

## Indice

INDICE .....	1
Capitolo 1 .....	2
SCELTE PROGETTUALI .....	2
1. Premessa .....	2
2. Obiettivi .....	5
3. La metodologia del progetto.....	6
4. Descrizione del progetto.....	6
Capitolo 2.....	9
INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AMBIENTALE .....	9
1. Introduzione.....	9
2. Inquadramento territoriale.....	10
3. Inquadramento socio-economico.....	16
4. Quadro programmatico e pianificatorio locale .....	17
5. IL sistema insediativo.....	22
Capitolo 3.....	28
MATERIALI, STRUTTURE, IMPIANTI .....	28
1. I materiali da costruzione e le strutture .....	28
2. Gli impianti .....	31
Capitolo 4.....	34
CONNESSIONI TRA INDAGINI SPECIALISTICHE E ASPETTI TOPOGRAFICI AMBIENTALI.....	34
1. Introduzione.....	34
2. Caratteristiche generali del porto di Portopalo .....	35
3. Rilievi topografici e batimetrici.....	35
4. Caratterizzazione geotecnica dei terreni di sedime.....	48
5. Caratterizzazione chimica e fitobentonica.....	69
Capitolo 5.....	101
SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	101
1. Introduzione.....	101
2. Accessibilità del complesso portuale Port-ONE .....	102
3. I percorsi pedonali, le rampe e i pontili .....	105
4. I servizi igienici pubblici .....	105
5. I parcheggi.....	106
6. Gli impianti telefonici pubblici .....	106
LEGGI E NORMATIVE .....	107
BIBLIOGRAFIA.....	108

# Capitolo 1

## SCELTE PROGETTUALI

### 1. PREMESSA

I principi generali che hanno guidato la stesura di questo progetto derivano non semplicemente da tendenze e orientamenti puramente personali ma, soprattutto, dall'esame attento del contesto urbano/territoriale di Portopalo di Capo Passero che denota delle specificità e delle particolarità assolutamente originali che meritano l'attenzione profonda che vi è stata di fatto dedicata.

Tali principi si collocano nelle linee più generali dei criteri adottati nelle progettazioni dei *waterfront* che in questi ultimi anni, a fronte dello sviluppo notevolissimo (8.000 km.) di coste che caratterizza la nostra Nazione, sono divenuti un argomento estremamente frequentato anche a livello di ricerca universitaria e non solo e sono stati quindi filtrati attraverso lo studio puntuale ed attento delle specificità del contesto (fisico, geografico, orografico, morfologico, storico, culturale, ecc.).

**Port-ONE**, porto turistico di Portopalo di Capo Passero:

diventa il fulcro dello sviluppo turistico delle aree costiere in chiave di riorganizzazione dei rapporti con le aree interne e marginali dotate di presenze storiche e di aree d'interesse naturalistico;

- contribuisce alla diversificazione del concetto tradizionale di turismo, accrescendo il valore aggiunto dell'offerta turistica nel suo complesso;
- contribuisce all'integrazione col territorio retrostante, coniugando le risorse della costa con le risorse artistiche, naturalistiche e culturali diffuse;
- propone una "lettura" diversa di conoscenza del territorio siciliano, perché anziché rafforzare l'antica distinzione tra costa ed interno, ne sollecita una fruizione integrata capace di offrire al viaggiatore un'esperienza piacevole e culturalmente significativa;
- diventa la "porta d'ingresso" verso un mondo da scoprire.

Pertanto, l'idea di fondo è quella di promuovere l'integrazione porto-territorio, coniugando le risorse della costa con le risorse artistiche, naturalistiche e culturali presenti nel territorio stesso, considerando la risorsa mare un *continuum* con la risorsa natura-cultura.

Coerentemente con questa premessa la realizzazione del porto definirà il nuovo sistema turistico locale (STL), a cui riferire i progetti di tutela e di conservazione del patrimonio storico-artistico e di quello naturalistico. In particolare al Comune, soggetto istituzionale più vicino al territorio e garante dei servizi che da esso vengono offerti, viene attribuito un ruolo da protagonista nel processo di costituzione e gestione del STL. Infatti, secondo la legge, l'attività degli Enti locali dovrebbe integrarsi con quella delle imprese dell'accoglienza, dei pubblici servizi, dell'intermediazione, dei trasporti e delle cosiddette attività non convenzionali, favorendo il perseguimento di condizioni di qualità e rilanciando la capacità competitiva e di attrazione del territorio, salvaguardando e valorizzando le identità, le specificità, l'originalità e le eccellenze locali. Il concetto di Sistema Turistico Locale come viene proposto dalla Legge è certamente complesso, perché prevede:

- l'identificazione del prodotto con il territorio, la valorizzazione delle specificità locali, la trasformazione delle risorse del territorio in prodotti;
- la presenza di forze e capacità di aggregazione locale, che trovano le loro radici in fattori culturali, nei legami con il territorio, ma anche nella comune volontà di costruire un processo di crescita collettiva fondato sullo sviluppo sostenibile, sul partenariato diffuso e sulla capacità di interagire tra soggetti pubblici e privati;
- la realizzazione di strategie di processo e di competizione territoriale a cui dovranno seguire tecniche di marketing territoriale per indirizzare gli operatori turistici verso un continuo adeguamento della loro attività in relazione all'evoluzione del mercato;
- la competitività del sistema, che viene fondata sulla combinazione sistemica e sull'interazione sinergica tra:
  - a) i soggetti (le imprese turistiche e quelle complementari e di supporto, la popolazione residente, l'Ente locale);
  - b) gli elementi che compongono il STL (risorse attrattive primarie naturali, umane, culturali, ecc., e infrastrutture che ne agevolano la fruizione);
  - c) la domanda turistica.

Va ricordato infine che, a seguito della procedura di gara promossa, dalla FN Progettazioni s.r.l., ai sensi del D.P.R. 2 dicembre 1997, n. 509, coordinato con le norme recate dall'art. 75 della legge regionale 16 aprile 2003 n. 4 (G.U.R.S. n. 17 del 17 aprile 2003), la Conferenza dei Servizi, all'uopo convocata il 3 ottobre 2007, espresse parere favorevole di ammissibilità del progetto preliminare, alle successive fasi della procedura.

Il Sindaco del Comune di Portopalo di Capo Passero con nota del 14 novembre 2007, comunicò pertanto alla società l'invito a redigere il progetto definitivo secondo le indicazioni dell'art. 6 del citato D.P.R. 509/97, ai fini dell'ottenimento della CONCESSIONE DEMANIALE MARITTIMA richiesta.

## 2. OBIETTIVI

### 2.1 Introduzione

Il porto di Portopalo di Capo Passero è situato all'interno della baia omonima.

Allo stato attuale è costituito da un bacino artificiale difeso da due moli, di ponente della lunghezza di circa ml. 400 e levante della lunghezza di ml. 470 e inclinato di 77° rispetto al nord geografico, oltre ad un piccolo molo per lo sbarco della lunghezza di ml. 85.

Il porto è stato classificato, con decreto n. 106/13 del 7 marzo 2001, di 2ª categoria, 3ª classe e costituisce rifugio per la flotta peschereccia, turistica e per imbarcazioni da diporto.

L'ambito preso in considerazione è relativo ai terreni che si stendono a sud-ovest dell'abitato, attraversati già adesso da un asse stradale (Via V. Emanuele) che congiunge la città con il porto e il fatiscente borgo che si affaccia, in modo caotico e "non finito", sull'area portuale. Nonostante una prima e giustificata impressione di degrado, si può sottolineare che il porto è "vivo", e come tale è pronto a venire inglobato in un'operazione di ripensamento pianificatorio e progettuale attraverso una "ristrutturazione socio-urbanistica".

### 2.2 Obiettivi e tematiche affrontate

Gli obiettivi raggiunti con l'intervento progettuale sono:

- **la riqualificazione dell'area portuale** mediante la rivalutazione del *waterfront* perseguendo il concetto che vede l'architettura posta in rapporto paritetico e sinergico con il paesaggio e la preesistenza;
- **la potenziale nascita di un'area baricentrica, tra il porto e il centro urbano**, nella quale possano sorgere nuove attività che diano vita ad uno scambio di relazioni tra la città stessa e il mare;
- **favorire il rinnovamento sociale** attraverso la rivalutazione delle risorse ambientali e culturali esistenti e la loro integrazione con il progetto;
- **favorire il rinnovamento economico** mediante:
  - a) la riorganizzazione dei settori dell'economia locale (agricoltura e pesca);
  - b) indirizzare l'economia del territorio verso il settore di un turismo integrato.

### 3. LA METODOLOGIA DEL PROGETTO

Il perseguimento degli obiettivi suddetti riguarda due condizioni essenziali: riorganizzare i settori dell'economia già esistenti, quali agricoltura e pesca, e attraverso la concertazione e una programmazione negoziata, indirizzare l'economia del territorio verso il settore di un turismo integrato e riuscire a innescare nuove azioni di valorizzazione delle risorse ambientali e culturali esistenti.

La metodologia utilizzata per raggiungere gli obiettivi consiste nel suddividere lo studio nelle seguenti fasi:

- fase conoscitiva (sopralluogo, scomposizione del luogo in linee viarie e costruito, le risorse);
- fase di individuazione delle criticità (disomogeneità del sistema porto, degrado ambientale, carenza di strutture a servizio del porto);
- fase di individuazione dei punti di forza (posizione geografica, possibilità di un waterfront d'impatto visivo rilevante);
- Proposte progettuali;
- Risultati attesi;

### 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

**Port-ONE**, Porto Turistico di Portopalo di Capo Passero si inserisce nell'ambito di un quadro urbanistico generale e particolareggiato di seguito esposto:

- 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, 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 P.R.G. deliberato dal Consiglio Comunale nel 1984, e approvato con Decreto n° 652/DRU del 17 novembre 1997, prevede, a fronte dell'esistenza consolidata di una marineria peschereccia, destinazione portuale per l'area interessata;

- oltre al P.R.G., il comune di Portopalo dispone di un “Progetto di completamento delle opere marittime esistenti per la messa in sicurezza dei bacini di Ponente e Levante del Porto, approvato in variante allo strumento urbanistico vigente” con D.Dir. 975 del 16/09/2004, avente gli obiettivi di normalizzare le condizioni di sicurezza e di agibilità del bacino protetto per lo svolgimento delle attività di pesca e di incrementare la ricettività dell’opera portuale e della sua sicurezza per le attività connesse alla nautica da diporto.

Questa breve sintesi del quadro programmatico e pianificatorio locale è propedeutica per l’esposizione, a grandi linee, delle scelte progettuali intraprese, poiché Port-ONE affronta e risolve le problematiche del porto di Portopalo sia dal punto di vista dello sviluppo turistico e di evoluzione del diportismo in Sicilia sia dal punto di vista della sicurezza.

Port-ONE interessa il bacino di levante e prevede un avamposto creato dal prolungamento dell’attuale molo foraneo di sopraflutto al fine di proteggere il bacino dalle traversie. La struttura è stata progettata nel rispetto della configurazione batimetrica, lasciando libero il canale di transito attualmente utilizzato dai pescatori per accedere al porto.

Per l’ormeggio si è prevista la costruzione di un molo di sottoflutto attrezzato, la configurazione geometrica del quale, è stata studiata in modo tale da creare un bacino chiuso, completamente riparato oltre alla realizzazione della banchina di ripa, a considerazione del fatto che un porto turistico necessita di avere delle strutture di supporto.

Le strutture di supporto sono logisticamente divise tra l’area strettamente legata alla nautica da diporto e sinteticamente chiamata «Club House» e l’area cantieristica.

In definitiva le opere da realizzarsi sono:

- Opere marittime foranee comprendenti la realizzazione delle opere in terra, preventive per la protezione del bacino di levante, quali di sottoflutto e, tramite un pennello, il prolungamento del molo di sopraflutto;
- Opere marittime interne comprendenti la realizzazione delle banchine di ripa, la creazione dei piazzali a tergo delle banchine, il dragaggio;
- Impianti porto comprendenti la realizzazione degli impianti a servizio delle banchine (acqua, energia elettrica) e dell’impianto di buncheraggio;
- Edifici portuali consistenti nella realizzazione della «Club House»;
- Cantiere nautico comprendente la realizzazione dei piazzali, del capannone e le rastrelliere per il rimessaggio di piccole imbarcazioni;
- Parcheggi ;
- Sistemazioni esterne comprendenti il completamento degli impianti a servizio dei piazzali retrostanti le banchine, la viabilità, le pavimentazioni stradali e le sistemazioni a verde.

Le opere che rientrano nell'area chiamata «Club House» sono:

- il Corpo A che ospita, a piano terra, il «Nautagrill», 1 pizzeria e lo yacht club e, al piano primo, 10 alloggi equipaggi;
- il Corpo B che ospita, a piano terra, il pronto soccorso e 12 spazi commerciali da destinarsi e, al piano primo, 15 alloggi equipaggi;
- il Corpo C comprensivo di 1 ristorante, della direzione approdo e della sala controllo;
- il Corpo D: ufficio informazioni;
- il Corpo G: postazione guardinaggio;
- il Corpo H: la cabina Enel;
- il Corpo I che è comprensivo di 6 fabbricati costituiti da box e 1 da servizi igienici.

Le opere che rientrano nell'area cantieristica sono:

- il Corpo L che consiste nell' edificio per le officine e per il rimessaggio con annessi uffici;
- il Corpo E che ospita la direzione del rimessaggio e 2 mini alloggi per tecnici;
- il Corpo F che ospita i magazzini e la cabina elettrica utente;

La superficie totale che richiede l'intervento, e che ricade interamente nella porzione di Demanio marittimo al quale si richiede la concessione, è così suddivisa:

- terra: 49.713,31 mq;
- mare: 85.366,89 mq;
- totale: 135.080,20 mq;

Una volta completate le opere previste per Port-ONE, saranno supportate le seguenti attività:

- pesca;
- cantieristica;
- nautica da diporto.

Il progetto è conforme alle norme tecniche generali ed ai vincoli urbanistici, paesaggistici e demaniali.

## Capitolo 2

### INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AMBIENTALE

#### 1. INTRODUZIONE

La prima fase indispensabile alla redazione del progetto relativo al porto turistico è consistita in un'approfondita analisi urbanistica - territoriale, in cui sono state affrontate tematiche inerenti il sistema socio - economico, ambientale, relazionale ed insediativo, la tipologia degli insediamenti e dei tessuti urbani, la storia del luogo di progetto, la tipologia e le caratteristiche delle infrastrutture di collegamento, la tipologia delle risorse naturali e paesaggistiche, il quadro pianificatorio locale (interventi in atto o previsti).

Le analisi urbanistiche svolte sul territorio atte a raccogliere le problematiche e le potenzialità riguardanti non solo l'area specifica di progetto, ma principalmente per valutare meglio la sua collocazione, la facilità/difficoltà di accedervi e le relazioni con il contesto, sono stati tutti elementi utili per l'attenta progettazione dell'area portuale.

L'analisi è stata svolta in varie direzioni:

- inquadramento territoriale: posizione geografica, localizzazione del sito, cenni storici, uso del suolo;
- inquadramento socio-economico: sistema produttivo, fabbisogni urbanistici...;
- realtà e scenari del fenomeno turistico con riferimento allo sviluppo della nautica da diporto secondo il "Piano di sviluppo della nautica da diporto della Regione Siciliana" (D.A. 16/11/2001) e il "Piano strategico per lo sviluppo della nautica da di porto in Sicilia" (D.A. 26/05/2006);
- analisi degli interventi attuati o in atto (P.T.C., P.R.G., la normativa );
- sistema insediativo: analisi del patrimonio edilizio e del sistema degli spazi urbani, destinazioni d'uso.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1. Localizzazione e caratteristiche del territorio comunale

Portopalo di Capo Passero, in provincia di Siracusa, è il comune più a Sud della Sicilia (al di sotto del parallelo di Tunisi), raggiungibile da Siracusa (da cui dista circa 50 Km) percorrendo un tratto dell'Autostrada Siracusa - Gela fino a Noto, per poi seguire la strada provinciale fino a Pachino e, infine, la provinciale per Portopalo.

Il suo territorio comunale confina con il Comune di Pachino.

Il clima caldo, asciutto, mitigato dall'azione dei due mari, è quello tipico della costa mediterranea, con estati torride, molto precoci e lunghe (spesso la bella stagione si protrae fino a Novembre), e con inverni miti, mai troppo freddi. Ciò favorisce una vegetazione particolare che, unita alla morfologia variegata della costa (lunghe spiagge con dune sabbiose alternate a litorali rocciosi), richiama alla mente paesaggi esotici.



fig. 1 - Carta geografica della Sicilia con individuazione dell'area geografica interessata

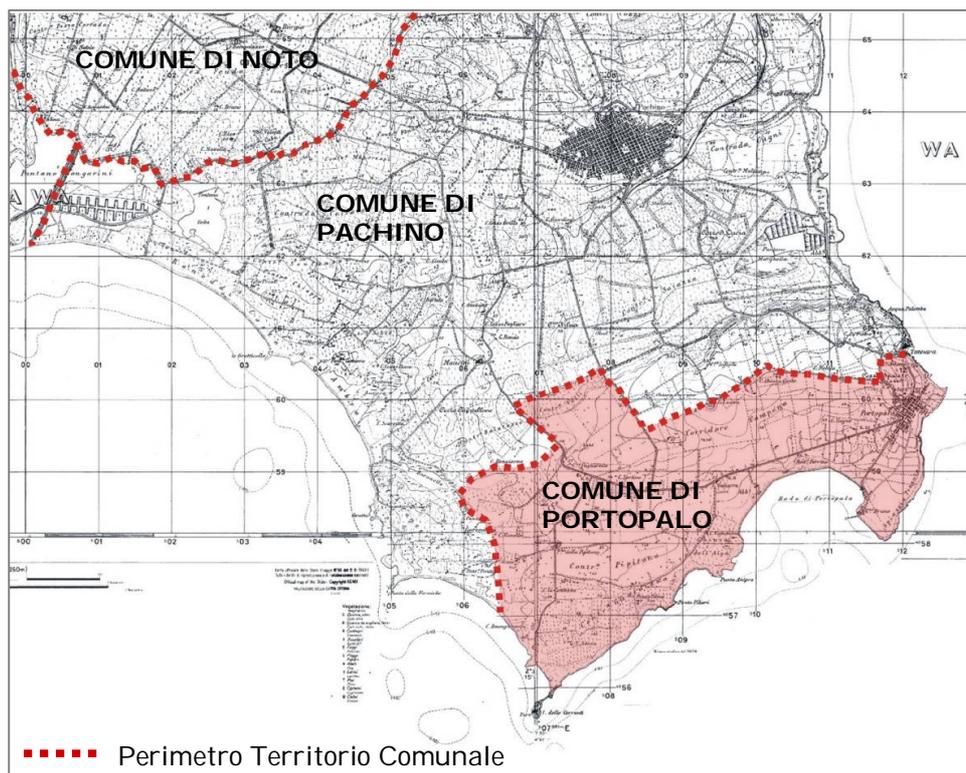


fig. 2 - Carta I.G.M. con individuazione dei Comuni limitrofi

### Comune di Portopalo

provincia:	<i>Siracusa</i>
longitudine:	<i>15°06' 05"E</i>
latitudine:	<i>36°40' N</i>
altitudine:	<i>20 m s.l.m.</i>
abitanti:	<i>3.500 ab.</i>
superficie:	<i>14,87 km<sup>2</sup></i>

## 2.2 Cenni storici

Nel 395 a.C. Dionisio il Vecchio, tiranno di Siracusa, durante la guerra contro Cartagine per il possesso della Sicilia, sferrò l'attacco finale alla colonia fenicia di Mozia. I pochi scampati al massacro trovarono rifugio presso le coste dell'estrema punta sud - est della Sicilia, a ridosso di Pachys, un promontorio di origine vulcanica. Oggi il promontorio si chiama Capo Passero, e ai suoi piedi sorge Portopalo, piccolo centro di 3500 abitanti circa.

Portopalo, il cui antico nome era Terra Nobile (il nome di Portopalo fu dato dai Romani per i pali che venivano innalzati per segnalare dal porto alle colline il frequente arrivo di pirati ed invasori), fu fondata nel 1778 dal barone Don Gaetano Deodato - Moncada che, nel 1792, fece costruire a proprie spese le prime cento case nei pressi della Tonnara. Fino alla soppressione della feudalità, nel 1812, Portopalo rimase villaggio suburbio di Noto, per poi passare sotto il decurionato di Pachino, dal quale si svincolò nel 1974 divenendo così Comune autonomo.

Da Portopalo sono passate le più grandi civiltà, come testimoniano i reperti ritrovati nella zona archeologica di Scalo Mandrie. Nel tratto di mare che separa l'Isola di Capo Passero dal paese sono passati Fenici, Greci, Romani, Arabi, Normanni.

I principali luoghi e monumenti che caratterizzano Portopalo sono:

**L'isola delle correnti:** (dal latino "Currentium insula") è una piccola isola rocciosa dalla forma rotondeggiante, estesa per circa 10.000 mq con l'altezza massima sul livello del mare di mt. 4 e collegata alla terraferma da una sottile striscia di roccia, un caratteristico braccio artificiale più volte distrutto dalle onde impetuose (attualmente il piccolo collegamento ha uno squarcio di 15 metri ed è profondo nei momenti d'alta marea un metro circa).

**L'isola di Capo Passero:** lunga m. 1300, larga m. 500, ed estesa per circa 37 ettari, è situata tra lo Jonio e il Mediterraneo ed è da considerarsi una autentica perla naturalistica, tanto da essere inclusa dalla Società Botanica Italiana nei biotipi di rilevante interesse botanico della Sicilia. Nella sua parte occidentale, quella più vicina alla costa, l'azione combinata delle maree e dei venti ha formato una bellissima spiaggia, frequentata ogni anno da tantissimi turisti. In questa zona la vegetazione è quella tipica dei litorali sabbiosi: l'Euforbia pepilis, il giglio di mare (o Pancrazio) e la rughetta marina.

**La Fortezza di Carlo V:** fu eretta agli inizi del XIV secolo, durante il dominio degli Aragonesi in Sicilia, su un edificio preesistente. Il Castello Fortezza, costruito per volontà di Carlo V di Germania e Re di Spagna per l'avvistamento delle navi Saracene e per difendere l'area Sud-Orientale dalle incursioni piratesche, ha pianta quadrata e si eleva nella parte più alta dell'Isola di Capo Passero (22 m. s.l.m. su terreno piano). Nel 1526 la Fortezza fu distrutta da un cruento attacco dal famoso pirata Dragut per poi essere riedificata dalla Città di Noto. L'accesso alla fortezza, il cui ingresso è rivolto verso oriente, era regolato da un ponte levatoio.

**Luoghi sacri:** la Chiesa di San Gaetano, Patrono di Portopalo, si trova al centro del paese. Ubicata all'angolo tra via Vittorio Emanuele e via Lucio Tasca, la Chiesa era prima un grande magazzino di merci e materiali vari, appartenente alla famiglia Tasca, e da questa donato in seguito alla comunità. I lavori di costruzione della Chiesa Parrocchiale ebbero inizio in data 8 maggio 1927 e furono completati il 14 Luglio 1931 come testimoniato da un documento dell'epoca, un verbale di regolare esecuzione dei lavori redatto in data 16 febbraio 1927. La Chiesa poi durante gli anni ha subito diverse ristrutturazioni, sia all'interno che all'esterno, per presentarsi alla fine così come la vediamo oggi.

**Il Porto peschereccio:** nato come porto rifugio per le imbarcazioni che cercavano riparo in questa rada durante tempeste e mareggiate, il Porto peschereccio di Portopalo si è andato evolvendo col passare degli anni, fino a diventare così come lo si vede oggi, con le sue banchine e i moli attrezzati a rifornire di acqua e gasolio i natanti che vi attraccano.

**L'antica Tonnara:** la Tonnara di Capo Passero costituisce uno splendido monumento di archeologia industriale. La loggia e lo stabilimento per la lavorazione del tonno, la grande fornace, i magazzini delle botti o del sale, la chiesa del XVII secolo: qui giungevano i tonni che, prima macellati e poi lavorati, hanno costituito nel corso dei secoli una importantissima risorsa economica per tutta la popolazione del luogo. Le grandi reti ancorate sul fondo, formavano una sorta di passaggio obbligatorio per condurre i tonni nella "camera della morte", ultima loro corsa prima del destino finale che li avrebbe attesi. Alla fine della mattanza si tornava a riva per scaricare tutto il pescato: i tonni, trasportati con dei carrelli, venivano condotti in una grande sala per essere sventrati e puliti. Poi si passava alla bollitura, in forni adatti, e, infine, alla conservazione con olio d'oliva.

**Spiagge e Scogliere:** la costa di Portopalo di Capo Passero presenta una morfologia particolare, alternando lunghi litorali sabbiosi a scogliere, sia a strapiombo sul mare, che degradanti dolcemente verso l'acqua.

**Scalo Mandrie:** scalo Mandrie è la zona di Portopalo di Capo Passero nella quale sorsero le prime case dei pescatori, primi abitanti di quel piccolo borgo che due secoli dopo sarebbe diventato il paese attuale; è importante anche dal punto di vista archeologico. Gli scavi archeologici compiuti in questa zona hanno infatti riportato alla luce anche i resti di un antico insediamento, del quale rimangono evidenti tracce di un'intensa attività legata al mare, una necropoli, una serie di grotte di epoca preistorica. Nei pressi della Piazza Scalo Mandrie (ora Piazza Terrazza dei Due Mari) vi sono due ampie grotte: si tratta di antiche abitazioni preistoriche utilizzate in epoca tardo bizantina per le sepolture. Proprio a ridosso della spiaggia, poi, si possono benissimo notare i resti di una tonnara greco romana: ampie vasche dove probabilmente veniva lavorato il pesce appena pescato.

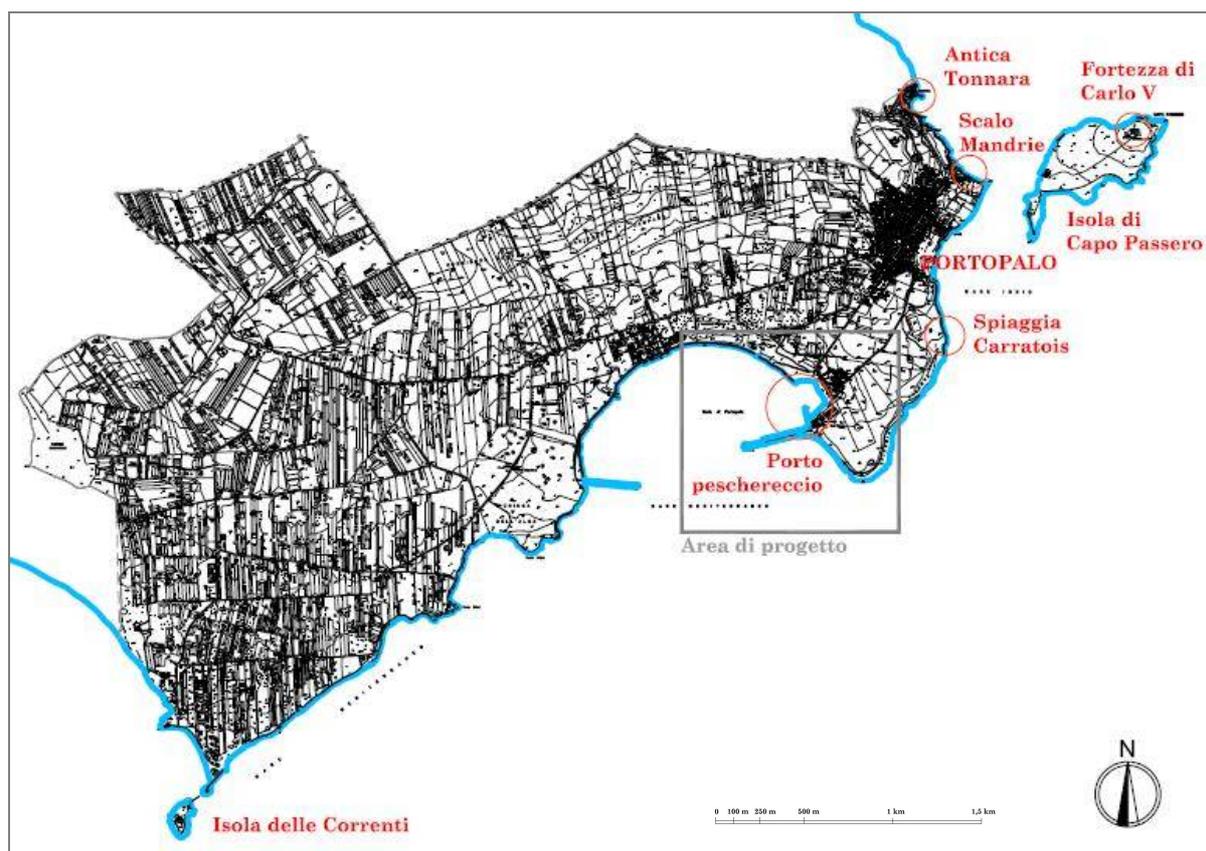


fig. 3 - Cartografia con indicazione dei luoghi caratterizzanti il comune di Portopalo



Isola delle Correnti



Isola di Capo Passero e Fortezza di Carlo V



Porto Peschereccio



Antica Tonnara



Spiaggia Carratois



Scalo Mandrie

### **3. INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO**

#### **3.1 Considerazioni generali**

Lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia è ancora in una fase di crescita. La Provincia di Siracusa ha solo due strutture portuali importanti, Augusta e Siracusa, ma solo quest'ultima ha una vocazione turistica. Per un lungo tratto di costa non abbiamo strutture adeguate ma soltanto piccoli bacini con ormeggi di fortuna, per lo più concentrati nei mesi estivi. La posizione geografica del sito in oggetto, fa sì che il Porto turistico di Portopalo vada a colmare questa carenza di approdi per la nautica da diporto, con un bacino d'utenza ancora scoperto in tal proposito. La scelta del sito è facilitata anche dalla presenza della grande viabilità autostradale che, in meno di un'ora, permette di raggiungere l'aeroporto di Catania. Una struttura del genere contribuirà sicuramente ad un progressivo miglioramento nell'economia locale e potrà essere volano per la nascita di nuovi investimenti nel settore turistico che orbita attorno al mondo della diportistica e non solo. E' infatti provato che la costruzione di una infrastruttura come quella di un porto turistico, rappresenta un polo di attrazione ed un volano per la riqualificazione territoriale circostante, e nel rispetto di un corretto ed equilibrato impatto ambientale. L'organicità dell'intervento garantirà il giusto inserimento di attrezzature commerciali, sportive ed alberghiere, e la conseguente ricaduta economica sarebbe un buon auspicio per le popolazioni residenti in tutto il comprensorio sud-orientale della Provincia.

#### **3.2. Il Sistema Produttivo**

Portopalo di Capo Passero rappresenta una piccola realtà urbana insistente su un territorio di 14,87 Km<sup>2</sup> con quasi 3.500 abitanti. Fino al 1975, anno in cui divenne Comune, la sua economia orbitava attorno a Pachino. Negli ultimi trent'anni il Comune si trova a "gestire" una flotta peschereccia di oltre un centinaio di imbarcazioni e una produzione e commercializzazione di prodotti agricoli legati, soprattutto, agli ortaggi e alla viticoltura.

L'economia del piccolo centro ruota principalmente su queste attività, anche se negli ultimi anni, Portopalo di Capo Passero è meta, soprattutto nel periodo estivo, di migliaia di visitatori, sia italiani che stranieri, attratti, oltre che dal "luogo fisico" visibile nella sua bellezza, anche da un "luogo mentale" assai importante dal punto di vista immaginifico e simbolico: Portopalo di Capo Passero, la città più a sud della Penisola Italiana.

## **4. QUADRO PROGRAMMATICO E PIANIFICATORIO LOCALE**

### **4.1. Il “Piano Strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia”**

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 con concrete capacità competitive. Le direttive del Piano del 2001 hanno consentito l'individuazione del patrimonio delle infrastrutture portuali esistenti nell'Isola, attraverso un apposito censimento, e la promozione dell'azione di potenziamento delle numerose strutture espressamente dedicate al diporto. Il Piano del 2001 ha previsto la realizzazione entro il 2008 di una rete di porti turistici in grado di consentire la circumnavigazione completa dell'Isola, con una distanza massima fra due porti vicini di 30 miglia circa, avendo ben presente che il porto turistico è un'ulteriore porta di accesso al sistema turistico siciliano, punto di partenza di possibili itinerari di fruizione dell'offerta turistica immediatamente retrostante la costa.

Il crescente sviluppo del diportismo nautico quale parte della politica turistica regionale, nonché le analisi effettuate sul mercato nazionale ed internazionale con particolare attenzione all'area mediterranea, hanno condotto a procedere all'aggiornamento dello studio di settore della portualità turistica, che stava alla base del Piano del 2001, alla luce delle cui nuove risultanze è stato definito il “Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia”, approvato con Decreto dell'Assessore Regionale al Turismo del 26/05/2006.

Quest'ultimo, sulla base dei dati contenuti nel piano del 2001, ed in relazione agli obiettivi previsti dallo stesso, individua il ruolo leader della Regione nel sistema turistico mediterraneo in cui la Sicilia assumerà una posizione baricentrica, fornendo allo stesso tempo azioni e strumenti per l'evoluzione del sistema siciliano della portualità turistica, sia in merito alla qualità dell'offerta dei servizi dei porti, sia in ordine alle connessioni che andrà a realizzare con il sistema nazionale e con il sistema mediterraneo.

## 4.2. Il P.T.C. e il P.R. G. di Portopalo di Capo Passero

Il Comune di Portopalo di Capo Passero fa parte del Piano Territoriale di Coordinamento degli Iblei, che interessa per intero i territori delle Province di Siracusa, Ragusa e parte di Catania. Esso è regolato, urbanisticamente, dal P.R.G. deliberato dal Consiglio Comunale nel 1984, e approvato con Decreto n° 652/DRU del 17 novembre 1997.



fig. 4 - Stralcio del P.R.G. di Portopalo

### LEGENDA

-  Zona D3 - zone commerciali e per il rimessaggio
-  Zona E2 - aree agricole in ambito di salvaguardia
-  Fascia di rispetto dalla battigia m 150 (L.R. 78/76)
-  Fascia di rispetto dalla battigia m 300
-  Aree destinate a servizi ma non ancora attuate
-  Aree destinate a servizi: parcheggi

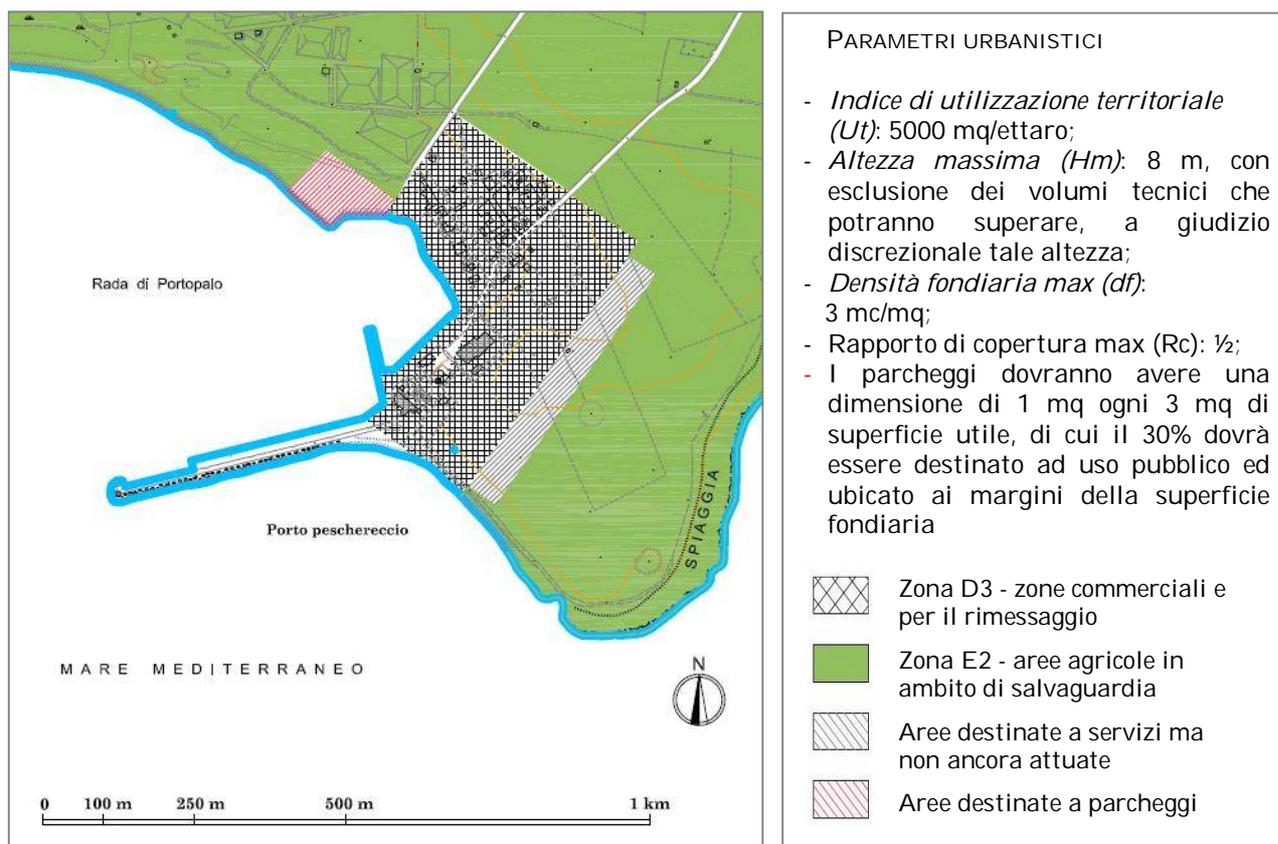


fig. 5 - Norme tecniche nell'ambito di intervento

L'area oggetto di intervento ricade in zona D3 e comprende le aree per gli insediamenti di edifici per la commercializzazione dei prodotti connessi con le attività portuali e con il rimessaggio delle imbarcazioni. In queste zone, il P.R.G. si attua mediante i relativi piani.

Il progetto del Porto di Levante prevede il rimessaggio e l'area destinata a servizi, nell'area indicata dal P.R.G., per cui risulta conforme allo strumento urbanistico vigente. Le attività a diretta fruizione del mare sono localizzate in zona demaniale, oggetto della concessione.

### 4.3. Progetto di messa in sicurezza del Porto

Riguardo l'area portuale il Comune, nel 1983, diede incarico di redigere il nuovo Piano Regolatore del Porto. Nel 2004, con D.Dir. 975, venne approvato il progetto per il «Completamento delle opere marittime esistenti per la messa in sicurezza dei bacini di Ponente e Levante del Porto, in variante allo strumento urbanistico vigente», delineandone la destinazione per il diporto. Le opere da realizzare prevedono, per entrambi i bacini, la definizione e il completamento con il prolungamento delle diga foranea esistente, la realizzazione di una diga di sottoflutto e la realizzazione della banchina di riva e dei piazzali retrostanti. All'interno la baia sarà riqualificata con la formazione di una spiaggia artificiale, protetta, che sarà collegata ai due bacini da una strada pedonale.

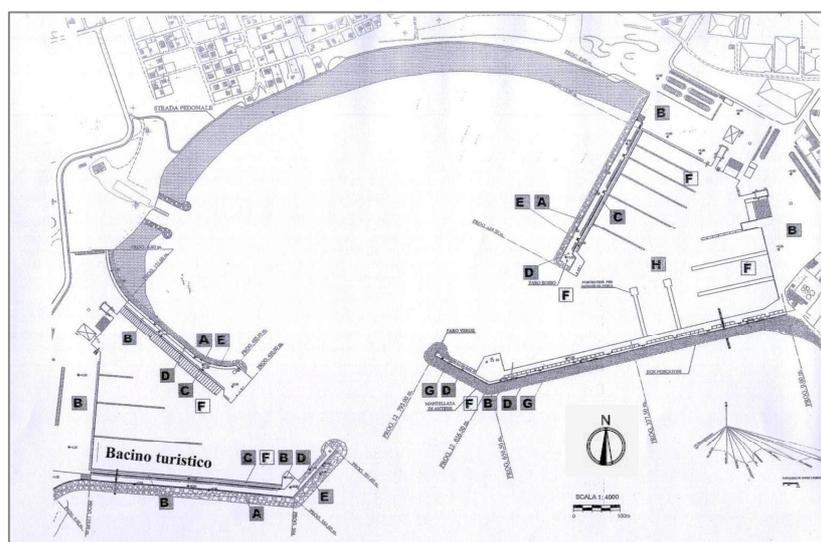


fig. 6 - Proposta di messa in sicurezza

Il progetto di messa in sicurezza del porto peschereccio di Portopalo è finalizzato, anche in condizioni meteorologiche avverse, a garantire le attività legate alla pesca e all'indotto e ad incentivare la nautica da diporto offrendo migliori possibilità di sviluppo socio - turistico - economico dell'interland siracusano. Allo stato attuale l'insufficiente dotazione del porto turistico rappresenta un punto di debolezza del sistema turistico locale e necessita di tutti quegli interventi che lo possano mettere in grado di configurarsi come un ambito specialistico di qualità e come infrastruttura capace di interloquire sia con la parte a mare che con la parte a terra. Nell'area portuale gravitano già una serie di attività più o meno grandi (il mercato ittico, ristoranti, lavorazione dei prodotti, nuovo centro di ricerca per lo studio dei neutrini).

#### 4.4. La Carta dei vincoli e la classificazione delle aree naturali protette

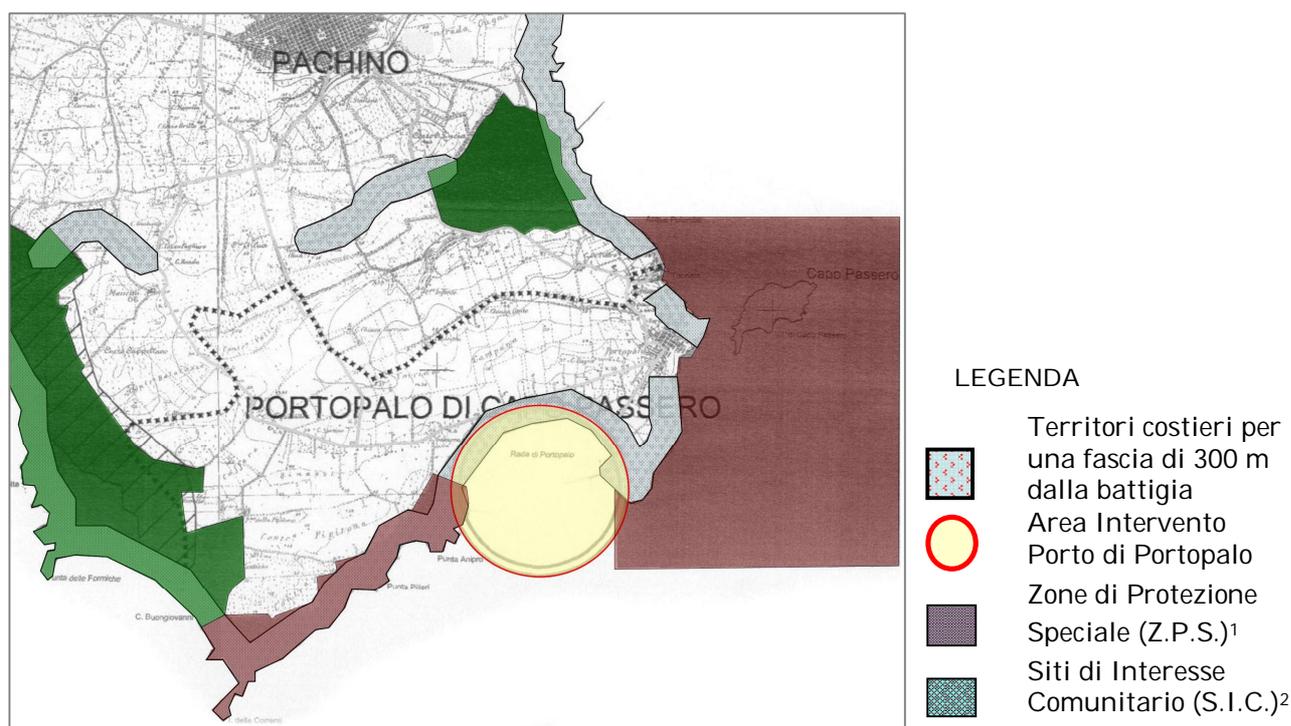


fig. 7 - Carta dei vincoli

**Da quanto si evince dalla carta dei vincoli l'area portuale non fa parte delle aree naturali protette, per cui non è sottoposta a vincolo.**

<sup>1</sup> *Siti d'Interesse Comunitario (SIC). (ITA 090010 e ITA 090028).*

Designate ai sensi della direttiva 92/43/CEE, sono costituite da aree naturali, geograficamente definite e con superficie delimitata, che contribuiscono in modo significativo a conservare o ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie della flora e della fauna selvatiche di cui agli allegati I e II della direttiva 92/43/CEE;

<sup>2</sup> *Zone di Protezione Speciale (ZPS). (ITA 090029).*

Individuate ai sensi della direttiva 79/409/CEE, 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.

## 5. IL SISTEMA INSEDIATIVO

### 5.1 Relazione tra la Città e il Porto

Il Porto turistico di Portopalo diventa un segno urbanistico *morbido ed organico* in un tessuto edilizio ancora sconnesso e disomogeneo. L'area in oggetto, a ridosso del borgo e della zona costiera, risulta infatti in una condizione di marginalità funzionale rispetto alla città consolidata, inserita in un tessuto edilizio non progettato, con prevalenza del sistema dei vuoti sui pieni. Osservando la zona costiera risulta evidente l'assenza di una pianificazione dell'area.

#### 5.1.1. Infrastrutture di collegamento tra il centro urbano e l'area portuale

L'analisi valuta la viabilità esistente ed in particolare l'accessibilità all'area portuale. Si può accedere attraverso una viabilità primaria, Via Vittorio Emanuele, e una secondaria, Strada Anime Sante.

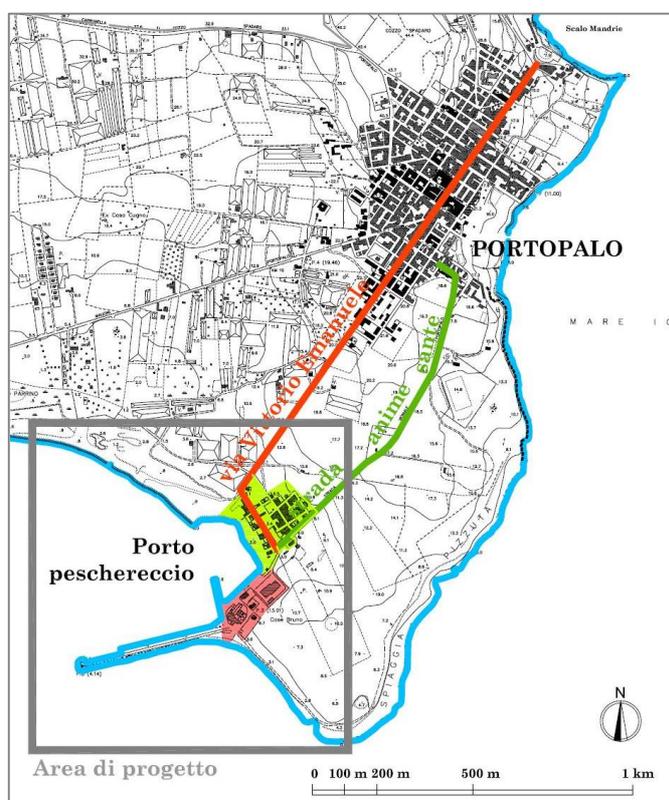


fig. 8



Il Borgo



L'Area Portuale

## 5.2. Stato dei luoghi : analisi del costruito e destinazioni d'uso

L'analisi dello stato dei luoghi parte dall'individuazione di tre diverse aree funzionali, caratterizzate da diverse tipologie di insediamenti e tessuti urbani, così distinti: il centro urbano, il borgo e l'area portuale (fig. 8).

Il centro urbano è caratterizzato da un tessuto compatto a maglia ortogonale derivante da un preciso disegno di progetto urbano in cui le strade, delimitate dagli edifici, sono collegate fra loro in modo da conseguire uniformità e permeabilità degli spazi pubblici. Il Borgo è caratterizzato da un tessuto formatosi spontaneamente, senza alcuna pianificazione a priori, costituito da edilizia destinata a magazzini e deposito, e dalla presenza di un ex - edificio militare.

La zona costiera è caratterizzata in prevalenza dalla presenza di edifici destinati a magazzini e commercio. Presenti anche singolarità residenziali.

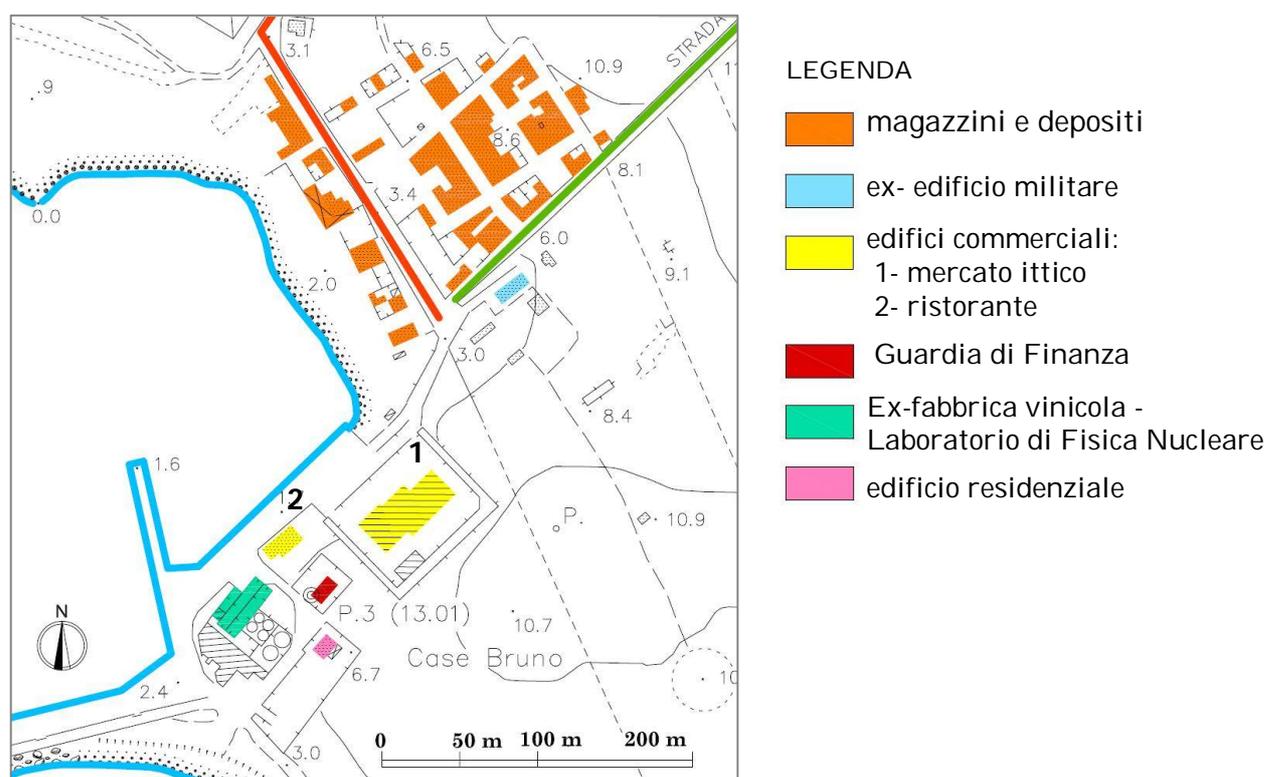


fig. 9 - Stato dei luoghi: destinazioni d'uso

Da queste analisi si evince la disomogeneità degli elementi, non solo per funzione, ma anche per tipologia. Affacciandosi direttamente sulla costa, creano con essa, e quindi con il mare, non un dialogo, ma una dicotomia.

RILIEVO FOTOGRAFICO: IL BORGO



Magazzini e depositi



Ex - edificio militare



Strada Anime Sante

## RILIEVO FOTOGRAFICO: L' AREA PORTUALE



Ristorante



Mercato Ittico



Guardia di Finanza



Edificio residenziale



Ex-fabbrica vinicola -  
Laboratorio di Fisica Nucleare



Vista del molo



Vista del molo



### 5.3 Il degrado ambientale

L'area portuale, oltre al degrado del tessuto urbanistico disgregato e alla presenza di un *waterfront* privo di "identità", presenta diversi fenomeni di degrado ambientale: inquinamento delle acque (rifiuti solidi, liquidi, relitti di imbarcazioni), carenza di impianti e servizi, disgregazione della pavimentazione (distacco e mancanza di parti); un degrado costiero causato dall'erosione della costa; insabbiamento del fondale, in quanto l'immissione di breccio e sabbia ha alterato l'aspetto morfologico del litorale, ha modificato la trasparenza delle acque, ha causato l'innalzamento del fondale, rendendo porzioni del porto inutilizzabili per l'ormeggio.



Il *waterfront*



Inoltre, dalle analisi fitobentoniche - chimiche condotte, purtroppo, si rileva che lo stato di degrado per i valori di inquinanti, dovuti alla forte presenza di metalli pesanti e di idrocarburi, è prossimo alla soglia di tollerabilità. I valori di inquinanti sono stati comparati con i valori dell' ICRAM dettati per il Porto di Augusta.

Per i risultati dell'analisi fitobentonica e chimica si rimanda all'apposita relazione.



Inquinamento delle acque: rifiuti solidi e liquidi



Inquinamento: relitti di imbarcazioni



Disgregazione della pavimentazione

## **Capitolo 3**

### **MATERIALI, STRUTTURE, IMPIANTI**

#### **1. I MATERIALI DA COSTRUZIONE E LE STRUTTURE**

##### **1.1 Introduzione**

Nella progettazione si è tenuto conto della reperibilità e della distanza di approvvigionamento di idonei materiali da costruzione, al fine di ridurre i costi di trasporto, individuando una cava, in Contrada Camporeale, per l'estrazione di pietrame di varia pezzatura vicino al luogo di costruzione.

##### **1.2 Opere a mare**

###### **1.2.1 Opere marittime foranee**

Nel progetto della diga foranea vengono utilizzati massi naturali aventi una buona qualità di compattezza, esenti da fratture e piani di sfaldamento o incrinature, resistenti all'azione dell'acqua e del gelo e aventi forma irregolare con angoli vivi; prove specifiche sono state richieste per definire i parametri idraulici e strutturali e di accettabilità.

Per la vasta gamma di opere, dai massi artificiali per le scogliere e le banchine, ai calcestruzzi di cemento armato per i cassoni e gli impalcati, vengono utilizzati conglomerati cementizi. I calcestruzzi sono preparati con additivi per renderli più resistenti ai fenomeni di corrosione e sfaldamento causati dall'ambiente marino: in tal modo si cerca di rendere più lunga la durata dei manufatti.

Dal punto di vista strutturale, per la realizzazione della diga frangiflutti, si è scelta la tipologia a gettata; tra le motivazioni principali che hanno portato all'impiego di questa soluzione vi è di certo la non elevata profondità del mare nel tratto interessato, oltre che la migliore capacità, specialmente per la parte sopraflutto, di sopportare l'azione del moto ondoso.

Le diverse parti della diga, quindi, sono state progettate in modo da assolvere alle funzioni di protezione da tutte le principali direzioni di propagazione che interessano il paraggio in esame, e da assicurare, in ogni caso, la stabilità dell'opera.

### **1.2.2 Opere marittime di ormeggio**

Le strutture di ormeggio previste all'interno di Port-ONE sono di due tipi: a banchina e a pontile. Nello specifico, tutto il fronte della banchina di ripa è adibito ad ormeggio per le classi di imbarcazioni maggiori, mentre, lungo tutto il molo di sottoflutto, sono presenti pontili galleggianti.

I pontili galleggianti consentono un'agevole variazione della disposizione planimetrica dei pontili all'interno del bacino in quanto sono strutture totalmente rimovibili, il loro ancoraggio sarà realizzato con sistemi di catenaria e corpi morti.

### **1.3 Opere a terra**

Le opere a terra, che occupano l'area a ridosso della costa, nella fascia demaniale, e che costituiscono i servizi per la fruizione del porto, come già accennato nel Cap. 1, sono divise logisticamente in due aree: l'area della «Club House» e l'area cantieristica.

Nell'area della «Club House» le tipologie costruttive ed i relativi materiali si possono così descrivere:

- per i corpi di fabbrica A, B, C, D: le strutture saranno del tipo intelaiato in calcestruzzo di cemento armato, solai latero - cementizi sia per gli interpiani che per le coperture e tamponamenti in laterizio porizzato. I calcestruzzi sono preparati con additivi per renderli più resistenti ai fenomeni di corrosione e sfaldamento causati dall'ambiente marino; il Corpo G è interamente in struttura metallica, con applicazioni di vetri antisfondamento per l'intera superficie, in modo da garantire visibilità completa; il Corpo H è in pannelli di cls prefabbricato mentre, i fabbricati del Corpo I, sono in muratura portante con solai latero - cementizi per le coperture;
- per i rivestimenti degli edifici verranno utilizzati intonaci per esterni e lastre in materiale lapideo reperibili localmente;
- per la pavimentazione della piazza verrà utilizzato monostrato vulcanico di vari tipi e pezzature mentre, per la restante parte dell'area a servizio della «Club House», verrà utilizzato battuto cementizio e/o asfalto;
- tutte le parti metalliche, compresi gli infissi, saranno in acciaio verniciato;

- per tutte le parti trasparenti verranno utilizzati vetri antisfondamento o vetro camera in funzione dell'impiego e della collocazione.

Nell'area cantieristica le tipologie costruttive ed i relativi materiali si possono così descrivere:

- per il Corpo L: la struttura sarà in carpenteria metallica con giunzioni saldate o bullonate, i tamponamenti saranno in pannelli prefabbricati ignifughi, i solai degli uffici, posti all'interno di questo corpo, saranno in latero - cemento, mentre la copertura dell'intero edificio verrà realizzata in capriate metalliche e pannelli termocoibentati con finitura in lamiera in rame e acciaio zincato; il Corpo E ed il Corpo F sono in muratura portante con solai latero - cementizi per le coperture; i calcestruzzi sono preparati con additivi per renderli più resistenti ai fenomeni di corrosione e sfaldamento causati dall'ambiente marino;
- per i rivestimenti degli edifici verranno utilizzati intonaci per esterni e lastre di materiale lapideo reperibili localmente;
- la pavimentazione sarà di due tipologie principali, in funzione dell'impiego e, quindi, del tipo di carico cui sono sottoposte; in particolare, per tutte le parti carrabili, si utilizzerà un massetto armato di adeguata dimensione mentre, per le parti di deposito, un battuto stabilizzato drenante;
- tutte le parti metalliche, compresi gli infissi, saranno in acciaio verniciato;
- per tutte le parti trasparenti verranno utilizzati vetri antisfondamento o vetro camera in funzione dell'impiego e della collocazione.

## **2. GLI IMPIANTI**

### **2.1 Introduzione**

Gli impianti e i servizi del porto, disposti per garantire la funzionalità di tutte le strutture di supporto alle imbarcazioni, sono stati progettati secondo i più moderni criteri sia dal punto di vista tecnologico sia dal punto di vista della sicurezza.

### **2.2 Impianti generali Marina**

I fondamentali impianti creati lungo le banchine e sui pontili sono:

- la rete d'erogazione idrica con l'impianto antincendio;
- l'impianto di vivificazione delle acque;
- l'impianto d'irrigazione delle aree verdi;
- la rete di distribuzione dell'energia elettrica e l'illuminazione;
- la rete di fognatura e gli impianti di raccolta dei rifiuti solidi e degli oli esausti;
- gli impianti di comunicazione, segnalazione e impianti di sicurezza.

I criteri principali per la realizzazione degli impianti sono la sicurezza, la facilità di manutenzione e l'affidabilità per garantire la continuità del servizio.

La progettazione ed esecuzione degli impianti tecnici è regolata dalla legge n°46/5/3/1990 "Norme per la sicurezza degli impianti" e del relativo regolamento di attuazione DPR 6/12/1991 n. 447, con il rispetto delle norme UNI e CEI.

### **2.3 Impianto idrico**

L'acqua in un Marina deve essere distribuita lungo le banchine ed in corrispondenza d'ogni ormeggio.

Le tubazioni più resistenti alla corrosione, sono di polietilene ad alta densità (PVC) e resistenti alla pressione di collaudo.

Per la distribuzione dell'acqua si installano tre diverse reti: una per l'acqua potabile da utilizzare nei servizi igienici delle imbarcazioni, una di acqua marina desalinizzata per i servizi di pulitura barche in banchina ed una rete con acqua di mare da usare per l'impianto antincendio. Il consumo medio d'acqua per imbarcazione può variare a seconda della stagione infatti, nel periodo estivo, si hanno consumi giornalieri di 750 l/barca. La pressione d'esercizio della rete idrica alla radice dei pontili può assumersi pari a 2-2,5 Atm. I dati per il dimensionamento dell'impianto sono vincolati al periodo estivo dove i consumi sono quattro - cinque volte superiori al resto dell'anno. La distribuzione alle imbarcazioni avviene tramite rubinetti ed idranti da ½" o ¾" per ogni posto inseriti nelle colonnine servizio ubicate lungo i pontili ogni 1-4 posti barca. Alla radice d'ogni pontile o banchina si prevede in genere una valvola d'intercettazione tipo a saracinesca.

## **2.4 Impianto di vivificazione delle acque**

In questa fase sono state previste le opere necessarie per l'installazione dell'impianto di vivificazione delle acque interne al porto: si introdurranno nel corpo dei moli tubi circolari e di adeguata sezione; si è limitata la velocità dell'acqua all'interno degli stessi tubi in modo da non determinare né fenomeni di erosione sulle pareti né fenomeni di deposito di materiali trasportati dal flusso liquido.

Inoltre verrà garantito il ricambio del volume totale di acqua del bacino portuale nel tempo massimo di cinque giorni.

Pertanto in considerazione della configurazione del bacino interno sono state previste tre postazioni costituite da tubazione ed elettropompa posizionate una in corrispondenza del molo di sottoflutto e due attraverso il molo di sopraflutto.

Con tali predisposizioni il ricambio completo del volume idrico del nuovo bacino portuale viene garantito, in relazione ai tempi di funzionamento e della velocità di aspirazione dell'impianto stesso. In questa fase progettuale ed esecutiva si prevede unicamente l'installazione del tubo nel corpo delle dighe ed i relativi pozzetti costituiti da elementi in c.a.

## **2.5 Impianto antincendio**

L' impianto antincendio può essere comune a quello idrico generale ma è richiesto un serbatoio di compenso (capacità 50-100 m<sup>3</sup>), ad esclusivo servizio antincendio, in caso di messa in fuori servizio devono essere azionate delle pompe d'emergenza azionate da motori a gasolio.

La rete è realizzata con tubazioni a norma con manichette da 20-40 m disposte a distanze non superiori a 40-70 m fra loro.

Oltre agli idranti devono essere collocati lungo i pontili e le banchine degli estintori con sostanze estinguenti chimiche (polveri), adatte ad estinguere incendi su impianti elettrici e idrocarburi.

Nella zona a maggior rischio d'incendio (stazione di rifornimento) è previsto per legge un impianto indipendente d'estinzione a schiuma.

## **2.6 Impianto elettrico e impianti di comunicazione**

Per quanto riguarda questi impianti si rimanda alle indicazioni contenute nelle relazioni specifiche.

## 2.7 Rete di fognatura interna

A causa della minima pendenza per il sistema fognario a gravità è necessario separare le acque di lavaggio superficiale da quelle dei servizi igienici. Le prime scaricate in mare, possibilmente all'esterno del porto. Le seconde devono essere raccolte in apposite vasche e quindi, visto il dislivello con la rete a monte dell'intervento, rilanciate verso la rete medesima attraverso pompe di adeguata potenza.

L'acqua piovana può essere rapidamente drenata dai piazzali e dalle strade, con pendenze dell' 1- 2.5 % verso caditoie, e quindi convogliata all'esterno del porto.

Per i particolari si vedano le tavole relative alle reti idriche e fognarie.

## 2.8 Impianto di segnalazione

L'ingresso al porto deve essere segnalato con un impianto semaforico regolamentare ben visibile di notte, non disturbato da luci a terra. Si prevedono alle testate dei due moli che delimitano l'imboccatura due fanali stagni montati su pali d'altezza dipendente dalla portata. I fanali devono avere un tamburo diottrico (lente di Fresnel toroidale) omologato per la portata indicata dall'Ufficio Fari e Fanali della Marina ed essere equipaggiati con lampade speciali a doppio isolamento a 24 V .

L'alimentazione dei fanali deve essere assicurata da un sistema di raddrizzatore-batterie di accumulatori con autonomia di 24 ore, in certi casi è prevista l'alimentazione ad energia solare. Si devono anche prevedere alla testata ed alla radice dei pontili colonnine luminose per segnalare la numerazione dei pontili stessi.

Altri impianti di segnalazione e d'allarme includono gli avvisi di tempesta, l'allarme di incendio e gli allarmi dei guasti nei vari impianti.

## Capitolo 4

### CONNESSIONI TRA INDAGINI SPECIALISTICHE E ASPETTI TOPOGRAFICI AMBIENTALI

#### 1. INTRODUZIONE

In sede di progettazione definitiva sono state assunte le previsioni progettuali che costituiscono il progetto preliminare approvato con prescrizioni dalla Conferenza dei servizi, affrontando in proprio tutti gli studi specifici idraulico marittimi, le indagini geologico - geotecniche, i rilievi topografici e batimetrici, che fanno parte integrante del presente progetto.

La progettazione di dettaglio, è corredata da indagini integrative specifiche per poter meglio caratterizzare la situazione in *situ* al fine di ottimizzare la esecuzione delle opere.

È stata effettuata una serie di indagini geologico - tecniche finalizzate alla classificazione dei fondali ai fini degli imbasamenti delle opere a mare nonché alla progettazione esecutiva degli edifici.

Tutta la progettazione definitiva è basata su rilievi topografici eseguiti con strumentazione GPS nonché rilievi batimetrici con l'ausilio di GPS e di ecoscandaglio. Rimane conforme al progetto di messa in sicurezza del Comune la configurazione portuale del progetto definitivo individuata attraverso gli studi meteo - marini e di modellazione numerica.

## **2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PORTO DI PORTOPALO**

Il nuovo bacino portuale presenta uno specchio acqueo a forma di goccia delimitato dal molo di sottoflutto e dalla banchina di ripa. La configurazione delle opere foranee è tale da rendere minimo l'impatto sull'ambiente circostante.

Tutte le opere foranee sono realizzate con massi naturali di varia pezzatura come meglio descritto per le varie sezioni tipo.

Nessuna opera portuale supererà l'altezza massima prevista dallo strumento urbanistico vigente e questo consentirà al navigante, avvicinandosi al paraggio, di vedere la struttura portuale stagliarsi sullo sfondo del leggero pendio sul quale si adagia il centro urbano.

## **3. RILIEVI TOPOGRAFICI E BATIMETRICI**

L'area di progetto è stata interessata da una campagna di rilievi sia topografici (per la parte a terra) che batimetrici (per i fondali marini).

Nel progetto preliminare approvato dalla Conferenza dei Servizi non sono riportati i capisaldi e/o coordinate di riferimento e, pertanto, i rilievi sono stati eseguiti sovrapponendo gli stessi sulle planimetrie del progetto approvato.

La quota di riferimento, per i rilievi topografici, varia in relazione alla quota delle stazioni, per i rilievi batimetrici, è riferita al livello medio mare.

### **3.1 Le fasi del rilievo topografico**

La campagna di rilievi topografici dell'area portuale di Portopalo di Capo Passero è stata scandita in 4 fasi:

- la 1° fase ha interessato il molo foraneo sul quale è stata creata una stazione. Da quest'ultima è stata effettuata la misurazione del perimetro del molo stesso e di quello interno della banchina; sono state inoltre rilevate le posizioni dei pali per l'illuminazione della banchina e dei fari di segnalazione;
- la 2° fase ha interessato il litorale interno al porto sul quale è stata creata una stazione. Da questa sono stati rilevati i punti di battigia interni al porto, i perimetri delle strade e dei fabbricati che insistono su quest'area e sono state inoltre rilevate le posizioni dei pali della luce;
- la 3° fase è consistita nella misurazione delle posizioni delle boe esistenti all'interno del bacino del porto. Per il posizionamento dello strumento (TOPCON G.P.T. 7003L), la stazione utilizzata è quella dalla quale sono stati eseguiti i rilievi per la 1° fase;

- la 4° e ultima fase è consistita nei rilievi del perimetro delle strade di ingresso all'area portuale, dei fabbricati che insistono su quest'area e delle posizioni dei pali della luce. La stazione, per il posizionamento dello strumento, è stata creata sulla stessa sede stradale.

I dati ottenuti sono stati trasformati con il programma *Meridiana* in file dxf e il risultato grafico è rappresentato nella Tavola 2.3: Catastale e rilievo topografico.

Si allegano i calcoli celerimetrici.

### 3.2 Allegati

#### LIBRETTO DI CAMPAGNA

FILE : port one 27.03.08  
 N. LAVORO : 1  
 NOME LAVORO : port one 27.03.08  
 OPERATORE :  
 STRUMENTO :  
 DATA : 27/3/2008

NOME STAZIONE : 100  
 IDENTIFICATIVO :  
 TEMPERATURA :  
 PRESSIONE :  
 ALTEZZA STRUM. : 1.290

Codice Punto	Nome Punto	Altezza Prisma	Distanza Incl.	Angolo Vert.	Angolo Orizz.	Distanza Orizz.	Quota Rel.	Co. Rel. Nord(X)	Co. Rel. Est(Y)
	101	2.000	124.777	300.4950	80.3413	124.773	0.260	-37.920	-118.871
	102	2.000	140.342	300.2213	380.9098	140.341	-0.222	-134.078	41.456
	103	2.000	145.430	300.2851	383.8217	145.429	-0.059	-140.758	36.561
	104	2.000	153.540	300.2848	381.4558	153.538	-0.023	-147.070	44.095
	105	2.000	142.056	300.2064	373.2836	142.055	-0.249	-129.729	57.880
	106	2.000	159.134	300.3121	379.1151	159.132	0.070	-150.645	51.273
	107	2.000	166.403	300.4085	382.4495	166.400	0.358	-160.116	45.295
	108	2.000	168.195	301.2800	381.9150	168.161	2.672	-161.421	47.131
spigolo cab enel	109	2.000	171.158	301.2838	378.9768	171.123	2.741	-161.877	55.489
spigolo cantiere	110	2.000	185.451	301.2780	365.6743	185.414	3.013	-159.108	95.198
spigolo cantiere	111	2.000	185.819	301.2778	362.6673	185.782	3.019	-154.742	102.808
spigolo cantiere a sinistra	112	2.000	234.842	301.2778	361.4436	234.795	4.003	-193.033	133.666
spigolo cantiere a sinistra	113	2.000	233.623	301.2783	359.9506	233.576	3.981	-188.860	137.439
spigolo cantiere a sinistra	114	2.000	185.536	301.2778	359.2032	185.499	3.014	-148.695	110.903
spigolo cantiere a sinistra	115	2.000	178.140	301.3653	355.6488	178.099	3.110	-136.599	114.280
spigolo cantiere a sinistra	116	2.000	178.723	301.3642	353.4165	178.682	3.120	-132.943	119.388
spigolo cantiere a sinistra	117	2.000	192.356	301.3209	348.0495	192.315	3.281	-131.757	140.089

spigolo cantiere a sinistra	118	2.000	195.336	301.3209	344.9501	195.294	3.343	-126.717	148.602
spigolo cantiere a sinistra	119	2.000	191.322	301.3198	344.3058	191.281	3.256	-122.634	146.797
spigolo cantiere a sinistra	120	2.000	197.952	301.3190	338.5224	197.910	3.391	-112.581	162.769
Base spiaggia	121	2.000	326.817	300.3308	263.1670	326.813	0.988	178.710	273.622
edifici interni a sinistra	122	2.000	242.642	301.1893	318.0046	242.600	3.823	-67.700	232.962
edifici interni a sinistra	123	2.000	237.362	301.1911	320.1869	237.320	3.731	-73.998	225.489
edifici interni a sinistra	124	2.000	258.469	300.7962	316.1507	258.449	2.523	-64.866	250.176
spigoli mercato ittico	125	2.000	193.174	302.3318	393.8068	193.044	6.364	-192.132	18.750
spigoli mercato ittico	126	2.000	175.313	302.5332	397.5339	175.174	6.264	-175.043	6.784
spigoli mercato ittico	127	2.000	162.854	303.4881	3.2994	162.610	8.208	-162.391	-8.424
spigolicas e interne	128	2.000	114.688	305.0860	67.8890	114.322	8.443	-55.250	-100.085
spigolicas e interne	129	2.000	114.581	301.7203	67.8897	114.539	2.386	-55.353	-100.276
spigolicas e interne	130	2.000	117.738	301.7229	69.7644	117.695	2.476	-53.820	-104.668
spigolicas e interne	131	2.000	130.816	301.7219	71.0196	130.768	2.828	-57.494	-117.451
darsena interna	132	2.000		299.7506	316.8812				
darsena interna	133	2.000	89.295	299.7504	316.9157	89.294	-1.060	-23.448	86.161
darsena interna	134	2.000	86.965	299.7731	326.4769	86.964	-1.020	-35.135	79.551
darsena interna	135	2.000	117.729	299.8728	331.9538	117.729	-0.945	-56.641	103.208
darsena interna	136	2.000	131.265	300.2049	332.1076	131.264	-0.288	-63.431	114.921
darsena interna	137	2.000	145.893	299.8599	338.4000	145.893	-1.031	-82.760	120.147
darsena interna	138	2.000	143.501	299.8508	341.5483	143.501	-1.046	-87.146	114.009

**CALCOLO CELERIMETRICO**

FILE n°2 : porto interno

LAVORO n°2 : porto interno

	Nome	Codice Identificativo	Quota	Coordinata Nord(X)	Coordinata Est(Y)	Corr.Ar./Azimut	Distanza Ridotta
<b>Stazione</b>	<b>100</b>		<b>0.00000</b>	<b>0.00000</b>	<b>0.00000</b>	<b>0.0000</b>	
Punto	101	vertice molo	1.15947	388.09046	-17.36904	397.1527	388.479
Punto	102	vertice molo	-0.37890	389.71971	-17.44196	397.1527	390.110
Punto	103	vertice molo	-0.24526	386.97945	-28.30086	395.3525	388.013
Punto	104	vertice molo	-0.24526	386.97542	-28.30118	395.3524	388.009
Punto	105	vertice molo	-0.36247	388.39432	-30.12474	395.0721	389.561
Punto	106	vertice molo	-0.38268	388.53885	-28.44681	395.3473	389.579
Punto	107	vertice molo	-0.16454	364.75430	-26.83331	395.3251	365.740
Punto	108	vertice molo	-0.33794	364.52853	-28.38310	395.0531	365.632
Punto	109	vertice molo	-0.25035	313.35577	-22.90666	395.3545	314.192
Punto	110	vertice molo	-0.32826	313.16828	-24.44445	395.0409	314.121
Punto	111	vertice molo	-0.14751	263.77628	-19.11490	395.3947	264.468
Punto	112	vertice molo	-0.29286	263.61741	-20.66131	395.0206	264.426
Punto	113	vertice molo	-0.24445	217.97421	-15.60202	395.4510	218.532
Punto	114	vertice molo	-0.42025	217.87291	-17.24856	394.9705	218.555
Punto	115	vertice molo	-0.21323	150.42138	-10.62072	395.5125	150.796
Punto	116	vertice molo	-0.39898	150.21388	-12.34740	394.7788	150.720
Punto	117	vertice molo	-0.19259	70.42946	-4.54201	395.9001	70.576
Punto	118	vertice molo	-0.36535	70.22522	-6.17408	394.4173	70.496
Punto	119	vertice molo	-0.14529	26.71102	-1.21538	397.1053	26.739
Punto	120	vertice molo	-0.25949	26.60632	-2.91786	393.0461	26.766
Punto	121	vertice molo	-0.21772	-79.57794	5.35233	195.7246	79.758

Punto	122	vertice molo	-0.08670	-79.49151	6.88320	194.5012	79.789
Punto	123	vertice molo	-1.33437	-78.88436	7.58243	193.8995	79.248
Punto	124	vertice molo	-1.38315	-78.45276	12.80647	189.6988	79.491
Punto	125	Palo Enel luce fari	-2.06239	-75.38816	14.19840	188.1489	76.714
Punto	126	Palo Enel luce fari	-1.44776	-42.82577	10.20788	185.1036	44.026
Punto	127	molo basso	-1.37130	-43.04451	4.77557	192.9658	43.309
Punto	128	faro	-0.01820	-309.57410	-359.70301	254.7594	474.576
Punto	129	molo basso scala	-1.49308	20.11116	5.31328	16.4435	20.801
Punto	130	molo basso scala	-1.48063	19.68308	-0.04870	399.8425	19.683
Punto	131	palo enel illuminazione	-0.37755	-1.71127	8.23505	113.0435	8.411
Punto	132	molo basso scala	-1.47727	86.18526	0.46395	0.3427	86.187
Punto	133	molo basso scala	-1.52087	85.88104	-5.08985	396.2314	86.032
Punto	134	palo illuminazione	-1.28412	72.31488	2.96857	2.6119	72.376
Punto	135	palo illuminazione	-1.24775	146.27457	-2.54838	398.8910	146.297
Punto	136	palo illuminazione	-0.96498	219.33160	-8.01309	397.6752	219.478
Punto	137	molo basso scala	-1.45914	159.02164	-5.34378	397.8615	159.111
Punto	138	molo basso scala	-1.49211	158.75800	-10.54915	395.7760	159.108
Punto	139	palo illuminazione	1.38990	-91.18218	70.37461	158.1544	115.181
Punto	140	molo basso scala	-1.58185	232.84802	-10.61172	397.1007	233.090
Punto	141	molo basso scala	-1.57855	232.70631	-15.95638	395.6416	233.253

Punto	142	molo basso scala	-1.52491	306.89992	-16.31486	396.6189	307.333
Punto	144	molo basso scala	-1.61326	306.73793	-21.91530	395.4593	307.520
Punto	145	molo basso scala	-1.65396	376.52295	-21.60712	396.3507	377.142
Punto	146	molo basso scala	-1.65209	376.13937	-27.18439	395.4070	377.120
Punto	147	molo basso scala	-1.65672	377.00430	-16.57323	397.2032	377.368
Punto	148	molo basso scala	-1.70498	387.62268	-17.29441	397.1615	388.008
Punto	149	molo basso scala	-1.69844	386.61154	-26.03726	395.7190	387.487
Punto	150	molo basso scala	-1.68284	383.04020	-25.78888	395.7203	383.907
Punto	151	molo basso scala	-1.68083	382.86711	-27.58235	395.4216	383.859
Punto	152	molo basso banchina	-2.52689	258.91882	-12.52907	396.9218	259.222
Punto	153	molo basso banchina	-3.35159	261.80100	4.67173	1.1359	261.843
Punto	154	molo basso banchina bitta	-3.25659	165.90681	11.97839	4.5884	166.339
Punto	155	molo basso banchina bitta	-3.24610	84.36120	18.25805	13.5689	86.314
Punto	156	molo basso banchina	-2.88757	80.31066	0.96574	0.7655	80.316
Punto	157	molo basso banchina	-3.12637	-32.02521	26.98463	155.4248	41.878
Punto	158	molo basso banchina	-3.02100	-67.18009	44.95870	162.4539	80.836
Punto	159	molo basso banchina	-3.32673	-66.15235	65.65709	150.2392	93.204

Punto	160	molo basso banchina	-3.36872	-64.39941	99.86817	136.4619	118.832
Punto	161	molo basso banchina	-3.37508	-74.40166	99.52412	140.8676	124.260
Punto	162	molo basso banchina	-3.38446	-73.79188	111.10596	137.3227	133.378
Punto	163	molo basso banchina	-3.43423	-114.01934	111.85743	150.6093	159.726
Punto	164	molo basso banchina	-3.51539	-135.24013	126.52404	152.1190	185.198
Punto	165	molo basso banchina	-3.45794	-203.10537	173.12932	155.0615	266.881
Punto	166	molo basso banchina	-3.31258	-216.35707	172.20875	157.2023	276.525
Punto	167	molo basso banchina	-2.71647	-228.38620	174.20122	158.5172	287.239
Punto	168	molo basso banchina	-2.90230	-231.12437	171.20820	159.4115	287.629
Punto	169	spigolo esterno ristorante	-3.01591	-136.52203	101.08321	159.4257	169.871
Punto	170	spigolo esterno recinzione	-3.07411	-111.82600	85.69562	158.3733	140.886
Punto	171	spigolo esterno recinzione	-3.04340	-84.29612	64.11366	158.6047	105.907
Punto	172	spigolo esterno fab..	-2.89901	-85.94972	54.33631	164.1105	101.685
Punto	173	spigolo esterno fab..	-2.79896	-86.41115	40.48590	172.1063	95.425
Punto	174	spigolo esterno fab..	-1.88626	-93.00347	27.88382	181.4561	97.094
Punto	175	spigolo esterno fab..	-2.11132	-92.63026	22.39790	184.8965	95.300
Punto	176	spigolo esterno fab..	-1.75828	-96.60842	17.61623	188.5176	98.201

Punto	177	spigolo esterno varco recinzione	-1.82441	-96.53092	13.17927	191.3617	97.426
Punto	178	spigolo esterno varco recinzione	-1.72276	-99.79002	9.26327	194.1073	100.219
Punto	179	spigolo esterno varco recinzione	-1.70182	-103.50267	4.96237	196.9501	103.622
Punto	180	spigolo esterno varco recinzione	-1.60559	-108.96314	5.30052	196.9056	109.092
Punto	181	spigolo esterno varco recinzione	-1.41754	-118.90269	1.91701	198.9737	118.918
Punto	182	spigolo esterno varco recinzione	-1.45170	-115.15522	-1.31509	200.7270	115.163
Punto	183	spigolo esterno recinzione	-1.41390	-111.00153	-5.06224	202.9013	111.117
Punto	184	spigolo esterno recinzione	-1.38667	-127.98559	-32.07966	215.6348	131.945
Punto	185	palo divieto balneazio ne	-1.86511	-118.08076	-44.32546	222.8614	126.126

**CALCOLO CELERIMETRICO**

FILE N°3 : portopalo boe

LAVORO N°3 : portopalo boe

	Nome	Codice Identificativo	Quota	Coordina ta Nord(X)	Coordinata Est(Y)	Corr.Ar./ Azimut	Distanza Ridotta
<b>Stazione</b>	<b>100</b>		<b>0.00000</b>	<b>0.00000</b>	<b>0.00000</b>	<b>0.0000</b>	
Punto	101		-4.22855	-5.01475	-94.45312	296.6232	94.586
Punto	102	boe interne	-4.18116	2.93757	-127.92737	301.4616	127.961
Punto	103	boe interne	-3.94570	-4.72033	-161.89059	298.1443	161.959
Punto	104	boe interne	-4.19052	26.55032	-167.39899	310.0137	169.491
Punto	105	boe interne	-4.10872	40.58740	-203.34877	312.5418	207.360
Punto	106	boe interne	-4.28899	57.17180	-173.26707	320.2900	182.456
Punto	107	boe interne	-4.09236	43.38034	-132.91750	320.0835	139.817
Punto	108	boe interne	-3.91441	52.23361	-149.19819	321.4388	158.077
Punto	109	boe interne	-4.18743	80.54975	-224.05573	321.9710	238.095
Punto	110	boe interne	-4.04149	50.61629	-111.67909	327.0905	122.614
Punto	111	boe interne	-3.82279	55.09223	-91.26181	334.5758	106.601
Punto	112	boe interne	-3.75547	48.18917	-70.56340	338.1444	85.448
Punto	113	boe interne	-4.07809	36.71928	-46.70118	342.4184	59.408
Punto	114	boe interne	-4.25540	32.05722	-33.77184	348.3422	46.564
Punto	115	boe interne	-4.14044	44.38858	-28.52027	363.6430	52.761
Punto	116	boe interne	-4.33370	60.54369	-35.02376	366.6124	69.944
Punto	117	boe interne	-3.98000	-22.24739	-233.15572	293.9438	234.215
Punto	118	boe interne	-4.03067	-4.55823	-198.19320	298.5361	198.246
Punto	119	boe interne	-4.31629	-11.68187	-64.45752	288.5862	65.508
Punto	120	boe interne	-4.27615	-33.87236	-145.53146	285.4419	149.421
Punto	121	boe interne	-4.18853	-38.12377	-124.73710	281.1168	130.433

Punto	122	boe interne	-4.14414	-69.87495	-224.81672	280.8159	235.425
Punto	123	boe interne	-4.17483	-97.96752	-202.18499	271.2753	224.670
Punto	124	boe interne	-4.12078	-73.02822	-141.86629	269.7356	159.559
Punto	125	boe interne	-4.10602	-91.80444	-172.51526	268.8669	195.422
Punto	126	boe interne	-4.22370	- 145.99965	-271.20736	268.5611	308.009
Punto	127	boe interne	-3.53269	- 114.86291	-143.70466	257.0719	183.969
Punto	128	boe interne	-4.17404	- 305.86228	-270.25901	246.0708	408.156
Punto	129	boe interne	-3.94500	- 152.00050	-101.77152	237.5602	182.925
Punto	130	boe interne	-4.26322	- 254.03600	-130.75799	230.2621	285.713
Punto	131	boe interne	-4.04566	- 284.84341	-148.45839	230.5869	321.210
Punto	132	boe interne	-3.61342	- 311.79394	-303.74989	249.1681	435.292
Punto	133	pf	-3.03719	157.80570	168.50582	52.0868	230.861
Punto	134	faro	1.81923	238.32330	410.34071	66.5025	474.529
Punto	135	faro	1.56444	- 382.47023	-42.59609	207.0610	384.835
Punto	136	faro boa in acqua	-3.24147	- 813.19579	81.02539	193.6777	817.222
Punto	137	vertice darsena	-3.01485	74.32332	-31.86500	374.2150	80.866
Punto	138	vertice darsena	-3.13770	36.41994	-20.72522	367.0638	41.904
Punto	139	faro molo ponente	-2.64382	87.12893	-627.81581	308.7790	633.833
Punto	140	faro molo ponente	1.84876	82.51042	-624.74447	308.3595	630.170
Punto	141	Palo Enel	-2.37627	51.17025	-680.26781	304.7797	682.190

## CALCOLO CELERIMETRICO

FILE N°4 : strada porto  
10.04.08

LAVORO N°4 : strada porto  
10.04.08

	Nome	Codice Identificat ivo	Quota	Coordinata Nord(X)	Coordinata Est(Y)	Corr.Ar. /Azimut	Distanza Ridotta
Stazione	100		0.00000	0.00000	0.00000	0.0000	
Punto	101	pf 28	2.33972	49.16412	-75.82408	336.6214	90.368
Punto	102	spigoli fab	2.85309	52.28397	-77.74308	337.6908	93.689
Punto	103	spigoli fab	2.35759	49.56607	-78.25053	335.9459	92.628
Punto	104	pf 21	7.70374	139.86523	-137.43462	350.5580	196.088
Punto	105	pf 21	8.72179	138.57126	-144.96850	348.5639	200.544
Punto	106	vertice pf 21	8.26607	148.05136	-138.85977	352.0388	202.981
Punto	107	asse strada	3.23334	17.87884	-103.35056	310.9051	104.886
Punto	108	asse strada	2.49946	9.06029	-84.40003	306.8080	84.885
Punto	109	asse strada	1.98081	13.85301	-69.38289	312.5458	70.752
Punto	110	asse strada	1.02204	4.36187	-46.92647	305.9005	47.129
Punto	111	asse strada	0.64671	9.83906	-33.75503	318.0562	35.160
Punto	112	asse strada	0.21119	1.45905	-18.76357	304.9404	18.820
Punto	113	asse strada	0.03225	8.09348	-17.87555	327.0661	19.622
Punto	114	asse strada	- 0.45602	12.40506	-0.82089	395.7934	12.432
Punto	115	asse strada	- 0.45018	5.91428	10.51556	67.3836	12.065
Punto	116	asse strada	- 0.53709	-0.71044	7.26870	106.2026	7.303
Punto	117	asse strada	- 0.55012	18.70200	16.92414	46.8257	25.223
Punto	118	asse strada	- 0.73294	24.63441	11.86101	28.5666	27.341
Punto	119	asse strada	- 0.70413	54.30784	36.16309	37.3992	65.247
Punto	120	asse strada	- 0.75621	68.29396	35.79647	30.7349	77.107
Punto	121	asse strada	- 0.62175	114.29589	61.85002	31.5773	129.958
Punto	122	asse strada	- 0.47561	113.22235	68.52112	34.6466	132.342
Punto	123	asse strada	- 0.83510	182.57690	100.47373	32.0271	208.397
Punto	124	asse strada	- 0.91418	179.78946	106.96171	34.1662	209.201
Punto	125	asse strada	- 0.67593	204.93933	113.36156	32.1656	234.203
Punto	126	asse strada	- 0.67148	204.76431	121.31923	34.0511	238.006

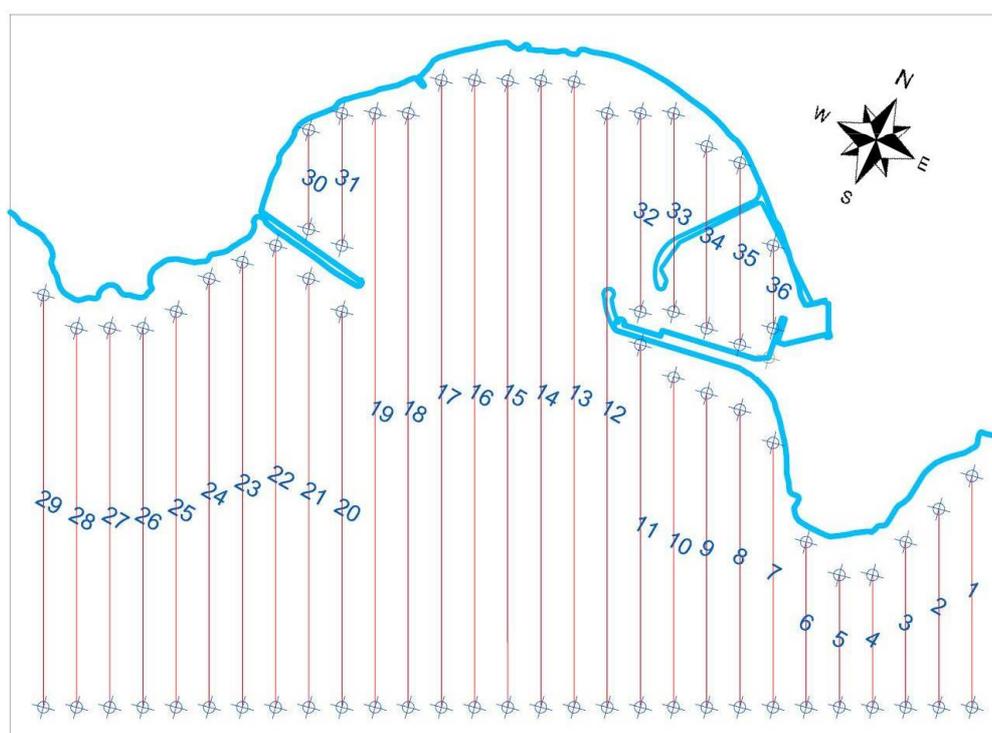
### 3.3 Il rilievo batimetrico

Il rilievo batimetrico è stato effettuato in presenza di costa bassa e spinto fino ad aree di poco superiori alla profondità di 20 metri, ciò in funzione del posizionamento della linea teorica di propagazione del moto ondoso che interessa il paraggio nella direzione delle tre traversie dominanti e cioè: **Scirocco**, **Mezzogiorno** e **Libeccio**.

La stazione di rilevamento, come di seguito precisata, è stata installata su idonea imbarcazione che, in condizioni di mare calmo e per tre rilevamenti successivi, navigando su rotte precostituite, ha consentito di acquisire i dati necessari per essere elaborati.

Stazione operativa:

- Software *Nettuno* (Geo Coste), licenza FN Progettazioni;
- Computer di bordo: Asus, sistema operativo Windows XP;
- GPS: Garmin 12 canali;
- Sonar: GEONAV ad alta risoluzione.



Rotte di navigazione.

Il risultato ottenuto è stato quello di creare dei dati georeferenziati con un'approssimazione sufficiente per l'elaborazione onda metrica cui principalmente sono destinati, e che hanno, nel frattempo, consentito, la ricostruzione reale della morfologia del fondale con particolare riguardo per quanto attiene l'unico canale di navigazione.

## 4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DI SEDIME

Il programma delle indagini geognostiche è stato eseguito in accordo a quanto previsto nella "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche", AGI (Associazione Geotecnica Italiana), giugno 1997, e la normativa inerente le prospezioni geognostiche e la geofisica applicata.

Alla presente vengono altresì allegati i seguenti elaborati grafici:

- stralcio della Carta Tecnica Regionale vettoriale n°652100;
- stralcio planimetria catastale con ubicazione delle indagini;
- stratigrafie dei sondaggi meccanici;
- tavole con elaborazione dromocrone e relative sezioni sismiche;
- certificati prove geotecniche di laboratorio;
- documentazione fotografica.

### 4.1 Indagini eseguite

Nell'area di progetto è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche, di tipo diretto ed indiretto, e prove geotecniche di laboratorio così articolate:

- n° 4 sondaggi meccanici verticali a rotazione e carotaggio continuo, denominati P1 - P2 - P3 e P4, spinti fino ad una profondità compresa tra 7,00 e 22,00 metri dal p.c.;
- n° 1 prelievo di campione rimaneggiato;
- n° 2 prospezioni sismiche a rifrazione, denominate TS1 e TS2.

### 4.2 Perforazioni di sondaggio

Al fine di ricostruire la stratigrafia puntuale del sito di progetto, si è proceduto al prelievo di campioni per la caratterizzazione geotecnica dei terreni costituenti il substrato roccioso e sono stati effettuati n° 4 sondaggi meccanici verticali a rotazione e carotaggio continuo. Nel dettaglio:

- la perforazione di sondaggio P1 (quota 0,80 metri s.l.m.) è stata eseguita lungo l'arenile e spinta fino alla profondità di 8,00 metri al di sotto del piano di campagna;
- la perforazione di sondaggio P2 (quota 2,00 metri s.l.m.) è stata eseguita lungo l'arenile e spinta fino alla profondità di 7,00 metri al di sotto del piano di campagna;
- la perforazione di sondaggio P3 (quota 0,80 metri s.l.m.) è stata ubicata lungo l'arenile e spinta fino alla profondità di 9,50 metri al di sotto del piano di campagna;
- il sondaggio meccanico P4 (quota 2,80 metri s.l.m.), è stato ubicato nella parte terminale del molo (vedi planimetria allegata) e spinto fino alla profondità di metri 22,00 dal piano di calpestio.

### 4.2.1 La metodologia di indagine

I sondaggi effettuati mediante attrezzatura oleodinamica CMV 420, sono stati eseguiti a rotazione a “testa idraulica” adottando la tecnica della conservazione del nucleo per tutto lo spessore indagato, con l'ausilio del carotiere semplice, con circolazione di fluido o, a tratti, a secco.

Il diametro delle perforazioni è stato pari a 101 mm, mentre la stabilità delle pareti del foro è stata garantita anche mediante l'infissione di un tubo di rivestimento continuo di diametro maggiore.

La tecnica del carotaggio continuo è stata applicata utilizzando tutte le cautele imposte dal litotipo rinvenuto: manovre corte, corretta pressione di spinta, adeguata velocità di perforazione, moderata portata della pompa dell'acqua di circolazione.

Nel corso della perforazione di sondaggio denominata P3 si è proceduto al prelievo di n° 1 campione rimaneggiato rappresentativo dei litotipo di substrato.

Il campione è stato inviato ad un laboratorio geotecnico autorizzato per l'accertamento delle sue principali caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni carotati.

Il materiale estratto, sistemato in apposite cassette in legno, catalogato e fotografato, è stato conservato in magazzino.

### 4.2.2 I risultati

Nei sondaggi meccanici P1 – P2 ed P3, eseguiti lungo l'arenile, è stata riscontrata la presenza di sabbie di colore grigio, da limose a debolmente limose, dotate di uno spessore variabile tra 4,00 metri (in P2) e 6,00 metri (in P3). Al di sotto, e fino a fondo foro, sono presenti calcari organogeni di colore biancastro, ben cementati ed intensamente fratturati.

Nel sondaggio meccanico denominato P4, eseguito lungo il molo è stata riscontrata la presenza di calcestruzzo ciclopico, spessore 2,80 metri, poggiante al di sopra di blocchi calcarei ciclopici costituenti il nucleo del molo, spessore 13,20 metri.

Alla profondità di – 16,00 metri è stato rinvenuto il substrato roccioso, costituito dai calcari organogeni di colore biancastro, ben cementati ed intensamente fratturati.

Per le stratigrafie delle perforazioni di sondaggio si rimanda agli elaborati grafici allegati in calce.

### 4.3 Sismica a rifrazione

Sono state eseguite n°2 traverse sismiche per una lunghezza complessiva di 156 metri allo scopo di fornire un inquadramento dell'assetto stratigrafico e giaciturale dei terreni investigati, nonché per una valutazione della struttura e delle caratteristiche dei litotipi presenti, a partire dalle seguenti indicazioni qualitative e quantitative:

- determinazione delle velocità sismiche longitudinali;
- individuazione di un eventuale *bedrock* con determinazione della sua profondità;
- calcolo dei parametri elastici del rifratore individuato.

Le sezioni investigate, denominate TS1 e TS2, presentano rispettivamente una lunghezza di 60 e 96 metri. La sezione TS2 è stata suddivisa in due tratti denominati TS2a e TS2b di lunghezza rispettivamente pari a 60 e 36 metri.

Le sezioni TS1 e TS2a sono state eseguite con distanza intergeofonica di 5 metri, mentre la sezione TS2b è stata eseguita con una distanza intergeofonica di 3 metri.

#### 4.3.1 Metodologia di acquisizione e di elaborazione

Dal punto di vista operativo, durante l'acquisizione in sito sono state sviluppate le seguenti fasi:

- 1) è stata utilizzata una base sismica AB di lunghezza costante su cui sono stati disposti 12 sensori verticali (geofoni) con distanza intergeofonica costante;
- 2) sono state eseguite 3 energizzazioni di superficie (*Shot*) con offset fino al triplo della distanza intergeofonica, così distribuite: *Shot 1* e *Shot 3* agli estremi A e B della base, *Shot 2* ad  $E = AB/2$ ;
- 3) sono stati registrati gli impulsi sismici provenienti dai sensori sia con metodologia di amplificazione di tipo a "Virgola Mobile Istantanea" (IFP) sia di tipo "incrementale";

In studio, nella fase di *post-processing*:

- 4) i dati registrati in sito, in formato SEG2, sono stati opportunamente filtrati e convertiti in SU\_file per la determinazione dei primi arrivi (FBP) mediante specifico software (*Win\_Point*);
- 5) è stato impostato il layout (Distanze – Tempi di arrivo) per l'analisi e l'elaborazione dei tempi mediante software (*Win Sism*);
- 6) infine, utilizzando il criterio del metodo dell'intercetta è stata elaborata e prodotta una sezione sismo - stratigrafica relativa alla base sismica in oggetto.

### 4.3.2 Tecnica del rilievo

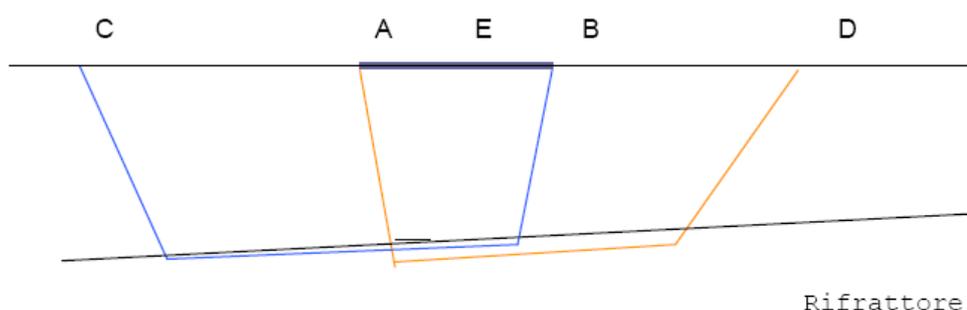
Occorre premettere che le indagini sismiche si occupano della esplorazione del sottosuolo attraverso lo studio della propagazione di onde elastiche generate sul terreno, che si rifrangono su superfici di discontinuità.

Tramite la misura dei tempi di percorso impiegati dalle onde sismiche per giungere dalla stazione energizzante ad una successione di geofoni riceventi, è possibile dedurre la velocità e gli spessori degli orizzonti in cui si propagano le onde elastiche e quindi ottenere informazioni sulla natura, sulla struttura e sui parametri elastici del mezzo investigato.

Fra i metodi di analisi disponibili in letteratura, il più adatto in questo caso risulta essere il metodo basato sull'intercept time, con disposizione "punti di battuta-geofoni" in allineamento.

Dall'analisi delle tracce delle oscillazioni del terreno registrate (sismogrammi) è possibile leggere, per ciascun geofono, i tempi di arrivo delle perturbazioni generate nel terreno; la curva rappresentativa di tali dati (dromocrona) si ottiene riportando in un apposito grafico con i tempi osservati per ciascun geofono in relazione alla distanza di questo dalla sorgente di energizzazione.

Nell'ipotesi di avere un sottosuolo approssimabile ad un modello a strati omogenei e isotropi separati da superfici di discontinuità piane, secondo semplici regole di geometria analitica relative alle equazioni che descrivono le dromocrone nel piano cartesiano si verificano profondità, spessore ed eventuali pendenze degli strati.



### 4.3.3 Strumentazione impiegata

Per i rilievi è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- sismografo PASI. mod.16S12: esso ospita il circuito amplificatore dei segnali elettrici provenienti dai geofoni, i filtri per la soppressione delle frequenze indesiderate, i circuiti per la digitalizzazione e per la memorizzazione del segnale acustico; tramite un computer interno lo strumento visualizza su uno schermo integrato i segnali ricevuti dai geofoni e li memorizza in files che saranno successivamente elaborati tramite software *Winsism 10*.
- 12 geofoni MarK 14 Hz: del tipo elettromagnetico a bobina mobile verticale che convertono in impulsi elettrici gli spostamenti del terreno;
- mazza battente di 8 Kg: per energizzare il terreno, corredata da un marcatempo che consente di registrare l'istante in cui avviene la generazione delle onde elastiche.

### 4.3.4 I risultati

Nelle tabelle di seguito si riportano le caratteristiche geometriche delle traverse sismiche, i punti di energizzazione (*Shot*), le velocità e gli spessori degli strati rilevati, nonché i moduli di elasticità e di rigidità sismica degli strati individuati.

<b>TS1</b>	
Geofoni	12
Offset (m)	3
Distanza di gruppo (m)	5
Lunghezza (m)	60
Punti di scoppio (shot)	3
Quota s.l.m. punti di scoppio	0.8 - 1.5

	Shot 2		Shot 3		Shot 4	
Velocità I strato (m/sec)		833		1163		1356
Spessore strato (m)	4,89		4,78		5,78	
Velocità II strato (m/sec)		5390		2660		3923

I strato	
Modulo di elasticità = $7.49 \times 10^3$	Rigidità sismica = $680.27 \text{ T/m}^2\text{sec}$
II strato	
Modulo di elasticità = $108.19 \times 10^3$	Rigidità sismica = $2764.35 \text{ T/m}^2\text{sec}$

<b>TS2a</b>	
Geofoni	12
Offset (m)	15
Distanza di gruppo (m)	5
Lunghezza (m)	60
Punti di scoppio (shot)	3
Quota s.l.m. punti di scoppio	0.8 - 1.5

	Shot 2		Shot 3		Shot 4	
Velocità I strato (m/sec)		666		1086		1389
Spessore strato (m)	3,58		5,99		5,95	
Velocità II strato (m/sec)		3977		3521		3863

I strato	
Modulo di elasticità = $4.79 \times 10^3$	Rigidità sismica = $543.89 \text{ T/m}^2\text{sec}$
II strato	
Modulo di elasticità = $18.03 \times 10^3$	Rigidità sismica = $1128.60 \text{ T/m}^2\text{sec}$

<b>TS2b</b>	
Geofoni	12
Offset (m)	3
Distanza di gruppo (m)	3
Lunghezza (m)	36
Punti di scoppio (shot)	3
Quota s.l.m. punti di scoppio	1.5 - 2.0

	Shot 2		Shot 3		Shot 4	
Velocità I strato (m/sec)		666		566		589
Spessore strato (m)	2,97		2,26		2,42	
Velocità II strato (m/sec)		4193		3579		3344

I strato	
Modulo di elasticità = $4.79 \times 10^3$	Rigidità sismica = $543.89 \text{ T/m}^2\text{sec}$
II strato	
Modulo di elasticità = $195.86 \times 10^3$	Rigidità sismica = $3719.41 \text{ T/m}^2\text{sec}$

Per ogni traversa sismica sono riportate in calce le dromocrone e le rispettive sismosezioni. Dalla disamina dei risultati ottenuti è stato possibile evincere la presenza di due sismostrati sovrapposti, con velocità delle onde sismiche  $V_p$  crescenti con la profondità.

Il I° strato presenta in TS1 uno spessore compreso tra 4,49 metri e 5,78 metri, con valori medi di  $V_p$  variabili tra 833 e 1356 m/sec. In TS2 lo spessore dello strato superficiale, allontanandosi dall'attuale linea di costa, decresce progressivamente da circa 6,0 metri a 2,0 metri circa. In TS2 i valori medi di  $V_p$  risultano variabili tra 566 e 1389 m/sec. Il II° strato, dotato di migliori caratteristiche meccaniche, ha fatto riscontrare valori medi di  $V_p$  compresi tra 2260 e 5390 m/sec.

Da tale modellazione, correlando le velocità delle onde sismiche con le stratigrafie meccaniche, si denota una buona compatibilità tra i dati diretti ed indiretti, che insieme evidenziano terreni a bassa velocità per profondità comprese tra i 2 ed i 6 metri entro materiali sabbiosi, con un incremento che corrisponde ad substrato calcareo nettamente più rigido.

#### **4.4 Prove geotecniche di laboratorio**

Nel sito di progetto è stato prelevato n°1 campione rimaneggiato rappresentativo dei terreni di substrato. Tale campione, conservato ed etichettato, è stato conferito al laboratorio geotecnico della Betontest di Ispica (RG), provvisto di autorizzazione ministeriale per prove sui terreni e sulle rocce ai sensi del DPR n. 380/01 art. 59.

Sul campioni denominato S3C1, prelevato alla profondità di 6,00 metri dal p.c., è stata effettuata una prova di compressione monoassiale (UNI EN 1926).

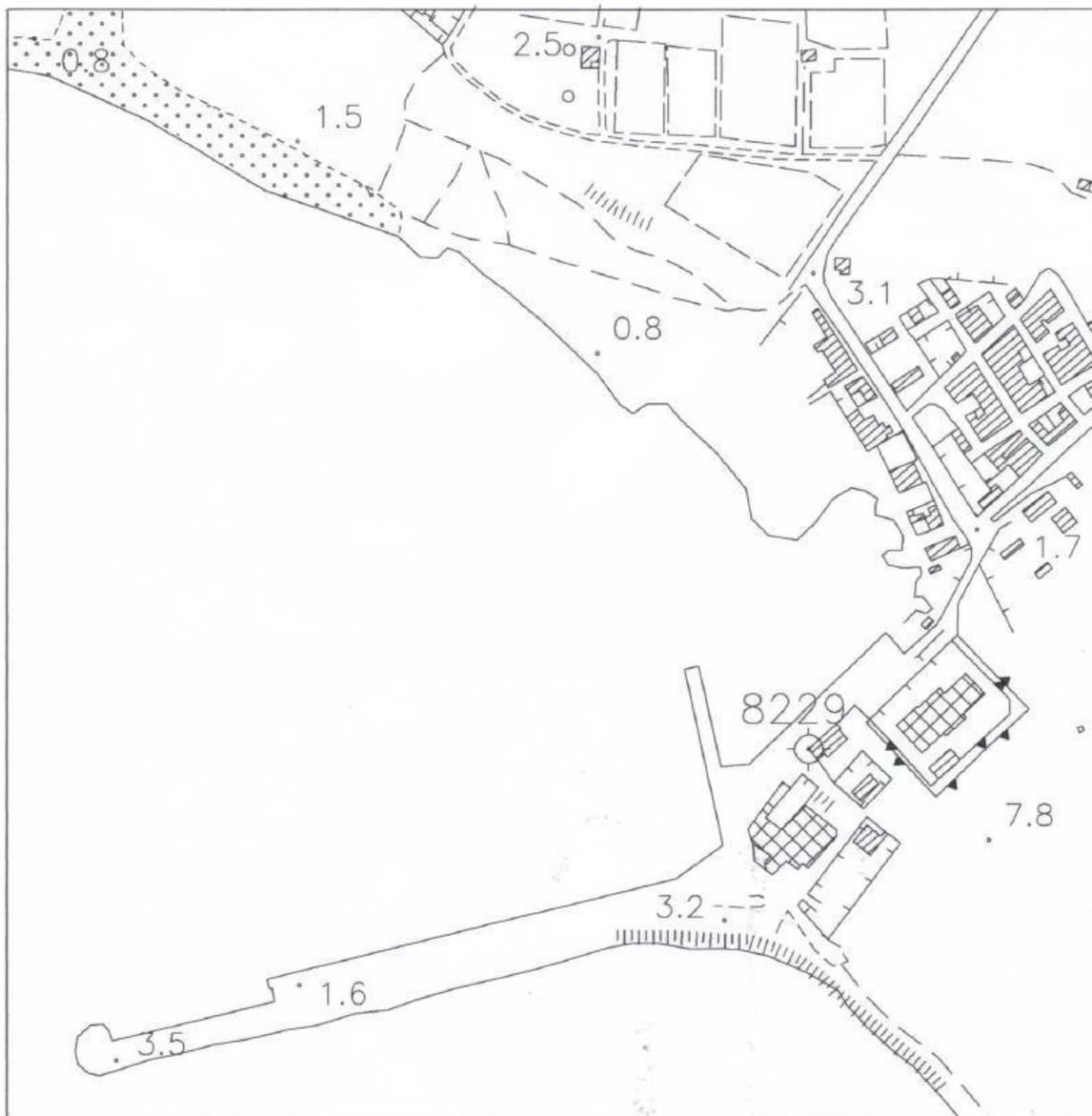
I principali parametri geotecnici del campione lapideo sono di seguito esposti:

Campione: S3C1

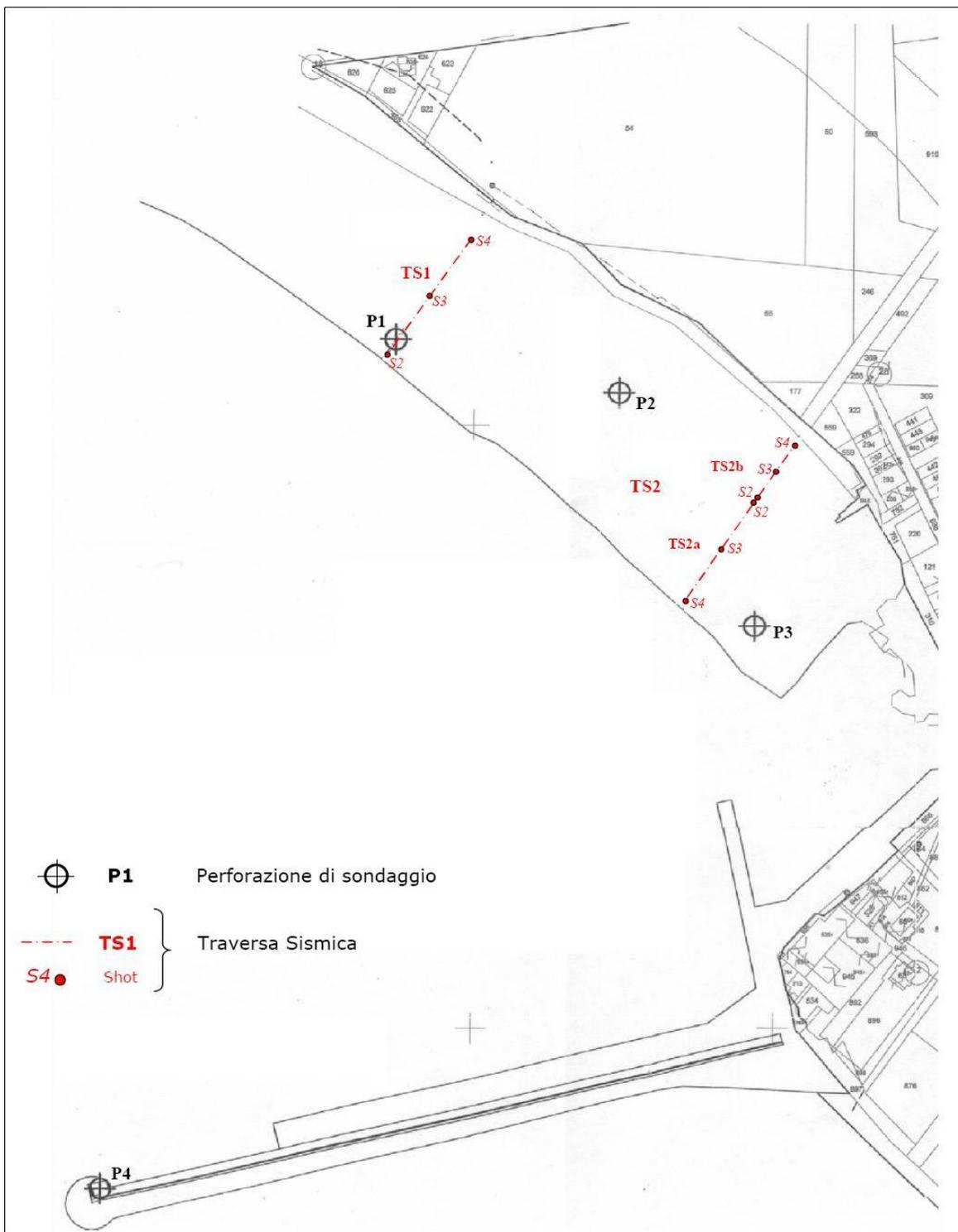
Pressione di rottura: 47.10 Mpa

Profondità: 6,00-6,20 m

## 4.5 Allegati



All.1 - Stralcio della Carta Tecnica Regionale vettoriale n. 652100.



All.2 - Stralcio della planimetria catastale con ubicazione delle indagini geognostiche

### STRATIGRAFIA P1

SCALA 1: 41 Pagina 1/1

Riferimento: PORT - ONE. Porto Turistico Portopalo di Capopassero (Siracusa)										Sondaggio: P1				
Località: Portopalo (Siracusa)										Quota: 0,80 metri s.l.m.,				
Impresa esecutrice: I.B.S. Geos S.n.c.										Data:				
Coordinate: N 36°40' 36,5" E 15° 07' 23,5"										Redattore:				
Perforazione: a rotazione e carotaggio continuo										cassette n°2				
Ø mm	R v	A r	S	Pz metri bar.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	PreL. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
				1	[Pattern: fine sand]									Sabbie di colore grigio, debolmente limose
				2										
				3										
				4										
				5										
				5,5	[Pattern: calcarenaceous clay]								5,5	Calcarei organogeni di colore biancastro, ben cementati ed intensamente fratturati
				6										
				7										
101				8									8,0	

All.3 - Stratigrafia del sondaggio meccanicoP1.

## STRATIGRAFIA P2

SCALA 1 : 41      Pagina 1/1

Riferimento: PORT - ONE. Porto Turistico Portopalo di Capopassero (Siracusa)										Sondaggio: P2					
Località: Portopalo (Siracusa)										Quota: 2,00 metri s.l.m,					
Impresa esecutrice: I.B.S. Geos S.n.c.										Data:					
Coordinate: N 36°40' 25,2" E 15° 07' 29,6"										Redattore:					
Perforazione: a rotazione e carotaggio continuo										cassette n°2					
o mm	R v	A f	s	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof m	DESCRIZIONE
					1										Sabbie di colore grigio, limose
					2										
					3										
					4									4.0	Calcarei organogeni di colore biancastro, ben cementati ed intensamente fratturati
					5										
					6										
101					7									7.0	

All.4 - Stratigrafia del sondaggio meccanico P2.

### STRATIGRAFIA P3

SCALA 1 : 41 Pagina 1/1

Riferimento: PORT - ONE. Porto Turistico Portopalo di Capopassero (Siracusa)										Sondaggio: P3			
Località: Portopalo (Siracusa)										Quota: 0,80 metri s.l.m.,			
Impresa esecutrice: I.B.S. Geos S.n.c.										Data:			
Coordinate: N 36°40' 20,4" E 15° 07' 33,7"										Redattore:			
Perforazione: a rotazione e carotaggio continuo										cassette n°2			
Ø mm	R v	A r	Pz	metri ben.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Preel. % 0 -- 100	S.P.T. S.P.T.	RQD % 0 -- 100	prof. m	DESCRIZIONE
				1	[Pattern: fine sand]								Sabbie di colore grigio, limose
				2									
				3									
				4									
				5									
				6									
				6	[Pattern: calcarenite]	1) Dis						6,00 6,30	Calcarei organogeni di colore biancastro, ben cementati ed intensamente fratturati
				7									
				8									
				9									
101												9,5	

All.5 - Stratigrafia sondaggio meccanico P3.

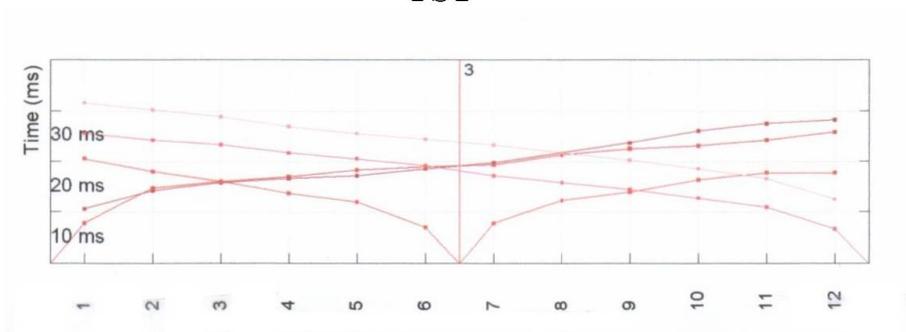
### STRATIGRAFIA P4

SCALA 1 : 100 Pagina 1/1

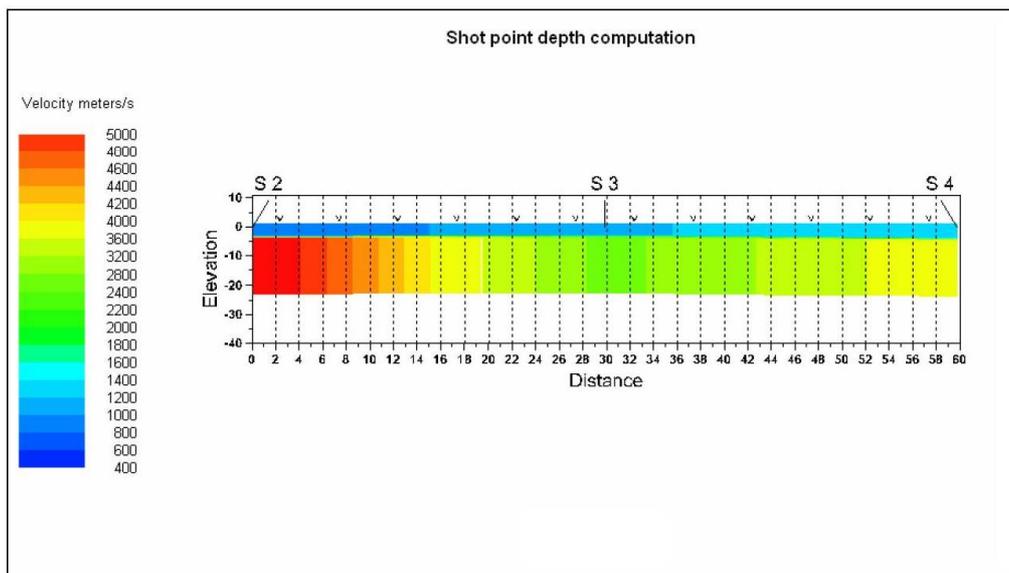
Riferimento: PORT - ONE. Porto Turistico Portopalo di Capopassero (Siracusa)										Sondaggio: P4					
Località: Portopalo (Siracusa)										Quota: 2,80 metri s.l.m.					
Impresa esecutrice: I.B.S. Geos S.n.c.										Data:					
Coordinate: N 36°40' 07,35" E 15° 07' 17,26"										Redattore:					
Perforazione: a rotazione e carotaggio continuo										cassette n°2					
Ø mm	R v	A r	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	PreI. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof m	DESCRIZIONE	
				1										Calcestruzzo ciclopico	
				2											
				3										2,8	Blocchi calcarei ciclopici (nucleo molo) numerosi vuoti tra 10 e 15 metri
				4											
				5											
				6											
				7											
				8											
				9											
				10											
				11											
				12											
				13											
				14											
				15											
				16										16,0	Calcarei organogeni di colore biancastro, ben cementati ed intensamente fratturati
				17											
				18											
				19											
				20											
				21											
				22										22,0	

All.6 - Stratigrafia sondaggio meccanico P4.

### DOMOCRONA TS1

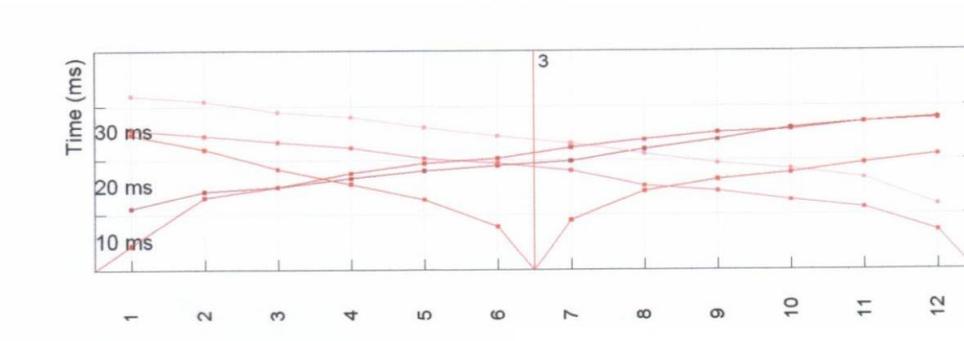


### SISMOSEZIONE TS1

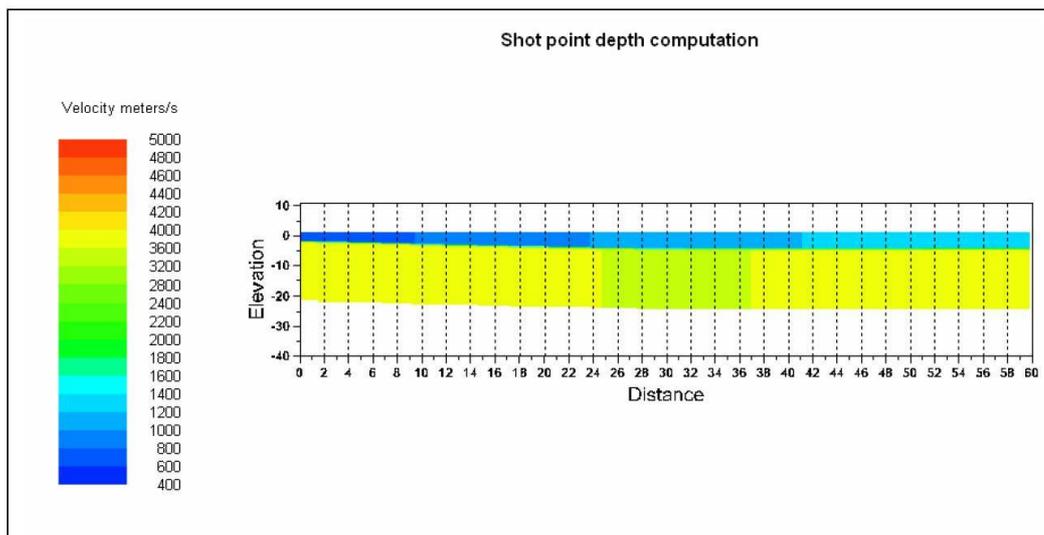


All.7 - Elaborazione domocrona e relativa sezione sismica TS1.

### DOMOCRONA TS2a

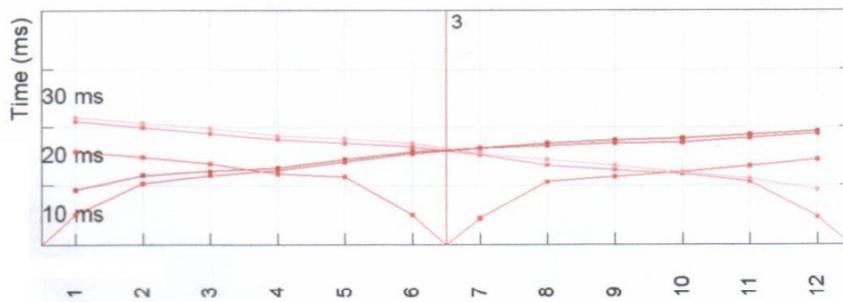


### SISMOSEZIONE TS2a

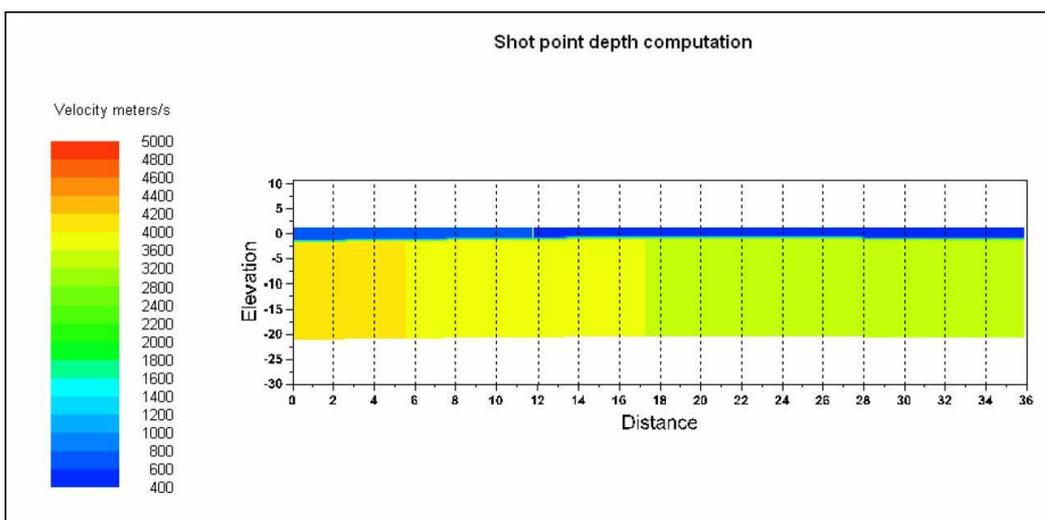


All.8 - Elaborazione domocrona e relativa sezione sismica TS2.

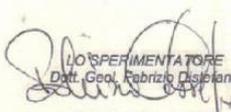
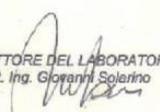
### DOMOCRONA TS2B



### SISMOSEZIONE TS2B



All.9 - Elaborazione domocrona e relativa sezione sismica TS2.

<p><b>Prove sui materiali da costruzione</b> Via Benedetto Spadaro n° 45 - 97014 Ispica (RG) Tel. 0932 950 000 cell. 336 73 64 599 e-mail: provemateriali@betontest.it</p>	 <b>Laboratori tecnologici e di ricerca</b> <small>SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO REG. N° 32884 ISO 9001:2000 SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO REG. N° 54298-4 ISO 14001:2004 ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA - LABORATORIO N° 26</small>	<p><b>Prove e indagini geotecniche</b> S.S. 115 Ispica - Rosolini, Km 2 - 97014 Ispica (RG) Tel. 0932 704 186 cell. 334 64 12 044 e-mail: geotecniche@betontest.it</p>
<p><b>Sede legale e uff. amministrativi:</b> Via B. Spadaro n° 45 - 97014 Ispica (RG) Tel. 0932 950000 Fax 0932 793584 <a href="http://www.betontest.it">http://www.betontest.it</a> e-mail: <a href="mailto:laboratori@betontest.it">laboratori@betontest.it</a></p> <p>Società responsabilità limitata - C.C.I.A.A. Ragusa n° 55968 - Iscrizione Tribunale di Modica n° 941/83 - P. IVA 00586590885</p> <p align="center"><b>LABORATORIO PROVE E INDAGINI GEOTECNICHE</b> AUTORIZZATO PER PROVE SUI TERRENI E SULLE ROCCE AI SENSI DEL D.P.R. N° 380/01 ART. 59 CON D.M. LL.PP. N° 54279 DEL 06/12/05</p> <p align="center"><b>SEZIONE MECCANICA DELLE ROCCE</b></p>		
<p>VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 000049 del 8 aprile 2008</p> <p><b>CERTIFICATO N° 001579</b></p>		
<b>Committente:</b>	Dott. Geol. Corrado Ingallina Via P.pe di Piemonte n° 34 – Noto (SR);	
<b>Oggetto dei lavori:</b>	Progetto di costruzione porticciolo turistico a Portopalo di Capopassero;	
<b>Ditta proprietaria:</b>	-----	
<b>Impresa esecutrice sondaggi:</b>	I.B.S. Geos s.n.c. Ronco A Via Damone n° 8 – Siracusa;	
<b>Materiale sperimentato:</b>	Calcarenite;	
<b>Data di prova:</b>	8 + 9 aprile 2008	
<p><b>PROVA DI RESISTENZA A COMPRESSIONE MONOASSIALE</b> (UNI EN 1926)</p> <p>Ispica, 9 aprile 2008</p>		
<p>Note:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>		
 LO SPERIMENTATORE Dott. Geol. Fabrizio Di Stefano Acc. n° 000049 del 8 aprile 2008 Cert. n° 001579 del 9 aprile 2008	 IL RESP. DELLA SPERIMENTAZIONE Prof. Corrado Ingallina P.I. Edile Committente: Dott. Geol. Corrado Ingallina	 IL DIRETTORE DEL LABORATORIO Dott. Ing. Giovanni Solarino Pagina 1 di 2

All.10 - Certificato prove geotecniche di laboratorio.

**Prove sui materiali da costruzione**  
Via Benedetto Spadaro n° 45 - 97014 Ispica (RG)  
Tel. 0932 950 000 cell. 335 73 64 599  
e-mail: provemateriali@betontest.it



**Betontest**  
Laboratori tecnologici e di ricerca

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO REG. N° 21388/A ISO 9001 - 2000  
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO REG. N° 50396/E ISO 14001 - 2004  
ASSOCIAZIONE LABORATORI DI INGEGNERIA - LABORATORIO N° 35

**Prove e indagini geotecniche**  
S.S. 115 Ispica - Rozzolini, Km 2 - 97014 Ispica (RG)  
Tel. 0932 704 186 cell. 334 64 12 044  
e-mail: geotecnica@betontest.it

**Sede legale e uff. amministrativi:** Via B. Spadaro n°45 - 97014 Ispica (RG) Tel. 0932 950000 Fax 0932 793584 <http://www.betontest.it> e-mail: laboratori@betontest.it

Società responsabilità limitata - C.C.I.A.A. Ragusa n° 55098 - iscrizione Tribunale di Modica n° 841183 - P. IVA 00588590885

**LABORATORIO PROVE E INDAGINI GEOTECNICHE**  
AUTORIZZATO PER PROVE SUI TERRENI E SULLE ROCCE AI SENSI DEL D.P.R. N° 380/01 ART. 59 CON D.M. LL.PP. N° 54279 DEL 09/12/05

**PROVA DI RESISTENZA A COMPRESIONE MONOASSIALE - UNI EN 1926**

N°	Dati forniti dal committente			MASSA [g]	DIMENSIONI PROVINO [mm]		AREA COMP. [mm²]	CARICO DI ROTTURA [N]	CARICO UNITARIO DI ROTTURA [Mpa]
	SIGLA	DATA PRELIEVO	UBICAZIONE/IDENTIFICAZIONE		φ	h			
1	S3C1	04/03/08	Profondità 6,00 + 6,20 m dal p.c.	949,5	82,0	81,4	5278,3	248600	47,10
<b>Carico di rottura medio Mpa 47,1</b>									

*[Signature]*  
LO SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Fabrizio Di Stefano  
Acc. n° 000049 del 8 aprile 2008  
Cert. n° 001579 del 9 aprile 2008

*[Signature]*  
IL RESP. DELLA SPERIMENTAZIONE  
Prof. Corrado Ingallina P.I. Edile  
Committente: Dott. Geol. Corrado Ingallina

*[Signature]*  
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
Dott. Ing. Giovanni Solarino  
Pagina 2 di 2

All.11 - Certificato prove geotecniche di laboratorio.

## APPENDICE FOTOGRAFICA



Sondaggio meccanico 1



Sondaggio 1 cassetta 1



Sondaggio 1 cassetta 2



Sondaggio meccanico 2



Sondaggio 2 cassetta 1



Sondaggio 2 cassetta 2

## APPENDICE FOTOGRAFICA



Sondaggio meccanico 3



Sondaggio 3 cassetta 1



Sondaggio 3 cassetta 2



Sondaggio meccanico 4



Sondaggio 4 cassetta 1

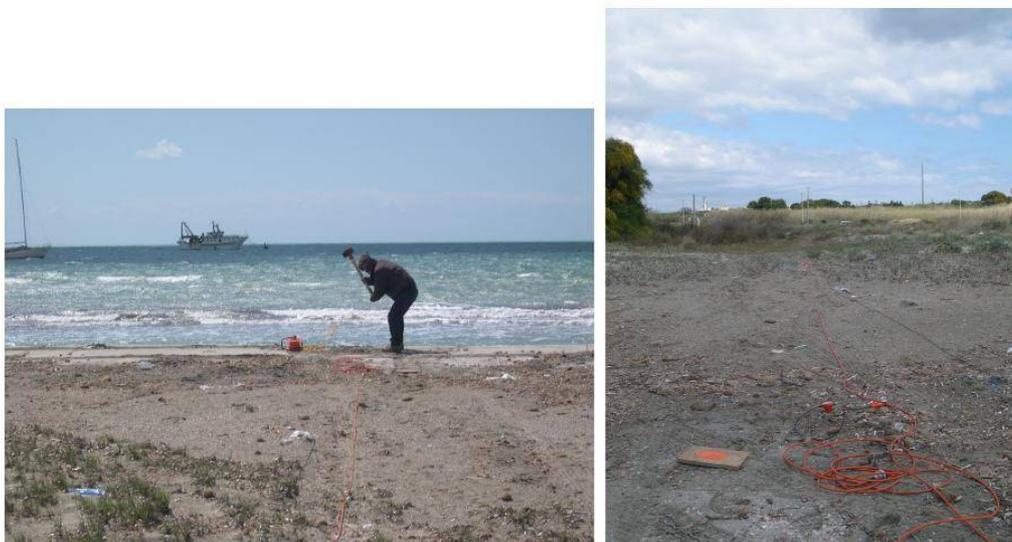


Sondaggio 4 cassetta 2

## APPENDICE FOTOGRAFICA



Traversa sismica TS2



Traversa sismica TS1

## 5. CARATTERIZZAZIONE CHIMICA E FITOBENTONICA

In previsione della costruzione del porto turistico "Port-ONE" nel bacino di levante del porto di Portopalo di Capo Passero, sono state eseguite una serie di indagini preliminari mirate allo studio delle biocenosi di sedimenti marini e all'esecuzione di analisi chimiche per evidenziare la presenza di eventuali inquinanti organici ed inorganici nella zona individuata per i lavori.

Le conclusioni dello studio della biocenosi di sedimenti hanno evidenziato una scarsa biodiversità del sito, mentre i risultati delle analisi chimiche inducono ad alcune considerazioni.

### 5.1 Campionamento

I punti di prelievo dei campioni sono stati individuati sia lungo la battigia per una lunghezza di circa 500 metri sia lungo la direttrice ove sarà costruito il molo fino ad una batimetria di circa 8 metri; l'immagine allegata mostra i punti di campionamento individuati con la sigla *K* per le analisi chimiche e con la sigla *B* per lo studio di biocenosi.

I campioni per le analisi chimiche sono stati conservati in contenitori di vetro, trasportati in laboratorio in condizioni refrigerate, ed analizzati con metodi ufficiali e riconosciuti dalle Autorità di controllo.



1	K <sub>1</sub>	36°40'24.75"	15°07'16.06"
2	K <sub>2</sub>	36°40'22.99"	15°07'22.40"
3	K <sub>3</sub>	36°40'20.77"	15°07'27.75"
4	K <sub>4</sub>	36°40'17.85"	15°07'32.12"
5	B <sub>1</sub> -K <sub>5</sub>	36°40'19.96"	15°07'20.26"
6	K <sub>6</sub>	36°40'17.72"	15°07'25.58"
7	B <sub>3</sub> -K <sub>7</sub>	30°40'12.14"	15°07'15.31"
8	B <sub>2</sub>	36°40'15.83"	15°07'16.85"

Individuazione dei punti di campionamento.

## **5.2 Analisi chimica**

### **5.2.1 Composti chimici inorganici (metalli)**

Tutti i campioni hanno messo in evidenza la presenza, a varie concentrazioni, sia di metalli definiti “pesanti” ed oggetto di particolare attenzione nelle varie normative ambientali, sia di altri metalli, non normati, ma indicativi di un inquinamento antropico tipico delle attività svolte nel luogo. Infatti oltre all'Alluminio, tipico componente della frazione argillosa del sedimento si sono trovate anche presenze di Ferro, Nichel, Piombo riconducibili a rilascio da processi corrosivi di strutture metalliche presenti, attualmente o in passato, ed appartenute a natanti abbandonati nella battigia. Anche la presenza di altri metalli, anche se in minor concentrazioni, danno evidenza di un inquinamento ambientale anch'esso legato probabilmente alle attività svolte in loco; infatti Cadmio, Mercurio, Rame, Zinco sono tutti elementi costituenti pitture antivegetative e colori, pur di vecchia produzione, utilizzate per le imbarcazioni. L'alto numero di scafi, in esercizio o abbandonati, presenti in zona giustificano la presenza di tali composti inorganici.

### **5.2.2 Composti organici**

Le analisi di tale classe di composti hanno mostrato la presenza di alcuni Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA). I composti riscontrati, pur se in concentrazioni limitate, sono componenti tipici di carburanti e la loro presenza nei sedimenti può essere ricondotta a sversamenti a mare di gasolio che per successiva aggregazione con particelle in sospensione in mare aggregandosi si sono depositate sul fondo.

## **5.3 Analisi fitobentonica**

Lo studio delle biocenosi dei sedimenti, già introdotto dalla 152/99, e utilizzati in numerosi progetti ministeriali come metodiche di valutazione dello stato ambientale, trova conferma nella 60/2000 dove viene proposto come uno dei 4 parametri biologici fondamentali. Grazie alla forte sensibilità alle perturbazioni ambientali, all'elevato numero di individui, alla mancanza di larve planctoniche ed al breve ciclo vitale, la cosiddetta “meiofauna” dei sedimenti mobili è divenuto un comune oggetto di studio per valutare i processi di disturbo e di ricolonizzazione dell'ambiente marino. Lo studio delle biocenosi dei sedimenti mobili può rappresentare un valido strumento per valutare l'impatto sul dominio bentonico di molteplici forme di disturbo, non solo inteso come inquinamento. Inoltre la meiofauna può essere utilizzata per studiare la risposta bentonica a flussi di materiale nella colonna di acqua.

### 5.3.1 Procedure di campionamento

Sono state effettuate delle repliche con prelevamento di un volume di sedimenti pari a 18 litri, in tre stazioni indicate con B1 B2 B3 a profondità differenti: B1 = - 3m; B2 = - 6m; B3 = - 8m. La scelta dei siti è subordinata a quanto previsto in fase di progettazione del molo.

### 5.3.2 Setacciatura del sedimento in campo

I campioni prelevati sono stati sottoposti a setacciatura per eliminare il sedimento e raccogliere gli organismi. Sono stati utilizzati setacci con maglie da 2 mm a 0,5 mm. I campioni sono stati setacciati e lavati con acqua di mare. Il materiale che rimane dopo la setacciatura è stato trasferito in appropriati contenitori (plastici) opportunamente contrassegnati con le informazioni del campionamento (nome della campagna, codice della stazione, numero della replica ecc.). Gli organismi più fragili sono stati lavati con molta attenzione e prelevati con pinzette per evitare eventuali danneggiamenti.

### 5.3.3 Preparazione dei campioni in campo

I campioni sono stati fissati in una soluzione al 5% di formaldeide e acqua di mare.

### 5.3.4 Smistamento (*sorting*) dei campioni in laboratorio

Il campione viene lavato con acqua corrente per eliminare la formalina. Il lavaggio viene effettuato su un setaccio di maglia uguale o inferiore a quella utilizzata in campo (0,5 mm). Il materiale è stato smistato allo stereomicroscopio, avente un ingrandimento da 3 a 6 volte. Gli organismi vengono divisi nei principali taxa animali, separandoli in differenti contenitori. Ogni contenitore deve essere contrassegnato da un'etichetta.

### 5.3.5 Trattamento dei dati

Per ogni campione analizzato è stata fornita la lista specie completa. È necessario fornire un inquadramento biocenotico, in altre parole esplicitare, quando è possibile, la presenza di biocenosi-tipo (Pérès e Picard, 1964) nelle aree indagate. È stata elaborata la matrice quantitativa dei dati su cui calcolare, per ogni stazione, i seguenti parametri strutturali della comunità: numero di specie, numero di individui, indice di diversità specifica (Shannon e Weaver, 1949): indice di ricchezza specifica (Margalef, 1958), indice di equiripartizione o "evenness" (Pielou, 1966), indice di dominanza (Simpson, 1949).

### 5.3.6 Discussione

La comunità animale indagata ricade in quella che Peres e Picard indicano come Biocenosi dei sedimenti inquinati (STP)

Il sedimento indagato appare fortemente anossico, di colore grigio scuro e emanante il classico odore. Il grado di anossia decresce leggermente da B1 a B3. I campioni di B2 e B3 presentano praticamente la stessa composizione faunistica in relazione al fatto che le profondità sono molto simili così come il grado di anossia.

Si riscontra anche una cospicua componente organica proveniente da decomposizione di alcune specie vegetali quali *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa* presenti nelle parti più esterne del porto ricadenti ben lontane dalla zona di indagine.

I campioni risultano, dalla indagine tassonomica, fortemente impoveriti presentando solamente da 8 a 10 specie suddivisi in solamente 2 taxa: *Polychaeta* e *Mollusca*.

In particolar modo i gasteropodi appartenenti al genere *Bittium* costituiscono la porzione più significativa anche in relazione al fatto di essere spesso associati ai residui vegetali indicati prima.

È comunque importante segnalare la presenza del *polichete Capitella capitata*, specie indicatrice di biocenosi dei sedimenti inquinati, anche se non costituisce una vera propria facies come ci si potrebbe aspettare.

Il quadro d'insieme e il calcolo degli indici ecologici mettono in luce che i siti di indagine sono del tutto privi di interesse ecologico sia specifico che biocenotico.

#### Stazione B1

TAXA	Specie	Individui
Mollusca	<i>Bittium reticulatum latreillei</i>	1296
	<i>Natica stercusmuscatum</i>	3,6
	<i>Gastrana fragilis</i>	50,4
	<i>Cerithium vulgatum</i>	14,4
	<i>Dentalum sp</i>	18
	<i>Tricolia pullus</i>	64,8
	<i>Callistoma sp</i>	32,4
	<i>Rissoa sp.</i>	18
	<i>Dosinia lupinus</i>	64,8
	Polychaeta	<i>Capitella capitata</i>
TOT IND		1922,4

È la stazione che presenta il maggior numero di specie mentre il numero di individui mediamente si attesta vicino a quello presentato in B3. Da notare un numero elevato di *C. capitata* in relazione al fatto che il campione risulta essere il più anossico.

Per la stazione B1 riportiamo gli indici ecologici:

Shannon Weaver	H'	1,599
Ricchezza specifica	D	2,741
Evenness o di Pielou	J	0,481
Indice di Simpson		0,493

#### Stazione B2

TAXA	Specie	Individui
Mollusca		
	<i>Bittium reticulatum latreillei</i>	1771,2
	<i>Gastrana fragilis</i>	18
	<i>Cerithium vulgatum</i>	10,8
	<i>Tricolia pullus</i>	32,4
	<i>Callistoma sp</i>	111,6
	<i>Rissoa sp.</i>	36
	<i>Dosinia lupinus</i>	126
Polychaeta		
	<i>Capitella capitata</i>	216
TOT IND		2322

La stazione presenta il maggior numero di individui totali mentre le specie si riducono a 8. Per questa stazione gli indici sono:

Shannon Weaver	H'	1,325
Ricchezza specifica	D	2,080
Evenness o di Pielou	J	0,442
Indice di Simpson		0,596

## Stazione B3

TAXA	Specie	Individui
Mollusca		
	<i>Bittium reticulatum latreillei</i>	1440
	<i>Gastrana fragilis</i>	7,2
	<i>Cerithium vulgatum</i>	7,2
	<i>Tricolia pullus</i>	10,8
	<i>Callistoma sp</i>	144
	<i>Rissoa sp.</i>	46,8
	<i>Dosinia lupinus</i>	158,4
Polychaeta		
	<i>Capitella capitata</i>	180
TOT IND		1994,4

In questa stazione il numero degli individui diminuisce nuovamente mentre il numero di specie rimane uguale. Gli indici calcolati in B3 sono:

Shannon Weaver H'	1,443
Ricchezza specifica D	2,121
Evenness o di Pielou J	0,481
Indice di Simpson	0,542

Riassumendo abbiamo

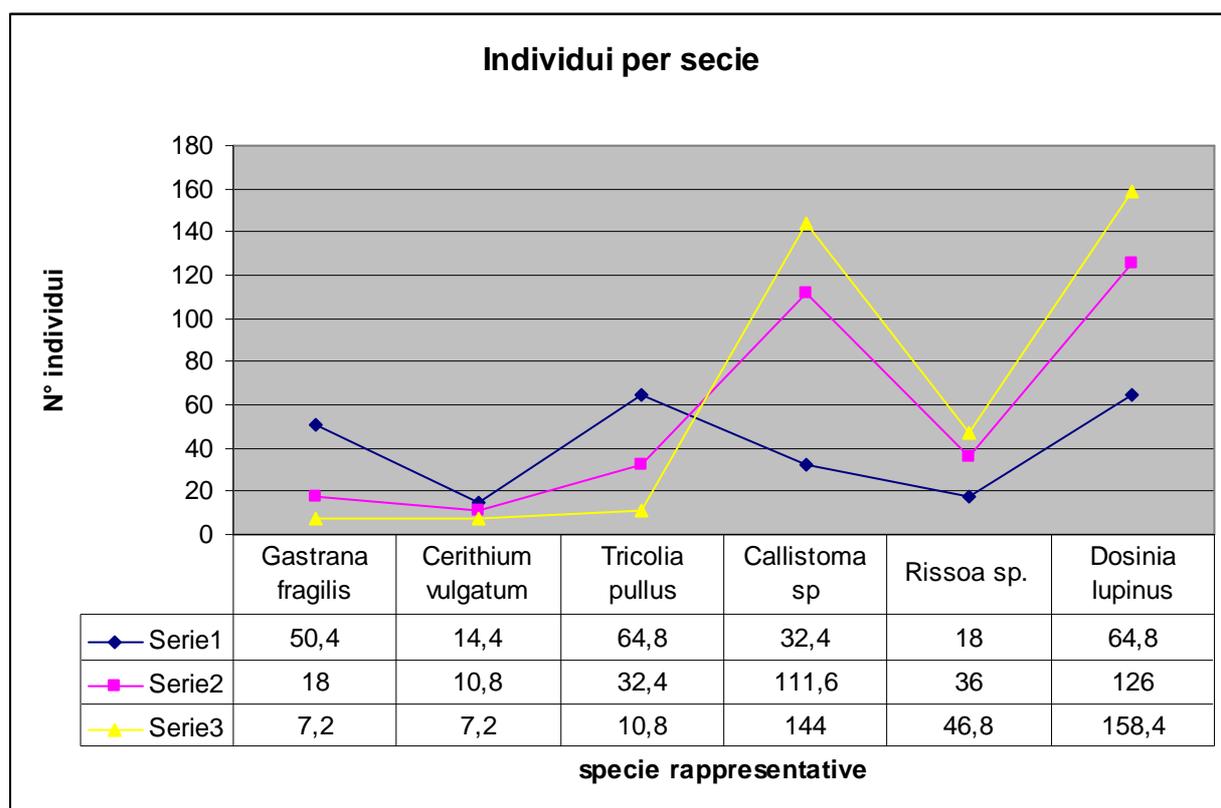
<b>Specie</b>	<b>N° individui B1</b>	<b>N° individui B2</b>	<b>N° individui B3</b>
<i>Capitella capitata</i>	360	216	180
<i>Bittium reticulatum latreillei</i>	1296	1771,2	1440
<i>Natica stercusmuscatum</i>	3,6	0	0
<i>Gastrana fragilis</i>	50,4	18	7,2
<i>Cerithium vulgatum</i>	14,4	10,8	7,2
<i>Dentalium sp</i>	18	0	0
<i>Tricolia pullus</i>	64,8	32,4	10,8
<i>Callistoma sp</i>	32,4	111,6	144
<i>Rissoa sp.</i>	18	36	46,8
<i>Dosinia lupinus</i>	64,8	126	158,4

<b>totale individui</b>	1922,4	2322	1994,4
-------------------------	--------	------	--------

<b>totale specie</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
----------------------	-----------	----------	----------

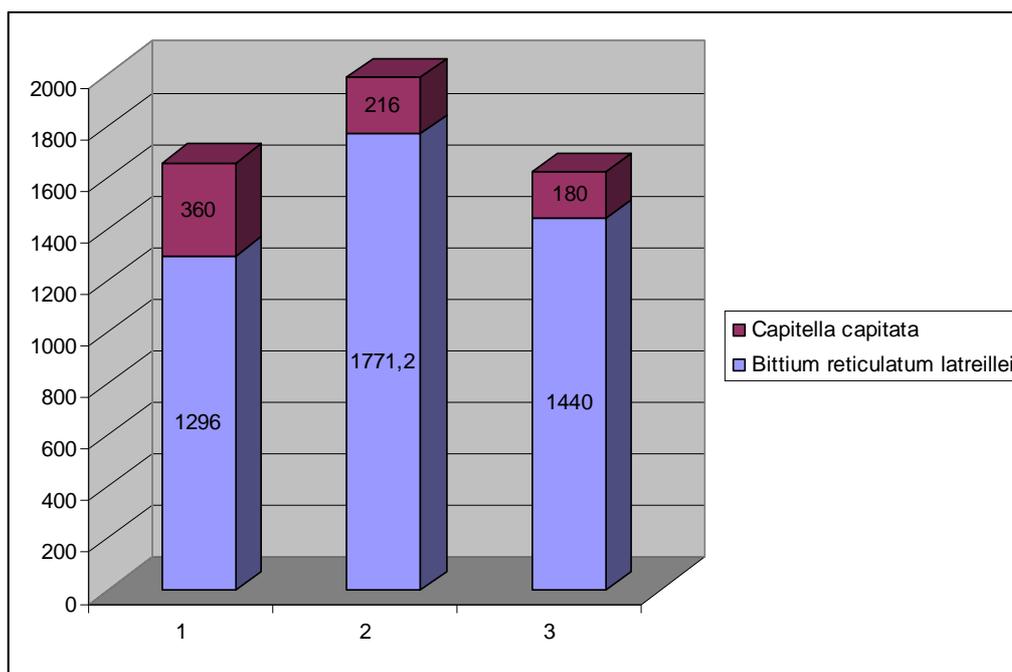
		<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
Shannon Weaver	H'	1,599	1,325	1,443
Ricchezza specifica	D	2,741	2,080	2,121
Evenness o di Pielou	J	0,481	0,442	0,481
Indice di Simpson		0,493	0,596	0,542

Si è proceduto inoltre alla analisi della distribuzione degli individui lungo il transetto tenendo in considerazione le sole specie sempre rappresentate con l'eccezione del *Bittium reticulatum latreillei* e il polichete *C. capitata*. Che trattiamo in secondo momento.



Come si può notare dal grafico la *Gastrana fragilis* e la *Tricolia pullus* tendono a diminuire passando da B1 a B3 mentre la *Callistoma* e la *Dosinia lupinus* aumentano notevolmente in relazione al fatto che diminuisce il carico inquinante nei sedimenti più esterni.

Per quanto riguarda le due specie indicatrici ovvero la *Capitella capitata* e il *Bittium reticulatum latreillei* si può notare una certa corrispondenza tra il numero degli individui. In B1 dove il sedimento presenta un maggior carico inquinante la *C. capitata* ha il numero di individui maggiore; mentre andando verso B3 il numero scende mentre aumenta quello del *B. reticulatum*.



La cosa può essere attribuita all'aumento del residuo fogliare riscontrato soprattutto in B2 e in concomitanza lo "schiarire" del sedimento che a causa delle correnti presenti nelle stazioni più esterne, consente una maggior aerazione e una diminuzione del fenomeno di anossia.

### 5.3.7 Conclusioni

Dai valori ricavati dall'applicazione di questi indici ecologici si può dedurre che il sito di indagine possiede una scarsa diversità biologica con una tendenza alla dominanza di una specie (facies).

La mancanza di specie protette o di particolar pregio, consentono la realizzazione dei lavori previsti per l'attuazione dell'opera in esame.

### 5.3.8 Allegati

#### Lista tassonomica delle specie più rappresentative.

Phylum	Mollusca
Classe	Gasteropoda
Sottoclasse	Prosobranchi
Ordine	Mesogasteropoda
Superfamiglia	Cerithiacea
Famiglia	Cerithiidae
Genese	Bittium
Specie	<i>Bittium reticulatum latreillei</i>



Phylum	Mollusca
Classe	Gasteropoda
Sottoclasse	Prosobranchi
Ordine	Mesogasteropoda
Superfamiglia	Naticacea
Famiglia	Naticidae
Genere	Natica
Specie	<i>Natica stercusmuscatum</i>



Phylum	Mollusca
Classe	Gasteropoda
Sottoclasse	Prosobranchi
Ordine	Mesogasteropoda
Superfamiglia	Cerithiacea
Famiglia	Cerithiidae
Genere	Cerithium (= Gourmya)
Specie	<i>Cerithium vulgatum</i>



Phylum Mollusca  
 Classe Bivalvia  
 Ordine Eulamellibranchi  
 Subordine Heterodonta  
 Superfamiglia Veneroidea  
 Famiglia Tellinidea  
 Genere Gastrana  
 Specie ***Gastrana fragilis***



Phylum Mollusca  
 Classe Bivalvia  
 Ordine Eulamellibranchi  
 Subordine Heterodonta  
 Superfamiglia Veneroidea  
 Famiglia Veneridae  
 Genere Dosinia  
 Specie ***Dosinia lupinus***



Phylum Mollusca  
 Classe Gasteropoda  
 Sottoclasse Prosobranchi  
 Ordine Archeogasteropoda  
 Superfamiglia Trochacea  
 Famiglia Phasianellidae  
 Genere Tricolia  
 Specie ***Tricolia pullus***



Phylum Anellida  
 Classe Polychaeta  
 Ordine Sedentaria  
 Famiglia Capitellidae  
 Specie ***Capitella capitata***



**Risultati delle analisi chimiche sui 7 campioni prelevati****RAPPORTO DI PROVA**

Prot. N. 0805130132

<i>Committente :</i>	FN Progettazioni - Società di Ingegneria arl
<i>Indirizzo :</i>	Via Salvatore Chindemi, 17 - 96100 Siracusa
<i>Descrizione campione</i>	SEDIMENTI MARINI - CAMP. K 1
<i>Luogo di prelievo:</i>	PORTO DI PORTOPALO
<b>Campionamento effettuato dal cliente</b>	
<i>Data Prelievo Campione :</i>	13/05/08
<i>Data Consegna Campione:</i>	13/05/08
<i>Data Inizio Analisi :</i>	13/05/08
<i>Data Fine Analisi :</i>	23/06/08

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
<b>*GRANULOMETRIA</b>			
Ciottoli	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Ghiaia	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Sabbia	% s.s.	70	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Limo	% s.s.	25	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Argilla	% s.s.	5	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
<b>Metalli</b>			
*Alluminio	mg/Kg s.s.	2326	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3050B Man. 29 2003
*Arsenico	mg/Kg s.s.	0,42	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7060
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,65	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3120B Man. 29 2003
Cromo Totale	mg/Kg s.s.	8,9	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3150B1 Man. 29 2003
Ferro	mg/Kg s.s.	3597	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3160A Man. 29 2003
*Mercurio	mg/Kg s.s.	0,74	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7473

Nichel	mg/Kg s.s.	4,75	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3220B Man. 29 2003
Piombo	mg/Kg s.s.	7,8	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3230B Man. 29 2003
Rame	mg/Kg s.s.	8,2	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3250 Man. 29 2003
Vanadio	mg/Kg s.s.	<0,5	EPA 3051 A 1998+APAT CNR IRSA 3310A Man 29 2003
Zinco	mg/Kg s.s.	26,3	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3320 Man. 29 2003
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici</b>			
Anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(a)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130132

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
Benzo(a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(b)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(k)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(g,h,i)perylene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Chrysene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo (a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo(a,h)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fenanthrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indeno (1,2,3,-cd)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indenopyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Nafatlene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

Il controcampione viene conservato presso il laboratorio per un periodo di quindici giorni.

I risultati si riferiscono solo al campione sottoposto ad analisi.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente salvo consenso del laboratorio.

\* Prova non accreditata dal Sinal.

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130133

<i>Committente :</i>	FN Progettazioni - Società di Ingegneria arl
<i>Indirizzo :</i>	Via Salvatore Chindemi, 17 - 96100 Siracusa
<i>Descrizione campione</i>	SEDIMENTI MARINI - CAMP. K 2
<i>Luogo di prelievo:</i>	PORTO DI PORTOPALO
<b>Campionamento effettuato dal cliente</b>	
<i>Data Prelievo Campione :</i>	13/05/08
<i>Data Consegna Campione:</i>	13/05/08
<i>Data Inizio Analisi :</i>	13/05/08
<i>Data Fine Analisi :</i>	23/06/08

DETERMINAZIONI	UNITA' DI MISURA	RISULTATI	METODO
<b>*GRANULOMETRIA</b>			
Ciottoli	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Ghiaia	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Sabbia	% s.s.	72	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Limo	% s.s.	24	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Argilla	% s.s.	4	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
<b>Metalli</b>			
*Alluminio	mg/Kg s.s.	2906	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3050B Man. 29 2003
*Arsenico	mg/Kg s.s.	1,1	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7060
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,43	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3120B Man. 29 2003
Cromo Totale	mg/Kg s.s.	9,7	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3150B1 Man. 29 2003
Ferro	mg/Kg s.s.	3620	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3160A Man. 29 2003
*Mercurio	mg/Kg s.s.	0,80	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7473
Nichel	mg/Kg s.s.	3,1	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3220B Man. 29 2003
Piombo	mg/Kg s.s.	7,8	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3230B Man. 29 2003
Rame	mg/Kg s.s.	8,8	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3250 Man. 29 2003

Vanadio	mg/Kg s.s.	<0,5	EPA 3051 A 1998+APAT CNR IRSA 3310A Man 29 2003
Zinco	mg/Kg s.s.	24	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3320 Man. 29 2003
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici</b>			
Anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(a)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130133

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
Benzo(a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(b)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(k)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(g,h,i)perylene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Chrysene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo (a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo(a,h)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fenanthrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indeno (1,2,3,-cd)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indenopyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Nafatlene	mg/Kg s.s.	0,10	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

Il controcampione viene conservato presso il laboratorio per un periodo di quindici giorni.  
I risultati si riferiscono solo al campione sottoposto ad analisi.

\* Prova non accreditata dal Sinal.

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130134

<i>Committente :</i>	FN Progettazioni - Società di Ingegneria arl
<i>Indirizzo :</i>	Via Salvatore Chindemi, 17 - 96100 Siracusa
<i>Descrizione campione</i>	SEDIMENTI MARINI - CAMP. K 3
<i>Luogo di prelievo:</i>	PORTO DI PORTOPALO
<b>Campionamento effettuato dal cliente.</b>	
<i>Data Prelievo Campione :</i>	13/05/08
<i>Data Consegna Campione:</i>	13/05/08
<i>Data Inizio Analisi :</i>	13/05/08
<i>Data Fine Analisi :</i>	23/06/08

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
<b>*GRANULOMETRIA</b>			
Ciottoli	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Ghiaia	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Sabbia	% s.s.	68	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Limo	% s.s.	28	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Argilla	% s.s.	4	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
<b>Metalli</b>			
*Alluminio	mg/Kg s.s.	3713	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3050B Man. 29 2003
*Arsenico	mg/Kg s.s.	1,1	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7060
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,43	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3120B Man. 29 2003
Cromo Totale	mg/Kg s.s.	11,2	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3150B1 Man. 29 2003
Ferro	mg/Kg s.s.	6103	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3160A Man. 29 2003
*Mercurio	mg/Kg s.s.	0,62	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7473
Nichel	mg/Kg s.s.	7,55	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3220B Man. 29 2003
Piombo	mg/Kg s.s.	10,3	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3230B Man. 29 2003
Rame	mg/Kg s.s.	27,8	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3250 Man. 29 2003

Vanadio	mg/Kg s.s.	<0,5	EPA 3051 A 1998+APAT CNR IRSA 3310A Man 29 2003
Zinco	mg/Kg s.s.	38	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR- IRSA M. 3320 Man. 29 2003
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici</b>			
Anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftene	mg/Kg s.s.	0,08	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(a)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130134

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
Benzo(a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(b)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(k)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(g,h,i)perylene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Chrysene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo (a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo(a,h)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fenanthrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indeno (1,2,3,-cd)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indenopyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Nafatlene	mg/Kg s.s.	0,11	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

Il controcampione viene conservato presso il laboratorio per un periodo di quindici giorni.  
I risultati si riferiscono solo al campione sottoposto ad analisi.

\* Prova non accreditata dal Sinal.

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130135

<i>Committente :</i>	FN Progettazioni - Società di Ingegneria arl
<i>Indirizzo :</i>	Via Salvatore Chindemi, 17 - 96100 Siracusa
<i>Descrizione campione</i>	SEDIMENTI MARINI - CAMP. K 4
<i>Luogo di prelievo:</i>	PORTO DI PORTOPALO
<b>Campionamento effettuato dal cliente</b>	
<i>Data Prelievo Campione :</i>	13/05/08
<i>Data Consegna Campione:</i>	13/05/08
<i>Data Inizio Analisi :</i>	13/05/08
<i>Data Fine Analisi :</i>	23/06/08

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
<b>*GRANULOMETRIA</b>			
Ciottoli	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Ghiaia	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Sabbia	% s.s.	69	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Limo	% s.s.	29	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Argilla	% s.s.	2	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
<b>Metalli</b>			
*Alluminio	mg/Kg s.s.	3840	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3050B Man. 29 2003
*Arsenico	mg/Kg s.s.	1,4	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7060
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,65	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3120B Man. 29 2003
Cromo Totale	mg/Kg s.s.	15,5	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3150B1 Man. 29 2003
Ferro	mg/Kg s.s.	6931	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3160A Man. 29 2003

*Mercurio	mg/Kg s.s.	0,80	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7473
Nichel	mg/Kg s.s.	10,6	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3220B Man. 29 2003
Piombo	mg/Kg s.s.	15	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3230B Man. 29 2003
Rame	mg/Kg s.s.	33,6	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3250 Man. 29 2003
Vanadio	mg/Kg s.s.	<0,5	EPA 3051 A 1998+APAT CNR IRSA 3310A Man 29 2003
Zinco	mg/Kg s.s.	51,5	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3320 Man. 29 2003
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici</b>			
Anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftene	mg/Kg s.s.	0,15	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(a)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130135

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
Benzo(a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(b)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(k)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(g,h,i)perylene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Chrysene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo (a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo(a,h)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fenanthrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	0,08	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indeno (1,2,3,-cd)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indenopyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Nafatlene	mg/Kg s.s.	0,25	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

Il controcampione viene conservato presso il laboratorio per un periodo di quindici giorni.

I risultati si riferiscono solo al campione sottoposto ad analisi.

\*Prova non accreditata dal Sinal.

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130136

<i>Committente :</i>	FN Progettazioni - Società di Ingegneria arl
<i>Indirizzo :</i>	Via Salvatore Chindemi, 17 - 96100 Siracusa
<i>Descrizione campione</i>	SEDIMENTI MARINI - CAMP. K 5
<i>Luogo di prelievo:</i>	PORTO DI PORTOPALO
<b>Campionamento effettuato dal cliente</b>	
<i>Data Prelievo Campione :</i>	13/05/08
<i>Data Consegna Campione:</i>	13/05/08
<i>Data Inizio Analisi :</i>	13/05/08
<i>Data Fine Analisi :</i>	23/06/08

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
<b>*GRANULOMETRIA</b>			
Ciottoli	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Ghiaia	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Sabbia	% s.s.	72	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Limo	% s.s.	24	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Argilla	% s.s.	4	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
<b>Metalli</b>			
*Alluminio	mg/Kg s.s.	3460	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3050B Man. 29 2003
*Arsenico	mg/Kg s.s.	1	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7060
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,62	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3120B Man. 29 2003
Cromo Totale	mg/Kg s.s.	10,6	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3150B1 Man. 29 2003
Ferro	mg/Kg s.s.	4141	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3160A Man. 29 2003

*Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7473
Nichel	mg/Kg s.s.	4,6	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3220B Man. 29 2003
Piombo	mg/Kg s.s.	9,2	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3230B Man. 29 2003
Rame	mg/Kg s.s.	4,8	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3250 Man. 29 2003
Vanadio	mg/Kg s.s.	<0,5	EPA 3051 A 1998+APAT CNR IRSA 3310A Man 29 2003
Zinco	mg/Kg s.s.	25	CNR IRSA 10 Q 64+APAT- CNR-IRSA M. 3320 Man. 29 2003
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici</b>			
Anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(a)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130136

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
Benzo(a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(b)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(k)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(g,h,i)perylene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Chrysene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo (a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo(a,h)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fenanthrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indeno (1,2,3,-cd)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indenopyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Nafatlene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

Il controcampione viene conservato presso il laboratorio per un periodo di quindici giorni.

I risultati si riferiscono solo al campione sottoposto ad analisi.

\*Prova non accreditata dal Sinal.

**RAPPORTO DI PROVA**

<i>Committente :</i>	FN Progettazioni - Società di Ingegneria arl
<i>Indirizzo :</i>	Via Salvatore Chindemi, 17 - 96100 Siracusa
<i>Descrizione campione</i>	SEDIMENTI MARINI - CAMP. K 6
<i>Luogo di prelievo:</i>	PORTO DI PORTOPALO
<b>Campionamento effettuato dal cliente</b>	
<i>Data Prelievo Campione :</i>	13/05/08
<i>Data Consegna Campione:</i>	13/05/08
<i>Data Inizio Analisi :</i>	13/05/08
<i>Data Fine Analisi :</i>	23/06/08

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
<b>*GRANULOMETRIA</b>			
Ciottoli	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Ghiaia	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Sabbia	% s.s.	72	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Limo	% s.s.	26	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Argilla	% s.s.	2	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
<b>Metalli</b>			
*Alluminio	mg/Kg s.s.	4840	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3050B Man. 29 2003
*Arsenico	mg/Kg s.s.	1,35	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7060
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,55	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3120B Man. 29 2003
Cromo Totale	mg/Kg s.s.	15	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3150B1 Man. 29 2003
Ferro	mg/Kg s.s.	6700	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3160A Man. 29 2003

*Mercurio	mg/Kg s.s.	0,60	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7473
Nichel	mg/Kg s.s.	8,15	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3220B Man. 29 2003
Piombo	mg/Kg s.s.	13,1	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3230B Man. 29 2003
Rame	mg/Kg s.s.	2,5	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3250 Man. 29 2003
Vanadio	mg/Kg s.s.	20,5	EPA 3051 A 1998+APAT CNR IRSA 3310A Man 29 2003
Zinco	mg/Kg s.s.	50	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3320 Man. 29 2003
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici</b>			
Anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(a)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130137

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
Benzo(a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(b)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(k)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(g,h,i)perylene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Chrysene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo (a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo(a,h)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fenanthrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indeno (1,2,3,-cd)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indenopyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Nafatlene	mg/Kg s.s.	0,08	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

Il controcampione viene conservato presso il laboratorio per un periodo di quindici giorni.  
I risultati si riferiscono solo al campione sottoposto ad analisi.

\*Prova non accreditata dal Sinal.

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130138

<i>Committente :</i>	FN Progettazioni - Società di Ingegneria arl
<i>Indirizzo :</i>	Via Salvatore Chindemi, 17 - 96100 Siracusa
<i>Descrizione campione</i>	SEDIMENTI MARINI - CAMP. K 7
<i>Luogo di prelievo:</i>	PORTO DI PORTOPALO
<b>Campionamento effettuato dal cliente</b>	
<i>Data Prelievo Campione :</i>	13/05/08
<i>Data Consegna Campione:</i>	13/05/08
<i>Data Inizio Analisi :</i>	13/05/08
<i>Data Fine Analisi :</i>	23/06/08

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
<b>*GRANULOMETRIA</b>			
Ciottoli	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Ghiaia	% s.s.	0,00	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Sabbia	% s.s.	76	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Limo	% s.s.	23	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
Argilla	% s.s.	1	ASTM D-421, D-422 e BS 1377
<b>Metalli</b>			
*Alluminio	mg/Kg s.s.	2090	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3050B Man. 29 2003
*Arsenico	mg/Kg s.s.	1,06	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7060
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,32	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3120B Man. 29 2003
Cromo Totale	mg/Kg s.s.	7,2	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3150B1 Man. 29 2003
Ferro	mg/Kg s.s.	2825	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3160A Man. 29 2003

*Mercurio	mg/Kg s.s.	0,62	CNR IRSA 10 Q 64 1985+EPA 7473
Nichel	mg/Kg s.s.	3,15	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3220B Man. 29 2003
Piombo	mg/Kg s.s.	7	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3230B Man. 29 2003
Rame	mg/Kg s.s.	10,4	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3250 Man. 29 2003
Vanadio	mg/Kg s.s.	<0,5	EPA 3051 A 1998+APAT CNR IRSA 3310A Man 29 2003
Zinco	mg/Kg s.s.	37	CNR IRSA 10 Q 64+APAT-CNR-IRSA M. 3320 Man. 29 2003
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici</b>			
Anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(a)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

**RAPPORTO DI PROVA** Prot. N. 0805130138

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>METODO</b>
Benzo(a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(b)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(k)fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Benzo(g,h,i)perylene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Chrysene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo (a)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Dibenzo(a,h)anthracene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fenanthrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluorene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Fluoranthene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indeno (1,2,3,- cd)pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Indenopyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Nafatlene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Pyrene	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg s.s.	<0,05	CNR-IRSA 25 a Q 64 Vol 3 1998

Il controcampione viene conservato presso il laboratorio per un periodo di quindici giorni.  
I risultati si riferiscono solo al campione sottoposto ad analisi.

\*Prova non accreditata dal Sinal.

## Capitolo 5

### SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

#### 1. INTRODUZIONE

Port-ONE è stato progettato adempiendo alle vigenti previsioni normative di cui al DPR del 24/07/1996, n. 503, "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici" e al D.M.LL.PP. 14/6/1989, n. 236, "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire accessibilità, adattabilità e visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche", al fine di assicurare l'accessibilità (o accessibilità condizionata) ai disabili in ogni sua parte.

Al fine di consentire una più chiara valutazione di merito e così come richiesto dalla normativa, nei paragrafi successivi, verranno esposte le soluzioni progettuali e le opere previste per l'eliminazione delle barriere architettoniche, gli accorgimenti tecnico-strutturali ed impiantistici e i materiali previsti a tale scopo. In particolare si farà riferimento all'accessibilità del complesso Port-ONE e degli edifici in esso compresi, alle caratteristiche dei percorsi pedonali inclusi rampe e pontili, ai locali adibiti a servizi igienici pubblici, ai parcheggi e agli impianti telefonici pubblici.

## 2. ACCESSIBILITÀ DEL COMPLESSO PORTUALE PORT-ONE

L'accessibilità è garantita per quanto riguarda:

- gli spazi esterni; il requisito è garantito per tutti gli spazi esterni di Port-ONE aperti al pubblico (la normativa ritiene il requisito soddisfatto se esiste almeno un percorso agevolmente fruibile da una persona con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale);
- le parti comuni degli edifici a disposizione del pubblico.

### 2.1 Spazi esterni

Per gli spazi esterni valgono le norme stabilite dal Ministro dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236.

Gli spazi esterni e loro componenti come percorsi e pavimentazioni, saranno realizzati con materiali antisdrucchiolevoli dei quali i coefficienti di attrito saranno superiori a quelli indicati dalla normativa.

Le pavimentazioni costituite da elementi, ovvero quelle della piazza di Port-ONE, sono state pensate per presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli e con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

I grigliati inseriti nella pavimentazione sono realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro.

Riguardo invece il fondo stradale, in battuto cementizio e/o asfalto, in prossimità degli attraversamenti pedonali, sarà differenziato mediante rugosità poste su manto stradale al fine di segnalare la necessità di moderare la velocità.

Per l'arredo urbano si fa riferimento sia alle tabelle ed ai dispositivi segnaletici, che saranno installati in posizione tale da essere agevolmente visibili e leggibili, nonché alle strutture e apparecchiature di ogni tipo che saranno installate in modo da non essere fonte di infortunio o intralcio anche a persona su sedia a ruote.

## **2.2 Unità ambientali e loro componenti**

Per le unità ambientali e loro componenti valgono le norme stabilite dal decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 14 giugno 1989, n. 236.

Negli edifici di Port-ONE aperti al pubblico sarà garantito un livello di accessibilità degli spazi interni tale da consentire la fruizione dell'edificio sia al pubblico che al personale in servizio.

### **2.2.1 Le porte, gli infissi esterni**

La luce netta di accesso delle porte di ogni edificio e di ogni unità immobiliare è di 90 cm o superiore o multiplo. In ogni caso l'anta singola non supera mai i 120 cm di larghezza e gli eventuali vetri sono collocati ad un'altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento dal quale, invece, l'altezza delle maniglie è a 90 cm.

Gli spazi antistanti e retrostanti, con riferimento alle manovre da effettuare con la sedia a ruote, sono adeguatamente dimensionati.

In corrispondenza del vano della porta di accesso degli edifici, il dislivello è inferiore a 2,5 cm.

Per quanto riguarda gli infissi esterni, si adottano tutte le prescrizioni tecniche per essere facilmente utilizzabili da persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale.

### **2.2.2 I pavimenti**

I pavimenti, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdruciolevoli, sono orizzontali e complanari tra loro; là dove sono presenti dei dislivelli, essi non sono superiori ai 2,5 cm e saranno opportunamente segnalati con variazioni cromatiche.

### **2.2.3 I terminali degli impianti**

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, le valvole e i rubinetti di arresto delle varie utenze, i regolatori di impianti di riscaldamento e di condizionamento, i campanelli di allarme, il citofono, saranno posti ad una altezza compresa tra i 40 e i 140 cm.

#### **2.2.4 I servizi igienici**

Per ogni unità immobiliare o ambientale presente all'interno di ogni edificio aperto al pubblico, all'interno del blocco dei servizi igienici suddiviso in area donne e area uomini, due locali, uno per area, sono destinati ai portatori di handicap.

Le dimensioni sia dei locali che degli spazi di manovra necessari sono al di sopra dei valori minimi previsti dalla normativa.

#### **2.2.5 I balconi**

I balconi saranno realizzati con un dislivello della soglia rispetto l'interno inferiore ai 2,5 cm; inoltre, sono stati dimensionati in modo tale che in una loro porzione, prossima alla porta-finestra, sia possibile inscrivere una circonferenza di 140 cm di diametro, tale cioè da consentire l'inversione di direzione di una persona seduta su una sedia a ruote.

Il parapetto è alto dal piano di calpestio 100 cm e in attraversabile da una sfera di 10 cm; inoltre, per permettere alla persona seduta la visuale verso l'esterno, il parapetto non presenta parti opache.

#### **2.2.6 I collegamenti verticali**

Il superamento delle barriere architettoniche per i collegamenti verticali è ottenuto mediante adeguato dimensionamento degli ascensori, nello specifico, le prescrizioni minime con le quali sono stati progettati, sono:

- cabina di dimensioni minime di 1,40 m di profondità e 1,10 m di larghezza;
- porta con luce minima di 0,80 m sul lato corto;
- piattaforma minima di distribuzione anteriormente alla porta della cabina di 1,50 x 1,50 m.

### **3. I PERCORSI PEDONALI, LE RAMPE E I PONTILI**

Per i percorsi pedonali, in quanto componenti degli spazi esterni valgono le norme stabilite dal decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 14 giugno 1989, n. 236.

Riguardo invece le passerelle mobili per l'accesso ai pontili galleggianti si rimanda a quanto stabilito dal Decreto del Presidente della Repubblica del 24/07/1996, n. 503.

I percorsi pedonali di Port-ONE soddisfano pienamente i requisiti di accessibilità che la normativa prescrive: consentono l'uso dei servizi, le relazioni sociali e la fruizione ambientale anche alle persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale.

Le pendenze dei percorsi pedonali sono inferiori: al 5% (di circa il 2% la pendenza della piazza) per quanto riguarda la pendenza longitudinale; all'1%, per quanto riguarda la pendenza trasversale.

Port-ONE si sviluppa su un unico livello senza cambiamenti di piano da un'area all'altra o da un percorso pedonale ad una zona carrabile, per cui le rampe sono presenti solo per l'accesso ai pontili galleggianti, in qualità di passerelle mobili. In quanto tali hanno le seguenti caratteristiche geometriche: larghezza non inferiore a 1,20 m e pendenza non superiore all' 8%.

Le passerelle sono provviste di mancorrenti ed hanno piano di calpestio realizzato con materiale antiscivolo di provata durabilità in ambiente marino e di uso sicuro anche a piedi nudi.

### **4. I SERVIZI IGIENICI PUBBLICI**

Per i servizi igienici pubblici valgono le norme stabilite dal decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 14 giugno 1989, n. 236.

La quantità e la localizzazione dei blocchi dei servizi igienici pubblici sono invece stabilite dal Decreto Interministeriale del 14/04/2008 e in Port-ONE sono un numero totale di sei.

All'interno di ogni blocco di servizi igienici previsto, suddiviso in area donne e area uomini, due locali, uno per area, sono destinati ai portatori di handicap.

Le dimensioni sia dei locali che degli spazi di manovra necessari sono al di sopra dei valori minimi previsti dalla normativa.

## **5. I PARCHEGGI**

Nelle aree di parcheggio, che in totale constano di 458 posti auto, sono previsti, nella misura di 1 ogni 50, n. 10 posti auto, di larghezza di 3,30 m, riservati ai veicoli al servizio di persone disabili.

Detti posti auto, opportunamente segnalati, sono stati ubicati interamente in prossimità della piazza, nelle vicinanze degli accessi agli edifici che su di essa insistono.

## **6. GLI IMPIANTI TELEFONICI PUBBLICI**

La quantità e la localizzazione degli impianti telefonici pubblici per quanto riguarda la loro installazione su piazzali, banchine e pontili, sono stabilite dal Decreto Interministeriale del 14/04/2008 e in Port-ONE ne sono stati collocati, in numero sufficiente in riferimento al numero dei posti barca.

Gli impianti di telefonia fissa sono stati opportunamente distribuiti anche all'interno degli edifici di Port-ONE, in numero e con requisiti rispondenti a quanto prescritto dal Decreto del Presidente della Repubblica del 24/07/1996, n. 503.

Ing. Francesco Nobile

Arch. Giuseppe Rosano

## Leggi e normative

- Legge 18 maggio 1989, n. 183: *"Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"*;
- Delibera n. 3 del Comitato Istituzionale 2 aprile 2004: *"Adozione misure di salvaguardia delle coste, ai sensi del disposto di cui al comma 6 bis dell'art. 17 della legge 183/89, in attesa dell'adozione del Piano stralcio delle Coste"*;
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 dicembre 1997, n. 509, coordinato con le norme recate dall'art. 75 della legge regionale 16 aprile 2003, n. 4: *"Regolamento recante disciplina del procedimento di concessione di beni del demanio marittimo per la realizzazione di strutture dedicate alla nautica da diporto, a norma dell'art. 20, c. 8, della Legge 15 marzo 1997, n. 59"*;
- Legge 11 febbraio 1994, n. 109, coordinato con le norme della legge regionale 2 agosto 2002, n. 7 e con le norme della legge regionale 19 maggio 2003, n. 7: *"Legge Quadro in Materia di Lavori Pubblici"*;
- Decreto Interministeriale 14 aprile 1998, n. 98: *"Approvazione dei requisiti per la redazione dei progetti da allegare ad istanze di concessione demaniale marittima per la realizzazione di strutture dedicate alla nautica da diporto"*;
- AIPCN-PIANC, Associazione Internazionale di navigazione, 27 febbraio 2002: *"Raccomandazioni Tecniche per la progettazione dei porti turistici"*;
- Decreto dell'Assessore del Territorio e dell'Ambiente 7 marzo 2001: *"Classificazione dei porti ricadenti nell'ambito del territorio della Regione siciliana"*;
- Decreto dell'Assessore Regionale al Turismo del 16 novembre 2001: *"Piano di sviluppo della nautica da diporto della Regione Siciliana"*;
- Legge regionale 29 novembre 2005, n. 15: *"Disposizioni sul rilascio delle concessioni di beni demaniali e sull'esercizio diretto delle funzioni amministrative in materia di demanio marittimo"*;
- Decreto Legislativo 12 Aprile 2006, n. 163: *"Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE"*;
- Decreto dell'Assessore Regionale al Turismo del 26 maggio 2006: *"Piano strategico per lo sviluppo della nautica da diporto in Sicilia"*;
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Roma 1994: *"Istruzioni tecniche per la progettazione delle dighe marittime"*.

## Bibliografia

- P.R.G. di Portopalo di Capo Passero, deliberato dal Consiglio Comunale nel 1984, e approvato con Decreto n° 652/DRU del 17 novembre 1997;
- *"Progetto di completamento delle opere marittime esistenti per la messa in sicurezza dei bacini di Ponente e Levante del Porto, approvato in variante allo strumento urbanistico vigente"* con D.Dir. 975 del 16/09/2004.