

01	10-2012	PROGETTO DEFINITIVO - S.I.A.	MODICA		CAMPANELLA
00	02-2009	PROGETTO DEFINITIVO - S.I.A.			CAMPANELLA
REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO



C&C Consulting Engineering S.R.L.

Via Nunzio Morello n. 40 - 90144 PALERMO
 Tel/Fax +39 091 7829785 - +39 091 7829080
<http://www.ceconsulting.net>
 info@ceconsulting.net - PEC: ceconsulting@legalmail.it
 P.I. / C.F. 01942920818

Project Manager:
Ing. Vito Aurelio Campanella



ELABORATO N°
 SIAP/R/1/NAU/001-002

FORMATO ELABORATO: A4

REV.	00	01																	
------	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**PARCO EOLICO - STRETTO DI SICILIA
 AVVENTURA**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SOSTITUISCE: SIAP/R/0/NAU/001
 SIAP/R/0/NAU/002

**Indagini geofisiche e biologiche nel Canale di Sicilia
 Relazione tecnica**

SOSTITUITO DAL

**INDAGINI GEOFISICHE E BIOLOGICHE
NEL CANALE DI SICILIA
RELAZIONE TECNICA**

1. PREMESSA	4
2. AREA DI STUDIO	6
3. MATERIALI E METODI	7
3.1 IMBARCAZIONE, SISTEMA DI NAVIGAZIONE E APPARATI DI POSIZIONAMENTO	8
3.2 INDAGINI GEO-MORFOLOGICHE	10
3.2.1 RILIEVI CON SISTEMA <i>SIDE SCAN SONAR</i>	10
3.2.2 RILIEVI BATIMETRICI CON SISTEMA MULTI-BEAM	11
3.2.3 RILIEVI CON SISTEMI SUB-BOTTOM PROFILER	12
3.2.4 PRELIEVO DI SEDIMENTI MEDIANTE BENNA VAN VENN	12
3.2.5 INDAGINI GRANULOMETRICHE SUI SEDIMENTI	13
3.3 INDAGINI BIOCENOTICHE: IL METODO FISIONOMICO	14
3.3.1 ISPEZIONI VISIVE CON ROV (REMOTE OPERATING VEHICLE)	14
3.3.2 CARTOGRAFIA BIOCENOTICA	15
3.4 INDAGINI OCEANOGRAFICHE	16
3.5 INDAGINI CHIMICHE, MICROBIOLOGICHE ED ECOTOSSICOLOGICHE	16
3.5.1 ANALISI MICROBIOLOGICHE	18
3.5.2 ANALISI TOSSICOLOGICHE	19
3.5.3 ANALISI CHIMICHE	21
4. RISULTATI	25
4.1 CARTOGRAFIA GEOMORFOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO	25
4.1.1 BATIMETRIE E SHADED RELIEF	25
4.1.2 FOTOMOSAICI <i>SIDE SCAN SONAR</i>	25
4.1.3 SEZIONI STRATIGRAFICHE <i>SUB BOTTOM PROFILER</i> (SBP)	25
4.2 CARTOGRAFIA BIOCENOTICA DELL'AREA DI STUDIO	26
4.3 INDAGINI OCEANOGRAFICHE	26
4.4 INDAGINI CHIMICHE ED ECOTOSSICOLOGICHE	27
4.4.1 ANALISI MICROBIOLOGICHE	27

4.4.2	ANALISI TOSSICOLOGICHE	27
4.4.3	ANALISI CHIMICHE	28
4.5	INDAGINI GRANULOMETRICHE	30
5.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	31
6.	INDAGINI BIBLIOGRAFICHE E INCHIESTE SULLA FAUNA ITTICA ASSOCIATA AI BANCHI E ALLE ZONE AD ESSI CIRCOSTANTI	33
6.1	LE SPECIE ITTICHE PRESENTI (BIODIVERSITÀ) E LORO PERIODI DI RIPRODUZIONE E ALIMENTAZIONE	33
6.1.1	INDAGINI BIBLIOGRAFICHE - AREE A FONDI MOBILI CIRCOSTANTI I BANCHI (PROFONDITÀ MAGGIORI DI 50 M)	35
6.1.2	INDAGINI PRESSO OPERATORI DELLA PICCOLA PESCA - AREE DI PROGETTO (PROFONDITÀ INFERIORI A 50 M) E AREE A FONDI MOBILI CIRCOSTANTI I BANCHI (PROFONDITÀ MAGGIORI DI 50 M)	37
6.2	AREE DI NURSERY E RECLUTAMENTO	38
6.2.1	INDAGINI BIBLIOGRAFICHE (> - 50 M)	38
	BIBLIOGRAFIA	45
	ALLEGATI	48

1. PREMESSA

La presente relazione descrive le caratteristiche geomorfologiche, biocenotiche e chimico-fisiche presenti nella nuova area di intervento proposta per la realizzazione del parco eolico offshore denominato "Avventura", in adeguamento alle osservazioni presenti nel parere della Commissione tecnica di Valutazione di Impatto ambientale del Ministero dell'Ambiente (nota prot. DVA-2011-0006881 del 23/03/2011).

Come ampiamente descritto nel quadro di riferimento ambientale dello studio di impatto ambientale, la variazione proposta riguarda l'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori, prevista in un altro settore di mare della piattaforma continentale, in modo da evitare del tutto ogni possibile interazione con le aree dei banchi in precedenza individuate quale sito di installazione, pur mantenendo inalterata la struttura originaria, ivi compreso il tracciato del cavidotto offshore e onshore di connessione alla RTN.

Il sito di intervento proposto dista dalla precedente ubicazione tra i 6 e i 17 km circa dall'area dei banchi precedentemente individuati, e le batimetrie interessate sono comprese tra -70 e -76 m in modo da evitare del tutto le interazioni con la porzione di biocenosi sensibili come quelle in precedenza caratterizzate e che non sono comunque presenti nella nuova area di installazione.

Come ampiamente documentato nella revisione 00 della proposta progettuale, C&C Consulting engineering s.r.l. ha commissionato alla Nautilus Società Cooperativa una serie di indagini multidisciplinari in 10 banchi (alti morfologici che emergono dal fondo mobile) e nei relativi corridoi di collegamento tra i banchi stessi e tra i banchi e la terraferma nelle zone del canale di Sicilia interessate dal progetto.

Successivamente alla consegna degli elaborati tecnici relativi alle indagini geofisiche e biologiche su 10 banchi del Canale di Sicilia (agosto 2007), la C&C Consulting ha conferito alla Nautilus Società Cooperativa un nuovo incarico per l'effettuazione di una serie di indagini aggiuntive finalizzate all'approfondimento di alcuni aspetti ritenuti di interesse ai fini della valutazione di impatto ambientale dell'opera e a nuove indagini ambientali in nuovi settori precedentemente non indagati.

La presente relazione rappresenta un estratto delle indagini geofisiche e biocenotiche prima citate e già prodotte (cfr SIAP/R/0/NAU/001 e SIAP/R/0/NAU/002), nella loro completezza, con la prima revisione della proposta progettuale; essa presenta infatti, dell'originario e più ampio lavoro, le risultanze ottenute nelle aree che interessano la nuova ipotesi progettuale.

Per la caratterizzazione geomorfologica e biocenotica delle aree indagate, sono stati effettuati rilievi in diversi campi di indagine (geomorfologia, bionomia bentonica, oceanografia, chimica, microbiologia ed ecotossicologia) che hanno permesso la redazione di una serie di elaborati finali, in formato cartaceo ed elettronico, che fanno parte della presente Relazione Tecnica.



Essa illustra le metodiche adottate ed i principali risultati ottenuti e si compone, oltre che della parte testuale, anche di una serie di allegati che riportano:

- le elaborazioni ed i dati relativi alle analisi granulometriche.
- Le prove chimiche, microbiologiche ed eco tossicologiche effettuate sui campioni prelevati.
- le liste specie rilevate nelle zone campionate.
- i profili CTD realizzati nelle stazioni di indagine oceanografica distribuite nelle zone campionate.
- Le interviste agli operatori della pesca.

I predetti elaborati provengono dalle seguenti attività svolte in campo:

- Campionamento con benna per la caratterizzazione biocenotica e granulometrica del fondo marino lungo i cavidotti, sia quelli già precedentemente indagati dal punto di vista geofisico nell'ambito della campagna 2007, sia per quelli di cui alla corrente ipotesi progettuale.
- Rilievi geofisici (batimetrie, indagini side scan sonar) e oceanografici lungo i percorsi ipotizzati per i cavidotti verso la costa siciliana e nell'intorno della nuova area di progetto.
- Indagini bibliografiche e inchieste presso gli operatori del settore della pesca per l'acquisizione di informazioni inerenti la fauna ittica associata ai banchi e alle zone ad essi circostanti.

2. AREA DI STUDIO

Le ricerche incluse nella presente Relazione Tecnica sono state condotte in diverse aree ubicate nel Canale di Sicilia, in un tratto di mare compreso fra Capo Feto (TP) e l'Isola di Pantelleria.

I rilievi che interessano la nuova proposta progettuale, tra quelli originariamente effettuati e che costituiscono la base preziosa di caratterizzazione dell'intera area vasta del *banco avventura* (riportati in colore pieno nella *Figura 1*), sono quelli effettuati nelle seguenti aree:

- lungo la linea di ideale collegamento tra il banco *Pantelleria* e i *banchi avventura* localizzati a NNE del primo, lungo la quale è stata individuata la nuova area di installazione;
- il corridoio di collegamento tra il banco Pantelleria e il punto di approdo a Marinella di Selinunte che, nella porzione più vicina alla costa siciliana e più distante dal predetto banco, viene mantenuto quale percorso del cavidotto di collegamento con la terraferma.

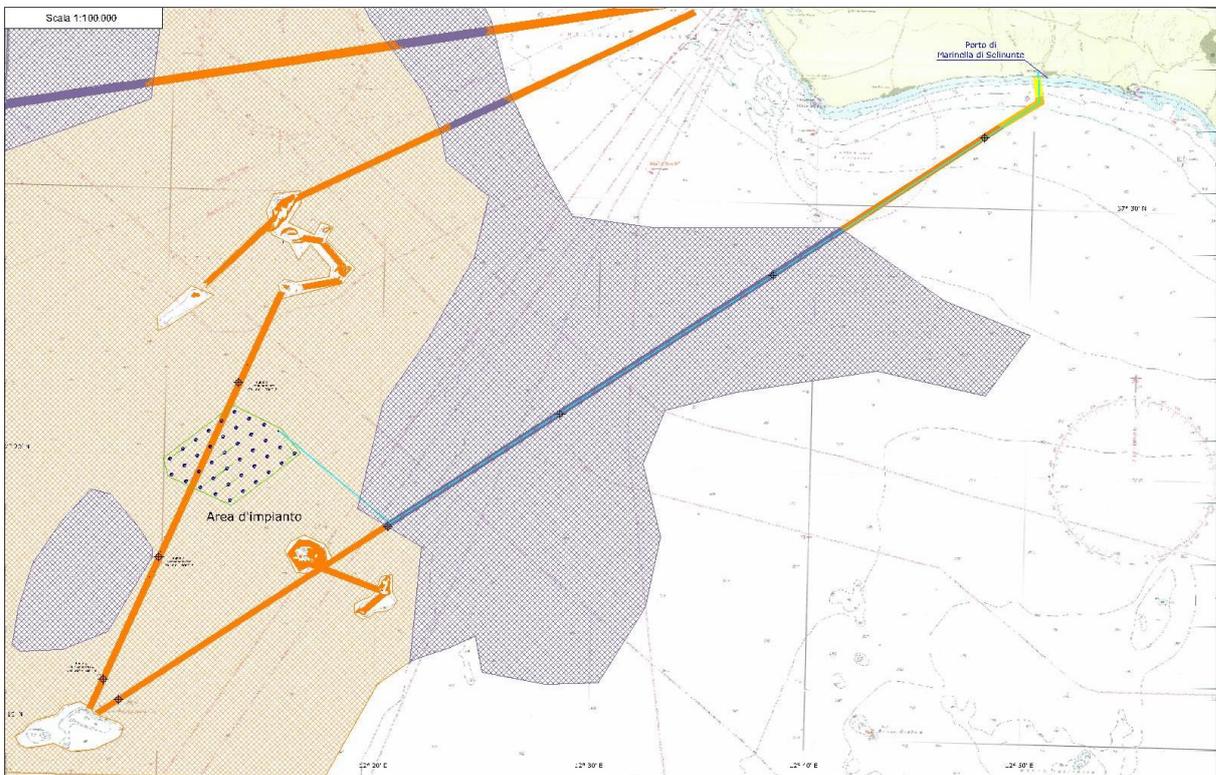


Figura 1 - Posizione delle aree di indagine sullo stralcio della carta nautica

Lungo le citate aree sono stati effettuati i rilievi geofisici e i campionamenti (questi ultimi indicati sulla figura col simbolo ☒) che hanno portato alla caratterizzazione biocenotica qui descritta, e che consente la classificazione delle aree più vaste (colorazione in retino) assimilabili a quelle campionate per analogia geomorfologica e batimetrica.

Si veda la tavola SIAP/T/1/BIO/001, di cui la figura 1 è una riproduzione a piccola scala, per una più agevole visualizzazione di quanto descritto al presente paragrafo.



3. MATERIALI E METODI

I rilievi effettuati, finalizzati alla mappatura del fondo marino nelle aree interessate hanno riguardato diversi campi di indagine.

Le indagini geofisiche sono state effettuate dal 16 al 22 giugno 2007 con operatività h24.

Le indagini biologiche (biocenosi, oceanografia, microbiologia e chimica) sono state espletate dal 7 al 14 luglio 2007 con operatività h12.

Successivi rilievi su nuove aree e di approfondimento sulle precedenti hanno interessato un ampio periodo da gennaio a maggio 2008.

Relativamente alle indagini geofisiche, sebbene le metodiche verranno illustrate di seguito, sono opportune alcune annotazioni:

- le indagini geofisiche integrative a mezzo side scan sonar sui cavidotti Pantelleria - Marinella di Selinunte e su quattro tratte di collegamento tra i Banchi Avventura Ovest ed Est, sono state effettuate utilizzando il side scan sonar C-MAX 2 con range 200 m per lato;
- le indagini batimetriche lungo i cavidotti sono state realizzate mediante single beam modello *Navisound 215* a doppia frequenza.

Relativamente ad alcune indagini puntuali (acqua, sedimenti sonda, immersioni subacquee) le coordinate sono indicate anche in tabelle illustrate nei capitoli successivi.

3.1 IMBARCAZIONE, SISTEMA DI NAVIGAZIONE E APPARATI DI POSIZIONAMENTO

Le operazioni in mare sono state condotte a bordo della M/n Coopernaut-Franca (Figura 2), un'unità oceanografica polivalente, lunga 29 m e con stazza lorda da 165 Ton, appositamente attrezzata per l'esecuzione di rilevamenti oceanografici nell'ambito operativo del Mar Mediterraneo.



Figura 2 - La M/n Coopernaut-Franca nelle acque del Canale di Sicilia

Le principali dotazioni della M/n Coopernaut-Franca sono riportate in Tabella 1.

Tabella 1 - Principali caratteristiche tecniche e dotazioni della M/n Coopernaut- Franca

CARATTERISTICHE GENERALI		STRUMENTI DI NAVIGAZIONE	PROPULSIONE E DISPOSITIVI DI SERVIZIO
Bandiera	Italiana	Gyropilot Sperry AP 10	2 Motori Iveco Aifo 440 CV TD (tipo 8281 SRM44)
Classe	Navigazione lunga nel Mediterraneo	Gyrocompass Sperry SR50	2 Generatori elettrici da 60KVA, 380 V, 50 Hz trifase
Stazza lorda	165 tons.	Satellite receiver Rayteon	Generatore elettrico da 5 KVA
Lunghezza max	30,26 m	Meteofax receiver Alden-marine TR/IV	2 Pacchi batterie da 24 V (per emergenze)
Larghezza max	6,05 m	Radar Seatrac 1510/4 X, 72 miles/range	Gruppo di continuità ed alimentazione stabilizzata
Immersione max	3,82 m	Echo-sounder Simrad ED 161	Dissalatore (200 lt/h)
Materiale di costruzione	Acciaio	Radio-telephone Sperry SSB HF RE 2100	Salpa-ancore oleodinamico
Velocità max	14,0 Kts	Radio-telephone Sperry VHF RT 2048	
Velocità min	1,0 Kts	Electromagnetic log Ben-Phocea	
Autonomia	7 gg (full speed)	Magnetic compass Caim	
Capacità carburante	21 tons gasoil	Cronoquartz T. Mercier	
Capacità acqua dolce	25 tons	Sistema interfonico generale	
Equipaggio	6 membri	Centralina meteorologica NKE	
Capacità di alloggio	16 tecnici		

Per lo svolgimento dei rilievi è stato impiegato il **sistema di navigazione PDS 2000** della *Thales Geosolution*, che consente di registrare le rotte percorse dall'imbarcazione. Il software ha permesso di registrare su supporto digitale i dati relativi al posizionamento dell'imbarcazione e quelli dei sensori

collegati (DGPS, USBL, girobussola, ecoscandaglio, etc.) consentendo la corretta georeferenziazione dei dati raccolti.

Il **datum geodetico** di riferimento adottato per l'acquisizione dei dati e per la restituzione cartografica è il WGS-84. La **proiezione cartografica** è la relativa **UTM – fuso 33**. La tabella seguente riporta i principali parametri geodetici utilizzati.

Tabella 2 - Principali parametri geodetici di riferimento

Datum: WGS – 84	Schiacciamento: 298	Falso Est: 500.000
Ellissoide: Internazionale	Meridiano centrale: 15°00'00"	Falso Nord: 0
Semiassse maggiore: 6378137 m	Latitudine d'origine: 00°00'00"	Fattore di scala: 0.9996

In mare, il posizionamento di superficie è stato garantito dall'impiego del sistema satellitare **WA-DGPS** (Wide Area Differential Global Positioning System), con sistema **SkyFix**. Questo apparato fornisce elevati standard di precisione, indipendentemente dalla distanza dalla costa, in quanto la correzione differenziale del posizionamento è assicurata da un link radio-satellitare (satelliti Spotbeam).

Il **posizionamento delle apparecchiature immerse** (ROV, tow-fish del sistema *side scan sonar*) è stato assicurato dal sistema di posizionamento acustico sottomarino *Simrad HPR 400*, basato sul principio della base ultra-corta (*Ultra-short baseline* o *USBL*), ed interfacciato con il sistema di navigazione. L'apparato di posizionamento subacqueo è costituito da un trasduttore (*beacon*) installato sul mezzo subacqueo (tow-fish, *R.O.V.*) e l'altro montato, in maniera solidale, sullo scafo dell'imbarcazione appoggio. Il sistema è in grado di calcolare, istantaneamente e con precisione sub-metrica, la posizione del trasduttore installato sul mezzo mobile. Un approfondimento sul funzionamento di questo apparato è riportata nel seguente box.

3.2 INDAGINI GEO-MORFOLOGICHE

I rilievi geomorfologici condotti con *side scan sonar*, *multibeam* e *sub bottom profiler* hanno consentito la creazione di un quadro conoscitivo di base sul fondo marino investigato. Sono di seguito riportate le metodiche impiegate ed alcuni approfondimenti relativi all'impiego della strumentazione in mare ed all'elaborazione dei dati.

3.2.1 Rilievi con sistema *side scan sonar*

I rilievi morfologici del fondo marino sono stati eseguiti con il sistema *EdgeTech 670C*. Questo apparato consente di ottenere in tempo reale la fotogrammetria ultrasonica del fondo marino.

In ragione della tipologia d'indagine sono stati utilizzati una frequenza operativa di 100 kHz e *range* laterale di 200 m per lato.

In alcuni settori per una maggiore completezza delle indagini morfologiche sono state realizzate rotte supplementari a quelle inizialmente pianificate.

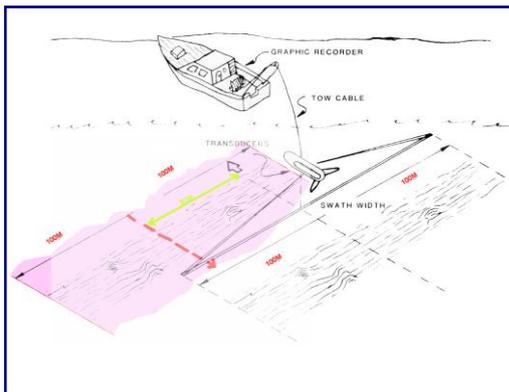


Figura 3 – Il sistema *side scan sonar* in configurazione di lavoro

Sulla base della estensione dell'area da investigare, della profondità ed al fine di garantire una completa copertura dell'area di indagine, le linee di navigazione teorica sono state impostate con una sovrapposizione (overlap) del 20 % fra "strisciate" adiacenti (*records*).

Il sistema utilizzato ha permesso di ottenere immagini ultra-acustiche del fondo marino con risoluzione d'ordine inferiore al metro (circa 0.5 m). Le immagini sono state registrate in formato digitale ad alta risoluzione, in modalità georeferenziata, e la strisciata *side scan sonar* era disponibile a video in tempo reale.

L'interpretazione del fotomosaico *side scan sonar* ha permesso l'individuazione delle principali caratteristiche morfologiche del fondo marino.

L'elaborazione dei dati raccolti è stata realizzata presso il Centro Elaborazione Dati (C.E.D.) della Cooperativa Nautilus. Sono stati effettuati un controllo preliminare sulla qualità delle registrazioni *side scan sonar* e sulla presenza di eventuali echi spuri ed è stato costruito il fotomosaico in formato *Geo-Tiff*, gestibile dalle più comuni piattaforme grafiche.

L'interpretazione dei records è stata effettuata a video, sulla base delle diverse risposte acustiche, con l'ausilio della piattaforma Autocad Map 2006 della *Autodesk*. Le indagini visive (ROV) e l'analisi dei campioni raccolti con Benna Van Veen hanno permesso di risolvere i dubbi di interpretazione (verità mare) dei sonogrammi.

Nota metodologica di dettaglio: Side Scan Sonar

Il sistema utilizzato (*side scan sonar Edge Tech 670 C*) è costituito da una unità di controllo e registrazione grafica di superficie, da una unità subacquea (pesce o *tow-fish*) da trainare (Figura 4), e da un cavo elettrico armato multiconduttore di connessione tra le due unità. Nel pesce sono alloggiati i due trasduttori laterali, che corrispondono ai canali di destra e sinistra delle strisciate *side scan sonar*. Le immagini sono state inoltre corrette da possibili deformazioni (quali, ad esempio quelle dovute alla variazione di velocità del mezzo navale, alla variazione di posizione del *tow-fish*, al rollio del pesce, etc.).



Figura 4 - Il sistema combinato EdgeTech 670C

L'operatività del sistema *side scan sonar* è stata gestita interamente ed in ogni fase, dal software *Discovery* che consente di memorizzare tutte le informazioni necessarie alla realizzazione di immagini georeferenziate e mosaicabili.

Prima di effettuare i rilievi sono stati eseguiti tutti i test per verificare la corretta operatività del sistema: connessioni elettriche (segnali e alimentazione), collegamento tra i canali del *tow-fish* e quelli dell'unità di registrazione, funzionamento del circuito T.V.G. (*Time Varying Gain*).

La fase di *post-processing* delle registrazioni *Side Scan Sonar* è avvenuta attraverso un'ulteriore verifica visuale della qualità delle registrazioni. Sono stati impostati i parametri (*level*, *hold-off*) per il corretto aggancio al fondo

(*bottom-track*) e si è provveduto alla correzione dello *slant-range* e alla chiusura della colonna d'acqua. L'ultima fase di elaborazione ha prodotto una strisciata elaborata e georeferenzata che, esportata in formato *Geo-Tiff*, è facilmente utilizzabile sulle più comuni applicazioni cartografiche (Autocad, GIS).

3.2.2 Rilievi batimetrici con sistema multi-beam

Il rilievo batimetrico dei fondali è stato eseguito con l'ausilio del sistema multi-beam *SeaBat 8101* della *Reson*. Lo strumento ha una capacità e risoluzione verticale del rilievo pari a 2 cm. Lo strumento invia e riceve 101 beam (punti di rilievi) per ogni scansione.

Prima dell'inizio dei rilievi il sistema multi-beam è stato calibrato sulla base del valore della velocità del suono in acqua (misurata con una sonda multiparametrica CTD Sea-Bird 911 Plus).

Il sistema multi-beam è stato interfacciato con il sistema di posizionamento, con il sensore di moto (compensatore d'onda, di rollio e beccheggio, etc.), con la girobussola di bordo e con il modulo software PDS2000 che ha permesso anche l'acquisizione dei dati.

Come nel caso dei rilievi *side scan sonar*, le linee di navigazione sono state pianificate al fine di garantire un'adeguata sovrapposizione (*overlap*) del 20 % circa tra le strisce contigue.

I sistemi di acquisizione e navigazione hanno permesso di monitorare in tempo reale i rilievi effettuati.

È stata elaborata una rappresentazione tridimensionale delle superficie indagate (*DTM* o *Digital Terrain Model*). Il modello impiegato si basa sulla creazione di una griglia della dimensione di 3 x 3 m. Ai quattro punti ai nodi della griglia è associata una terna di coordinate cartesiane. Il valore della coordinata Z (profondità) dei quattro punti rappresenta la media dei valori di tutti i punti di rilievo (beam) che ricadono all'interno del quadrato.

La scelta delle dimensioni della griglia (3 x 3 m) sono state dettate dalle profondità di rilievo (mediamente attorno ai -30 metri), e dalle caratteristiche morfologiche dei banchi. Rimane inteso che dai dati raw, possono essere ricavate delle griglie di dimensioni inferiori dell'ordine di 1m x 1m e anche meno, in particolare per le aree a più bassa profondità.

3.2.3 Rilievi con sistemi sub-bottom profiler

Il rilievo stratigrafico dei primi strati del fondo marino è stato eseguito con l'impiego di un sistema del di tipo *sub-bottom profiler* della *EdgeTech* modello *Subscan 670C*. I rilievi sono stati effettuati, per la maggior parte, in contemporanea e sulle medesime rotte del rilievo *side scan sonar* precedentemente descritto.

Il sistema è in grado di lavorare in un range di frequenza compreso tra 2 e 16 kHz. La frequenza, inoltre, è stata variata in tempo reale in funzione delle caratteristiche del fondo marino. A seconda della natura del sedimento, la penetrazione del segnale è risultata variabile tra 1 ed 10 m e la risoluzione è risultata variabile tra 6 e 10 cm.

3.2.4 Prelievo di sedimenti mediante benna Van Venn

I campioni di sedimento che interessano la nuova proposta progettuale sono stati prelevati, in 8 punti di campionamento, con l'ausilio di una Benna Van Veen con capacità massima di prelievo pari a 18 l (*Figura 5*).

Per ogni sito il materiale raccolto è stato suddiviso in aliquote destinate alle diverse analisi programmate: chimica, microbiologia, ecotossicologia e benthos.

Le coordinate dei punti di campionamento sono riportate in Tabella 3.



Figura 5 - La benna Van Veen

Tabella 3 – Coordinate dei punti di campionamento con benna

Campione	Coordinate	
Terra – Pant B1	37°31'695	12°46'513
Terra – Pant B2	37°27'020	12°38'185
Terra – Pant B3	37°21'953	12°28'904
Terra – Pant B4	37°15'735	12°18'708
Terra – Pant B5	37°10'575	12°08'533
AV - PANT B1	37°22'25"	12°13'39"
AV - PANT B2	37°15'51"	12°10'12"
AV - PANT B3	37°11'11"	12°07'44"



3.2.5 Indagini granulometriche sui sedimenti

Dopo dissalazione ed eliminazione delle componenti organiche mediante perossido di idrogeno a 10 volumi, i sedimenti sono stati sottoposti a completo essiccamento in stufa a 105 °C. Si è proceduto quindi, alla separazione delle classi granulometriche, mediante agitatore elettromeccanico fino ad un diametro di 63 μm , e tramite sedimentazione in colonna per le frazioni più fini (Buchanan e Kain, 1971). I setacci utilizzati, appartenenti alla serie ASTM, sono stati scelti in modo da costituire una serie continua, con intervalli di $1/2 \phi$ ($\phi = -\log_2 \text{diam. mm}$).

Dai pesi percentuali delle singole frazioni sono stati calcolati alcuni dei principali parametri statistici proposti da Folk e Ward (1957).

3.3 INDAGINI BIOECENOTICHE: IL METODO FISIONOMICO

Le indagini di campo, nelle aree studiate, sono state realizzate integrando più tecniche di studio. I rilievi di campo sono stati effettuati con l'ausilio di un ROV e di operatori subacquei in immersione ARA. Le indagini bionomiche sono state condotte privilegiando il **metodo fisionomico**, una tecnica di indagine rapida e non distruttiva che consente di limitare l'impatto distruttivo del campionamento sul fondo marino. Il metodo prevede di individuare, dai filmati ROV e/o direttamente in immersione, la maggior parte delle specie cospicue¹ di una biocenosi. I dubbi d'interpretazione dei filmati sono stati poi risolti con la raccolta, mediante grattaggio in immersione ARA, di una minima quantità di materiale biologico ed il successivo studio tassonomico. I campioni raccolti sono stati conservati in formaldeide tamponata al 4 % ed analizzati con l'ausilio di un microscopio binoculare e delle pubblicazioni scientifiche e guide monografiche riportate in bibliografia.

Per l'ordinamento sistematico si è fatto riferimento alle *checklist* della fauna italiana recentemente revisionate dalla Società Italiana di Biologia Marina. Le **interpretazioni biocenotiche** sono avvenute tenendo in considerazione i lavori di Pérès e Picard, 1964; Augier, 1982; Meinesz et al., 1983; Giaccone et al., 1994; Relini et al., 2000; Bellan et al., 2002. Le **convenzioni cartografiche** adottate sono quelle proposte da Meinesz et al. nel 1983. La simbologia è quella proposta da Tunesi et al., 2002.

3.3.1 Ispezioni visive con ROV (Remote Operating Vehicle)



Figura 6 - Il ROV Hyball della Hydrovision a bordo della M/n Coopernaut Franca durante i rilievi nel Canale.

Le indagini visive con veicolo filoguidato (ROV) sono state programmate, sulla base delle elaborazioni geomorfologiche, al fine di verificare le interpretazioni del fotomosaico *side scan sonar* e/o di ispezionare aree in cui l'interpretazione del fotomosaico non risultava univoca. Complessivamente sono state percorse 38 rotte (pari a oltre 5 ore complessive di registrazione) ROV distribuite tra le aree analizzate. Le indagini sono state condotte con l'ausilio di un ROV modello *Hyball* della *Hydrovision* (Figura 6), dotato di telecamera digitale JVC, ad alta risoluzione, basculante a 360°. Il ROV è dotato di due motori per i movimenti laterali e di due per quelli verticali, azionati dall'imbarcazione tramite tastiera e joystick. Il veicolo è inoltre dotato di profonditàmetro, girobussola elettronica e fari. Le principali caratteristiche del ROV impiegato sono riportate in *Tabella 4*.

¹ Le specie cospicue sono specie macroscopiche e facilmente riconoscibili che indicano in maniera univoca le biocenosi bentoniche presenti.

Il posizionamento del veicolo immerso è stato realizzato con il sistema Simrad HPR 400 basato sul principio della base ultra-corta (USBL).

Tabella 4 - Caratteristiche tecniche del ROV Hyball

VEICOLO FILOGUIDATO HYBALL	
MAX PROFONDITÀ OPERATIVA	300M
VIDEO CAMERA	JVC AD ALTA RISOLUZIONE
POTENZA E MOTORI	2 AV/D E ROTAZ. 380 W 2 AL/B E LATERALI 380 W
SISTEMA DI MESSA A MARE	CON GRUETTA O MANUALMENTE
SENSORI STANDARD INSTALLATI	PROFONDIMETRO, BUSSOLA, MICROFONO
UNITÀ DI GESTIONE E CONTROLLO	PC/MONITOR ALTA RISOLUZIONE/REGISTRATORE SVHS/JOYSTICK
SISTEMA DI ILLUMINAZIONE	2 LAMPADE ALOGENE AL QUARZO DA 100 W SULLA PARTE ANTERIORE; 2 LAMPADE DA 75 W MONTATE SULLA CASSA
DIMENSIONI (LUNG. X LARG. X ALT.)	53.5 CM X 65 CM X 56 CM
PESO	41 KG A SECCO

3.3.2 Cartografia biocenotica

Le cartografia biocenotica dei cavidotti che collegano i banchi fra loro ed alla terraferma è stata realizzata integrando i dati provenienti da diverse tipologie di indagine (side scan sonar, batimetria, analisi granulometrica dei sedimenti, specie bentoniche presenti nei sedimenti).

Complessivamente sono stati effettuati 8 campionamenti con benna Van Veen nei punti indicati nella tabella 3.

Le biocenosi bentoniche presenti sono state poi delimitate a video, per interpolazione manuale, con l'ausilio del software *Autocad Map 3D 2006* della *Autodesk*, sulla base di tutte le informazioni disponibili.

Considerata la scala di restituzione, pari a 1:5.000, sono state delimitate e contornate unità con superfici sino a poche decine di mq. In caso di presenza di unità con lati di dimensioni inferiori a 15-20 m, non restituibili alla scala utilizzata, è stata adottata la decisione di classificare e denominare tali aree come mosaico tra le biocenosi presenti. Laddove è ad esempio stata rilevata la presenza di piccoli affioramenti rocciosi di pochi m di diametro, interessati dalla biocenosi del coralligeno, distribuiti su un fondo mobile di detritico costiero, è stata creata una campitura denominata "mosaico delle biocenosi del coralligeno e del detritico costiero".



3.4 INDAGINI OCEANOGRAFICHE



Figura 7 - La sonda multiparametrica SEA Bird durante le indagini nelle acque del Canale

In diversi punti-stazione sono stati eseguiti dei profili verticali della colonna d'acqua, con l'ausilio di una sonda multiparametrica *E911 plus* della *SEA Bird*.

La registrazione di temperatura, salinità, ossigeno disciolto, pH e fluorescenza è avvenuta sia in discesa (*downcast*) che in risalita (*upcast*). L'acquisizione dei dati è stata realizzata in continuo, con inizio a circa 50 cm dalla superficie e termine a circa 50 cm dal fondo. I dati, registrati in formato grezzo, sono stati processati ed elaborati mediante applicativi informatici al fine ottenere una restituzione facilmente interpretabile.

3.5 INDAGINI CHIMICHE, MICROBIOLOGICHE ED ECOTOSSICOLOGICHE

Nelle stazioni di prelievo, mediante una bottiglia *Niskin* in PVC del volume di 10 l, è stato effettuato il prelievo di campioni d'acqua da destinare alle analisi chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche. Il campionamento è stato effettuato superficie (tra 0 e - 50 cm) in quanto eventuali anomalie nei parametri indagati sono causate da apporti di origine continentale e, quindi, sono veicolati nelle eventuali acque dolci superficiali. L'andamento dei parametri chimico-fisici misurati mediante sonda CTD non ha evidenziato particolari anomalie lungo la colonna d'acqua (in particolare per quanto riguarda l'andamento della fluorescenza e dell'ossigeno disciolto) e non si è quindi reso necessario procedere al prelievo di ulteriori campioni a quote discrete.

Le coordinate dei punti di rilievo mediante sonda e campionamento di acque sono riportate in Tabella 5.



Figura 8 – la fase del prelievo d'acqua mediante bottiglia Niskin



Figura 9 – Il laboratorio umido a bordo della M/n Coopernaut-Franca

Tabella 5 – Coordinate geografiche, in coordinate metriche, dei punti di prelievo delle acque (i punti in parte coincidono con i punti di campionamento dei sedimenti tab. 3)

Campione - Stazione	Coordinate metriche	
AV - PANT B1	254576	4140144
AV - PANT B2	249126	4128141
AV - PANT B3	245217	4119613

Complessivamente sono stati analizzati 3 campioni d'acqua nei pressi della nuova area di installazione, 8 campioni di sedimento (vedi paragrafo 3.2.4 per le metodologie di campionamento dei sedimenti), 3 in prossimità della nuova area di impianto e 5 lungo il cavidotto di collegamento con la terraferma.

Relativamente alle diverse matrici campionate, le analisi hanno riguardato i parametri di tipo chimico, microbiologico ed ecotossicologico di seguito elencati.

Parametri acque:

- Ortosofato (P-PO4 mg/L)
- Azoto nitrico (N mg/L)
- Azoto nitroso (N mg/L)
- Fosforo totale (P mg/L)
- Clorofilla "a" (µg/L)
- Azoto totale (N mg/L)
- Azoto ammoniacale (N mg/L)
- Enterococchi (UFC/ 100 ml)



- Test acuto con *Vibrio fisheri*
- Test acuto con *Brachionus plicatilis*
- Test cronico con *Phaeodactylum tricornutum*
- Feopigmenti
- Materia organica totale in sospensione

Parametri sedimenti:

- Idrocarburi policiclici aromatici – IPA
- Metalli pesanti bioaccumulabili (8 metalli)
- Carbonio Organico
- Composti organostannici
- Spore clostridi self-rid (UFC/g)
- Enterococchi (MPN/g)
- Test acuto con *Vibrio fisheri*
- Test acuto con *Brachionus plicatilis*
- Test cronico con *Phaeodactylum tricornutum*
- Protidi, lipidi e carboidrati nella mat. org. sedimentaria

3.5.1 Analisi microbiologiche

Analisi sulle acque

Le analisi microbiologiche sono state eseguite nei laboratori di bordo della M/N Coopernaut-Franca. Con l'ausilio del sistema *pompa da vuoto – rampa – setto*, sono stati filtrati 100 ml di campione attraverso una membrana a porosità di 0,45 µm. La membrana, prelevata con una pinzetta sterile, è stata depositata in una capsula Petri contenente terreni di coltura specifici per Streptococchi fecali. Dopo un periodo d'incubazione in stufa, è stata effettuata la conta delle colonie caratteristiche. Si è quindi proceduto all'esecuzione della seguente prova di conferma²: Idrolisi dell'esculina (Streptococchi fecali).

I risultati sono stati espressi in *Unità Formanti Colonie (UFC)* per 100 ml.

Analisi sui sedimenti

Per ognuno dei campioni di sedimento una quota prefissata è stata destinata all'analisi di Streptococchi fecali e spore di clostridi. Per ciò che concerne gli Streptococchi la tecnica utilizzata per

² Le metodiche impiegate sono quelle riportate nel *Quaderno 59 C.N.R.- IRSA (1978). Metodiche di analisi per le acque di mare* e nell'*Allegato 2 del DPR 470/82*.

Le metodologie analitiche impiegate sono quelle riportate nel *Quaderno 11, CNR-IRSA (1979). Metodiche di analisi per le acque, Vol. 3* (con alcuni accorgimenti dettati dalla pratica di laboratorio) e in *APHA- AWWA-WPCF (1985). Standard methods for the examination of water and wastewater*. IGH Edition, Washington D.C.; *American Public Health Association (1992). Standard method for the examination of water and wastewater, 18th edition*, Washington D.C.; *American Public Health Association (1992). Compendium of the methods for microbiological examination of foods*, Washington D.C.

la conta è stata quella del *Numero Più Probabile (MPN)*. Le letture sulle provette di conferma sono state eseguite dopo 24 e 48 ore ed i risultati espressi come *MPN/g_{ss}* (*Numero Più Probabile per grammi di sostanza secca*) (*Metodica di Riferimento: CNR IRSA Quad. 64*).

Per ciò che concerne le spore di clostridi su un aliquota del campione, a seguito della procedura di pastorizzazione per l'attivazione delle spore, si è proceduto all'inclusione con Agar SPS e successiva incubazione a 37 °C in anaerobiosi (*Metodica di Riferimento: ICRAM scheda 6*).

I risultati ottenuti sono stati espressi in UFC/g.

3.5.2 Analisi tossicologiche

I saggi tossicologici, eseguiti sia sui campioni di acque che su quelli di sedimento, sono stati realizzati impiegando tre specie differenti e sulla base delle metodiche illustrate in tabella 6. In tabella 7 sono riportate l'espressione del risultato ed il controllo qualità del dato per i tre test effettuati.

Tabella 6 – Analisi ecotossicologiche: riferimenti ed apparecchiature impiegate

ANALISI	RIFERIMENTI	PRINCIPALI APPARECCHIATURE
SAGGI BIOTOSSICOLOGICI O BIO – ASSAY – Test con batteri bioluminescenti –	Metodo Microtox [®] in accordo alla norma UNI EN ISO 11348-3	a) congelatore, per la conservazione dei batteri b) bioluminometro termostato, dotato di cuvette adatte c) pHmetro, per la misura del pH del campione d) micropipette, per il prelievo delle aliquote di campione e reagente
SAGGI BIOTOSSICOLOGICI O BIO – ASSAY – Test con Rotiferi della specie <i>Brachionus plicatilis</i>	Protocollo "Rotifer Toxicity Screening Test for Estuarine and Marine Waters" sviluppato dal team di ricerca del Prof. G. Persoone dell'Università Statale di Ghent (Belgio) e dal Prof. T.W. Snell dell'Università di Tampa, Florida (USA) in accordo alle linee guida E 1440-91 del 2004.	a) Incubatore a 25°C con lampada a luce bianca fluorescente (1000-4000 lux), b) Stereomicroscopio c) Micropipette.
SAGGI BIOTOSSICOLOGICI O BIO – ASSAY – Test con Alge marine della specie <i>Phaeodactylum tricornutum</i> .	Protocollo sviluppato dal team di ricerca del Prof. G. Persoone del MicroBioTests Inc. (Belgio) in accordo alla norma UNI EN ISO 10253	a) termostato a 20°C con lampada a luce bianca fluorescente b) spettrofotometro alla lunghezza d'onda di 670 nm c) pHmetro



Tabella 7 – Analisi ecotossicologiche: espressione dei risultati e controlli di qualità

ANALISI	ESPRESSIONE DEL RISULTATO	CONTROLLO QUALITA' DEL DATO
SAGGI BIOTOSSICOLOGICI O BIO – ASSAY – Test con batteri bioluminescenti –	I risultati vengono espressi come differenza percentuale della bioluminescenza rispetto al controllo (% inibizione). Per i campioni che mostrano una concentrazione efficace ad indurre un'inibizione della bioluminescenza viene calcolato il valore di EC50 con i corrispondenti limiti di confidenza.	Per ogni sospensione batterica si procede alla validazione dei saggi mediante verifica dell'effetto inibitorio della bioluminescenza a 15 minuti, indotta da una soluzione di 3,5-diclorofenolo. Ogni saggio si ritiene validato quando a 15 minuti la percentuale di inibizione della bioluminescenza indotta dalla soluzione di 3,5-diclorofenolo alla concentrazione di 6 mg/l risulta $\geq 50\%$.
SAGGI BIOTOSSICOLOGICI O BIO – ASSAY – Test con Rotiferi della specie <i>Brachionus plicatilis</i>	% di mortalità dopo 24 h. Quando la somma degli organismi morti nei sei pozzetti contenenti il campione in esame tal quale risulta maggiore o uguale al 50% si stima l' LC50, che rappresenta la concentrazione di campione alla quale si verifica il 50% della mortalità degli organismi, mediante un'interpolazione grafica, riportando sull'asse delle x la % di mortalità e sull'asse delle y le concentrazioni.	Per garantire la corretta esecuzione del test ogni dieci saggi si verificano le condizioni fisiologiche degli organismi test, utilizzando quale sostanza tossica di riferimento il dicromato di potassio. Dai dati ottenuti si calcola l'LC50 dopo 24 h, che deve essere situata entro il range riportato nel certificato di qualità del lotto utilizzato (specification sheet).
SAGGI BIOTOSSICOLOGICI O BIO – ASSAY – Test con Alge marine della specie <i>Phaeodactylum tricorutum</i> –.	Si presentano i valori delle misurazioni delle concentrazioni di cellule sotto forma di un grafico in funzione della concentrazione del campione sottoposta alla prova ed in funzione del tempo, quindi si traccia la curva di crescita per ciascuna delle concentrazioni di prova e delle soluzioni di controllo, come grafico del logaritmo della concentrazione media di cellule in funzione del tempo. La valutazione dell'inibizione della crescita si basa sulla determinazione dell'area sottesa della curva di crescita e sul tasso di crescita. Si calcola quindi il periodo durante il quale la crescita nelle colture delle soluzioni di controllo è considerata esponenziale.	Per garantire la corretta esecuzione del test ogni 10 saggi si verificano le condizioni fisiologiche degli organismi test, utilizzando quale sostanza tossica di riferimento il dicromato di potassio. L'EC50 a 72 ore del controllo di qualità calcolato deve essere situato entro il range riportato nel certificato di qualità del lotto utilizzato (specification sheet).

3.5.3 Analisi chimiche

Sali nutritivi nella colonna d'acqua

Un subcampione, destinato alle titolazioni di azoto ammoniacale, azoto nitroso, azoto nitrico ed ortofosfato, è stato filtrato e posto in congelatore a -20°C. Un altro sub-campione, destinato alle determinazioni d'azoto totale e fosforo totale è stato posto alla stessa temperatura senza preventiva filtrazione.

Nelle tabelle 8 e 9 sono illustrati i riferimenti, le apparecchiature, l'espressione dei risultati e le procedure di qualità per le analisi effettuate

Tabella 8 – Analisi chimiche delle acque: riferimenti ed apparecchiature impiegate

ANALISI	RIFERIMENTI	PRINCIPALI APPARECCHIATURE
Materia organica – materiali sospesi	Metodo APAT - IRSA 2090 B	a. Rampa di filtrazione sotto vuoto. b. Bilancia analitica GIBERTINI E42S/B c. Stufa a convezione guidata ISCO mod S1A00025
Azoto ammoniacale	Metodo APAT – IRSA 4030 A1	Spettrofotometro UV Visibile 2100 SHIMADZU
Azoto nitroso	Metodo APAT – IRSA 4050	Spettrofotometro UV Visibile 2100 SHIMADZ
Azoto nitrico	Metodo APAT – IRSA 4040 A2	a. Spettrofotometro UV Visibile 2100 SHIMADZ b. Colonnine di cadmio ramato collegate ad una pompa peristaltica.
Fosforo ortofosfato	Metodo APAT – IRSA 4110 A1	Spettrofotometro UV Visibile 2100 SHIMADZ
Azoto e fosforo totale	Metodo APAT IRSA 4060	Spettrofotometro UV Visibile 2100 SHIMADZ
Clorofilla-a	Metodo Mantoura e Repeta (1997).	a. HPLC JASCO, costituito da una pompa a gradiente ternario con programmatori di gradienti, un sistema di degasaggio dei solventi, una colonna per cromatografia in fase inversa MOS C8 (Sigma-Aldrich, 3 µm, 100x4,6 mm). In uscita sono posti a cascata come rilevatori un rivelatore spettrofotometrico a serie di diodi (DAD) ed un rivelatore spettrofluorimetrico, entrambi della JASCO.

Tabella 9 – Analisi chimiche delle acque: espressione dei risultati e controlli di qualità

ANALISI	ESPRESSIONE DEL RISULTATO	CONTROLLO QUALITA' DEL DATO
Materia organica – materiali sospesi	mg/l di Solidi Sospesi	a. Controllo di taratura della stufa secondo i piani previsti dalle procedure di laboratorio. b. Taratura annuale SIT della bilancia analitica mediante contratto con Istituto G. Colonnetti (N°94) di Torino. c. Controllo di taratura della bilancia secondo i piani previsti dalle procedure di laboratorio. d. Per concentrazioni fino a 15 mg/l il coefficiente di variazione del metodo è 33%, per concentrazioni superiori è del 10%
Azoto ammoniacale	mg/l di azoto (N-NH ₄ ⁺)	a. Rette di calibrazione con R2 ≥ 0,995. b. Lettura di uno standard a concentrazione certificata tracciabile NIST ogni 10 campioni. c. Carte di controllo. d. L'accuratezza dichiarata dal metodo è del 10 – 15 %
Azoto nitroso	mg/l di azoto (N-NO ₂ ⁻)	a. Rette di calibrazione con R2 ≥ 0,995. b. Lettura di uno standard a concentrazione certificata tracciabile NIST ogni 10 campioni. c. Carte di controllo. d. L'accuratezza dichiarata dal metodo è entro il 5% nell'intervallo di concentrazione 0,002 – 0,02 mg/l di N-NO ₂ ed entro il 2% nell'intervallo di concentrazione 0,02 0,2 mg/l di NO ₂ .
Azoto nitrico	mg/l di Azoto (N-NO ₃ ⁻)	a. Rette di calibrazione con R2 ≥ 0,995. b. Lettura di uno standard a concentrazione certificata tracciabile NIST ogni 10 campioni. c. Carte di controllo. d. Il coefficiente di variazione del metodo è del 12%, la percentuale di recupero è intorno al 100%.
Fosforo ortofosfato	mg/l di fosforo (P-PO ₄ ³⁻)	a. Rette di calibrazione con R2 ≥ 0,995. b. Lettura di uno standard a concentrazione certificata tracciabile NIST ogni 10 campioni. c. Carte di controllo. d. Il coefficiente di variazione del metodo è del 5%, la percentuale di recupero è superiore al 98%.
Azoto e fosforo totale	mg/l di azoto (N) e in mg/l di fosforo (P).	a. Rette di calibrazione con R2 ≥ 0,995. b. Lettura di uno standard a concentrazione certificata tracciabile NIST ogni 10 campioni. c. Carte di controllo. d. Il coefficiente di variazione del metodo è del 6%. Su acqua di mare scarto tipo 0,322 mg/l.
Clorofilla-a	µg/l	a. Rette di calibrazione con R2 ≥ 0,995. b. Lettura di uno standard a concentrazione certificata tracciabile NIST ogni 10 campioni. c. Carte di controllo.

Chimica dei sedimenti

I riferimenti metodologici, le apparecchiature impiegate, l'espressione del risultato ed i controlli di qualità dei dati utilizzati sono riportati nelle tabelle seguenti (tab. 10 e 11)

Tabella 10 – Analisi chimiche dei sedimenti: riferimenti ed apparecchiature impiegate

ANALISI	RIFERIMENTI	PRINCIPALI APPARECCHIATURE
Contenuto di materia organica (TOC).	Ministero dell'ambiente e Tutela del Territorio redatto a cura dell'ICRAM facenti riferimento al D.M. 185 del 13/09/99 "Approvazione dei metodi ufficiali per l'analisi del suolo".	a. Analizzatore elementare FlashEA 1112 ThermoFinnigan. b. Microbilancia METTLER Toledo.
Composizione granulometrica	Scheda 3 di "Metodologie analitiche di riferimento" del Ministero dell'ambiente e Tutela del Territorio redatto a cura dell'ICRAM facenti riferimento al D.M. 185 del 13/09/99 "Approvazione dei metodi ufficiali per l'analisi del suolo".	a. Stufa ad una temperatura massima di 45°C. b. Setacci a lume decrescente da 2000 µm a 63 µm, separati da intervalli di 0,5 phi.
METALLI PESANTI (As,Cd, Crtot, Ni, Pb, Se, Va, Zn)	Metodologie analitiche di riferimento" del Ministero dell'ambiente e Tutela del Territorio redatto a cura dell'ICRAM	a. Sistema di mineralizzazione a microonde focalizzate ETHOS TC Mileston. b. ICP simultaneo Vista Pro della VARIAN. c. Spettrofotometro in assorbimento atomico Spectr AA 120 con la tecnica del fornetto di grafite.
Mercurio	Metodo EPA 7473	Analizzatore automatico di Hg DMA 80 FKV con autocampionatore.
Composti organostannici	- TBT (Metodologie analitiche di riferimento - ICRAM scheda 7 sedimenti)	Spettrofotometro in assorbimento atomico SpectrAA 220 con GTA mod.110 della VARIAN
Protidi, Lipidi e Carboidrati nella materia organica sedimentaria	Dubois et al. (1956) – Analytical Chemistry 28, 350-356; Hartree et al. (1972) - Analytical Biochemistry 48, 422-427; Bligh et al. (1956) – Canadian Journal of Biochemistry and Physiology 37, 911-917.	Spettrofotometro UV VIS 2100 SHIMADZU.
IPA	IPA (EPA 3545, EPA 3640A, EPA 8100)	Gascromatografo Focus Thermo Finnigan con rivelatore FID e con colonna capillare di silice fusa del tipo ZB-5, con spessore del film 0.25 µm, lunghezza 30 m e diametro 0.25 mm.

Tabella 11 – Analisi chimiche dei sedimenti: espressione dei risultati e controlli di qualità

ANALISI	ESPRESSIONE DEL RISULTATO	CONTROLLO QUALITA' DEL DATO
Contenuto di materia organica (TOC).	% di C.	a. Rette di calibrazione con $R^2 \geq 0,995$. b. Lettura di una matrice a concentrazione certificata tracciabile NIST ogni 20 campioni. c. Carte di controllo. d. Il limite di determinazione del metodo è 0,01% di C organico.
Composizione granulometrica	Il risultato sarà espresso sia in forma grafica con una curva di distribuzione che in forma tabellare con le percentuali per ciascuna categoria granulometrica	I dati saranno validati dall'esperto in sedimentologia "Prof. Critelli" Preside della facoltà di scienze MFN Università di Cosenza
METALLI PESANTI (As, Cd, Crtot, Ni, Pb, Cu, Zn)	I risultati finali, ottenuti come media di tre letture, sono espressi in mg/Kg _(ps) e sono riferiti ad un Kg di sedimento essiccato a 105°C, previa determinazione dell'umidità residua, con il metodo indicato dal D.M. 185 del 13/09/99 "Approvazione dei metodi ufficiali per l'analisi del suolo" (metodo II.2). Le pesate per la determinazione dei metalli e per la determinazione dell'umidità residua vengono effettuate simultaneamente	a. Ogni 10 campioni viene effettuata la lettura di una soluzione standard (riferibile NIST) di concentrazione indicativamente dell'ordine di grandezza di quella presuntiva media dei campioni. b. Le percentuali di recupero sono calcolate ad ogni Batch analitico sottoponendo ad analisi un'aliquota di matrice certificata NIST "Harbour sediment" RM LGC6156.
Mercurio	I risultati finali, ottenuti come media di tre letture, sono espressi in mg/Kg _(ps) e sono riferiti ad un Kg di sedimento essiccato a 105°C.	a. Viene valutato un bianco dei reattivi per ogni carica dell'autocampionatore. b. Ogni 10 campioni viene effettuata la lettura di una soluzione standard di concentrazione indicativamente dell'ordine di grandezza di quella presuntiva media dei campioni (riferibile NIST). Le percentuali di recupero sono calcolate ad ogni Batch analitico sottoponendo ad analisi un'aliquota di matrice certificata NIST SRM 2709.
Composti organostannici	ug/Kg(ss) di Tributyl stagno	
IPA	mg/Kg(ss)	

4. RISULTATI

4.1 CARTOGRAFIA GEOMORFOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO

4.1.1 Batimetrie e Shaded relief

Le **carte delle batimetrie** dei fondi delle aree investigate sono disponibili e allegate al Progetto definitivo (SIAP/T/1/BIO/001 + PDP/T/1/LY/001)

Nelle versioni stampate delle carte delle batimetriche al fine rendere più agevole la visualizzazione delle isobate e la lettura delle carte sono illustrate le batimetrie con intervallo variabile, carta per carta, da 1 a 2 m, a seconda della acclività dei rilievi.

Partendo dai file *ascii*, forniti al Committente, è però possibile estrapolare le isobate con intervalli inferiori (0,5 m, 0,2 m) a quelli riportati in cartografia. Qualora, in aree delimitate, fosse necessario maggiore dettaglio, è inoltre possibile ricavare, partendo dai raw data (anche questi forniti separatamente al Committente), dei DTM a maglie inferiori ai 3x3 m, che corrisponde alla maglia impiegata per la restituzione finale.

Lo **Shaded relief** costituisce una rappresentazione tridimensionale delle batimetrie e quindi della morfologia del fondo è stato elaborato per i rilievi della revisione 00 del progetto. Per la nuova revisione, atteso che le aree hanno degli andamenti batimetrici che descrivono un pianoro privo di rilievi e con un andamento batimetrico estremamente dolce (qualche metro di dislivello in chilometri percorsi) tali elaborati tridimensionali non sono stati realizzati perché privi di significato rappresentativo.

4.1.2 Fotomosaici *side scan sonar*

I fotomosaici *side scan sonar* sono visualizzabili in formato digitale fornito alla committente, ma non sono stati stampati su supporto cartaceo essendo i sonogrammi *side scan sonar* stati impiegati quale base per la redazione delle carte biocenotiche. Queste sono visualizzabili nella SIAP/T/1/BIO/001.

4.1.3 Sezioni stratigrafiche *sub bottom profiler (sbp)*

La descrizione dell'andamento stratigrafico è di tipo indiretto, quindi soggetta ad interpretazione derivante dalla lettura dei tracciati sismici ottenuti mediante rilievo *sbp*.

Dall'analisi dei profili stratigrafici ottenuti mediante *Sub Bottom Profiler* è emerso che la copertura sedimentaria ricopre con spessori variabili tra 0.5 m e 5 m le zone indagate.

La consistenza della copertura ha spessori più elevati alla base dei banchi e lungo i bassi morfologici. Nella maggior parte dei profili è stato rilevato un solo orizzonte stratigrafico, corrispondente al sedimento mobile, delimitato alla base dal "bed rock", che tende ad emergere ripetutamente dal fondo ed a costituire i Banchi Avventura – lato Pantelleria e Pantelleria.

4.2 CARTOGRAFIA BIOECENOTICA DELL'AREA DI STUDIO

Le carte delle biocenosi rilevate nelle aree indagate sono disponibili nell'allegato SIAP/T/1/BIO/001.

Nel seguito della presente saranno riportati dei brevi commenti, alle mappe biocenotiche realizzate

4.3 INDAGINI OCEANOGRAFICHE

I dati rilevati lungo la colonna d'acqua sono disponibili nelle tabelle in Allegato 4 al presente documento.

La **temperatura** sui banchi Avventura – lato Pantelleria subisce un netto abbassamento di circa 10 °C passando da temperature superficiali comprese tra i 24 – 25 °C a temperature prossime ai 15 °C intorno ai 40 - 50 metri di profondità. Lungo la colonna d'acqua, si osservano comunque andamenti diversi nelle singole stazioni. Sul banco Pantelleria, la temperatura presenta valori più elevati (circa 17 °C) anche in prossimità del fondo, a - 40 m. Evidentemente le condizioni oceanografiche sono piuttosto variabili da punto a punto e sono probabilmente influenzate da differenti correnti e movimenti delle masse d'acqua.

Anche la **fluorescenza** presenta alcune differenze da banco a banco. In tutte le stazioni si osserva il normale andamento estivo con valori di fluorescenza molto bassi nei primi metri che aumentano successivamente verso uno strato di massimo, questo è tipicamente posto alla base della stratificazione termica. Il massimo si trova a profondità maggiori di quelle indagate. All'aumentare della profondità l'incremento di fluorescenza si registra in genere a partire dai -20 metri.

La **percentuale di saturazione dell'ossigeno** presenta in tutte le stazioni valori superficiali attesi e prossimi alla saturazione, un successivo lieve calo verso i 10-15 metri di profondità è seguito da un aumento che fa registrare mediamente valori massimi intorno ai -30 m, con lievi differenze da banco a banco. L'andamento suggerisce la presenza di un massimo superficiale di ossigeno posto sopra il massimo di fluorescenza e legato alle condizioni chimico - fisiche delle acque e non a produzione biologica.

La **salinità** presenta valori superficiali abbastanza uniformi nelle tre aree compresi tra 37,2 e 37,4 PSU. In quasi tutte le stazioni l'andamento verticale di questo parametro mostra un calo verso un minimo sub-superficiale che si presenta a quote diverse a seconda delle stazioni e generalmente compreso tra 15 e 25 metri. Questo calo è meno pronunciato a Pantelleria rispetto ai Banchi Avventura, dove porta i valori di salinità sotto le 37 PSU. Tale calo indica probabilmente il flusso della corrente atlantica superficiale che interessa la zona oggetto delle indagini.

4.4 INDAGINI CHIMICHE ED ECOTOSSICOLOGICHE

L'insieme dei risultati delle analisi microbiologiche, chimiche ed ecotossicologiche sono disponibili nella presente relazione, sia nel testo di seguito riportato relativamente a microbiologia e chimica e in Allegato 2 relativamente all'ecotossicologia.

Di seguito sono sinteticamente illustrati, e brevemente commentati, i risultati ottenuti, parametro per parametro.

4.4.1 Analisi microbiologiche

Analisi sulle acque

Le tabelle di seguito illustrate mostrano i valori estremamente bassi, per la maggior parte dei casi pari a zero. In sole 4 stazioni è stata riscontrata una presenza di Enterococchi, seppur con valori insignificanti (con un valore massimo pari a 5 ufc/100 ml). I limiti per la balneabilità delle acque sono pari a 100 ufc/100 ml.

Tabella 12 - Risultati delle analisi microbiologiche sui campioni d'acqua

DATA	CAMPIONE	PROTOCOLLO	PARAMETRI	
			ENTEROCOCCHI UFC/100ml	LIMITI FIDUCIALI 95%
09/07/2007	AV PANT STZ B1	0773/07/F	2	<1-7
09/07/2007	AV PANT STZ B2	0774/07/A	2	<1-7
09/07/2007	AV PANT STZ B3	0774/07/B	1	<1-6

Analisi sui sedimenti

Le analisi sui sedimenti indicano la totale assenza di patogeni nei sedimenti analizzati

Tabella 13 - Risultati delle analisi microbiologiche sui campioni di sedimento

DATA	CAMPIONE	PROTOCOLLO	PARAMETRI			
			ENTEROCOCCHI MPN/g	LIMITI FIDUCIALI 95%	SPORE CLOS UFC/g	LIMITI FIDUCIALI 95%
09/07/2007	AV PANT STZ B1	0776/07/E	<0,3	0-0,94	0	---
09/07/2007	AV PANT STZ B2	0776/07/F	<0,3	0-0,94	0	---
09/07/2007	AV PANT STZ B3	0777/07/A	<0,3	0-0,94	0	---

4.4.2 Analisi tossicologiche

Tutte le tabelle relative ai risultati delle analisi effettuate sono disponibili in Allegato 2.

In generale per la maggior parte dei campioni esaminati, poiché entro l'intervallo di diluizione utilizzato non è stato registrato un effetto (mortalità, inibizione di bioluminescenza o di crescita algale) maggiore del 50% rispetto a quello rilevato nel controllo, non è stato determinato alcun il livello di tossicità mediante il calcolo dell'EC 50. Pertanto i campioni non risultano tossici.

4.4.3 Analisi chimiche

Analisi sulle acque

I risultati ottenuti, grossomodo, simili in tutte le stazioni, indicano una evidente situazione di oligotrofia delle acque. I valori relativi ai solidi sospesi sono estremamente bassi, quelli del particolato organico risultano al di sotto della capacità di lettura dello strumento.

Tabella 14 - risultati delle analisi chimiche sui campioni d'acqua

Codice Campione	N_NO3 mg/L	N_NO2 mg/L	N_TOT mg/l	N_NH4 mg/l	P_TOT mg/l	PO4 mg/l	Clorofilla "a" ng/ml	Feofitine ng/ml	Solidi sospesi a 105°C mg/l	Particolato organico sospeso mg/l
AV Pant Stz B1	0,06	<0,01	6,48	0,01	<0,01	<0,01	0,059	0,028	<0,2	<0,2
AV Pant Stz B2	0,03	<0,01	6,42	0,01	<0,01	<0,01	0,060	0,020	0,2	<0,2
AV Pant Stz B3	0,04	<0,01	6,31	0,01	0,01	<0,01	0,063	0,026	1,0	<0,2

Analisi sui sedimenti

I risultati chimici delle analisi sui sedimenti sono sintetizzati in tabella 15. Non sono riscontrabili marcate differenze tra le stazioni e i minimi range di variabilità rilevati tra i diversi punti di campionamento rientrano nella normalità. I valori sono stati confrontati con i parametri di riferimento del D.M. 367 (6 nov. 2003), che definisce i limiti standard di qualità per gli ambienti acquatici. Tutti i valori rilevati, confrontati con i riferimenti del D.M. 367, indicano l'assenza di inquinanti e di condizioni di stress ambientale.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Tabella 15 - risultati delle analisi chimiche sui campioni di sedimento

Codice campione	Prot	IPA																
		Naftalene mg/kg (ss)	Acenaftene mg/kg (ss)	Acenaftilene mg/kg (ss)	Fluorene mg/kg (ss)	Fenantrene mg/kg (ss)	Antracene mg/kg (ss)	Fluorantene mg/kg (ss)	Pirene mg/kg (ss)	Benz(a)antracene mg/kg (ss)	Crisene mg/kg (ss)	Benzo(b)fluorantene mg/kg (ss)	Benzo(k)fluorantene mg/kg (ss)	Benzo(a)pirene mg/kg (ss)	Benzo(ghi)perilene mg/kg (ss)	Dibenzo(ah)antracene mg/kg (ss)	Indeno(1,2,3-c,d)pirene mg/kg (ss)	IPA Tot Mg/kg (ss)
0776/07/E	AV Pant Stz B1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
0776/07/F	AV Pant Stz B2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
0777/07/A	AV Pant Stz B3	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002

Codice campione	Prot	METALLI								TOC mg/kg (ss)	Lipidi Tot mg/kg (ss)	Carboidrati Tot mg/kg (ss)	Proteine Tot mg/kg (ss)	TBT		
		As mg/kg (ss)	Cd mg/kg (ss)	Cr mg/kg (ss)	Cu mg/kg (ss)	Ni mg/kg (ss)	Pb mg/kg (ss)	Zn mg/kg (ss)	Hg mg/kg (ss)					Sn mg/kg (ss)	TBT mg/kg (ss)	Sn ug/kg (ss)
0776/07/E	AV Pant Stz B1	9,1	0,07	4,6	1,5	2,7	5,6	87	0,005	7,039	0,15	1,34	3,39	<0,003	<0,008	<3
0776/07/F	AV Pant Stz B2	7,3	0,07	4,7	1,9	3,2	7,3	94	0,009	7,695	0,12	0,19	3,90	<0,003	<0,008	<3
0777/07/A	AV Pant Stz B3	11,3	0,01	4,7	1,6	2,9	5,5	86	0,005	7,756	0,05	1,06	4,28	<0,003	<0,008	<3

4.5 INDAGINI GRANULOMETRICHE

I risultati delle indagini granulometriche sugli 8 campioni relativi alla nuova ipotesi progettuale sono disponibili nell'Allegato 1.

Nell'insieme i sedimenti analizzati presentano una certa omogeneità dal punto di vista granulometrico. La dominanza della componente sabbiosa caratterizza tutti i campioni. I ciottoli sono risultati assenti nei tratti di "corridoio" tra i banchi Avventura ed il banco Pantelleria e tra quest'ultimo e la costa.

Limi ed argille praticamente assenti sui banchi, sono presenti in tutti i campioni seppur con percentuali irrisorie (da 0,10% ad un massimo di 1,99%).

La tabella di seguito riportata illustra sinteticamente campione per campione le percentuali delle principali tipologie granulometriche.

Tabella 16 – Percentuali delle diverse categorie granulometriche nei sedimenti analizzati.

Campione	% Ciottoli	% Ghiaia	% Sabbia	% Limo	% Argilla
CAV TERRA PANT 1	0,00	8,13	91,75	0,12	0,00
CAV TERRA PANT 2	0,00	2,81	97,09	0,10	0,00
CAV TERRA PANT 3	0,00	1,12	97,91	0,97	0,00
CAV TERRA PANT 4	0,00	0,40	99,42	0,18	0,00
CAV TERRA PANT 5	0,00	6,80	93,10	0,10	0,00
AV - PANT B1	0,00	9,23	90,66	0,11	0,00
AV - PANT B2	0,00	2,84	95,17	1,99	0,00
AV - PANT B3	0,00	3,02	96,81	0,17	0,00

Gli elenchi delle **specie rinvenute** dall'analisi dei sedimenti prelevati mediante benna nei primi 5 campioni indicati nella tabella precedente sono disponibili in Allegato 3.

5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Relativamente alle **indagini geofisiche** i risultati ottenuti forniscono un quadro completo degli aspetti geomorfologici delle aree indagate.

Nell'insieme i banchi presentano generalmente fondi mediamente articolati dal punto di vista strutturale e sono prevalentemente caratterizzati da aree con superfici e pendii dolci.

Per ciò che concerne la stratigrafia dei banchi, a conferma di quanto rilevato mediante le indagini indirette *sub bottom profiler*, e per disporre di informazioni sulle caratteristiche litologiche dei fondi, sarebbe opportuno effettuare delle indagini di tipo diretto (carotaggi) volte a determinare con esattezza la litologia e lo spessore degli orizzonti stratigrafici. In base alle informazioni rilevate mediante *sub bottom profiler*, ulteriori indagini indirette, mediante *sparker*, non dovrebbero apportare informazioni aggiuntive di particolare interesse.

I dati rilevati mediante la **sonda** hanno evidenziato interessanti differenze tra i banchi e permesso l'individuazione di una corrente atlantica che, a profondità variabili tra 15 e 20 m, lambisce i banchi del Canale.

Le analisi **chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche delle acque e dei sedimenti** indicano l'assenza di forme inquinanti nei siti indagati. Le acque risultano particolarmente oligotrofiche. I parametri rilevati forniscono un quadro generale dettagliato della situazione e possono costituire un buon riferimento per eventuali attività di monitoraggio, qualora necessarie.

Le biocenosi individuate sono grossomodo simili tra i diversi banchi e sono caratterizzate da una distribuzione delle comunità prevalentemente determinata dal gradiente batimetrico.

Nel seguito di questo paragrafo saranno brevemente descritte le biocenosi rinvenute lungo i percorsi indagati.

Pressi nuova area di impianto

Nei diversi km indagati lungo la nuova area di impianto il fondo marino raggiunge anche i 70-75 m di profondità ed è costituito esclusivamente da sedimento mobile i cui popolamenti bentonici sono ascrivibili alla Biocenosi del Detritico Costiero.

Cavidotto Terra - Pantelleria

L'approdo costiero del cavidotto è essenzialmente caratterizzato dalla presenza di fondi mobili ascrivibili alla Biocenosi delle Sabbie Fini ben Classate fino alla batimetria dei -20 m e da fondi a sabbie infangate tra i -20 m ed i -35 m. A bassa profondità sono inoltre presenti limitate aree con substrati rocciosi colonizzati dalla Biocenosi delle Alghe Fotofile.

Oltre i 35 m di profondità i fondi mobili sono tipici della Biocenosi del Detritico Costiero. In una vasta area, caratterizzata da profondità superiori agli 80 m e posta al centro del cavidotto, la Biocenosi del Detritico Costiero lascia il posto a quella del Detritico del Largo. Circa 5 km a nord-est del banco



Avventura Ovest, il fondo risale al di sopra degli 80 m di profondità ed i popolamenti che lo caratterizzano, sino ad arrivare al Banco di Pantelleria, sono nuovamente quelli tipici del Detritico Costiero.

6. INDAGINI BIBLIOGRAFICHE E INCHIESTE SULLA FAUNA ITTICA ASSOCIATA AI BANCHI E ALLE ZONE AD ESSI CIRCOSTANTI

Il presente capitolo riassume le conoscenze sulla fauna ittica che popola alcuni Banchi dello Stretto di Sicilia: Banchi Avventura – lato Pantelleria (Banco Est, Banco Ovest) e Banco di Pantelleria., ed i fondi mobili compresi tra queste formazioni rocciose e la Sicilia stessa.

I dati raccolti sono il risultato di diverse tipologie di indagine:

- l'analisi dettagliata del materiale bibliografico disponibile;
- un'inchiesta presso gli operatori della pesca professionale;
- un esame del materiale (filmati ROV, indagini dirette in immersione A.R.A.) raccolto nella campagna di indagine svolta nel luglio 2007.

Obiettivo del presente contributo è fornire indicazioni relativamente alle seguenti tematiche principali:

- specie ittiche presenti (biodiversità) e loro periodi di riproduzione e alimentazione.
- eventuale presenza di avannotti (zone di nursery) sui banchi rocciosi.

6.1 LE SPECIE ITTICHE PRESENTI (BIODIVERSITÀ) E LORO PERIODI DI RIPRODUZIONE E ALIMENTAZIONE

In questo sottocapitolo è brevemente effettuata una valutazione delle specie ittiche presenti nell'area di indagine attraverso: lo studio del materiale disponibile in bibliografia; la realizzazione di interviste mirate agli operatori della pesca professionale (disponibili in Allegato 5).

Le indagini bibliografiche hanno fornito informazioni esclusivamente sulle aree a profondità oltre la batimetria dei - 50 m, pertanto non relative ai banchi ma ai fondi mobili circostanti.

Le interviste presso i pescatori hanno fornito informazioni relative ai fondali mobili circostanti banco oltre la batimetria dei - 50 m.

Su base bibliografica sono state ricavate le informazioni relative a periodo di riproduzione, all'alimentazione e alla biologia delle specie censite

In tabella 6.1 è sintetizzato l'insieme delle informazioni disponibili dalle 3 metodologie di indagine e, per ciascuna specie, indicazioni sulla riproduzione, la distribuzione, la taglia e il reclutamento.

Tabella 6. 1 - Specie ittiche rinvenute sui Banchi e nelle aree adiacenti, nel Canale di Sicilia, e dati biologici. Legenda: F.D.Sup.= Fondi duri superficiali; F.M.Prof.= Fondi mobili profondi; F= fango; S= sabbia; G= ghiaia; R= Roccia; HP= prateria di posidonia; TA= tutto l'anno. Per i soli Molluschi è riportata la lunghezza del mantello in luogo della lunghezza totale.

	Specie rinvenute		F.M. Prof.	Bibliografia	Ind. Dirette	Ind. Pesca	Caratteristiche biologiche				
	Nome scientifico	Nome comune					Distrib. batim. (m)	Fondi	Taglia max. (cm)	Alimentazione	Riprod.
Molluschi	<i>Eledone cirrhosa</i>	Moscardino bianco	X			X	5 - 700	F, S	16	-	pri - est
	<i>Eledone moscata</i>	Moscardino rosso	X			X	15 - 400	F, S	14	-	inv - pri
	<i>Illex coindetii</i>	Totano	X	X			50 - 700	-	15	Crostacei, Molluschi Cefalopodi, Pesci	TA
	<i>Sepia officinalis</i>	Seppia	X			X	0 - 50	F, S	45	Crostacei, Pesci, Cannibale	TA
Crostacei	<i>Aristeomorpha foliacea*</i>	Gambero rosso	X			X	200 - 800	F	7	-	mag - set
	<i>Nephrops norvegicus*</i>	Scampo	X			X	200 - 800	-	7,5	-	pri
	<i>Palinurus elephas</i>	Aragosta				X	15 - 200	R, S	50	-	ago - nov
	<i>Parapeneus longirostris*</i>	Gambero rosa	X			X	20 - 700	S, F	-	Eurifago: predatore e setacciatore	pri
Condroitti	<i>Galeus melastomus</i>	Gattuccio boccanera	X	X		X	55 - 1000	F	90	Invertebrati e Pesci mesopelagici	TA
	<i>Mustelus mustelus</i>	Palombo	X	X		X	5 - 450	S, F, HP	60	Crostacei	giu
	<i>Raja clavata</i>	Razza chiodata	X	X		X	5 - 700	F, S	90	Crostacei, Molluschi, Pesci	TA
	<i>Raja miraletus</i>	Razza quattrocchi	X	X		X	5 - 400	F, S	60	Crostacei, Molluschi	TA
	<i>Raja sp.</i>	Razze	X			X					
	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Gattuccio	X	X		X	5 - 600	F, S	100	Crostacei, Molluschi, Pesci	TA
Osteitti	<i>Anthias anthias</i>	Castagnola rossa			X		10 - 300	R, G	27	Crostacei e piccoli Pesci	-
	<i>Boops boops</i>	Boga	X			X	2 - 350	S, F, R, HP	24	Onnivoro	mar - mag
	<i>Chromis chromis</i>	Castagnola			X		2 - 40	R, HP	25	Piccoli animali planctonici e bentonici	mag - ago
	<i>Conger conger</i>	Grongo	X			X	10 - 1000	R	240	Pesci, Crostacei, Molluschi Cefalopodi	est
	<i>Coris julis</i>	Donzella			X	X	5 - 50	HP, R	25	Crostacei, Molluschi, Anellidi	mag - ago
	<i>Diplodus cervinus</i>	Sarago reale, sarago faraone			X	X	30 - 300	R, F	55	Onnivoro	-
	<i>Diplodus vulgaris</i>	Sarago fasciato			X	X	2 - 130	R	45	Crostacei, Molluschi, Anellidi, Echinodermi	set - nov
	<i>Epinephelus marginatus</i>	Cernia bruna				X	5 - 250	R	140	Crostacei, Molluschi, Pesci	est
	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Scorfano di fondale	X	X			100 - 1000	F, S	35	Crostacei, Echinodermi	aut - inv
	<i>Merluccius merluccius</i>	Merluzzo	X	X		X	20 - 1000	F, S	100	Crostacei, Pesci	TA
	<i>Mullus barbatus</i>	Triglia di fango	X	X		X	5 - 250	F	30	Crostacei, Molluschi, Anellidi	pri
	<i>Mullus surmuletus</i>	Triglia di scoglio	X	X	X	X	2 - 500	S, F, HP	35	Crostacei, Molluschi, Anellidi	apr - giu
	<i>Muraena helena</i>	Murena		X		X	15 - 50	R	150	Crostacei, Molluschi Cefalopodi, Pesci	-
	<i>Lepidopus caudatus</i>	Spatola	X			X	5 - 600	-	200	Crostacei, Molluschi Cefalopodi, Pesci	apr - dic
	<i>Lepidorhombus boschi</i>	-	X	X			50 - 700	F, S	40	Crostacei, Pesci	gen - apr
	<i>Lophius piscatorius</i>	Rana pescatrice	X	X		X	10 - 800	F, S	114	Pesci	apr - giu
	<i>Oblada melanura</i>	Occhiata				X	0 - 50	R, HP	30	Onnivoro	pri - est
	<i>Pagellus erythrinus</i>	Pagello fragolino	X	X		X	10 - 320	S, F	60	Crostacei ed altri invertebrati bentonici	pri, aut
	<i>Pagellus sp.</i>	Pagelli			X	X					
	<i>Pagrus pagrus</i>	Pagro	X			X	15 - 250	F, S, R	91	Crostacei, Molluschi, Pesci	aut - inv
	<i>Peristedion cataphractum</i>	Pesce forca	X	X			50 - 850	F, S	0	Invertebrati bentonici	-
	<i>Phycis blennoides</i>	Musdea	X	X		X	85 - 1000	F, S	70	Crostacei Decapodi	est - inv
	<i>Scorpaena sp.</i>	Scorfani	X			X					
	<i>Seriola dumerilii</i>	Ricciola				X	1 - 360	R	25	Pesci, piccoli invertebrati bentonici	-
	<i>Serranus cabrilla</i>	Perchia	X		X	X	12 - 250	S, F, R, HP	25	Pesci, Crostacei, Molluschi Cefalopodi	apr - lug
	<i>Serranus scriba</i>	Sciarrano	X		X	X	8 - 102	R, F, HP	25	Crostacei Decapodi, Pesci	apr - lug
	<i>Spicara sp.</i>	Spicare			X						
	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Tanuta				X	5 - 300	F, S	45	Onnivoro	apr - mag
	<i>Symphodus ocellatus</i>	Tordo ocellato			X		1 - 30	R	12	Briozoi, Idroidi, Anellidi, Crostacei e Molluschi	mag - ago
	<i>Symphodus sp.</i>				X						
	<i>Trachurus trachurus</i>	Sugarello	X		X	X	10 - 500	-	60	Crostacei planctonici, Pesci e loro stadi larvali	TA
	<i>Trigla lucerna</i>	Gallinella	X			X	20 - 200	F, S	65	Crostacei e Teleostei bentonici	aut - inv
<i>Zeus faber</i>	Pesce San Pietro	X	X		X	20 - 300	F, S	66	Crostacei Decapodi	pri - est	



6.1.1 Indagini bibliografiche - aree a fondi mobili circostanti i banchi (profondità maggiori di 50 m)

Le principali informazioni bibliografiche sulle specie ittiche rinvenute nello Stretto di Sicilia sono state raccolte nel corso delle campagne di pesca a strascico condotte nell'ambito dei progetti MEDITS (Mediterranean International Trawl Surveys) e GRUND (Gruppo Nazionale Demersali).

Occorre tuttavia precisare che le informazioni disponibili non riguardano i fondi duri dei Banchi Avventura e Pantelleria ma soltanto le zone strascicabili, adiacenti a tali fondi rocciosi, oltre la batimetrica dei 50 m. Tali dati quindi possono essere forse di maggiore interesse soprattutto per la aree su cui dovrebbero essere posati i cavidotti, piuttosto che per quelle sulle quali dovrebbero essere realizzati pali.

Nello Stretto di Sicilia sono state rinvenute in totale 169 diverse specie ittiche fra le quali solo il merluzzo (*Merluccius merluccius*) e la musdea (*Phycis blennoides*) risultano a larga ripartizione e sono state riscontrate in oltre il 50 % dei campioni (Garofalo et al., 2007). Gli articoli inerenti la pesca nello Stretto di Sicilia sono numerosi e vengono riportati nell'elenco bibliografico finale. Le liste specie riportate in queste pubblicazioni sono state condensate nella *Tabella 6.1*, in cui sono riportate anche tutte le specie rinvenute nell'area dei Banchi e dei cavidotti.

Nello Stretto di Sicilia sono state censite 16 delle 17 specie di razze presenti in Mediterraneo. La maggiore biomassa di queste specie è localizzata in aree profonde e lontane dai Banchi Avventura e Pantelleria (Garofalo et al., 2003). Nei pressi del Banco Avventura sono state registrate tuttavia discrete distribuzioni di *Raja clavata* e *Raja miraletus*, specie poco abbondanti lungo la fascia costiera ed off-shore nelle acque della parte centrale del Canale di Sicilia. Sui Banchi Avventura *R. miraletus* risulta più abbondante di *R. clavata*.

Per 11 specie target della pesca a strascico nello Stretto di Sicilia presenti anche nell'area di indagine, Ragonese et al. (2004) riportano una serie di informazioni sul ciclo vitale e su alcune caratteristiche biologiche (*Tabella 6.2*).

Tabella 6.2 - Informazioni sul ciclo vitale e sulle biometrie di alcune specie target della pesca a strascico. Peso in grammi e lunghezza in millimetri dove non specificato. CI = Intervallo di confidenza (95 %); F = femmine; M = maschi; n.a. = non disponibile (da Ragonese et al., 2004).

Species	Growth parameters	Length-weight relationship (allometric model: $w=al^b$)	Length at maturity	Sex ratio (F/F+M)	Total mortality (Z)	Natural mortality (M)	Spawning season	Recruitment season
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	F+M: $L_{\infty}=392$; $K=0.127$; $t_0=-1.46$	F+M: $a=0.0000129$; $b=3.05$	F=200	0.47	F+M=0.64	F+M=0.31	-	All year round
<i>Merluccius merluccius</i>	F: $L_{\infty}=705$; $K=0.18$; $t_0=-0.10$ M: $L_{\infty}=494$; $K=0.29$; $t_0=-0.01$	F: $a=0.0000038$; $b=3.12$; M: $a=0.00000461-0.00000408$; $b=3.08-3.10$	F=335; M=215-280	0.44-0.52	F=0.78 (CI=0.74-0.83) M=1.34 (CI=1.29-1.39)	F=0.30 M=0.45	All year round	All year round
<i>Mullus barbatus</i>	F: $L_{\infty}=235$; $K=0.60$ M: $L_{\infty}=202$; $K=0.65$	F: $a=0.000189-0.0000080$; $b=2.90-3.07$; M: $a=0.0000304-0.00000108$; $b=2.79-3.00$	F=150-160 M=140	0.43-0.62	F=2.28 (CI=2.06-2.50) M=2.74 (CI=2.183.29)	F=1.10 M=1.20	Spring-summer	Summer-autumn
<i>Mullus surmuletus</i>	F: $L_{\infty}=290$; $K=0.48$; $t_0=-0.84$ M: $L_{\infty}=250$; $K=0.50$; $t_0=-0.20$	F: $a=0.0000209-0.0000100$; $b=2.90-3.04$; M: $a=0.0000166-0.00000670$; $b=2.94-3.11$	F=195	0.51-0.58	F=1.68 (CI=1.57-1.79) M=1.85 (CI=1.73-1.97)	F=0.90 M=0.80	Spring-summer	Summer-autumn
<i>Pagellus erythrinus</i>	F+M: $L_{\infty}=380$; $K=0.18$; $t_0=-0.71$	F: $a=0.0000438-0.0000288$; $b=2.78-2.85$; M: $a=0.0000347-0.0000221$; $b=2.81-2.91$	F=120-130 M=160-170	0.84-0.92	F+M: 0.67 (CI=0.60-0.73)	F+M=0.40	Spring-summer	Mainly autumn
<i>Peristedion cataphractum</i>	F: $L_{\infty}=434$; $K=0.20$; $t_0=-0.39$ M: $L_{\infty}=456$; $K=0.175$; $t_0=-0.48$	F+M (length in cm): $a=0.00428$; $b=3.10$	F=210 M=230-240	0.54	-	-	Spring-summer	Summer-autumn
<i>Phycis blennoides</i>	F: $L_{\infty}=681$; $K=0.22$; $t_0=-0.15$ M: $L_{\infty}=471$; $K=0.38$; $t_0=-0.03$	F: $a=0.0000438-0.0000288$; $b=2.78-2.85$; M: $a=0.0000347-0.0000221$; $b=2.81-2.91$	F=313	-	F=0.88 M=1.41	F=0.35 M=0.58	Autumn	Spring
<i>Raja clavata</i>	F: $L_{\infty}=1265$; $K=0.098$; $t_0=-0.51$ M: $L_{\infty}=1167$; $K=0.106$; $t_0=-0.41$	F: $a=0.0000438-0.0000288$; $b=2.78-2.85$; M: $a=0.0000347-0.0000221$; $b=2.81-2.91$	F=770-790 M=570-590	0.39-0.49	F (n.a.) M (n.a.)	F (n.a.) M (n.a.)	All year round, with a peak in autumn	n.a.
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	F: $L_{\infty}=65.8$; $K=0.52$; $t_0=-0.23$ M: $a=26.3$; $b=3.94$ (linear growth; $b=slope$)	F: $a=0.00176-0.00210$; $b=2.51-2.56$; M: $a=0.00116-0.00135$; $b=2.65-2.69$	F=42 M=30-33	0.43-0.49	F=1.18 (CI=1.09-1.27)	F=0.40	Summer- autumn	Spring
<i>Nephrops norvegicus</i>	F: $L_{\infty}=53.0$; $K=0.14$; $t_0=-0.5$ M: $L_{\infty}=62.0$; $K=0.13$; $t_0=-0.5$	F: $a=0.000440$; $b=3.133$; M: $a=0.000424$; $b=3.158$; $b=2.81-2.91$	F=30-32	0.40-0.49	F=0.68 (CI=0.63-0.73) M=0.42 (CI=0.40-0.44)	F and M=0.20	Summer- autumn (berried)	Autumn
<i>Parapenaeus longirostris</i>	F: $L_{\infty}=40.9$; $K=0.71$; M: $L_{\infty}=34.3$; $K=0.73$	F: $a=0.00244-0.00315$; $b=2.48-2.55$; M: $a=0.00271-0.00406$; $b=2.40-2.50$	F=24 M=19	0.57-0.61	F=3.37 (CI=3.30-3.44) M=3.33 (CI=3.17-3.49)	F=1.20 M=1.30	Late summer- late winter	Peak in autumn



Per quanto riguarda la biodiversità, nell'area compresa tra i banchi di progetto e la Sicilia è stato recentemente registrato uno dei massimi degli ultimi anni. L'area dello Stretto di Sicilia genericamente denominata su carta nautica "Banco Avventura" è di notevole importanza per la sua estensione, per l'alto grado di persistenza (valori compresi tra 0.9 e 1) del suo nucleo e per la sua composizione specifica. Garofalo et al. (2007) riportano che 19 specie tra quelle catturate sul *Banco Avventura* costituiscono il 90% delle catture commerciali nel Canale di Sicilia.

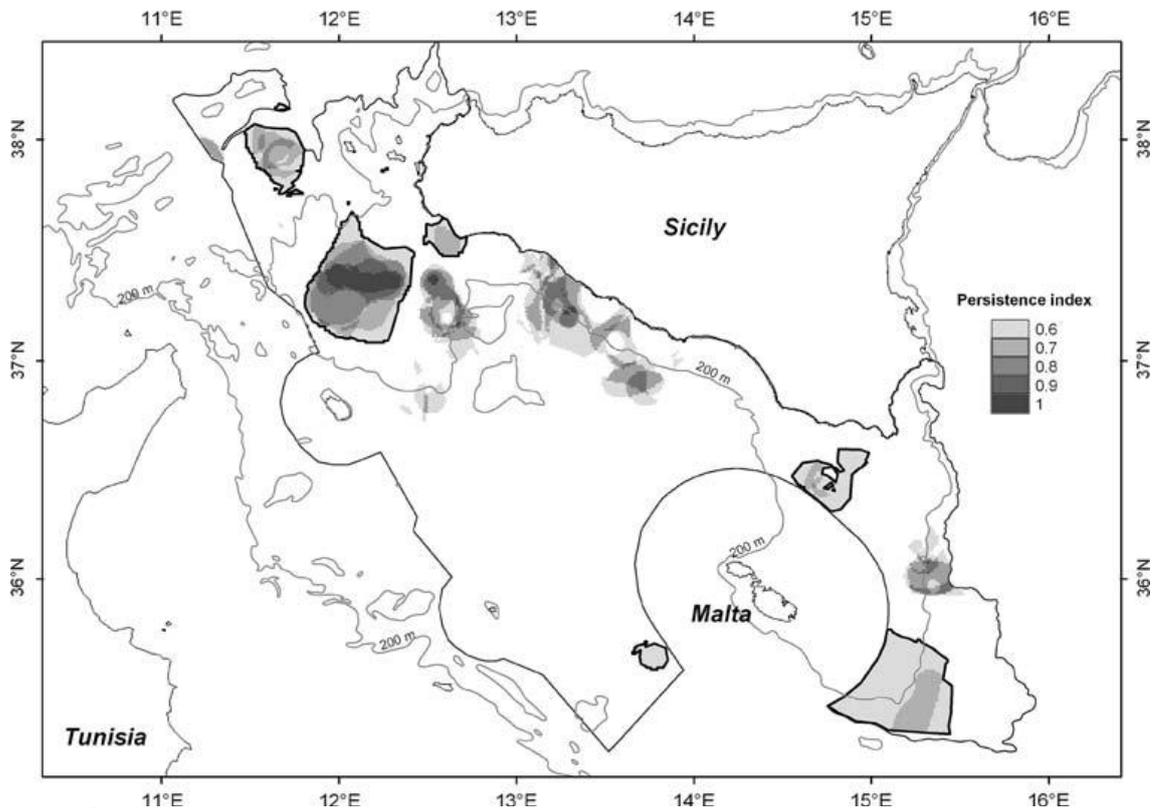


Figura 6. 1 - Carta delle aree che supportano alti (contornati) e bassi valori di diversità. Il grado di stabilità lungo la serie temporale è misurato con l'indice di persistenza (Fonte: Garofalo et al., 2007)

6.1.2 Indagini presso operatori della piccola pesca - aree di progetto (profondità inferiori a 50 m) e aree a fondi mobili circostanti i banchi (profondità maggiori di 50 m)

Al fine di determinare un elenco delle specie presenti nell'area dei Banchi e sui fondi mobili adiacenti e di effettuare una stima qualitativa delle abbondanze delle diverse specie, è stata condotta una campagna di indagine presso gli operatori della pesca professionale nella marineria di Mazara del Vallo (TP).

Su apposti modelli cartacei sono state annotate informazioni riguardanti:

- le specie pescate (sia quelle di interesse commerciale sia gli scarti);
- le abbondanze qualitative (ad es. se il merluzzo viene pescato in quantità maggiori della musdea) delle diverse specie ed eventuali variazioni nell'arco dell'anno;

- la classe dimensionale delle specie pescate (piccola, media grande);
- le caratteristiche dell'attrezzo da pesca;
- alcune caratteristiche dell'imbarcazione impiegata.

Le schede compilate sono disponibili in Allegato 5.

I fondi mobili adiacenti i banchi rocciosi, oltre i 50 m di profondità, sono oggetto di un intenso sfruttamento da parte della pesca a strascico. Le interviste ai pescatori di Mazara hanno permesso di evidenziare che, per tutte le aree, le rese migliori si hanno al di sotto dei 200 m di profondità, in aree lontane dalle formazioni rocciose.

I Banchi Avventura sono sede preferenziale di pesca da parte di imbarcazioni medio-piccole, con un corto raggio di azione, mentre sul Banco Pantelleria (più distante dalla costa) insistono pescherecci di stazza maggiore.

Per tutte e tre le aree, sui fondi mobili le specie maggiormente pescate risultano il merluzzo, la musdea, la triglia di fango (*Mullus barbatus*), la triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*) e gli scorfani. Catture frequenti ma meno abbondanti sono il pesce San Pietro, il pagro (*Pagrus pagrus*), la gallinella (*Lepidotrigla cavillone*), due specie di razze (*Raja clavata*, *Raja miraletus*), il gattuccio (*Scylliorhinus canicula*), la seppia (*Sepia officinalis*) e due specie di moscardino (*Eledone cirrhosa*, *Eledone moscata*). Fra le specie considerate scarti da pesca per la marineria di Mazara sono il sugarello (*Trachurus trachurus*), la spatola (*Lepidopus caudatus*) ed alcune specie di razze (*Raja spp.*).

Dalle interviste effettuate è emerso anche che, a seconda della zona di pesca e della profondità, le specie predominanti possono essere le triglie, il merluzzo e la musdea. In particolare i pescatori segnalano in maniera concorde un incremento delle catture di *M. surmuletus* tra la fine dell'estate e l'inizio dell'autunno, fenomeno coincidente con la fase di reclutamento dei giovanili (vedi più avanti nel testo e *Tabella 6.1*).

È da evidenziare infine che il palangaro, strumento molto selettivo, cattura prede di dimensioni medio-grandi. La rete a strascico, al contrario, è uno strumento poco selettivo e, per le aree limitrofe ai Banchi, permette di desumere che lo sforzo di pesca insiste anche sulle prime coorti (e quindi sui giovanili) delle specie pluriennali, in particolare delle triglie, del merluzzo, della musdea, del Pesce San Pietro, della gallinella e delle razze.

6.2 AREE DI NURSERY E RECLUTAMENTO

Nel presente paragrafo sono state analizzate le principali pubblicazioni scientifiche inerenti la presenza di aree di nursery nelle zone profonde intorno ai Banchi Pantelleria e Avventura oltre al batimetria dei -50 m.

6.2.1 Indagini bibliografiche (> - 50 m)

Gli studi disponibili in bibliografia evidenziano nei pressi del *Banco Avventura* la presenza di aree di nursery per alcune delle specie presenti in *Tabella 6.1*.



Il merluzzo *M. merluccius* è la maggior risorsa demersale del Mediterraneo. Le ricerche degli ultimi anni stanno contribuendo alla conoscenza del suo reclutamento nel Canale di Sicilia. È ormai noto che questa specie può reclutare in diversi periodi e in aree a differente profondità. La forza del reclutamento è spesso proporzionale all'ampiezza dell'area di nursery. È stata evidenziata la presenza, costante nell'arco degli anni, di estese aree di nursery nei dintorni dei *Banchi Avventura* e Malta, tra i 100 e i 200 m di profondità (Fiorentino et al., 2003, 2004).

Sul Banco Avventura queste aree sembrano ricoprire, di anno in anno, una superficie grosso-modo costante (Fiorentino et al., 2003), fenomeno che confermerebbe le ipotesi di Levi et al. (2003) e di Fiorentino et al. (2004) secondo cui lo stock di *M. merluccius* sarebbe non diviso e forse unico per tutto il Canale di Sicilia.

Secondo Fiorentino et al. (2003) la stima della densità del reclutamento può essere correlata ad alcuni fattori tra i quali, per il Canale di Sicilia, viene evidenziata la disponibilità alimentare (soprattutto piccoli Eufasiacei di cui si nutrono i giovanili).

Recentemente è stata inoltre dimostrata l'influenza dei sistemi frontali e dei mulinelli sui riproduttori di acciuga, sul movimento delle larve e sul successivo reclutamento nello Stretto di Sicilia. Questi fenomeni influenzano in maniera significativa anche la distribuzione del merluzzo (Garcia Lafuente et al., 2002).

In *Figura 6.2* è riportata una serie temporale con la distribuzione delle reclute di merluzzo nel Canale di Sicilia.

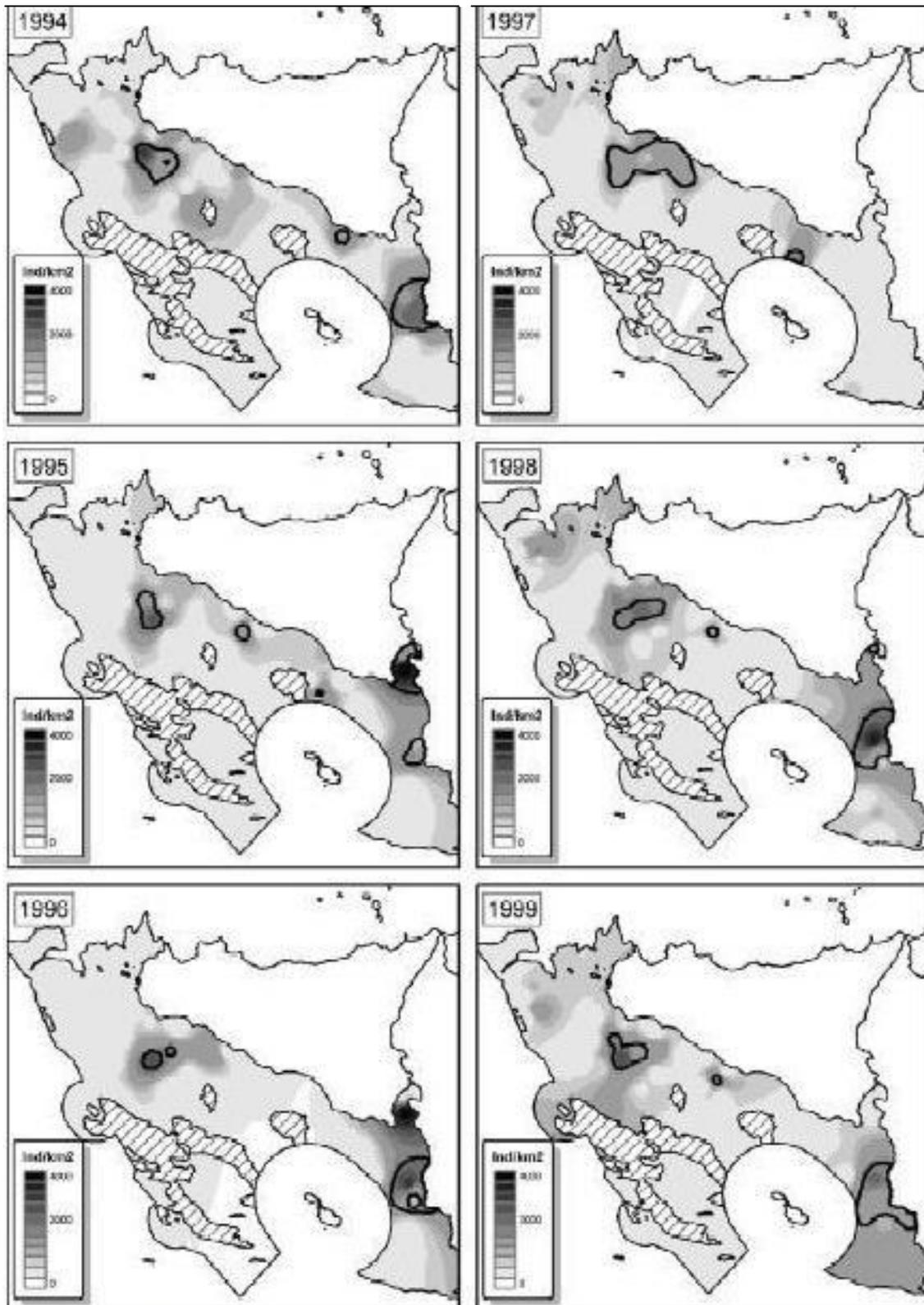


Figura 6. 2 - Distribuzione delle reclute di *M. merluccius* nel Canale di Sicilia (da Fiorentino et al., 2003).

Riguardo *P. blennoides* si conosce ancora poco sul periodo di riproduzione e sulla biologia delle larve e delle uova nel Canale di Sicilia. La deposizione avviene tra la tarda estate e l'inizio dell'inverno. I giovanili passano da un habitat pelagico a quello demersale ad una lunghezza totale compresa tra 3 e



4,6 cm. È stato osservato un discreto reclutamento in primavera. Pesci di piccole dimensioni (3-8 cm) tuttavia sono stati catturati anche in inverno (Fiorentino et al., 2003). Aree di nursery di *P. blennoides* sono presenti ogni anno ad est e ovest del *Banco Avventura*, a profondità comprese tra 200 e 400 m. L'estensione di queste aree (Figura 6.3) è risultata proporzionale all'entità del reclutamento registrato.

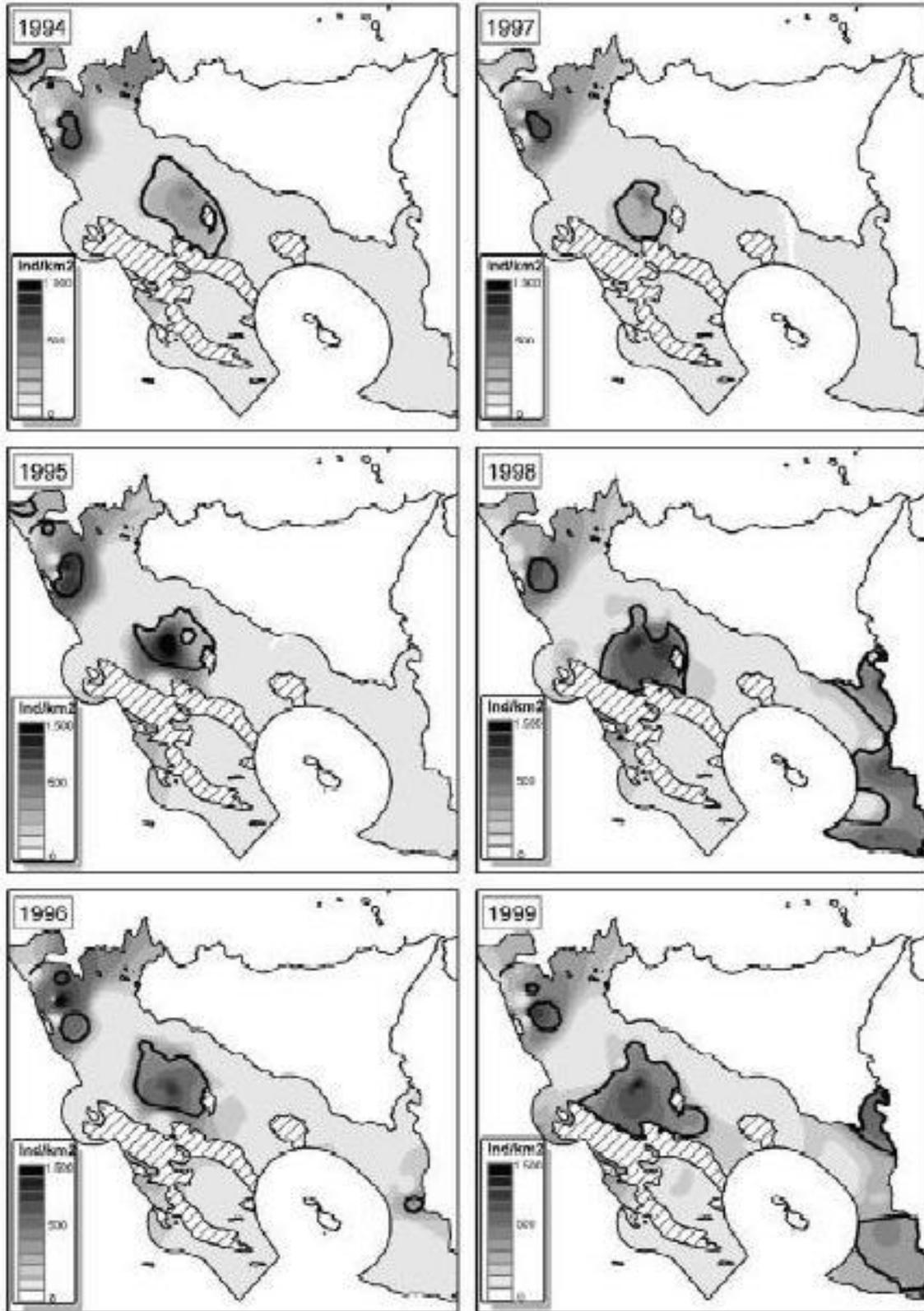


Figura 6. 3 - Distribuzione delle reclute di *P. blennoides* nel Canale di Sicilia (da Fiorentino et al., 2003)

Stime di abbondanza indicano che il reclutamento del merluzzo è di maggiore entità rispetto a quello della musdea, è più stabile ed ha un trend crescente nel tempo. La forza del reclutamento delle due

specie sembra strettamente correlata e suggerisce che le fluttuazioni possono essere sincronizzate (Fiorentino et al., 2003).

Nello stesso lavoro sono anche riportati la distribuzione lunghezza-frequenza per *M. merluccius* e *P. blennoides*, le caratteristiche biometriche del primo gruppo modale delle due specie (Tabella 6.3) e le stime di abbondanza del reclutamento negli anni 1994-1999.

Tabella 6.3 - Caratteristiche del primo gruppo modale di *M. merluccius* e *P. blennoides* in una distribuzione Lunghezza - Frequenza standardizzata (da Fiorentino et al., 2003)

Anno	<i>Merluccius merluccius</i>				<i>Phycis blennoides</i>			
	N	Media	DS	Cut-off	N	Media	DS	Cut-off
1994	6739	1.26	1,45	12,51	883	12,83	1,7	14,53
1995	3988	5.16	1,76	13,98	1561	10,75	1,61	12,36
1996	3734	1.12	1,06	10,65	2554	11,75	2,06	13,81
1997	6115	0.57	1,80	13,44	776	11,99	1,7	13,69
1998	4616	1.55	1,83	12,51	2399	12,26	2,03	14,29
1999	4582	7.55	2,62	13,95	1943	10,31	1,83	12,14
Media	4962	11	1,84	12,89	1686	11,65	1,82	13,43

Mullus barbatus nello Stretto di Sicilia è una delle specie più importanti per la pesca a strascico sulla piattaforma continentale. Gli stadi giovanili (gruppo 0-1) rappresentano la maggior parte delle catture. Levi et al. (2003) hanno investigato la relazione stock-reclutamento includendo informazioni ambientali e concludendo che i livelli di reclutamento sono direttamente correlati alla temperatura dell'acqua nei primi stadi di sviluppo.

Nel Canale di Sicilia lo stock di *M. barbatus* sembra cospicuo e questa specie è caratterizzata da una crescita veloce e da alti tassi di mortalità. Gli individui raggiungono la maturità sessuale ad un anno di età. I riproduttori depongono principalmente in primavera ed il gruppo 0 recluta a tarda estate. Nella stagione primaverile la distribuzione lunghezza – frequenza del *M. barbatus* unimodale, con una lunghezza media di 15 cm, indica la presenza di soli adulti nella popolazione (Figura 6.4). Nella stagione estiva è stata evidenziata ancora la cattura di soli individui adulti. La forma della distribuzione in frequenza, in autunno, evidenzia una forte presenza di reclute, con una lunghezza media di 9-10 cm (Garofalo et al., 2004).

Nella parte centrale del Canale di Sicilia esistono, stabili nel tempo, due aree a maggior concentrazione di adulti in fase riproduttiva. Queste aree sono localizzate sui Banchi Avventura e Malta, intorno ai 100 m di profondità (Garofalo et al., 2004). È stato inoltre ipotizzato che i giovanili che reclutano lungo le coste siciliane possano provenire da adulti che si sono riprodotti nell'area individuata attorno ai Banchi Avventura.

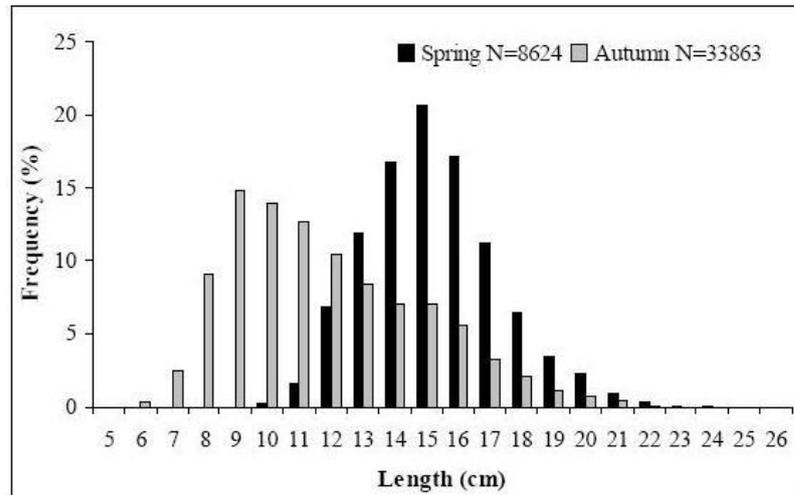


Figura 6.4 - Distribuzione lunghezza - frequenza di *Mullus barbatus* nelle campagne primaverili e autunnali (da Garofalo et al., 2004)

Fra i Molluschi Cefalopodi, il totano (*Illex coindetii*) rappresenta una cattura accessoria molto frequente per la pesca a strascico sui fondi marini del Canale di Sicilia. Arkhipkin et al. (2000) hanno provato ad indagare i tassi di crescita di questa specie studiando gli statoliti. Le diverse coorti infatti risultano sovrapposte fra loro e difficili da seguire con le distribuzioni taglia-frequenza perché il totano ha un periodo di vita molto breve e la deposizione avviene tutto l'anno. Le popolazioni risultano variabili di anno in anno anche se soprattutto le pre-larve e gli stadi giovanili, rinvenuti oltre i 50 m di profondità, sono poco influenzate dalle condizioni ambientali che risultano grosso modo costanti nell'arco dell'anno.

BIBLIOGRAFIA

- Abdelahad N., D'Archino R., Pepe D'Amato E., 2003. Flora illustrata delle alghe marine delle coste laziali (Italia centrale). I. Rhodophyta (Corallinales escluse) Università di Roma "La Sapienza" Regione Lazio.
- Amico V., Giaccone G., Colombo P., Colonna P., Mannino A.M., Randazzo R., 1985. Un nuovo approccio allo studio della sistematica del genere *Cystoseira* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales). *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, **18** (326): 887-986.
- Ardizzone G.D., 1992. Cartografia bentonica con sistemi video controllati a distanza. *Oebalia*, **XVII** (Suppl.): 441-452.
- Ardizzone G.D., 2000. La rappresentazione cartografica nelle ricerche di Biologia Marina in Mediterraneo. *Biol. Mar. Medit.*, **7**(1): 461-477.
- Arkhipkin A., Jereb P., Ragonese S., 2000. Growth and maturation in two successive seasonal groups of the short-finned squid, *Illex coindetii* from the Strait of Sicily (central Mediterranean). *ICES Journal of Marine Science*, **57**: 31-41.
- Augier H., 1982. Inventaire et classification des biocénoses marines benthiques de la Méditerranée. Comité Européen pour la Sauvegarde de la nature et des Ressources Naturelles. Conseil de l'Europe : 59 pp.
- AA.VV. Check-list della fauna italiana. On-line su www.sibm.it (ultimo accesso 20/03/2008).
- Bellan-Santini D., Bellan G., Bitar G., Harmelin J.G., Pergent G., 2002. Manuel d'interprétation des types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux des sites naturel d'intérêt pour la conservation. Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Plan d'action pour la Méditerranée. Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées : 225 pp.
- Bianchi C.N., Pronzato R., Cattaneo-Vietti R., Benedetti-Cecchi L., Morri C., Pansini M., Chemello R., Milazzo R., Frascchetti S., Terlizzi A., Peraino A., Salvati E., Benzoni F., Calcinaï B., Cerrano C., Bavestrello G., 2003. I fondi duri. *In*: Gambi M.C., Dappiano M. (Eds.). Manuale di Metodologie di Campionamento e Studio del Benthos Marino Mediterraneo. *Biol. Mar. Medit.*, **10** (Suppl.): 199-232.
- Bianchi C.N., Ardizzone G.D., Belluscio A., Colantoni P., Diviacco G., Morri C., Tunesi L., 2003. La cartografia del benthos. *In*: Gambi M.C., Dappiano M. (Eds.). Manuale di Metodologie di Campionamento e Studio del Benthos Marino Mediterraneo. *Biol. Mar. Medit.*, **10** (Suppl.): 367-394.
- Bressan G., Babbini L., 2003. Corallinales del Mar Mediterraneo: Guida alla determinazione. *Biol. Mar. Medit.* **10** (Suppl. 2): 237 pp.
- Cabioch J., Floch J.Y., Le Toquin A., Boudouresque C.F., Meinesz A., Verlaque M., 1991. Guide des Algues des Mers d'Europe. Delachaux et Neislé: 231pp.
- Cormaci M., Furnari G., Giaccone G., 2003. Macrofitobenthos *In*: Gambi M.C., Dappiano M. (Eds.). Manuale di Metodologie di Campionamento e Studio del Benthos Marino Mediterraneo. *Biol. Mar. Medit.*, **10** (Suppl.): 233-262.
- Cuttita A, Arigo A., Basitone G., Bonanno A., Buscaino G., Rollandi L., Garcia Lafuente J., Garcia A., Mazzola S., Patti B., 2004. Mesopelagic fish larvae in the Strait of Sicily and their relationship to main oceanographic events. *Hydrobiologia*, **527**: 177-182.
- D'Archino R., Abdelahad N., Pepe D'Amato E., 2004. Flora illustrata delle alghe marine delle coste laziali (Italia Centrale). II. Phaeophyceae. An illustrated flora of coastal marine algae from Lazio (Central Italy). Università di Roma "La Sapienza". Regione Lazio.
- Danovaro R., Gambi C., Mirto S., Sandulli R., Seccherelli V.U., 2003. Meiofauna. *In*: Gambi M.C., Dappiano M. (Eds.). Manuale di Metodologie di Campionamento e Studio del Benthos Marino Mediterraneo. *Biol. Mar. Medit.*, **10** (Suppl.): 61-108.

- D'Angelo G., Gargiulo S., 1978. Guida alle conchiglie mediterranee. Fabbri, Milano: 223 pp.
- Falciai L., Minervini R., 1992. Guida dei Crostacei Decapodi d'Europa. Muzzio Ed., Padova: 282 pp.
- Fauvel P., 1923 – Polychètes errantes. Faune de France, **5**. Librairie de la Faculté des Sciences, Paris. Klaus Reprint, Nendeln/Liechtenstein, 1969: 488 pp.
- Fauvel P., 1927 – Polychètes sédentaires. Faune de France, **16**. Librairie de la Faculté des Sciences, Paris. Klaus Reprint, Nendeln/Liechtenstein, 1969: 404 pp.
- Fiorentino F., Garofalo G., De Santi A., Bono G., Giusto G.B., Norrito G., 2003. Spatio-temporal distribution of recruits (0 group) of *Merluccius merluccius* and *Phycis blennoides* (Pisces, Gadiformes) in the Strait of Sicily (Central Mediterranean). *Hydrobiologia*, 503: 223-236.
- Fiorentino F., Garofalo G., Gristina M., Gancitano S., Norrito G., 2004. Some relevant information on the spatial distribution of demersal resources, benthic biocenoses and fishing pressure in the Strait of Sicily. In: *MedSudMed. Report of the Expert Consultation on the Spatial Distribution of Demersal Resources in the Strait of Sicily and the Influence of Environmental Factors and Fishery Characteristics*. GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-02. *MedSudMed Technical Documents*, 2: 50-66.
- Fischer W., Bauchot M.L., Schneider M. (eds), 1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Volume II. Vertébrés. Publication préparée par la FAO, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission del Communautés Européennes (Project GCP/INT/422/EEC) finanche conjointement par ces deux organisations. Rome, FAO, Vol 2 : 761-1530.
- Furnari G., Giaccone G., Cormaci M., Alongi G., Serio D., 2003. Biodiversità marina delle coste italiane. Catalogo del Macrofitobenthos. *Biol. Mar. Medit.*, **10** (1): 482 pp.
- Garofalo G., Gristina M., Fiorentino F., Cigala Fulgosi F., Norrito G., Sinacori G., 2003. Distributional pattern of rays (Pisces, Rajidae) in the Strait of Sicily in relation to fishing pressure. *Hydrobiologia*, 503: 245-250.
- Garofalo G., Fiorentino F., Bono G., Gancitano S., Norrito G., 2004. Localisation of spawning and nursery areas of the red mullet (*Mullus barbatus*, Linnaeus) in the Italian side of the Strait of Sicily (Central Mediterranean Sea). *Fisheries and Aquatic Sciences*: 101-110.
- Garofalo G., Fiorentino F., Pristina M., Cusumano S., Sinacori G., 2007. Stability fo spatial pattern of fish species diversity in the Strait of Sicily (central Mediterranean). *Hydrobiologia*, 580: 117-124.
- Giaccone G., 1973. Elementi di botanica marina. II: Chiave di determinazione per le Alghe e le Angiosperme marine del Mediterraneo. *Pubbl. Ist. Bot. Univ. Trieste*: 358pp.
- Giaccone G., Alongi G., Cossu A., Di Geronimo R., Serio D., 1993. La vegetazione marina bentonica del Mediterraneo: I. Sopralitorale e mesolitorale. Proposte di aggiornamento. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, **26** (341): 245-291.
- Giaccone G., Alongi G., Pizzuto F., Cossu A., 1994a. La vegetazione marina bentonica fotofila del Mar Mediterraneo: II. Infralitorale e circalitorale. Proposte di aggiornamento. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, **27** (346): 111-157.
- Giaccone G., Alongi G., Pizzuto F., Cossu A., 1994b. La vegetazione marina bentonica sciafila del Mediterraneo: III. infralitorale e circalitorale. Proposte di aggiornamento. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, **27** (346): 201-227.
- Giannuzzi-Savelli R., Puteri F., Palmeri A., Ebreo C., 1999. Atlante delle conchiglie marine del Mediterraneo. Evolver, Roma.
- Harmelin-Vivien M.L., Harmelin G.C., Chauvet C., Duval C., Galzin R., Lajeune P., Barnabé G., Blanc F., Chevalier R., Duclerc J., Lassere G., 1985. Evaluation visuelle des peuplements et populations de poisson : méthodes et problèmes. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, **40** : 467 – 539.



- ICRAM, 2000. Metodologie analitiche di riferimento – Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003). Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Servizio Difesa Mare, Roma.
- La Mesa G., Vacchi M., 2003. La fauna ittica bentonica. *Biol. Mar. Medit.*, 10, (Suppl.): 395 – 432.
- Lembo G., Silecchia T., Carbonara P., Spredicato M.T., 2000. Nursery areas of Merluccius merluccius in the Italian seas and in the east side of the Adriatic Sea. *Biol. Mar. Medit.* 7(3): 98-116.
- Levi D., Andreoli M.G., Bonanno A., Fiorentino F., Garofalo G., Mazzola S., Norrito G., Patti B., Pernice G., Ragonese S., Giusto G.B., Rizzo P., 2003. Embedding sea surface temperature anomalies into the stock recruitment relationship of red mullet (*Mullus barbatus* L. 1758) in the Strait of Sicily. *Sci. Mar.*, 67 (Suppl. 1): 259-268.
- Meinesz A., Boudouresque C.F., Falconetti C., Astier J.M., Bay D., Blanc J.J., Bourcier M., Cinelli F., Cirik S., Cristiani G., Di Geronimo I., Giaccone G., Harmelin J.G., Laubier L., Lovric A.Z., Molinier R., Soyer J., Vamvakas C., 1983. Normalisation des symboles pour la représentation et la cartographie des biocénoses benthiques littorales de Méditerranée. *Ann. Inst. Oceanogr.* 59 (2): 155-172.
- Morri C., Bellan-Santini D., Giaccone G., Bianchi C.N., 2003. Principi di bionomia: definizione e uso dei descrittori tassonomici (macrobenthos). In: Gambi M.C., Dappiano M. (Eds.). Manuale di Metodologie di Campionamento e Studio del Benthos Marino Mediterraneo. *Biol. Mar. Medit.*, 10 (Suppl.): 605 – 634.
- Pérès J.M., Picard J., 1964. Nouveau manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 31 (47): 137 pp.
- Ragonese S., Andreoli M.G., Bono G., Giusto G.B., Rizzo P., Sinacori G., 2004. Overview of the available biological information on demersal resources of the Strait of Sicily. In: MedSudMed. Report of the Expert Consultation on the Spatial Distribution of Demersal Resources in the Strait of Sicily and the Influence of Environmental Factors and Fishery Characteristics. GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-02. MedSudMed Technical Documents, 2: 67-74.
- Relini G., Bertrand J., Zamboni A. (eds.), 1999. Sintesi delle conoscenze sulle risorse da pesca dei fondi del Mediterraneo centrale (Italia e Corsica). *Biol. Mar. Medit.*, 6 (suppl. 1): 868 pp.
- Relini G., Relini M., Torchia G., 1997. Reclutamento di specie ittiche su alcune barriere artificiali della Liguria. *Biologia Marina Mediterranea*, 4 (1): 269-276
- Relini G., 2000. Nuovi contributi per la conservazione della biodiversità marina in Mediterraneo. *Biol. Mar. Medit.* 7 (1): 173-211.
- Riedl R., 1991. Flora e fauna del Mediterraneo. Muzzio, Padova: 777 pp.
- Tortonese E., 1970. Osteichthyes (pesci ossei). Parte prima. Fauna d'Italia, 10. Calderini Editore, Bologna: 565 pp.
- Tortonese E., 1975. Osteichthyes (pesci ossei). Parte seconda. Fauna d'Italia, 11. Calderini Editore, Bologna: 636 pp.
- Tunesi L., Piccione E., Agnesi S., 2002. Progetto Pilota di cartografia bionomica dell'ambiente marino costiero della Liguria. Quaderno ICRAM N°2: 112pp.
- www.fishbase.org (ultimo accesso 05/12/2007)



ALLEGATI

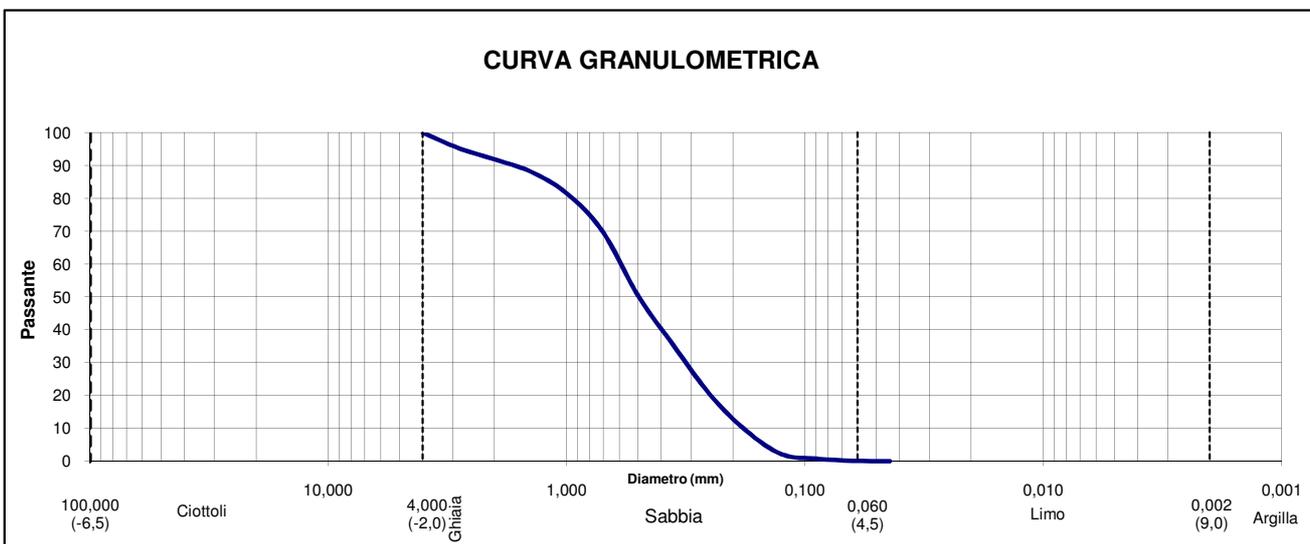
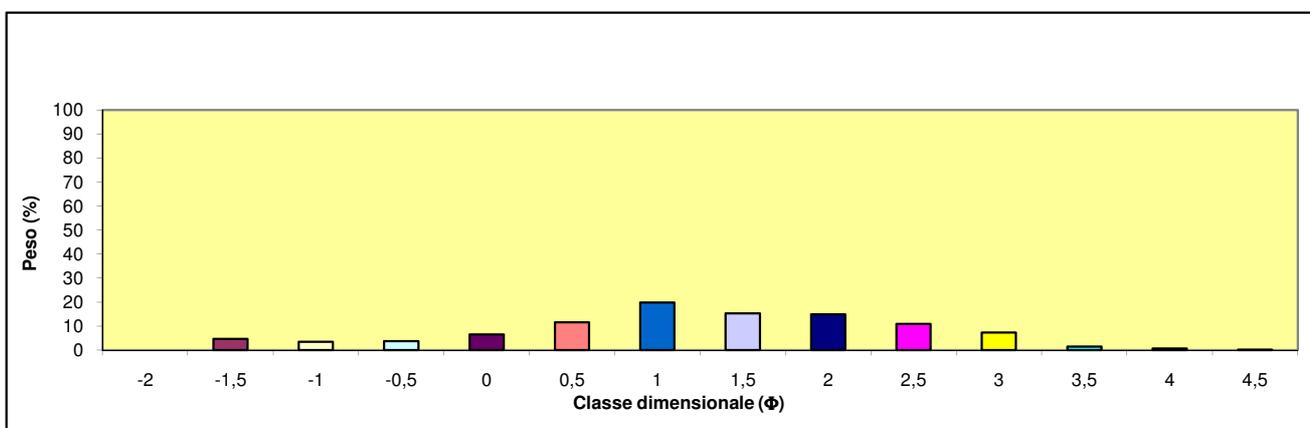
- Allegato 1 - Indagini granulometriche
- Allegato 2 - Analisi di laboratorio: test di tossicità su acque e sedimenti.
- Allegato 3 - Liste specie fondi mobili (prelievi con benna)
- Allegato 4 - Dati oceanografici: profili CTD.
- Allegato 5 - Interviste agli operatori della pesca

ALLEGATI

Allegato 1
Indagini granulometriche

Campione CAV TERRA PANT B1

Classe mm	Classe ϕ	Peso %	Passante %
4,000	-2	0,000	100,000
2,830	-1,5	4,684	95,316
2,000	-1	3,443	91,873
1,410	-0,5	3,723	88,149
1,000	0	6,526	81,623
0,707	0,5	11,530	70,093
0,500	1	19,738	50,355
0,354	1,5	15,274	35,082
0,250	2	14,793	20,288
0,177	2,5	10,890	9,398
0,125	3	7,297	2,102
0,088	3,5	1,381	0,721
0,063	4	0,601	0,120
0,044	4,5	0,120	0,000



Nautilus
Società Cooperativa

Servizi per l'Oceanografia
e la Gestione delle Risorse Ambientali

Campione CAV TERRA PANT B1

VALORI PER FASCE

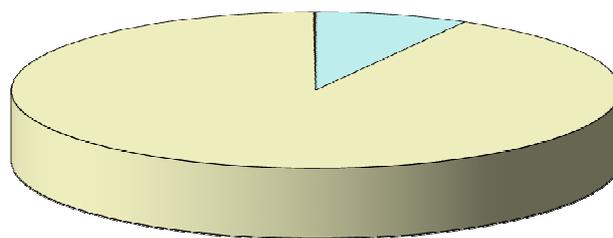
Fasce	%
Ciottoli:	0,00
Ghiaia:	8,13
Sabbia:	91,75
Limo	0,12
Argilla	0,00

VALORI DEI PERCENTILI STANDARD

5	16	25	50	75	84	95
-1,454	-0,182	0,287	1,012	1,841	2,197	2,801

Coeff. asimmetria (Sk): -0,081	Media (Mz): 1,009
Coeff. cernita (sigma): 1,24	Coeff. Appuntamento kg (Mz): 1,123

Diagramma a torta dei valori percentuali



■ Ciottoli: □ Ghiaia: □ Sabbia: ■ Limo ■ Argilla



Campione CAV TERRA PANT B2

VALORI PER FASCE

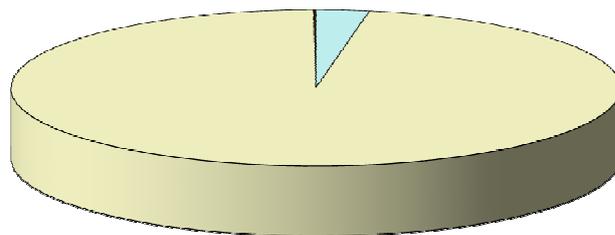
Fasce	%
Ciottoli:	0,00
Ghiaia:	2,81
Sabbia:	97,09
Limo	0,10
Argilla	0,00

VALORI DEI PERCENTILI STANDARD

5	16	25	50	75	84	95
-0,743	-0,091	0,134	0,590	0,971	1,345	2,447

Coeff. asimmetria (Sk): -0,081	Media (Mz): 0,615
Coeff. cernita (sigma): 0,842	Coeff. Appuntamento kg (Mz): 1,563

Diagramma a torta dei valori percentuali



■ Ciottoli: □ Ghiaia: □ Sabbia: ■ Limo ■ Argilla

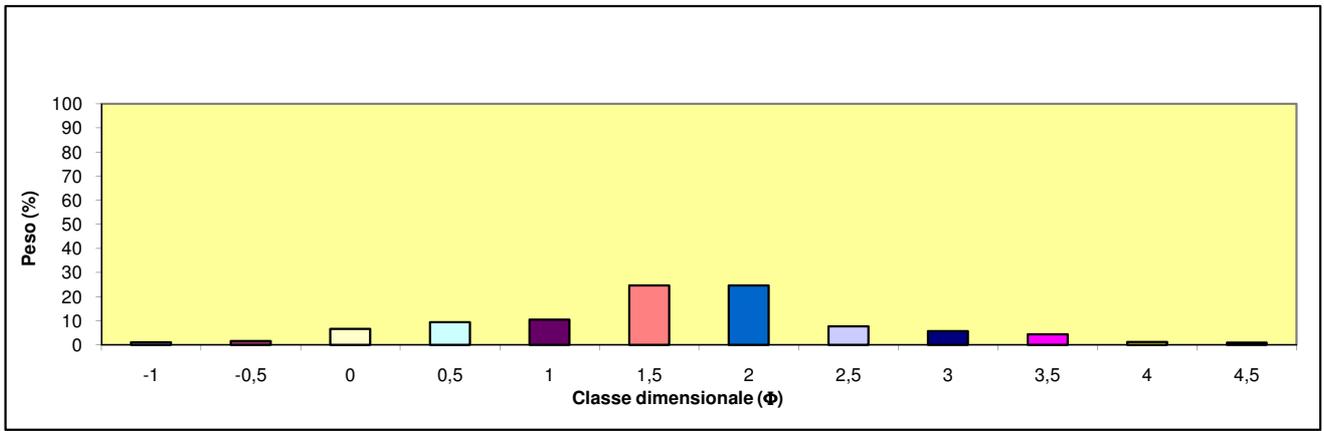


Nautilus
Società Cooperativa

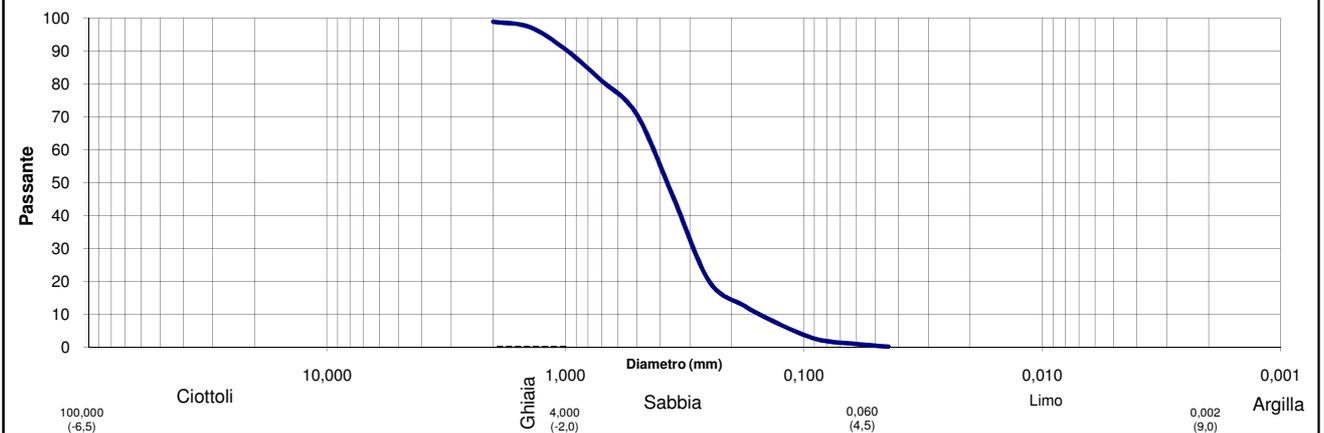
Servizi per l'Oceanografia
e la Gestione delle Risorse Ambientali

Campione CAV TERRA PANT B3

Classe mm	Classe ϕ	Peso %	Passante %
2,000	-1	1,123	98,877
1,410	-0,5	1,613	97,264
1,000	0	6,708	90,555
0,707	0,5	9,445	81,111
0,500	1	10,455	70,656
0,354	1,5	24,700	45,885
0,250	2	24,740	20,145
0,177	2,5	7,739	12,406
0,125	3	5,687	6,718
0,088	3,5	4,452	2,267
0,063	4	1,297	0,970
0,044	4,5	0,970	0,000



CURVA GRANULOMETRICA



Nautilus
Società Cooperativa

Servizi per l'Oceanografia
e la Gestione delle Risorse Ambientali

Campione CAV TERRA PANT B3

VALORI PER FASCE

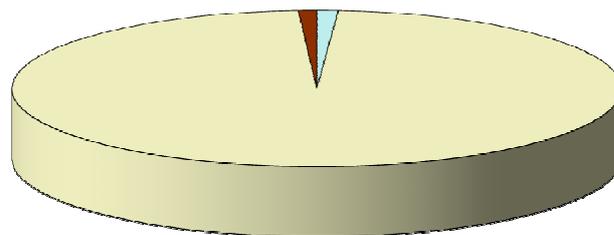
Fasce	%
Ciottoli:	0,00
Ghiaia:	1,12
Sabbia:	97,91
Limo	0,97
Argilla	0,00

VALORI DEI PERCENTILI STANDARD

5	16	25	50	75	84	95
-0,331	0,347	0,792	1,417	1,906	2,268	3,193

Coeff. asimmetria (Sk): -0,053	Media (Mz): 1,344
Coeff. cernita (sigma): 1,014	Coeff. Appuntamento kg (Mz): 1,297

Diagramma a torta dei valori percentuali



■ Ciottoli: □ Ghiaia: □ Sabbia: ■ Limo ■ Argilla

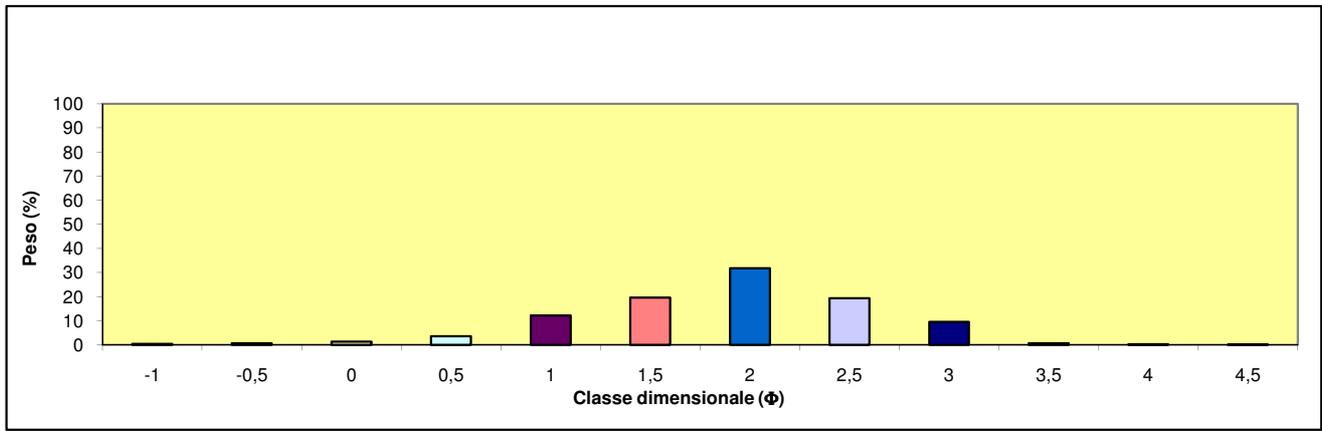


Nautilus
Società Cooperativa

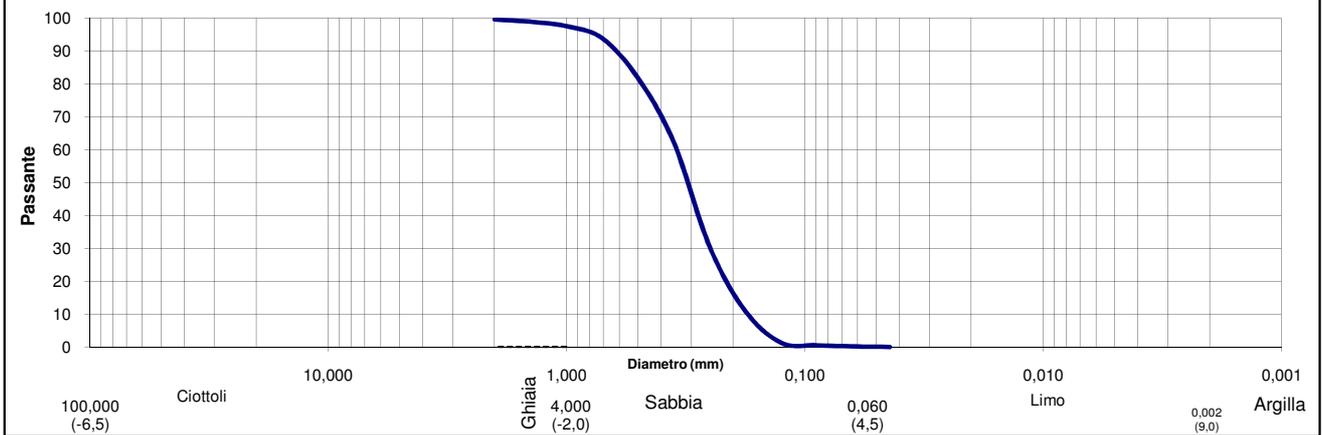
Servizi per l'Oceanografia
e la Gestione delle Risorse Ambientali

Campione CAV TERRA PANT B4

Classe mm	Classe ϕ	Peso %	Passante %
2,000	-1	0,400	99,597
1,410	-0,5	0,700	98,892
1,000	0	1,350	97,543
0,707	0,5	3,670	93,878
0,500	1	12,180	81,694
0,354	1,5	19,630	62,068
0,250	2	31,830	30,239
0,177	2,5	19,460	10,774
0,125	3	9,570	1,208
0,088	3,5	0,690	0,514
0,063	4	0,330	0,181
0,044	4,5	0,180	0,000



CURVA GRANULOMETRICA



Nautilus
Società Cooperativa

Servizi per l'Oceanografia
e la Gestione delle Risorse Ambientali

Campione CAV TERRA PANT B4

VALORI PER FASCE

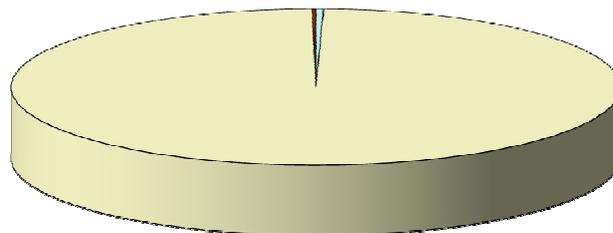
Fasce	%
Ciottoli:	0,00
Ghiaia:	0,40
Sabbia:	99,42
Peliti	0,18

VALORI DEI PERCENTILI STANDARD

5	16	25	50	75	84	95
0,347	0,905	1,171	1,690	2,135	2,366	2,802

Coeff. asimmetria (Sk): -0,084	Media (Mz): 1,654
Coeff. cernita (sigma): 0,737	Coeff. Appuntamento kg (Mz): 1,044

Diagramma a torta dei valori percentuali



■ Ciottoli: □ Ghiaia: □ Sabbia: ■ Peliti

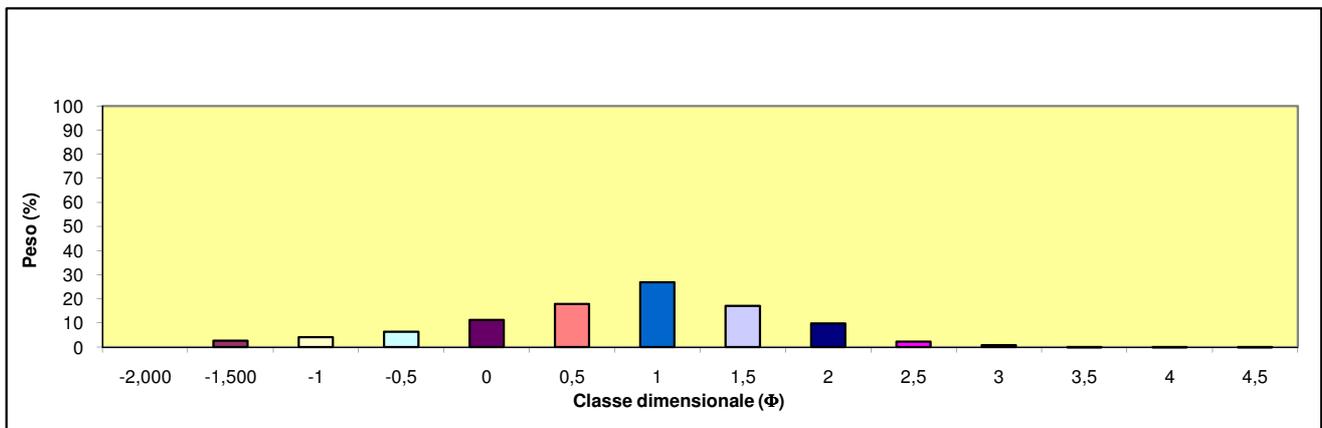


Nautilus
Società Cooperativa

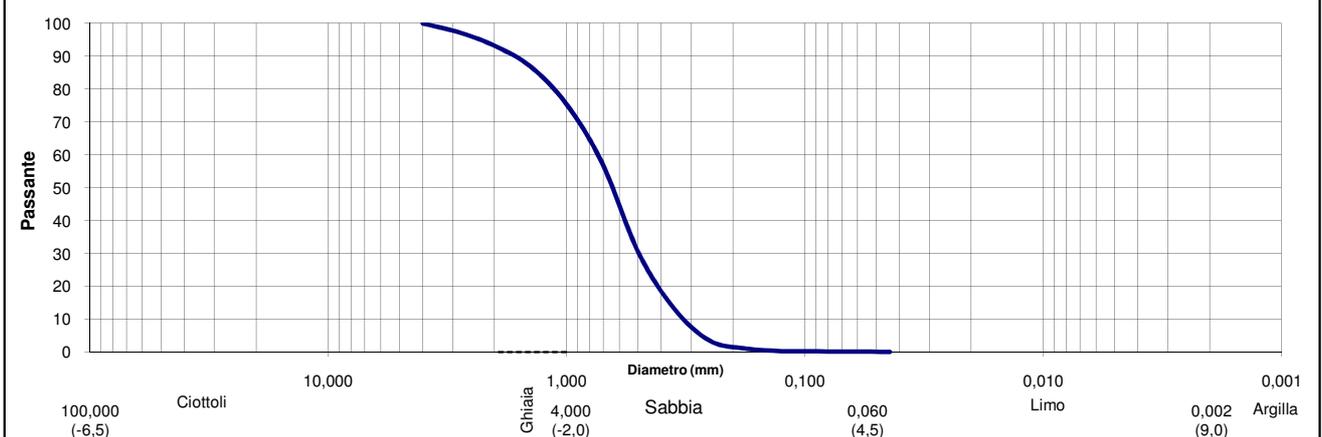
Servizi per l'Oceanografia
e la Gestione delle Risorse Ambientali

Campione CAV TERRA PANT B5

Classe mm	Classe ϕ	Peso %	Passante %
4,000	-2,000	0,000	100,000
2,832	-1,500	2,690	97,311
2,000	-1	4,110	93,205
1,410	-0,5	6,420	86,789
1,000	0	11,380	75,405
0,707	0,5	18,000	57,401
0,500	1	27,000	30,404
0,354	1,5	17,180	13,221
0,250	2	9,840	3,377
0,177	2,5	2,350	1,026
0,125	3	0,790	0,236
0,088	3,5	0,080	0,154
0,063	4	0,050	0,103
0,044	4,5	0,100	0,000



CURVA GRANULOMETRICA



Campione CAV TERRA PANT B5

VALORI PER FASCE

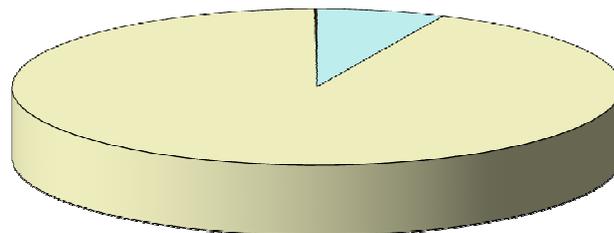
Fasce	%
Ciottoli:	0,00
Ghiaia:	6,80
Sabbia:	93,10
Peliti	0,10

VALORI DEI PERCENTILI STANDARD

5	16	25	50	75	84	95
-1,219	-0,377	0,011	0,637	1,157	1,419	1,918

Coeff. asimmetria (Sk): -0,156	Media (Mz): 0,56
Coeff. cernita (sigma): 0,924	Coeff. Appuntamento kg (Mz): 1,122

Diagramma a torta dei valori percentuali



■ Ciottoli: □ Ghiaia: □ Sabbia: ■ Peliti



Nautilus
Società Cooperativa

Servizi per l'Oceanografia
e la Gestione delle Risorse Ambientali

GRANULOMETRIA

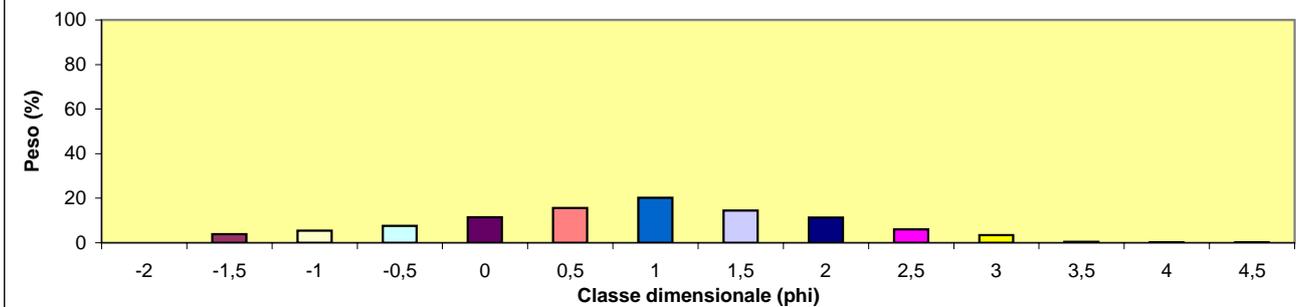
Campione

AV PANT B 1

Classe mm	Classe ϕ	Peso %	Passante %
4,000	-2	0,000	100,000
2,830	-1,5	3,841	96,159
2,000	-1	5,393	90,766
1,410	-0,5	7,661	83,105
1,000	0	11,472	71,633
0,707	0,5	15,645	55,988
0,500	1	20,212	35,776
0,354	1,5	14,415	21,361
0,250	2	11,321	10,040
0,177	2,5	6,038	4,002
0,125	3	3,427	0,575
0,088	3,5	0,383	0,192
0,063	4	0,081	0,111
0,044	4,5	0,111	0,000

Campione

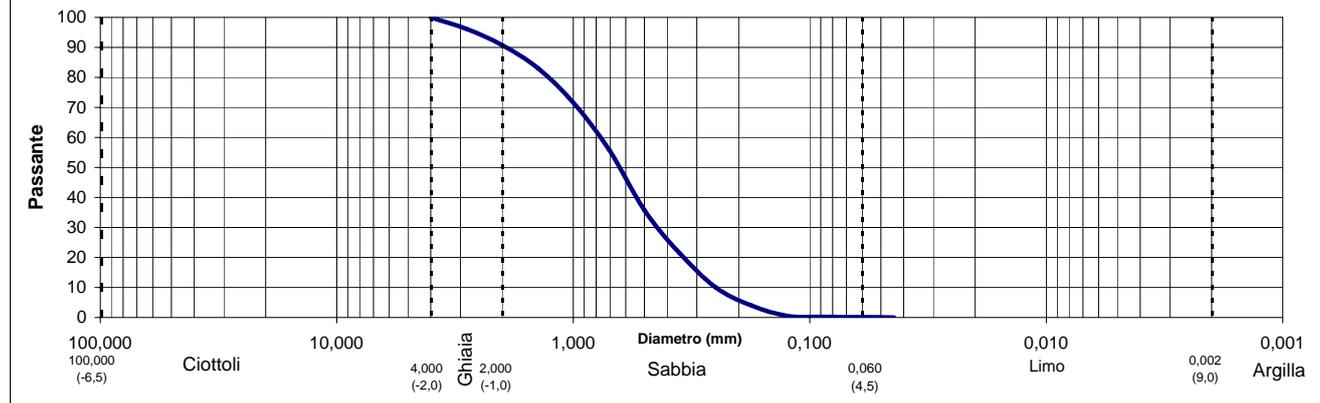
AV PANT B 1



CURVA GRANULOMETRICA

Campione

AV PANT B 1



Campione AV PANT B 1

VALORI PER FASCE

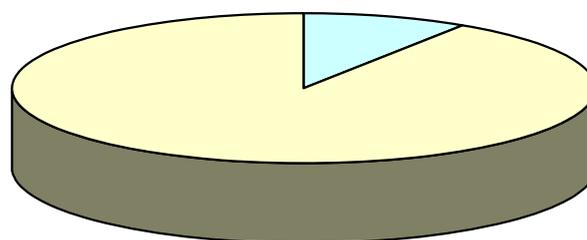
Fasce	%
Ciottoli:	0,00
Ghiaia:	9,23
Sabbia:	90,66
Limo:	0,11
Argilla:	0,00

VALORI DEI PERCENTILI STANDARD

5	16	25	50	75	84	95
-1,393	-0,558	-0,147	0,648	1,374	1,737	2,417

Coeff.asimmetria (Sk):-0,061	Media (Mz):0,609
Coeff. cernita (sigma):1,151	Coeff. Appuntamento Kg (Mz):1,027

Diagramma a torta dei valori percentuali



■ Ciottoli: ■ Ghiaia: ■ Sabbia: ■ Limo: ■ Argilla:

GRANULOMETRIA

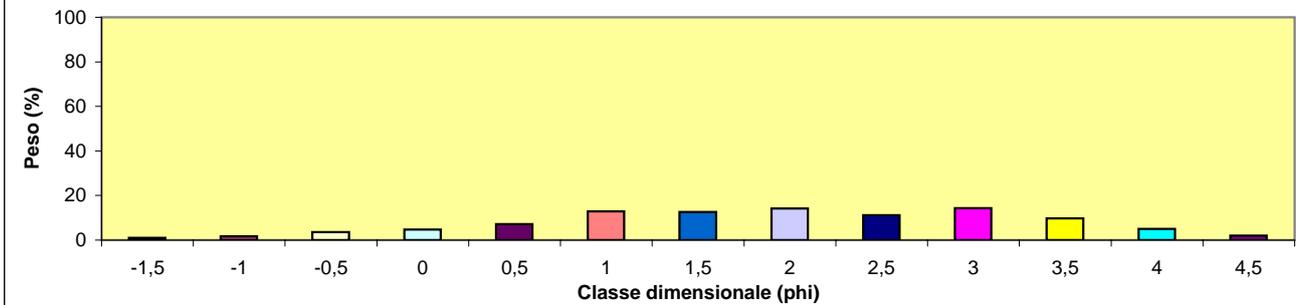
Campione

AV PANT B 2

Classe mm	Classe ϕ	Peso %	Passante %
2,830	-1,5	1,071	98,929
2,000	-1	1,768	97,161
1,410	-0,5	3,536	93,624
1,000	0	4,688	88,936
0,707	0,5	7,214	81,722
0,500	1	12,883	68,839
0,354	1,5	12,630	56,209
0,250	2	14,146	42,063
0,177	2,5	11,114	30,949
0,125	3	14,257	16,692
0,088	3,5	9,750	6,941
0,063	4	4,951	1,991
0,044	4,5	1,991	0,000

Campione

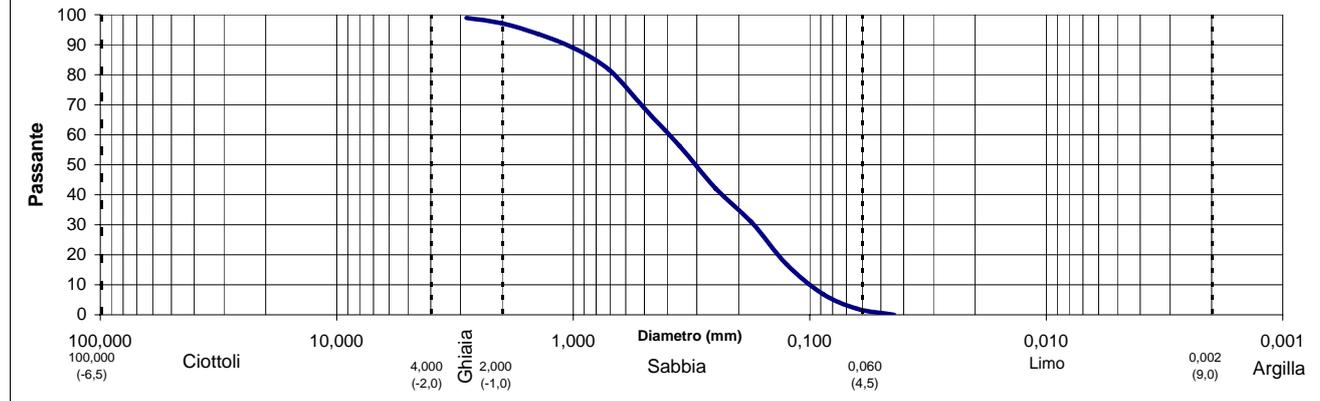
AV PANT B 2



CURVA GRANULOMETRICA

Campione

AV PANT B 2



Campione AV PANT B 2

VALORI PER FASCE

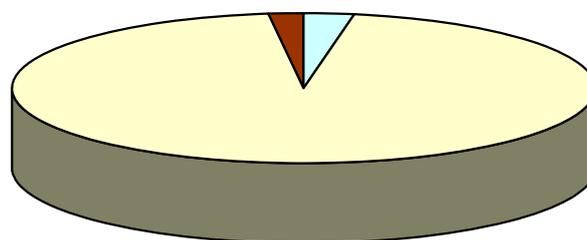
Fasce	%
Ciottoli:	0,00
Ghiaia:	2,84
Sabbia:	95,17
Limo:	1,99
Argilla:	0,00

VALORI DEI PERCENTILI STANDARD

5	16	25	50	75	84	95
-0,695	0,342	0,761	1,719	2,709	3,035	3,696

Coeff.asimmetria (Sk):-0,061	Media (Mz):1,699
Coeff. cernita (sigma):1,339	Coeff. Appuntamento Kg (Mz):0,924

Diagramma a torta dei valori percentuali



■ Ciottoli: ■ Ghiaia: ■ Sabbia: ■ Limo: ■ Argilla:

GRANULOMETRIA

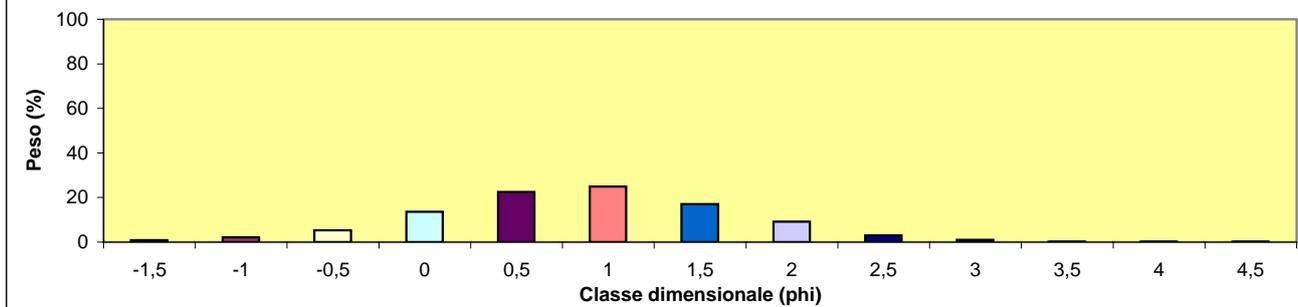
Campione

AV PANT B 3

Classe mm	Classe ϕ	Peso %	Passante %
2,830	-1,5	0,836	99,164
2,000	-1	2,187	96,977
1,410	-0,5	5,240	91,737
1,000	0	13,603	78,134
0,707	0,5	22,471	55,663
0,500	1	24,929	30,734
0,354	1,5	16,989	13,744
0,250	2	9,230	4,514
0,177	2,5	2,963	1,552
0,125	3	1,038	0,514
0,088	3,5	0,161	0,353
0,063	4	0,181	0,171
0,044	4,5	0,171	0,000

Campione

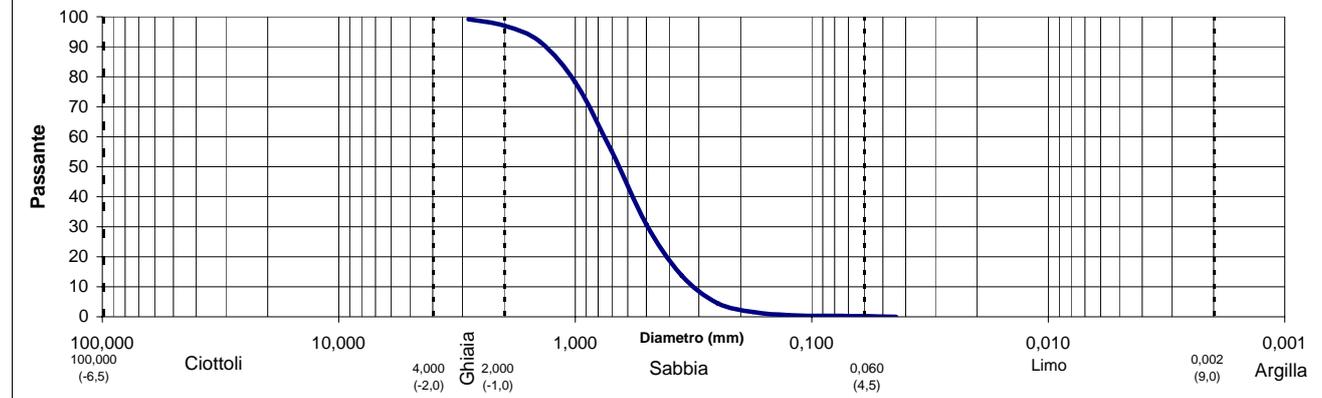
AV PANT B 3



CURVA GRANULOMETRICA

Campione

AV PANT B 3



Campione AV PANT B 3

VALORI PER FASCE

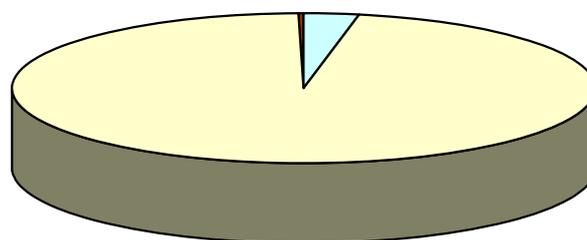
Fasce	%
Ciottoli:	0,00
Ghiaia:	3,02
Sabbia:	96,81
Limo:	0,17
Argilla:	0,00

VALORI DEI PERCENTILI STANDARD

5	16	25	50	75	84	95
-0,811	-0,216	0,070	0,614	1,169	1,434	1,974

Coeff.asimmetria (Sk):-0,014	Media (Mz):0,611
Coeff. cernita (sigma):0,834	Coeff. Appuntamento Kg (Mz):1,039

Diagramma a torta dei valori percentuali



■ Ciottoli: ■ Ghiaia: ■ Sabbia: ■ Limo: ■ Argilla:

Allegato 2

Indagini ecotossicologiche su acqua e sedimenti

Test acuto con Vibrio fischeri – acque

FASE LIQUIDA – ACQUE MARINE

Risultati saggi biologici con “Vibrio fischeri”

PROTOCOLLO: SCREENING TEST

Batteri liofilizzati originali SDI – Azur Lotto 6F1040

N°	Codice Campione	Prot. N.	% inibizione 5'	% inibizione 15'	Prosecuzione saggio
1	AV PANT STZ B1	0773/07/F	18,23	-23,99	NO
2	AV PANT STZ B2	0774/07/A	-16,76	-23,15	NO
3	AV PANT STZ B3	0774/07/B	-21,29	-23,36	NO

Test acuto con Vibrio fischeri – sedimenti

FASE LIQUIDA – ELUTRIATO

Risultati saggi biologici con “Vibrio fischeri”

PROTOCOLLO: SCREENING TEST

Batteri liofilizzati originali SDI – Azur Lotto 6F1040

N°	Codice Campione	Prot. N.	% inibizione 5'	% inibizione 15'	Prosecuzione saggio
1	AV PANT STZ B1	0773/07/F	-15,41	-19,56	NO
2	AV PANT STZ B2	0774/07/A	7,508	5,455	NO
3	AV PANT STZ B3	0774/07/B	1,541	-4,593	NO

FASE SOLIDA – TAL QUALE

Risultati saggi biologici con “Vibrio fischeri”

PROTOCOLLO: SCREENING TEST

Batteri liofilizzati originali SDI – Azur Lotto 6F1040

N°	Codice Campione	Prot. N.	% effetto'	Prosecuzione saggio
1	AV PANT STZ B1	0773/07/F	-15,41	NO
2	AV PANT STZ B2	0774/07/A	7,508	NO
3	AV PANT STZ B3	0774/07/B	1,541	NO

Inibizione percentuale – I % (Riferita al campione tal quale)	EC ₅₀	Giudizio
<20%		Assenza di tossicità acuta
≥20%<50%		Debolmente tossico
≥50%	100-10	Tossico
>50%	<10-1	Molto tossico
>50%	<1	Estremamente tossico

Test acuto con *Brachionus plicatilis* su acque e sedimenti

Acqua Marina			Mortalità 24h (%)	Risultato
Prot	0773/07/F	Controllo	0	LC 20 non rilevabile
Codice campione	AV PANT STZ B1	Campione 100%	3,33	
		Campione 50%	0	LC 50 Non Rilevabile
		Campione 25%	0	
		Campione 12,5%	0	
		Campione 6,25%	0	

Acqua Marina			Mortalità 24h (%)	Risultato
Prot	0774/07/A	Controllo	3,33	LC 20 non rilevabile
Codice campione	AV PANT STZ B2	Campione 100%	0	
		Campione 50%	0	LC 50 Non Rilevabile
		Campione 25%	0	
		Campione 12,5%	0	
		Campione 6,25%	0	

Acqua Marina			Mortalità 24h (%)	Risultato
Prot	0774/07/B	Controllo	0	LC 20 non rilevabile
Codice campione	AV PANT STZ B3	Campione 100%	0	
		Campione 50%	0	LC 50 Non Rilevabile
		Campione 25%	0	
		Campione 12,5%	0	
		Campione 6,25%	0	

Elutriato sedimento			Mortalità 24h (%)	Risultato
Prot	0776/07/E	Controllo	0	LC 20 non rilevabile
Codice campione	AV PANT STZ B1	Campione 100%	3,33	
		Campione 50%	0	LC 50 Non Rilevabile
		Campione 25%	0	
		Campione 12,5%	0	
		Campione 6,25%	0	

Elutriato sedimento			Mortalità 24h (%)	Risultato
Prot	0776/07/F	Controllo	0	LC 20 non rilevabile
Codice campione	AV PANT STZ B2	Campione 100%	6,66	
		Campione 50%	3,33	LC 50 Non Rilevabile
		Campione 25%	0	
		Campione 12,5%	0	
		Campione 6,25%	0	

Elutriato sedimento			Mortalità 24h (%)	Risultato
Prot	0777/07/A	Controllo	0	LC 20 non rilevabile
Codice campione	AV PANT STZ B3	Campione 100%	0	
		Campione 50%	0	LC 50 Non Rilevabile
		Campione 25%	0	
		Campione 12,5%	0	
		Campione 6,25%	0	

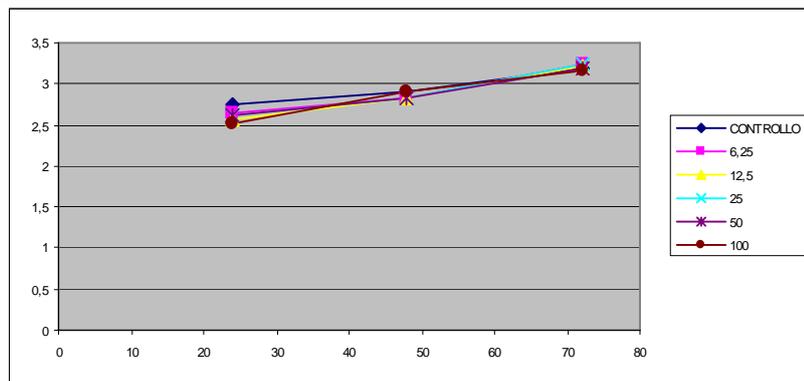
UNI EN ISO 10253:2006
Saggio di inibizione della crescita di alghe marine con
Phaeodactylum tricornutum

Sostanza di prova:	0776/07/E	ID	AV PANT STZ B1	
Organismo utilizzato:	Specie	<i>P. tricornutum</i>	Origine	Marine algaltookit n°PT007
Numero inoculo algale	PT301106	Mezzo colturale	UNI EN ISO 10253	

Dettagli concernenti la prova

	Data inizio	31/07/2007	Durata (giorni)	3		
Concentrazioni provate	controllo	6,25	12,5	25	50	100
Unità di Misura		%	%	%	%	%
pH soluzioni inizio prova	7,6	7,7	7,6	7,6	7,6	7,6
pH soluzioni fine prova	8,4	8,6	8,5	8,5	8,4	8,5
Apparecchiatura per la coltura e procedimento di incubazione	box con temperatura controllata					
Intensità luce (lux)	7000	qualità luce	luce bianca fredda tipo "cool white"			
Temperatura (°C)	18-22					

Metodo di misurazione della concentrazione cellulare					spettrofotometro					
Risultati	Tempo (giorni)	n. cellule n.x10 ³ /mL			media	Misura della tossicità basata sulle percentuali di inibizione del tasso di crescita (I i)				
		replica 1	replica 2	replica 3		conc. %	inibizione %			
controllo	1	544,70	605,20	548,60						
		797,60	857,30	760,70						
		1541,00	1517,00	1586,00						
	2	0,00	0,00	0,00				566	6,25	-3
		0,00	0,00	0,00				805	12,5	-2
		0,00	0,00	0,00				1548	25	-3
3	0,00	0,00	0,00	1548	50	0				
	replica 4	replica 5	replica 6	media	100	2				
	replica 1	replica 2	replica 3	media	valore	L.F. 95%				
conc. 6,25 %	1	503,50	381,60	426,80	437	EC50r-72h	n.d.			
		612,60	718,30	643,20	658	%	N.C.			
		1710,00	1690,00	1862,00	1754	%	N.C.			
conc. 12,5 %	1	382,00	401,80	345,50	376	EC10r-72h	n.d.			
		639,20	649,00	721,90	670	%	N.C.			
		1675,00	1718,00	1659,00	1684	NOECr-72h	n.d.			
conc. 25 %	1	423,70	424,60	372,30	407	%	N.C.			
		635,60	620,30	734,80	664	µi				
		1793,00	1705,00	1767,00	1755	%	1,5			
conc. 50 %	1	427,20	370,40	431,50	410	Considerazioni conclusive riguardanti la prova:				
		725,00	691,70	628,70	682					
		1535,00	1592,00	1562,00	1563					
conc. 100 %	1	362,80	348,80	292,80	335					
		811,60	823,30	719,00	785					
		1480,00	1432,00	1402,00	1438					



Il direttore del laboratorio
 Dr F.A. LICO

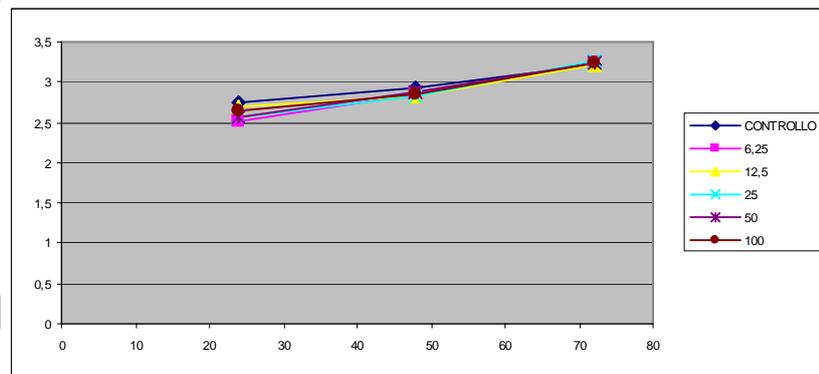
UNI EN ISO 10253:2006
Saggio di inibizione della crescita di alghe marine con
Phaeodactylum tricornutum

Sostanza di prova:	0776/07/F	ID	AV PANT STZ B2
Organismo utilizzato:	Specie <i>P. tricornutum</i>	Origine	Marine algaltookit n°PT007
Numero inoculo algale	PT301106	Mezzo colturale	UNI EN ISO 10253

Dettagli concernenti la prova

	Data inizio	31/07/2007	Durata (giorni)	3		
Concentrazioni provate	controllo	6,25	12,5	25	50	100
Unità di Misura		%	%	%	%	%
pH soluzioni inizio prova	7,6	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
pH soluzioni fine prova	8,4	8,5	8,4	8,6	8,6	8,5
Apparecchiatura per la coltura e procedimento di incubazione	box con temperatura controllata					
Intensità luce (lux)	7000	qualità luce	luce bianca fredda tipo "cool white"			
Temperatura (°C)	18-22					

Metodo di misurazione della concentrazione cellulare		spettrofotometro				Misura della tossicità basata sulle percentuali di inibizione del tasso di crescita (I ₀ i)	
Risultati	Tempo (giorni)	n. cellule n.x10 ³ /mL				conc. %	inibizione %
		replica 1	replica 2	replica 3			
controllo	1	570,40	564,60	569,60			
	2	862,10	751,60	886,10			
	3	1640,00	1748,00	1615,00			
		replica 4	replica 5	replica 6	media		
	1	0,00	0,00	0,00	568	6,25	-1
	2	0,00	0,00	0,00	833	12,5	0
conc. 6,25 %	1	350,00	277,70	383,60	337	25	-2
	2	720,50	681,20	686,70	696	50	-1
	3	1653,16	1767,00	1862,00	1761	100	-1
		replica 1	replica 2	replica 3	media	valore	L.F. 95%
	1	0,00	0,00	0,00	568	6,25	-1
	2	0,00	0,00	0,00	833	12,5	0
conc. 12,5 %	1	516,60	503,00	462,20	494	25	-2
	2	677,50	667,70	652,10	666	50	-1
	3	1692,00	1708,00	1648,00	1683	100	-1
		replica 1	replica 2	replica 3	media	valore	L.F. 95%
	1	0,00	0,00	0,00	568	6,25	-1
	2	0,00	0,00	0,00	833	12,5	0
conc. 25 %	1	371,60	371,80	373,30	372	25	-2
	2	709,00	632,20	700,80	681	50	-1
	3	1800,00	1777,00	1808,00	1795	100	-1
		replica 1	replica 2	replica 3	media	valore	L.F. 95%
	1	0,00	0,00	0,00	568	6,25	-1
	2	0,00	0,00	0,00	833	12,5	0
conc. 50 %	1	300,40	372,40	409,00	361	25	-2
	2	720,00	788,00	725,20	744	50	-1
	3	1762,00	1742,00	1825,00	1776	100	-1
		replica 1	replica 2	replica 3	media	valore	L.F. 95%
	1	0,00	0,00	0,00	568	6,25	-1
	2	0,00	0,00	0,00	833	12,5	0
conc. 100 %	1	445,90	420,10	479,30	448	25	-2
	2	656,20	731,20	744,60	711	50	-1
	3	1845,00	1721,00	1668,00	1745	100	-1
		replica 1	replica 2	replica 3	media	valore	L.F. 95%
	1	0,00	0,00	0,00	568	6,25	-1
	2	0,00	0,00	0,00	833	12,5	0



Il direttore del laboratorio
 Dr F.A. LICO

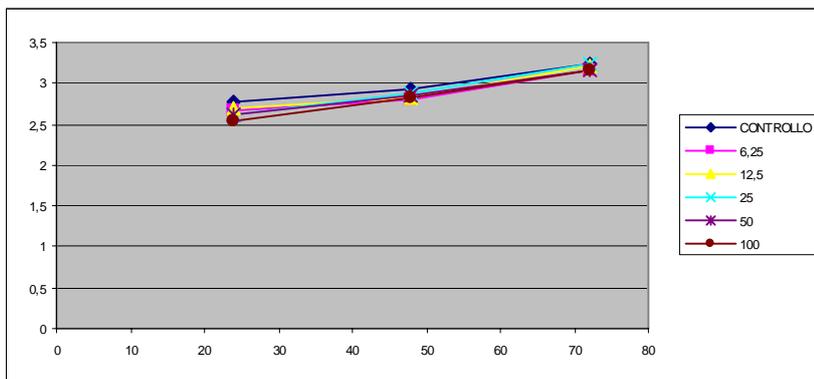
UNI EN ISO 10253:2006
Saggio di inibizione della crescita di alghe marine con
Phaeodactylum tricornutum

Sostanza di prova:	0777/07/A	ID	AV PANT STZ B3	
Organismo utilizzato:	Specie	<i>P. tricornutum</i>	Origine	Marine algaltookit n°PT007
Numero inoculo algale	PT301106	Mezzo colturale	UNI EN ISO 10253	

Dettagli concernenti la prova

	Data inizio	31/07/2007	Durata (giorni)	3		
Concentrazioni provate	controllo	6,25	12,5	25	50	100
Unità di Misura		%	%	%	%	%
pH soluzioni inizio prova	7,5	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
pH soluzioni fine prova	8,1	8,4	8,4	8,4	8,3	8,3
Apparecchiatura per la coltura e procedimento di incubazione	box con temperatura controllata					
Intensità luce (lux)	7000	qualità luce	luce bianca fredda tipo "cool white"			
Temperatura (°C)	18-22					

Metodo di misurazione della concentrazione cellulare					spettrofotometro				
Risultati	Tempo (giorni)	n. cellule n.x10 ³ /mL			media	Misura della tossicità basata sulle percentuali di inibizione del tasso di crescita (I ₀ i)			
		replica 1	replica 2	replica 3		conc. %	inibizione %		
controllo	1	593,60	572,00	588,10					
		885,90	812,80	835,50					
		1734,00	1576,00	1779,00					
	replica 4			replica 5				replica 6	
	2	0,00	0,00	0,00				585	
		0,00	0,00	0,00				845	
0,00		0,00	0,00	1696					
		replica 1	replica 2	replica 3	media				
conc. 6,25	1	487,20	546,70	404,40	479	EC50r-72h	%	L.F. 95%	
%		2	621,70	599,90	620,70				614
		3	1447,00	1480,00	1448,00				1458
	conc. 12,5	1	537,00	442,40	498,40	493	EC10r-72h	%	n.d.
%	2		707,70	677,60	622,90	669			
	3		1559,00	1750,00	1707,00	1672			
	conc. 25	1	437,60	372,60	401,30	404	NOECr-72h	%	n.d.
%	2		803,40	794,30	716,40	771			
	3		1582,00	1759,00	1787,00	1709			
	conc. 50	1	445,20	445,50	360,80	417	I ₀ i	%	2,6
%	2		708,50	690,90	712,10	704			
	3		1425,00	1483,00	1376,00	1428			
	conc. 100	1	371,60	371,90	287,20	344	Considerazioni conclusive riguardanti la prova:		
%	2		693,80	652,80	634,90	661			
	3		1454,00	1397,00	1641,00	1497			



Il direttore del laboratorio
 Dr F.A. LICO

Allegato 3

Lista specie fondi mobili
(prelievi con benna)

Cavidotto Terra - Pantelleria					
TAXA	B1	B2	B3	B4	B5
Alghe					
<i>Lithothamnion corallioides</i>				x	
<i>Lithothamnion sp.</i>	x			x	
<i>Lithophyllum racemus</i>	x				x
<i>Peyssonnelia sp.</i>					x
<i>Phymatolithon calcareum</i>	x				x
Molluschi					
<i>Bittium latreilli</i>					x
<i>Parvicardium ovale</i>	x	x	x	x	
<i>Yoldiella philippina</i>		x	x		
Policheti					
<i>Aglaophanus rubellus</i>				x	x
<i>Glycera sp.</i>				x	
<i>Marphysa sp.</i>				x	
<i>Nothria conchylega</i>					x
<i>Onuphis sp.</i>				x	
<i>Scalibregma inflatum</i>					x
Echinodermi					
<i>Echinocyamus pusillus</i>				x	
<i>Stylocidaris affinis</i>	x	x			

Allegato 4

Dati oceanografici: profili CTD

AVV- PANT STZ A1

Profondità metri	Temp.ra °C	Fluor.za Unita'	Ossigeno MI/l	Ossigeno Mg/L	Ossigeno % Satur	Salinità PSU	Densità S-T	pH
2	24,78	6,11	4,79	6,84	102,00	37,17	25,05	8,24
2,5	24,79	6,14	4,83	6,90	102,83	37,17	25,05	8,24
3	24,75	6,09	4,66	6,66	99,25	37,17	25,06	8,24
3,5	24,70	6,19	4,58	6,55	97,69	37,17	25,08	8,23
4	24,62	5,99	4,66	6,66	99,32	37,17	25,10	8,24
4,5	24,59	6,38	4,78	6,82	101,72	37,17	25,11	8,24
5	24,57	5,61	4,85	6,94	103,36	37,17	25,12	8,24
5,5	24,54	5,50	4,83	6,90	102,78	37,18	25,13	8,24
6	24,47	5,72	4,76	6,81	101,46	37,20	25,17	8,24
6,5	24,34	5,67	4,70	6,72	100,16	37,22	25,22	8,24
7	24,28	5,76	4,66	6,66	99,14	37,22	25,24	8,24
7,5	24,23	5,57	4,63	6,62	97,94	37,23	25,26	8,24
8	24,04	5,95	4,68	6,69	98,72	37,25	25,33	8,24
8,5	23,89	6,13	4,75	6,79	99,95	37,27	25,39	8,24
9	23,86	5,92	4,84	6,91	101,66	37,28	25,41	8,24
9,5	23,87	5,86	4,81	6,87	101,06	37,29	25,42	8,24
10	23,83	5,90	4,77	6,82	100,23	37,29	25,42	8,24
10,5	23,77	5,83	4,73	6,75	99,18	37,29	25,44	8,24
11	23,68	5,55	4,76	6,80	99,67	37,30	25,48	8,24
11,5	23,41	5,71	4,83	6,90	100,78	37,31	25,56	8,25
12	23,00	6,04	4,91	7,01	101,63	37,31	25,68	8,25
12,5	22,81	6,08	4,97	7,10	102,49	37,31	25,74	8,25
13	22,52	6,25	4,96	7,09	101,94	37,31	25,83	8,25
13,5	22,21	6,13	5,09	7,27	103,95	37,28	25,90	8,25
14	22,02	6,46	5,17	7,39	105,28	37,25	25,92	8,26
14,5	21,97	6,25	5,12	7,32	104,09	37,25	25,94	8,26
15	21,96	6,38	5,12	7,31	104,04	37,27	25,96	8,26
15,5	21,94	6,37	5,10	7,28	103,60	37,28	25,97	8,26
16	21,60	6,50	5,15	7,36	104,06	37,23	26,03	8,26
16,5	20,94	6,45	5,31	7,58	105,86	37,13	26,13	8,26
17	20,82	6,78	5,28	7,55	105,12	37,10	26,15	8,25
17,5	20,56	6,70	5,37	7,67	106,29	37,05	26,17	8,25
18	20,11	6,64	5,42	7,75	106,39	37,00	26,26	8,26
18,5	19,79	7,02	5,46	7,80	106,50	37,02	26,36	8,27
19	19,61	6,92	5,49	7,85	106,89	37,02	26,40	8,26
19,5	19,56	6,46	5,44	7,78	105,73	37,01	26,42	8,26
20	19,55	6,55	5,51	7,87	106,99	37,02	26,42	8,27
20,5	19,54	6,63	5,53	7,90	107,40	37,02	26,42	8,27
21	19,54	6,63	5,53	7,90	107,45	37,02	26,43	8,28
21,5	19,55	6,98	5,55	7,94	107,90	37,03	26,43	8,28
22	19,60	6,76	5,48	7,83	106,66	37,15	26,51	8,27
22,5	19,41	7,30	5,52	7,89	107,03	37,17	26,58	8,28
23	19,26	6,67	5,56	7,95	107,59	37,14	26,59	8,28
23,5	19,16	6,61	5,64	8,06	108,84	37,11	26,60	8,28
24	18,88	6,58	5,63	8,05	108,15	37,06	26,63	8,28
24,5	18,76	6,67	5,60	8,00	107,18	37,10	26,69	8,28
25	18,49	6,64	5,60	8,01	106,79	37,13	26,78	8,28
25,5	18,21	6,64	5,66	8,08	107,26	37,15	26,87	8,28
26	18,13	6,91	5,75	8,22	108,92	37,16	26,90	8,29
26,5	18,08	7,56	5,73	8,19	108,42	37,17	26,92	8,29
27	18,04	7,17	5,71	8,17	108,04	37,19	26,94	8,28
27,5	17,99	7,34	5,78	8,25	109,11	37,20	26,96	8,28

28	17,92	7,86	5,74	8,21	108,35	37,20	26,98	8,27
28,5	17,85	8,03	5,73	8,19	107,92	37,21	27,00	8,27
29	17,75	8,50	5,76	8,23	108,31	37,21	27,03	8,27
29,5	17,70	8,76	5,75	8,22	108,07	37,22	27,05	8,27
30	17,68	8,80	5,83	8,33	109,44	37,22	27,06	8,27
30,5	17,67	9,79	5,87	8,38	110,15	37,22	27,06	8,27
31	17,66	9,22	5,81	8,31	109,15	37,22	27,06	8,27
31,5	17,64	8,97	5,78	8,27	108,56	37,22	27,07	8,27
32	17,61	9,26	5,78	8,26	108,40	37,22	27,07	8,27
32,5	17,53	9,36	5,82	8,32	109,07	37,22	27,09	8,27
33	17,24	9,23	5,82	8,32	108,34	37,19	27,14	8,28
33,5	16,95	9,53	5,73	8,19	106,15	37,17	27,20	8,27
34	16,78	9,57	5,81	8,30	107,19	37,19	27,25	8,27
34,5	16,77	9,70	5,84	8,34	107,66	37,19	27,25	8,27
35	16,75	10,32	5,83	8,33	107,47	37,19	27,26	8,27
35,5	16,73	10,61	5,77	8,25	106,44	37,19	27,26	8,27
36	16,70	10,67	5,83	8,34	107,52	37,19	27,27	8,27
36,5	16,67	11,39	5,81	8,30	106,96	37,19	27,28	8,27
37	16,64	11,68	5,78	8,26	106,40	37,19	27,29	8,27
37,5	16,58	12,43	5,85	8,35	107,46	37,20	27,31	8,27
38	16,52	12,22	5,82	8,32	106,95	37,20	27,32	8,27
38,5	16,46	12,88	5,83	8,33	106,92	37,21	27,34	8,27
39	16,33	13,68	5,90	8,43	107,88	37,22	27,38	8,27
39,5	16,25	14,06	5,92	8,46	108,13	37,23	27,41	8,27
40	16,21	14,11	5,90	8,43	107,68	37,23	27,42	8,27
40,5	16,19	15,80	5,91	8,44	107,81	37,23	27,42	8,27
41	16,16	15,36	5,92	8,45	107,90	37,24	27,43	8,27
41,5	16,02	16,00	5,84	8,34	106,17	37,26	27,48	8,26
42	15,90	16,33	5,88	8,41	106,80	37,29	27,53	8,26
42,5	15,84	16,65	5,89	8,42	106,79	37,31	27,57	8,26
43	15,80	18,13	5,85	8,36	105,99	37,34	27,60	8,26
43,5	15,79	22,30	5,76	8,24	104,43	37,36	27,61	8,26
44	15,79	27,50	5,74	8,20	103,93	37,36	27,62	8,26
44,5	15,78	33,18	5,80	8,29	105,05	37,37	27,63	8,26
45	15,75	29,40	5,84	8,34	105,72	37,40	27,65	8,26
45,5	15,69	30,27	5,73	8,19	103,65	37,44	27,70	8,26
46	15,64	31,92	5,75	8,22	103,94	37,46	27,73	8,26
46,5	15,63	33,00	5,77	8,24	104,25	37,47	27,74	8,26
47	15,61	39,28	5,65	8,08	102,16	37,48	27,75	8,25
47,5	15,60	38,20	5,68	8,11	102,52	37,48	27,75	8,25
48	15,57	44,52	5,61	8,01	101,26	37,49	27,77	8,25
48,5	15,55	51,09	5,63	8,04	101,59	37,51	27,79	8,25
49	15,55	57,51	5,68	8,12	102,52	37,52	27,79	8,25
49,5	15,55	50,15	5,65	8,07	101,92	37,52	27,79	8,25
50	15,55	55,79	5,59	8,00	100,99	37,52	27,80	8,25
50,5	15,54	69,22	5,61	8,01	101,22	37,53	27,80	8,25
51	15,54	78,53	5,56	7,95	100,41	37,54	27,81	8,25
51,5	15,52	91,38	5,61	8,02	101,21	37,55	27,82	8,25
52	15,51	76,91	5,65	8,07	101,90	37,55	27,83	8,25
52,5	15,50	80,09	5,58	7,98	100,68	37,56	27,83	8,25
53	15,50	83,06	5,56	7,94	100,23	37,56	27,84	8,25
53,5	15,48	87,99	5,54	7,91	99,87	37,56	27,84	8,25
54	15,48	90,46	5,54	7,92	99,90	37,56	27,84	8,24
54,5	15,47	310,20	5,55	7,94	100,10	37,57	27,85	8,24
55	15,47	111,40	5,55	7,93	100,03	37,58	27,86	8,25
55,5	15,47	102,20	5,52	7,89	99,57	37,59	27,87	8,25
56	15,47	164,10	5,56	7,94	100,25	37,59	27,87	8,23
56,5	15,48	124,20	5,54	7,91	99,88	37,60	27,87	8,23
57	15,49	121,40	5,51	7,88	99,41	37,62	27,88	8,23
57,5	15,49	105,60	5,48	7,83	98,80	37,62	27,89	8,23
58	15,49	108,90	5,50	7,87	99,29	37,63	27,89	8,24
58,5	15,49	138,00	5,57	7,96	100,45	37,63	27,89	8,24
59	15,48	155,70	5,53	7,90	99,68	37,64	27,90	8,24
59,5	15,47	125,90	5,47	7,81	98,59	37,64	27,91	8,24
60	15,46	115,10	5,41	7,74	97,61	37,66	27,92	8,23

AV PANT STZ A1

Fluorescenza (unità)

0.00 40.00 80.00 120.00 160.00 200.00 240.00 280.00 320.00

Salinità (PSU)

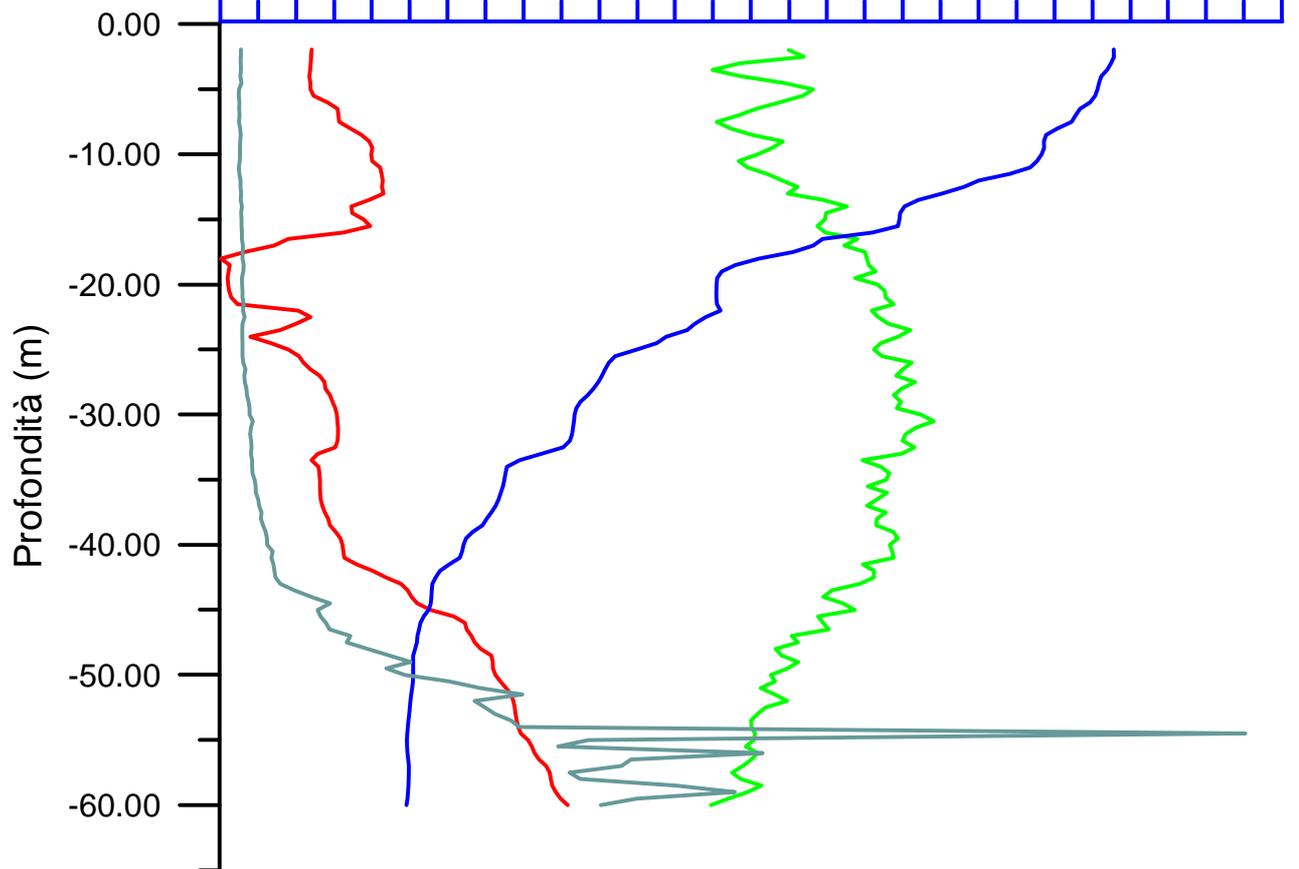
37.0 37.2 37.4 37.6 37.8 38.0 38.2 38.4 38.6 38.8 39.0

Ossigeno (% saturazione)

70.00 80.00 90.00 100.00 110.00 120.00 130.00

Temperatura (°C)

13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27



AVV-PANT STZ A2

Profondità metri	Temp.ra °C	Fluor.za Unita'	Ossigeno MI/l	Ossigeno Mg/L	Ossigeno % Satur	Salinità PSU	Densità S-T	pH
1,5	25,01	5,24	4,79	6,84	102,00	37,34	25,11	8,25
2	25,02	5,23	4,83	6,90	102,83	37,34	25,11	8,25
2,5	25,02	5,25	4,66	6,66	99,25	37,34	25,11	8,24
3	24,99	5,21	4,58	6,55	97,69	37,34	25,12	8,24
3,5	25,02	5,23	4,66	6,66	99,32	37,34	25,11	8,24
4	24,85	5,20	4,78	6,82	101,72	37,34	25,15	8,25
4,5	24,80	5,22	4,85	6,94	103,36	37,34	25,17	8,25
5	24,79	5,19	4,83	6,90	102,78	37,34	25,17	8,25
5,5	24,77	5,19	4,76	6,81	101,46	37,34	25,18	8,25
6	24,76	5,18	4,70	6,72	100,16	37,34	25,18	8,24
6,5	24,74	5,19	4,66	6,66	99,14	37,34	25,19	8,25
7	24,72	5,16	4,43	6,34	94,64	37,34	25,20	8,24
7,5	24,67	5,18	4,47	6,39	95,37	37,33	25,21	8,24
8	24,60	5,15	4,46	6,37	95,00	37,33	25,22	8,24
8,5	24,57	5,20	4,52	6,45	96,13	37,33	25,23	8,24
9	24,56	5,14	4,47	6,39	95,17	37,33	25,24	8,24
9,5	24,53	5,27	4,49	6,41	95,41	37,33	25,24	8,24
10	24,45	5,00	4,49	6,41	95,27	37,32	25,27	8,24
10,5	24,33	5,07	4,53	6,48	96,08	37,32	25,30	8,24
11	24,19	4,93	4,51	6,45	95,36	37,31	25,33	8,24
11,5	23,78	5,29	4,61	6,59	96,74	37,29	25,44	8,25
12	23,48	4,57	4,69	6,70	97,84	37,29	25,53	8,25
12,5	23,33	5,76	4,71	6,73	98,11	37,28	25,57	8,25
13	23,25	5,88	4,72	6,75	98,28	37,27	25,58	8,25
13,5	23,15	6,26	4,73	6,75	98,13	37,26	25,61	8,25
14	22,99	6,08	4,73	6,76	97,86	37,24	25,64	8,25
14,5	22,56	6,48	4,87	6,96	100,00	37,18	25,71	8,26
15	22,01	6,41	4,96	7,09	100,87	37,15	25,85	8,26
15,5	21,98	6,62	4,91	7,01	99,72	37,17	25,87	8,26
16	21,94	6,76	4,95	7,07	100,46	37,18	25,89	8,26
16,5	21,93	6,43	4,98	7,12	101,19	37,20	25,91	8,25
17	21,97	6,79	5,00	7,15	101,65	37,25	25,94	8,25
17,5	22,07	6,60	5,02	7,17	102,26	37,33	25,97	8,26
18	22,03	6,84	5,02	7,17	102,12	37,33	25,98	8,26
18,5	21,97	6,95	4,99	7,13	101,46	37,33	26,00	8,26
19	21,95	6,98	4,98	7,12	101,36	37,34	26,01	8,26
19,5	21,92	7,01	4,99	7,13	101,41	37,34	26,02	8,27
20	21,89	7,06	5,03	7,19	102,13	37,34	26,03	8,27
20,5	21,79	7,62	5,02	7,17	101,75	37,36	26,07	8,27
21	21,59	9,84	5,00	7,14	100,99	37,36	26,13	8,27
21,5	20,83	7,93	5,12	7,32	102,07	37,30	26,30	8,27
22	20,51	8,59	5,17	7,39	102,39	37,27	26,36	8,27
22,5	20,32	7,69	5,20	7,43	102,58	37,26	26,40	8,28
23	19,90	7,60	5,31	7,58	103,91	37,23	26,49	8,28
23,5	19,46	7,47	5,47	7,82	106,25	37,23	26,60	8,29
24	19,42	7,48	5,42	7,75	105,27	37,23	26,62	8,28
24,5	19,36	7,13	5,41	7,73	104,87	37,23	26,63	8,28
25	19,29	7,47	5,37	7,67	103,94	37,23	26,65	8,28
25,5	19,14	7,79	5,48	7,82	105,71	37,22	26,69	8,29
26	18,96	7,71	5,47	7,81	105,15	37,22	26,73	8,29
26,5	18,83	7,67	5,45	7,79	104,57	37,22	26,76	8,28
27	18,69	7,76	5,51	7,88	105,55	37,23	26,80	8,28
27,5	18,57	7,81	5,46	7,81	104,38	37,24	26,84	8,27
28	18,30	7,64	5,49	7,84	104,30	37,24	26,91	8,27
28,5	18,07	7,39	5,48	7,83	103,64	37,27	27,00	8,27
29	17,77	7,65	5,58	7,97	105,03	37,28	27,08	8,27
29,5	17,72	7,47	5,56	7,95	104,62	37,28	27,09	8,27
30	17,71	7,52	5,57	7,96	104,73	37,28	27,09	8,27

30,5	17,70	7,56	5,61	8,01	105,39	37,28	27,10	8,27
31	17,67	8,31	5,56	7,95	104,47	37,28	27,10	8,27
31,5	17,63	8,04	5,59	7,99	104,97	37,28	27,11	8,27
32	17,55	8,29	5,54	7,91	103,74	37,27	27,12	8,27
32,5	17,36	8,47	5,54	7,92	103,51	37,25	27,16	8,28
33	17,06	8,18	5,61	8,01	104,09	37,25	27,23	8,28
33,5	17,00	8,95	5,61	8,01	103,96	37,26	27,25	8,28
34	16,99	9,05	5,67	8,10	105,11	37,26	27,25	8,28
34,5	16,95	7,78	5,64	8,06	104,42	37,27	27,27	8,27
35	16,87	7,73	5,58	7,97	103,18	37,28	27,30	8,27
35,5	16,78	8,65	5,64	8,06	104,16	37,30	27,33	8,27
36	16,69	8,73	5,70	8,14	105,04	37,31	27,36	8,27
36,5	16,58	9,35	5,65	8,07	103,95	37,30	27,38	8,27
37	16,54	9,68	5,65	8,08	103,89	37,31	27,40	8,27
37,5	16,51	9,70	5,63	8,05	103,48	37,32	27,41	8,27
38	16,47	10,33	5,66	8,09	103,99	37,33	27,43	8,27
38,5	16,46	10,46	5,73	8,19	105,16	37,33	27,43	8,27
39	16,42	11,32	5,61	8,02	102,99	37,33	27,45	8,27
39,5	16,38	12,35	5,62	8,03	103,02	37,34	27,46	8,27
40	16,34	12,36	5,66	8,10	103,76	37,35	27,48	8,27
40,5	16,33	15,30	5,64	8,06	103,25	37,35	27,48	8,27
41	16,31	13,96	5,69	8,13	104,12	37,35	27,49	8,27
41,5	16,28	13,98	5,72	8,17	104,58	37,35	27,49	8,27
42	16,24	17,51	5,60	8,01	102,43	37,35	27,51	8,26
42,5	16,20	18,72	5,65	8,07	103,14	37,36	27,52	8,27
43	16,14	19,69	5,71	8,15	104,11	37,38	27,55	8,27
43,5	16,09	20,45	5,68	8,12	103,59	37,39	27,57	8,26
44	16,06	22,02	5,62	8,03	102,42	37,39	27,58	8,26
44,5	15,99	25,22	5,64	8,06	102,66	37,40	27,60	8,26
45	15,95	30,21	5,68	8,12	103,27	37,42	27,62	8,26
45,5	15,94	30,86	5,66	8,09	102,87	37,42	27,62	8,27
46	15,94	35,87	5,66	8,09	102,96	37,42	27,63	8,27
46,5	15,93	40,71	5,63	8,05	102,37	37,43	27,64	8,26
47	15,90	36,59	5,63	8,05	102,37	37,44	27,65	8,26
47,5	15,88	41,37	5,70	8,14	103,50	37,45	27,67	8,26
48	15,86	48,08	5,62	8,03	102,07	37,47	27,68	8,26
48,5	15,84	50,48	5,61	8,01	101,78	37,48	27,69	8,26
49	15,84	56,41	5,69	8,13	103,28	37,48	27,69	8,26
49,5	15,83	67,08	5,65	8,08	102,56	37,48	27,70	8,26
50	15,81	75,94	5,57	7,97	101,12	37,48	27,70	8,26
50,5	15,78	77,00	5,61	8,02	101,77	37,50	27,72	8,26
51	15,76	85,69	5,61	8,01	101,62	37,51	27,74	8,26
51,5	15,75	92,36	5,57	7,96	100,92	37,51	27,74	8,25
52	15,75	129,20	5,56	7,95	100,77	37,51	27,74	8,25
52,5	15,75	133,40	5,62	8,04	101,94	37,51	27,74	8,26
53	15,76	122,70	5,65	8,07	102,35	37,51	27,74	8,26
53,5	15,76	128,90	5,61	8,02	101,72	37,51	27,74	8,25
54	15,75	149,30	5,62	8,03	101,82	37,52	27,74	8,25
54,5	15,75	205,50	5,51	7,88	99,94	37,53	27,75	8,25
55	15,73	145,00	5,53	7,90	100,19	37,54	27,76	8,25
55,5	15,70	154,60	5,54	7,91	100,25	37,56	27,79	8,24
56	15,70	143,00	5,56	7,95	100,75	37,57	27,80	8,24
56,5	15,70	177,00	5,50	7,86	99,57	37,57	27,80	8,24
57	15,68	200,50	5,46	7,81	98,91	37,58	27,81	8,24
57,5	15,66	169,90	5,50	7,86	99,61	37,60	27,83	8,25
58	15,65	169,70	5,48	7,83	99,15	37,61	27,84	8,25
58,5	15,64	164,60	5,47	7,82	98,98	37,62	27,85	8,25
59	15,63	390,20	5,47	7,82	99,04	37,62	27,86	8,25
59,5	15,62	214,90	5,44	7,77	98,37	37,63	27,87	8,24
60	15,60	151,50	5,38	7,68	97,22	37,66	27,89	8,24
60,5	15,57	186,20	5,36	7,66	96,91	37,72	27,94	8,24
61	15,56	158,20	5,33	7,62	96,36	37,73	27,96	8,24
61,5	15,54	179,90	5,33	7,62	96,38	37,76	27,98	8,24

AV PANT STZ A2

Fluorescenza (unità)

0.00 40.00 80.00 120.00 160.00 200.00 240.00 280.00 320.00

Salinità (PSU)

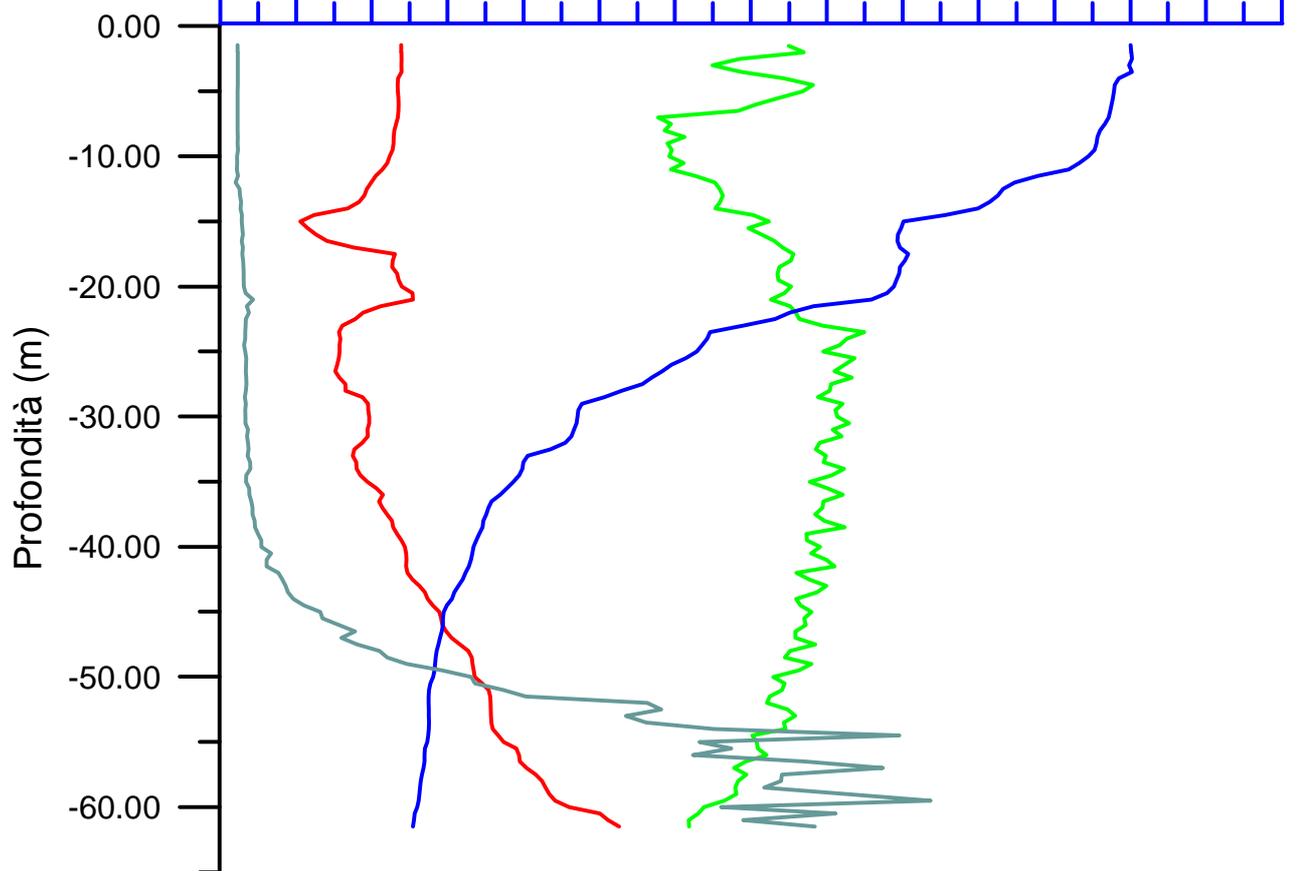
37.0 37.2 37.4 37.6 37.8 38.0 38.2 38.4 38.6 38.8 39.0

Ossigeno (% saturazione)

70.00 80.00 90.00 100.00 110.00 120.00 130.00

Temperatura (°C)

13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27



AVV - PANT STZ A3

Profondità	Temp.ra	Fluor.za	Ossigeno	Ossigeno	Ossigeno	Salinità	Densità	pH
metri	°C	Unita'	MI/l	Mg/L	% Satur	PSU	S-T	
1,5	24,45	5,23	4,79	6,84	102,00	37,24	25,20	8,25
2	24,44	5,24	4,83	6,90	102,83	37,23	25,20	8,26
2,5	24,41	5,23	4,66	6,66	99,25	37,24	25,21	8,25
3	24,39	5,24	4,58	6,55	97,69	37,24	25,22	8,24
3,5	24,35	5,23	4,66	6,66	99,32	37,24	25,23	8,25
4	24,20	5,24	4,78	6,82	101,72	37,24	25,28	8,25
4,5	24,13	5,23	4,85	6,94	103,36	37,24	25,30	8,26
5	24,11	5,24	4,83	6,90	102,78	37,24	25,31	8,25
5,5	24,10	5,23	4,76	6,81	101,46	37,24	25,31	8,25
6	24,09	5,24	4,70	6,72	100,16	37,24	25,32	8,25
6,5	24,07	5,23	4,66	6,66	99,14	37,25	25,33	8,25
7	24,05	5,25	4,48	6,40	94,41	37,25	25,33	8,24
7,5	24,03	5,22	4,49	6,42	94,64	37,26	25,34	8,24
8	24,01	5,25	4,47	6,39	94,15	37,26	25,35	8,24
8,5	23,98	5,23	4,47	6,38	94,09	37,26	25,36	8,24
9	23,95	5,25	4,47	6,39	94,08	37,26	25,37	8,24
9,5	23,88	5,22	4,48	6,40	94,23	37,27	25,40	8,24
10	23,81	5,26	4,50	6,44	94,61	37,28	25,42	8,24
10,5	23,78	5,23	4,53	6,48	95,20	37,28	25,43	8,25
11	23,76	5,26	4,53	6,48	95,08	37,28	25,44	8,25
11,5	23,74	5,22	4,54	6,48	95,14	37,28	25,45	8,25
12	23,73	5,30	4,52	6,46	94,74	37,28	25,45	8,25
12,5	23,71	5,27	4,52	6,46	94,75	37,28	25,45	8,25
13	23,64	5,30	4,55	6,51	95,38	37,28	25,47	8,25
13,5	23,63	5,29	4,57	6,54	95,74	37,28	25,48	8,25
14	23,62	5,47	4,55	6,50	95,27	37,28	25,48	8,25
14,5	23,61	5,43	4,53	6,47	94,82	37,28	25,48	8,25
15	23,51	5,43	4,55	6,50	95,03	37,27	25,51	8,25
15,5	23,48	5,49	4,57	6,53	95,44	37,28	25,52	8,26
16	23,46	5,48	4,58	6,55	95,66	37,27	25,53	8,26
16,5	23,45	5,68	4,57	6,52	95,30	37,28	25,53	8,25
17	23,44	5,57	4,56	6,52	95,23	37,28	25,53	8,25
17,5	23,43	5,66	4,53	6,47	94,48	37,28	25,54	8,25
18	23,43	5,60	4,60	6,58	96,05	37,28	25,54	8,26
18,5	23,42	5,52	4,61	6,58	96,08	37,28	25,54	8,25
19	23,42	5,79	4,59	6,56	95,72	37,28	25,54	8,25
19,5	23,41	5,74	4,56	6,51	95,05	37,28	25,54	8,26
20	23,40	5,80	4,60	6,58	96,03	37,28	25,55	8,26
20,5	23,38	5,75	4,61	6,58	96,01	37,28	25,55	8,27
21	23,32	5,78	4,59	6,56	95,55	37,28	25,57	8,27
21,5	23,29	5,77	4,57	6,53	95,11	37,28	25,58	8,27
22	23,25	5,78	4,59	6,55	95,41	37,28	25,59	8,27
22,5	23,07	6,20	4,62	6,60	95,75	37,26	25,63	8,27
23	22,86	5,88	4,67	6,67	96,36	37,24	25,68	8,27
23,5	22,64	5,91	4,73	6,76	97,28	37,22	25,72	8,27
24	22,40	6,31	4,71	6,74	96,57	37,20	25,78	8,27
24,5	22,18	6,46	4,70	6,71	95,82	37,17	25,82	8,27
25	21,59	6,11	4,87	6,96	98,27	37,14	25,97	8,28
25,5	21,10	6,16	4,95	7,07	99,04	37,15	26,10	8,28
26	20,66	6,18	5,01	7,15	99,33	37,14	26,22	8,28
26,5	20,42	6,39	5,09	7,27	100,53	37,13	26,28	8,28
27	20,28	6,42	5,14	7,34	101,20	37,13	26,32	8,28
27,5	20,18	6,79	5,13	7,33	100,88	37,13	26,34	8,27
28	19,94	7,11	5,15	7,36	100,84	37,13	26,41	8,27
28,5	19,76	6,34	5,16	7,37	100,71	37,13	26,45	8,27
29	19,54	6,48	5,22	7,46	101,42	37,12	26,50	8,27
29,5	19,21	6,77	5,30	7,57	102,35	37,11	26,59	8,27
30	19,11	6,34	5,28	7,54	101,79	37,12	26,61	8,27

30,5	19,03	6,28	5,27	7,53	101,49	37,12	26,64	8,27
31	18,96	6,24	5,30	7,57	101,92	37,13	26,66	8,27
31,5	18,92	6,32	5,30	7,58	101,87	37,13	26,68	8,27
32	18,90	6,49	5,30	7,57	101,72	37,14	26,69	8,27
32,5	18,88	6,48	5,31	7,58	101,89	37,15	26,70	8,28
33	18,87	6,74	5,33	7,61	102,25	37,16	26,71	8,28
33,5	18,88	6,51	5,38	7,69	103,35	37,17	26,71	8,28
34	18,85	6,61	5,31	7,59	101,92	37,18	26,73	8,28
34,5	18,80	6,80	5,29	7,56	101,44	37,19	26,75	8,27
35	18,66	6,55	5,27	7,53	100,83	37,19	26,78	8,27
35,5	18,40	6,75	5,38	7,69	102,46	37,18	26,85	8,27
36	18,22	6,92	5,42	7,75	102,84	37,21	26,91	8,28
36,5	18,22	7,11	5,38	7,69	102,11	37,24	26,93	8,27
37	18,11	7,85	5,38	7,69	101,93	37,23	26,96	8,27
37,5	17,92	8,01	5,43	7,77	102,55	37,23	27,00	8,27
38	17,66	7,75	5,43	7,76	102,00	37,22	27,06	8,27
38,5	17,48	7,43	5,50	7,86	102,86	37,24	27,12	8,27
39	17,35	7,88	5,50	7,86	102,69	37,26	27,17	8,27
39,5	17,27	8,16	5,46	7,80	101,72	37,25	27,18	8,27
40	17,22	8,75	5,48	7,84	102,08	37,25	27,19	8,27
40,5	17,19	8,92	5,55	7,93	103,24	37,25	27,20	8,27
41	17,18	9,27	5,50	7,86	102,31	37,25	27,20	8,27
41,5	17,17	9,67	5,47	7,82	101,75	37,25	27,21	8,27
42	17,14	9,82	5,49	7,84	102,04	37,25	27,21	8,27
42,5	17,13	10,32	5,48	7,84	101,95	37,26	27,22	8,27
43	17,09	10,61	5,48	7,83	101,75	37,29	27,25	8,27
43,5	17,03	10,56	5,48	7,84	101,75	37,29	27,27	8,27
44	16,95	11,53	5,54	7,91	102,55	37,30	27,30	8,27
44,5	17,01	11,96	5,52	7,89	102,39	37,30	27,28	8,27
45	17,06	11,98	5,50	7,86	102,16	37,29	27,26	8,27
45,5	16,98	12,43	5,48	7,83	101,59	37,30	27,29	8,27
46	16,91	13,26	5,47	7,81	101,17	37,30	27,31	8,27
46,5	16,82	12,75	5,49	7,84	101,43	37,31	27,33	8,26
47	16,79	13,08	5,52	7,88	101,89	37,31	27,34	8,26
47,5	16,77	13,61	5,50	7,86	101,59	37,32	27,35	8,26
48	16,75	14,54	5,53	7,90	102,07	37,32	27,36	8,26
48,5	16,71	14,67	5,51	7,88	101,64	37,33	27,37	8,26
49	16,66	15,43	5,49	7,85	101,18	37,33	27,39	8,26
49,5	16,63	15,19	5,57	7,96	102,55	37,33	27,39	8,26
50	16,62	16,26	5,51	7,88	101,49	37,33	27,40	8,26
50,5	16,61	17,05	5,55	7,94	102,23	37,33	27,40	8,26
51	16,60	16,71	5,52	7,89	101,63	37,33	27,40	8,26
51,5	16,59	16,68	5,52	7,89	101,66	37,33	27,41	8,26
52	16,57	17,38	5,46	7,80	100,39	37,33	27,41	8,26
52,5	16,55	18,02	5,51	7,87	101,29	37,34	27,42	8,26
53	16,55	18,15	5,55	7,93	101,99	37,34	27,42	8,26
53,5	16,54	18,51	5,52	7,89	101,55	37,34	27,42	8,26
54	16,54	19,67	5,49	7,84	100,88	37,34	27,42	8,26
54,5	16,53	19,79	5,49	7,84	100,87	37,34	27,43	8,26
55	16,40	19,79	5,50	7,86	100,88	37,34	27,46	8,26
55,5	16,35	21,24	5,53	7,90	101,30	37,34	27,47	8,25
56	16,33	22,49	5,56	7,95	101,84	37,35	27,48	8,25
56,5	16,32	25,24	5,51	7,88	100,91	37,36	27,49	8,24
57	16,33	26,18	5,48	7,83	100,39	37,36	27,49	8,24
57,5	16,26	29,08	5,53	7,90	101,06	37,37	27,52	8,25
58	16,10	32,78	5,49	7,85	100,17	37,38	27,56	8,25
58,5	16,01	43,17	5,47	7,82	99,57	37,39	27,59	8,25
59	15,97	50,48	5,49	7,85	99,89	37,40	27,60	8,25
59,5	15,95	53,60	5,47	7,82	99,53	37,40	27,61	8,25
60	15,93	60,74	5,50	7,86	99,90	37,41	27,62	8,25
60,5	15,93	69,89	5,56	7,94	101,02	37,42	27,63	8,25

AV PANT STZ A3

Fluorescenza (unità)

0.00 40.00 80.00 120.00 160.00 200.00 240.00 280.00 320.00

Salinità (PSU)

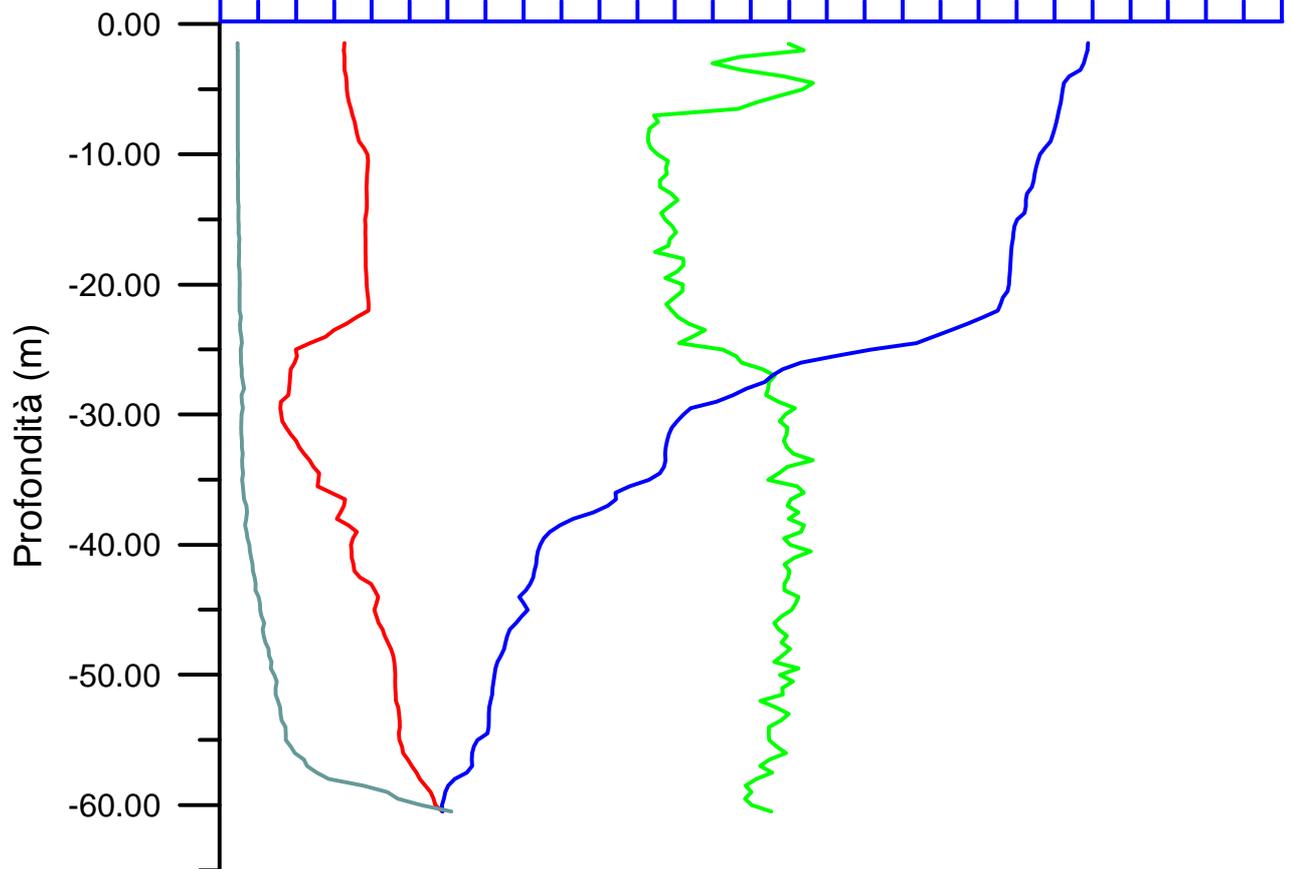
37.0 37.2 37.4 37.6 37.8 38.0 38.2 38.4 38.6 38.8 39.0

Ossigeno (% saturazione)

70.00 80.00 90.00 100.00 110.00 120.00 130.00

Temperatura (°C)

13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27



Allegato 5

Interviste agli operatori della pesca

Commessa:

C&C consulting - Indagini sui banchi nel canale di Sicilia
Indagini sugli sbarchi da pesca

Località Data
 Rilevatore Nome barca
 Equipaggio N° HP Matricola
 Area di Pesca
 Profondità Tipo di fondale
 Attrezzo da pesca Maglia / Dimensioni
 Lunghezza
 Numero

Specie rinvenute

	Nome scientifico	Nome comune	Classi abbondanza	Classe dimens.	note
1	<i>Mullus barbatus</i>	Triglia di fango	III	P, M	
2	<i>Mullus surmuletus</i>	Triglia di scoglio	III	P, M	
3	<i>Zeus faber</i>	Pesce San Pietro	II	P, M, G	
4	<i>Scorpaena</i> spp.	Scorfani	II	P, M	
5	<i>Scilyorhinus canicula</i>	Gattuccio	II	M, G	
6	<i>Raja</i> spp.	Razze	II	P, M, G	
7	<i>Trigla lucerna</i>	Gallinella	I	P, M	
8	<i>Merluccius merluccius</i>	Merluzzo	III	P, M, G	
9	<i>Parapeneus longirostris</i>	Gambero rosa	-	-	
10	<i>Conger conger</i>	Grongo	-	-	
11	<i>Phycis blennoides</i>	Musdea	III	P, M, G	
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Note

Classi di abbondanza: I = minore abbondanza; II = media abbondanza; III = abbondanza maggiore;
 Classi di taglia: P = piccola; M= media; G= grande;

Commessa:

C&C consulting - Indagini sui banchi nel canale di Sicilia
Indagini sugli sbarchi da pesca

Località Data
 Rilevatore Nome barca
 Equipaggio N° HP Matricola
 Area di Pesca
 Profondità Tipo di fondale
 Attrezzo da pesca Maglia / Dimensioni
 Lunghezza
 Numero

Specie rinvenute

	Nome scientifico	Nome comune	Classi abbondanza	Classe dimens.	note
1	<i>Mullus surmuletus</i>	Triglia di scoglio	III	P, M, G	
2	<i>Mullus barbatus</i>	Triglia di fango	III	P, M, G	
3	<i>Eledone cirrhosa</i>	Moscardino bianco	II	-	
4	<i>Eledone moscata</i>	Moscardino rosso	II	-	
5	<i>Lophius piscatorius</i>	Rana Pescatrice	II	P, M, G	
6	<i>Scorpaena spp.</i>	Scorfani	III	P, M, G	
7	<i>Trigla lucerna</i>	Gallinella	II	P, M, G	
8	<i>Merluccius merluccius</i>	Merluzzo	III	P, M, G	
9	<i>Sepia officinalis</i>	Seppia	I	-	
10	<i>Zeus faber</i>	Pesce San Pietro	II	P, M, G	
11	<i>Scilyorhinus canicula</i>	Gattuccio	I	M, G	
12	<i>Raja spp.</i>	Razze	II	P, M, G	
13	<i>Parapeneus longirostris</i>	Gambero rosa	II	-	
14	<i>Lepidopus caudatus</i>	Spatola	II	-	Scarto della pesca
15	<i>Trachurus trachurus</i>	Sugarello	II	-	Scarto della pesca
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Note

Classi di abbondanza: I = minore abbondanza; II = media abbondanza; III = abbondanza maggiore;
Classi di taglia: P = piccola; M= media; G= grande;

Commessa:

C&C consulting - Indagini sui banchi nel canale di Sicilia
Indagini sugli sbarchi da pesca

Località Data
 Rilevatore Nome barca
 Equipaggio N° HP Matricola
 Area di Pesca
 Profondità Tipo di fondale
 Attrezzo da pesca Maglia / Dimensioni
 Lunghezza
 Numero

Specie rinvenute

	Nome scientifico	Nome comune	Classi abbondanza	Classe dimens.	note
1	<i>Merluccius merluccius</i>	Merluzzo	III	P, M, G	
2	<i>Parapeneus longirostris</i>	Gambero rosa	II	P, M, G	
3	<i>Aristeomorpha foliacea</i>	Gambero rosso	II	P, M, G	
4	<i>Mullus surmuletus</i>	Triglia di scoglio	III	P, M, G	
5	<i>Mullus barbatus</i>	Triglia di fango	III	P, M, G	
6	<i>Zeus faber</i>	Pesce San Pietro	II	P, M, G	
7	<i>Scorpaena spp.</i>	Scorfani	II	P, M, G	
8	<i>Scyllorhinus canicula</i>	Gattucci	II	P, M, G	
9	<i>Raja spp.</i>	Razze	II	P, M, G	
10	<i>Trigla lucerna</i>	Gallinelle	I	P, M, G	
11	<i>Pagellus bogaraveo</i>	Occhialone	I	P, M, G	
12	<i>Lepidopus caudatus</i>	Spatola	I	P, M, G	
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Note

Classi di abbondanza: I = minore abbondanza; II = media abbondanza; III = abbondanza maggiore;
 Classi di taglia: P = piccola; M = media; G = grande;

Commessa: C&C consulting - Indagini sui banchi nel canale di Sicilia
Indagini sugli sbarchi da pesca

Località Data
 Rilevatore Nome barca
 Equipaggio N° HP Matricola
 Area di Pesca
 Profondità Tipo di fondale
 Attrezzo da pesca Maglia / Dimensioni
 Lunghezza
 Numero

Specie rinvenute					
	Nome scientifico	Nome comune	Classi abbondanza	Classe dimens.	note
1	<i>Pagrus pagrus</i>	Pagro	II	M, G	
2	<i>Diplodus vulgaris</i>	Sarago fasciato	III	M, G	
3	<i>Scorpaena sp.</i>	Scorfano	II	M, G	
4	<i>Phycis blennoides</i>	Musdea	II	M, G	
5	<i>Pagellus spp.</i>	Pagelli	III	M, G	
6	<i>Zeus faber</i>	Pesce San Pietro	II	M, G	
7	<i>Spondilyosoma cantharus</i>	Tanuta	II	M, G	
8	<i>Epinephelus marginatus</i>	Cernia	II	M, G	
9	<i>Muraena helena</i>	Murena	II	M, G	
10	<i>Conger conger</i>	Grongo	II	M, G	
11	<i>Oblada melanura</i>	Occhiata	II	M, G	
12	<i>Seriola dumerilii</i>	Ricciola	III	M, G	
13	<i>Palinurus elephas</i>	Aragosta	I	M, G	
14	<i>Homarus gammarus</i>	Astice	I	M, G	
15	<i>Serranus scriba</i>	Sciarrano	III	M, G	Scarto della pesca
16	<i>Coris julis</i>	Donzella	III	M, G	Scarto della pesca
17	<i>Boops boops</i>	Boga	III	M, G	Scarto della pesca
18	<i>Serranus cabrilla</i>	Perchia	III	M, G	Scarto della pesca
19	<i>Raja spp.</i>	Razze	II	M, G	Scarto della pesca
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Note

Sul Banco Talbot le cernie sono più abbondanti che sugli altri Banchi. Sul Banco Pantelleria è più abbondante il Pesce San Pietro
Classi di abbondanza: I = minore abbondanza; II = media abbondanza; III = abbondanza maggiore;
Classi di taglia: P = piccola; M= media; G= grande;

Commessa:

C&C consulting - Indagini sui banchi nel canale di Sicilia
Indagini sugli sbarchi da pesca

Località Data
 Rilevatore Nome barca
 Equipaggio N° HP Matricola
 Area di Pesca
 Profondità Tipo di fondale
 Attrezzo da pesca Maglia / Dimensioni
 Lunghezza
 Numero

Specie rinvenute

	Nome scientifico	Nome comune	Classi abbondanza	Classe dimens.	note
1	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	Gambero rosso	II	-	
2	<i>Nephrops norvegicus</i>	Scampo	II	-	
3	<i>Merluccius merluccius</i>	Merluzzo	III	P, M, G	
4	<i>Raja sp.</i>	Razza	I	P, M, G	
5	<i>Raja clavata</i>	Razza chiodata	I	P, M, G	
6	<i>Raja miraletus</i>	Razza quattrocchi	I	P, M, G	
7	<i>Trigla lucerna</i>	Gallinella	II	P, M, G	
8	<i>Lophius piscatorius</i>	Rana pescatrice	II	P, M, G	
9	<i>Phycis blennoides</i>	Musdea	III	P, M, G	
10	<i>Lepidopus caudatus</i>	Spatola	II	-	Scarto della pesca
11	<i>Scyllorhinus canicula</i>	Gattuccio	II	-	Scarto della pesca
12	<i>Mustelus mustelus</i>	Palombo	I	P, M, G	
13	<i>Pagellus erythrinus</i>	Pagello fragolino	II	M, G	
14	<i>Mullus barbatus</i>	Triglia di fango	III	P, M, G	
15	<i>Mullus surmuletus</i>	Triglia di scoglio	III	P, M, G	
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Note

Classi di abbondanza: I = minore abbondanza; II = media abbondanza; III = abbondanza maggiore;
 Classi di taglia: P = piccola; M= media; G= grande;

Il sottoscritto Giovanni Torchia, nato il 02.06.1966 a Pinerolo (TO) e residente a Parghelia (VV), Direttore scientifico della Cooperativa NAUTILUS, con sede in Porto Salvo (VV) Zona Industriale Località Trainiti

DICHIARA

Che, in riferimento a quanto indicato nel DPCM 27/12/88, l'elaborato "*Indagini geofisiche e biologiche nel Canale di Sicilia – Relazione tecnica*" (SIAP/R/0/NAU/001), a supporto dello Studio di Impatto Ambientale del parco eolico denominato "Parco eolico - Stretto di Sicilia: Banco di Pantelleria e Banchi Avventura – lato Pantelleria", le cui risultanze sono sintetizzate nelle seguenti cartografie

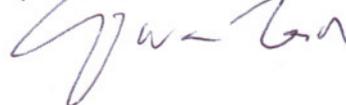
- *Banco di Pantelleria - Carta batimetrica* (PDP/T/0/BAT/001)
- *Banchi Avventura - lato Pantelleria - Banco Ovest - Carta batimetrica* (PDP/T/0/BAT/002)
- *Banchi Avventura - lato Pantelleria - Banco Est - Carta batimetrica* (PDP/T/0/BAT/003)
- *Banco di Pantelleria - Fotomosaico side scan sonar* (SIAP/T/0/SSS/001)
- *Banchi Avventura - lato Pantelleria - Fotomosaico side scan sonar* (SIAP/T/0/SSS/002)
- *Banco di Pantelleria - Carta biocenotica* (SIAP/T/0/BIO/001)
- *Banchi Avventura - lato Pantelleria - Carta biocenotica* (SIAP/T/0/BIO/002)
- *Banco di Pantelleria - Carta dello shaded relief* (SIAP/T/0/SR/001)
- *Banchi Avventura - lato Pantelleria - Carta dello shaded relief* (SIAP/T/0/SR/002)

e comprensivo dei seguenti allegati:

- *Allegato 1*: Dati oceanografici: profili CTD;
- *Allegato 2*: Liste specie censite nel corso dei rilievi;
- *Allegato 3*: Analisi di laboratorio: granulometria, test di tossicità su acque e sedimenti;
- *Allegato 4*: Immagini fotografiche;
- *Allegato 5*: Schede delle biocenosi di pregio rilevate,

è stato eseguito, dal punto di vista scientifico e tecnico, correttamente e secondo procedure rigorose e che i dati contenuti nella relazione e negli allegati corrispondono a quanto, effettivamente, rilevato nelle indagini e nelle analisi eseguite.

COOP. NAUTILUS
IL DIRETTORE
(Dr. Giovanni Torchia)



Il sottoscritto Giovanni Torchia, nato il 02.06.1966 a Pinerolo (TO) e residente a Parghelia (VV), Direttore scientifico della Cooperativa NAUTILUS, con sede in Porto Salvo (VV) Zona Industriale Località Trainiti

DICHIARA

Che, in riferimento a quanto indicato nel DPCM 27/12/88, l'elaborato "*Indagini geofisiche e biologiche nel Canale di Sicilia – Integrazioni 2008 - Relazione tecnica*" (SIAP/R/0/NAU/002), a supporto dello Studio di Impatto Ambientale del parco eolico denominato "Parco eolico - Stretto di Sicilia: Banco di Pantelleria e Banchi Avventura – lato Pantelleria", le cui risultanze sono sintetizzate nella seguente cartografia

– *Profilo longitudinale del percorso del caviodotto marino con indicazione della biocenosi*
(PDP/T/0/CAVM/002)

e comprensivo dei seguenti allegati:

- *Allegato 1*: Liste specie fondi mobili (prelievi con benna);
- *Allegato 2*: Indagini granulometriche;
- *Allegato 3*: Indagini sulla *Posidonia oceanica*;
- *Allegato 4*: Interviste agli operatori della pesca;
- *Allegato 5*: Censimenti visivi della fauna ittica,

è stato eseguito, dal punto di vista scientifico e tecnico, correttamente e secondo procedure rigorose e che i dati contenuti nella relazione e negli allegati corrispondono a quanto, effettivamente, rilevato nelle indagini e nelle analisi eseguite.

COOP. NAUTILUS
IL DIRETTORE
(Dr. Giovanni Torchia)

