



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

ARTA Abruzzo - Dipartimento Provinciale di Pescara
Centro di Riferimento Regionale (C.R.R.) - Tutela dell'ambiente marino e costiero

CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI PRELIEVO DELLE SABBIE SITO DI VASTO

<i>Coordinamento attività – Responsabile Unico del Procedimento</i>	Giuseppe Ferrandino
<i>Responsabile scientifico</i>	Angela Del Vecchio
<i>Prelievo campioni</i>	Ezia Nardi, Alessandra Arizzi Novelli, Paolo Cecamore
<i>Analisi chimiche dei sedimenti</i>	Laser Lab s.r.l. Chieti Scalo
<i>Analisi chimiche dell'acqua</i>	Barbara Filareto
<i>Analisi microbiologiche</i>	Maura Melchiorri Lucia Mastrangioli
<i>Analisi ecotossicologiche</i>	Ezia Nardi Alessandra Arizzi Novelli
<i>Analisi granulometriche</i>	Nicola Di Deo
<i>Analisi biologiche del macrobenthos</i>	Giovanna Martella Maurizio Salvatori
<i>Pesca scientifica</i>	Giovanna Martella Giuseppe Ferrandino Paolo De Iure
<i>Riprese subacquee</i>	Paolo De Iure
<i>Elaborazioni cartografiche</i>	Roberto Cacciatore
<i>Equipaggio Motonave Laboratorio Ermione</i>	Nicola Febo, Paolo De Iure



Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 - 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino - 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila - Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio - 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 - 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 - 65126 Pescara Tel.: 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 - 64100 Teramo Tel.: 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 - 66050 S. Salvo (CH) - Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

INTRODUZIONE

Il crescente problema dell'erosione costiera e della tutela del mare negli ultimi anni ha determinato un serio impegno per la pianificazione degli interventi di gestione del territorio.

Maggiormente le opere di difesa consistono nella realizzazione di sistemi integrati di protezione, derivanti dalla combinazione di due o tre tecniche.

Il ripascimento artificiale, mediante versamenti sedimentari di opportuna granulometria, protetti o meno da barriere idonee a controllare le inevitabili perdite di materiale, è il sistema più attuale cui si fa ricorso per combattere l'erosione delle spiagge, e anche le raccomandazioni degli organismi internazionali spingono in tale direzione.

Oggi quasi tutti gli interventi di difesa costiera si basano su consistenti ripascimenti.

Tra le opere di difesa di tipo morbido, soft solutions, il ripascimento artificiale dei litorali rappresenta una soluzione d'intervento a basso impatto ambientale, purché supportato da un'adeguata fase conoscitiva progettuale ed eseguita nel rispetto delle caratteristiche morfo-sedimentologiche dei vari tratti costieri.

Negli ultimi anni, sui litorali del Veneto, dell'Emilia Romagna e del Lazio sono stati versati complessivamente più di 20 milioni di metri cubi di sedimenti che hanno portato ad un'espansione dell'arenile di svariate decine di metri.

Oltre a produrre un'immediata espansione dell'arenile, un altro dei vantaggi di questa metodologia di difesa, consiste nel fatto che essa non comporta gravi modificazioni nell'assetto morfologico e paesaggistico del litorale.

In considerazione delle complesse dinamiche che agiscono sul litorale, gli aspetti da considerare in fase progettuale e, in seguito, durante il monitoraggio, sono molteplici. Il monitoraggio permette di valutare l'efficacia dell'intervento e pianificare correttamente la gestione futura del litorale.



Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazione analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 - 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino - 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila - Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio - 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 - 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 - 65126 Pescara Tel. 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 - 64100 Teramo Tel. 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 - 66050 S. Salvo (CH) - Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

Le eventuali ripercussioni sfavorevoli che i ripascimenti possono produrre devono essere attentamente valutate già in fase progettuale. Innanzitutto devono essere impiegati sufficienti volumi di sedimento per una concreta efficacia dell'intervento; inoltre, è necessario, per ottenere una migliore stabilità della spiaggia, valutare le caratteristiche tessiturali dei sedimenti introdotti. Per evitare un potenziamento della capacità di trasporto del moto ondoso, comportante frequenti e costosi interventi di manutenzione, è preferibile utilizzare materiale di granulometria superiore a quella presente sulla spiaggia emersa.

Al fine di acquisire tutti i dati necessari a rilevare l'eventuale esistenza di impedimenti al ripascimento, e per valutare gli aspetti sui quali lo stesso può indurre effetti non trascurabili, viene condotta lungo i litorali da ripascere la caratterizzazione ambientale. A causa sia del ricoprimento, sia delle modificazioni provocate sull'ambiente fisico, i principali impatti causati dal ripascimento sono quelli provocati sul benthos e sul popolamento ittico. In generale, almeno nell'immediato, in conseguenza al ripascimento della spiaggia, si ammette la perdita delle comunità bentoniche lì presenti per seppellimento e/o per allontanamento; il problema del seppellimento è condizionato in particolare dalla durata e dalla stagione d'esecuzione del ripascimento stesso e i suoi effetti possono essere diversi al variare delle specie coinvolte.

Inoltre, l'aumento di torbidità e la rimobilizzazione del sedimento appena deposto sulle spiagge, possono generare anche effetti sugli ecosistemi sensibili eventualmente presenti.

Nello studio e nella valutazione delle problematiche ambientali connesse alla realizzazione del ripascimento delle spiagge, si dovranno considerare tutti gli ambiti coinvolti, area di dragaggio, area di trasporto e area di ripascimento e le alterazioni provocate sulle caratteristiche ambientali. Le attività che si svolgono in tutti questi ambiti producono fenomeni di sospensione di materiale e modificazioni morfologiche del fondale



Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica



Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 - 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino - 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila - Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio - 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 - 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 - 65126 Pescara Tel.: 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 - 64100 Teramo Tel.: 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 - 66050 S. Salvo (CH) - Tel.: 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

e della linea di costa; ciò comporta una variazione delle caratteristiche granulometriche dei sedimenti che potrebbero alterare gli ecosistemi presenti.

Dall'esperienza acquisita in tale ambito dall'ex Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare (ICRAM) negli ultimi anni, è emerso come per valutare la compatibilità e gli eventuali impatti sia fondamentale disporre di un quadro sufficientemente dettagliato dell'ambiente coinvolto.

Le zone costiere rappresentano degli ambienti complessi, su cui influiscono e interagiscono fra loro numerosi fattori, che dipendono dalle varie condizioni del sistema considerato, come condizioni idrologiche, geomorfologiche, socioeconomiche, istituzionali e culturali. Il costante controllo del mare, punto di arrivo finale di tutti i fattori di inquinamento, renderà possibile definire e attuare politiche di risanamento e valorizzazione delle zone costiere. Sia da un punto di vista ambientale sia in funzione della salute pubblica la valutazione dello stato di qualità delle acque marino-costiere deve scaturire da un attento studio degli ecosistemi marini. La capacità di diluizione degli inquinanti è influenzata da vari fattori, ad esempio dalla tipologia e dalla profondità del fondale, dagli andamenti correntometrici e dall'impatto antropico dagli sversamenti di materiali alle foci dei fiumi.

Al fine di vigilare e controllare le coste e i fattori di pressione sia antropogenici sia naturali che gravano, in modo sintomatico, sulla qualità dell'ambiente marino, è necessario attuare un puntuale programma di monitoraggio, che permetta il raggiungimento e il mantenimento di standard di qualità delle acque e dei sedimenti. Inoltre, tale programma è in genere rivolto a tutte le matrici marine: acque, sedimenti, biota e benthos ai fini della salvaguardia e dello sfruttamento ecocompatibile della fascia marina costiera.

Per valutare lo stato ambientale dell'ecosistema marino, possono essere utilizzati insieme ai dati raccolti sulle acque quelli sulla contaminazione dei sedimenti e del biota,



SINCERT

Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 - 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino - 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila - Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio - 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 - 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 - 65126 Pescara Tel. 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 - 64100 Teramo Tel. 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 - 66050 S. Salvo (CH) - Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

questi ultimi sono, com'è noto, matrici che conservano le tracce di tutte le sostanze con cui sono venute a contatto, incluso i microinquinanti. In questo senso assume notevole importanza, nella valutazione dell'ambiente marino, lo studio dei fondali e l'analisi delle caratteristiche chimiche e fisiche dei sedimenti, questi ultimi, infatti, possono fungere da mezzo di trasporto diretto dei contaminanti e inoltre, può svolgere un ruolo da ricettacolo transitorio e definitivo degli stessi.

L'obiettivo di questo lavoro è stato caratterizzare un'area identificata dai punti di delimitazione A' – B' – C' – D' posta a NW del porto di Vasto le cui coordinate sono riportate in Fig. 1; la superficie è di c.a 120 ha ed è posta ad una profondità compresa tra le isobate -7 m e - 12 m e presenta un fondale caratterizzato da sedimenti prevalentemente sabbiosi.

Tale area, ai fini di una caratterizzazione adeguata, è stata divisa in maglie con lato 400m x 400m all'interno delle quali sono stati localizzati sei punti di prelievo.

I campionamenti sono stati effettuati con l'uso della motonave Ermione di proprietà dell'Agenzia, equipaggiata da personale specializzato e fornita di strumentazione scientifica idonea ai campionamenti delle varie matrici, alle misure e acquisizioni dati, alle riprese subacquee.

Sono stati prelevati campioni di acqua, sedimento e biota; tutti i campioni di sedimento prelevati in superficie ed in profondità sono stati sottoposti alle analisi chimiche per la ricerca dei microinquinanti, composti organici, IPA e PCB, mentre solo quelli prelevati nelle stazioni B1, B2, B3 all'interno dell'area, e B4 e B5, all'esterno, sono stati analizzati per gli aspetti microbiologici e tossicologici; sui campioni di acqua sono stati ricercati i nutrienti mentre sulla colonna d'acqua acquisiti i parametri chimico-fisici.

Sui campioni di sedimento con materiale biologico è stata effettuata l'analisi del popolamento bentonico di macrozoobenthos.



SINCERT

Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 – 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino – 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila – Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio – 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 – 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 – 65126 Pescara Tel. 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 – 64100 Teramo Tel. 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 – 66050 S. Salvo (CH) – Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

Sui fondali dell'area e in particolare in corrispondenza delle stazioni di campionamento, inoltre, sono state fatte le riprese subacquee.

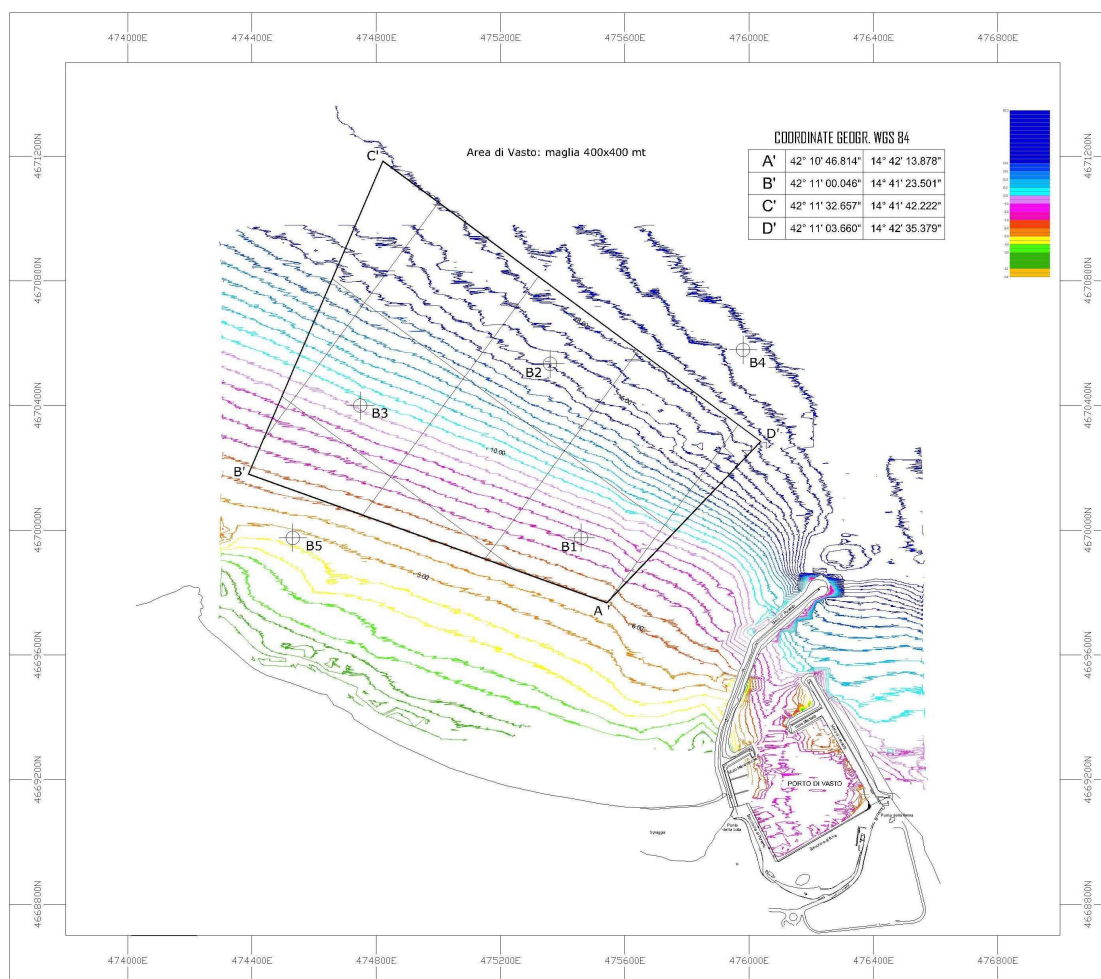


Fig.1 – Area di prelievo di Vasto



Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 – 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino – 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila - Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio – 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 – 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 – 65126 Pescara Tel. 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 – 64100 Teramo Tel. 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prop.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 – 66050 S. Salvo (CH) – Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

INDAGINI ESEGUITE

L'area di studio è quella adiacente il porto di Vasto e identificata dai punti di delimitazione A' – B' – C' – D'.

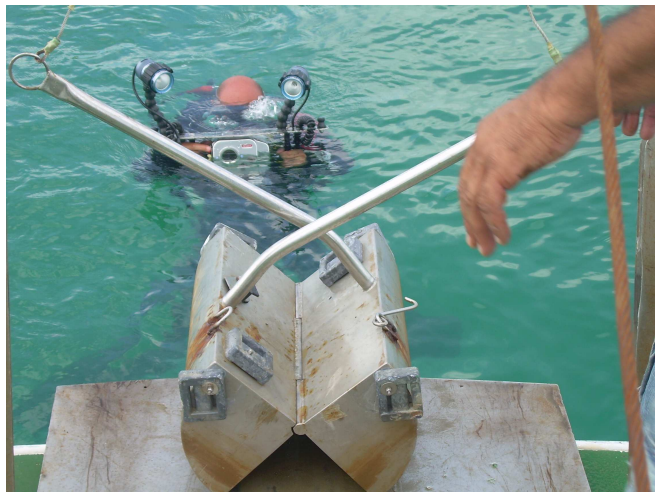
All'interno di questa area sono state individuate tre stazioni di campionamento e misura denominate: B1 – B2 – B3 mentre altre due stazioni di campionamento, per il confronto, sono state individuate in punti limitrofi non interessati direttamente dall'attività estrattiva: B4 verso il largo e B5 verso la costa.

staz	Coordinate Geografiche WGS84		Profon. m
B1	42° 10' 3.562"	14° 42' 10.181"	- 7,75
B2	42° 11' 1.642"	14° 42' 05.780"	- 14,50
B3	42° 11' 7.227"	14° 41' 39.164"	- 9,70
B4	42° 11' 3.171"	14° 42' 32.803"	- 17,25
B5	42° 10' 3.455"	14° 41' 29.727"	- 4,75

Tab. 1 Stazioni di campionamento

Nelle suddette stazioni, sono stati effettuati i seguenti campionamenti:

- con il box corer è stato prelevato sedimento per le analisi microbiologiche, tossicologiche e granulometriche.
- con la benna tipo Van veen, avente capacità di 18 L e superficie di presa 0,1 m², è stato prelevato sedimento con materiale biologico per l'analisi del popolamento bentonico di macrozoobenthos.



SINCERT

Certificato N°205977
Progettazione e attività di determinazioni analitiche e servizi connessi nel campo dell'ambiente, degli alimenti della tutela del territorio e della salute pubblica

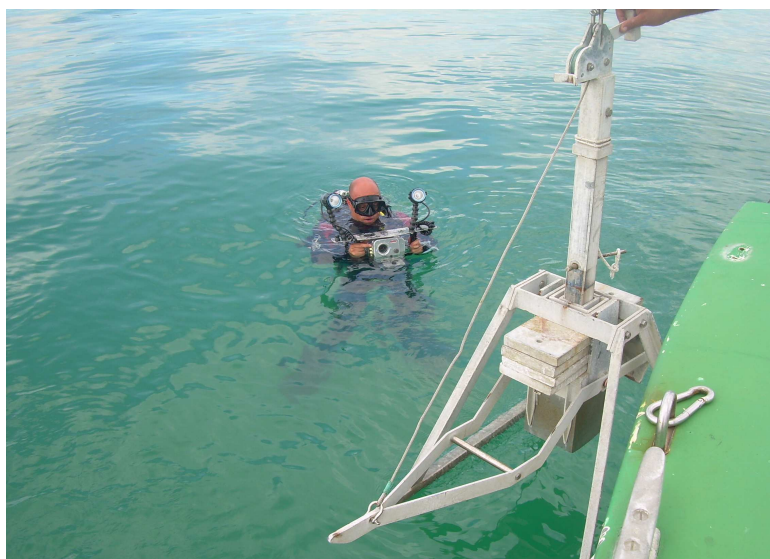
Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 – 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino – 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila - Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio – 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 – 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 – 65126 Pescara Tel. 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 – 64100 Teramo Tel. 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 – 66050 S. Salvo (CH) – Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it



- con la sonda multiparametrica Idronaut sono stati acquisiti dati chimico-fisici della colonna d'acqua

- con la bottiglia tipo Niskin a 50 cm dal pelo d'acqua è stato prelevato, un campione di acqua di mare per le analisi dei nutrienti

- con la telecamera subacquea sono state effettuate riprese sui fondali dell'area in particolare sui punti di campionamento, per documentare l'eventuale presenza di popolamento a macroalghe e a fanerogame.





AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

RISULTATI DELLE INDAGINI

1. Aspetti microbiologici, ecotossicologici e granulometrici

Le analisi microbiologiche sono state effettuate facendo riferimento ai parametri e alle modalità esecutive richieste dal D.M. del 24/01/1996. I parametri analizzati sono: coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonelle, spore di clostridi solfito riduttori e miceti. Per l'esecuzione delle analisi sono state adottate le metodiche riportate nel quaderno IRSA n. 64 ed i risultati sono espressi in numero di unità formanti colonia per grammo di sostanza secca (UFC/g s.s.) o numero più probabile per grammo di sostanza secca (MPN/g s.s.).

Contestualmente alle analisi microbiologiche è stata eseguita l'analisi ecotossicologica e la caratterizzazione fisica che concorrono alla definizione della qualità dei materiali da dragare. Per il tipo di indagine ecotossicologica è stato utilizzato il saggio di tossicità acuta con il batterio *Vibrio fischeri* (Microtox®) applicato alla fase solida del sedimento tal quale.

Il sistema Microtox® (figura 2) è un test biologico di tossicità acuta basato sull'utilizzo della bioluminescenza naturale di questa specie. Poiché in presenza di contaminanti l'emissione di luce diminuisce, la misura dell'eventuale inibizione della bioluminescenza, a seguito dell'esposizione del batterio a una sostanza nota o a un campione naturale di acqua o sedimento, consente di valutare il grado di tossicità acuta della sostanza o della matrice testata. Il sistema di misura risulta piuttosto versatile in quanto è applicabile a matrici naturali acquose sia di acqua dolce che marine (acqua potabile, acqua interstiziale, elutriato, ecc.) e a matrici solide (fanghi, suoli, sedimenti), nonché a soluzioni acquose di sostanze pure sia organiche che inorganiche.



SINCERT

Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 - 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino - 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila - Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio - 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 - 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 - 65126 Pescara Tel.: 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 - 64100 Teramo Tel.: 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 - 66050 S. Salvo (CH) - Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it

I saggi biologici sulla fase solida sono stati completati entro 48 h dalla preparazione della matrice.



Fig. 2 - Luminometro M500 per l'esecuzione del saggio biologico mediante *Vibrio bischeri*.

L'emissione della bioluminescenza è stata misurata all'interno del luminometro M500, dotato di pozzetti termostatati a 15 °C per i controlli e i campioni e a 4 °C per il reagente.

E' stato applicato il protocollo Solid Phase Test (SPT) con la procedura Large Sample Method (Azur Environmental, 1995), organizzato con 12 diluizioni e 3 controlli. Il test prevede una prima esposizione di 15 minuti durante i quali i batteri si trovano a diretto contatto con il sedimento e una seconda fase di ulteriori 15 minuti in cui la risospensione batterica viene incubata nel luminometro a 15°C.

La relazione dose-risposta, ovvero concentrazione del campione-inibizione della bioluminescenza, è stata elaborata mediante un software, che consente di individuare l'EC50, ossia la concentrazione del campione cui corrisponde una riduzione della bioluminescenza pari al 50% o, in alternativa, la semplice variazione percentuale di emissione di luce rispetto al controllo.

Il risultato è stato espresso sia in U.T. (Unità Tossiche = 100/EC50), che consente di ottenere una relazione diretta fra tossicità e riduzione della bioluminescenza, sia come Sediment Toxicity Index (S.T.I.), che permette di esprimere la reale tossicità acuta del



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

campione rispetto alla tossicità "naturale" di un campione di riferimento avente le medesime caratteristiche granulometriche (Onorati et al., 1999; 2001).

Al fine di esprimere il risultato del saggio nella scala S.T.I., poiché il test in fase solida viene effettivamente applicato sulla frazione granulometrica $< 1 \text{ mm}$ e poiché la componente naturale della tossicità è funzione della frazione pelitica, è stata eseguita l'analisi granulometrica mirata a individuare la proporzione tra le due frazioni citate, indispensabile per la valutazione del reale livello di tossicità acuta.

Le modalità utilizzate per l'individuazione di tali frazioni granulometriche si dividono in 3 fasi:

1. trattamento del campione con una soluzione di H_2O_2 per facilitare la separazione e la disgregazione del sedimento;
2. setacciatura su getto di acqua distillata mediante setacci ASTM da $63 \mu\text{m}$ e da 1 mm ;
3. recupero delle frazioni ottenute ed essiccamento in stufa, scartando quella $> 1 \text{ mm}$.

Il valore di S.T.I. ottenuto dall'elaborazione finale permette, infine, di esprimere un giudizio di tossicità sul campione di sedimento analizzato. In particolare è stata adottata la scala di tossicità indicata nel manuale APAT-ICRAM, 2006 e riportata in tabella 2.

FASE SOLIDA	GIUDIZIO
S.T.I.	Tossicità
$0 \leq \text{STI} \leq 3$	Assente/trascurabile
$3 < \text{STI} \leq 6$	Moderata
$6 < \text{STI} \leq 12$	Alta
$\text{STI} > 12$	Molto elevata

Tab. 2 - Giudizio di tossicità attribuito ai sedimenti saggiati mediante *Vibrio fischeri*.

I risultati delle analisi microbiologiche sono riportate in tabella 3.

Parametri	B1	B2	B3	B4	B5
Coliformi totali (MPN/g ss)	24	178	178	45	467
Coliformi fecali (MPN/g ss)	5	178	178	149	267
Enterococchi fecali (MPN/g ss)	<2	<2	7	19	5
Salmonelle (P/A g ss)	A	A	A	A	A
Spore di clostridi (UFC/g ss)	<10	<10	200	80	60
Miceti (UFC/g ss)	<10	<10	7	7	<10

Tab. 3 - Risultati delle analisi microbiologiche

I risultati ottenuti mostrano una presenza di coliformi totali e fecali in tutti i campioni analizzati con una maggiore presenza di colonie soprattutto nelle stazioni B2, B3, B4 e B5.

Le salmonelle sono risultate assenti in tutti i campioni, mentre la stazione B3 presenta maggior numero di spore di clostridi.

I risultati delle analisi ecotossicologiche sono riportate in tabella 4.

Stazioni	Sabbia (%)	Pelite (%)	Tossicità Naturale (UT)	Tossicità Misurata (UT)	Range (L.F. 95%) (UT)	R² (%)	S.T.I.	Tossicità
B1	98,40	1,60	4,68	37,54	33,10-44,51	99,77	6,35	alta
B2	94,50	5,50	15,37	33,18	26,44-41,62	94,52	1,69	assente
B3	96,70	3,30	9,37	13,26	7,81-22,52	99,11	1,11	assente
B4	90,40	9,60	26,56	47,64	40,95-55,41	93,18	1,40	assente
B5	99,50	0,50	1,73	1,10	0,21-5,70	99,31	0,52	assente

Tab. 4 - Risultati del saggio biologico mediante *Vibrio fischeri* applicato alla fase solida



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

Dal punto di vista ecotossicologico, considerando le caratteristiche granulometriche abbastanza omogenee dei sedimenti esaminati, il batterio marino ha manifestato inibizione della bioluminescenza solo nel campione B1 che risulta essere la più vicino al porto di Vasto dove il sedimento ha mostrato una tossicità acuta con valore di STI appena superiore a 6 (giudizio di tossicità tra moderata e alta). Le altre stazioni mostrano tossicità assente/trascurabile avendo valori di STI tra 0,52 e 1,69. Per le stazioni B2-B5, il dato di tossicità trova conferma nelle indagini chimiche: infatti i valori dei parametri chimici sia inorganici che organici sono tutti al di sotto dei Livelli Chimici di Base (LCB) riportati nel manuale APAT-ICRAM (2006) che rappresentano una situazione media nel contesto nazionale per campioni con percentuale di pelite <25%. Fa eccezione il campione di sedimento della stazione B1 che potrebbe spiegare la sua tossicità considerando che un test ecotossicologico in generale è un'indagine complementare a quella chimica e può risentire dell'effetto della sommatoria e del sinergismo dei diversi elementi chimici presenti in una matrice (sempre che questi siano biodisponibili per l'organismo).



Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 - 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino - 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila - Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio - 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 - 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 - 65126 Pescara Tel. 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 - 64100 Teramo Tel. 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prop.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 - 66050 S. Salvo (CH) - Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

2. Aspetti chimico-fisici e chimici della colonna d'acqua

I profili chimico-fisici della colonna d'acqua delle cinque stazioni sono stati acquisiti con una sonda multiparametrica che porta i seguenti sensori: profondità, trasmittanza ottica, temperatura, salinità, ossigeno disciolto, densità dell'acqua, clorofilla a.

L'analisi dei dati relativi alla colonna d'acqua non presentano alcuna anomalia di rilievo rispetto alla stagionalità ed alla posizione geografica all'interno del mare Adriatico.

I dati ottenuti potranno essere proficuamente impiegati nel confronto con quelli che scaturiranno dalle successive fasi di monitoraggio da realizzare.

3. Caratteristiche chimiche dei sedimenti

La misura della concentrazione e della distribuzione dei metalli pesanti e di elementi in traccia nei sedimenti è prevista dalla normativa italiana ed internazionale (Pellegrini et al., 1997; Bona et al., 1997) al fine di prevenire la diffusione nella colonna d'acqua ed il relativo ingresso nella catena alimentare, che comprende l'uomo, di elementi nocivi per le funzioni vitali degli organismi.

I valori di concentrazione dei composti inorganici (alluminio, arsenico, cadmio, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame e zinco) nei campioni analizzati sono riportati nella tabella 5.

COMPOSTI INORGANICI									
stazione	Al mg/kg	As mg/kg	Cd mg/kg	Cr tot mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg
B1	1845	6,06	0,29	4,07	<0,1	3,13	<0,5	1,48	6,41
B2	2261	5,9	0,29	4,87	<0,1	3,97	<0,5	2,86	7,79
B3	1788	5,68	0,28	3,86	<0,1	2,92	<0,5	1,45	5,68
B4	3216	6,7	0,33	7,55	<0,1	5,73	<0,5	4,2	10,8
B5	1107	4,44	0,24	2,71	<0,1	2,23	<0,5	0,93	5,23

Tab. 5 – concentrazione dei metalli nei campioni analizzati



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

L'analisi comparata dei diversi campioni, riferiti alla tabella 2.3 A – Livello Chimico di Base (LCB) per sedimenti con pelite <25%, (APAT 2006), permette di osservare come non siano stati misurati valori anomali; il solo cadmio presenta valori leggermente superiore a quello indicato nella tabella di riferimento (0,20 mg/Kg).

La concentrazione delle sostanze organoclorurate (fitofarmaci), dei policlorobifenili (PCB) e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) è risultata inferiore ai limiti di rilevabilità.

4. Popolamento bentonico

I campioni di sedimento contenente il materiale biologico, direttamente in barca, sono stati lavati con acqua di mare e setacciati per mezzo di setaccio a maglia 1 mm..

La frazione di macrozoobenthos è stata raccolta in contenitori di plastica e fissata in formalina al 4 % neutralizzata. In laboratorio è stato eseguito il *sorting* mediante l'utilizzo di un microscopio stereo; gli organismi presenti sono stati identificati, quando possibile, a livello di specie all'interno dei principali taxa di appartenenza (Policheti, Molluschi, Crostacei); per l'attribuzione biocenotica dei popolamenti è stato seguito il modello di Pérès e Picard (1964).

Per ogni stazione sono stati calcolati i principali parametri strutturali della comunità bentonica, in particolare:

- Numero di specie;
- Numero di individui;
- Indice di ricchezza specifica D (Margalef, 1958), rapporto tra il numero di specie totali ed il numero totale di individui: tale valore sarà tanto più alto quanto più specie sono presenti nel campione.



Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 – 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino – 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila – Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio – 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 – 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 – 65126 Pescara Tel. 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 – 64100 Teramo Tel. 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa,1– 66050 S.Salvo (CH)–Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

- Indice di equiripartizione o "evenness J (Pielou, 1966), compreso tra 0 ed 1, prende in considerazione la distribuzione degli individui nell'ambito delle varie specie che compongono una comunità. Tale indice presenta il valore massimo nel caso teorico in cui tutte le specie siano presenti con la stessa abbondanza, mentre presenta valori bassi nel caso in cui ci siano poche specie abbondanti e numerose specie rare.
- Indice di diversità specifica H' (Shannon e Weaver, 1949), compreso tra 0 e teoricamente $+\infty$, tiene conto sia del numero di specie presenti che del modo in cui gli individui sono distribuiti tra le diverse specie.

Gli indici rappresentano parametri indicatori del grado di complessità delle biocenosi studiate, che prescindono dalle caratteristiche e dalle esigenze delle singole specie che le compongono.

RISULTATI

Nei rapporti di prova riportati in allegato sono riportate le liste delle specie identificate in ogni campione.

Nella tabella 6 vengono riportati i taxa presenti e le specie identificate con il numero di individui conteggiati per ogni campione analizzato: i valori sono espressi in individui per unità di superficie (mq). Per una maggiore comprensione tali valori sono stati rappresentati graficamente nelle fig. 3 – 4.



Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 – 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino – 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila – Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio – 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 – 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 – 65126 Pescara Tel. 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 – 64100 Teramo Tel. 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 – 66050 S. Salvo (CH) – Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it

CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI DI VASTO anno 2009

AREA		VASTO				
Punto		B1	B2	B3	B4	B5
Specie		ind/m ²				
M	Abra alba	-	-	-	-	20
C	Ampelisca diadema	170	260	-	40	-
P	Amphicteis sp.	-	-	-	-	10
C	Anisopoda indet.	30	60	350	120	100
C	Apseudes latreilli	2600	880	380	70	1300
M	Bivalvia indet.	-	10	100	60	80
C	Brachyura indet.	20	10	20	-	-
C	Bodotria scorpioides	-	80	10	-	-
M	Chamelea gallina	20	-	10	-	-
P	Chaetazone sp.	20	-	-	40	-
P	Chone sp.	70	400	20	10	-
P	Cirratulidae indet.	-	10	-	-	-
P	Clymene sp.	-	-	-	-	40
M	Corbula gibba	20	80	-	52	-
C	Crangon crangon	170	190	40	160	-
M	Dentalium sp.	-	30	-	-	-
P	Euclymene sp.	-	-	10	-	-
C	Euphasiacea indet.	70	-	-	-	-
C	Gammaridae indet.	-	-	400	-	50
M	Gibbula sp.	-	-	-	10	-
P	Glycera convoluta	30	20	10	70	-
P	Glyceridae indet.	-	-	-	20	-
P	Hesione sp.	10	20	-	-	-
E	Holothurioidea indet.	-	-	-	20	-
C	Iphinoe serrata	100	40	50	20	-
C	Isopoda indet.	380	-	-	-	-
P	Lumbrineridae indet.	20	-	-	-	10
C	Lysianassa longicornis	40	-	-	-	400
P	Magelona papillicornis	60	430	180	-	110
P	Maldanidae indet.	-	40	-	1560	-
C	Nebalia bipes	10	-	-	-	-
P	Nephtys spp.	90	-	60	50	-
A	Ophiuroidea indet.	10	-	-	-	-
P	Orbinia cuvieri	-	140	50	-	50
P	Owenia fusiformis	30	-	-	-	-

C	Paguridea indet.	-	-	-	-	20
P	Pectinaria sp.	-	10	10	130	-
M	Pharus legumen	-	-	-	20	10
P	Phyllodoce lineata	-	60	10	-	-
P	Phyllodoce maculata	-	20	-	-	-
P	Phyllodocidae indet.	-	140	-	50	-
P	Polichete errante indet.	-	100	-	-	-
P	Polychaeta indet.	-	-	40	-	-
P	Polychaeta sedentari indet.	50	-	-	60	30
P	Polycirrus sp.	20	1020	140	130	20
P	Prionospio cirrifer	100	1320	500	-	90
P	Sigalion mathildae	220	80	140	10	80
M	Solen marginatus	-	-	10	-	-
M	Tellina donacina	-	-	-	20	-
M	Tellina incarnata	10	-	-	-	-
M	Tellina nitida	20	-	-	50	-
M	Tellina sp.	-	40	80	130	30
M	Thracia papyracea	230	30	40	20	380
M	Tubonilla sp.	-	-	-	20	-
Tot. individui N		4620	5520	2660	2942	2830

P = Policheti, M = Molluschi, C = Crostacei, E = Echinodermi, A = Altro

Tab. 6 - Lista taxa presenti e specie identificate, con il numero di individui conteggiati

Nelle tre stazioni all'interno dell'area (B1, B2, B3) sono state ritrovate 44 specie appartenenti per il 50 % a policheti, il 20 % a molluschi, il 27 % a crostacei e solo il 2 %, appartenenti ad altri gruppi minori.

I crostacei sono presenti con il più alto numero di individui (6360 indiv./m²), seguono poi, i policheti con 5700 indiv./m² anche se con il numero di specie più alto dei crostacei, i molluschi con 730 indiv./m² e 10 indiv./m² di altri gruppi minori.

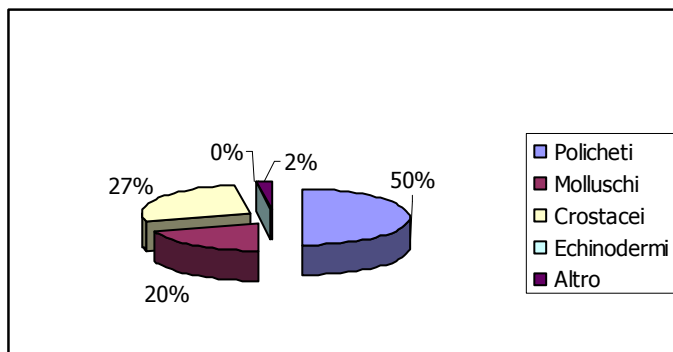


Fig. 3 - Distribuzione percentuale delle specie stazioni B1, B2, B3

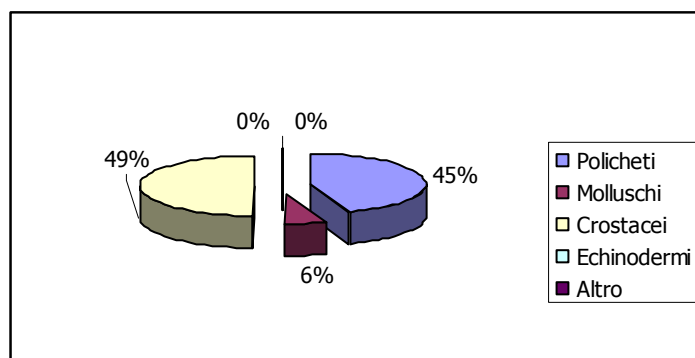


Fig. 4 - Distribuzione percentuale degli individui stazioni B1, B2, B3

Nelle stazioni B2 e B1 si individuano i valori più alti di individui mentre in B3 si registra il valore più basso.

All'esterno dell'area di indagine i policheti sono presenti con il maggior numero di specie (17) e di individui 2570 indiv./m², seguono poi i molluschi con 10 specie ma un numero di individui (902) inferiore rispetto ai crostacei (2280 indiv./m²).

Tra tutti i campioni osservati quello della stazione B5 presenta il numero più basso di specie mentre B2 è quella che presenta il maggior numero di specie e di individui appartenenti ai policheti.

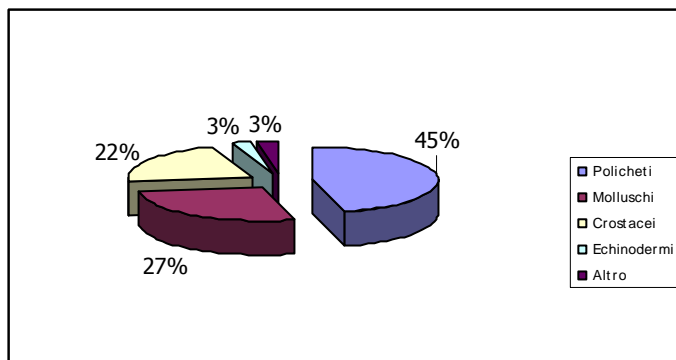


Fig. 5 - Distribuzione percentuale delle specie stazioni B4, B5

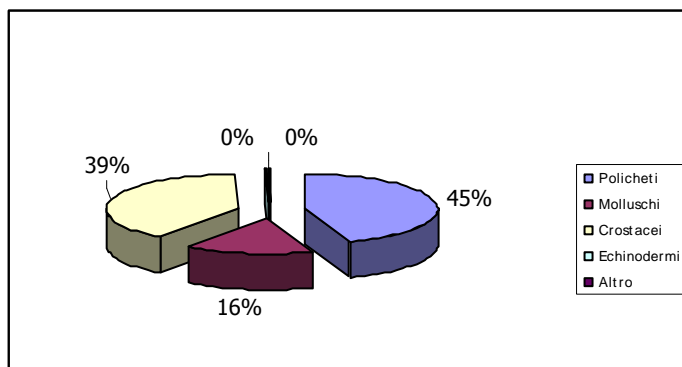


Fig. 6 - Distribuzione percentuale degli individui stazioni B4, B5

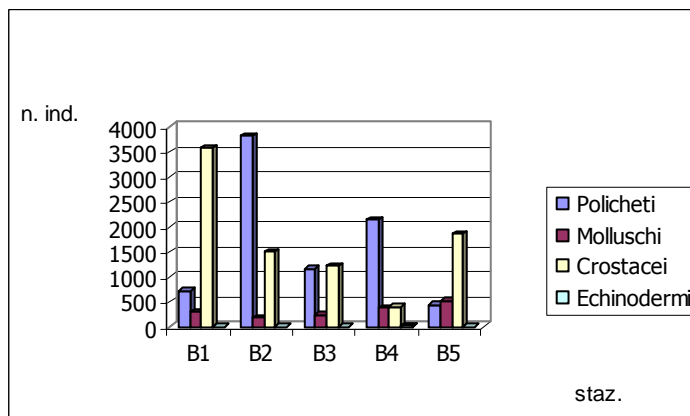


Fig. 7 - n. individui / taxa / staz.

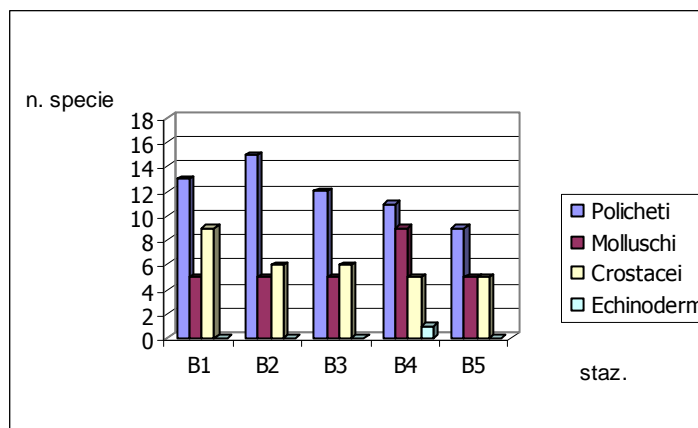


Fig. 8 - n. specie / taxa / stazioni

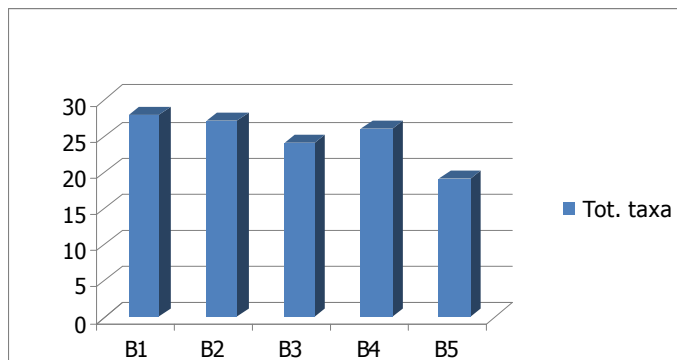


Fig. 9 - Andamento totale taxa / stazione

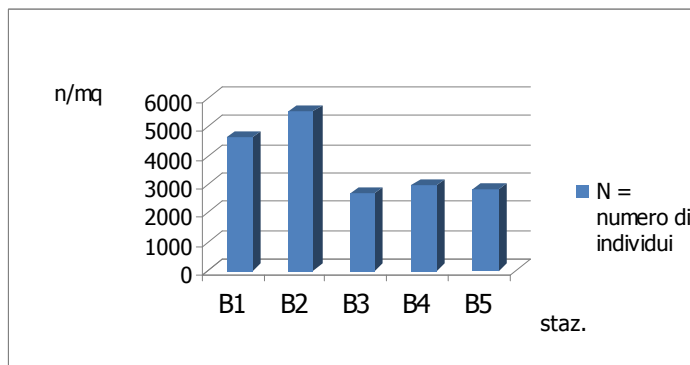


Fig. 10 - Andamento n. individui / stazione

Dalla lista faunistica riepilogativa si osserva una significativa omogeneità nel popolamento bentonico delle tre stazioni all'interno dell'area e le due all'esterno.

Per quanto riguarda i policheti sono risultati dominanti: *Prionospio cirrifera*, *Polycirrus sp.* nella stazione B2 e la famiglia dei Maldanidae nella stazione B4.

La specie dominante tra i molluschi è *Thracia papyracea* nella stazione B4 mentre tra i crostacei la specie dominante è *Apseudes latreilli* in tutte le stazioni tranne B4.

N = numero di individui
S = numero di specie
D = Indice di ricchezza specifica
H = Indice di diversità specifica
J = Indice di evenness

B1	B2	B3	B4	B5
4620	5520	2660	2942	2830
28	27	24	26	19
3,20	3,02	2,92	3,13	2,26
2,14	2,80	2,67	2,51	2,01
0,45	0,59	0,58	0,53	0,47

Tab. 7 - indici strutturali dei campioni

La ricchezza specifica presenta valori più alti in B1 e B4 (3,20 e 3,13) mentre il valore più basso in B5 (2,92).

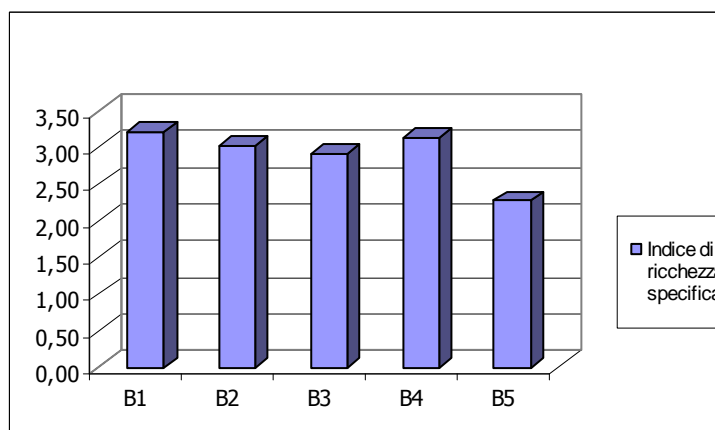


Fig. 11 - Indice di ricchezza specifica

La diversità specifica presenta valori che vanno da 2,01 nella stazione B5 a 2,80 in B2.

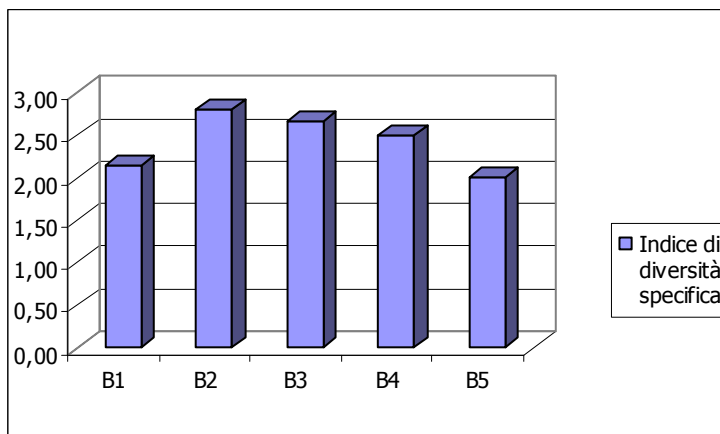


Fig. 12 - Indice di diversità specifica

I valori dell'indice di equiripartizione o "evenness" vanno da un minimo di 0,45 (in B1) ad un massimo di 0,59 (in B2).

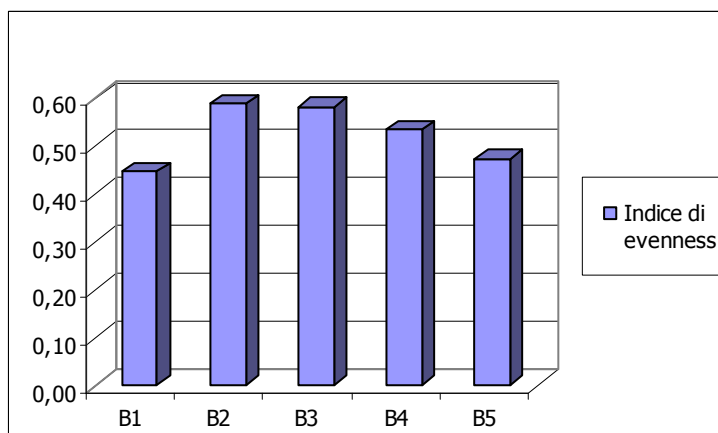


Fig. 13 - Indice di evenness



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

5. Popolamento a macroalghe e/o a macrofite

Attraverso l'esame delle immagini acquisite con le riprese effettuate con telecamera subacquea non sono state osservate presenze di popolamenti a macroalghe o a macrofite.

I fondali ripresi mostrano uniformità morfologica tipica del mare Adriatico dove prevalgono formazioni sabbiose e limose.

6. Popolamento ittico

Per l'identificazione del popolamento ittico sono stati utilizzati i dati in possesso dall'Agenzia e rilevati con le attività di pesca scientifica previste nell'ambito del progetto DOCUP – Pesca 2006-2008.

I dati si riferiscono alle operazioni di pesca scientifica che si è svolta in data 12 settembre 2008 a largo del porto di Vasto, nelle immediate vicinanze dell'area oggetto di questo studio.

La pescata, esterna alla barriera sommersa, è stata effettuata alle ore 9 del mattino e ha avuto una durata di 60 minuti per circa 5 miglia nautiche di distanza. La velocità di strascicata è stata di circa 3,5 miglia/ora e le acque presentavano una profondità media di circa 20 metri.

Il personale coinvolto, il comandante ed i marittimi, le procedure usate ed i materiali impiegati rendono la calata del tutto comparabile con quelle normalmente svolte durante l'attività di pesca professionale.

Una volta salpata la rete, il contenuto del cod-end (sacco della rete) è stato suddiviso in due categorie: commerciale (tutte le specie di interesse commerciale e di



SINCERT

Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 – 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino – 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila – Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio – 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 – 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 – 65126 Pescara Tel.: 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 – 64100 Teramo Tel.: 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 – 66050 S. Salvo (CH) – Tel.: 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it

taglia commercializzabile) e scarto (catture accessorie di specie non commerciali o commerciali sottotaglia).

Il commerciale è stato immediatamente processato a bordo: si è proceduto all'identificazione fino al più basso livello tassonomico possibile, al conteggio del numero di individui, alla determinazione del peso complessivo e della lunghezza media delle specie.

Durante l'elaborazione dei dati, per rendere comparabili tra loro l'abbondanza ed il peso delle catture effettuate, le cale sono state standardizzate ad un'ora di durata ed un'area strascicata (in Km²) calcolata secondo i parametri illustrati dalla tabella.



L'analisi del popolamento ittico della pescata effettuata all'esterno della scogliera ha permesso di identificare 21 specie, tra pesci e invertebrati.



Da una valutazione più specifica si può osservare che la frazione commerciale è costituita prevalentemente da Pesci e meno da Molluschi, con rendimenti abbastanza modesti con una dominante di triglie e merluzzi.

La biomassa totale ittica evidenziata dalla lista delle specie mostra un indice di pescato abbastanza modesto rispetto al tempo impiegato ed alla potenza occorsa.

Dal confronto degli indici di ricchezza e di diversità specifica negli anni si evidenzia un andamento simile con un decremento soprattutto della diversità specifica.

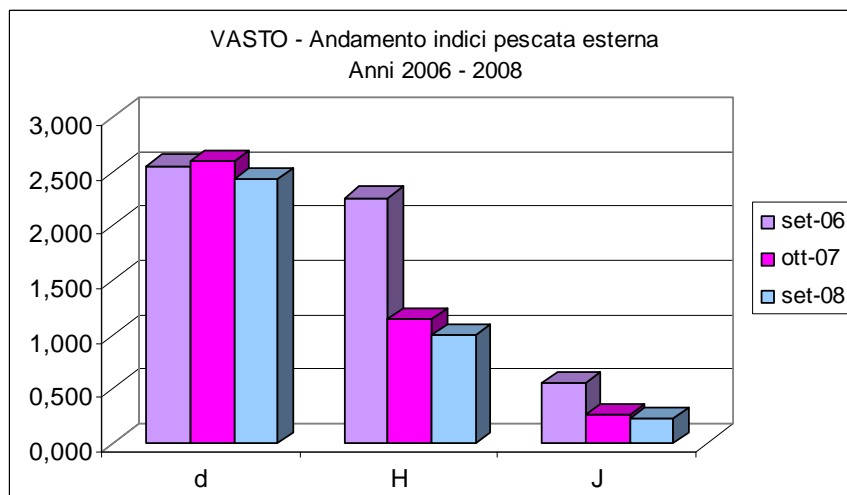


Fig. 14 – indici di pesca

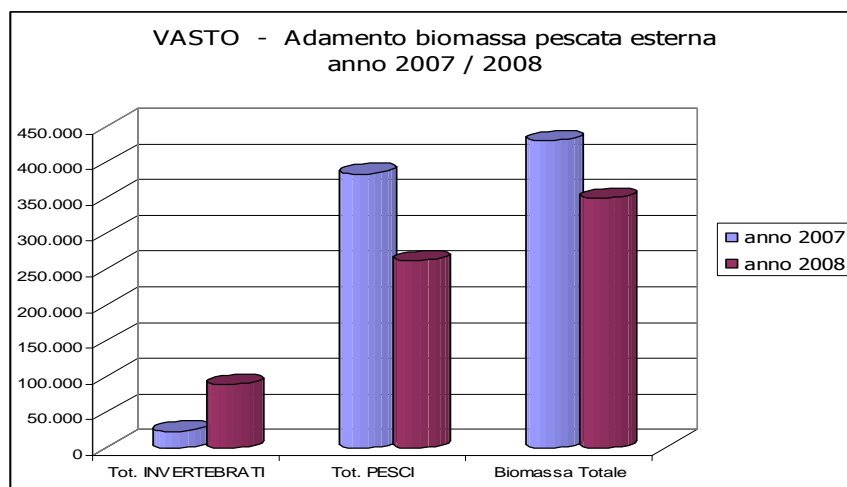


Fig. 15 – biomassa

La pesca scientifica non ha ancora evidenziato presenze di pesci pelagici o di pesci legati a formazione di scoglio che possono permettere di valutare come la presenza della barriera di protezione abbia avuto un effetto di attrazione e di rifugio per specie marine



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL' AMBIENTE

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA

Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

maggiormente legate ad ambienti di scoglio. Non si sono inoltre trovati pesci indicatori quali: spigole, orate, corvine, ombrine, cernie, saraghi ecc..



Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Dip. Prov.le di L'Aquila - Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio - 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 - 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 - 65126 Pescara Tel. 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 - 64100 Teramo Tel. 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E - mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa,1- 66050 S.Salvo (CH)-Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 - 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it

S.I.R.A. - C.da S. Martino - 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dall'analisi dei dati emerge quanto segue:

➡ L'analisi chimica dei campioni, ha evidenziato che non sono stati trovati valori anomali in riferimento alla tabella 2.3 A – Livello Chimico di Base (LCB) per sedimenti con pelite <25%, (APAT 2006); il solo cadmio presenta valori leggermente superiori a quello indicato nella tabella di riferimento (0,20 mg/Kg).

La concentrazione delle sostanze organoclorurate (fitofarmaci), dei policlorobifenili (PCB) e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) è risultata inferiore ai limiti di rilevabilità.

➡ Dal punto di vista ecotossicologico, considerando le caratteristiche granulometriche abbastanza omogenee dei sedimenti esaminati, il saggio con il batterio marino ha manifestato una tossicità acuta solo nel campione B1 (giudizio di tossicità tra moderata e alta). Le altre stazioni mostrano tossicità assente/trascurabile.

➡ Per gli aspetti biologici, il prelievo delle sabbie può essere ininfluente per ciò che concerne il popolamento bentonico di fondo mobile e la fauna ittica.

➡ Dovrà essere controllato l'*overflow* rilasciato dai vettori di carico.

Da quanto sopra esposto si ritiene possibile la movimentazione delle sabbie del fondale marino all'interno del perimetro tracciato sulla carta in Allegato 2.

Appare comunque necessario controllare l'andamento dell'escavo con apposito monitoraggio da eseguire durante e dopo l'intervento.

Pescara, 30/09/09



SINCERT

Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 – 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it
S.I.R.A. - C.da S. Martino – 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di L'Aquila - Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio – 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 – 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 – 65126 Pescara Tel.: 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it
Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 – 64100 Teramo Tel.: 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it
Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa, 1 – 66050 S. Salvo (CH) - Tel.: 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PESCARA
Cod. Fisc.: 91059790682 - P. I.V.A.: 01599980685

BIBLIOGRAFIA

APAT-ICRAM (2006) *Manuale per la movimentazione di sedimenti marini*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Pp. 67.

Azur Environmental (1994). Microtox® Acute toxicity Solid-Phase Test Procedure: 20pp.

IRSA (1983). Metodi Analitici per i Fanghi: Parametri biochimici e biologici- Quaderno IRSA, 64: 81-83.

Barnes, R.D., 1985 - Zoologia: gli Invertebrati. Piccin ed., 1237 pp.

Onorati F., Pellegrini D. & Ausili A. (1999). *Valutazione della tossicità naturale nel saggio Microtox® in fase solida: la normalizzazione pelitica*. Acqua & Aria 6: 83-91.

Onorati F., Volpi Ghirardini A. 2001. *Informazioni fornite dalle diverse matrici da testare con i saggi biologici: applicabilità di Vibrio fischeri*. Biol. Mar. Medit. 8(2): 31-40.

Pérès, J.M. & Picard, J., 1964 - *Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée*. Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume, 31 (47), 5- 137.

Picard, J., 1965 - *Recherques qualitatives sur les biocenoses marines des substrats meubles dragables dela region maerseillaise*. Thèse Doct. Sci. Nat. Aix-Marseille, 160 pp.

Riedl, R., 1991 - *Fauna e flora del Mediterraneo*. Muzzio ed., 777 pp.



Certificato N°205977
Progettazione e attività di
determinazioni analitiche e servizi
connessi nel campo dell'ambiente,
degli alimenti della tutela del
territorio e della salute pubblica

Dip. Prov.le di L'Aquila - Caselle di Bazzano, Strada Prov.le per Monticchio - 67100 L'Aquila Tel.: 0862/57971 Fax: 0862/579729 E-mail: dip.laquila@artaabruzzo.it

Dip. Prov.le di Chieti - Via Spezioli, 52 - 66100 Chieti Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: dip.chieti@artaabruzzo.it

Dip. Prov.le di Pescara - Viale G. Marconi, 51 - 65126 Pescara Tel. 085/4254527 Fax: 085/4254505 E-mail: dip.pescara@artaabruzzo.it

Dip. Prov.le di Teramo - P.zza Martiri Pennesi, 29 - 64100 Teramo Tel. 0861/2565500 Fax: 0861/2565528 E-mail: dip.teramo@artaabruzzo.it

Dip. Sub-Prov.le di S. Salvo-Vasto - Via Monte Grappa,1- 66050 S.Salvo (CH)-Tel. 0873/549387 Fax: 0873/545211 E-mail: dip.sansalvo@artaabruzzo.it

Direzione Centrale - Viale G. Marconi, 178 - 65100 Pescara Tel.: 085/450021 Fax: 085/4500201 E-mail: info@artaabruzzo.it

S.I.R.A. - C.da S. Martino - 64032 Atri (TE) Tel.: 085/8798891 Fax: 085/8798886 E-mail: sira@artaabruzzo.it