

Ostia 11 luglio 2009

“Attività di pesca ed acquacoltura nel Mediterraneo, esperienze a confronto”



Effetti indotti da un evento alluvionevole sulla qualità del pescato in un'area Calabrese fortemente antropizzata

Monia Renzi, Silvano Focardi



**Università degli Studi di Siena
Dipartimento di Scienze
Ambientali "G. Sarfatti"**



**Polo Universitario
Grossetano**

Per riferimenti:

renzi2@unisi.it

focardi@unisi.it

La fascia marino costiera del Vibonese (Calabria, Tirreno meridionale) è stata colpita da alluvione nel luglio 2006

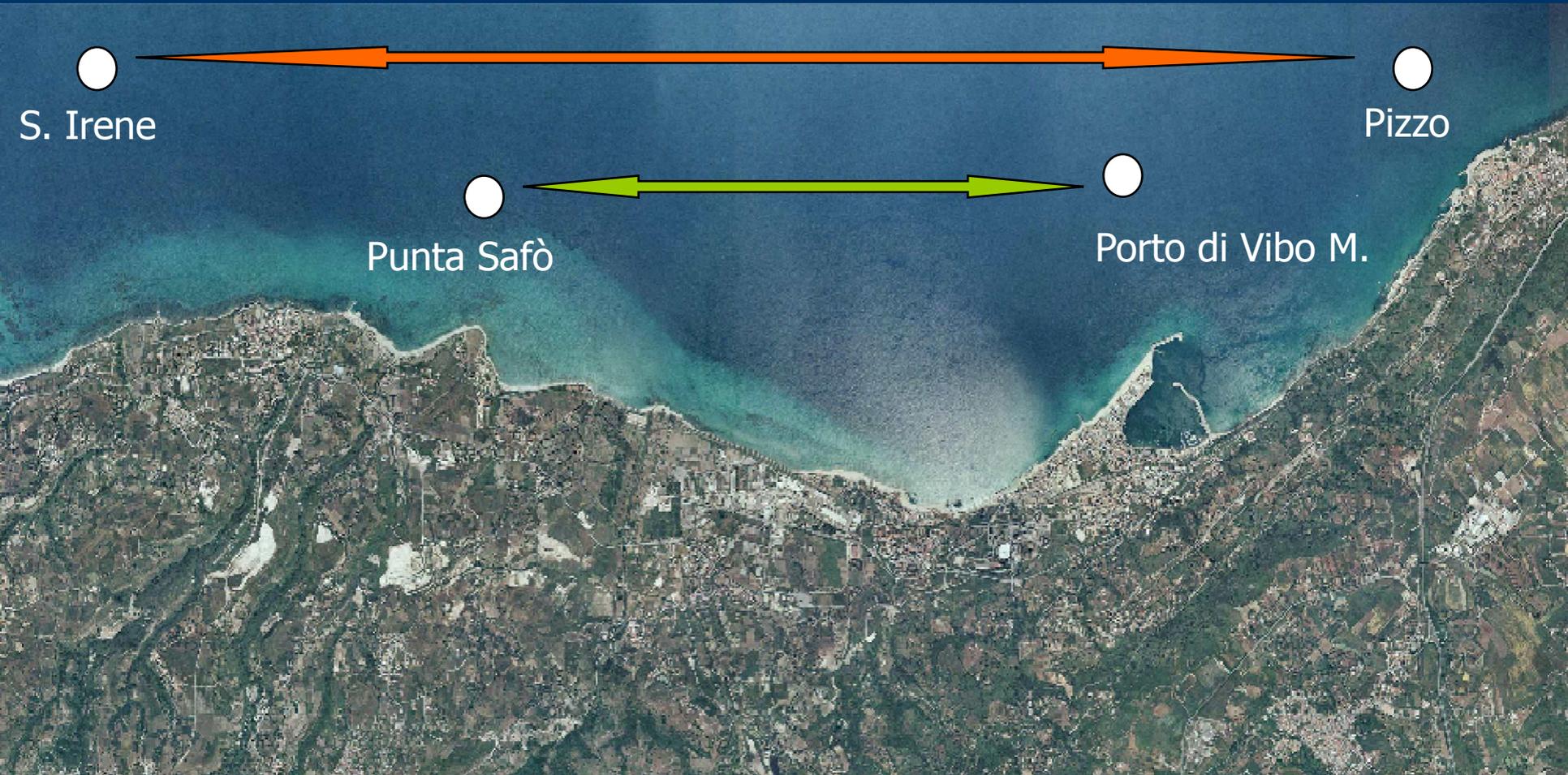


L'evento ha provocato danni alle infrastrutture presenti nel porto industriale con la dispersione in mare di grandi quantità di detrito contenente elevate concentrazioni di contaminanti



Indagini preliminari condotte subito dopo l'evento hanno evidenziato la presenza di livelli diossine ed idrocarburi nei sedimenti marini prospicienti l'area industriale tali da destare preoccupazione per la salute pubblica.

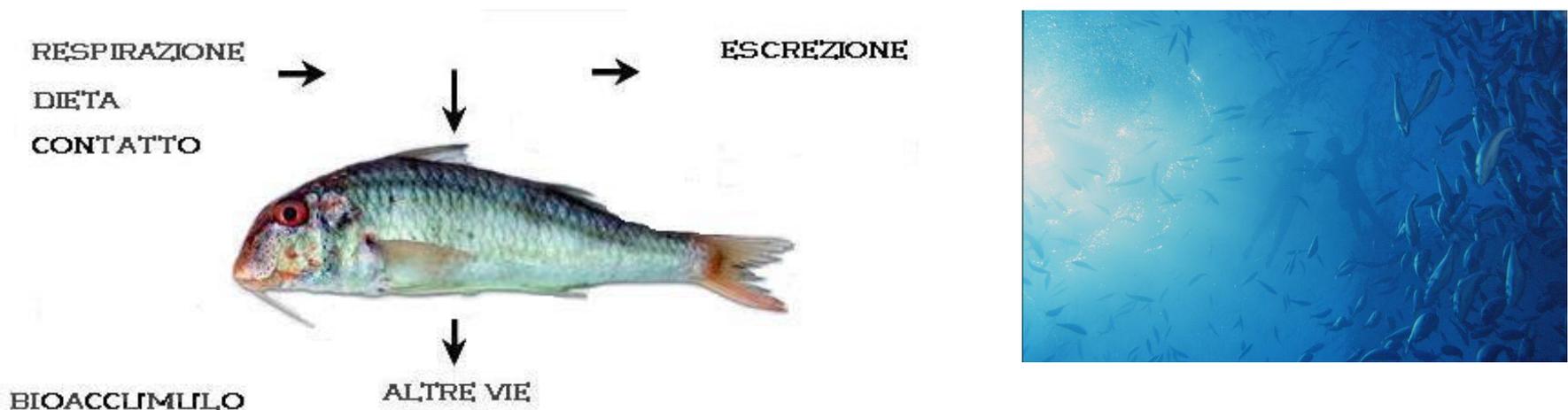
Zona interessata dall'evento



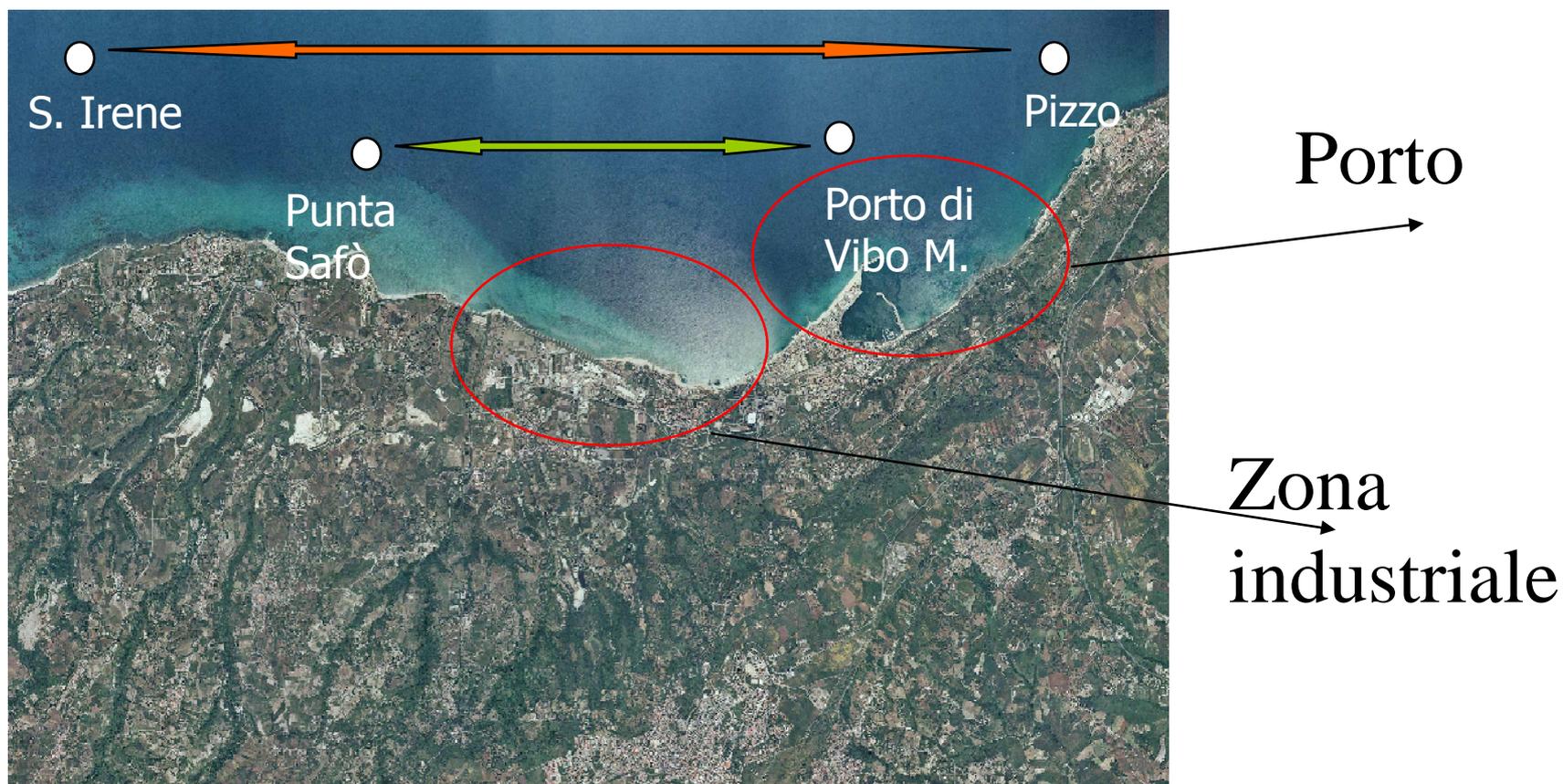
L'entità e l'estensione dell'evento hanno, inoltre, determinato preoccupazione riguardo alle possibili ripercussioni sulle attività di pesca locali

In seguito ai fenomeni di bioaccumulo gli organismi marini possono, infatti, concentrare elevati livelli di contaminanti ambientali attraverso il contatto diretto delle superfici corporee, la respirazione, la dieta.

Inoltre, l'alterazione strutturale della biocenosi a *Posidonia oceanica* può pregiudicare indirettamente gli stock ittici interferendo con il reclutamento nel medio-lungo periodo

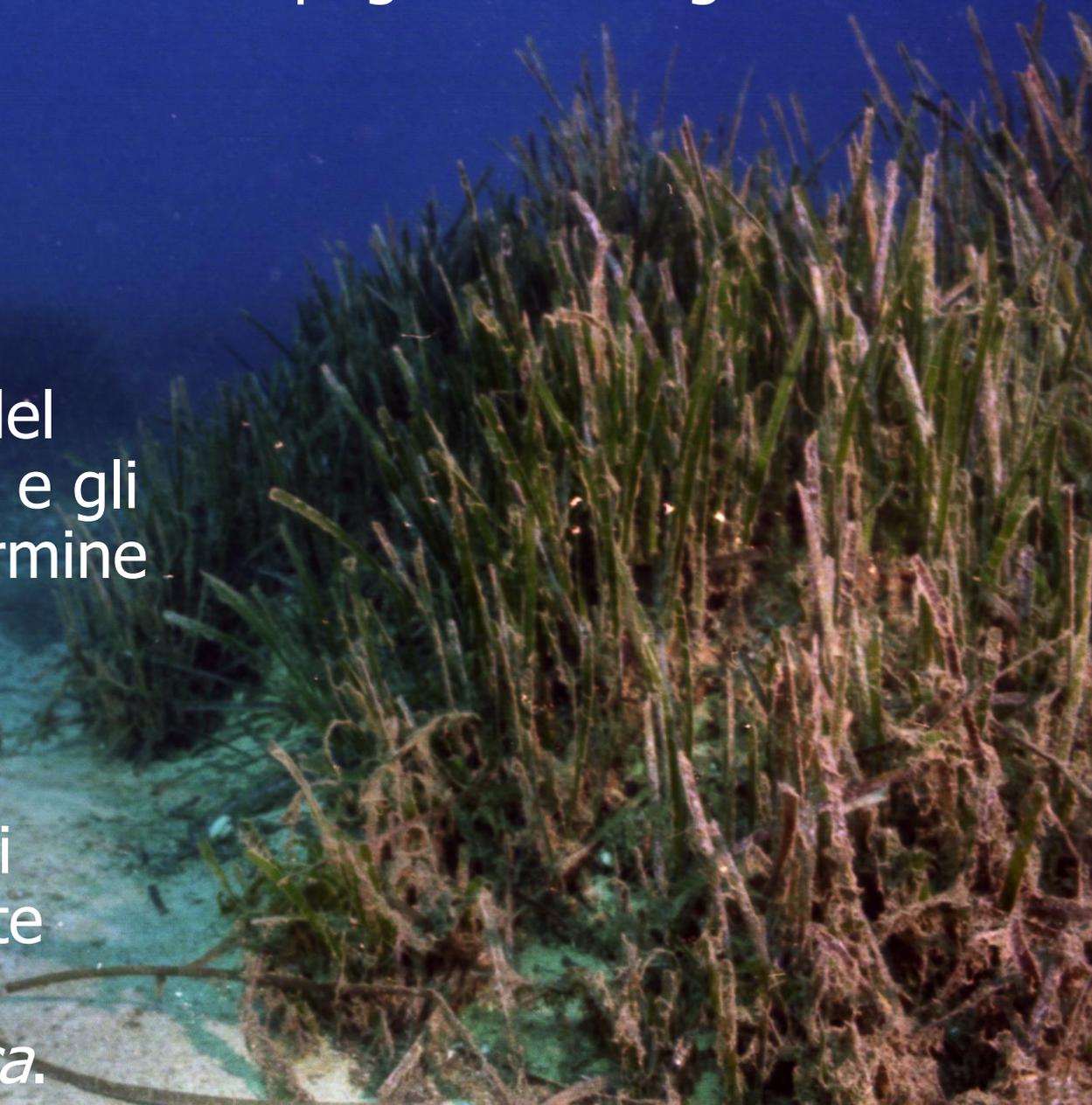


- L'impatto acuto esercitato dall'evento sul sistema si è sovrapposto agli effetti dello *stress* di tipo cronico derivanti dalle attività industriali presenti



Nel novembre 2006, dopo quattro mesi, è stata condotta una seconda campagna di indagini con la finalità di:

- 1) monitorare l'evoluzione del sistema
- 2) valutare l'entità del recupero naturale e gli effetti a medio termine indotti dall'evento sulla qualità del pescato locale
- 3) valutare gli effetti sullo stato di salute della prateria di *Posidonia oceanica*.



Strategia di indagine

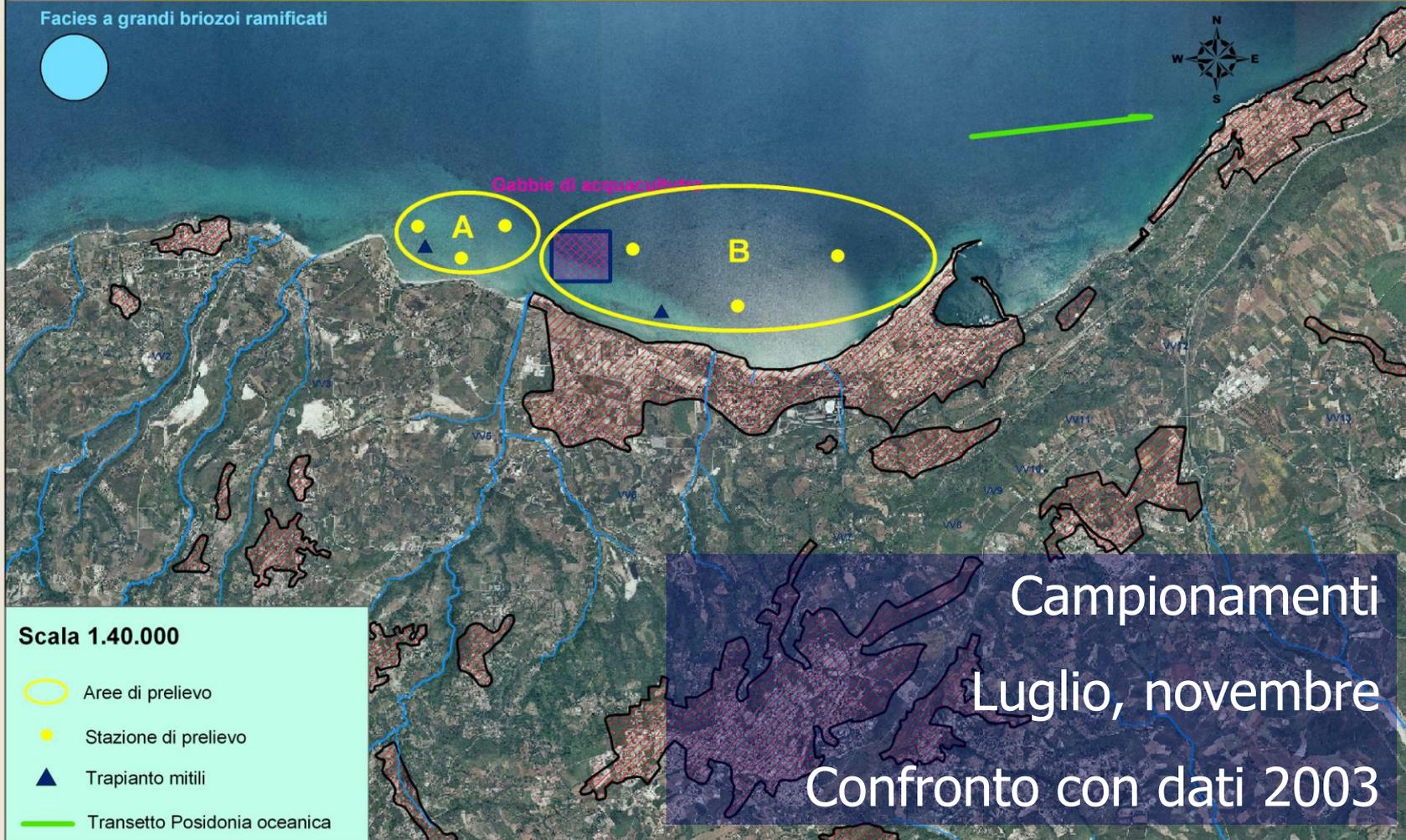


REGIONE CALABRIA
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Monitoraggio del litorale marino costiero di Vibo Valentia
Piano di campionamento degli organismi marini



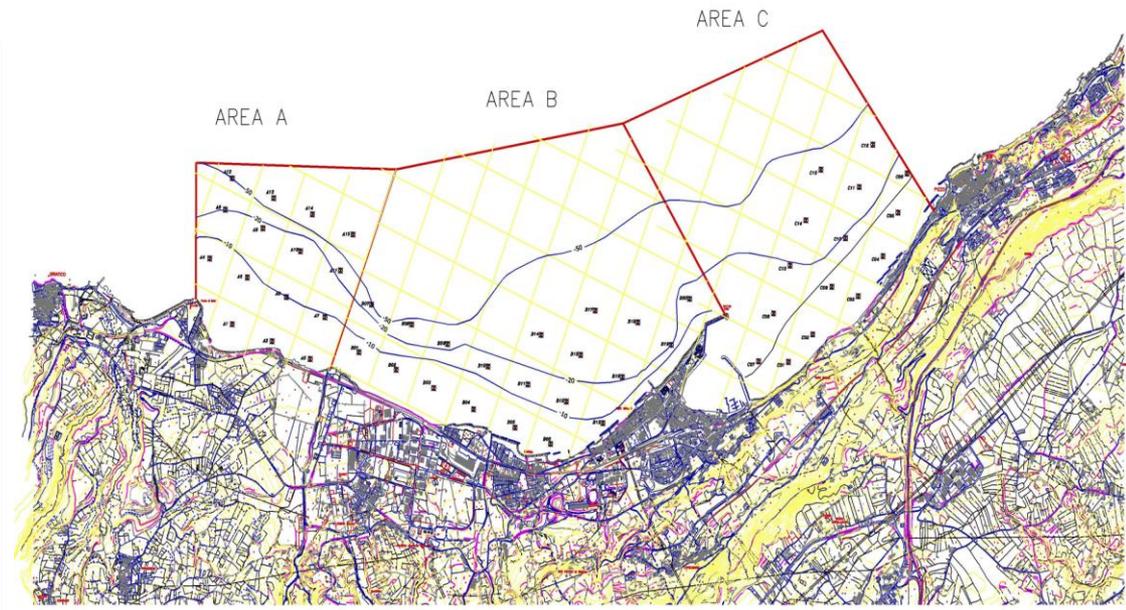
Facies a grandi briozoi ramificati



Strategia di indagine



A questo scopo è stata effettuata una campagna che ha previsto analisi dei principali indicatori di contaminazione in oltre 50 stazioni sulle matrici acqua, sedimento ed organismi di interesse commerciale e sulla biocenosi a *Posidonia oceanica*.



Parametri oggetto di indagine

- **Sedimento: parametri fisici** (granulometria, pH, potenziale redox, densità), **macronutrienti** (TOC, TN, TP), **elementi in tracce** (As, Cd, Hg, Pb, Cu, Zn, Cr-tot, Al, Fe, Ni, Sn, V), **POPs**, (idrocarburi, IPA, C>12, C<12, PCB e pesticidi), **antifouling** (TBT). **Test ecotossicologici su due specie** (*Vibrio fisheri* e *Brachionus plicatilis*), **indicatori microbiologici** (*Coliformi totali*, *Coliformi fecali*, *E. coli*, *Streptococchi fecali*, *Salmonella*, *Spore di clostridi solfitoriduttori*).
- **Organismi di interesse commerciale, due specie marine**, bentonica, la triglia di fango (*Mullus barbatus*) e demersale, il nasello (*Merluccius merluccius*). **Bioaccumulo** di elementi in tracce (As, Cd, Hg, Pb, Cu, Zn, Cr-tot, Al, Fe, Ni, Sn, V), **POPs**, (idrocarburi, IPA, C>12, C<12, PCB e pesticidi), **biomarkers da esposizione** ai composti bioaccumulabili (EROD, GTS, ecc).

Rilievi sulla *Posidonia oceanica*

Percentuale di copertura, tipologia di substrato, densità del fascio, densità assoluta e densità relativa, seppellimento dei rizomi, analisi fenologica e lepidocronologica.

Metodiche di indagine: Giraud (1977) e Pergent *et al.* (1995); Pergent *et al.* (1995); Buia *et al.* (2003).

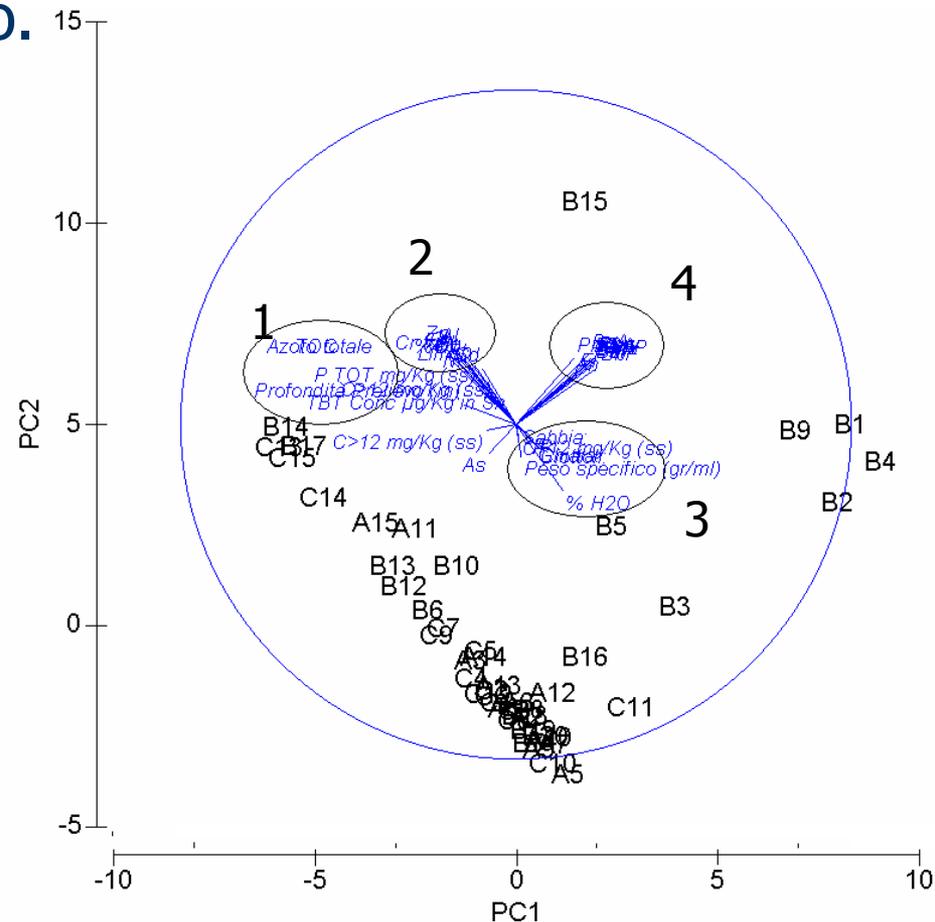


Risultati relativi alle analisi condotte sui sedimenti

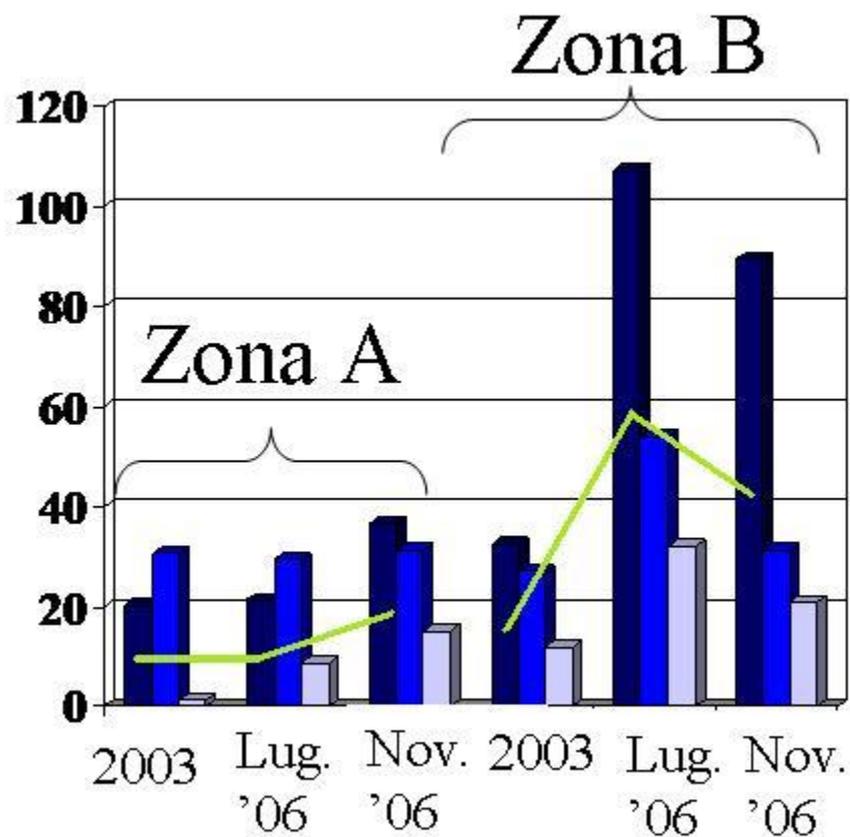
Per quanto riguarda i sedimenti, i risultati ottenuti dallo studio indicano una notevole riduzione della contaminazione da idrocarburi policiclici aromatici, pesticidi, diossine e furani con livelli inferiori ai valori di rischio raggiunti per tutti i contaminanti ricercati a quattro mesi dall'evento.

La PCA evidenzia che le prime tre componenti (27.6%, 24.1%, and 9.7%) determinano il **61.4%** della varianza totale.

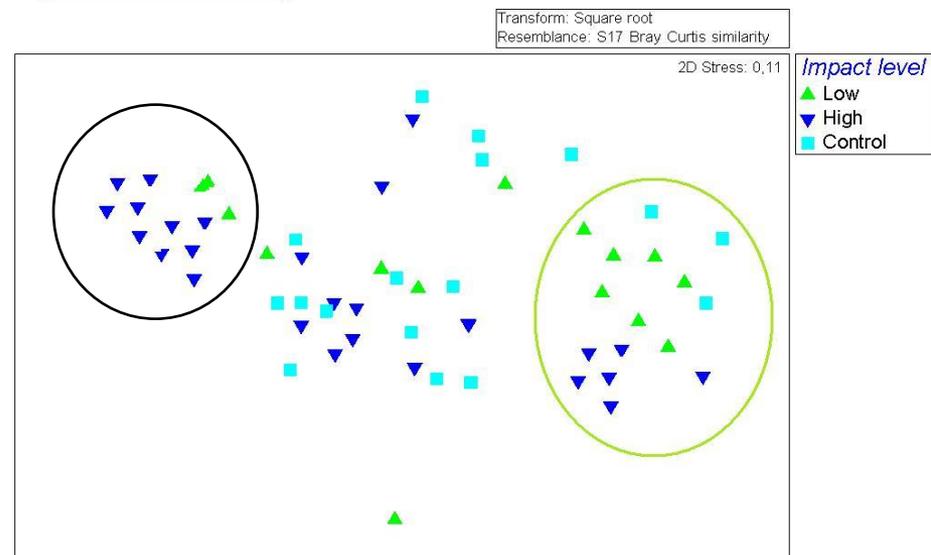
Le variabili maggiormente relazionate sono: macroelementi (TOC, TN, TP) (1), elementi in traccia (2), componenti granulometriche (3) e POPs (4).



Confronto temporale sedimento



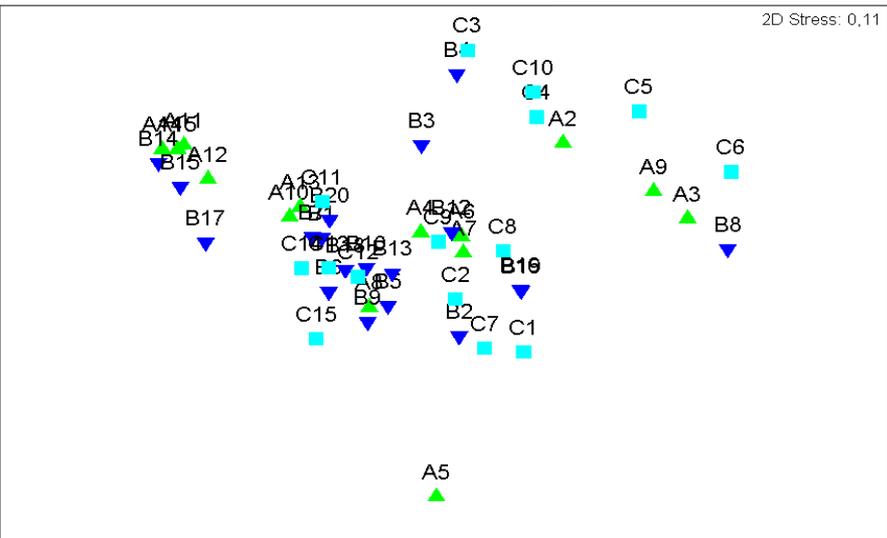
ng/g p.s.



Transform: Square root
Resemblance: S17 Bray Curtis similarity

2D Stress: 0,11

Impact level
▲ Low
▼ High
■ Control



nMDS effettuata rispetto al fattore "impatto presunto" (Low = zona A, High = zona B, Control = zona C) ed al fattore "quota batimetrica".

Il Test Anosim rivela significatività per il fattore "quota batimetrica"

R statistico 0,095.

Livello di significatività del campione statistico: 1%.

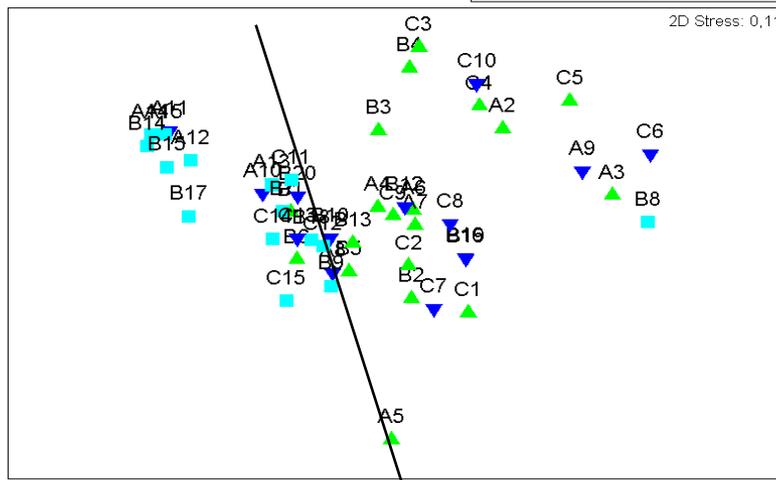
Numero di permutazioni 9999,
NPR>Global R = 94.

Il Pairwise test evidenzia significatività nella differenza tra le quote -10 e -50 m

Transform: Square root
Resemblance: S17 Bray Curtis similarity

2D Stress: 0,11

Bathymetric level
▲ -10
▼ -20
■ -50



Risultati relativi alle analisi condotte sui sedimenti

- Le maggiori concentrazioni sono state osservate nei campioni prelevati alle quote batimetriche più profonde e geograficamente lontani dalla zona industriale. Le aree maggiormente colpite hanno presentato un recupero molto rapido per via del trasporto detritico costiero che ha disperso il materiale terrigeno anche in aree non interessate inizialmente dal fenomeno.
- Questo evidenzia che eventi perturbativi acuti di elevata entità come quello in esame possono essere rapidamente assorbiti da sistemi marino-costieri caratterizzati da una buona circolazione delle acque

Risultati relativi alle analisi condotte sulla biocenosi a *Posidonia oceanica*

Renzi M., Focardi S., et al., SITE-AIOL, 2007, pp. 96-97.

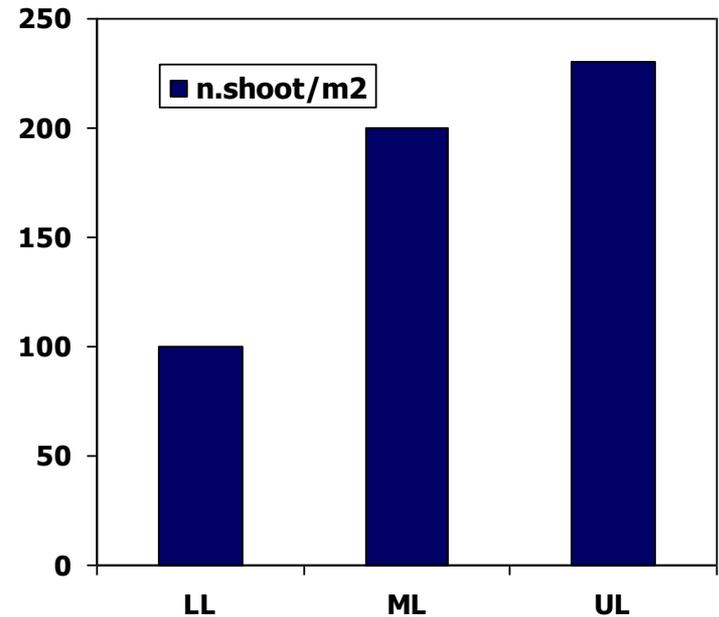


Substrato prevalente sabbioso con *matte* di 50 cm di spessore con elevata percentuale di copertura (80%) e bassa densità di fasci.

Deposito di *silt* dello spessore di pochi millimetri osservato in relazione al limite inferiore (LL). Non si è registrata la presenza di *matte* morta.



- La produttività decresce con la profondità. Valori massimi di produttività (514 g m^{-2}) sono stati osservati per il limite intermedio (ML).
- Anche la densità dei fasci decresce con la profondità con massimi nel limite superiore (UL): 231 ± 60 , e minore in LL: 98 ± 13 n. fasci m^{-2} .
- Questo parametro consente la classificazione della prateria come molto rara (Classe IV) in UL e ML ed in **Classe V** per il LL secondo la classificazione di *Giraud* (1977). Considerando anche la profondità dell'acqua la classificazione corretta secondo *Pergent et al.* (1995) è: UL **bassa densità**, ML **densità normale**, LL **densità normale**.



Sintesi dei dati ottenuti dall'analisi della biocenosi a *Posidonia oceanica*

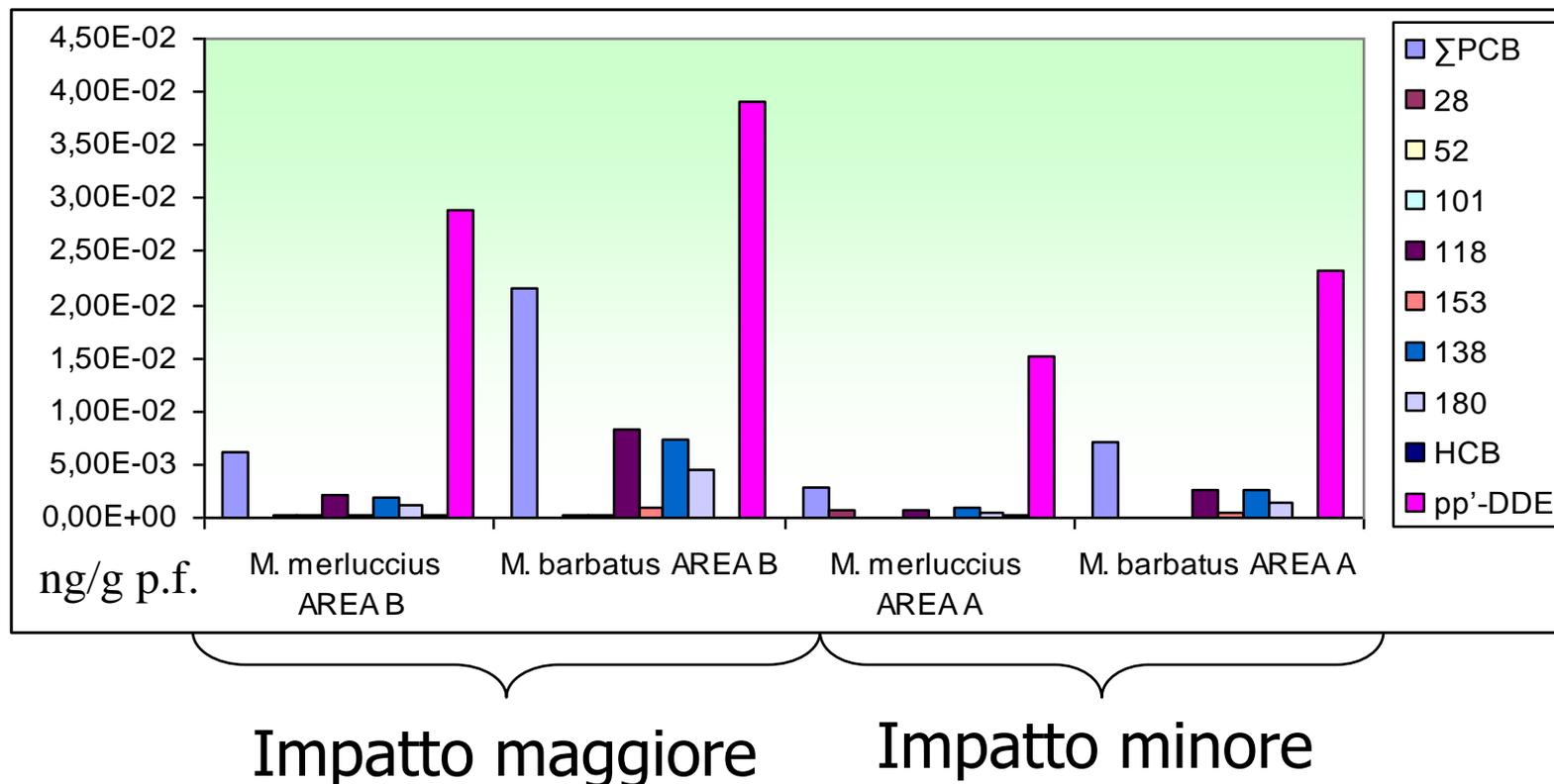
	Limite inferiore (LL)	Limite Intermedio (ML)	Limite superiore (UL)
Profondità (m)	29.8	15.3	10
Substrato	roccia/ <i>matte</i>	<i>matte</i>	<i>matte/sabbia</i>
% Covering	80	70	70
% di rizomi ortotropi	85	85	85
% di scalzamento	5-10	5-10	10
<i>count 1</i>	18	23	35
<i>count 2</i>	13	36	41
<i>count 3</i>	17	19	26
<i>count 4</i>	14	33	51
<i>count5</i>	16	51	32
media	15.6	32.4	37
N. fasci m ⁻²	97.5	202.5	231.25
Classificazione secondo Pergeant <i>et al</i> 1995	Densità normale, prateria in equilibrio	Densità bassa, prateria in lieve <i>stress</i>	Bassa densità, prateria soggetta a <i>stress</i>

Risultati relativi alle analisi condotte sulla biocenosi

- Le indagini condotte sullo stato di salute del posidonieto a quattro mesi dall'alluvione, hanno mostrato l'assenza di eventi meccanici (covering) in grado di indurre uno stress significativo relazionabile all'evento alluvionale.
- Non sono state osservate differenze significative rispetto ai rilievi del 2003 mentre una lieve perturbazione della prateria è stata registrata alle quote batimetriche più alte (Renzi et al., 2007).
- Tali risultati, soprattutto se relazionati alle analisi chimico-fisiche del detrito sedimentario raccolto tra le fronde della prateria ed in particolare ai livelli di molecole ad effetto *antifouling*, sembrano essere dovuti all'impatto cronico esercitato dal Porto di ViboMarina piuttosto che all'evento alluvionale occorso (Renzi et al., 2009).

Risultati relativi alle analisi condotte sugli organismi

Al contrario, per l'ittiofauna (triglia di fango *Mullus barbatus* e nasello *Merluccius merluccius*), i valori misurati nei tessuti edibili, seppure notevolmente **inferiori alla soglia di rischio per il consumo umano**, hanno evidenziato per l'area ad elevato impatto iniziale tempi di recupero più lunghi rispetto al sedimento (Mariottini et al., 2007).



Risultati relativi alle analisi condotte sugli organismi

Mariottini M., M. Renzi, S. Focardi, 2007 *Organohalogen Compounds*, 69: 1622-1625.

- I campioni analizzati mostrano valori di IPA sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale evidenziando una completa assenza di contaminazione fatta eccezione per un solo esemplare di triglia proveniente dall'area impattata.
- La stima del rischio per la salute umana si basa sulla tossicità di questi composti riferita al benzo(a)pirene in termini di BaP equivalenti. Il valore di BaPEQ calcolato per l'esemplare positivo è risultato estremamente basso.
- L'analisi dei dati, in definitiva, mostra che la fauna ittica proveniente dall'area marino costiera di Vibo Valentia non presenta caratteristiche di inquinamento da IPA di sostanziale entità ed il consumo di queste specie non costituisce rischio per la salute umana. Inoltre, dal confronto con i dati di letteratura, le concentrazioni riscontrate negli organismi di questa area sono notevolmente basse per gli IPA rispetto alle altre aree italiane

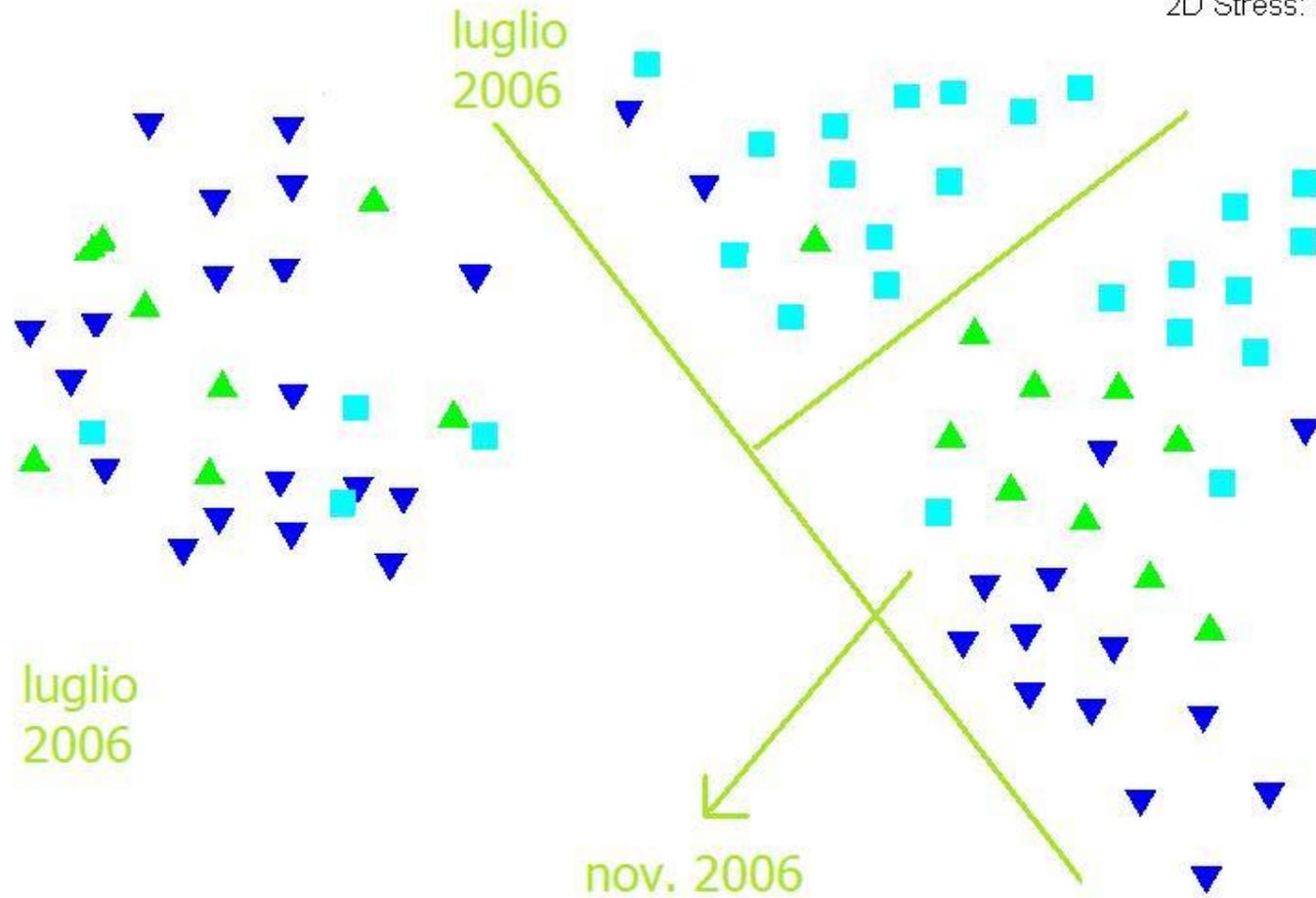
Confronto temporale organismi

Transform: Square root
Resemblance: S17 Bray Curtis similarity

2D Stress: 0,11

Impact level

- ▲ Low
- ▼ High
- Control



Risultati relativi all'analisi statistica integrata

L'analisi statistica integrata condotta con metodi multivariati ha permesso di porre in relazione reciproca i dati acquisiti per ogni matrice allo scopo di valutare la significatività delle dinamiche di sistema.

La BEST routine: *Biota and/or Environment matching* è stata effettuata utilizzando il metodo BIOENV basato sulla correlazione tra matrici ottenute con lo *Spearman rank*.

I risultati ottenuti evidenziano che le variabili ambientali che meglio spiegano i dati biologici relativi agli organismi oggetto di indagine sono costituite da: TOC e profondità per le specie ittiche e da TOC, profondità, ed *antifouling* (TBT) per la *Posidonia oceanica*.

Considerazioni conclusive

- I risultati ottenuti consentono di effettuare le seguenti considerazioni di carattere generale:
- - Nonostante la riscontrata alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche subito dopo l'evento, il sistema ha mostrato una elevata capacità di auto-depurazione
- - La biocenosi a *Posidonia oceanica* non ha mostrato alterazione significativa in seguito all'evento acuto occorso. I livelli di stress riscontrati sono attribuibili piuttosto alla contaminazione cronica dovuta alla presenza del porto industriale
- - I livelli presenti nei tessuti delle specie di interesse commerciale a quattro mesi dall'evento non sono tali da determinare fattore di rischio per il consumo umano
- - Nonostante ciò si registra uno sfasamento tra i tempi di recupero delle matrici abiotiche e quelli di detossificazione degli organismi marini, i quali sono notevolmente più lenti
- - I tempi di fermo pesca a tutela della salute pubblica dopo eventi acuti devono essere calcolati tenendo in considerazione le caratteristiche del sistema

- **GRAZIE DELL'ATTENZIONE A TUTTI!!**

