



**REGIONE SICILIANA**  
**ASSESSORATO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITA'**  
**DIPARTIMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DELLA MOBILITA'**  
**E DEI TRASPORTI**

*Ufficio di progettazione:*  
**Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**  
**Provveditorato Interregionale Opere Pubbliche**  
**Sicilia - Calabria**  
*Ufficio Opere Marittime per la Sicilia*

**PROGETTO PRELIMINARE**

**ISOLA DI MARETTIMO (TP)**  
**OPERE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO A SUD**  
**DELL'ABITATO (art. 5 della legge regionale 21/98)**

Elaborato:

**R3**

**STUDIO DI PREFATTIBILITA'**  
**AMBIENTALE**

Prog. N. 7 del 21 MAR. 2014 Rev.



**UFFICIO DI PROGETTAZIONE:**

**Il Dirigente:**  
**Dott. Ing. Pietro Viviano**

**Dott. Ing. Leonardo Tallo**

**Il Responsabile Unico del Procedimento**  
**Dott. Ing. Vincenzo Falletta**

## 1. INQUADRAMENTO GENERALE

L'Arcipelago delle Isole Egadi si colloca ad ovest del versante occidentale della Sicilia, a poche miglia da Trapani, e comprende le isole di Favignana, Levanzo, Marettimo e gli isolotti di Formica e Maraone.

L'isola di Marettimo (37°58'N / 22°03'E [WGS84]) è la più occidentale delle cinque che compongono l'arcipelago delle Isole Egadi.



Il sistema portuale dell'isola di Marettimo si compone di due piccoli porticcioli.

-Lo Scalo Vecchio, all'estremità nord del paese è una cala in parte rocciosa e in parte con spiaggia, protetta a levante da un molo di 100 m., orientato a NNW e banchinato all'interno. La cala ha un fondale limitato, circa 3 m., e presenta numerosi scogli affioranti al centro e sottocosta. Lo scalo vecchio costituisce un ottimo rifugio dai venti e dal mare del secondo e del terzo quadrante ma è fruibile solo da piccole imbarcazioni.

-Lo Scalo Nuovo, a sud del paese, è, allo stato attuale, costituito da un molo lungo circa 200 m. orientato a SE, banchinato e con un ampio spiazzale adiacente, anch'esso banchinato. Internamente, con carattere stagionale, è posizionato un pontile galleggiante per le imbarcazioni da diporto. Allo scalo nuovo approdano gli aliscafi e le navi traghetto che collegano l'Isola alla terraferma. Il porto è classificato di II categoria III classe con destinazione: servizio passeggeri, peschereccia, turistica e da diporto (D.P.Reg. 1-6-2004).

Oggetto dell'intervento di che trattasi è la messa in sicurezza dello Scalo Nuovo a Sud dell'abitato, infatti il porto nella configurazione attuale non è ancora tale da assicurare un bacino sufficientemente protetto. Infatti il paraggio è completamente esposto alle agitazioni provenienti dal II quadrante ed il tratto di molo esistente non risulta idoneo ad assicurare ridosso in occasione dei marosi proveniente dal I quadrante

## **2. OBIETTIVO DELL'INTERVENTO**

Come già accennato in premessa, l'intervento in oggetto è finalizzato alla salvaguardia e messa in sicurezza del porto di Marettimo e si rende necessaria anche in relazione ad esigenze connesse con la protezione civile in quanto il Porto costituisce l'unico collegamento con la terraferma, e quindi fonte di approvvigionamento di derrate alimentari, gas e qualunque bene o servizio. Infatti Marettimo, che nel periodo invernale conta circa 819 abitanti, ha un'estensione molto limitata e non ha alcuna autonomia funzionale ma dipende in tutto e per tutto dalla terraferma.

Quindi, l'opera progettata si rende necessaria per la sicurezza portuale e costituisce semplicemente necessario completamento di lavori interrotti che allo stato attuale ancora incompleti non possono avere alcuna autonomia funzionale.

Tutto ciò costituisce prerogativa prioritaria e fondamentale per la difesa dalle violente mareggiate dell'intero dispositivo portuale, al fine di risolvere in maniera definitiva la ultradecennale problematica dell'Isola di Marettimo.

Gli studi idraulico marittimi preliminari effettuati ed il diagramma dei fetches del paraggio del porto di Marettimo e l'esame della configurazione planimetrica attuale del porto, evidenziano infatti la precarietà della protezione dello specchio acqueo in raffronto alla penetrazione del moto ondoso in presenza di mareggiate provenienti dal II quadrante.

Per rendere operativo il porto di Marettimo e metterlo in sicurezza è necessario proteggere l'attuale specchio acqueo con una diga foranea, che preservi il bacino portuale dalle mareggiate del II quadrante, alle quali il dispositivo portuale è particolarmente esposto.



### 3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento di che trattasi è finalizzato alla realizzazione della messa in sicurezza del dispositivo portuale del Porto di Marettimo, a tal fine sono state previste le seguenti opere:

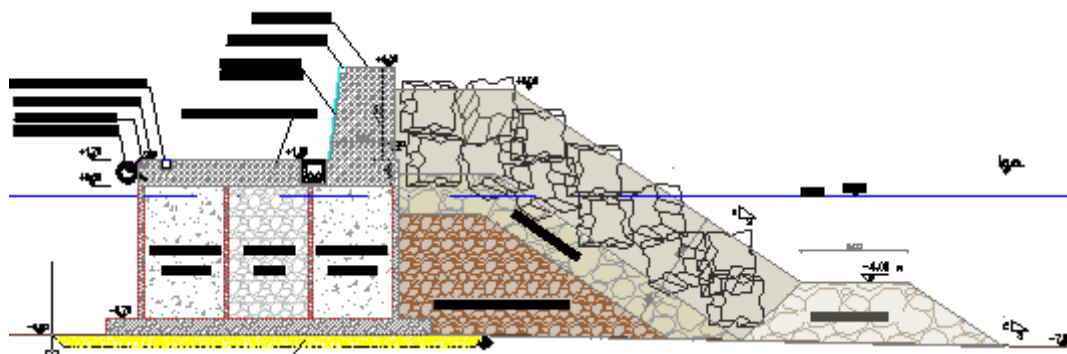
- Prolungamento del molo, in prosecuzione all'esistente, per una lunghezza di 51 m secondo le previsioni originali di progetto con struttura in cassone cellulare e mantellata di difesa in antifer;
- realizzazione di una diga foranea di m. 200,00 di difesa per venti provenienti dal II quadrante a protezione dello specchio acqueo portuale avente berma superiore a quota 2,00 m s.l.m. e dimensioni variabili in funzione dei fondali;
- rifiorimento della mantellata esistente tra il molo da realizzare e il piazzale a terra.



Aerofoto con individuazione interventi da realizzare

Gli interventi progettati, sostanzialmente, comprendono:

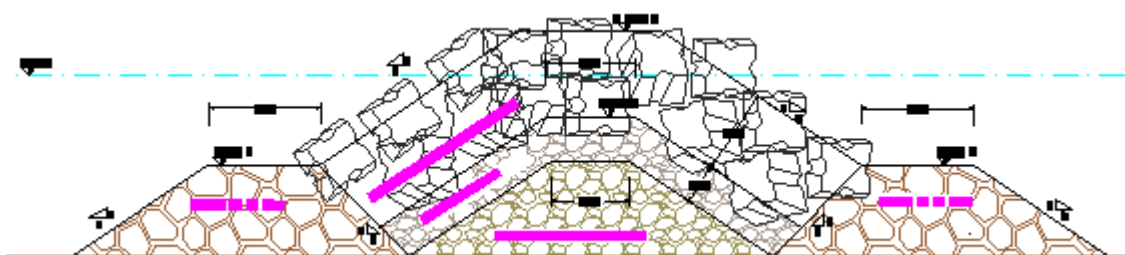
#### 1) Prolungamento del molo



Sezione tipo prolungamento molo esistente

- a) Preparazione del piano di posa dei cassoni cellulari compreso scanno d'imbasamento;
- b) Costruzione e collocazione in sito di due cassoni cellulari delle dimensioni di m. 25,30x12,20x7,00;
- c) Riempimento delle celle esterne del cassone con cls. e delle celle interne mediante il reimpiego dei materiali provenienti dagli scavi anche subacquei e materiale inerte;
- d) Realizzazione massiccio di sovraccarico in cls, e muro paraonde;
- e) Realizzazione della mantellata esterna di difesa in massi artificiali tipo Antifer previa formazione del nucleo in pietrame e scogli di 1<sup>a</sup> categoria e sovrastante strato in scogli di 2<sup>a</sup> categoria, nonché del piede in scogli di 3<sup>a</sup> cat.;
- f) Collocazione di n. bitte di in ghisa sferoidale ed arredi di banchina quali anelloni d'ormeggio, scalette in acciaio inox e parabordi.

## 2) Scogliera di difesa a protezione dello specchio acqueo portuale interno



Sezione tipo diga da realizzare

**- tratto di scogliera dalla testata di ponente fino a fondali di (-8,00) m.**

- a) Nucleo centrale in pietrame e scogli di 1<sup>a</sup> categoria e pietrame fino alla quota di - 3.60 m dal livello medio mare, con larghezza in testa di 3,50 m, con scarpata esterna ed interna 3/2;

- b) Primo strato di transizione in scogli calcarei di 2<sup>a</sup> categoria, della larghezza in cresta di 4 m, spessore di 1.80 m e medesime scarpate interna ed esterna;
- c) Mantellata esterna ed interna massi artificiali speciali tipo antifer, in doppio strato dello spessore di 3.80 m, con berma superficiale a quota di 2.00 m s.l.m. della larghezza di 6.00 m posti in opera con la medesima scarpata del 3/2;
- d) Berma esterna e interna di contenimento al piede dell'opera della larghezza di 5.00 m alla quota di (-4.00) m, s.l.m., costituita da scogli calcarei di 3<sup>a</sup> categoria posti in opera con scarpa esterna ed interna del 3/2 ed interna fino al raggiungimento delle quote del fondale.

***- tratto di scogliera su fondali di (-10,00) m. e fino alla testata di levante***

- a) Nucleo centrale in pietrame e scogli di 1<sup>a</sup> categoria e pietrame fino alla quota di -3.60 m dal livello medio mare, con larghezza in testa di 3,50 m, con scarpata esterna ed interna 3/2;
- b) Primo strato di transizione in scogli calcarei di 2<sup>a</sup> categoria, della larghezza in cresta di 4 m, spessore di 1.80 m e medesime scarpate interna ed esterna;
- c) Mantellata esterna ed interna massi artificiali speciali tipo antifer, in doppio strato dello spessore di 3.80 m, con berma superficiale a quota di 2.00 m s.l.m. della larghezza di 6.00 m posti in opera con la medesima scarpata del 3/2;
- d) Berma esterna e interna di contenimento al piede dell'opera della larghezza di 5.00 m alla quota di (-8.00) m, s.l.m., costituita da scogli calcarei di 3<sup>a</sup> categoria posti in opera con scarpa esterna ed interna del 3/2 ed interna fino al raggiungimento delle quote del fondale.

Le due tipologie sopra individuate si raccordano in un tratto centrale di circa 40 m.

Le sezioni di progetto delle opere a gettata è stata ottimizzata, in termini dimensionali e strutturali, sulla scorta delle preliminari verifiche di stabilità idraulico – marittime e geotecniche, condotte in relazione alle caratteristiche massime dell'onda incidente ed ai parametri geotecnici del fondale d'imbasamento.

**3) Scogliera di difesa a protezione dello specchio acqueo portuale interno**

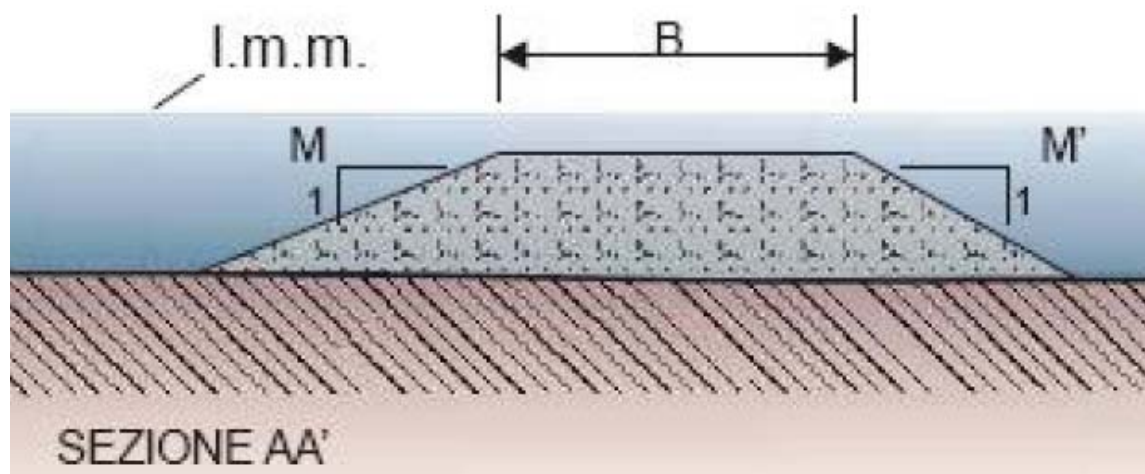
Nel tratto di raccordo tra il piazzale e il molo da realizzare nella parte esterna è stato previsto il rifiorimento con scogli di 3<sup>a</sup> categoria.

#### 4. ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELLE SOLUZIONI ALTERNATIVE

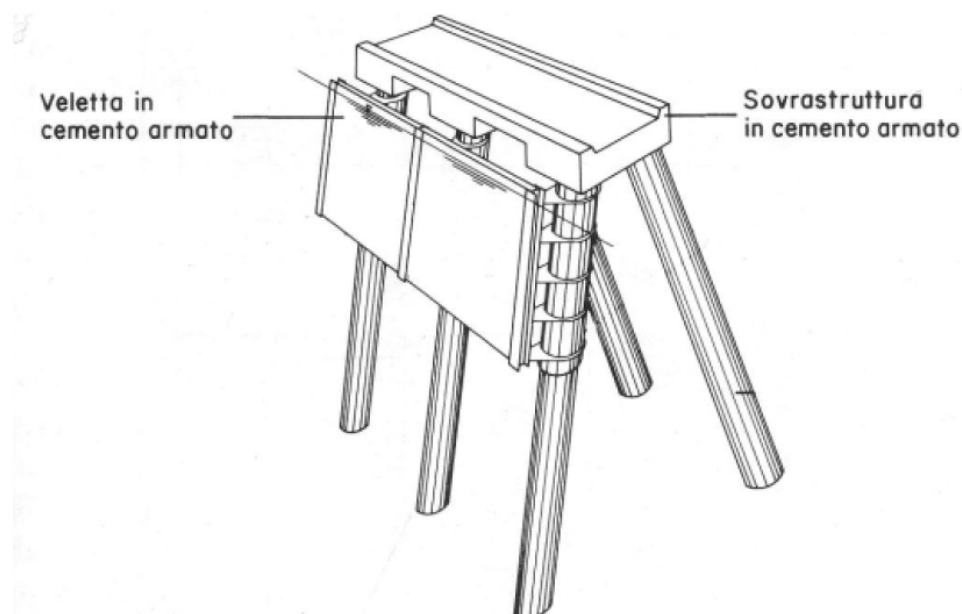
Prima di pervenire alla definizione della progettazione i come sopra descritto, sono state esaminate soluzioni progettuali alternative.

Tali valutazioni, mentre per il molo sono state rigidamente vincolate all'esistente. Infatti le caratteristiche dimensionali del muro paraonde sono già perfettamente individuate per cui ci si è limitati a progettare l'opera di difesa sulla base di criteri più moderni – nel progetto originario erano previsti massi parallelepipedi da 60 ton.- utilizzando massi antifer con una sezione decisamente più contenuta. Con indubbi vantaggi sia sul piano economico che ambientale (minori materiali da impiegare per l'esecuzione dell'opera).

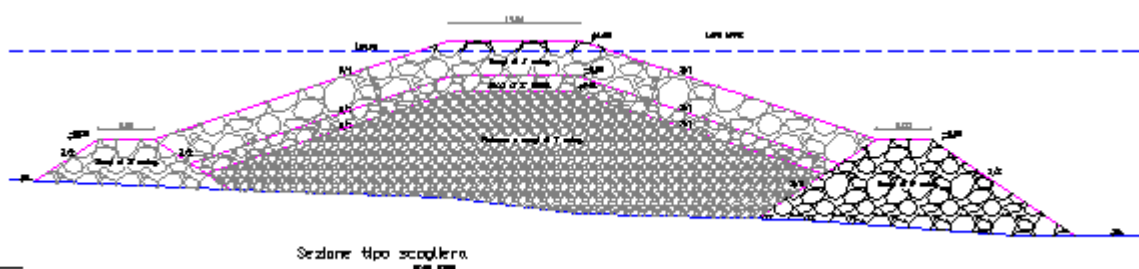
La valutazione è stata indubbiamente più complessa per l'opera di difesa ove in primo luogo, al fine di minimizzare l'impatto visivo si è presa in esame una opera interamente soffolta, ma, stante la notevole profondità dei fondali, dovendo già garantire una larghezza della parte sommitale di circa 25 m l'area di impronta della struttura sui fondali supererebbe i 100 m con notevoli costi e significativi impatti sul fondale.



Un'altra tipologia di opere esaminata per la diga foranea è la categoria delle opere realizzate da composizioni diverse di lastre in calcestruzzo sostenute da pali, pur tuttavia tale soluzione sebbene efficace negli studi su modello, a causa delle eccessive sollecitazioni indotte dal moto ondoso frangente, porterebbe a dimensionamenti ampiamente antieconomici



In ultimo è stata esaminata la possibilità di realizzare la mantellata con utilizzo di scogli naturali, ipotesi avanzata nella prima stesura del progetto preliminare ed ampiamente sviluppata, ma che se da un certo punto di vista è più gradevole a livello visivo è stata di seguito scartata nella presente stesura del progetto in quanto anch'essa antieconomica e di maggiore impatto a causa della minore pendenza da dare alle scarpate e della minore stabilità degli scogli rispetto ai massi artificiali.



Tale tipologia, infatti, sulla base degli elaborati grafici sviluppati, ragionando per le massime profondità su cui si sviluppa la diga, presenta una impronta avente sezione di circa 98 m con una superficie trasversale di circa 900 m<sup>2</sup>. Mentre, nella soluzione adottata la sezione massima è di 67 m e la superficie trasversale di circa 600 m<sup>2</sup>.

Tali macroscopiche differenze, vanno trasformate in termini economici e di impatti sui fondali, per cui, considerata anche la notevole distanza dalla terraferma dove ci si dovrà approvvigionare per i materiali, appaiono evidenti le problematiche costi-benefici relative alle due soluzioni.



## **5. INFLUENZA DELLE NUOVE OPERE SUI LITORALI ADIACENTI**

La realizzazione del completamento del molo e dell'opera foranea avrà la funzione di proteggere il bacino portuale ed il tratto costiero immediatamente adiacente, sul quale insiste parte dell'abitato, che in mancanza di tale opera di protezione è periodicamente soggetto all'azione di eventi meteo-marini anche di notevole intensità che creano gravi danni alle infrastrutture dell'isola. I restanti litorali sono tutti di natura rocciosa, e pertanto la realizzazione del prolungamento del molo e della diga foranea non si ritiene possa determinare interferenze sulla linea di costa.

## **6. VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ PROGRAMMATICA DEL PROGETTO.**

### **OBIETTIVI E METODOLOGIA DELL'ANALISI**

La presente sezione illustra il rapporto esistente tra il progetto e il complesso degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto stesso. Lo scopo della ricerca è quello di metterne in evidenza i rapporti di coerenza dell'intervento con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori ed inoltre quello di verificare la conformità del progetto preliminare con le norme ambientali e paesaggistiche, nonché con i vigenti piani e programmi territoriali ed ambientali.

### **STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA**

Si evidenzia preliminarmente che per il porto a sud dell'abitato dell'Isola di Marettimo non vige alcun strumento pianificatorio e che l'Amministrazione Regionale e quella Comunale sono addivenute alla determinazione di mettere in sicurezza il porto medesimo ai sensi dell'art. 5 della Legge Regionale n. 21/98.

Il progetto per la parte relativa al prolungamento del molo è già approvato ed è stato realizzato un primo lotto funzionale per cui le previsioni dell'attuale progetto ricalcano esattamente il progetto approvato nel 1987.

Mentre per la parte relativa alla diga da realizzare si tratta di una nuova progettazione dettata dalle esigenze di messa in sicurezza.

### **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".

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 e tra di questi rientra il Porto di Marettimo.

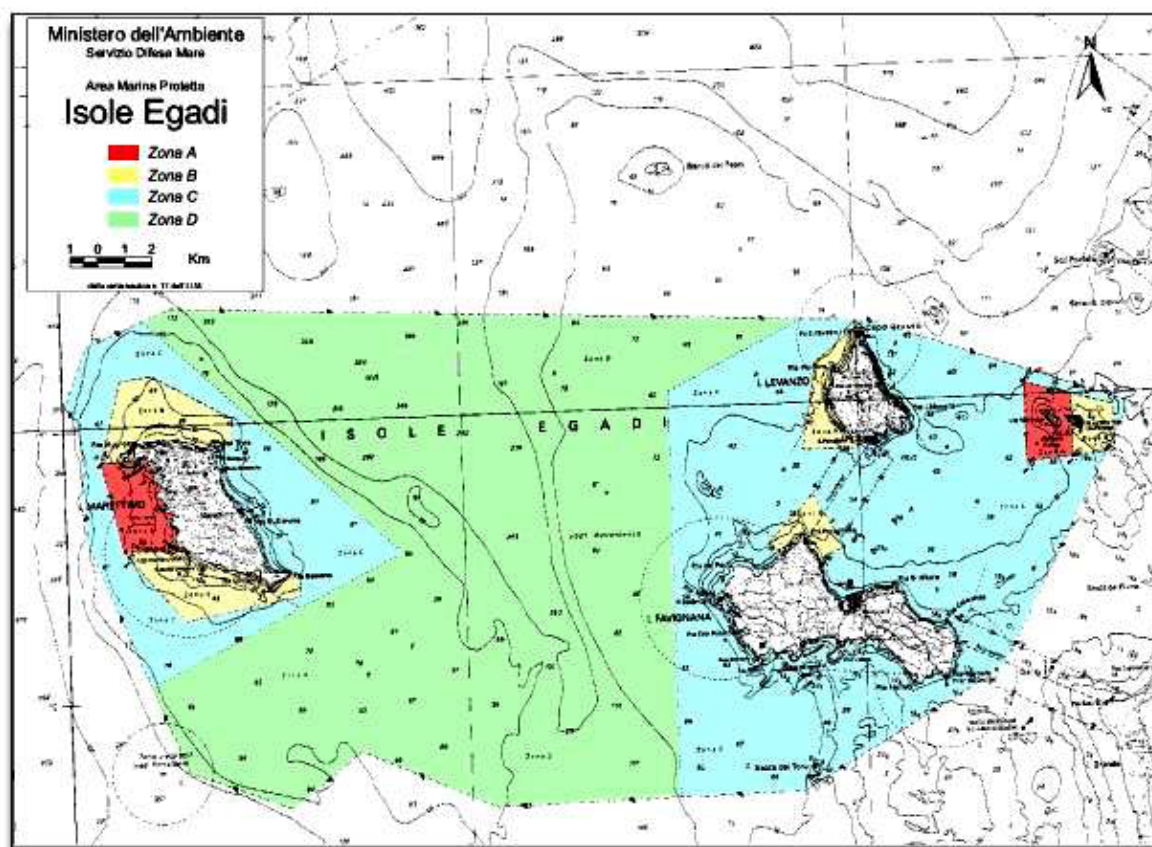
Tale obiettivo, associato alle analisi effettuate sul mercato e al crescente sviluppo del diportismo nautico quale parte della politica turistica regionale, hanno portato all'aggiornamento del piano del 2001 con la definizione del "Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia", 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 Marettimo 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 QUADRO DEI VINCOLI SOVRAORDINATI

L'arcipelago delle Isole Egadi comprende le seguenti 6 aree naturali protette:

*La Riserva naturale marina Isole Egadi;*



La Riserva naturale marina delle Isole Egadi, istituita con decreto Interministeriale D.D. II. 27//12/1991, interessa l'intero arcipelago che si affaccia ad occidente della costa della provincia di Trapani. Con la superficie complessiva di 53.810 ettari costituisce la più estesa riserva marina europea, ed è suddivisa in quattro aree a diverso regime di protezione: una zona A, di riserva integrale; una zona B di riserva generale, una zona C di riserva parziale ed una zona D, di protezione. Ciascuna delle zone presenta possibilità di accesso e limitazioni nella fruibilità sia da un punto di vista della pesca anche sportiva e dilettantistica che da quello più propriamente turistico. La gestione dell'area marina protetta "Isole Egadi" è affidata all'ente gestore individuato ai sensi

dell'articolo 19 della L. 06.12.1991, n. 394, come integrato dall'art. 2, comma 37, della L. 09.12.1998, n. 426 e s.m.i. e dal Decreto 16.01.2001 del Ministro dell'ambiente. Per le attività consentite all'interno delle "zone" si rinvia al "Regolamento di esecuzione ed organizzazione" (D.M. 01.06.2010) integrato dal "Disciplinare integrativo" giusta Deliberazione G.M. del Comune di Favignana n° 136 del 15.07.2011 con validità fino al 31.11.20 11. La presenza dell'AMP rappresenta senza dubbio un grande elemento di conservazione e di tutela delle specie presenti in questo importante bacino mediterraneo la cui azione dovrà sempre tendere non solo alla protezione bensì al costante monitoraggio evolutivo della flora e della fauna.

#### SIC

*Isola di Marettimo: Cod. Natura 2000 ITA010027, Superficie (ha) 1089,198*

*Isola di Levanzo: Cod. Natura 2000 ITA010003 Superficie (ha) 542,222*

*Isola di Favignana: Cod. Natura 2000 ITA010004, Superficie (ha) 1845,563*

*Fondali dell'isola di Favignana: Cod. Natura 2000 ITA010024, Superficie (ha) 6302,363*

#### ZPS

*Arcipelago Egadi - Area marina e terrestre: Cod. Natura 2000 ITA010027, Superficie (ha) 44905,941*

### **PIANO TERRITORIALE PAESISTICO DELLE ISOLE EGADI**

Tutto il territorio isolano è tutelato dal Piano Territoriale Paesistico dell'arcipelago delle Isole Egadi (P.T.P.), sottoposto a vincolo paesistico ai sensi e per gli effetti dell'art. 136 del D. Lgs. n. 41 del 22 gennaio 2004, essendo stato dichiarato di notevole interesse pubblico con decreto dell'Assessore regionale per i Beni Culturali ed Ambientali e per la Pubblica istruzione n° 2677 del 10 agosto 1991.

In adempimento a quanto disposto dall'art. 143 del "Codice dei beni culturali e del paesaggio" di cui al D.Lgs. n° 41 del 22 gennaio 2004 sopra citato ed al l'Atto di Indirizzo dell'Assessorato Regionale per i Beni Culturali ed Ambientali e per la Pubblica istruzione, adottato con D.A. n° 5820 del 08/05/2002, il Piano è volto alla tutela del paesaggio, del patrimonio naturale e di quello storico-culturale.



## **7. INDAGINI SVOLTE**

### **Geologia del sottosuolo**

L'assetto geologico-strutturale delle Isole Egadi è caratterizzato dalla presenza di più unità tettoniche derivanti dalla deformazione di rocce riferibili alle Piattaforme panormide e trapanesi e al Bacino Imerese con netta distinzione tra le due Isole di "Favignana / Levanzo" e "Marettimo". I depositi continentali sono rappresentati in massima parte da: Calcareniti, sabbie quarzose eoliche (dune), sabbie rossastre, Calcilutiti e calcisiltiti dolomitiche, dolomie rosate e breccie dolomitiche etc. mentre i depositi marini evidenziano conglomerati, calcareniti, sabbie, biocalcareni, etc.

L'isola è caratterizzata da geometrie piane e sovrascorrimenti multipli in cui le prime tre unità si sovrappongono sull'ultima (Punta Troia-Marettimo).

Le unità sono molto simili tra loro, derivano tutte da una successione di piattaforma carbonatica del Triassico-Liassico e con piccole differenze litologiche.

Nel settore NE, l'unità di Monte Falcone sovrascorre quella di Punta Troia-Marettimo lungo una rampa a bassissimo angolo. Sono rappresentate anche molte faglie dalla cinematica sconosciuta.

Ai fini dello studio geologico dei luoghi è stata acquisita la Relazione Geologica del P.R.G. del Comune di Favignana redatta dal Dott. Geol. Cosimo Pampalone.

L'Isola di Marettimo costituisce un alto strutturale orientato parallelamente alla Catena sollevatasi nell'intervallo di tempo compreso tra l'inizio del Miocene e l'inizio del Pliocene in conseguenza di una tettonica che viene oggi attribuita alla collisione continentale.

L'assetto strutturale dell'isola è assimilabile nel suo insieme ad una monoclinale alquanto regolare, immergente verso S e verso SW. La struttura risulta inoltre suddivisa da alcuni sistemi di faglie, dirette ed inverse, in un insieme di alti e bassi strutturali. Le faglie hanno direzione prevalentemente E-W e talora NNW –SSE.

L'ossatura di tale unità morfostrutturale è costituita da rocce calcareodolomitiche di età mesozoica riferibili a quattro unità tettoniche (Unità Punta Bombarda, Unità Punta Troia-Marettimo, Unità Monte Falcone, Unità Punta Bassano), corrispondenti ad un ambiente di transizione che va da piattaforma a bacino; subordinatamente sono presenti in affioramento formazione terrigene mioceniche e coperture quaternarie clastiche, unitamente a prodotti piroclastici legati all'attività tettonica infraliassica. Questa attività segna proprio il passaggio

dall'ambiente di piattaforma a quello pelagico. Testimonianza dell'evoluzione a bacino nell'isola sono le argillite silicee e le marne selcifere del Lias superiore.

I litotipi presenti sono, dal basso verso l'alto:

- Dolomie stromatolitiche e loferitiche. Trias sup.- Lias inf.
- Dolomie rosate e breccie dolomitiche. Lias
- Calcilutiti e calcisiltiti dolomitizzate a liste e noduli di selce. Lias medio- Dogger inf.
- Radiolariti, argilliti silicee a radiolari e spicole di spugna. Giura sup.- Cretaceo inf.

La costa si presenta frastagliata a picco sul mare ed è spesso interessata da depositi detritici dovuti in parte dall'erosione operata delle acque dilavanti che causano la fatturazione della roccia in posto, in parte dal detrito grossolano proveniente dalla retrostante falda.

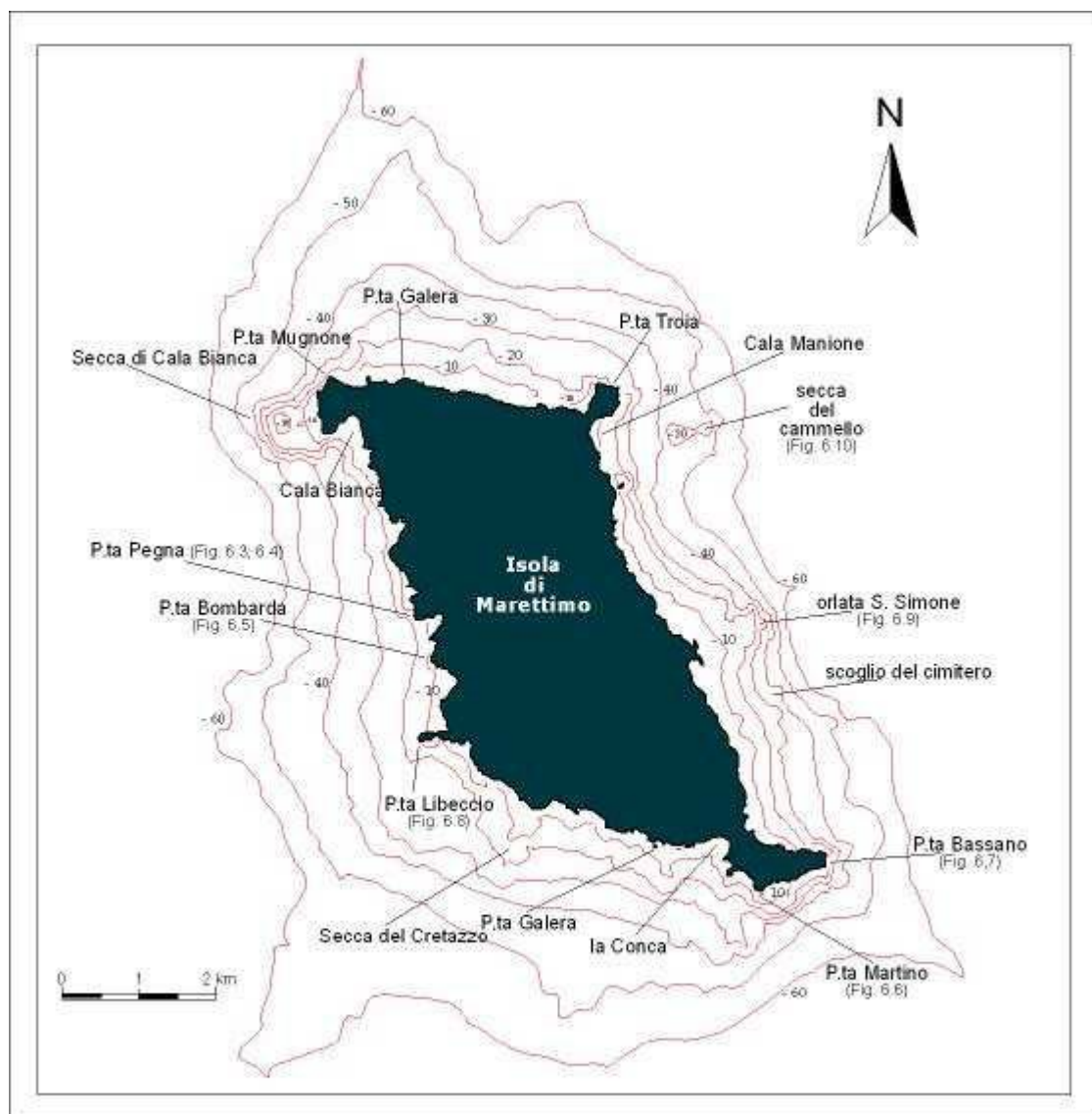


Fig.1.1-3: Batimetrie (equidistanza 10 m) e principali lineamenti morfologici della piattaforma interna di Marettimo. La batimetria è stata ricavata da una interpolazione tra i dati dell'Istituto Idrografico del Marina (IIM) ed i dati registrati durante la campagna oceanografica "Egus 2002".

Affioramenti rocciosi di varia natura sono molto diffusi nei fondali attorno alle tre isole. In generale essi sono costituiti da rocce calcarenitiche quaternarie, rocce silicoclastiche terziarie, rocce carbonatiche e marnose meso-cenozoiche. Quasi ovunque le rocce della fascia costiera sommersa sono in continuità con quelle affioranti nelle aree costiere terrestri immediatamente adiacenti.

I fondali circostanti l'Isola di Marettimo sono quelli in cui si osserva una maggiore varietà di litotipi rocciosi affioranti sul fondo, assenti presso le altre due isole. Arealmente prevalgono gli affioramenti di calcari e dolomie triassiche. Attorno al promontorio di Punta Bassano si trovano rocce marnoso-argillose in livelli sottili e, nella fascia costiera sommersa del settore sud-orientale, affiora un deposito quaternario spesso 4-5 m di calcareniti e conglomerati in livelli decimetrici. Per i primi metri di profondità (circa 7-8) questi vari substrati affiorano in modo quasi continuo attorno a tutta l'isola. Lungo la costa di ponente gli affioramenti rocciosi diventano arealmente più estesi, in particolare presso la Secca del Cretazzo e a sud di Punta Mugnone, dove si forma un'estesa zona di bassi fondali. Al largo della costa di levante sono invece presenti diversi affioramenti isolati di substrato roccioso quali l' "orlata" San Simone, il "Cammello", lo "Scoglio del Cimitero".

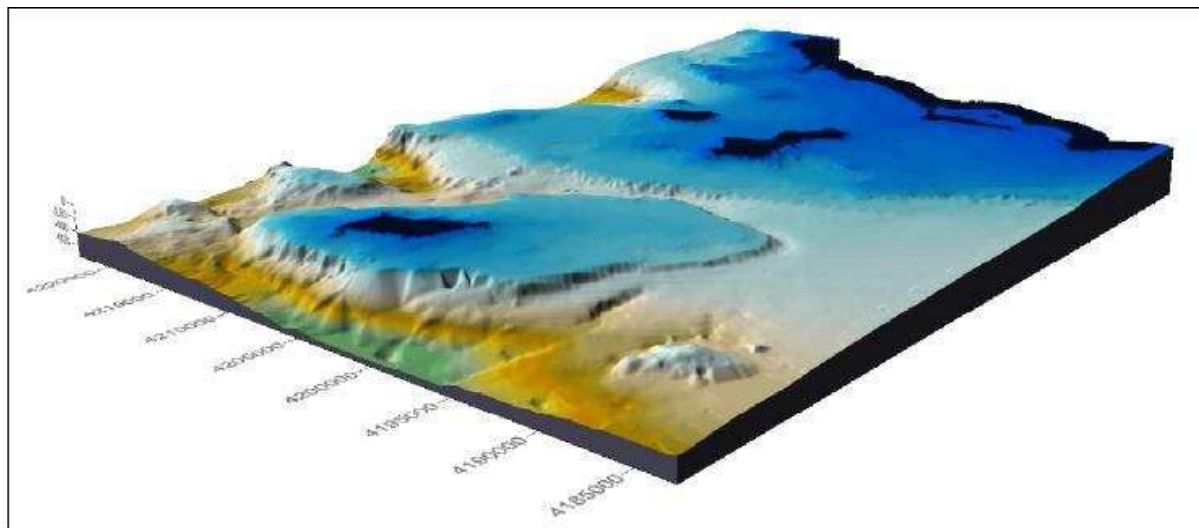


Fig. 1.1-2: ricostruzione tridimensionale in falsi colori, ricavata dall'elaborazione di dati batimetrici *single-beam*, dell'assetto morfologico dell'Arcipelago delle Isole Egadi (in nero le terre emerse).

### **Aspetti sismici**

La caratterizzazione del sotto suolo in corrispondenza dell'area di progetto è stata eseguita secondo il paragrafo 3.2.2 della Normativa vigente. La categoria di sottosuolo è definita sulla base dei risultati delle indagini eseguite in termini di velocità delle onde di taglio e/o della resistenza penetrometrica dinamica nei primi 30 m del terreno di fondazione.

Salvo gli accertamenti da disporre prima di passare alle fasi successive di progettazione si ritiene sulla base della conoscenza dei luoghi che il sito interessato dalle opere, possa ricadere nella categoria di sottosuolo "B" (Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS, o compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica media  $N_{spt} > 50$  nei terreni a grana grossa, e coesione non drenata media  $Cu_{30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina).

Le azioni sismiche di progetto da considerare devono essere determinate secondo quanto indicato precisamente nei paragrafi 2.4 e 3.2 della Normativa di riferimento. Una volta definita il tipo d'opera, la classe d'uso, le caratteristiche stratigrafiche e topografiche del sito, è necessario eseguire le analisi sismiche per 4 stati limiti distinti, ognuno caratterizzato da un proprio tempo di ritorno e quindi da scenari probabilistici differenti. Sulla base di queste indicazioni, è possibile determinare gli spettri di risposta sismici, in definitiva le sollecitazioni sismiche da considerare in ognuno dei 4 scenari di analisi che sono i seguenti:

L'opera di progetto è classificabile tra le "Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale", per cui la sua vita nominale è assegnata pari a 50 anni. L'opera ricade però nella classe d'uso II. In quanto trattasi di costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità.

### **Biocenosi bentoniche**

Si riporta di seguito uno studio tratto dal Progetto SIDIPRO condotto con l'Università di Palermo che su una base di una metodologia di valutazione dà una valutazione sulla sensibilità delle unità bionomiche.

Nelle procedure di valutazione ambientale si ritiene importante avere informazioni sul grado di sensibilità delle diverse unità bionomiche presenti nell'ambito territoriale analizzato. In questo caso al termine di "sensibilità" viene data un'accezione che sarebbe meglio descritta dal termine di "criticità ambientale" (Malcevski, 1991), in quanto si tratta di un valore complesso che comprende diversi criteri intrinseci (es. sensibilità in senso stretto, vulnerabilità, integrità e rarità) ed estrinseci (es. pressione antropica) all'unità bionomica. In questo progetto si preferisce mantenere il termine "sensibilità", anziché "criticità", in quanto nella sua valutazione vengono considerati solo i criteri intrinseci. Per il calcolo del valore di sensibilità così definito sono stati selezionati i criteri seguenti:



1. Persistenza (PER) è un criterio che valuta la capacità della comunità di mantenere la propria struttura in un intervallo di tempo prefissato nonostante intervengano interferenze anche di una certa consistenza (Malcevski, 1991). Per i fini del MaREP si intende una persistenza “tassonomica” piuttosto che “numerica” (sensu Maynard-Smith, 1974). Il criterio viene valutato attraverso la raccolta di dati storici (provenienti, ad esempio, da collezioni malacologiche o da campagne di pesca sperimentale) o, ancora meglio, attraverso campionamenti replicati nel tempo.
2. Diversità specifica (DVS), come già detto, è un criterio che valuta la ricchezza di specie ed il grado in cui queste sono rappresentate in termini di abbondanza all'interno di ogni unità bionomica. Per ottenere una buona stima del criterio è preferibile effettuare campionamenti delle unità bionomiche e calcolare la  $\alpha$ -diversità di Shannon.
3. Rarità biogeografica (RAB) è un criterio che valuta l'esistenza all'interno della unità bionomica di organismi particolarmente rari (Magurran, 2004). Il punteggio da assegnare varia in maniera decrescente a seconda se l'esclusività dell'elemento è a livello locale (vero endemismo) o su scala più ampia, secondo il rango: area di studio → coste regionali → settore del Mediterraneo → intero Mediterraneo → provincia Atlanto-Mediterranea.
4. Criticità dimensionale (CDI) sebbene questo criterio sia legato alle dimensioni minime necessarie al mantenimento di una unità bionomica, così come definito risulta difficilmente valutabile per la mancanza di idonee conoscenze sugli ecosistemi marini costieri. Il criterio può essere sintetizzato con l'assioma “più piccolo è più vulnerabile”. In concreto, viene valutata la superficie totale dell'unità bionomica nell'area considerata ed il suo grado di frammentazione utilizzando, ad esempio, l'indice di contagio di O'Neill et al. (1988). Pertanto un punteggio elevato sarebbe da assegnare a unità bionomiche estremamente frammentate e poco estese.
5. Specificità funzionale (SPF) è un criterio legato allo svolgimento di funzioni ecologiche, da parte di una determinata unità bionomica, non vicariabili in ambito locale. Non è un criterio applicabile indistintamente a tutte le unità bionomiche ma sostanzialmente serve a far aumentare il peso di particolari unità bionomiche, che hanno un ruolo di primaria importanza nel determinare l'assetto della fascia costiera. Ad esempio, la prateria di Posidonia oceanica ed il marciapiede a vermeti (Antonioli et al., 1999), che hanno una loro importanza nel rallentamento dell'erosione costiera.
6. Integrità (ING) è un criterio da intendere come opposto a quello di “livello di degrado”. È alquanto difficile da valutare poiché non esiste uno standard ottimale di riferimento, né

è possibile che esista considerando che ciascuna unità bionomica è un'entità plastica che può variare anche in assenza di degrado, in funzione dei fattori edafici e mesologici. Tuttavia, alcune misure del livello di strutturazione possono essere indicative di stati di sofferenza. Ad esempio, l'indice di equitabilità di Pielou (1975), meglio se associato con l'analisi della distribuzione delle abbondanze tra le specie, può fornire un'indicazione di massima dello stato di integrità (Magurran, 2004). Ovviamente, un'indice di equitabilità basso ed una distribuzione delle abbondanze di tipo geometrico sono associabili ad elevato degrado, cui vengono assegnati punteggi bassi.

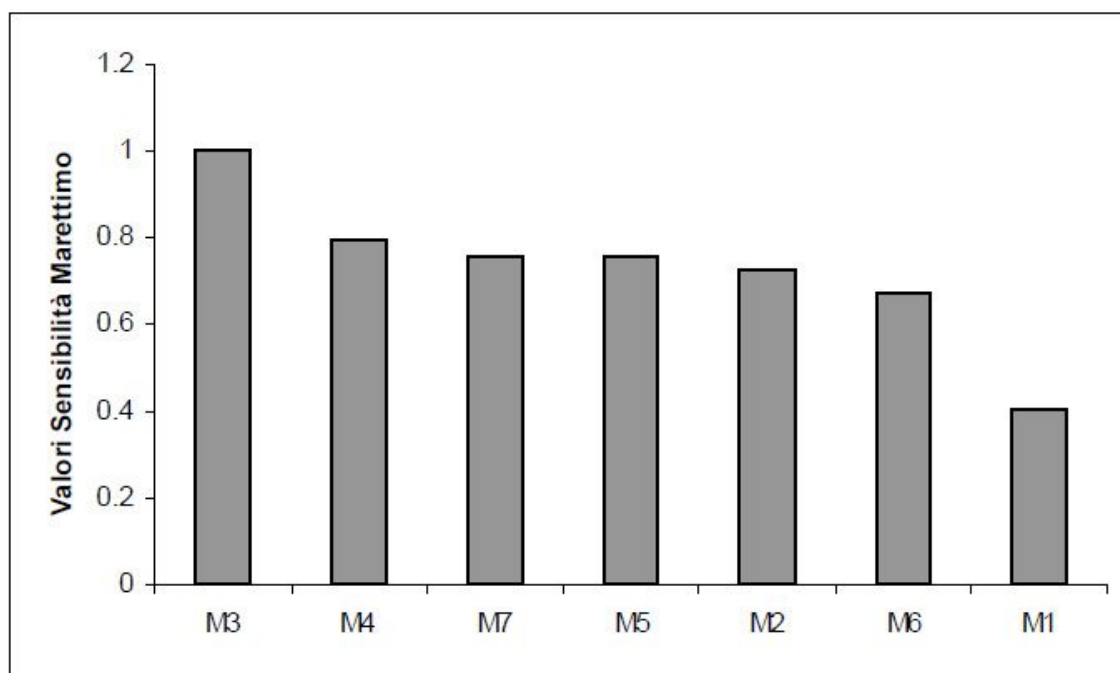
7. Vulnerabilità (VUL) è un criterio di valutazione del livello di suscettibilità al degrado di una biocenosi, in conseguenza di pressioni derivanti da eventi naturali o da attività antropiche. In altre parole, è una misura del «grado di rischio» al quale potrebbe essere sottoposta l'unità bionomica. La valutazione di questo parametro dipende sia dall'intensità del disturbo che dal grado di strutturazione della biocenosi, quest'ultimo valutabile con un indice di  $\alpha$ -diversità.

Nel confronto a coppie tra criteri (Tab. 1.3-2), la vulnerabilità ha ottenuto il peso relativo maggiore (0,1883), seguita dalla rarità biogeografica e dalla criticità dimensionale (0,1674). Il peso minore lo hanno ottenuto la persistenza (0,1004) e la specificità funzionale (0,0795).

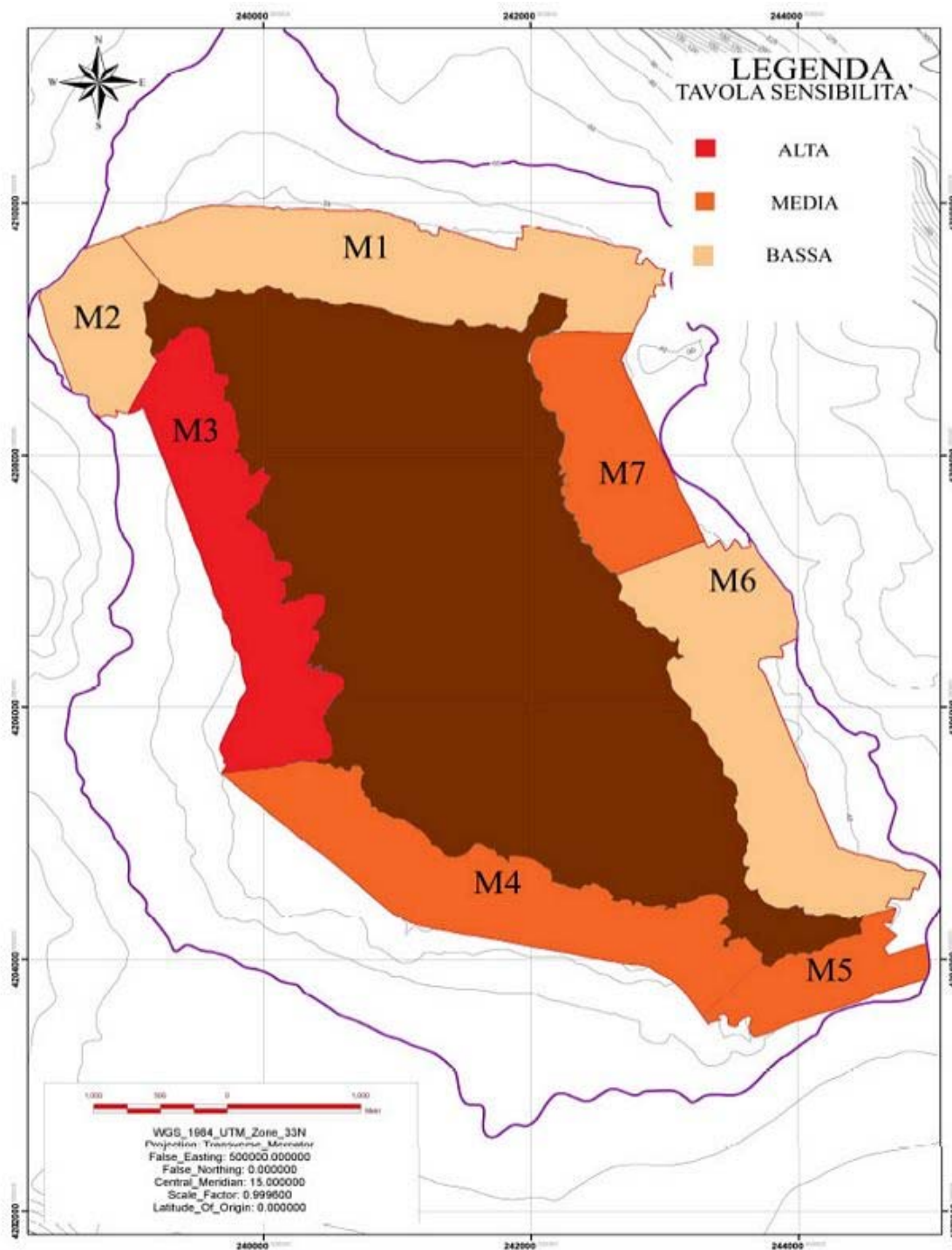
Criteri ESV	PER	DVS	RAB	CDI	SPF	ING	VUL		PR
Persistenza	0	0.5	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1	2.4	0.10041841
Diversità specifica	0.5	0	0.5	0.5	1	0.5	0.1	3.6	0.15062762
Rarità Biogeografica	1	0.5	0	0.5	1	0.5	0.5	4	0.16736402
Criticità dimensionale	1	0.5	0.5	0	1	0.5	0.5	4	0.16736402
Specificità Funzionale	0.5	0.1	0.1	0.1	0	0.5	0.1	1.9	0.07949791
Integrità	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	3.5	0.14644351
Vulnerabilità	1	1	0.5	0.5	1	0.5	0	4.5	0.18828452

Sono stati, infine, ordinate le unità bionomiche secondo i criteri espressi per il calcolo dell'indice di sensibilità il maggior indice di sensibilità è stato ottenuto dalla frangia litorale, dalla biocenosi della roccia infralitorale fotofile di *moda battuta* e dalla prateria di *Posidonia oceanica*.

La procedura per il calcolo della sensibilità applicata all'isola di Marettimo ha permesso la realizzazione di una carta della sensibilità. Dall'analisi dei dati è risultata una classificazione delle unità ambientali secondo lo schema riportato nella figura che segue.



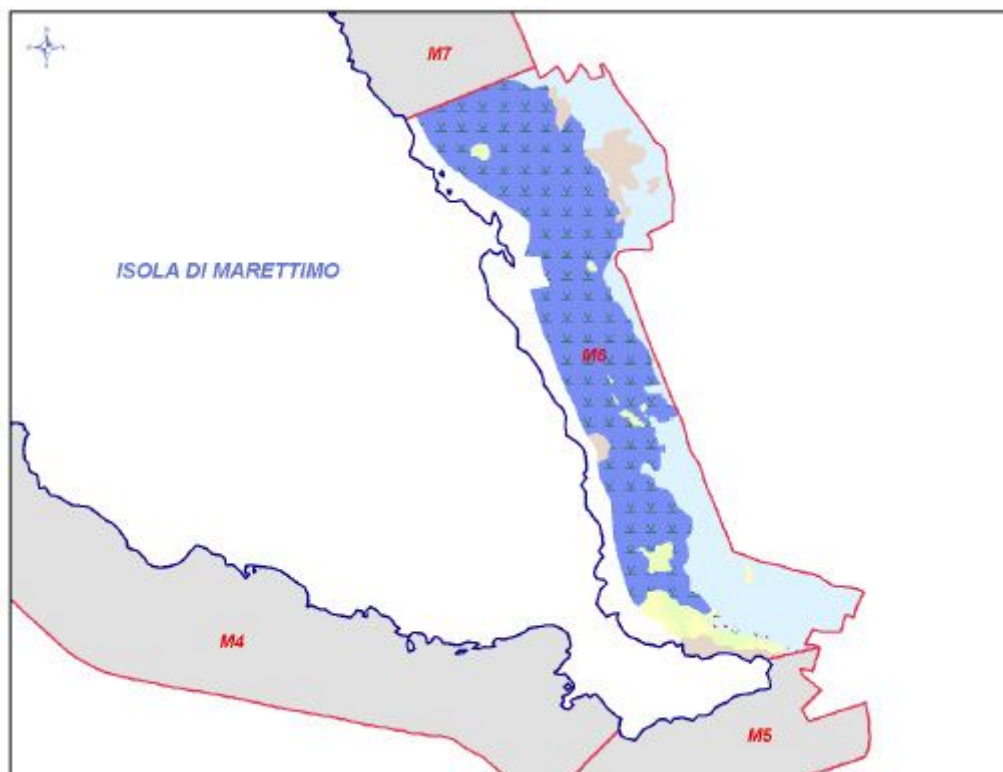
Le unità ambientali sono state raggruppate secondo uno schema ad alta, media e bassa sensibilità  
La zona ad alta sensibilità comprende l'unità ambientale M3, quella a media sensibilità include le unità ambientali M4, M5, M7 mentre nella zona a bassa sensibilità sono state incluse M1, M2 ed M6.



**Carta della sensibilità della fascia costiera dell'isola di Marettimo.**

La prateria di posidonia ricopre circa il 36% dell'area di mare compresa tra la linea di costa e la batimetrica di - 50 m; il limite inferiore presenta differenti situazioni in parte legate al tipo substrato di impianto. Ad un limite progressivo su sabbia a profondità comprese tra - 28 m e - 37 m, si contrapone un limite netto della prateria installata su roccia a profondità comprese tra - 23 m e - 30 m.





Carta dei substrati. Dettaglio dell'Unità ambientale M6

Dalla P.ta Bassano – C.sa Maiorana (M6) si osserva un andamento regolare della topografia. Si osserva la presenza di una prateria di Posidonia oceanica piuttosto fitta su roccia presenza di massi di crollo sottocosta ed affioramenti isolati di rocce calcarenitiche quaternarie e tasche di sedimento ghiaioso, che interrompono la continuità della prateria di Posidonia oceanica.

Da un esame preliminare, sulla base della documentazione disponibile di cui alla figura sottoriportata sembrerebbe che l'opera progettata interferisca solo parzialmente con la Posidonia oceanica.

La mappatura della Posidonia è anche reperibile su una cartografia relativa a posidonia oceanica del 2000/2001 (progetto Sinpos) la cui cartografia è disponibile sul sito Sidimar che di seguito si allega.

Sulla base di tale mappatura riscontriamo un maggiore impatto.

In ogni caso le valutazioni finali potranno essere rese sulla base degli studi previsti tra le somme a disposizione del progetto

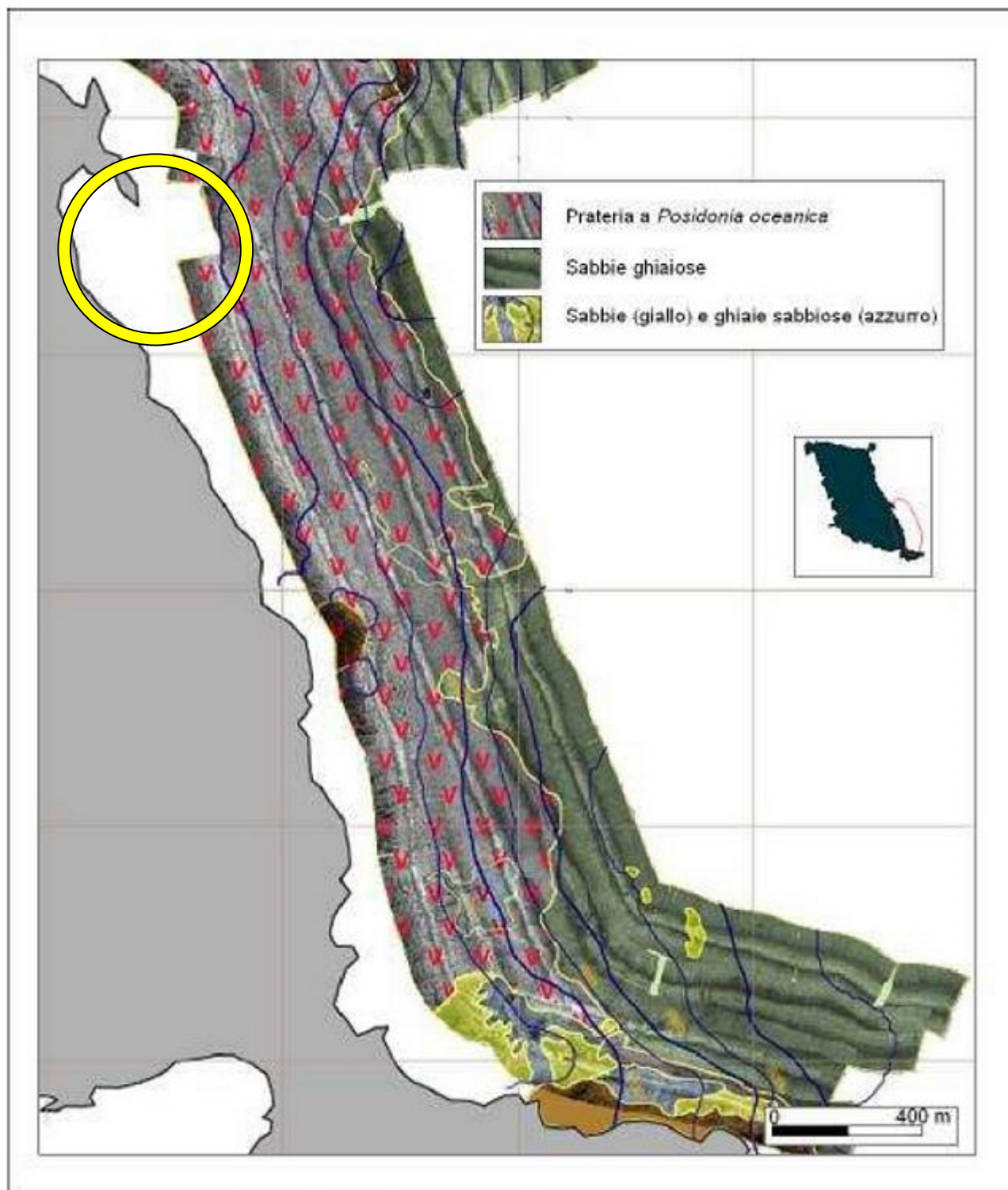


Fig. 1.2-37: unità ambientale "P.ta Bassano - C.sa Maiorana M6". Mosaico sss interpretato; batimetrie in blu.



## **8. VALUTAZIONI DELLE INTERFERENZE DELL'OPERA CON PRINCIPALI SISTEMI AMBIENTALI**

### *La fase di cantiere*

Per l'impianto del cantiere esiste solo un'area a ridosso del molo da realizzare per cui buona parte delle lavorazioni dovranno essere decentrate sulla terraferma ed in particolare nelle aree demaniali nel Porto di Trapani aree sicuramente idonee, per caratteristiche dimensionali, topologiche e di posizionamento ad ospitare i macchinari e le attrezzature di cantiere e, nel caso particolare, da adibire anche al confezionamento di massi artificiali necessari per la realizzazione dell'opera.

Pertanto, la fase di cantiere da svolgersi a Marettimo si articolerà su un piccolo impianto oltre alle lavorazioni da eseguire direttamente dal mare.

Una attività lavorativa di rilievo consiste nell'ammannimento nelle aree di cantiere degli scogli di varie categorie provenienti dalle cave di prestito, per la realizzazione delle opere a gettata, eseguite o con versamenti diretti dagli autocarri o attraverso l'imbarco dei materiali sui pontoni. In entrambi i casi i materiali lapidei devono transitare da un bilico, opportunamente posizionato, per la pesatura degli stessi materiali.

In particolare, i materiali di cava per la formazione del nucleo e gli scogli fino a 1.000 kg possono essere versati direttamente da bettoline. I massi di peso superiore devono essere posizionati singolarmente con attrezzature opportune.

Relativamente alle opere di finitura ed arredo delle banchine, esse saranno realizzate in opera e non richiederanno lavorazioni di particolare rilevanza, quali rivestimento in pietra dei muri, posa in opera di bitte e parabordi, e pavimentazioni.

### **Fasi della realizzazione dell'opera ed individuazione dei potenziali fattori causali d'impatto**

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

Tali attività, 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.

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

- progettazione
- realizzazione
- presenza ed esercizio

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. Tale aspetto, infatti, risulta particolarmente delicato, in quanto ovviamente un porto caratterizza in misura rilevante il litorale lungo il quale va ad inserirsi, motivo per cui è indispensabile esaminare tutte le possibili alternative di localizzazione.

Nel caso oggetto di studio esistendo già, come più volte accennato, una struttura preesistente, per quanto essa sia ancora non definita la prima soluzione presa in considerazione è stata quella di prevederne la riqualificazione e rifunzionalizzazione, e ciò al fine di limitare le alterazioni del litorale, e di ridurre gli impatti nei confronti dell'ecosistema marino e dell'ambiente terrestre.

La seconda è la fase, durante la quale vengono svolte le attività strettamente legate alla realizzazione dell'opera.

In questa fase, contestualmente all'impianto del cantiere, che si prevede della durata di due anni, dal punto di vista degli impatti possono essere previsti in fase di preparazione del sito e di realizzazione delle opere si possono individuare i classici disturbi arrecati da un cantiere tradizionale. I macchinari, i mezzi e le apparecchiature degli impianti a terra e di quello a mare saranno di vario tipo in relazione alle caratteristiche delle lavorazioni da eseguire, quali, per

esempio, escavatori, pale, gru mobili per l'esecuzione delle normali lavorazioni, pontoni, bentine, rimorchiatori, nonché le apparecchiature di maggiore consistenza per la realizzazione di getti di calcestruzzo, per la stesura e costipazione dei piazzali, 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 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.

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico in fase di costruzione, esso è provocato essenzialmente dal funzionamento delle macchine operative (movimento materiali lapidei, autocarri, gru). Nel cantiere, comunque, non sono previste lavorazioni notturne e le lavorazioni si svolgeranno durante le ore lavorative dei giorni feriali.

In relazione al posizionamento delle aree di cantiere ed anche alla temporaneità dell'impatto è possibile affermare che il disagio provocato dalle operazioni di cantiere sarà di entità alquanto trascurabile e comunque tale da non provocare condizioni di criticità ambientale dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Risulta alquanto difficile quantificare la produzione delle polveri, dovuta principalmente ai movimenti di materiali lapidei ed al traffico veicolare pesante. 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 si riverseranno sulle aree vicine in funzione delle condizioni di ventosità, provocando un impatto molto trascurabile. Tuttavia, come detto precedentemente, in relazione all'ubicazione delle aree di cantiere – Porto di Trapani- 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.

Per quanto attiene l'aumento del flusso veicolare va detto che per contenere al minimo gli effetti sulla viabilità esistente, causati dal movimento degli automezzi pesanti in arrivo ed in partenza dalle aree di cantiere, è stato accuratamente studiato un percorso ottimale soprattutto da e per le cave di prestito, che consente di non attraversare l'abitato.

Si tratta per la quasi totalità di materiali in ingresso, in quanto quelli di risulta di scavi saranno utilizzati per la sistemazione dei piazzali; per i materiali in ingresso il principale flusso sarà costituito dagli scogli di 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> categoria a protezione della diga foranea e del molo.

Va inoltre sottolineato che le aree di cantiere presentano una buona accessibilità e, benché non si hanno a disposizione rilevazioni sulle condizioni medie del traffico locale, è possibile ritenere che il flusso relativamente contenuto delle attività di cantiere non provocherà effetti di congestione del traffico, anche parziale.

Uno dei problemi connessi alle attività di escavazione e dragaggio è quello derivante dallo smaltimento del materiale in eccesso.

Per quanto riguarda la modificazione della stabilità del sito la realizzazione di opere sulla costa potrebbe comportare modificazioni dell'ambiente fisico preesistente. Tuttavia, in considerazione delle opere da eseguire e di quelle esistenti e delle generali condizioni di stabilità del sito, è possibile escludere la presenza di problemi di stabilità. Ed anche per quanto concerne le opere a mare le caratteristiche meccaniche dei terreni di imposta escludono problemi di stabilità.

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 dei massi artificiali costituenti la diga foranea e la mantellata del molo.

In merito al degrado paesaggistico, sebbene la durata della realizzazione delle opere sia limitata ad un biennio 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. 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 sbancamento e di riempimento. Tuttavia si possono adottare alcune misure precauzionali di diversa natura ed idonee per annullare e mitigare i disturbi, quali per esempio: precauzioni tecnico-esecutive:., movimentazione dei mezzi di trasporto delle terre 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.

All'ultima fase, appartengono infine tutte le attività connesse con la presenza fisica dell'opera nonché quelle connesse con l'esercizio della struttura portuale. Pur tuttavia poiché sostanzialmente l'opera non genera un incremento dei posti barca ma semplicemente garantisce maggiore sicurezza degli operatori non si ritiene che possano sussistere significative interferenze legate alla presenza dell'opera.

## **9. POTENZIALITA'**

La strategia di sviluppo delle potenzialità dell'Isola di Marettimo e del suo porto a sud dell'abitato, individuata nell'intensificazione della vocazione "polifunzionale", punta nello specifico su uno sviluppo equilibrato dei principali settori, commerciale, peschereccio e diportistico, e su un'azione efficace di integrazione delle infrastrutture portuali con l'Isola medesima.

L'Amministrazione Comunale di Favignana ha più volte segnalato la necessità e l'urgenza di dotare il porto di tutte quelle opere necessarie ad assicurare e garantire l'operatività dei traghetti e degli aliscafi di linea nonché un sicuro rifugio per le altre imbarcazioni (pescherecce e diportistiche) in quanto l'attualità, in presenza di avverse condizioni meteo marine, non è garantito l'ormeggio e la sosta nello specchio acqueo interno.

In particolare, come dimostrato dalla relazione idraulico marittima preliminare predisposta, la verifica delle agitazioni interne mostra che, le agitazioni provenienti dal II quadrante, penetrano all'interno del bacino portuale con conseguenti pericoli per le navi in ormeggio.

Le opere in progetto attraverso il prolungamento del molo e la realizzazione della scogliera di protezione consentono, come anche verificato su modello matematico preliminare predisposto, di aumentare, sensibilmente, la protezione degli specchi acquei anzidetti, migliorando quindi l'agibilità delle esistenti banchine interne al molo e di quelle in radice.

## **10. UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI**

I principali impatti dovuti all'utilizzazione di risorse naturali sono quelli derivanti dalla coltivazione delle cave di prestito.

Sono state analizzate nel presente studio i dati quantitativi e qualitativi al fine di individuare, con buona approssimazione, le cave da cui estrarre i materiali necessari per la realizzazione delle opere.

Poiché nell'Isola di Marettimo non sono presenti cave è stata condotta, pertanto una indagine relativa alla ubicazione delle cave regolarmente autorizzate, che ricadono in zone prossime ai punti d'imbarco per l'isola in parola: in particolare quelle ubicate lungo tutto il territorio del Comune di Custonaci in Provincia di Trapani sono risultate più idonee in relazione alle opere da realizzare.

Al comparto marmifero di Custonaci viene attribuita una consistenza di risorse teoriche pari a 2 miliardi di metri cubi; di questi risultano tecnicamente estraibili non meno di 250 milioni di metri cubi. Da indagini effettuate risulta che sono, attualmente sono presenti nel bacino marmifero 85 cave e che il volume effettivo realmente estratto annualmente è pari a 1,2 milioni di mc.

Le cave presenti nel territorio di Custonaci sono in grado di fornire inerti calcarei di varia pezzatura, pietrame e scogli di 1<sup>a</sup> - 2<sup>a</sup> - 3<sup>a</sup> categoria, in grado di soddisfare le necessità esecutive che si stimano complessivamente in circa 133.000 t,



Cava nel bacino di Custonaci

In particolare da indagini effettuate è emerso che il materiale in giacenza nelle cave del territorio di Custonaci è già abbondantemente superiore alle esigenze di progetto.



## **11. PRODUZIONE DI RIFIUTI**

Il tipo di intervento previsto in progetto, il prolungamento del molo e la costruzione della scogliera di difesa, non comportano la produzione di particolari tipi di rifiuti, al contrario l'utilizzo di scogli per la realizzazione dell'opera contribuisce al problema dello smaltimento dei residui di lavorazione di cava già in giacenza presso i punti di estrazione del bacino di estrazione marmifero di Custonaci. Per quanto attiene, invece, l'escavo del piano di posa dei cassoni cellulari si riferisce che la quantità di sedimento marino da asportare è pari a circa 650,00 mc. e che per lo stesso materiale è previsto il reimpiego a riempimento delle celle interne dei cassoni cellulari.

Quindi non è ipotizzabile alcuna produzione significativa di rifiuti. 0

## **12. INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI**

Oltre che dalla presenza della struttura, gli impatti sull'ambiente sono innescati da tutte quelle attività operative, esercitate per realizzare la struttura.

Nei progetti la scelta delle modalità attuative attraverso le quali procedere alla realizzazione dei lavori è stata ben ponderata, così da contrarre in buona parte quei disturbi che, generalmente, seppur nei limiti stabiliti dalle norme di sicurezza, ogni cantiere produce direttamente sul sito di intervento e nelle sue immediate vicinanze. I disturbi ai quali si fa accenno, e che sono previsti nella D.lgs 494/96 saranno affrontati nel Piano di Sicurezza e Coordinamento che correderà il progetto, e sono principalmente conseguenti, inizialmente, all'allestimento del cantiere stesso, in un secondo momento, alle attività di cantiere e a quelle riconducibili al transito di mezzi pesanti adibiti alle operazioni e al trasporto di materiali nell'area circostante il sito di intervento.

Tali attività, o 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 e modificazioni, quasi sempre di breve durata e di natura reversibile.

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

Per potere individuare e quindi valutare tutte le attività che, nel caso in esame, concorrono alla realizzazione dell'opera e alla determinazione di fattori causali di impatto, si è operata una scomposizione del progetto in due fasi:

- fase di cantiere
- fase d'esercizio

Nel caso in esame si riferisce i cassoni cellulari saranno costruiti in appositi bacini siti sulla terra ferma e che le relative strutture preposte di per sé adottano le previste misure di prevenzione.

I massi artificiali del tipo Antifer, poiché l'isola non dispone né di impianti di confezionamento di calcestruzzi né di idonei piazzali per la stagionatura dei massi stessi, è stato previsto che gli stessi saranno confezionati in aree portuali site sulla terra ferma, in passato già destinate ad analoghe lavorazioni per altri cantieri.

Per quanto riguarda, invece, l'ammannimento e deposito temporaneo, in attesa di essere caricati su idonei mezzi marittimi, dei materiali lapidei si riferisce che saranno utilizzate le aree del porto di Trapani in passato destinate ad analoga fase lavorativa.

Alla fase di cantiere appartengono una serie di attività di carattere temporaneo in grado di produrre modificazioni quasi sempre a breve termine contingenti alle suddette attività di cantiere, tra questi fattori causali d'impatto possiamo annoverare: l'emissione di rumore, l'emissione di polveri, l'aumento del traffico veicolare, fenomeni di intorbidimento delle acque, i consumi di risorse, l'occupazione di spazi; fattori causali d'impatto derivabili dall'attività di cantiere per la costruzione dell'opera, presenti per la durata della fase di cantiere..

Tale fase si articolerà su due impianti: uno a terra ubicato sulla terraferma, in grado di ospitare l'intero cantiere indispensabile alla realizzazione di opere temporanee atte ad ospitare l'impianto e l'altro a mare costituito da vari mezzi marittimi (pontone, draga, bette, rimorchiatori ecc.). Si prevede di ubicare gli impianti del cantiere a terra, comprendente anche le aree per l'approntamento dei massi di mantellata nelle aree portuali, esistenti a ridosso delle banchine meridionali del porto (aree ex ASI). Tali aree che risultano in atto in larga parte inutilizzate, offrono il vantaggio di garantire larga disponibilità di spazi, oltre 40.000 m<sup>2</sup>, banchine d'accosto, e una posizione isolata dal tessuto urbano che riduce sensibilmente i disagi legati agli impianti di cantiere.

Per quanto attiene l'aumento del flusso veicolare va detto che per contenere al minimo gli effetti sulla viabilità esistente, causati dal movimento degli automezzi pesanti in arrivo ed in partenza dalle aree di cantiere, può prevedersi la possibilità di un sito d'imbarco su mezzi marittimi dal vicino porto di Bonagia, o da ormeggi vicini appositamente attrezzati, da cui far imbarcare il relativo materiale.

Va inoltre sottolineato che le aree di cantiere indicate presentano una buona accessibilità da terra, pertanto è possibile ritenere che il flusso relativamente contenuto delle attività di cantiere non provocherà effetti di congestione del traffico, anche parziale.

Dal punto di vista degli impatti in fase di preparazione del sito e di realizzazione delle opere si possono individuare i classici disturbi arrecati da un cantiere tradizionale. I macchinari, i mezzi e le apparecchiature degli impianti a terra e di quello a mare saranno di vario tipo in relazione alle caratteristiche delle lavorazioni da eseguire, quali, per esempio, escavatori, pale, gru mobili per l'esecuzione delle normali lavorazioni, pontoni, bette, rimorchiatori, nonché le apparecchiature di maggiore consistenza per la realizzazione di getti di calcestruzzo, per la realizzazione dei massi, 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 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.

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico in fase di costruzione, esso è provocato essenzialmente dal funzionamento delle macchine operative (movimento materiali lapidei, autocarri, gru). Nel cantiere, comunque, non sono previste lavorazioni notturne e le lavorazioni si svolgeranno durante le ore lavorative dei giorni feriali. Altre fonti di rumore saranno dovuti al traffico dei mezzi nella viabilità extraurbane di collegamento, e che quindi non provoca nessun tipo di impatto sull'abitato, nonché al trasporto dei materiali ed al relativo scarico e carico degli stessi.

In relazione al posizionamento delle aree di cantiere ed alla scelta obbligata di ricorrere all'approntamento dei materiali via mare, ed anche alla temporaneità dell'impatto è possibile affermare che il disagio provocato dalle operazioni di cantiere sarà di entità alquanto limitata e comunque tale da non provocare condizioni di criticità ambientale dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Risulta alquanto difficile quantificare la produzione delle polveri, dovuta principalmente ai movimenti di materiali lapidei ed al traffico veicolare pesante. 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 si riverseranno sulle aree vicine in funzione delle condizioni di ventosità, provocando un impatto molto trascurabile. Tuttavia, come detto precedentemente, in relazione all'ubicazione strategica delle aree di cantiere è possibile sostenere che si tratta di un danno temporaneo ed anche contenuto, che investe esclusivamente alcune residenze stagionali più prossime alle suddette aree. 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.

Alla seconda categoria di potenziali fattori causali d'impatto appartengono, invece, modificazioni stabili della struttura dell'area connesse alla presenza fisica dell'opera: occupazione di suolo, e la creazione di barriere a mare.

### **13. RISCHIO DI INCIDENTI**

La fase di cantiere, durante la quale saranno realizzate tutte le opere descritte, si svolgerà, ovviamente in modo da garantire la sicurezza degli operatori e secondo le *“prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili”*. Secondo quanto sarà indicato nel Piano Generale di Sicurezza dello stesso Decreto, in linea con quanto indicherà il Piano di Sicurezza e Coordinamento che sarà appositamente approntato, l'area di cantiere sarà opportunamente recintata e, in prossimità di essa, verranno infisse le segnalazioni di norma, così da inibire l'accesso ai non addetti ai lavori e ridurre al minimo ogni rischio di incidente.

### **14. CONCLUSIONI**

L'entità degli interventi proposti non è tale da innescare una qualche forma di interferenza con i sistemi ambientali presenti nell'intorno del Porto.

La presenza del vicino comparto marmifero di Custonaci conforta circa la scelta effettuata sulla tipologia della sezione dell'opera; le quantità di materiali di cava necessarie per la realizzazione dell'opera a gettata sono, infatti, già ampiamente assicurate dalle attuali giacenze presenti nel bacino marmifero.

La zona oggetto dell'intervento appartiene all'ambito portuale e le modifiche strutturali che verranno eseguite, non sono in grado di indurre variazioni ambientali, se non nel senso che ci si propone, e cioè di un miglioramento nella protezione degli specchi acquei interni, della agibilità delle banchine e di una migliore accessibilità allo stesso.

Qualunque sia il criterio adottato per pesare l'importanza dell'impatto, esso conserverà pur sempre un certo grado di arbitrarietà. Si tratta, infatti, di una valutazione basata su giudizi di valore da cui la soggettività è inalienabile.

Relativamente agli aspetti geomorfologici, nella situazione generale di guasto antropico che caratterizza l'area litorale e sublitorale della zona in esame, il progetto di messa in sicurezza del

porto di Marettimo si pone come miglioramento delle condizioni di sicurezza del bacino portuale e dell'abitato di Marettimo dalle azioni esogene del mare.

Una seconda considerazione riguarda la natura dei materiali previsti per la realizzazione dell'opera, nonché la presenza di determinati litotipi nel circondario.

Per quanto concerne la componente ambientale e gli aspetti riguardanti l'ecosistema marino, è ragionevolmente ipotizzabile l'inesistenza di impatti significativi, in considerazione soprattutto della ridotta dimensione dell'intervento.

Ed anche l'effetto temporaneo sulle acque, dovuto ai lavori di realizzazione, avrà un lieve impatto sulle biocenosi bentoniche.

In conclusione, l'insieme può essere valutato come una struttura di medie dimensioni avente un impatto minimo sull'ecosistema marino costiero ed invece notevoli influssi positivi in considerazione delle strutture di attracco e di servizio e della sicurezza per la navigazione.

Tale considerazione può essere estesa anche alla percezione visiva che si avrà della struttura portuale una volta realizzata.

Malgrado il completamento preveda un potenziamento dimensionale delle strutture portuali attualmente esistenti, tuttavia occorre precisare che lo stesso progetto, nel rispetto dell'inserimento ambientale, prevede il rivestimento di tutti i muri con pietra di natura calcarea con migliore effetto visivo rispetto all'attuale veduta dei muri in calcestruzzo.

Si è, inoltre, dimostrata irrilevante l'interferenza visiva della struttura portuale nei confronti dell'abitato, dal momento che le zone urbane si trovano ad una quota altimetrica abbastanza elevata rispetto alla stessa struttura portuale, motivo per cui quest'ultima non può considerarsi causa di alcun "effetto schermante".