 2, comma 1), ed i limiti massimi di rumore che per ciascuna zona non possono essere superati rispettivamente nelle ore diurne e notturne.

CLASSI DI DESTINAZIONI D’USO DEL TERRITORIO	Tempi di riferimento	
	L <sub>Aeq</sub> (diurno)	L <sub>Aeq</sub> (notturno)
<b>CLASSE I</b> — aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenza rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	50	40
<b>CLASSE II</b> — aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali assenza di attività industriali e artigianali.	55	45
<b>CLASSE III</b> — aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	60	50
<b>CLASSE IV</b> — aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.	65	55
<b>CLASSE V</b> — aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	70	60
<b>CLASSE VI</b> — aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	70	70

**Tab. 4.IX** - Limiti massimi del livello sonoro equivalente relativi alle classi di destinazione d’uso del territorio.

Al secondo comma dell’articolo 2 viene inoltre stabilito che per le zone non esclusivamente industriali oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le seguenti

differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale):

- 5 dB(A) durante il periodo diurno;
- 3 dB(A) durante il periodo notturno.

Come già evidenziato, i contenuti della legge quadro riguardano gli aspetti generali e di inquadramento del problema inerente l'inquinamento acustico, mentre non sono trattati aspetti di tipo esecutivo, che vengono demandati a specifici decreti da pubblicarsi successivamente entro scadenze predefinite. Sulla base delle previsioni normative sull'acustica ambientale e delle previsioni degli strumenti di pianificazione a vario livello, tra cui quelle urbanistiche già trattate in altro capitolo, l'area oggetto di studio rientrerà probabilmente (quando il Comune redigerà la zonizzazione del territorio comunale) all'interno della classe III. Con riferimento alla situazione attuale, mancando la zonizzazione comunale, si deve fare riferimento quindi, ai sensi del D.P.C.M. 1/3/91, ad una "zonizzazione provvisoria" di immediata applicabilità su tutto il territorio nazionale, semplificata rispetto alla zonizzazione secondo le sei classi di cui alla tabella sopra riportata.

Il territorio viene infatti suddiviso in quattro zone attraverso una definizione di tipo urbanistico, facendo in tal caso riferimento esplicito alla classificazione esistente in materia urbanistica.

Il D.P.C.M. riporta la seguente classificazione provvisoria riportata nella Tabella a lato.

L'area oggetto di studio e di valutazione è pertanto rientrante nella prima tipologia: il limite diurno  $L_{eq}$  dB(A) è fissato nel valore 70, quello notturno nel valore 60.

Tipologia dell'opera.

Zonizzazione	Tempi di riferimento	
	Limite diurno (h 06-22) $L_{Aeq}$ [dB(A)]	Limite notturno (h 22-06) $L_{Aeq}$ [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A <sup>1</sup> (D.M. 1444/68)	65	55
Zona B <sup>2</sup> (D.M. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

<sup>1</sup> Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.  
<sup>2</sup> Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A); si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

**Tab. 4.X** – Limiti transitori di accettabilità del livello sonoro equivalente, in relazione alle zone urbanistiche di cui all'articolo 2 dei D.M. 02/04/1968.

Il progetto riguarda le opere illustrate nel cap. 3 della presente relazione. Dopo l'istallazione del cantiere le lavorazioni si svolgeranno nell'arco di 24 mesi.

Le principali macchine ed attrezzature utilizzate per eseguire i lavori e per l'attività di cantiere sono:

- draghe;
- bette;
- macchine trivellatrici;
- escavatori cingolati con benna;
- pale gommate;
- pale cingolate;
- autocarri;
- betoniere.

Il cantiere si svilupperà in parte a terra e in parte a mare.

L'area a terra, destinata a deposito e movimentazione dei materiali, verrà approntata nell'ambito portuale. All'interno del perimetro dell'area di cantiere sarà realizzata la viabilità necessaria ai mezzi d'opera per le attività di carico, scarico e trasporto dei materiali.

L'area verrà opportunamente recintata mediante posa di rete da cantiere alta almeno 2 mt. e chiusa mediante cancello che regolamenterà l'entrata e l'uscita del solo personale addetto ai lavori. Tutte le strutture provvisorie di cantiere verranno smantellate a fine lavori e smaltite a norma di legge.

I lavori a mare si svolgeranno in punti diversi all'interno del porto, secondo quanto specificato nel cronoprogramma.

Sorgenti rumorose connesse all'attività.

Le sorgenti sonore presenti nel cantiere sono costituite dalle macchine ed attrezzature utilizzate per le attività previste nell'intervento progettuale. Nella Tabella a lato si riporta l'elenco di tali sorgenti di rumore con i relativi livelli di pressione sonora, espressi in dB, così come dichiarati dai produttori.

ATTREZZATURE	LP
escavatore con benna	≈ 85 dB
Pala cingolata	≈ 85 dB
Pala gommata	≈ 85 dB
autocarro	≈ 85 dB

**Tab. 4.XI**

I tempi di funzionamento delle diverse sorgenti sonore sono variabili nell'arco della giornata lavorativa (otto ore), a seconda delle esigenze lavorative. Il tutto è da considerarsi nella banda di frequenza standard di 500 Hz.

### Orario di lavoro.

In cantiere è previsto un unico turno di lavoro di otto ore, per cinque giorni lavorativi. Le attività lavorative si prevede verranno svolte in orario diurno (8,00÷17,00) con pausa pranzo dalle ore 13,00 alle ore 14,00. Ci si atterrà comunque a quanto prescritto dall'Amministrazione Comunale, secondo quanto previsto dalla normativa relativa alle attività rumorose temporanee.

### Indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio.

Il Comune di Valderice non è munito di un Piano di Classificazione Acustica.

Tuttavia, trattandosi di un'area costiera si può ipotizzare una classe acustica IV, quali le aree portuali, per le quali si hanno i seguenti valori limite di immissione ed emissione indicate nella Tabella a lato.

Classe acustica	Tempi di riferimento	
	Diurno (06,00÷22,00)	Notturmo (22,00÷06,00)
IV (aree portuali)	65	55

**Fig. 4.XII** - Valori limite di immissione.  
Leq in dB(A).

### Ricettori presenti nell'area di confine.

I ricettori presenti nell'intorno della zona di lavoro sono esclusivamente le strade residenziali che delimitano la zona portuale e conseguentemente l'area di cantiere.

### Principali sorgenti sonore presenti nell'intero comparto.

Nell'intorno del porto di Valderice in cui si inserisce il cantiere di lavoro, allo stato attuale, non sono presenti sorgenti sonore di particolare rilievo.

### Calcolo previsionale dei livelli sonori generati all'esterno.

L'ambiente circostante potrà risultare inquinato dal rumore prodotto dalle macchine di cantiere, i cui livelli di pressione sonora risultano generalmente compresi tra gli 80 e gli 85 dBA. Ipotizzando la contemporaneità d'uso dei mezzi d'opera sopra elencati, è possibile stimare il livello di pressione sonora combinato, secondo la seguente formula:

$$L_{p1+2} = 10 \lg(10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10});$$

Si ottiene un livello combinato pari a 88,5 dB(A). Si sottolinea che ci si è posti nelle condizioni più sfavorevoli e che tale livello si avrebbe in prossimità dei mezzi da cantiere e andrebbe a decadere all'aumentare della distanza dall'area di cantiere.

### Previsione dell'incremento sonoro indotto dall'aumento del traffico veicolare.

Trattandosi di un cantiere temporaneo è indubbio l'aumento del traffico veicolare e la movimentazione di materiali, connessi all'attività in fase di realizzazione, che modificheranno temporaneamente i limiti di immissione previsti per la classe acustica II.

L'ambiente circostante potrà risultare inquinato dal rumore prodotto dalle macchine di cantiere, i cui Leq risultano generalmente compresi tra gli  $80 \leq Leq \leq 85$  dBA.

Fermo restando che le macchine in uso debbono essere silenziate conformemente alla normativa tecnica vigente (direttive CEE recepite con D.M. 28/11/1987 n. 588, DD.LL. 27/1/1992 n. 135 e n. 137), i titolari di attività temporanee possono richiedere al Sindaco di essere autorizzati anche in deroga ai limiti fissati dal Piano per la zona nell'ambito della quale l'attività temporanea si svolgerà, secondo quanto previsto dall'art. 6 comma h) della Legge n. 447/1995. Il Sindaco, verificate le condizioni di legge, in particolare la conformità dei macchinari alla normativa tecnica vigente (direttive CEE recepite con D.M. 28/11/1987 n. 588, DD.LL. 27/1/1992 n. 135 e n. 137) e che sia prevista l'utilizzazione di tutti gli accorgimenti tecnici disponibili per rendere meno rumoroso possibile l'uso di macchine ed attrezzature, potrà autorizzare l'attivazione di attività temporanee anche in deroga ai limiti fissati dalla classe acustica considerata, imponendo tuttavia specifiche limitazioni attinenti gli orari di funzionamento delle macchine e delle attrezzature.

In riferimento alle attività temporanee non vengono considerati i limiti differenziali, ma solo il rumore prodotto dalla specifica sorgente disturbante.

#### Interventi di mitigazione sonora e misurazioni.

Trattandosi di un attività temporanea che andrà in deroga, secondo quanto già evidenziato, non sono previsti interventi di mitigazione.

Va comunque precisato, che verranno rispettati gli orari e le prescrizioni imposte dall'autorizzazione in deroga rilasciata dal Sindaco.

La relazione di previsione di impatto acustico non ha l'obiettivo di illustrare o di definire da subito all'organo richiedente la perfetta compatibilità ambientale dell'opera in progetto, ma di darne una previsione.

Tuttavia, appare evidente che l'opera ultimata non produrrà alcun impatto sonoro sull'ambiente in cui è inserita.

## **5.8. – Aspetti paesaggistici.**

Secondo l'Allegato II del D.P.C.M. 27/12/1988, obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente. La qualità del paesaggio è pertanto determinata attraverso le analisi concernenti:

- il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali così come definite alle precedenti componenti;
- le attività agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, le presenze infrastrutturali, le loro stratificazioni e la relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema;
- le condizioni naturali e umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio;
- lo studio strettamente visivo o culturale-semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente, nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo;
- i piani paesistici e territoriali;
- i vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici.

Obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio, che certamente più di ogni altro fattore è facilmente rilevabile dalle masse, con riferimento sia agli aspetti storico testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

Nel caso in esame, la realizzazione delle opere permette di avere un impatto migliorativo dell'attuale situazione anche dal punto di vista paesaggistico.

La sagoma della struttura infatti non verrà modificata dalle opere in progetto, che si collocano tutte all'interno degli spazi portuali esistenti. Che vanno a migliorare tutte quelle situazioni di degrado e depauperamento che attualmente lo contraddistinguono.

---

## Cap. 5) Quadro delle valutazioni di impatto ambientale.

---

### 5.1. – Analisi dei potenziali impatti.

E' ormai nozione comune che un certo tipo di opere o di attività, sia per dimensioni che per caratteristiche proprie, è in grado di indurre pesanti alterazioni estetiche e funzionali sull'ambiente circostante, potendo costituire un rischio non solo ambientale ma anche sanitario, naturalistico, sociale ed economico.

Per "*impatto ambientale*" si intende l'insieme degli effetti, sia negativi che positivi, che si manifestano in seguito alla realizzazione di specifiche opere o all'attivazione di determinate attività.

Sono esempi in tal senso i grandi progetti infrastrutturali quali aeroporti, porti, discariche, impianti di trattamento di acque reflue urbane ed industriali, allevamenti zootecnici, impianti industriali, cave, autostrade, etc.

E' altrettanto evidente che l'impatto ambientale esercitato da singole opere o attività è strettamente dipendente dalle loro dimensioni strutturali e funzionali e dalla "*soglia di tollerabilità*" o dalla "*capacità assimilativa*" dell'ambiente in cui vengono inserite.

Diventa a questo punto essenziale l'elaborazione di una metodologia di impatto ambientale che possa consentire di identificare le sorgenti di impatto, di individuarne gli effetti sull'ambiente e, possibilmente, quantificarli sia singolarmente sia, cosa più complessa e difficile, in una valutazione globale tendente ad evidenziarne i sinergismi.

La Valutazione di Impatto Ambientale è, per definizione, una procedura volta alla formulazione di un giudizio di ammissibilità sugli effetti che una determinata opera può determinare sull'ambiente. In termini operativi la Valutazione di Impatto Ambientale si articola in una sequenza di operazioni, sia tecniche che amministrative, finalizzate ad un giudizio sull'impatto ambientale di una data azione, concorrendo, in tal modo, ad una decisione di carattere attuativo o non attuativo.

La Valutazione di Impatto Ambientale si formalizza in due componenti:

- *Procedura di Impatto Ambientale*: è articolata in una serie di atti amministrativi attraverso i quali si perviene ad una decisione di accettabilità ambientale dell'opera e/o delle attività oggetto di valutazione.
- *Studio di Impatto Ambientale*: utilizza conoscenze ambientali e tecniche analitiche al fine di valutare, attraverso una indagine specifica, i futuri effetti negativi e positivi.

E', nel contempo, utile sottolineare che, sebbene la Valutazione di Impatto Ambientale non sia una procedura a indirizzo prevalentemente economico, ma a carattere essenzialmente ecologico, una razionale e realistica valutazione di rischi ambientali deve essere impostata sulla base di una corretta analisi danni/benefici, anche se talvolta può risultare estremamente difficile, se non addirittura impossibile, oggettivare benefici di tipo sociale, politico, economico, culturale, estetico, etc., che sono spesso legati a valutazioni di carattere individuale.

Purtroppo la sensibilità acquisita dall'opinione pubblica, soprattutto nell'ultimo decennio, sulle problematiche ambientali, viene talvolta esasperata per motivi di diversa natura; ne risulta un approccio ecologico ai problemi ambientali spesso distorto che, in nome della conservazione, finisce per negare ogni validità a qualsiasi intervento umano.

Tra i tanti interventi uno dei più bersagliati è quello relativo alla realizzazione di opere ed infrastrutture lungo la fascia costiera, sia per gli effetti sull'ecosistema marino sia, in generale, per l'impatto ambientale esercitato nel comprensorio in cui ricadono.

Poiché gli impatti sull'ambiente sono determinati da tutte le attività funzionali alla realizzazione dell'opera, di seguito si analizzeranno tali attività e le conseguenti interazioni con l'ambiente.

Per semplicità espositiva gli impatti potenziali sono stati distinti in impatti che si hanno nella fase di realizzazione delle opere ed impatti che si hanno in fase di esercizio.

Nell'ambito di quelli in fase di cantiere si dovranno poi distinguere gli impatti di tipo reversibile e quelli di tipo irreversibile.

Nel proseguo, intersecando le azioni con le componenti ambientali e sociali, si identificano gli impatti ambientali attraverso una valutazione qualitativa.

Il presente SIA mira a consentire l'individuazione della significatività ed il grado di criticità degli impatti.

Un impatto è considerato significativo se gli effetti su una o più componenti ambientali provocati dallo stesso sono percepibili come modificazioni della qualità ambientale.

#### Studio di Impatto Ambientale

Gli impatti significativi si classificano come:

- *positivi o negativi*, a seconda che apportino o meno un miglioramento della qualità ambientale;
- *lievi, rilevanti o molto rilevanti*, a seconda della grandezza dell'effetto indotto sull'ambiente;
- *reversibile a breve termine, reversibile a lungo termine o irreversibile*, a seconda della loro dimensione temporale.

Inoltre, è anche possibile classificare ogni componente ambientale presa in considerazione nell'ambito di riferimento, attribuendole un "peso" a seconda dell'importanza che essa possiede per il sistema naturale di cui fa parte o per gli usi antropici per cui costituisce una risorsa.

Secondo tali criteri, una componente ambientale può essere:

- *rara o comune* a seconda della sua scarsità o, al contrario, della sua ricchezza;
- *rinnovabile o non rinnovabile* a seconda della sua capacità di ricostituirsi entro un orizzonte temporale ragionevolmente esteso;
- *strategica o non strategica* a seconda della rilevanza e ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato.

Le "checklist" (liste di controllo) rappresentano un elenco dei potenziali impatti ambientali che un'azione di progetto può provocare, e dei relativi parametri ambientali da tenere sotto controllo.

Le matrici di interazione si ottengono combinando in forma matriciale una "checklist", che elenca i possibili bersagli degli impatti ambientali, con una lista delle attività di progetto previste per la realizzazione dell'opera in esame.

In questo modo si ottiene una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa-effetto tra le attività di progetto ed i fattori ambientali su cui esse generano un eventuale impatto.

Al fine di determinare i potenziali fattori causali di impatto aventi incidenza significativa sull'ambiente, per il caso in questione si è utilizzato il metodo di Leopold (1971), costruendo le classiche matrici con in colonna le azioni di progetto previste (suddivise rispettivamente nelle fasi di cantiere e di esercizio) ed in riga i fattori causali o le componenti ambientali su cui agiscono le azioni stesse.

Per facilitare la costruzione delle suddette matrici, si sono scomposte le attività che concorrono alla realizzazione dell'opera e alla determinazione di impatti, si sono individuati, tre tipi di fattori causali d'impatto, connessi rispettivamente a tre fasi ben distinte:

- fase di progettazione;
- fase di realizzazione dell'opera;

- fase di esercizio dell’opera;
- fase di manutenzione ordinaria di parti del porto.

Prima della valutazione vera e propria degli impatti ambientali che si produrranno durante la fase di realizzazione dell’opera, procedendo - attraverso la fase di “*scoping*” – si individuano le tipologie di impatti da considerare significative, mettendo a confronto le azioni che verranno svolte durante la costruzione con le componenti ambientali che potranno essere influenzate.

### **5.1.1. - Individuazione dei principali impatti ambientali in fase di progetto.**

Nella prima fase sono analizzate le conseguenze che le decisioni assunte al momento della progettazione provocano sull'ambiente circostante quali, per esempio, la potenzialità attribuita al porto, l'individuazione del sito, la definizione della configurazione planimetrica dell'opera, la scelta dei materiali e delle tecniche costruttive, elementi tutti di fondamentale rilevanza ai fini dell'inserimento ambientale nel suo complesso.

Tra i suddetti elementi un fattore di importanza preminente è costituito dalla individuazione del sito in cui realizzare l'opera.

Nel caso oggetto di studio, esistendo già, come più volte accennato, una struttura preesistente, per quanto essa sia non completamente funzionale, la soluzione presa in considerazione è stata quella di prevederne la riqualificazione e rifunzionalizzazione, e ciò al fine di limitare le alterazioni del litorale, già degradato ed antropizzato, e di ridurre gli impatti nei confronti dell'ecosistema marino e dell'ambiente terrestre.

Relativamente alle altre scelte progettuali quali soluzione tipologica, configurazione geometrica, materiali e tecniche costruttive delle "opere marittime elementari", esse sono state esaminate nel cap. 3) del presente studio, sulla base di specifici studi marittimi ed ambientali, ha individuato la configurazione proposta, tra 5 distinti lay-out alternativi, come la più idonea.

### **5.1.2. - Individuazione dei principali impatti ambientali in fase di costruzione.**

Le attività connesse alla costruzione di opere marittime possono determinare impatti considerevoli sull'ambiente circostante; i loro effetti, infatti, possono prolungarsi ben oltre la durata dei lavori e risentirsi in un'area ben più ampia del semplice dominio portuale.

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

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

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

La valutazione delle ripercussioni che si generano nella fase di costruzione, richiedono, in primo luogo, la definizione: delle sequenze operative previste per la realizzazione delle opere, delle tecnologie costruttive che verranno utilizzate; delle modalità di conduzione delle attività di dragaggio; della localizzazione delle aree di approvvigionamento delle materie prime e di smaltimento dei prodotti di risulta delle lavorazioni.

Per quanto concerne le sequenze operative della realizzazione delle opere previste in progetto, quanto illustrato nel cap. 3) del presente studio suggerisce le seguenti fasi di attuazione:

- 1° fase – realizzazione delle opere foranee sulla diga sopraflutto;
- 2° fase – realizzazione delle opere foranee sulla diga sottoflutto;
- 3° fase – realizzazione e posa in opera cassoni delle banchine sulla diga sopraflutto;
- 4° fase: escavazione portuale e riempimenti piazzali molo di sopraflutto;
- 5° fase – realizzazione opere stradali sulle banchine sopraflutto;
- 6° fase – realizzazione impianti;
- 7° fase: realizzazione edilizia portuale.

Va evidenziato che tale schematizzazione, qui introdotta per comodità espositiva, non è applicabile rigidamente per la dinamicità e le interconnessioni tra le diverse attività che concorrono alla realizzazione delle infrastrutture in generale e di quelle marittime in particolare.

In linea di massima, comunque, nella fase di cantiere, i potenziali fattori di impatto che determinano effetti su lacune componenti ambientali sono quelli indicati nella Fig. 5.1.

Pur tenendo conto dei limiti di tale semplificazione possono essere distinte, comunque, tre categorie di attività:

- quelle che si svolgono nel porto, nel sito dove devono sorgere le opere;
- quelle che si svolgono nel luogo denominato “*aree di cantiere*”, ubicato nelle immediate vicinanze del porto;
- quelle, indotte, che si svolgono in un'area più vasta, coincidente con una parte dell'ambito territoriale in cui ricade il porto, più o meno estesa in dipendenza di diversi fattori. Nel caso in esame, per l'individuazione del raggio di interesse delle attività indotte dalla realizzazione dell'opera, risultano determinanti le attività relative all'approvvigionamento dei materiali; in particolare è significativa la fornitura dei materiali lapidei.

Per quanto sopra esposto, una prima forma di impatto è quella determinata dall'installazione del cantiere: la sottrazione di aree alle attività ricettive ed economiche; il montaggio delle apparecchiature e degli impianti; lo stoccaggio dei materiali delle lavorazioni, si ripercuotono in misura sensibile sulle componenti ambientali, ed, in particolare, sul paesaggio e sulla flora e fauna marina.

Nel caso in esame l'area di cantiere, sarà ubicata in ambito portuale e si prevede un'occupazione di un'area non edificata di almeno 10.000 mq. All'interno di quest'area, che verrà recintata, saranno installati i prefabbricati da cantiere adibiti ad uffici, i servizi per il personale e magazzino utensili.

Potendo contare sulla ricettività offerta dal centro urbano non si prevedono alloggi per il personale.

Per il ricovero dei mezzi meccanici sarà realizzata una copertura provvisoria.

L'installazione dell'area di cantiere all'interno dell'area portuale consentirà di usufruire di tutti i servizi a rete urbani; i nuovi carichi gravanti sulle reti urbane dovuti al cantiere saranno di modesta entità, in considerazione del tipo di attività che vi si svolgeranno, dei mezzi d'opera impiegati e dell'esiguo numero di addetti necessario.

All'interno dell'area di cantiere verranno prodotti e stoccati, in tutto o in parte, i prefabbricati da collocare successivamente in opera.

Va comunque ricordato che le pressioni ambientali durante la fase di cantiere hanno un carattere transitorio e quindi, in generale, non hanno effetti irreversibili sull'ambiente circostante.

Una seconda forma di impatto è quella determinata dalla realizzazione dell'impianto di cantiere, dall'apertura di una pista provvisoria per collegare l'area del porto all'area del cantiere dove saranno ubicati gli impianti a terra.

L'attività lavorativa più consistente consiste nell'ammannimento nelle aree di cantiere del pietrame e degli scogli di natura calcarea di varie categorie provenienti dalle cave di prestito, per la realizzazione del nucleo e degli strati di mantellate, eseguite attraverso l'imbarco dei materiali sui pontoni, previo transito da un bilico, opportunamente posizionato, per la pesatura degli stessi materiali, la costituzione di un opportuno campo di stoccaggio per i prefabbricati, quanto più possibile al sito di collocazione.

In questa fase gli impatti ambientali più significativi sono attribuibili alle emissioni di gas e polveri in atmosfera, alla creazione di rumore da parte dei mezzi di cantiere e dei mezzi di trasporto del materiale calcareo necessario per la realizzazione del nucleo e delle mantellate di protezione, l'intorbidimento delle acque nella fase di sversamento e collocazione in opera degli scogli di natura calcarea, secondo le

sagome di progetto, di dragaggio dei materiali dal fondale marino, di deposito nella relativa area di stoccaggio e riempimento delle aree retroportuali.

I macchinari, i mezzi e le apparecchiature degli impianti a terra e di quello a mare saranno di vario tipo in relazione alle caratteristiche delle lavorazioni da eseguire, quali, per esempio, escavatori, pale, gru mobili per l'esecuzione delle normali lavorazioni, pontoni, bettoline, rimorchiatori, nonché le apparecchiature di maggiore consistenza per la realizzazione di getti di calcestruzzo, che, comunque, comportano delle lavorazioni di durata limitata nel tempo.

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

Va inoltre sottolineato che per la fase di preparazione del sito e di realizzazione delle opere non sono rilevabili alterazioni stabili dalla qualità ambientale, in quanto si tratta di impatti a breve termine ed assolutamente contingenti all'attività del cantiere, in considerazione anche della geomorfologia del tratto di litorale interessato dalle opere.

Una terza forma di impatto è quella determinata dall'approvvigionamento dei materiali per le lavorazioni. Semplici considerazioni di carattere economico e cioè, l'elevata incidenza del trasporto sul costo della fornitura di materiali aventi un esiguo valore aggiunto, implica la necessità di reperire luoghi di produzione che comportino distanze di percorrenza fino al luogo di impiego dell'ordine delle decine di chilometri. Il materiale lapideo necessario per la costruzione dell'opera sarà cavato, selezionato e caricato sui mezzi di trasporto nelle aree di pertinenza delle cave secondo le usuali modalità estrattive delle diverse pezzature.

Il sito di imbarco del materiale lapideo da gettata sarà allocato nello stesso porto di Bonagia.

Come meglio precisato nel cap. 3.5.7) del presente studio per le cave di prestito l'attenzione è stata focalizzata sulle cave del comprensorio di Trapani, Valderice e Custonaci.

I percorsi stradali di collegamento extraurbani dalle cave di approvvigionamento al porto di Bonagia sono quelli rappresentati nella carta stradale delle Figure 3.77 e 3.78.

Il trasporto dei materiali nel tratto terminale del loro percorso, fino al luogo in cui realizzare l'opera, sarà effettuato con l'utilizzo esclusivo di mezzi marittimi.

Non sarà previsto, pertanto lungo il percorso, un nodo di scambio dal modo di trasporto su gomma al modo di trasporto marittimo.

D'altra parte, non per tutti i materiali che concorreranno alla costruzione dell'opera è prevista a terra una capacità di accumulo. In particolare, per quanto concerne la diga di sottoflutto, non si prevede stoccaggio ed il materiale lapideo sarà scaricato dagli autocarri direttamente alla relativa progressiva collocato e distribuito secondo le previsioni delle relative sagome di progetto a mezzo di escavatori.

Per quanto concerne la diga si sopraflutto, invece, non si prevede, quindi, uno stoccaggio intermedio di materiali lapidei da gettata, se non per modeste quantità e per un limitato arco di tempo.

I conglomerati cementizi potranno essere confezionati nello stesso cantiere di prefabbricazione; pertanto, all'interno di esso saranno installati un impianto di betonaggio, completo di silos per l'accumulo del cemento, nonché il serbatoio di accumulo dell'acqua dolce. Oltre al cemento e all'acqua dolce, verranno stoccati nella stessa area del cantiere di prefabbricazione solo gli altri materiali necessari per il confezionamento dei conglomerati cementizi, cioè gli inerti, che verranno disposti in cumuli distinti in dipendenza delle diverse pezzature.

Saranno presenti in cantiere, inoltre i casseri in lamiera di acciaio di forma speciale per l'esecuzione dei getti dei cassoni cellulari, legname da carpenteria e barre in acciaio d'armatura.

Gli unici mezzi d'opera meccanici di rilievo, necessari per il ciclo di prefabbricazione saranno una gru semovente gommata e dei carrelli elevatori per la movimentazione dei massi artificiali; l'utilizzo di questi ultimi è consentito dalla particolare geometria dei massi e dal loro peso.

La vicinanza tra sito di imbarco del materiale lapideo da gettata e cantiere di prefabbricazione è tale che le distanze e le considerazioni sui percorsi del materiale lapideo da gettata valgono anche per i percorsi del materiale lapideo da inerte.

Il sito di imbarco per i cassoni cellulari prefabbricati dovrà essere appositamente realizzato.

All'uopo dovrà predisporre un'apposito scalo da cui saranno immessi in acqua i cassoni, che trainati con appositi rimorchiatori, verranno poi imbasati nel sito di progetto.

Riguardo al numero ed alle principali caratteristiche dei mezzi facenti parte della flotta impegnata nell'esecuzione dei lavori per le operazioni di imbarco, trasporto via mare e collocazione in opera, per il trasporto ed il versamento in opera del materiale lapideo saranno utilizzate due bette semoventi, ciascuna delle quali caratterizzata da una capacità di carico utile pari a 350 mc, per il trasporto e la collocazione in opera dei cassoni sarà utilizzato una chiatta capace di 400 tonn. con relativo rimorchiatore.

Con riferimento al traffico esistente connesso alla fruizione del porto, l'ubicazione del sito di imbarco comporta interferenze di modesta entità e facilmente controllabili con il traffico terrestre.

L'interferenza con il traffico via mare, dato che la rotta tracciata dal sito di imbarco verso il sito di esecuzione dei lavori attraversa l'imboccatura è comunque facilmente controllabile.

Il rispetto della sagoma di progetto sarà garantito, previa ispezione subacquea con l'ausilio di videocamera, mediante la regolarizzazione delle superfici a mezzo di benne o di idonei attrezzi trascinati.

La costruzione della gettata protettiva della dighe foranee sarà effettuata a tutta sagoma procedendo, per tratti successivi di sviluppo non superiore a 50 m, senza soluzione di continuità.

Al fine di consentire lo smaltimento delle sovrappressioni interstiziali dovute alla rapida applicazione del carico sui terreni di fondazione, ciascun tronco di opera di protezione realizzata parzialmente come sopra descritto, non potrà essere soggetto ad ulteriori versamenti per un intervallo di tempo inferiore a tre mesi.

Esaurita la predetta stasi costruttiva di ciascun tratto successivo di opera sarà possibile riprendere, con le medesime modalità esecutive della gettata sottostante, l'attività di versamento del pietrame e degli scogli, costituenti il nucleo e lo strato di filtro.

FATTORE	EFFETTI	COMPONENTI IMPATTATE
Istallazione del cantiere Realizzazione impianto di cantiere	Inquinamento atmosferico Inquinamento acustico Inquinamento idrico Inquinamento terrestre Disturbo paesaggistico	Atmosfera Ambiente idrico Suolo e sottosuolo Vegetazione, flore e fauna Ecosistema Salute pubblica Rumori e vibrazioni Paesaggio
Approvvigionamento dei materiali per le lavorazioni	Depauperamento di risorse naturali Disturbo paesaggistico Inquinamento acustico Traffico automezzi di trasporto	Atmosfera Ambiente idrico Vegetazione, flore e fauna Rumori e vibrazioni Paesaggio
Realizzazione opere foranee	Intorbidimento delle acque Distruzione flora nelle aree di imbasamento Emissioni sonore Inquinamento atmosferico Disturbo al paesaggio (stoccaggio a terra) Inquinamento terrestre Disturbo paesaggistico	Atmosfera Ambiente idrico Suolo e sottosuolo Vegetazione, flore e fauna Ecosistema Salute pubblica Rumori e vibrazioni Paesaggio
Operazioni di dragaggio e Colmata	Intorbidimento delle acque Distruzione flora e fauna nelle aree dragate Emissioni sonore Inquinamento atmosferico Disturbo al paesaggio (stoccaggio a terra) Inquinamento terrestre Disturbo paesaggistico	Atmosfera Ambiente idrico Suolo e sottosuolo Vegetazione, flore e fauna Ecosistema Salute pubblica Rumori e vibrazioni Paesaggio
Opere stradale ed impianti	Inquinamento atmosferico Disturbo al paesaggio (stoccaggio a terra)	Atmosfera Paesaggio

**Tabella 5.I** -- Sintesi impatti che si determinano nella fase di costruzione dell'opera.

Completata la fase costruttiva di ciascun tronco di gettata di protezione della diga si osserverà una seconda stasi, anch'essa della durata di tre mesi, delle operazioni di versamento.

Durante l'esecuzione delle prime due fasi costruttive dell'opera di presidio si procederà, dall'altra parte alle medesime lavorazioni e presso il cantiere di prefabbricazione, alla costruzione dei cassoni in c.a..

Con l'ausilio di pontoni con benna a grappo e bette d'appoggio sarà possibile realizzare la costruzione, secondo sagoma di progetto, dell'opera di protezione, procedendo verso mare, a partire dalla progressiva attuale.

Dalla relativa progressiva della diga foranea di sopraflutto sarà possibile eseguire il massiccio di coronamento.

Dopo aver completato per tutto lo sviluppo delle dighe foranee, potrà procedersi al completamento definitivo della sezione dell'opera protettiva in conformità alle sezioni tipiche di progetto.

A lavori ultimati sarà necessario eseguire le operazioni di dismissione del cantiere e gli eventuali conseguenti ripristini.

#### Analisi delle componenti ambientali.

Esaminate nel cap. 4) del presente studio, i parametri che caratterizzano le componenti ambientali che possono interagire con le opere previste in progetto, passiamo ora all'esame di quelle componenti che sono influenzate dalle attività di cantiere, analizzando la loro sensibilità e vulnerabilità.

A tal fine si sono individuate le principali aree sensibili presenti nel porto di Bonagia, analizzando tutte le situazioni che presentano, sotto vari aspetti, equilibri particolari e modificabili.

Gli *impatti sull'atmosfera* sono dovuti alle emissioni di polveri e di gas inquinanti per effetto prevalente dei mezzi di trasporto e di lavoro, soprattutto a causa delle interferenze indotte dai mezzi di trasporto con la normale viabilità urbana, sarà di tipo temporaneo; pertanto, non essendo preoccupante, dal punto di vista sanitario, il livello di emissione del traffico per una esposizione di breve durata, si ritiene di valutare tale genere di impatto, nel complesso trascurabile rispetto al traffico di esercizio nel centro abitato di Valderice.

Al fine di contenere al minimo gli effetti del traffico veicolare determinato dal movimento degli automezzi pesanti in arrivo ed in partenza dal porto e dalle aree di cantiere, sulla viabilità esistente, è stato studiato un percorso ottimale soprattutto da e per le cave di prestito, che consente di limitare quanto più possibile l'attraversamento dell'abitato, che nella fase esecutiva della progettazione verrà sottoposto al Comando dei Vigili Urbani per le opportune intese.

Per i materiali in ingresso il principale flusso sarà costituito dal pietrame e dagli scogli di 1° e 2° categoria e del calcestruzzo necessario per il massiccio di coronamento e per la costruzione dei cassoni. Le aree di cantiere presentano una buona accessibilità.

Effettuata una sommaria rilevazione delle condizioni medie del traffico locale si è ricavato che il flusso di traffico veicolare addizionale determinato dalle attività di cantiere, pur se provocherà parziali effetti di congestione del traffico, è contenuto entro limiti di accettabilità.

Gli *impatti dovuti alla produzione di rumore* sono determinati da sorgenti che sono le stesse di quelle considerate per l'inquinamento atmosferico. Esso, infatti, è provocato essenzialmente dal

funzionamento delle macchine operative (movimentazione materiali lapidei, produzione e movimentazione massi in calcestruzzo, autocarri, escavatori).

Nel quadro di riferimento progettuale e nel quadro di riferimento ambientale sono state illustrate le modalità di approvvigionamento, con specifico riferimento ai potenziali percorsi, alla rumorosità dei mezzi, alla frequenza dei viaggi ed alla compatibilità con la viabilità esistente.

Ivi si è presa in considerazione l'azione di disturbo del rumore provocato dal flusso dei mezzi pesanti scaturente dall'approvvigionamento dei materiali da cava per la realizzazione delle opere, sui tracciati che si snodano dalle cave, ubicate nel territorio di Trapani, Valderice e Custonaci fino all'innesto con la viabilità urbana della frazione di Bonagia e da qui fino al porto ove è previsto il sito di utilizzazione o imbarco.

Durante la realizzazione dei lavori, è da attendersi, quindi un incremento del flusso di veicoli pesanti sul flusso esistente allo stato di fatto, conseguente, per lo più, alle necessità di approvvigionamento di materiale da cava.

Dai dati ricavabili dal quadro di riferimento progettuale, emerge che l'approvvigionamento di cemento e di acciaio di armatura contribuirà in misura minima all'incremento del flusso di veicoli pesanti; tale considerazione, che può estendersi anche agli stessi inerti necessari per il confezionamento dei calcestruzzi, consente di condurre le analisi di compatibilità legate all'approvvigionamento dei materiali facendo riferimento solamente al flusso dei mezzi pesanti scaturente dall'approvvigionamento dei materiali lapidei da gettata.

Va evidenziato, inoltre, che l'accumulo previsto nell'area di cantiere sia per gli inerti, sia per il cemento, durante l'esecuzione dei lavori tornerà utile nell'ambito dei provvedimenti mirati all'ottimizzazione delle attività legate agli approvvigionamenti ed alla gestione dei mezzi: potrà essere privilegiato l'approvvigionamento dei materiali accumulabili, infatti, quando quello dei materiali lapidei da gettata debba essere più contenuto per motivi legati, per esempio, alla gestione dei mezzi marittimi o delle stesse risorse umane addette al sito di imbarco.

La fine di contenere l'impatto sonoro del cantiere, non sono previste lavorazioni notturne e le lavorazioni si svolgeranno durante le ore lavorative dei giorni feriali.

Gli *impatti indotti dalla produzione delle polveri*, dovuta principalmente ai movimenti di materiali lapidei ed al traffico veicolare pesante, risultano di difficile determinazione. Difatti, durante la fase di preparazione del sito e di realizzazione delle opere, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale

e polveri in quello estivo, che potranno riversarsi sulle aree vicine in funzione delle condizioni di ventosità, provocando un impatto trascurabile. Tuttavia, come detto precedentemente, in relazione all'ubicazione strategica delle aree di cantiere ed al percorso della pista provvisoria è possibile sostenere che si tratta di un danno temporaneo ed anche contenuto, considerata la distanza delle abitazioni dal sito .

La polvere stradale sollevata dai mezzi pesanti potrà, comunque, essere contenuta. Si potrà, quindi, considerare tale impatto mitigabile, prevedendo degli accorgimenti idonei per limitare al minimo la dispersione delle polveri come, per esempio, l'umidificazione periodica della pista del cantiere e dei cumuli di materiale inerte, nonché la copertura degli scarrabili e la buona manutenzione delle strade extraurbane e delle asfaltature dei tratti percorsi dagli stessi automezzi.

Gli impatti indotti sugli ecosistemi sono di minor rilievo date le caratteristiche del sito e soprattutto la temporaneità dei lavori.

Dall'analisi delle componenti progettuali, emerge che uno dei problemi maggiori in fase di costruzione delle strutture a mare, per ciò che concerne l'ecosistema marino, è quello relativo alla produzione e relativa dispersione di sedimenti fini, provocate dalle operazioni di posa in opera del materiale lapideo. L'impatto maggiore è connesso all'aumento del materiale in sospensione, che determina una riduzione della trasparenza delle acque e conseguente diminuzione della radiazione luminosa disponibile per la fotosintesi.

Tuttavia, è da supporre che per il materiale che andrà in sospensione il tempo di risedimentazione delle particelle sia alquanto breve con conseguente lieve entità d'impatto in relazione all'incremento della torbidità delle acque, soprattutto se si considera che si tratta di inerti con contenuto nullo o irrilevante di sostanze inquinanti.

Anche questo tipo di impatto è temporaneo, in quanto corrisponde esclusivamente alla fase di costruzione delle opere a mare ed, inoltre, l'azione delle correnti marine ha un ruolo fondamentale nella dispersione dei sedimenti e ciò contribuisce a rendere trascurabile questo tipo di impatto.

Gli impatti indotti di carattere paesaggistico, sebbene la durata della realizzazione delle opere sia limitata a 30 mesi è proprio la fase di cantiere a generare la maggior parte degli impatti negativi. In particolare per quanto riguarda gli aspetti legati all'integrità fisica del luogo si avranno fenomeni quali, per esempio, emissione di polveri e rumori ed inquinamento dovuto al traffico veicolare. Tali fenomeni indubbiamente concorrono a generare un quadro di degrado paesaggistico già compromesso

dall'occupazione di spazi per materiali ed attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici, dai lavori di dragaggio, sbancamento, di riempimento, ecc.. Tuttavia si possono adottare alcune misure precauzionali di diversa natura ed idonee per annullare e mitigare i disturbi, quali per esempio: precauzioni tecnico-esecutive: uso di tecnologie di escavazione dei fondali non impulsive, movimentazione dei mezzi di trasporto del pietrame e degli scogli naturali di natura calcarea o lavica, con utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di pulviscolo (copertura degli scarrabili, bagnatura dei cumuli e delle piste); accorgimenti logistico-operativi: posizionamento delle infrastrutture cantieristiche e stoccaggio dei materiali in aree di minore accessibilità visiva; reti di canalizzazione: canalizzazione e raccolta delle acque residue dai processi di cantiere per opportuni smaltimenti; regolamenti di gestione di cantiere: accorgimenti e dispositivi antinquinamento per mezzi di cantiere quali sistemi insonorizzanti; regolamenti di sicurezza per prevenire i rischi di incidenti. Ovviamente tali misure possono solo attenuare le compromissioni di qualità paesaggistica legate all'attività di un cantiere, e che tuttavia sono reversibili e contingenti all'attività di costruzione.

### **5.1.3. - Individuazione dei principali impatti ambientali in fase di esercizio.**

Alla fase di esercizio delle opere, appartengono tutti i fattori causali direttamente o indirettamente connessi all'esercizio del porto di Bonagia: pressione antropica, carico organico e dei rifiuti solidi, traffico viario e nautico, sfruttamento turistico delle risorse, aumento dell'attrattiva dei luoghi e quindi valorizzazione delle aree. E' evidente che un intervento di valorizzazione dell'infrastruttura portuale di Bonagia rappresenta un'occasione che determina, sia per gli effetti sulla marineria peschereccia che per la capacità di attrazione turistica con il relativo indotto, una modificazione della struttura dello spazio costiero in termini di organizzazione del territorio.

Gli impatti da considerare sono quelli illustrati nella Tabella che segue:

FATTORE	EFFETTI	COMPONENTI IMPATTATE
Rilascio di inquinanti dai natanti	Inquinamento organico e batteriologico Inquinamento chimico Inquinamento dei residui galleggianti Inquinamento atmosferico	Atmosfera Ambiente idrico Suolo e sottosuolo Vegetazione, flore e fauna Ecosistema Salute pubblica Paesaggio
Rilascio di inquinanti da insediamenti terrestri	Inquinamento organico e batteriologico Inquinamento chimico Inquinamento dei residui galleggianti Inquinamento atmosferico	Atmosfera Ambiente idrico Suolo e sottosuolo Vegetazione, flore e fauna Ecosistema Salute pubblica Rumori e vibrazioni Paesaggio
Traffico veicolare	Inquinamento acustico Inquinamento atmosferico	Atmosfera Vegetazione, flore e fauna Ecosistema Salute pubblica Rumori e vibrazioni
Emissioni sonore derivanti dai Natanti e dalle attività nautiche	Inquinamento acustico	Salute pubblica Rumori e vibrazioni

**Tabella 5.II** – Impatti generati dall’esercizio del porto.

#### Impatti sulla qualità delle acque portuali.

Il traffico marittimo è tra le cause fondamentali dell’inquinamento marino all’interno del bacino portuale, dove, a causa della ridotta diluizione operata dall’acqua di mare, si registrano concentrazioni di inquinanti estremamente elevate.

Si possono individuare tre fattori di inquinamento idrico che schematicamente è possibile suddividere in classi, a seconda della loro provenienza:

- sostanze organiche, quelle nutrienti e quelle microbiche, contenute nelle acque reflue di origine fecale scaricate a mare;
- gli inquinanti chimici derivanti dalle attività nautiche; fra questi, si citano i carburanti (contenenti metalli pesanti ed idrocarburi) utilizzati dalle imbarcazioni, i microinquinanti metallici e gli idrocarburi presenti nelle sostanze adoperate per le operazioni di manutenzione di manutenzione dei natanti, le sostanze tossiche contenute nelle vernici anti-salsedine utilizzate per il rimessaggio degli scafi, i detersivi sversati a mare a seguito di lavaggio delle imbarcazioni;
- i residui galleggianti, costituiti prevalentemente, da sostanze plastiche, lentamente biodegradabili, nonché da oli e grassi rilasciati in mare dagli utenti della struttura portuale.

FATTORE	EFFETTI	COMPONENTI IMPATTATE
Rilascio di inquinanti dai natanti	Inquinamento organico e batteriologico Inquinamento chimico Inquinamento dei residui galleggianti Inquinamento atmosferico	Atmosfera Ambiente idrico Suolo e sottosuolo Vegetazione, flore e fauna Ecosistema Salute pubblica Paesaggio
Rilascio di inquinanti da insediamenti terrestri	Inquinamento organico e batteriologico Inquinamento chimico Inquinamento dei residui galleggianti Inquinamento atmosferico	Atmosfera Ambiente idrico Suolo e sottosuolo Vegetazione, flore e fauna Ecosistema Salute pubblica Rumori e vibrazioni Paesaggio
Traffico veicolare	Inquinamento acustico Inquinamento atmosferico	Atmosfera Vegetazione, flore e fauna Ecosistema Salute pubblica Rumori e vibrazioni
Emissioni sonore derivanti dai Natanti e dalle attività nautiche	Inquinamento acustico	Salute pubblica Rumori e vibrazioni

**Tabella 5.III** – Impatti generati dall’esercizio del porto.

Il rilascio di suddetti inquinanti all’interno del bacino portuale dà luogo a diverse conseguenze (ved. Tabella sopra esibita): lo sversamento dei composti dell’azoto e del fosforo, può causare lo sviluppo di manifestazioni di eutrofizzazione, con conseguente deficit dell’ossigeno disciolto, e, quindi, l’alterazione degli equilibri naturali dell’ecosistema; la putrefazione delle sostanze organiche sversate in mare o delle alghe comporta lo sviluppo di esalazioni maleodoranti, che arrecano considerevoli disturbi agli utenti delle strutture portuali; gli idrocarburi ed i metalli pesanti scaricati nello specchio d’acqua del porto possono essere assimilati dalle piante e dagli organismi animali viventi nell’ambiente portuale, con il rischio della loro introduzione nella catena alimentare; la presenza di residui galleggianti, oli, grassi, sostanze detergenti, oltre ad essere di per se dannose, ostacola il passaggio della luce attraverso la superficie dello specchio d’acqua ed, inoltre, incide sull’estetica dell’area, deturpando la naturalità dei luoghi.

Relativamente all’inquinamento prodotto dalle acque reflue generate dallo scarico in acqua di liquami e di acque di lavaggio provenienti dalle cucine, dai bagni e dalle sentine delle imbarcazioni approssimativamente si può valutare in circa 40 litri/persona/giorno il volume di acqua di scarico prodotto da un individuo che soggiorni sull’imbarcazione all’ormeggio.

Nel prospetto che segue (ved. Tabella sopra esibita) relativo alle “*Caratteristiche dei liquami di scarico provenienti da imbarcazioni a motore ed a vela*”, su un campione di 7 barche a motore e 13 a vela, sono riportati i principali inquinanti di un’acqua reflua proveniente da un’imbarcazione all’ormeggio. I liquami prodotti sono da considerare inquinanti con una concentrazione di solidi sospesi pari a 1940 mg/l, una domanda biochimica di ossigeno (BOD) pari a 1960 mg/l ed un COD di 5210 mg/l. Il PH = 7,6 indica una certa basicità dell’acqua e la concentrazione di 10 coliformi fecali per 100 ml di soluzione rende probabile la presenza di batteri patogeni ad alta virulenza.

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

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

Relativamente all’inquinamento prodotto dallo scarico dei reflui di altra origine (servizi igienici centralizzati o aree abitate circostanti), la capacità di autodepurazione del mare richiede diluizioni molto elevate, che si possono realizzare a grande distanza dalla costa, mentre nelle zone vicine alla costa, in caso di sversamento di liquami, possono verificarsi fenomeni di diversa natura. Difatti i liquami apportano sostanze quali i sali di azoto ed il fosforo che sono nutrienti ottimali per il fitoplancton e per le alghe. La ipernutrizione di questi organismi genera una iperproduzione e successivamente la loro morte con conseguenti processi di putrefazione e provoca relative anossie di fondo e talvolta anche dell’intero corpo d’acqua.

Per i suddetti motivi si devono escludere assolutamente sversamenti di questo tipo in un bacino d’ormeggio a meno di guasti gravi alle reti fognanti realizzate per l’allontanamento e la depurazione delle stesse.

Relativamente all’inquinamento prodotto dalle imbarcazioni, ricorrendo ad un apposito regolamento d’uso del porto che dovrebbe prevedere: precise norme per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti solidi, per lo svuotamento delle “*casse nere*” delle imbarcazioni e per impedire tassativamente lo scarico dei reflui e delle acque contenenti detergenti o sostanze inquinanti in genere da parte dei natanti nello

specchio d'acqua del porto; il porto dovrebbe essere dotato di strumenti idonei per la pulizia dello specchio d'acqua e di attrezzature per la raccolta dei residui oleosi e dei rifiuti liquidi e solidi.

PARAMETRI DEI LIQUAMI DI SCARICO	VALORE MEDIO
Solidi sospesi (SS)	(mg/l) 1940
Solidi sospesi volatili (VSS)	(mg/l) 1520
Carbonio organico totale (TOC)	(mg/l) 1800
Carbonio organico solubile (SOC)	(mg/l) 1270
Domanda biochimica di ossigeno (BOD5)	(mg/l) 5210
Domanda chimica di ossigeno (COD)	(mg/l) 630
Nitrogeni totali (T-N)	(mg/l) 250
Ammonio-Nitrogeni (NH3-N)	(mg/l) 150
Fosforo totale (T-PO4)	(mg/l) 250
Zinco	(mg/l) 150
Conducibilità	MHO) 16100 - Ph 7,6
Coliformi	(MPN/100ml) 1,0x10 <sup>7</sup>

**Tab. 5.IV-** Caratteristiche dei liquami di scarico provenienti da imbarcazioni.

Al fine di verificare lo stato ambientale del porto oltre ad una continua vigilanza sulle attività svolte dagli utenti è utile prevedere il monitoraggio sistematico, annuale o semestrale, delle acque del bacino e dei fanghi del fondale con analisi chimiche, fisiche e microbiologiche tese soprattutto a conoscere le concentrazioni dei principali inquinanti (metalli pesanti, indicatori microbiologici, idrocarburi, BOD, COD) e i loro effetti (temperatura, ossigeno disciolto). Tale monitoraggio consente di individuare eventuali anomali incrementi degli elementi inquinanti e conseguentemente studiare le cause ed i metodi di abbattimento.

E' evidente che l'inquinamento causato dal traffico marittimo si risente anche esternamente al limite della struttura portuale vera e propria, sia causa del transito dei natanti che per la diffusione degli inquinanti verso l'esterno del bacino protetto, attraverso l'imboccatura. Infatti pur essendo molto più elevato il potere diluente del mare aperto, la presenza di sostanze inquinanti può gravemente compromettere talune attività che si svolgono nelle aree limitrofe all'area portuale, quali la pesca, la viticoltura, la balneazione, ecc.

Dall'Atlante per la balneazione della comunità europea è possibile ricavare i risultati recenti delle analisi di qualità delle acque eseguita in zone nei pressi di Bonagia a partire dal 2000.

I dati indicano, in tutti i punti di campionamento, una situazione eccellente.

Allo stato attuale il tratto di mare interessato dai lavori in progetto è particolarmente esposto al vento ed alla marea, cosa che permette un totale ricambio idrico in breve tempo.

La realizzazione del porto creerà uno specchio acqueo chiuso all'interno del quale è facile prevedere che il ricambio sarà più lento che nello stato attuale. In ogni caso, la qualità dell'acqua interna al porto può essere migliorata prevedendo l'adozione di sistemi che facilitino il ricambio idrico con il mare aperto quali canalette vivificatrici e/o pompe ad elevata portata. In tal modo è assicurato un impatto minimo sulla qualità dell'acqua interna, a vantaggio di tutti i fruitori della struttura portuale.

Un ulteriore inquinamento indotto dalle attività portuali è quello dell'atmosfera. Esso sarà determinato da un aumento delle superfici di praticabile a cui corrisponde un incremento del traffico veicolare in ambito portuale e da un incremento del traffico marittimo.

Da queste fonti vengono emessi inquinanti primari (monossido di carbonio, biossido di azoto, idrocarburi, biossido di zolfo, composti prodotti dalla decomposizione biologica della sostanza organica, composti organici volatili (VOC), ecc.) i quali reagiscono chimicamente tra loro in base alle condizioni atmosferiche, dando origine agli inquinanti secondari.

Considerando come indicatori della qualità dell'aria il monossido di carbonio CO, gli ossidi di azoto NOx ed il particolato PM10 e tenendo conto che le principali fonti di questo genere di inquinanti sono i veicoli, per una stima qualitativa su tali inquinanti relativamente alle strade di accesso all'area di interesse prospiciente la Tonnara Bonagia si sono considerati dati ufficiali rilasciati dall'APAT sui valori dei fattori di emissione degli autoveicoli su tutte le strade, facendo particolare attenzione ai veicoli pesanti ovvero quei veicoli superiori alle 3,5 tonnellate di peso e sono stati calcolati i fattori di emissione medi.

Si è supposto, per il calcolo, che il parco macchine nazionale sia composto al 45% da veicoli alimentati a benzina, al 45% da veicoli alimentati a diesel e al 10% da veicoli alimentati a GPL.

Nelle tabelle seguenti vengono mostrati i risultati di queste stime:

	<b>CO</b>		
	Combustibile	Fattore di emissione	udm
<b>Automobili</b>	gasolio diesel	0,4500	g/ (km*VEH.)
	benzina	0,0000	g/ (km*VEH.)
	GPL	7,7900	g/ (km*VEH.)
	Considerando un parco auto alimentato al 45% da benzina, al 45% da diesel e al 10% da GPL ottengo un fattore medio		
		0,9815	g/ (km*VEH.)
		0,0010	Kg/ (km*VEH.)
<b>Veicoli pesanti</b>	gasolio diesel	2,0600	g/ (km*VEH.)
		0,0021	Kg/ (km*VEH.)

**Tab. 5.V -** Fattori di emissione relativi al monossido di carbonio CO.

	<b>NOx</b>		
	Combustibile	Fattore di emissione	udm
<b>Automobili</b>	gasolio diesel	0,7000	g/ (km*VEH.)
	benzina	0,9700	g/ (km*VEH.)
	GPL	1,8200	g/ (km*VEH.)
	Considerando un parco auto alimentato al 45% da benzina, al 45% da diesel e al 10% da GPL ottengo un fattore medio		
		0,9335	g/ (km*VEH.)
		0,0009	Kg/ (km*VEH.)
<b>Veicoli pesanti</b>	gasolio diesel	7,3100	g/ (km*VEH.)
		0,0073	Kg/ (km*VEH.)

**Tab. 5.VI -** Fattori di emissione relativi agli NOx

	<b>Particolato fine (PM10)</b>		
	Combustibile	Fattore di emissione	udm
<b>Automobili</b>	gasolio diesel	0,1580	g/ (km*VEH.)
	benzina	0,0270	g/ (km*VEH.)
	GPL	0,0390	g/ (km*VEH.)
	Considerando un parco auto alimentato al 45% da benzina, al 45% da diesel e al 10% da GPL ottengo un fattore medio		
		0,0872	g/ (km*VEH.)
		0,0001	Kg/ (km*VEH.)
<b>Veicoli pesanti</b>	gasolio diesel	0,4480	g/ (km*VEH.)
		0,0004	Kg/ (km*VEH.)

**Tab. 5.VII -** Fattori di emissione relativi al particolato PM10.

Sono state quindi effettuate delle simulazioni preliminari, partendo da dati stimati sui flussi veicolari nelle strade prossime al porto e sulle variazioni di tali flussi a seguito della messa in esercizio dell'opera portuale, così da ottenere delle indicazioni qualitative sui possibili effetti degli inquinanti presi in esame nell'area del nuovo porto, considerando la presenza del vento nelle direzioni 158° e 338° (le più frequenti nella zona), con una velocità di 6 mt./sec. - (dati forniti dall'Aeronautica Militare Italiana – Servizio Climatologia e Documentazione).

I risultati sono ottenuti tenendo conto che lo strato più importante dell'aria considerato è quello che si estende tra 1,5 e 2,5 mt. di altezza in quanto in esso le concentrazioni sono più elevate e che oltre tale strato l'effetto del traffico veicolare sull'inquinamento atmosferico è praticamente nullo, inoltre evidenziando che le strade considerate come sorgenti di inquinanti sono state considerate quelle prossime all'area in esame, ciò che emerge è che rispetto allo stato attuale, i livelli di concentrazione di inquinanti, non variano in maniera apprezzabile.

Si può quindi affermare che la realizzazione della nuova infrastruttura portuale di Bonagia non modificherà in maniera avvertibile la qualità dell'aria della zona in esame.

Infine, per quanto concerne l'inquinamento indotto dalle attività portuali sul suolo, si ritiene che le azioni e gli interventi previsti dalle previsioni progettuali non dovrebbero determinare contaminazione di suolo e/o sottosuolo né interferire con il rischio idrogeologico. Le previsioni di piano inerenti al migliore inserimento della struttura portuale nel contesto urbano di Bonagia e al miglioramento della funzionalità della struttura stessa a fini turistici potrebbero determinare cambiamenti positivi in termini quali/quantitativi del suolo.

#### **5.1.4. - Individuazione dei principali impatti ambientali in fase di manutenzione delle opere.**

Gli impatti più rilevanti nella fase di manutenzione del porto sono correlate, principalmente alle periodiche operazioni di dragaggio che possono rendersi necessarie al fine di assicurare ai fondali profondità soddisfacenti per la movimentazione dei natanti e del conseguente eventuale ripascimento delle spiagge soggette ad erosione. - (ved. Tabella che segue).

Tutte le operazioni connesse, direttamente o indirettamente, con l'estrazione ed il successivo smaltimento dei materiali dragati possono, se non attentamente regolamentate e monitorate, turbare sensibilmente sia le attività antropiche che l'ambiente circostante.

Nella fase di estrazione, oltre all'intorbidimento delle acque, il maggiore danno scaturisce dall'eventuale rilascio in mare delle sostanze inquinanti contenute nei materiali dragati, i cui effetti sono particolarmente nocivi alle specie viventi.

Il riutilizzo del materiale dragato nelle spiagge prescelte per il ripascimento, deve avvenire previo trattamento del materiale attraverso la seguente sequenza di processi:

- deposito della sabbia nell'apposita area di stoccaggio per l'essiccamento della stessa;
- separazione e trasformazione del materiale dragato teso a ricavare dal coacervo che costituisce il sedimento marino, frazioni granulometriche omogenee;
- carico su autocarri con cassoni metallici a tenuta della sabbia e trasporto verso le spiagge soggette ad erosione;
- scarico e spandimento della sabbia sulla spiaggia emersa con l'ausilio di un pala cingolata, con formazione di dune artificiali.

FATTORE	EFFETTI	COMPONENTI IMPATTATE
Dragaggio	Inquinamento marino (intorbidimento e aumento concentrazione inquinanti); Degrado flora e fauna delle aree dragate; Emissioni sonore; Inquinamento atmosferico; Inquinamento idrico nell'area di scarico; Disturbo al paesaggio (stoccaggio a terra); Inquinamento terrestre; Inquinamento falda;	Ambiente idrico Suolo e sottosuolo Vegetazione, flore e fauna Ecosistema marino e terrestre Salute pubblica Rumori e vibrazioni Paesaggio
Ripascimento	Inquinamento marino (intorbidimento acque); Emissioni sonore; Inquinamento atmosferico;	Suolo e sottosuolo Ecosistema marino e terrestre Salute pubblica Rumori e vibrazioni

**Tabella 5.VIII** – Impatti generati dalla manutenzione del porto.

### 5.1.5. – Conclusioni.

Una rappresentazione sintetica delle interazioni che si instaurano fra l'infrastruttura portuale e le attività ad essa collegate, con l'ambiente circostante è riportata nella Tabella che segue; l'entità dei singoli impatti elementari andrà stabilita di caso in caso, in funzione delle caratteristiche specifiche delle opere da realizzarsi e della peculiarità del sito in cui questa va a collocarsi.

Scopo del presente studio è proprio quello di contenere gli effetti delle scelte da operare, già nella fase della progettazione, in modo da assicurare un'oculata ed efficiente gestione dell'esercizio, e, nel caso, prevedere idonei interventi di mitigazione.

<b>COMPONENTI AMBIENTALI</b>								
<b>FATTORI</b>	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora e fauna	Ecosistemi	Salute pubblica	Rumori e vibrazioni	Paesaggio
Istallazione del cantiere ed operazioni di costruzione	X	X	X	X	X	X	X	X
Approvvigionamento dei materiali per le lavorazioni	X		X	X			X	X
Smaltimento dei materiali di risulta delle lavorazioni	X		X	X			X	X
Operazioni di dragaggio	X	X	X	X	X	X	X	X
Occupazione dell'area		X	X	X				X
Dinamica del litorale		X		X				X
Circolazione idrica nel bacino portuale e nei siti limitrofi		X			X			
Volumi emergenti								X
Rilascio di inquinanti dai natanti	X	X		X	X	X		X
Emissioni sonore						X	X	
Traffico veicolare	X			X	X	X	X	
Rilascio di inquinanti dai mezzi terrestri	X	X		X	X	X		X
Interventi di manutenzione straordinaria		X	X	X			X	

**Tabella 5.IX** – Matrice di interazione degli impatti.

---

## **Cap. 6) Stima quantitativa degli impatti generati dalle condizioni attuali e dalle opere in progetto.**

---

### **6.1. - Premessa e descrizione del metodo utilizzato.**

Come più volte evidenziato, le fasi dello Studio di Impatto Ambientale consistono nel riconoscimento degli impatti (determinati dal progetto, da singole attività, da alternative), nella misura degli impatti, nella gerarchizzazione, ponderazione e aggregazione degli impatti e infine nella valutazione e confronto degli impatti (determinati dal progetto, da singole attività, da alternative).

I metodi atti ad identificare e valutare le interazioni tra progetto e ambiente sono le matrici di interrelazione, che comprendono come varianti i grafi (o network) e le liste di controllo (o check list).

I network sono diagrammi di flusso che rappresentano le catene di impatti generati dalle attività di progetto.

Tale metodologia consente di mettere in evidenza non solo le conseguenze dirette delle azioni di progetto sulle componenti ambientali, ma anche gli effetti che gli impatti di secondo ordine o di ordine superiore esercitano a carico di altre variabili che compongono il sistema ambientale considerato.

La rappresentazione grafica alla base della metodologia rappresenta un efficace sistema di comunicazione delle relazioni causa-effetto innescate dalla realizzazione dell'opera.

Tuttavia la rete di interazioni possibili è spesso molto complessa e la rappresentazione grafica risulta in tal caso di difficile lettura.

Le check-lists consistono invece in un elenco selezionato di fattori ambientali e costituiscono la guida di riferimento per l'analisi ambientale. Si distinguono in semplici, spesso standardizzate per tipo di progetto o di area insediativa, e descrittive, nel caso in cui forniscano i criteri metodologici per la valutazione della qualità di ogni componente ambientale e dell'impatto che si manifesta su tali componenti per effetto delle azioni progettuali.

Alcune liste di controllo rappresentano metodi altamente strutturati che consentono di costruire graduatorie delle alternative prese in considerazione, poiché per ciascuna risorsa ambientale riportano i criteri atti a determinare i valori limite o le soglie di interesse della quantità o qualità desiderabile

(scaling check-list); altre consentono di misurare, ponderare in termini di importanza relativa, e, attraverso una scala di valori prefissata, aggregare gli impatti elementari in indici sintetici (weighting-scaling checklist).

In ultimo le matrici di interrelazione sono tabelle a doppia entrata in cui vengono messe in relazione le azioni di progetto con le componenti ambientali interferite nelle fasi di costruzione, esercizio e di dismissione dell'opera consentendo di identificare le relazioni causa-effetto tra le attività di progetto e i fattori ambientali.

All'incrocio delle righe con le colonne si configurano gli impatti potenziali.

Le matrici di interrelazione possono essere di tipo qualitativo o quantitativo. Nel primo caso quando un impatto è ritenuto possibile la corrispondente casella viene segnata con un simbolo grafico. Con l'utilizzo delle matrici di tipo quantitativo, invece, non solo viene evidenziata l'esistenza dell'impatto ma ne vengono stimate l'intensità e l'importanza nell'ambito del caso oggetto di studio mediante l'attribuzione di un punteggio numerico. Queste matrici presentano numerosi problemi sia di carattere gestionale, a causa della numerosità delle azioni e degli aspetti ambientali considerati, che di metodo, in quanto consentono di mettere in evidenza soltanto l'impatto delle azioni elementari sulle componenti ambientali, mentre vengono trascurati gli impatti di ordine superiore.

Per risolvere i problemi di carattere gestionale possono essere realizzate matrici specifiche con un numero di azioni e componenti dimensionato sulla base del caso oggetto di studio. Per l'individuazione degli impatti di ordine superiore possono essere utilizzate matrici a più livelli cioè i sistemi di matrici.

Essi sono costituiti da più matrici tra loro interagenti. La prima matrice mette in relazione le azioni progettuali con le componenti ambientali suscettibili di impatto e permette pertanto di individuare gli impatti diretti generati dalla realizzazione dell'opera in progetto. Nella seconda matrice vengono confrontati gli impatti individuati nella prima con le componenti ambientali allo scopo di identificare gli impatti di ordine successivo. La procedura consente di seguire la catena di eventi innescata dalle azioni di progetto sull'ambiente, configurandosi pertanto come strumento intermedio tra le matrici tradizionali ed i networks.

Uno degli esempi più conosciuti di matrice di interrelazione è la *Matrice di Leopold* che contiene un elenco di 100 azioni di progetto e 88 componenti ambientali riunite in 4 categorie principali; la matrice prevede pertanto 8.800 possibili impatti.

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

Detta matrice, a due dimensioni, come accennato in precedenza, offre una serie di righe atte ad individuare i fattori ambientali e socio-economici a fronte di un insieme di colonne costituito dalle azioni caratteristiche, suscettibili, almeno potenzialmente, di determinare effetti ambientali.

Quando la matrice è completa, è un sommario visivo delle caratteristiche degli impatti.

La Matrice di Leopold, certamente di grande elasticità, si presenta con un ampio spettro, talchè è stata applicata in qualsiasi condizione ambientale. Ad ogni impatto potenziale su ciascuna componente ambientale, a seguito di una determinata azione progettuale, diretta o conseguente, corrisponde, ovviamente, un elemento matriciale individuato da una casella ove viene indicata la misura dell'impatto.

Occorre stabilire in qualche modo la relazione funzionale tra valore dell'impatto e la qualità ambientale. Ciò normalmente si effettua trasformando gli impatti in indici che rappresentano la qualità ambientale.

In particolare occorrerà stabilire se un aumento o una diminuzione dell'effetto esterno (impatto) determina un aumento o una diminuzione della qualità ambientale; successivamente occorrerà stabilire come varia l'indice di qualità ambientale al variare del valore dell'effetto esterno.

Per fare ciò per ogni singolo aspetto ambientale si definiscono delle funzioni di qualità ambientale che esprimono come varia il valore dell'indice al variare del valore dell'effetto esterno.

In generale la valutazione di un impatto può consistere in un semplice esame qualitativo delle caratteristiche del progetto in attuazione e dell'area entro la quale esso si inserirà, al fine di fornire un giudizio di compatibilità dell'intervento con le esigenze di salvaguardia dell'ambiente, secondo i principi della sostenibilità ambientale. A tale valutazione qualitativa può essere fatta corrispondere una rigorosa analisi quantitativa che, attraverso l'utilizzo di strumenti opportuni, stabilisce una stima delle dimensioni delle alterazioni causate dalla realizzazione del progetto.

Come evidenziato la valutazione della qualità ambientale non può prescindere dall'identificazione e dalla selezione degli impatti ambientali che generano o possono generare delle alterazioni della qualità

stessa delle risorse; tale analisi si esplicita attraverso la valutazione della significatività di ciascun impatto e delle relazioni con le altre pressioni ambientali e con il contesto territoriale.

Gli impatti, che costituiscono il complesso delle modificazioni causate da un determinato intervento alle condizioni ambientali preesistenti all'attuazione del progetto stesso, possono essere ascrivibili direttamente o indirettamente alle azioni progettuali che li hanno generati, e avere dunque dimensioni più o meno ampie. Ad essi si aggiungono gli impatti cumulativi o sinergici e gli effetti che si originano dall'interazione tra due o più impatti potenziali.

Non esiste una metodologia di valutazione universalmente conosciuta e utilizzata.

A causa della soggettività della scelta, chi esegue lo Studio di Impatto Ambientale deve descrivere e motivare chiaramente le metodologie e gli strumenti adottati. Tali variazioni possono essere definite per mezzo di opportuni Indicatori ed Indici ambientali. La fase successiva alla stima degli impatti potenziali si pone lo scopo di valutarne la significatività in termini qualitativi e/o quantitativi. Si tratta di stabilire se le modificazioni dei diversi indicatori produrranno una variazione (significativa) della qualità ambientale. A tal scopo è necessario indicare l'entità degli impatti potenziali rispetto ad una scala omogenea che consenta di individuare le criticità ambientali mediante la comparazione dei vari impatti. Le scale di significatività utilizzate nella valutazione degli impatti attesi si possono distinguere in qualitative o simboliche e quantitative cardinali. Nelle prime gli impatti vengono classificati in base a parametri qualitativi espressi mediante l'utilizzo di parole chiave, tra le quali le più comuni sono:

- trascurabile/lieve/rilevante/molto rilevante,
- molto basso/basso/medio/alto/molto alto,
- trascurabile/sensibile/elevato,

in riferimento alle caratteristiche di intensità e rilevanza, mentre per la valutazione qualitativa delle caratteristiche temporali degli impatti si utilizzano termini quali reversibile a breve termine/reversibile a lungo termine/irreversibile.

E' doveroso precisare fin d'ora che, a seguito di un attento esame della Matrice di Leopold così come definita nella sua generalità, è emersa l'assoluta inesistenza, anche potenziale, di alcuni impatti fra i definiti fattori ambientali e le individuate azioni. Ciò ha indotto a definire una Matrice di Leopold semplificata, particolarmente aderente al caso in esame. Sono state considerate due opzioni:

- 1) stato attuale.
- 2) progetto.

Il progetto è stato inoltre suddiviso in tre differenti fasi:

- progettazione,
- realizzazione,
- esercizio.

Per ciascuna di esse è stata eseguita la compilazione di una matrice e la procedura adottata è stata quella qui di seguito riferita:

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

Tale voto scaturisce dall'analisi contenuta in ciascuna scheda di cui la matrice risulta corredata. Tali schede sono inerenti ad ogni singola valutazione degli impatti e, per ciascun ragionevole elemento di interferenza tra azione e componente ambientale, motivano i valori attribuiti all'impatto.

Le schede contengono:

- 1) valutazione azione di progetto;
- 2) valutazione componente ambientale;
- 3) valutazione caratteri dell'impatto.

**1)** La *valutazione dell'azione di progetto* è stata condotta attraverso l'analisi di due parametri:

(A1)	Incisività:	Molto alta	=	coeff.	1,00
		Alta	=	coeff.	0,80
		Media	=	coeff.	0,60
		Bassa	=	coeff.	0,40
		Molto bassa	=	coeff.	0,20

\* \* \*

(C1)	Durata:	Permanente	=	coeff.	1,00
		Medio termine	=	coeff.	0,40
		Breve termine	=	coeff.	0,20

\* \* \*

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

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

(A2)	Vulnerabilità:	Molto alta	=	coeff.	1,00
		Alta	=	coeff.	0,80
		Media	=	coeff.	0,60
		Bassa	=	coeff.	0,40
		Molto bassa	=	coeff.	0,20

\* \* \*

(B2)	Qualità:	Molto alta	=	coeff.	1,00
		Alta	=	coeff.	0,80
		Media	=	coeff.	0,60
		Bassa	=	coeff.	0,40
		Molto bassa	=	coeff.	0,20

\* \* \*

(C2)	Rarità:	Alta	=	coeff.	1,00
		Media	=	coeff.	0,60
		Bassa	=	coeff.	0,20

\* \* \*

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

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

(B1)	Probabilità:	Certa	=	coeff.	1,00
		Alta	=	coeff.	0,75
		Media	=	coeff.	0,50
		Bassa	=	coeff.	0,20
		Nulla	=	coeff.	0,00

\* \* \*

(D1)	Localizzazione:	Locale	=	coeff.	1,00
		Esterna	=	coeff.	0,75
		Entrambe	=	coeff.	1,30

\* \* \*

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

La stima del valore assoluto dell'impatto si ottiene dal prodotto (V1) x (V2) x (V3), accanto al quale viene riportato il segno (positivo o negativo).

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

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

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

E' stata formulata una gerarchia di importanza dei molteplici aspetti indagati, attribuendo i pesi maggiori alle tematiche connesse alla difesa della costa dai processi di movimento delle masse marine, in particolare per ciò che concerne la protezione dai fenomeni di erosione determinati dal moto ondoso, che rappresenta l'elemento generatore del progetto.

A tale aspetto è stata attribuita una rilevante importanza poiché connessa alla salvaguardia dell'insediamento residenziale limitrofo alla costa, nonché a questioni sociali ed economiche, nel rispetto di alcuni valori ambientali in senso stretto relativi alle acque litoranee, capaci, di innescare processi produttivi importanti legati all'uso del mare.

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

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

## **8.2. - Risultato delle elaborazioni.**

Pertanto, dall'applicazione della Matrice di Leopold alle due opzioni in esame rispettivamente, stato attuale e progetto (quest'ultima suddivisa nelle tre fasi di progettazione, realizzazione ed esercizio), si sono desunti i seguenti giudizi:

- allo stato attuale l’impatto determinato è NEGATIVO;
- l’impatto derivante dalla fase di realizzazione è NEGATIVO;
- l’impatto determinato dal potenziamento della struttura portuale che consentirà una maggiore fruibilità di specchi acquei e dei punti di ormeggio è certamente POSITIVA.

Il valore negativo che scaturisce dalla matrice relativa allo stato attuale dipende dall’analisi effettuata sull’attuale condizione di degrado in cui versa l’infrastruttura portuale e il litorale limitrofo (degrado ambientale, scarsa qualità delle acque, scarso livello di sicurezza, inadeguatezza rispetto alle attività legate alla pesca e al turismo).

Per quanto riguarda la fase di realizzazione delle opere, il giudizio complessivo che ne deriva è negativo a causa dell’impatto sull’aria, sul clima acustico e sul paesaggio dovuto alla riduzione degli spazi aperti, alla presenza in cantiere delle macchine operative e delle apparecchiature necessarie all’esecuzione dei lavori.

Come già osservato, però, nel capitolo dedicato all’analisi qualitativa degli impatti, si tratta di impatto temporaneo sull’ambiente perché legato alla durata del cantiere.

La presenza delle opere e l’esercizio della struttura portuale determinano, invece, un impatto positivo prodotto da diversi fattori quali: la realizzazione di uno specchio liquido del tutto fruibile con l’esecuzione degli interventi di escavazione e la realizzazione di adeguati banchinamenti che garantiranno l’ormeggio e le attività portuali in condizione di sicurezza, cioè in definitiva la riqualificazione dell’infrastruttura portuale con conseguente rialzo dell’economia locale grazie all’innesco di processi produttivi importanti legati al mare (sviluppo delle attività di pesca e del commercio dei suoi prodotti, nautica da diporto e servizi a supporto, turismo e attività connesse come gli esercizi alberghieri, gli stabilimenti balneari e le attività commerciali).

Un’analisi attenta sugli sviluppi futuri induce ad ipotizzare che il porto di Bonagia possa diventare il fulcro dello sviluppo economico e turistico del relativo territorio, fortemente dotato di potenzialità produttive ed di presenze storiche ed artistiche, naturalistiche e culturali.

Pertanto, il potenziamento della struttura portuale oltre ad incrementare la capacità commerciali e di attrazione del territorio, si qualificherà come un elemento di valorizzazione dell’identità turistica dei luoghi.

Malgrado l’intervento non persegua direttamente questi, obiettivi, trattandosi esclusivamente di un intervento di messa in sicurezza, sono prevedibili collateralmente una riorganizzazione dei settori

dell'economia locale (commercio, agricoltura, pesca e turismo ) e l'innescò di nuove azioni di intese a valorizzare le potenzialità del Comune di Valderice e del suo territorio.

La struttura portuale pertanto contribuirà sicuramente ad un progressivo miglioramento nell'economia locale e potrà essere volano per la nascita di nuovi investimenti.

# ALLEGATO

## STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI

“Matrici di Leopold”

Studio di Impatto Ambientale

---

*COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.*

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

## **STATO ATTUALE**

Studio di Impatto Ambientale

---

*COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.*

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*

Stato Attuale - IMPORTANZA			Azioni																											
			Modificazioni del Regime						Trasformazioni del terreno						Estrazione risorse		Modifiche del terreno				Modifiche della circolazione			Localizzazioni scarichi		Altro				
			Controlli Biologici	Modifiche dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e Vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade	Ostacoli di ogni genere	Specchi liquidi protetti	Opere marittime	Estrazione e Riempimento	Scarico a cielo aperto	Dragaggio	Interventi contro l'erosione	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Dipartimento	Scarichi in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	Incendi	
Caratteristiche dell'ambiente	Caratteristiche Chimiche e Fisiche	Terra	Materiali da costruzione	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Aspetto del Terreno	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Acqua	Superficiali	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Marine	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Atmosfera	Qualità	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Qualità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Processi Dinamici	Erosione	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Deposito	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Condizioni Biologiche	Fauna	Soluzione	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Plante acquatiche	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Fattori Culturali	Uso del Suolo	Pesci e Crostacei	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Fauna Bentonica	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Attività ricreative	Spazi liberi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Agricoltura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Residenziale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Commerciale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Industriale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Cave e Miniere	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Siti di Interesse	Pesca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Navigazione da Diporto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Balneazione	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Villeggiatura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Stato culturale e sociale	Turismo libero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Viste e Panorami	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Infrastrutture e Attività umane		Spazi Aperti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Faescaggio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Relazioni Ecologiche		Salute e Sicurezza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Occupazione	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Relazioni Ecologiche	Densità di popolazione	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Strutture	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Relazioni Ecologiche	Vie di Collegamento Trasporto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Servizi pubblici	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Relazioni Ecologiche	Scarichi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Eutrofizzazione	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

Legenda	
10	Molto Alta
8	Alta
6	Media
4	Bassa
2	Molto Bassa

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

Stato Attuale - INDICI			Azioni																											
			Modificazioni del Regime					Trasformazioni del terreno					Estrazione risorse		Modificazioni del terreno			Modificazioni della circolazione		Localizzazioni		Altro								
			Controlli Biologici	Modifiche dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e Vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade	Ostacoli di ogni genere	Specchi liquidi protetti	Opere marittime	Estrazione e Riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Interventi contro erosione	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi portuali	Modelamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Dorportismo	Scarichi in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	Incendi	
Caratteristiche Chimiche e Fisiche	Terra	Materiali da costruzione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Aspetto del Terreno	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Fisiche	Acqua	Superficiali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Marine	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	0	0	
		Qualità	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	0	0	
	Atmosfera	Qualità	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Processi Dinamici	Erosione	0	0	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Deposito	0	0	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Soluzione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Condizioni Biologiche	Flora	Piante acquatiche	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	0	0	
	Fauna	Pesci e Crostacei	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	0	0	
		Fauna Bantonica	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	0	0	
Fattori Culturali	Uso del Suolo	Spazi liberi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Residenziale	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Commerciale	0	0	0	0	0	0	0	-3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Industriale	0	0	0	0	0	0	0	-3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Cave e Miniere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Spazi Liberi	Pesca	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Navigazione da Diporto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	-8	-2
		Balneazione	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	0	0	
		Villeggiatura	0	0	0	0	0	0	0	-3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Turismo libero	0	0	0	0	0	0	-3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	0	0	
	Siti di Interesse	Viste e Panorami	0	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Spazi Aperti	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Paesaggio	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	0
	Stato culturale e sociale	Salute e Sicurezza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	0	-2	
		Occupazione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Densità di popolazione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Attrezzature e attività umane	Strutture	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Vie di Collegamento Trasporto	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-2	-2	0	0	0	0	-6	0	
	Servizi pubblici	0	0	0	0	0	0	-4	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Scarichi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	0	0	
Relazioni Ecologiche	Eutrofizzazione	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	0	0		

Legenda			
Impatto Positivo		Impatto Negativo	
10	Molto Alto	-2	Molto Basso
8	Alto	-4	Basso
6	Medio	-6	Medio
4	Basso	-8	Alto
2	Molto Basso	-10	Molto Alto

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.



## **FASE DI REALIZZAZIONE**

Studio di Impatto Ambientale

---

*COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.*

*Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.*





Realizzazione			Azioni																				Totali							
			Modificazioni del Regime					Trasformazioni del terreno					Estrazione risorse		Modifiche del terreno			Modifiche della circolazione			Localizzazioni scarichi			Altro						
			Controlli Biologici	Modifiche dell'habitat	Alterazioni del terreno	Alterazioni del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e Vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade	Ostacoli di ogni genere	Specchi liquidi protetti	Opere marittime	Estrazione e Riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Interventi contro l'erosione	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili		Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Diplortismo	Scarichi in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	Incendi
Caratteristiche Chimiche e Fisiche	Terra	Materiali da costruzione	0	0	2,4	0	3,2	0	0	3,2	2,4	0	0	0	2	2	0	0	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,0
		Aspetto del Terreno	0	-1,6	-1,6	-0,8	-2	0	-1,6	-2	-3,2	-2,4	0	0	-1,6	-1,6	0	1,6	3,2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	-9,6
	Acqua	Superficiali	0	-2,4	-1,2	-2	-2	0	-1,2	-1,2	-1,6	-2,4	0	0	-1,6	-1,6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-16,2
		Marine	6	-2,4	-0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	1,6	-1,6	0	-2	0	0	0	0	0	0	-1,6	-1,6	-6	-6	0	-12,8
		Qualità	6	-2,4	-1,6	-1,6	0	0	0	0	0	0	0	1,6	-1,6	-1,2	0	-2	0	3,6	0	0	0	0	-4,8	-3,2	-6	-6	0	-19,2
	Atmosfera	Qualità	0	-2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,6	-8	-1,6	-1,6	0	0	0	0	-13,2	
	Processi	Erosione	0	-1,2	-6,4	-1,6	0	0	0	0	0	0	-4,8	0	-3,2	-1,6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-16,8	
	Dinamici	Deposito	0	-1,2	-6,4	-1,6	0	0	0	0	0	0	-4,8	0	0	0	3,2	2	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7,2
		Soluzione	0	-1,2	-2,4	0	0	0	0	0	0	0	-2,4	-1,6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5,6
	Condizioni Biologiche	Flora	Piante acquatiche	6	-2,4	0	0	0	0	0	0	0	-1,6	-3,2	0	0	-4,8	0	0	-2	0	0	0	0	0	-4,8	-4,8	0	0	-17,6
Fauna		Pesci e Crostacei	6	-2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,6	-3,2	0	0	-4,8	0	0	-2	0	0	0	0	-4,8	-4,8	0	0	-17,6	
		Fauna Bentonica	6	-2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,6	-3,2	0	0	-4,8	0	0	-2	0	0	0	0	-4,8	-4,8	0	0	-17,6	
Fattori Culturali	Uso del Suolo	Spazi liberi	0	0	-2,4	0	3,2	0	-1,6	-2,4	-1,2	-2,4	-1,6	-3,2	-1,6	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	-11,6	
		Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
		Residenziale	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,2	-0,4
		Commerciale	0	0	0	0	0	0	0	-8	2	-1,2	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,6	-5,6
		Industriale	0	0	0	0	0	0	0	-6	2	-1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,2	-6,4
		Cave e Miniere	0	0	-1,6	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-1,6	0	0	0	0	0	2,0
	Spazi Liberi	Pesca	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	1,6	2,4	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	3,6	0	0	0	0	10,0	
		Navigazione da Diporto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	-4,8	-1,6	-30,4
		Balneazione	0	0	0	0	0	-1,2	-4,8	0	3,6	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-4,8	0	0	-12,8	
		Villeggiatura	0	0	0	0	0	-2,4	-9,4	3,2	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4,0	
		Turismo libero	0	0	0	0	0	-1,2	-3,6	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,4	0	0	0	-3,6	0	0	0	-4,4	
	Siti di Interesse	Viste e Panorami	0	0	-3,2	0	0	0	-1,6	-4,8	-1,2	-2,4	1,2	1,6	-1,6	-1,2	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	-11,6	
		Spazi Aperti	0	0	0	0	3,2	0	-1,6	-2,4	0	-2,4	1,2	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,4	
		Paesaggio	0	0	-3,2	0	3,2	0	-1,6	-4,8	-2,4	-2,4	3,2	1,6	-1,6	-1,2	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	-3,6	0	0	-11,2	
	Stato culturale e sociale	Salute e Sicurezza	0	0	-4	0	0	-6	0	-4,8	-1,6	-2,4	-3,2	-4	-2	0	0	4,8	4,8	1,6	0	-1,2	-3,2	0	-4,8	0	0	-2	-28,0	
		Occupazione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6,0	
		Densità di popolazione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2,4	0	0	0	0	-2,4	
	Attrezzature e attività umane	Strutture	0	0	0	0	0	0	1,6	2	0	0	0	-3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	
		Vie di Collegamento Trasporto	0	0	1,6	0	0	0	1,6	1,2	2	-1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-8	0,8	0	0	0	0	-3,6	0,0	
		Servizi pubblici	0	0	0	0	0	0	-3,2	-1,6	-3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8,0	
Scarichi		0	0	-3,2	0	0	0	-0,6	-1,2	0	0	0	0	0	0	-3,2	0	8	0	0	0	0	0	-8	-8	0	0	-16,4		
Relazioni Ecologiche	Eutrofizzazione	4,8	-2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,2	0	0	0	1,6	0	0	1,6	0	0	0	0	0	-8	-8	0	-3,6		
Totali			34,8	-24	-34	-7,6	8,8	-11	-37	-8,8	-5,6	-18	-22	-27	-16	-6,2	-17	12,4	32,4	0,4	12,4	3,6	-17	2,4	-13	-49	-51	-8,4	-7,6	-1,184

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

## **FASE DI ESERCIZIO**

Studio di Impatto Ambientale

Esercizio - IMPORTANZA			Azioni																												
			Modificazioni del Regime					Trasformazioni del terreno							Estrazione risorse		Modifiche del terreno			Modifiche della circolazione			Localizzazione scarichi		Altro						
			Controlli Biologici	Modifiche dell'habitat	Aterazione del terreno	Aterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e Vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade	Ostacoli di ogni genere	Specchi liquid protetti	Opere marittime	Estrazione e Riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Interventi contro l'erosione	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi portuali	Modelamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Diporismo	Scarichi in mare	Lubrificanti usati	Collisioni	Incendi		
Caratteristiche dell'ambiente	Caratteristiche Chimiche e Fisiche	Terra	Materiali da costruzione	1	1	8	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
		Aspetto del Terreno	1	4	8	1	10	1	8	10	8	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Acqua	Superficiali	1	1	8	10	10	1	1	1	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Marine	10	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10	8	10	1	1	
			Qualità	10	8	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10	8	10	10	10	1	1
	Atmosfera	Qualità	10	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10	8	10	1	1	1	1		
		Processi	8	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Dinamici	8	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Condizioni Biologiche	Flora	Piante acquatiche	10	8	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1		
		Fauna	Pesci e Crostacei	10	8	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1		
			Fauna Bentonica	10	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1		
	Fattori Culturali	Uso del Suolo	Spazi liberi	1	1	8	1	8	1	8	6	8	8	8	8	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Agricoltura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Residenziale	1	1	1	1	1	1	1	10	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
			Commerciale	1	1	8	1	1	1	1	10	10	6	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
			Industriale	1	1	1	1	1	1	1	10	10	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
		Attività ricreative	Cave e Miniere	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Pesca	1	1	1	1	1	1	6	4	1	1	8	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	
			Navigazione da Diporto	1	1	1	1	1	1	10	8	6	1	10	10	1	1	1	1	1	1	10	1	4	1	1	10	1	1	8	6
			Balneazione	1	1	6	1	1	1	6	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	8	1	1	
			Villeggiatura	1	1	1	1	1	1	8	8	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Siti di Interesse	Turismo libero	1	1	1	1	1	1	6	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	6	1	1	1	
			Viste e Panorami	1	1	10	1	8	1	8	8	6	8	8	8	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Spazi Aperti	1	1	1	1	8	1	8	6	6	6	8	8	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Stato culturale e sociale	Paesaggio	1	1	10	1	8	1	8	8	6	8	8	8	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	
Salute e Sicurezza			1	1	1	1	1	8	1	1	8	1	8	10	1	1	1	1	1	1	10	1	6	1	1	1	8	1	10		
Occupazione	1		1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1			
Densità di popolazione	1		1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1			
Infrastrutture e Attività umane	Strutture		1	1	1	1	1	1	8	10	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Relazioni Ecologiche	Vie di Collegamento Trasporto	1	1	8	1	1	1	8	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10	4	1	1	1	1	1	6			
	Servizi pubblici	1	1	1	1	1	1	8	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Scarichi	1	1	1	8	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1	1			
Eutrofizzazione	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1	1				

Legenda	
10	Molto Alta
8	Alta
6	Media
4	Bassa
2	Molto Bassa

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.



Esercizio			Azioni																										Totali				
			Modificazioni del Regime						Trasformazioni del terreno						Estrazione risorse		Modifiche del terreno				Modifiche della circolazione			Localizzazione scarichi		Altro							
			Controlli Biologici	Modifiche dell'habitat	Alterazione del terreno	Alterazione del drenaggio	Pavimentazione	Rumore e Vibrazioni	Urbanizzazione	Edifici	Strade	Ostacoli di ogni genere	Specchi liquidi protetti	Opere marittime	Estrazione e Riempimento	Scavo a cielo aperto	Dragaggio	Interventi contro l'erosione	Controllo degli scarichi e delle cave	Dragaggi portuali	Modellamento del paesaggio	Automobili	Trasporto con autocarro	Trasporto marittimo	Dorifismo	Scarichi in mare	Lubrificanti usati	Collisioni		Incendi			
Caratteristiche Chimiche e Fisiche	Terra	Materiali da costruzione	0	0	1,2	0	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0	
		Aspetto del Terreno	0	-1,8	1,6	0	4	0	1,6	4	-3,2	-1,2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,2
	Acqua	Superficiali	0	0	-1,2	4	2	0	0	0	-1,6	-1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,0	
		Marine	8	-3,2	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3,2	4	4	4	4	0	0	0	1,2	
		Qualità	8	-3,2	3,6	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	-3,2	4	4	4	4	0	0	0	10,4	
	Atmosfera	Qualità	8	-1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,6	4	4	3,2	4	4	0	0	0	0	0	0	-6,0	
		Erosione	4,8	1,2	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,2	
	Dinamici	Deposito	4,8	1,2	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26,8	
		Soluzione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
	Condizioni Biologiche	Flora	Piante acquatiche	8	-1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3,2	-1,6	0	0	3,2
Fauna		Pecci e Crostacei	8	-1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3,2	-1,6	0	0	3,2	
		Fauna Bentonica	8	-1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3,2	-1,6	0	0	3,2	
Fattori Culturali	Uso del Suolo	Spazi liberi	0	0	4,8	0	6,4	0	4,8	1,2	-1,2	-1,2	4,8	-1,6	0	0	0	0	0	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,4	
		Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
		Residenziale	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2,4	5,2	
		Commerciale	0	0	6,4	0	0	0	8	8	3,6	0	0	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2,4	27,2	
		Industriale	0	0	0	0	0	0	8	6	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2,4	15,2	
	Cave e Miniere	Cave e Miniere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
		Spazi Liberi	Pecca	0	0	0	0	0	0	4,8	1,6	0	0	6,4	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,0
			Navigazione da Diporto	0	0	0	0	0	0	10	8	3,6	0	10	10	0	0	0	0	0	8	0	0,8	0	0	8	0	0	0	-3,2	-2,4	0	52,8
			Balneazione	0	0	2,4	0	0	0	2,4	0	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1,6	0	0	4,8
			Villeggiatura	0	0	0	0	0	-3,2	4,8	3,2	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,2	0	0	0	8,4
	Siti di Interesse	Turismo libero	0	0	0	0	0	0	3,6	0	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	0	0	0	0	0	-1,2	0	0	0	0	10,8	
		Viste e Panorami	0	0	8	0	4,8	0	4,8	3,2	-1,2	-1,2	4,8	3,2	0	0	0	0	0	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,8	
		Spazi Aperti	0	0	0	0	4,8	0	4,8	1,2	-1,2	-1,2	4,8	-1,6	0	0	0	0	0	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,0	
	Stato culturale e sociale	Paesaggio	0	0	8	0	4,8	0	4,8	3,2	-1,2	-1,2	4,8	3,2	0	0	0	0	0	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,8	
		Salute e Sicurezza	0	0	0	0	0	-4,8	0	0	-1,6	0	6,4	8	0	0	0	0	0	8	0	-2,4	0	0	0	-3,2	0	-2,4	-4	0	0	4,0	
		Occupazione	0	0	0	0	0	0	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9,6	
	Attrezzature e attività umane	Densità di popolazione	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	
		Strutture	0	0	0	0	0	0	4,8	4	0	0	0	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,2	
		Vie di Collegamento Trasporto	0	0	6,4	0	0	0	6,4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,6	-2	0,8	0	0	0	0	-2,4	0	0	0	15,8	
		Servizi pubblici	0	0	0	0	0	0	6,4	0	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,8	
Relazioni Ecologiche	Scarichi	Scarichi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2		
		Eutrofizzazione	6,4	-1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2,8	
<b>Totali</b>			64,0	-13,2	57,6	12,0	31,6	-8,0	87,6	47,6	30,8	-7,2	66,8	38,4	0,0	0,0	12,0	0,0	22,0	29,6	-1,2	-6,0	0,8	-2,8	-33,2	-14,4	-8,0	-13,6	0	2,234			

Studio di Impatto Ambientale

COMUNE DI VALDERICE - PORTO DI BONAGIA.

Lavori di potenziamento delle opere marittime esistenti, ai fini della messa in sicurezza, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 21/1998.

---

## **Cap. 7) Misure di mitigazione.**

---

Dall'analisi di impatto precedentemente riportata si evidenzia che le opere in esame potranno generare un impatto significativo prevalentemente in fase di cantiere.

Tale impatto si esplicherà sia sull'ambiente terrestre sia su quello marino.

Per quanto concerne l'ambiente terrestre l'impatto sarà dovuto ad un aumento della polverosità e ad interferenze tra il traffico e la movimentazione dei mezzi da e per il cantiere.

La polverosità sarà prevalentemente dovuta all'attività di scarico dei materiali lapidei in mare e sarà legata alla ventosità della zona. Fortunatamente il sito di cantiere è staccato dalle zone residenziali per cui tali effetti risultano ridotti. In ogni caso, una opportuna opera di mitigazione, soprattutto durante le giornate ventose sarà quella di bagnare tali sedimenti sfusi presenti sui piazzali e nelle zone esposte al vento.

Per quanto concerne invece gli impatti evidenziati come interferenza tra le attività di cantiere e il traffico, si ritiene che le attività di movimento terra debbano essere concentrate durante il periodo ottobre-giugno e debbano essere rallentate durante quello estivo.

Per quanto concerne l'ambiente marino si è evidenziato soprattutto un rischio di impatto dovuto alla diffusione di sedimento fine su fondali. Tale impatto potrà essere notevolmente limitato utilizzando panne mobili galleggianti, profonde 4 m., che potranno garantire l'intercettazione dei sedimenti in sospensione, facendoli precipitare sul fondo.

Tale intervento non risulta però indispensabile nel caso in questione, stante scarso rischio di impatto su biocenosi rilevanti.

---

## **Cap. 8) Conclusioni.**

---

Sulla base dell'analisi dell'intervento come previsto in fase progettuale, della definizione delle caratteristiche ambientali del sito (ecosistemi marini e terrestri), nonché dell'individuazione degli impatti su di essi derivanti, si può concludere che la costruzione delle opere previste non genererà un impatto significativo a livello ecosistemico.

Ciò però potrà essere garantito con l'osservanza delle misure mitigative indicate in relazione, grazie alle quali anche i modestissimi effetti derivanti dall'esecuzione delle opere in mare potranno essere quanto mai trascurabili.

In ogni caso sarebbe opportuno un controllo periodico durante le fasi di costruzione da parte di personale specializzato della Direzione Lavori, in grado di seguire e documentare lo stato degli ecosistemi circostanti.

Ciò evidenzierà eventuali problemi e/o malfunzionamenti e permetterà di porre riparo in corso d'opera, modificando e/o integrando eventuali misure di mitigazione ambientale.