



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

## MEMORIA

**M/N EUROCARGO VENEZIA. Bandiera italiana – IMO N. 9465552 – Caduta in mare di semirimorchio con a bordo merce pericolosa in fusti  
Prodotto numero UN 3191 – Classe IMDG 4.2 – Catalizzatore NiMo.**

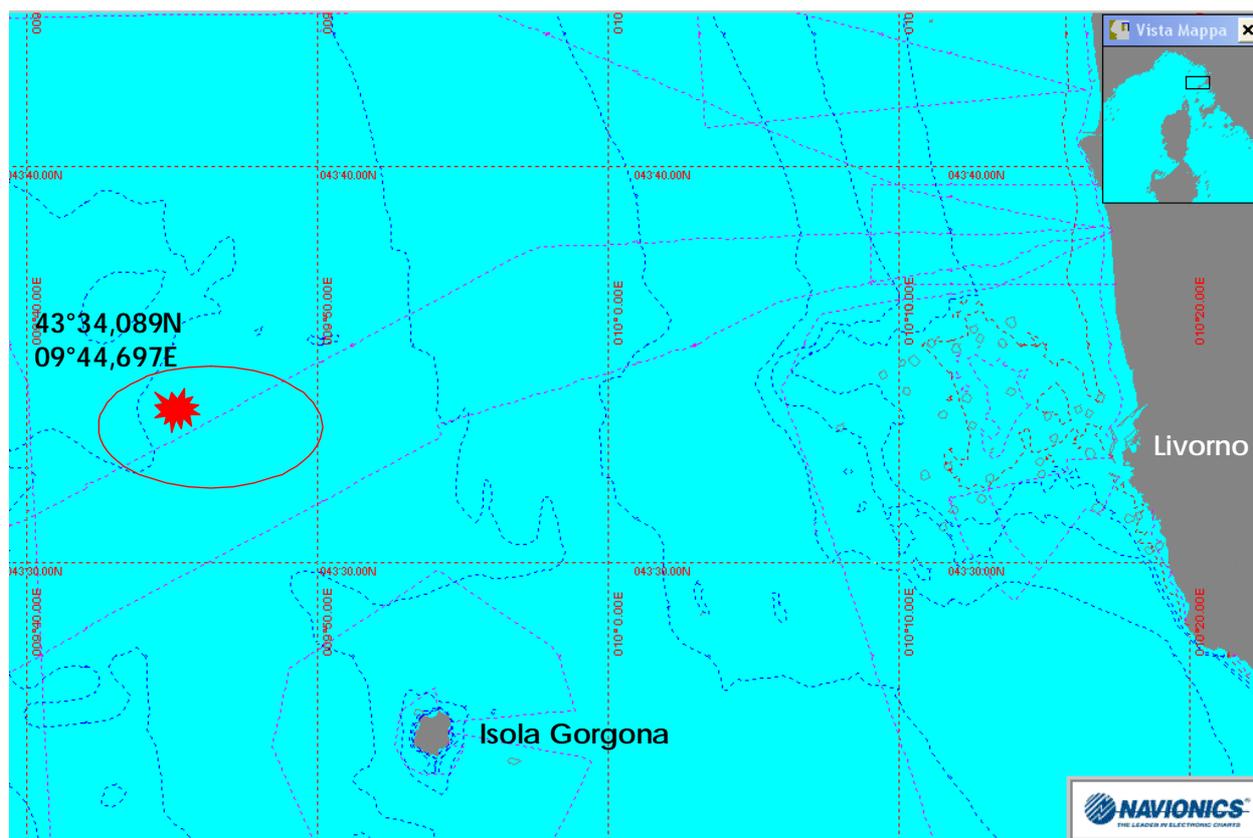
### Aspetti biologici

Nel tentativo di delineare quelli che sono gli aspetti salienti dal punto di vista biologico, vengono descritte sinteticamente le sezioni più importanti di riferimento emerse durante le riunioni tecniche secondo il seguente indice:

- ✚ Descrizione dell'area (sulla base delle conoscenze di ARPAT: biocenosi, associazioni ittiche, aree non praticabili per lo strascico, ecc.)
- ✚ Descrizione dell'attività di pesca (ripartizione dello sforzo di pesca con satellite positioning systems (bluebox) e dati ARPAT), biocenosi
- ✚ Descrizione dell'attività di monitoraggio delle risorse (programmi nazionali e comunitari: grund, medits, disegno di campionamento)
- ✚ Lista faunistica delle specie target secondo UE
- ✚ Cartografia della distribuzione spaziale delle specie principali
- ✚ Analisi della rete trofica presente nella zona batiale dell'emergenza Eurocargo Venezia
- ✚ Rete trofica relativa
- ✚ Cartografia delle afferrature
- ✚ Conclusioni

## DESCRIZIONE DELL'AREA

Secondo le informazioni ricevute dalla Capitaneria di Porto di Livorno il punto geografico dove credibilmente l'Eurocargo Venezia ha perduto il carico in oggetto è a 10 mn a nord-ovest dell'Isola di Gorgona e a 24 mn dal porto di Livorno. Il carico giace, con buona probabilità, a una profondità di circa 450 m, molto prossimo alla batimetrica dei 500 m.

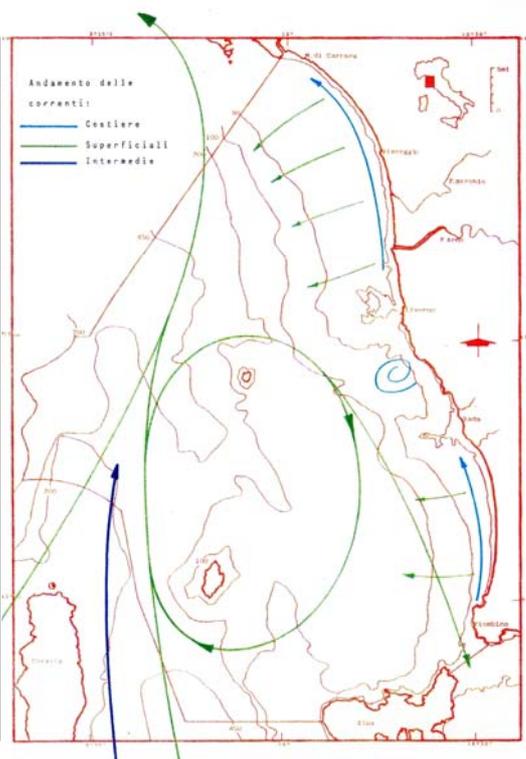
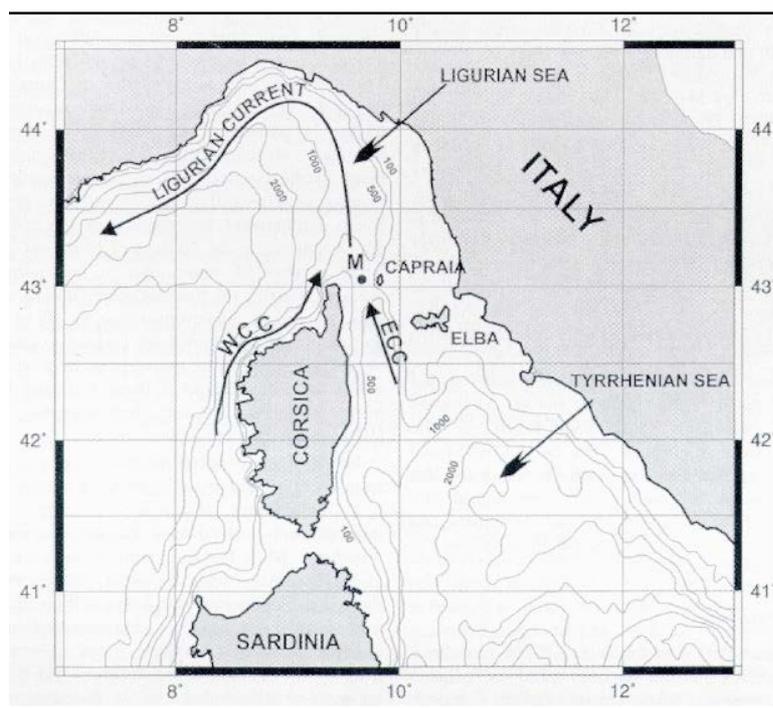


La porzione di mare in cui si è verificato l'evento in oggetto, interessa un'area molto vasta che ricade all'interno del Santuario per i mammiferi marini, istituito nel 1991 come area naturale marina protetta di interesse internazionale. Successivamente, nel 1999, quest'area, fu dichiarata Area Marina Protetta internazionale, denominata oggi, Santuario Pelagos. Quest'area occupa una superficie marina complessiva di circa 87.500 Km<sup>2</sup>.

Dalla ricostruzione che la Capitaneria ha fatto della rotta utilizzata dall'Eurocargo "Venezia", il carico è stato perso verosimilmente in uno specchio d'acqua di 45 miglia quadre, nel bel mezzo del Santuario Pelagos.



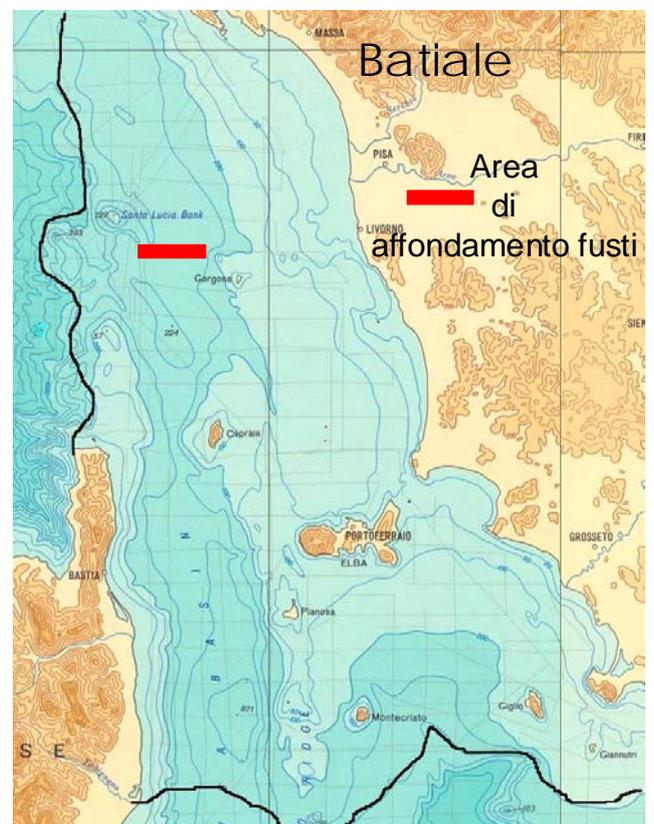
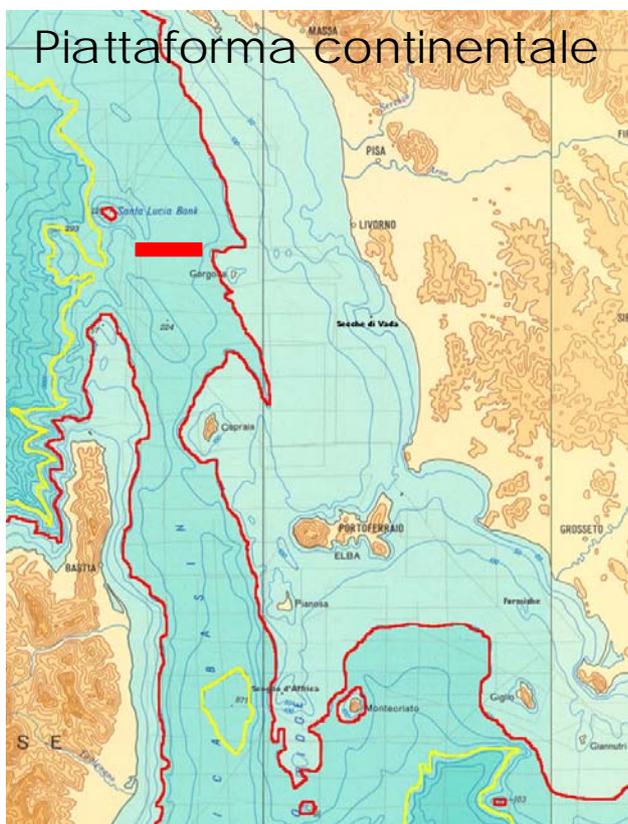
Il movimento delle grandi masse d'acqua nell'area ha una direzione che generalmente va da sud verso nord, girando lungo le coste liguri per continuare, con la stessa tendenza, in territorio francese. Questo vale sia per le correnti intermedie (200-1000), sia per quelle superficiali (0-200). Queste ultime tendono a separarsi in due vettori uno dei quali gira verso est all'altezza dell'Isola di Gorgona per ricollegarsi con l'andamento generale. Queste correnti, soprattutto quelle intermedie che scorrono sul fondo, possono essere relativamente intense. Di seguito una interpretazione delle correnti secondo varie fonti bibliografiche:



## DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ DI PESCA E BIOCENOSI

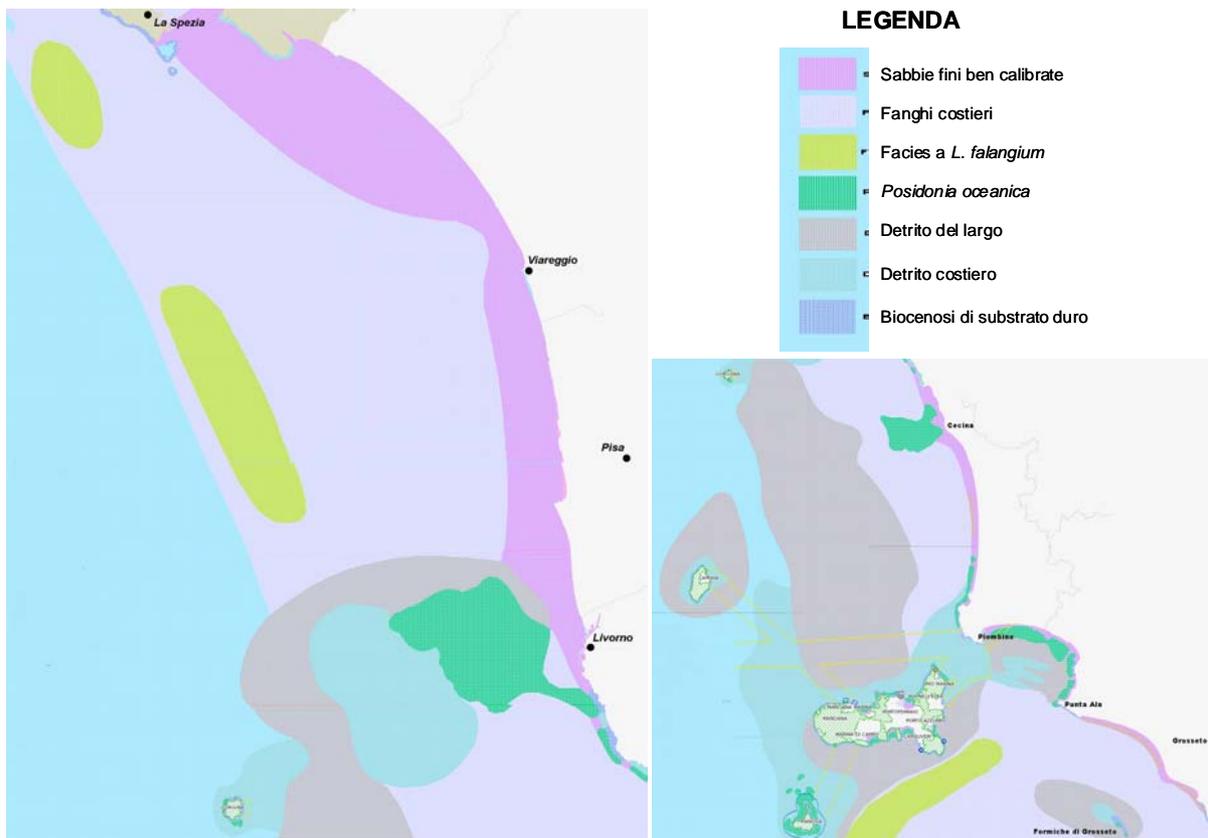
La marineria toscana della pesca è suddivisa in industriale e artigianale. La prima è caratterizzata da natanti adibiti alla pesca a strascico e a circuizione, la seconda impiega soprattutto reti da posta e palangari. La categoria della pesca artigianale esercita la propria attività soprattutto lungo la fascia marino costiera, anche se alcune barche si spingono al largo fino ad arrivare sulle Secche delle Vedove a nord di Capo Corso o sul Banco di Santa Lucia. Viceversa la pesca industriale frequenta soprattutto l'area della Piattaforma Continentale e quella del Piano Batiale.

Il carico perso dalla nave Venezia giace ora quasi sicuramente su un fondale tipico del Batiale.



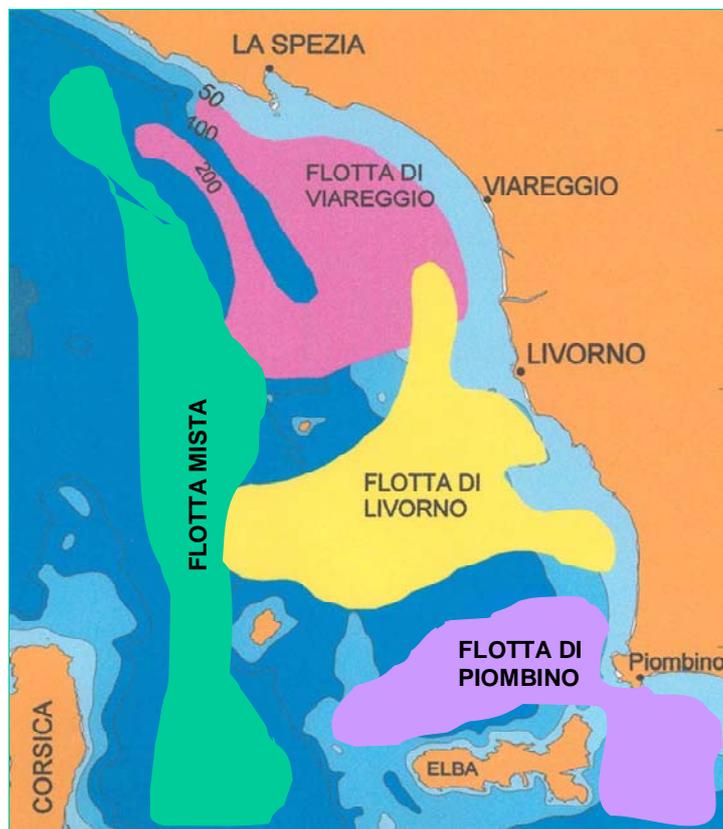
Quest'area è caratterizzata da specifiche biocenosi del largo e del batiale che secondo la letteratura scientifica sono state individuate e nominate così come risulta, in via del tutto sintetica, nella figura successiva. Queste biocenosi non sono caratterizzate da organismi eduli (molluschi gasteropodi o lamellibranchi) di interesse commerciale.

Nella figura successiva è riportato uno schema sintetico delle principali biocenosi che il monitoraggio di ARPAT indirizzato ai popolamenti ittici ha potuto confermare.



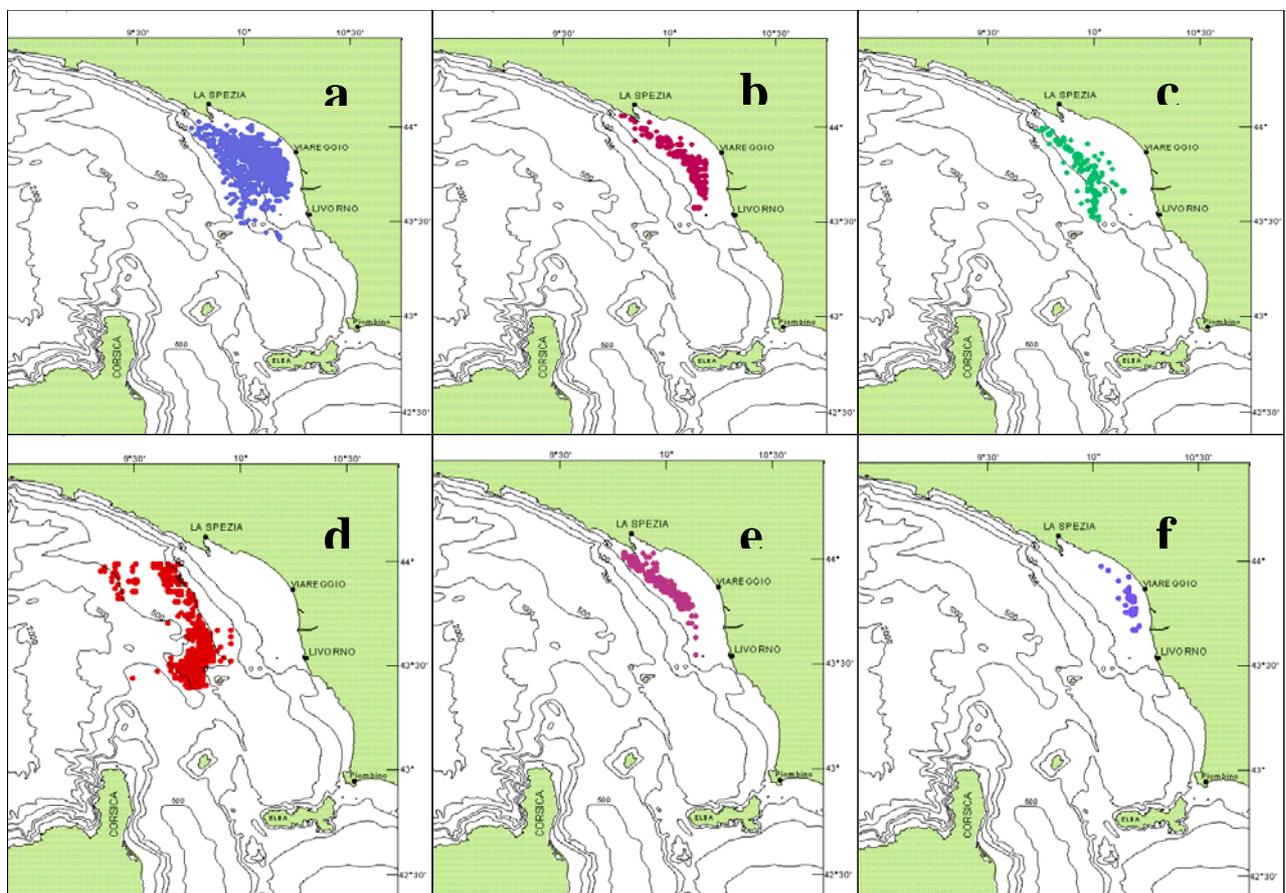
Le biocenosi che caratterizzano i fondali di nostro interesse sono quelle dei fanghi batiali. Per qualsiasi approfondimento si rimanda alla letteratura disponibile.

A nord dell'Isola d'Elba, operano le marinerie di Viareggio, Livorno e Piombino, dedite alla pesca a strascico, esercitano la propria attività nelle aree rappresentate in figura.



Da circa 30 anni la Sezione pesca di ARPAT, in coordinamento con il CIBM di Livorno, sta monitorando l'attività di pesca in Toscana per conto dell'UE, del MiPAAF e della Regione Toscana. In particolare a nord dell'Elba è stato possibile, in relazione al programma comunitario Raccolta Dati, cartografare la ripartizione dello sforzo di pesca della marineria viareggina, la più grande di tutto il Mar Tirreno e Ligure. Tale monitoraggio è condotto da ARPAT mensilmente e mira a quantizzare sia il prodotto sbarcato, sia l'area di pesca dove questo è stato prelevato.

Come risulta dall'analisi condotta, la pesca allo scampo ricade nell'area interessata dall'evento della "Venezia". Lo scampo è da sempre specie target dello strascico viareggino, la composizione del pescato è però caratterizzata da altre numerose specie commerciali e non, che saranno elencate più avanti.



Distribuzione spaziale dello sforzo di pesca della flotta per target

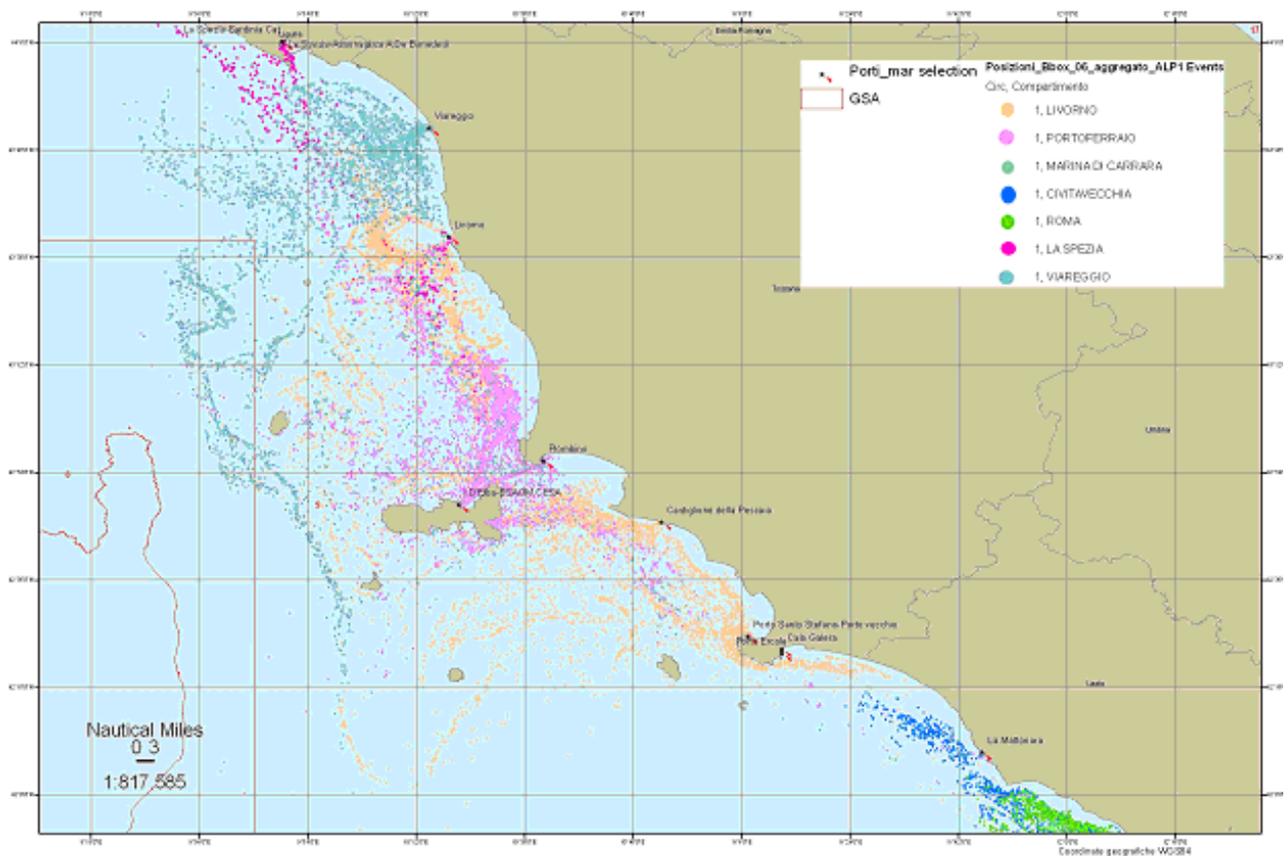
- a = pesca generalista con la volantina
- b = pesca costiera indirizzata alla triglia bianca
- c = pesca indirizzata al moscardino
- d = pesca profonda indirizzata allo scampo**
- e = pesca con il rapido
- f = pesca indirizzata al rossetto

La figura successiva fornisce il quadro di insieme dell'attività di pesca che si esercita nell'alto Tirreno e nel Mar Ligure.

Questo risultato è stato ottenuto analizzando i tracciati forniti dalla registrazione del "Blue Box" che ogni natante, con lunghezza fuori tutto compresa tra 18-e 24 metri, deve obbligatoriamente tenere a bordo, trasmettendo a terra i dati di posizione geografica a intervalli regolari.

In tal senso il Ministero riesce a monitorare la distribuzione dello sforzo di pesca in tutti i mari italiani.

Il confronto con i dati di ARPAT raccolti allo sbarcato nel porto peschereccio di Viareggio, conferma l'importanza dell'entità dell'attività di pesca nell'area considerata.



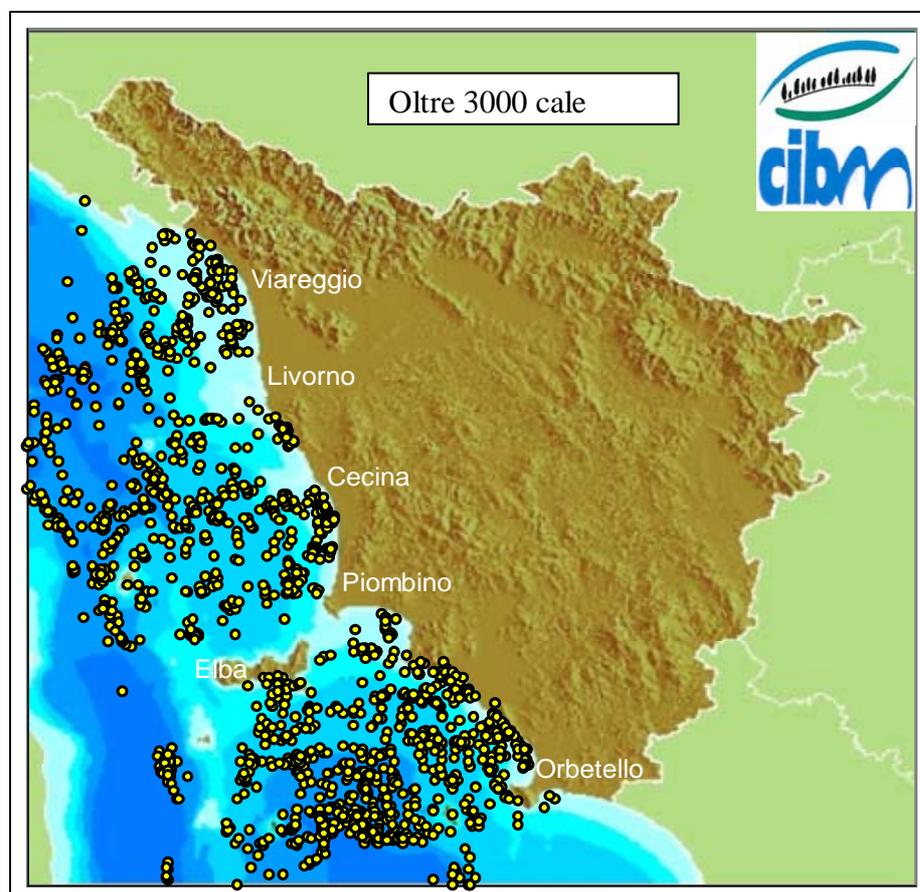
## DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELLE RISORSE

All'inizio degli anni ottanta l'Italia dette il via a un importante programma di lavoro, unico in Mediterraneo, per la valutazione delle risorse ittiche. Il programma adottò un disegno di campionamento "random stratificato" che ha consentito di acquisire una enorme mole di informazioni sui popolamenti ittici dei mari italiani.

Questi popolamenti ittici sono tutt'oggi monitorati con pescherecci armati a strascico; su di essi sono eseguite varie analisi che vanno dalla misura della lunghezza totale degli individui pescati, allo stadio di maturità, fino ad arrivare a stimare l'età di ogni singolo individuo. L'utilizzo di queste metodiche segue il protocollo comunitario per il processamento dei campioni derivanti dalle attività scientifiche di prelievo del pescato.

Tutta l'informazione raccolta è registrata in un database comune, successivamente viene elaborata in gruppi di lavoro ad hoc, utilizzando modelli matematici più o meno complessi per la valutazione dello stato di sfruttamento. Il risultato finale è trasmesso al MiPAAF, ciò consente di adottare le forme gestionali più opportune da concertare con le Associazioni di categoria dei pescatori. L'ultimo atto si sviluppa in ambito comunitario, in particolare presso la DG Fishery (oggi DG MARE), della Commissione Europea.

Dopo oltre 25 anni di attività scientifica, le stazioni di campionamento (in gergo cale) effettuate da ARPAT e CIBM che ricadono nell'area del mare della Toscana, sono circa 3000.



L'area di competenza di ARPAT (circa 10 mila km<sup>2</sup>), è quella compresa tra l'Isola d'Elba e la Foce del Fiume Magra fino alla batimetrica degli 800 metri di profondità. ARPAT tramite un programma della Regione Toscana per la valutazione della biodiversità marina (BIOMART), ha effettuato indagini fino a 1500 metri di profondità, oltre il Banco di Santa Lucia, utilizzando sempre un peschereccio a strascico.

Queste indagini hanno consentito di valutare lo stato di sfruttamento di molte specie ittiche, di caratterizzare le biocenosi dei fondali marini, di individuare quali aree erano non strascicabili, nonché di circoscrivere con precisione le aree di *nursery* delle principali specie commercializzate come nasello, triglia, scampo, gattuccio, moscardini, ecc (vedi fig. successiva).



Area di studio



Tracciato delle cale



Zone non strascicabili

Nell'area si pescano varie specie di pesci demersali che entrano direttamente a far parte della filiera commerciale. Questa si sviluppa facendo riferimento ai mercati ittici presenti in zona, Livorno e Viareggio. In ogni caso molte specie quali muggini, pesci sciabola, ma anche naselli e scampi, sono esportati in altre regioni italiane come Campania e Lombardia.

Nella figura successiva è mostrato il risultato di una pescata scientifica (strascicata) di un'ora standard. Durante le normali attività di lavoro i pescatori riescono a fare strascicate di cinque ore, lavorando spesso anche 24 ore consecutive. Il conferimento del prodotto al mercato chiude la giornata o la bordata (anche tre giorni), del peschereccio.

La normativa europea impone oggi maglie al sacco più grandi rispetto al passato (50 mm di apertura) in modo da consentire ai pesci sotto taglia di fuoriuscire dal sacco. Questo permette, in molti casi, di sopravvivere fino a raggiungere la taglia

di prima maturità che per la popolazione significa avere la possibilità di autorinno. Le taglie minime sono rigorosamente fatte rispettare dai controlli che la Guardia Costiera esegue costantemente durante le operazioni di sbarco del pescato.



Le specie pescate sono numerose e costituite da organismi invertebrati e vertebrati (Fig. successiva); non tutti sono commercializzati. Nella tabella che segue sono elencate in ordine alfabetico le specie principali che hanno un valore commerciale e di conseguenza hanno un mercato di vendita.



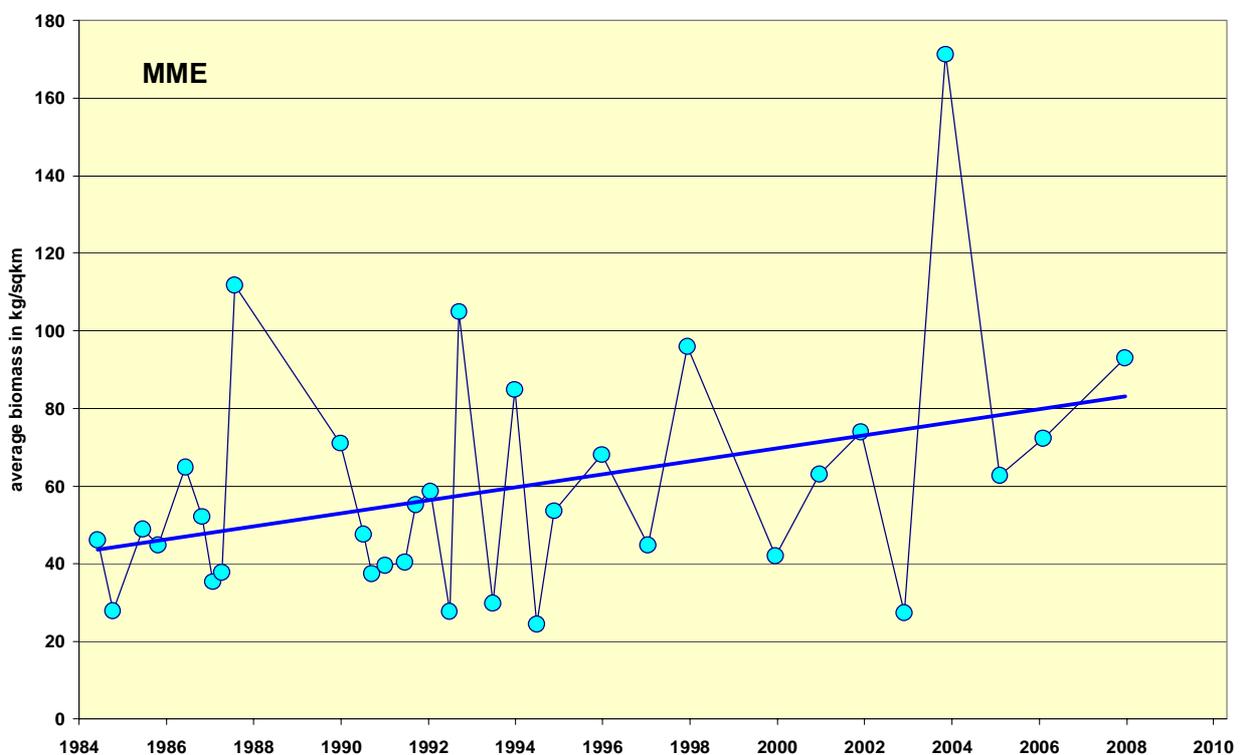
## LISTA FAUNISTICA DELLE SPECIE TARGET SECONDO UE

<b>Nome scientifico</b>	<b>Nome comune</b>
<i>Alloteuthis media</i>	calamaretto
<i>Argentina sphyraena</i>	argentina
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	gambero rosso
<i>Aristeus antennatus</i>	gambero rosso
<i>Aspitrigla cuculus</i>	capone = gallinella
<i>Centrolophus niger</i>	ricciola di fondale
<i>Centrophorus granulosus</i>	sagri
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	occhiverdi
<i>Conger conger</i>	grongo
<i>Dalatias licha</i>	zigrino
<i>Eledone cirrhosa</i>	moscardino
<i>Galeus melastomus</i>	boccanera
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	scorfano di fondale
<i>Illex coindetii</i>	totano
<i>Lepidopus caudatus</i>	pesce sciabola
<i>Lepidorhombus boscii</i>	rombo quattrocchi
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	caviglione
<i>Loligo forbesi</i>	calamaro
<i>Lophius budegassa</i>	rana pescatrice = rospo
<i>Lophius piscatorius</i>	rana pescatrice = rospo
<i>Merluccius merluccius</i>	nasello = merluzzo
<i>Micromesistius poutassou</i>	potassolo = melù
<i>Mullus surmuletus</i>	triglia di scoglio
<i>Nephrops norvegicus</i>	scampo
<i>Pagellus bogaraveo</i>	pagello = rovello
<i>Parapenaeus longirostris</i>	gambero rosa
<i>Pasiphaea sivado</i>	gamberetto bianco
<i>Phycis blennoides</i>	mostella di fondale
<i>Plesionika martia</i>	gamberetto
<i>Polyprion americanus</i>	cernia di fondale
<i>Raja clavata</i>	razza chiodata
<i>Sepia orbignyana</i>	seppia di fondale
<i>Sepietta oweniana</i>	seppietta
<i>Zeus faber</i>	pesce San Pietro

L'attività di monitoraggio in quest'area ha consentito di acquisire una lunga serie storica di dati sulla biomassa in mare di tutte le specie considerate commercialmente importanti.

Nel grafico successivo è riportata un'analisi del trend storico delle catture della specie commercialmente più importante, il nasello (*Merluccius merluccius*), ottenute nell'ambito del programma comunitario Raccolta Dati.

Anche se all'appello mancano gli ultimi tre anni di dati, ancora in via di elaborazione, il trend mostra un apparente incremento della biomassa dello stock di nasello in mare.

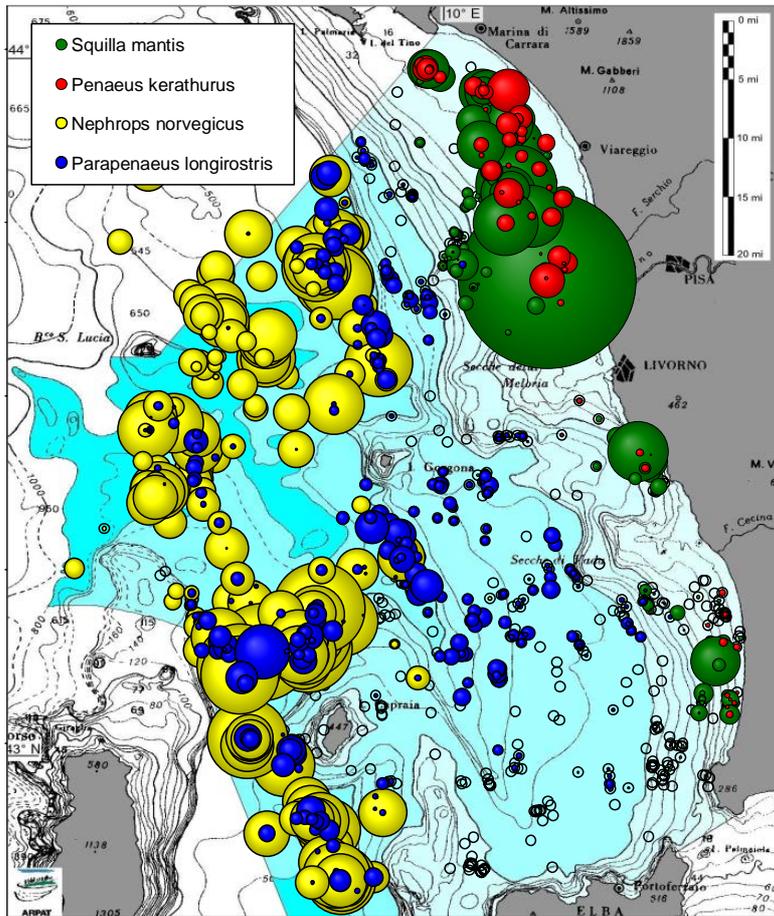


Riportiamo di seguito alcuni esempi che mettono in evidenza la distribuzione della biomassa in mare di certe specie tra le più importanti sia dal punto di vista commerciale, sia da quello ecosistemico.

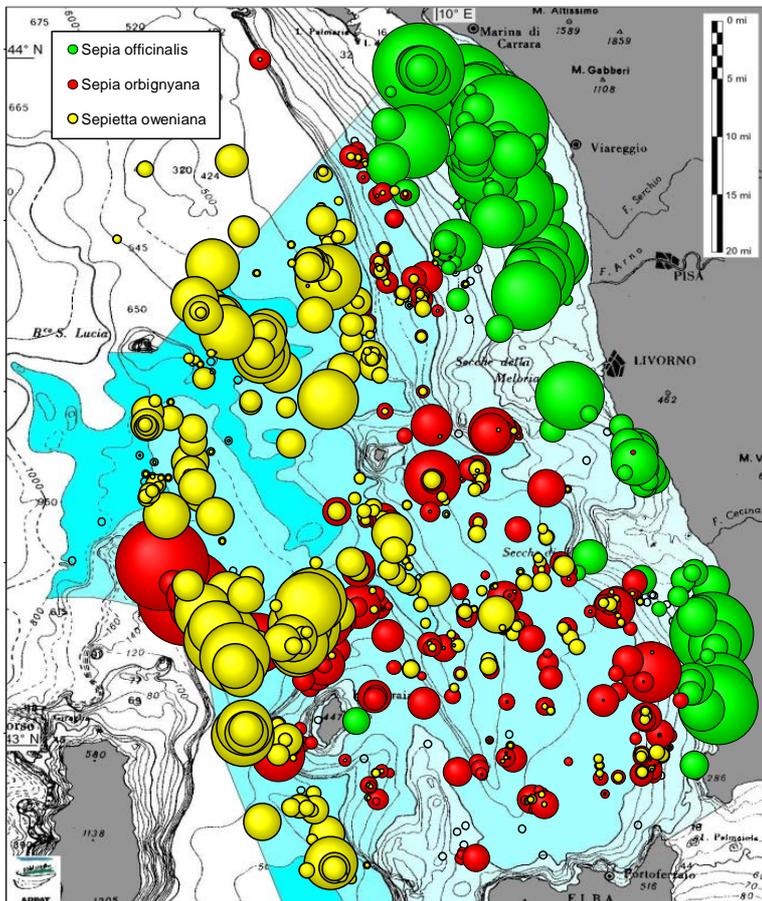
Tutta questa conoscenza viene pubblicata in un annuario prodotto dal coordinamento nazionale del programma "Raccolta dati" del MiPAAF per conto dell'UE.

# CARTOGRAFIA DELLE SPECIE PRINCIPALI

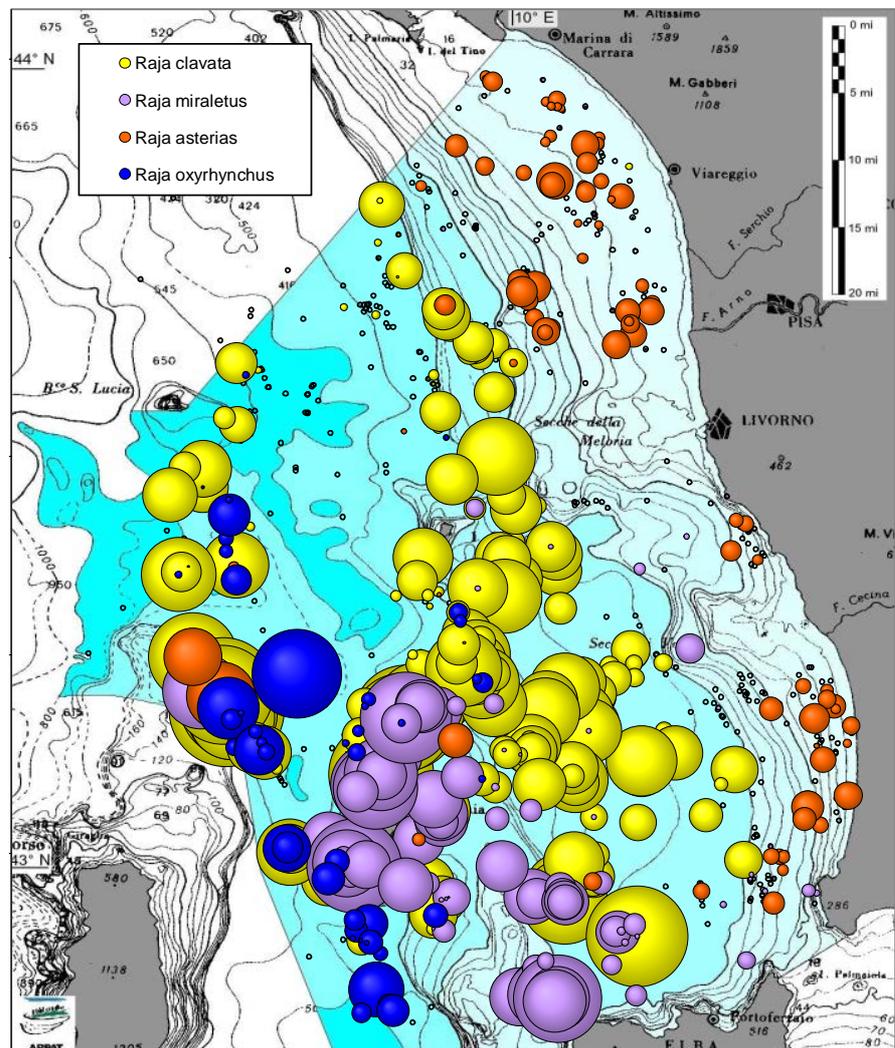
## crostacei



## seppie



## razze

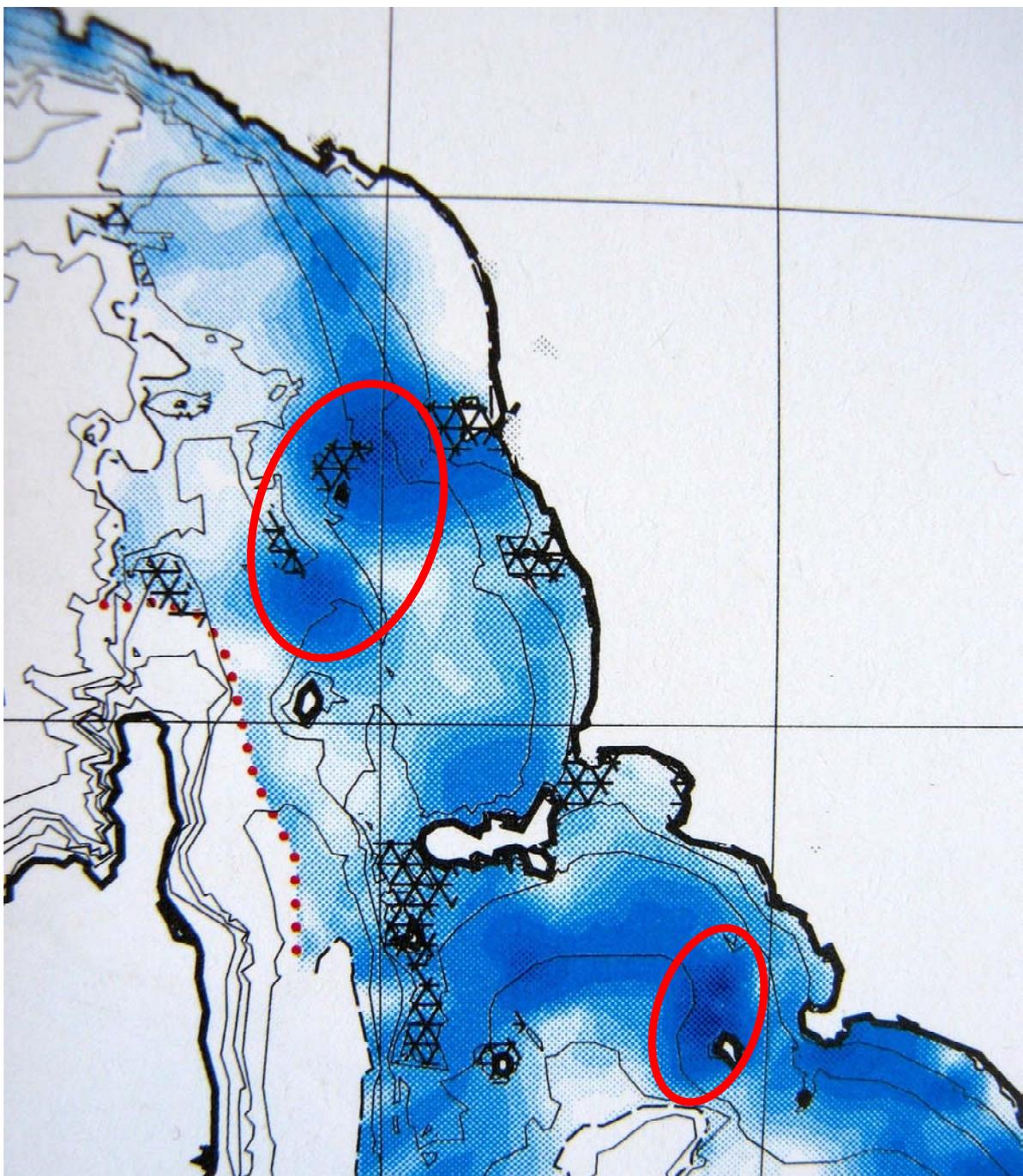


I crostacei, notoriamente necrofagi, sono organismi che per scopi alimentari utilizzano anche il detrito alla ricerca di eventuali componenti carnose in esso contenute.

I pesci cartilaginei come le razze, occupano nella comunità bentonica, un livello trofico alto. Spesso svolgono un ruolo di veri e propri predatori apicali, al tempo stesso costituiscono target nel commercio del pescato, soprattutto in alcune marinerie come quella di Viareggio e Livorno.

L'informazione raccolta in tutti questi anni ha permesso anche di individuare la presenza di zone di *nursery*. Queste aree sono la garanzia per il rinnovo della popolazione e quindi consentono, al settore della pesca, di mantenere l'economia di produzione. Se queste risorse, unitamente all'ambiente, sono ben gestite e protette, si riesce a mettere in pratica le indicazioni che la FAO, a livello mondiale, fornisce riguardo all'approccio precauzionale e quindi all'uso sostenibile delle risorse.

Nella figura successiva è riportata la distribuzione georeferenziata delle aree di *nursery* della specie commercialmente più importante, il nasello. In particolare viene messa in evidenza l'area di maggiore concentrazione delle forme giovanili che in pratica si trova ai margini dell'area interessata all'evento in oggetto.

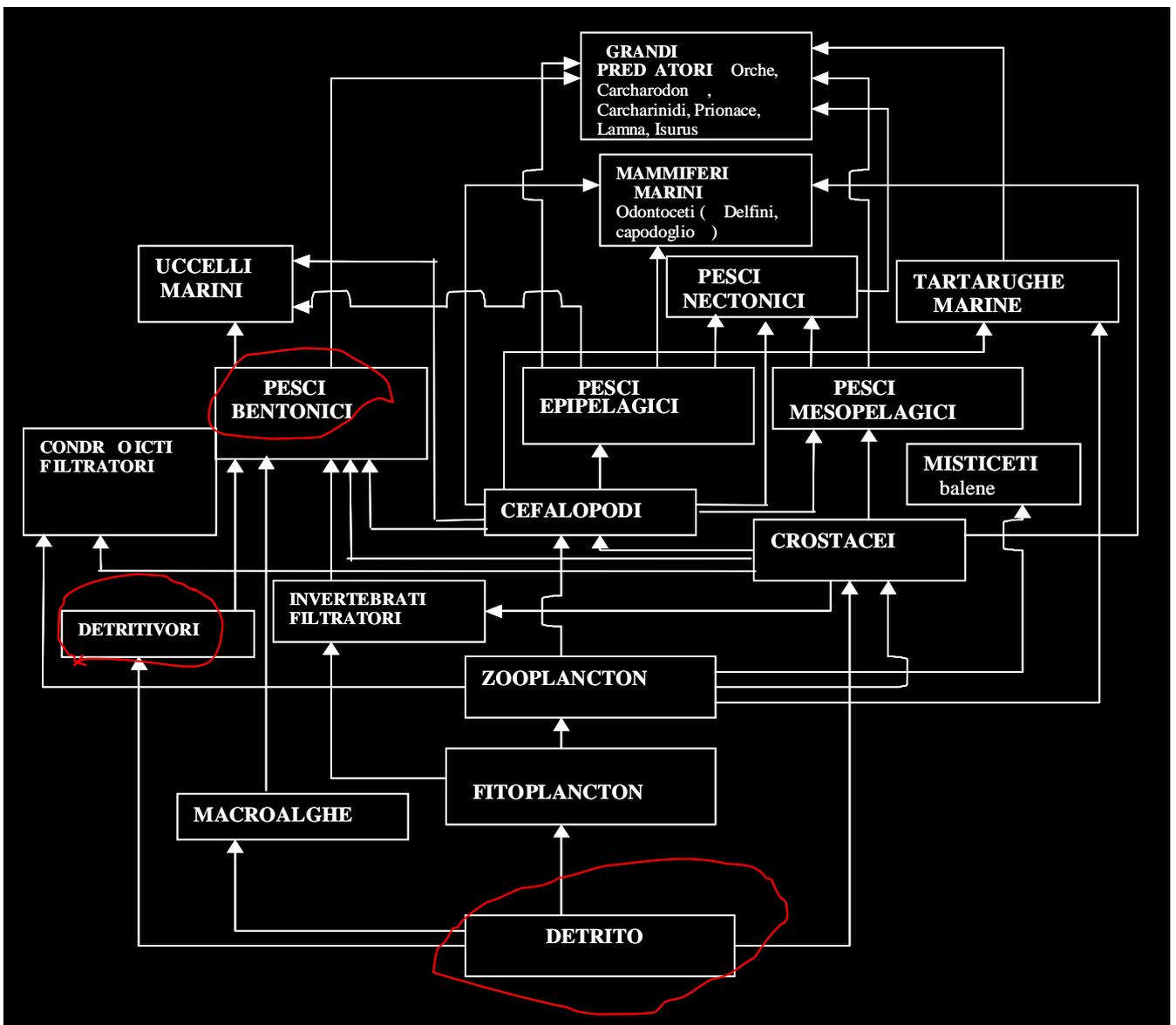


Tra le azioni previste nel progetto GIONHA vi è anche lo studio dei rapporti di vario ordine esistenti tra gli organismi marini. Tale azione ci permette di approfondire, anche se in via preliminare, i rapporti trofici che si instaurano tra gli organismi che colonizzano i fondali interessati dall'evento in oggetto.

Il nasello è una specie che vive sul fondo del mare, riuscendo a compiere anche escursioni nella colonna d'acqua, ma soprattutto, in qualità di grande predatore e buon notatore, si sposta su grandi aree. Questa specie, da adulto, occupa i livelli alti della rete alimentare collocandosi principalmente nel box dei pesci bentonici, qui rappresentati nel seguente modello di rete trofica adattato all'ecosistema marino mediterraneo.

## Analisi della rete trofica presente nella zona batiale dell'emergenza Eurocargo Venezia

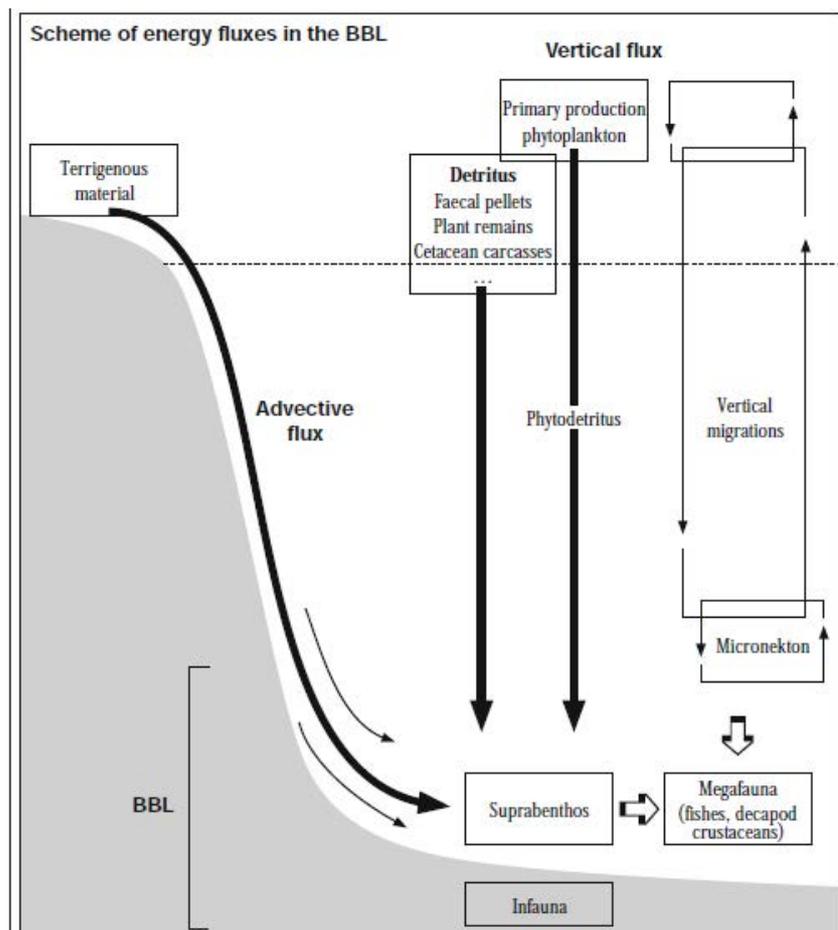
L'aspetto più delicato e complesso è senz'altro quello relativo all'eventuale accumulo di sostanze contaminanti lungo la catena trofica. Possiamo prendere in considerazione un modello generico, riportato nella figura successiva, per iniziare un ragionamento che ci consenta di individuare i principali punti critici della catena alimentare che potrebbero essere interessati direttamente dalla contaminazione. Cerchiati in rosso sono le componenti interessate per una prima riflessione sui rapporti trofici di nostro interesse. Nello specifico possiamo tentare una ricostruzione di questi rapporti.



## Flussi di massa ed energia

Anche i flussi verticali di massa organica variano grandemente per area: mentre nel Mediterraneo occidentale, nel Golfo del Leone, il 10% del carbonio presente nelle acque superficiali si rende disponibile fino a 1000 m di profondità, nella zona orientale, Mare di Creta, solamente il 2-3% arriva a tali profondità in quanto viene consumato durante la discesa. Di conseguenza le densità batteriche sono circa 4 volte maggiori nel Mediterraneo occidentale rispetto a quello orientale. Questo fenomeno influenza anche i rapporti di biomassa tra la porzione bentonica e quella pelagica delle comunità ittiche presenti.

Nella figura seguente è rappresentato lo schema dei flussi di energia attraverso vari settori, dalla superficie alle acque profonde: gli organismi che abitano lo strato vicino al fondo marino (BBL= Benthic Boundary Layer), beneficiando di tale fenomeno, mostrano un importante incremento di biomassa viva.



*L'ecosistema profondo del Mediterraneo: schema dei flussi di energia.*

Nel modello sono coinvolte due principali linee di flusso: il flusso di materiale organico di origine terrigena, trasportato dai fiumi e il flusso verticale di origine pelagica, legato alla produzione fitoplanctonica. I flussi di particolato organico di origine terrigena sono consumati principalmente dal benthos e dalle specie demersali, mentre quello di origine planctonica è consumato lungo la colonna d'acqua dallo zooplankton e dal micronecton anche attraverso migrazioni verticali concatenate.

Questi organismi costituiscono la base della dieta della megafauna bentopelagica composta essenzialmente dai pesci, dai cefalopodi e dai crostacei decapodi. I quantitativi degli apporti possono variare notevolmente, dipendendo della produttività locale legata alle caratteristiche dei fiumi, fenomeni di *upwelling*, correnti marine e dalla circolazione oceanografica nel suo complesso, che determinano la densità degli organismi presenti e la struttura delle reti trofiche fino ai predatori apicali.

La stabilità termica delle acque profonde mediterranee, corrispondente sempre a circa 13 °C, contribuisce ad una veloce degradazione della materia del particolato organico che raggiunge il fondo, ed ha come risultato la scarsa qualità del cibo disponibile per il benthos.

### **Dieta degli organismi bentonici**

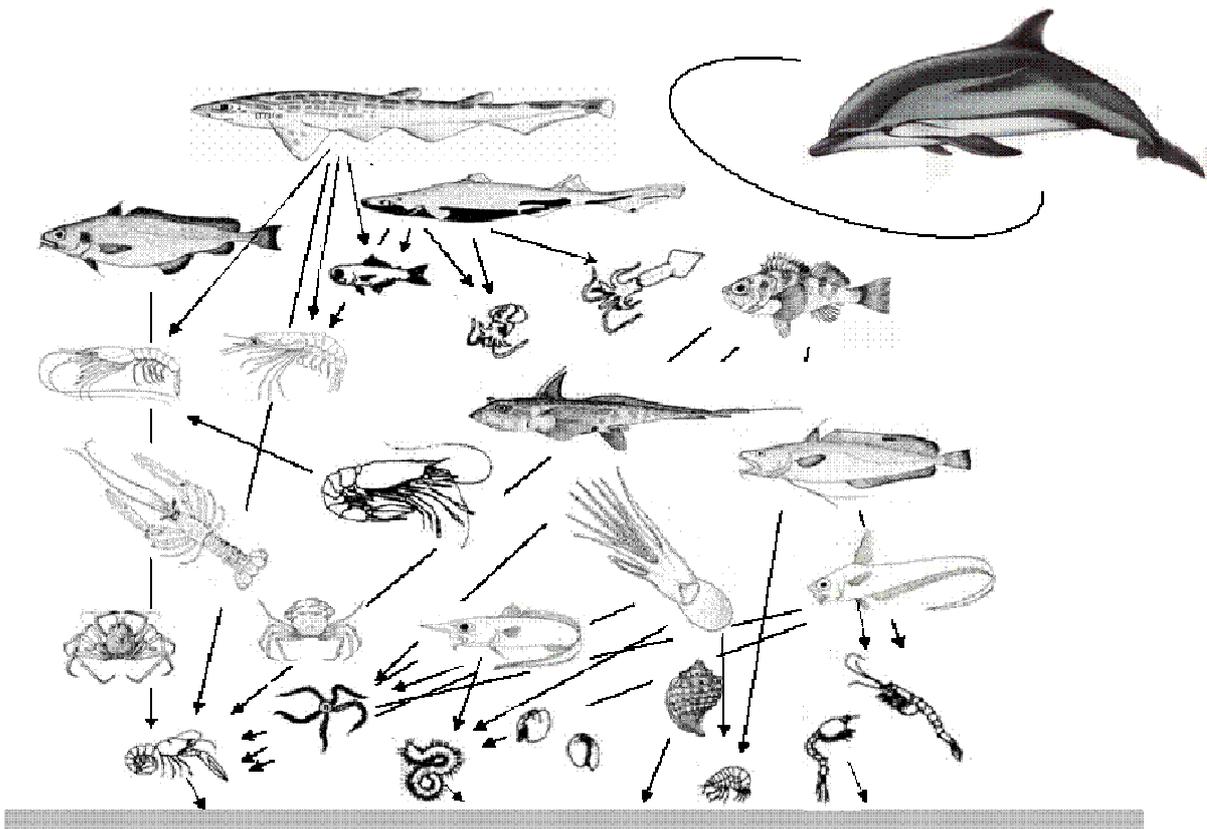
Esistono informazioni abbastanza dettagliate sulla dieta di alcune specie di pesci e crostacei che vivono nel Mediterraneo, queste in genere risultano molto diversificate. Pesci e crostacei si collocano perlomeno su 3 diversi livelli trofici, e possono organizzarsi in gruppi funzionali di meso-batipelagici, bentopelagici e bentonici, i cui individui predano rispettivamente macroplankton, suprabenthos e macrobenthos.

Nelle acque profonde, esiste un alto grado di suddivisione delle risorse alimentari, ovvero una limitata sovrapposizione di dieta fra pesci, cefalopodi e crostacei. I principali fattori che determinano questo fatto sono soprattutto legati ai rapporti preda-predatore, ma anche alle reciproche dimensioni e alle capacità di movimento.

I crostacei non sono solo detritivori o necrofagi, ma possono essere anche attivi predatori che selezionano le dimensioni delle loro prede, in funzione della loro taglia. Tuttavia, fra i crostacei, le abitudini detritivore aumentano notevolmente sotto i 1000 m di profondità, in coincidenza con la rarefazione di alcune prede di maggiori dimensioni quali gli eufausiacei (*Calocaris macandreae*, ecc.), o altre specie tipiche della macrofauna. Di conseguenza, in funzione della differente tipologia dell'alimento disponibile all'aumentare della profondità, si osserva anche una diminuzione dell'intensità e della qualità dell'alimento. Ciò vale per tutti i gruppi animali (crostacei, pesci, ecc.) ed è misurabile con la riduzione dell'attività metabolica indirizzata al consumo di ossigeno. Questo pattern generale, può comunque variare in relazione alla stagionalità e alla disponibilità delle prede, oppure in funzione dello stato riproduttivo della specie.

In relazione a quanto detto, si può affermare che in ambienti profondi le relazioni sono molto complesse, e per essere descritte realisticamente richiedono un modello a rete trofica, piuttosto che una semplice catena trofica come viceversa è accettato in ambiente epipelagico.

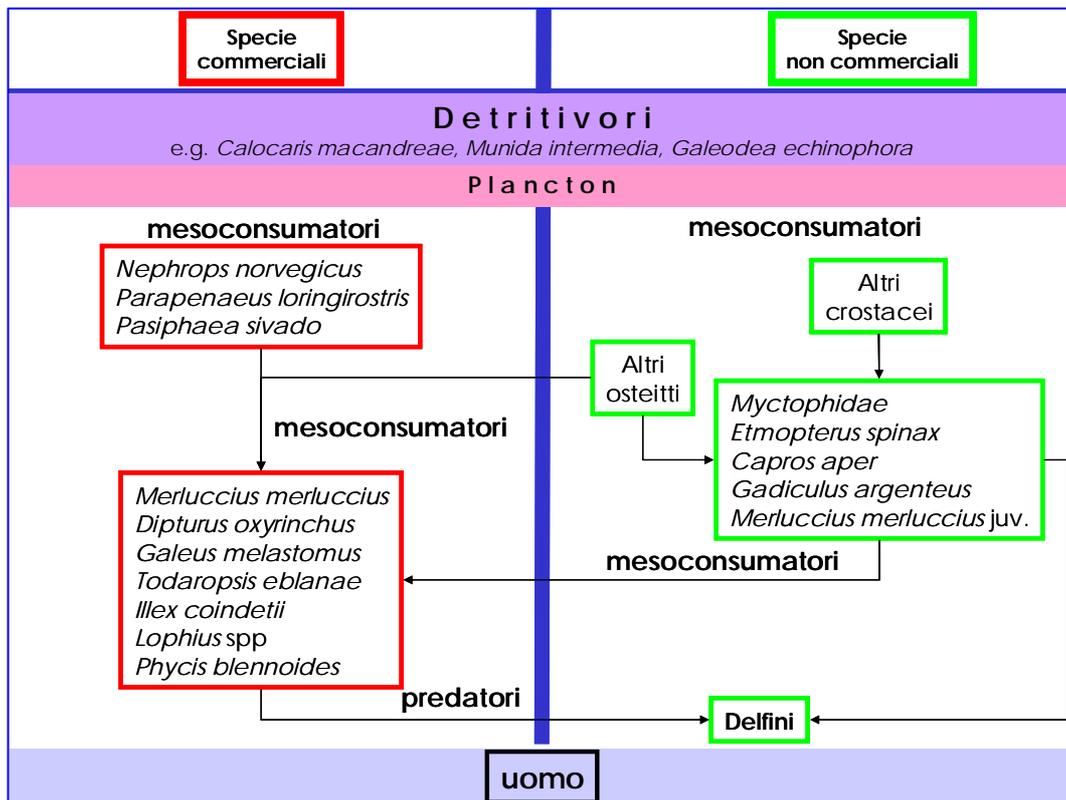
Esistono alcuni esempi indirizzati a specifici studi sui contenuti gastrici. In base a questi studi si sono potuti definire i principali rapporti trofici della comunità del batiale. In queste catene alimentari emerge l'importanza dei crostacei pelagici euribati (eufausiacei e pasifeidi), ma anche il ruolo degli organismi bentonici di piccola dimensione, come il decapode *Calocaris macandreae* e l'ofiuira *Ophiocten abyssicolun*, che sono la base dell'alimentazione di specie commercialmente pregiate quali lo scampo. Altre specie rare nel Mediterraneo che sono comunque componenti abituali dei contenuti gastrici, sono il mollusco cefalopode *Heteroteuthis dispar*, il bivalve *Allogramma formosa*, l'echinoide *Hemiaster expergitus*, queste prede sono rappresentanti di un'alimentazione molto selettiva.



Alcune maglie della rete trofica batiale nel Mar Ligure-Nord Tirreno. 1) *Mora moro*, 2) *Galeus melastomus*, 3) *Etmopterus spinax*, 4) *Helicolenus dactylopterus*, 5) *Paromola cuvieri*, 6) *Aristeus antennatus*, 7) *Geryon longipes*, 8) *Chimaera monstrosa*, 9) *Trachyrhynchus trachyrhynchus*, 10) *Phycis blennioides*, 11) *Bathypolipus sponsalis*, 12) *Nezumia sclerorhyncha*. (da Relin-Orsi et al)

## Modello di Rete trofica di nostro interesse

Nella figura seguente è rappresentato un modello concettuale sintetico dei principali gruppi di organismi caratteristici delle comunità di acque profonde osservate nell'area di indagine e delle loro interrelazioni di tipo trofico. In rosso sono evidenziate le specie interessate a una prima riflessione sui rapporti trofici soprattutto in base al loro interesse commerciale per il consumo umano.



Modello dei principali organismi caratteristici delle comunità di acque profonde osservate nell'area di indagine

Alcuni studi elencano specifici organismi che caratterizzano la comunità dei detritivori: un esempio tipico è *Calocaris macandreae*, un piccolo crostaceo che spesso condivide le tane scavate dallo scampo. Ovviamente quest'ultimo preda, in via preferenziale, proprio questo piccolo crostaceo, che va a integrare in maniera importante la dieta dello scampo, altrimenti di tipo opportunistico.

I livelli trofici intermedi sono occupati dai cosiddetti mesoconsumatori, con alcune specie che occupano diversi livelli nei successivi momenti della loro esistenza, come ad esempio il nasello, una delle risorse ittiche più importanti in Toscana, che durante la fase giovanile risiede nei piani bassi della rete alimentare nutrendosi principalmente di crostacei planctonici passando successivamente a una alimentazione soprattutto piscivora.

Infine nel modello compaiono i predatori apicali, quali ad esempio i delfini, tursiopi e stenelle, che spesso entrano in competizione con l'uomo e che possono risentire fortemente del bioaccumulo di particolari inquinanti.

Capire i rapporti trofici nell'area in questione può essere importante per individuare i modi e i tempi in cui le sostanze inquinanti entrano nel ciclo e possono provocare in qualche modo un danno alla comunità in cui abitano o, in ultima analisi, anche all'uomo.

Fra le specie catturate nella zona d'indagine, troviamo sia specie commerciali, sia organismi con diverso ruolo nella rete trofica, che va da predatori di alto livello trofico come la rana pescatrice *L. budegassa*, il nasello *M. merluccius*, il piccolo squalo *G. melastomus* e il totano *I. coindetii*, fino a specie che si cibano di materia organica sul sedimento come il mollusco gasteropode cassidaria (*Galeodea echinophora*).

Nella tabella seguente, si riporta una lista di specie catturate nelle peschate a strascico in prossimità della zona di ritrovamento dei fusti e si elenca il livello trofico medio per ciascuna di esse.

Nome volgare	Nome specie	Livello trofico
Mostella	<i>Phycis blennoides</i>	3.73
Nasello	<i>Merluccius merluccius</i>	4.4
Gambero rosa	<i>Parapenaeus longirostris</i>	3
Munida	<i>Munida intermedia</i>	3
Rana pescatrice	<i>Lophius budegassa</i>	4.48
Gattuccio di fondale, bocca nera	<i>Galeus melastomus</i>	4.1
Scampo	<i>Nephrops norvegicus</i>	3.5
Cassidaria	<i>Galeodea echinophora</i>	3
Sagri	<i>Etmopterus spinax</i>	3.82
Totano	<i>Illex coindetii</i>	4
Razza monaca	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	3.8
Totanassa	<i>Todaropsis eblanae</i>	4
Sugarello	<i>Trachurus trachurus</i>	3.6

Sebbene si possa esprimere con sufficiente precisione il livello trofico medio, esiste un elemento di complicazione nel definire posizioni chiare di ogni specie nella rete trofica, e conseguentemente quanto queste possono essere impattate dal fattore inquinante che ha motivato quest'indagine.

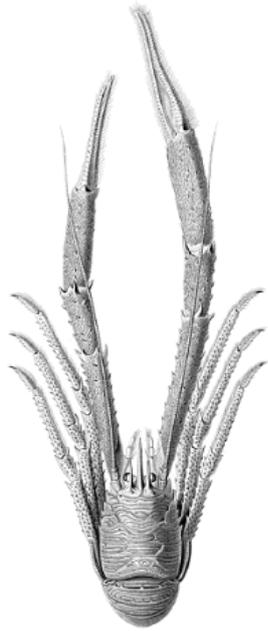
Come detto precedentemente, la rete trofica nell'area è, infatti, molto articolata, e a vari livelli coinvolge due domini complementari, pelagico e bentonico. Nella dieta di alcune specie rappresentative di uno di questi due domini, compaiono specie che appartengono all'altro dominio, o che in esso trovano alimento. Non dobbiamo dimenticare poi che i flussi di bioaccumulo sono condizionati anche dalle caratteristiche metaboliche delle singole specie.

## **Bibliografia**

*Lidia Relini Orsi, Maria Rosa Costa, Giorgio Fanciulli, Mario Mori, Giulio Relini, Marino Vacchi, Maurizio Wurtz. CAMPAGNA DI PESCA A STRASCICO BATTIALE NEL MAR LIGURE: RISULTATI E PROBLEMI. Istituto di Anatomia Comparata dell'Università di Genova.(draft)*

*Tudela S. ; Simard F. (2004) The Mediterranean deep-sea ecosystems. An overview of their diversity, structure, functioning and anthropogenic impacts, with a proposal for their conservation IUCN – The World Conservation Union  
November 2004*

Immagini di alcuni organismi citati



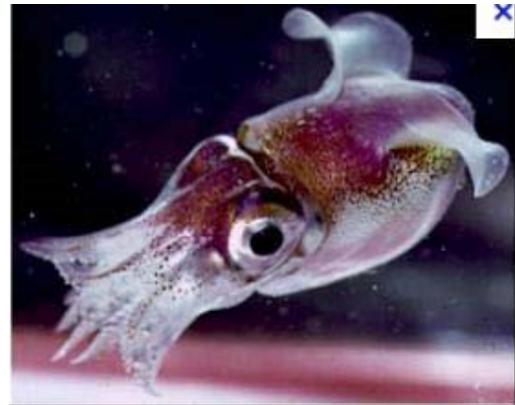
*Munida rugosa*



*Munida intermedia*



*Calocaris macandreae*



*Heteroteuthis dispar*



*Ophiocten abyssicolun*



*Hemiaster expergitus*



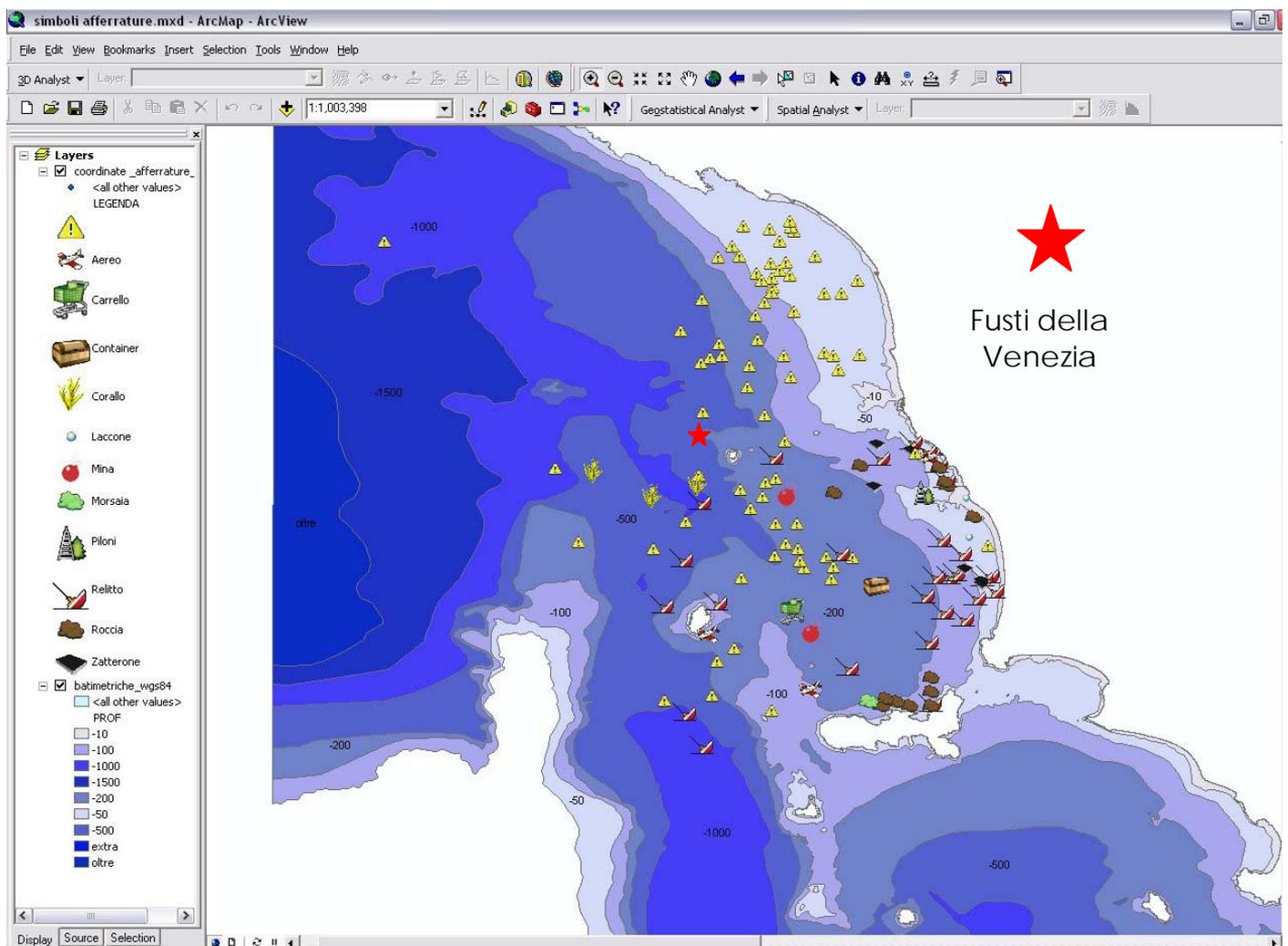
*Allogramma formosa*

## CARTOGRAFIA DELLE AFFERRATURE

Il trentennale lavoro condotto sull'argomento ha consentito anche di acquisire importanti informazioni relative alle cosiddette "afferrature" che i pescatori, in maniera molto precisa registrano nei loro quaderni in modo da evitarle. Una afferratura, infatti, oltre alla perdita di tempo necessaria per riuscire a liberare gli attrezzi da pesca, può comportare la perdita del pescato e anche di tutto il mestiere con gravi danni economici all'impresa e in ogni caso costituisce sempre un pericolo per l'incolumità dell'equipaggio di bordo.

Le afferrature sono costituite principalmente da natanti affondati, carrelli di mine dell'ultima guerra, aerei, containers e qualsiasi altro materiale che può costituire intralcio alla pesca di fondo. ARPAT, con l'aiuto dei pescatori, ha georeferenziato questa informazione nell'ambito dell'azione sui rifiuti antropici del progetto transfrontaliero GIONHA.

Oggi dobbiamo aggiornare questa mappa con un'altra tipologia di afferratura fino ad ora non registrata.



## CONCLUSIONI

Le attività di monitoraggio che ARPAT conduce sull'ambiente marino costiero, e in mare aperto, sulle risorse, hanno restituito una grande mole di dati utili per la definizione del buono stato del mare sia dal punto di vista della qualità dell'acqua, sia da quello della sostenibilità dello sfruttamento dei popolamenti ittici in genere.

Questo lavoro, che nel caso della risorsa ittica è in atto da oltre venticinque anni, in aggiunta ha consentito di acquisire varie informazioni sulle biocenosi dei fondali marini, sulla biogeografia, sul movimento delle masse d'acqua, sulla biodiversità, ecc. Informazioni che sono risultate fondamentali anche nell'espletamento del progetto transfrontaliero GIONHA. Questo progetto comunitario, infatti, ha come obiettivo generale quello di **Favorire la tutela e la valorizzazione degli habitat naturali marino/costieri che sostengono l'area protetta "Santuario Pelagos"**. Il raggiungimento di questo obiettivo, strettamente legato alle conoscenze dell'ecosistema marino, contribuirà al percorso che la Regione Toscana ha intrapreso nell'ambito dell'applicazione della *Marine Strategy Directive 2008/56/CE*.

Alla luce di quanto sopra riportato occorre definire un percorso ragionato che miri a individuare gli strumenti più idonei per affrontare tutte le problematiche inerenti questa emergenza ambientale.

In considerazione della tossicità del prodotto in oggetto, riteniamo che lo studio della rete trofica costituisca uno degli atti più concreti per dare risposte puntuali e possibilmente esaurienti sulla pericolosità del composto. In tal senso è stato formulato un modello di massima (vedi figura precedente) per mettere in evidenza i rapporti trofici esistenti soprattutto tra gli organismi che hanno valore commerciale e che in ultima analisi costituiscono fonte alimentare per l'uomo.

L'attenzione, pertanto, si dovrà concentrare su quegli organismi chiave, elencati nella tabella successiva, sia dal punto di vista ecosistemico, sia da quello commerciale. Il *pool* di enti che a livello regionale è stato individuato, garantirà le procedure e i risultati. Questo gruppo di lavoro è costituito da USL di Livorno, IZSL di Pisa, i Veterinari del Porto di Livorno e ARPAT.

Costante sarà poi il confronto con la Capitaneria di Porto di Livorno che coordina le operazioni in qualità di referente del Ministero per questa emergenza ambientale.

Nome scientifico	Nome volgare
<i>Pasiphaea sivado</i>	Gambero bianco
<i>Parapenaeus loringirostris</i>	Gambero rosa
<i>Nephrops norvegicus</i>	Scampo
<i>Eledone cirrhosa</i>	Moscardino
<i>Phycis blennoides</i>	Mostella di fondale
<i>Lophius spp</i>	Rana pescatrice
<i>Raja clavata</i>	Razza chiodata
<i>Galeus melastomus</i>	Gattuccio di fondale
<i>Merluccius merluccius</i>	Nasello

Ammezzo che il composto riesca, in un tempo relativamente lungo, a diluirsi nell'ambiente, si potrebbero verificare fenomeni di biomagnificazione e quindi di assunzione da parte degli organismi marini, che si distribuiscono lungo la catena alimentare. Nel tentativo di contribuire ad affinare le conoscenze, ARPAT eseguirà campionamenti ripetuti di specie ittiche dove è avvenuto l'incidente, avvalendosi della disponibilità dei pescatori che operano nell'area.

Fondamentale risulterà la stretta collaborazione che da sempre ci lega all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) del Ministero dell'Ambiente e del Mare, per le analisi ecotossicologiche. Queste analisi, infatti, dovranno permettere di capire se nel tempo il contaminante in oggetto viene trattenuto nelle carni dei pesci.

Si prevede quindi di ripetere con cadenza costante nel tempo i campionamenti e le analisi di corredo sui popolamenti ittici che lo Zooprofilattico eseguirà. Contemporaneamente, in varie aree limitrofe, saranno condotti ulteriori campionamenti rispetto alla normale attività di monitoraggio che ARPAT effettua con il battello oceanografico Poseidon, sia sul sedimento, sia sulla colonna d'acqua, al fine di tenere sotto controllo la situazione.

In relazione a quanto detto possiamo elencate le principali risoluzioni individuate che potranno essere sviluppate dai vari enti del tavolo tecnico:

- 1) Stabilire linee guida di riferimento nel caso in cui i pescatori raccolgano incidentalmente anche uno solo dei fusti in oggetto e/o nel caso questi vadano a spiaggiarsi sulla costa.
- 2) Effettuare campionamenti di sedimento e di acqua nel luogo dove verosimilmente è affondato il carico con i fusti.
- 3) Effettuare campionamenti di sedimento e di acqua nell'area costiera perpendicolare al luogo dell'evento al fine di avere un riferimento di bianco. Sono previste repliche perlomeno mensili.
- 4) Effettuare campionamenti di specie ittiche nell'area in oggetto utilizzando un peschereccio a strascico a partire già da questo momento. Sono previste repliche perlomeno semestrali.
- 5) Effettuare in laboratorio prove di ecotossicologia del prodotto su specie ittiche.

Livorno 13 marzo 2012