

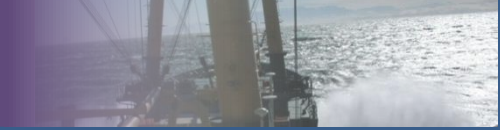
# Caratteristiche ambientali dell'Adriatico e ripercussioni sulla qualità alimentare del pescato

**Marini Mauro**

Responsabile

**CNR-Istituto di Scienze Marine di Ancona**

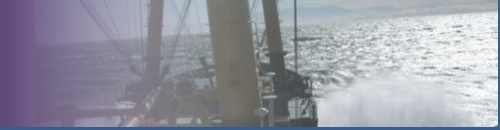
Ancona, 30 Agosto 2015 Loggia dei Mercanti



# 1-L'ecosistema marino del Mare l'Adriatico

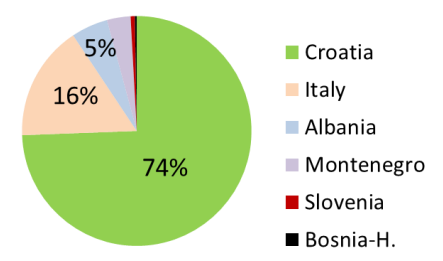
## 2- Ripercussioni sulla qualità del pescato





- Bacino semi chiuso di superficie totale di circa 140,000 km<sup>2</sup>
- Profondità massima di 1,250 m

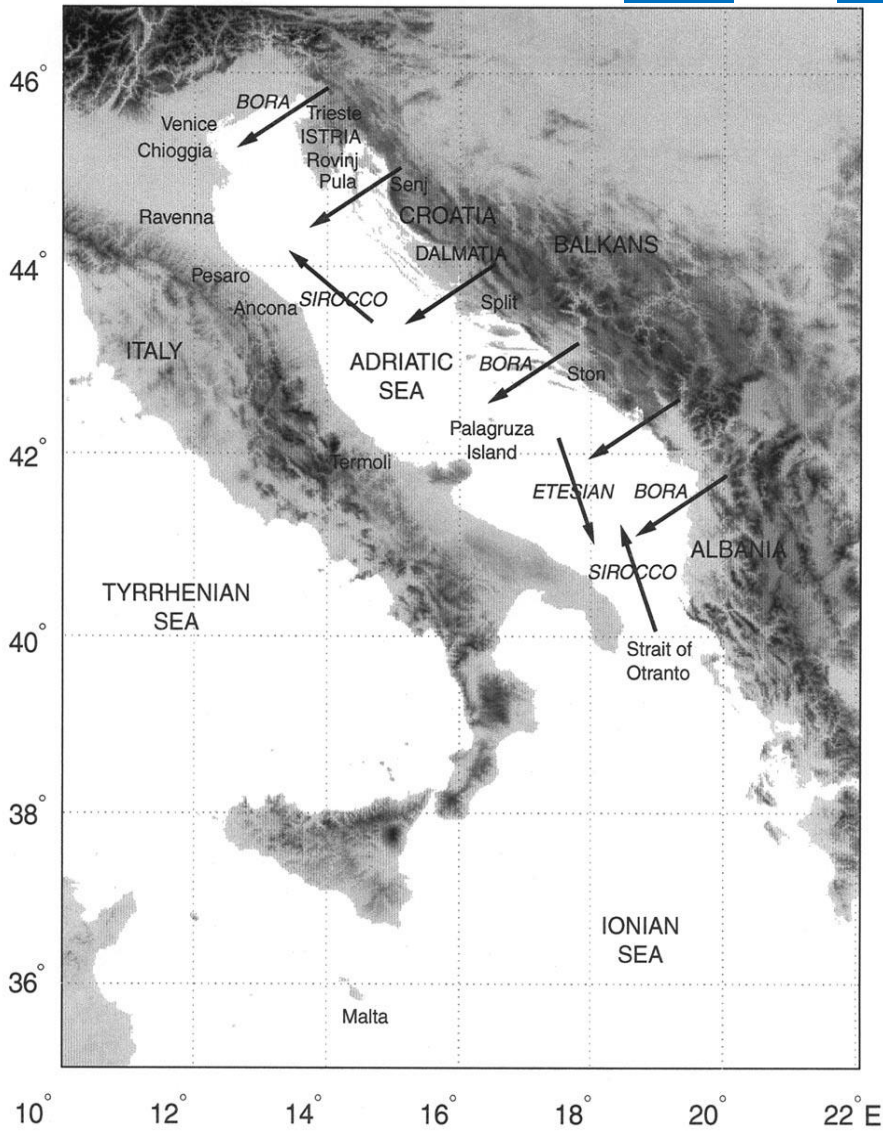
• 7,800 km di costa

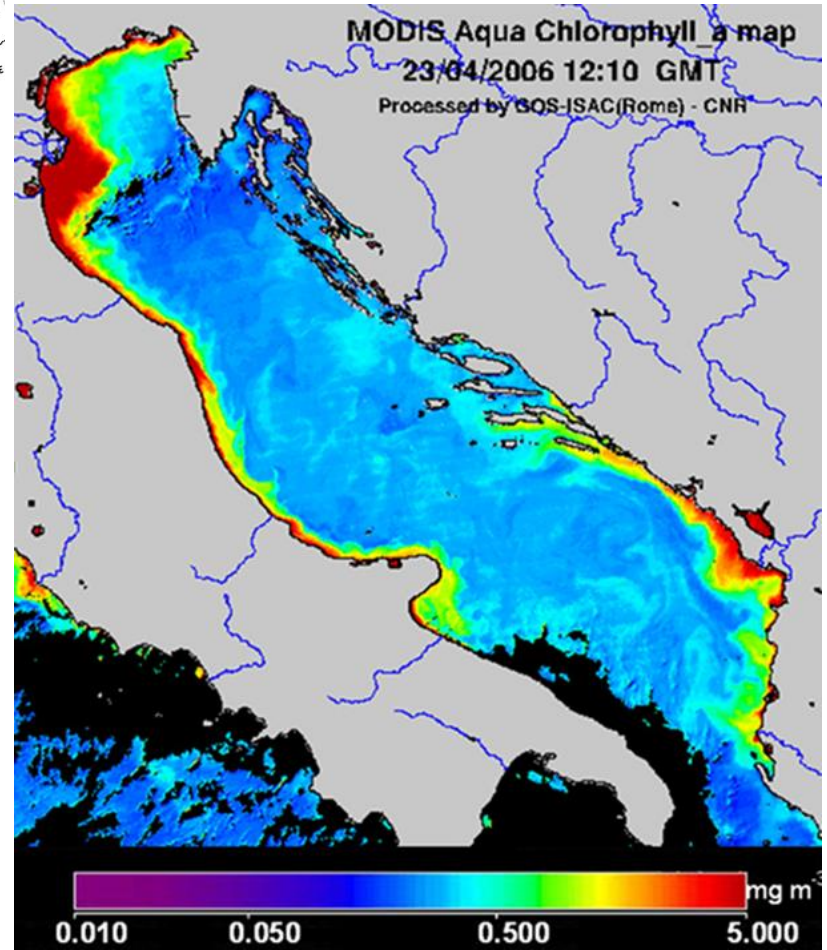
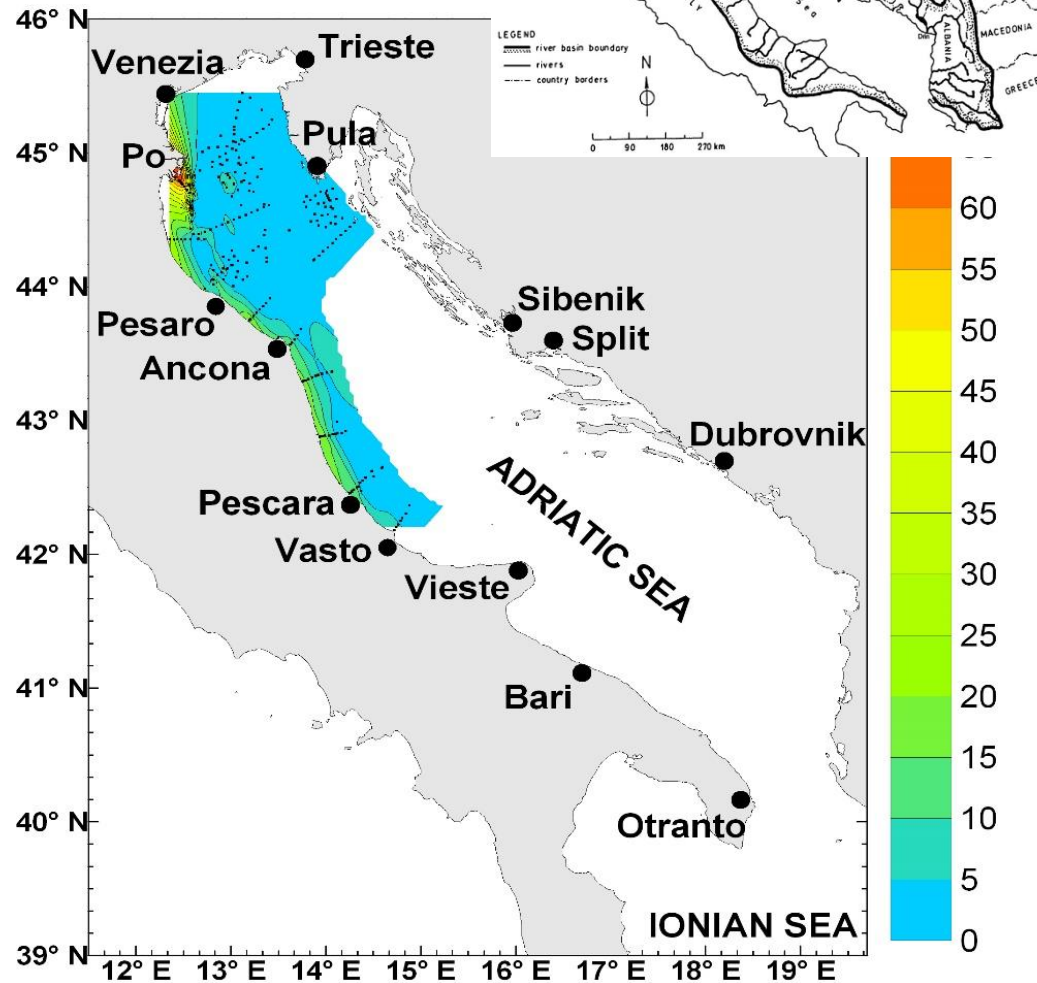
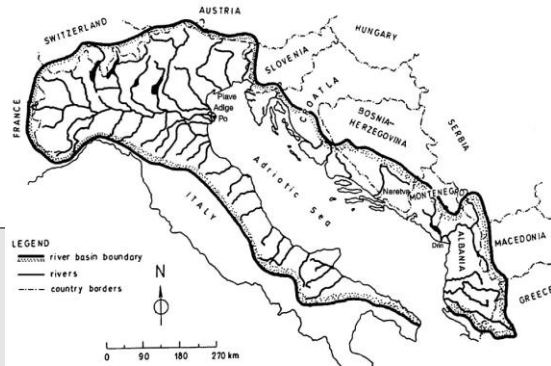


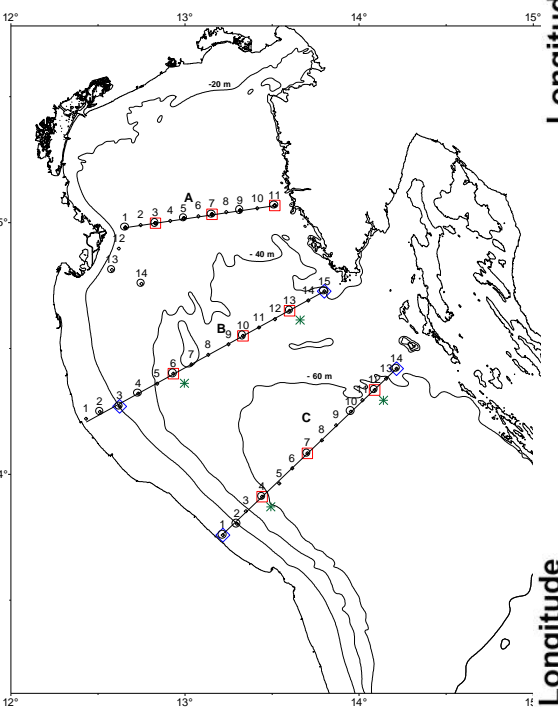
- 1,300 isole di cui in Croatia 1,246
- Bacino di diluizione per il Mediterraneo
- Temperatura superficiale che varia da 27°C in estate a 7°C in inverno



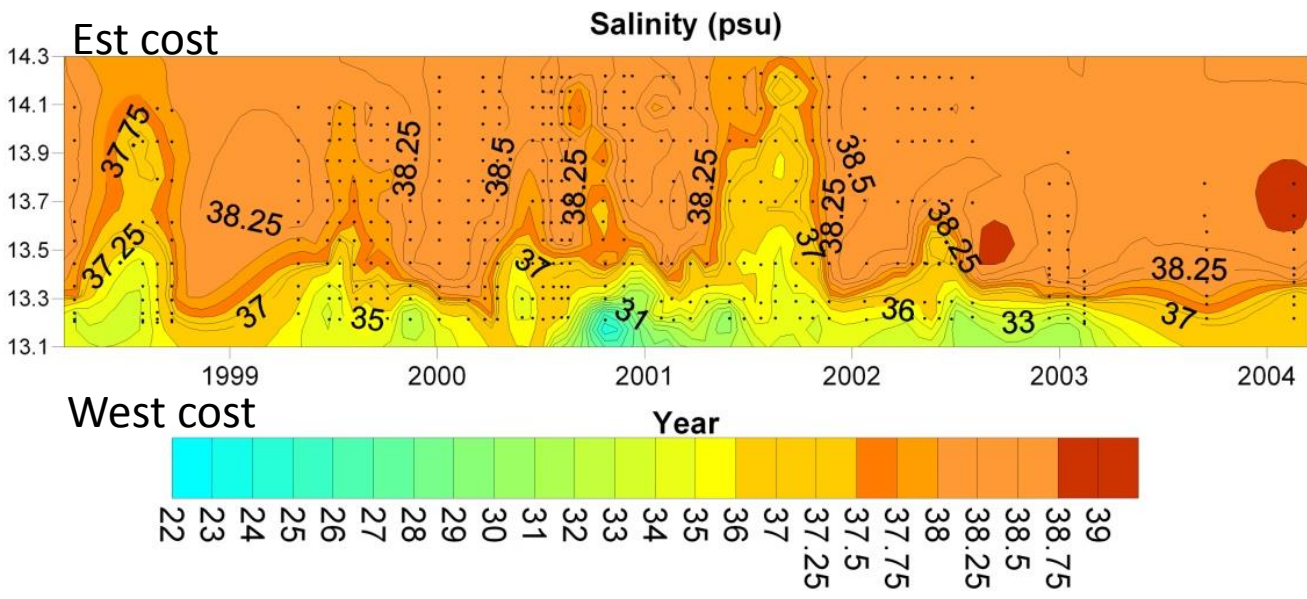
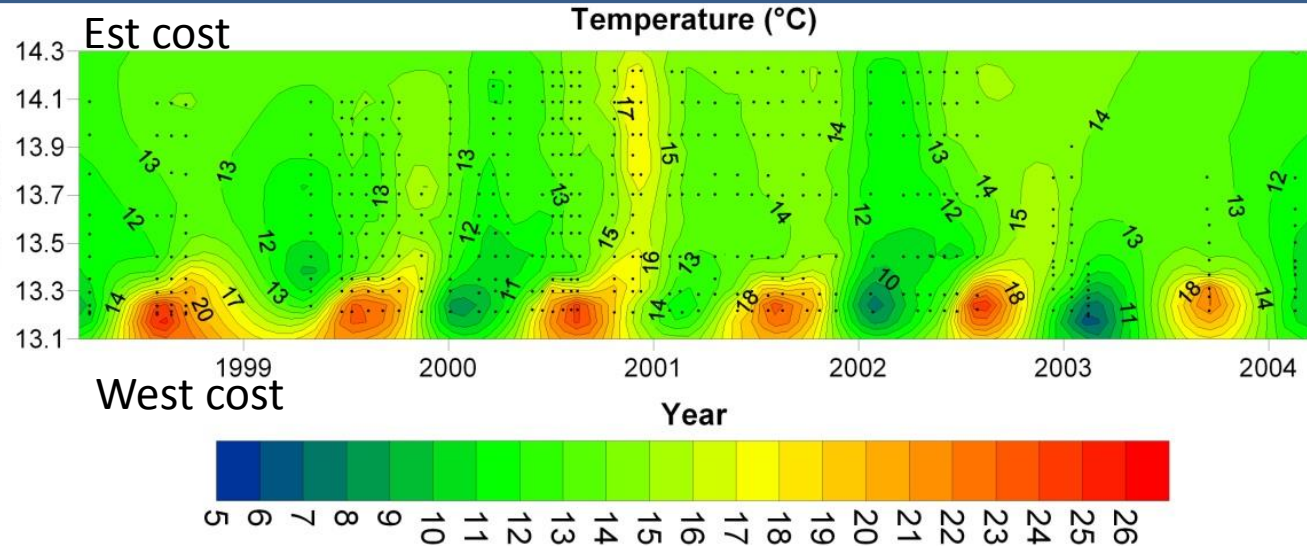
I venti che dominano sul Bacino Adriatico sono la Bora e lo Scirocco.

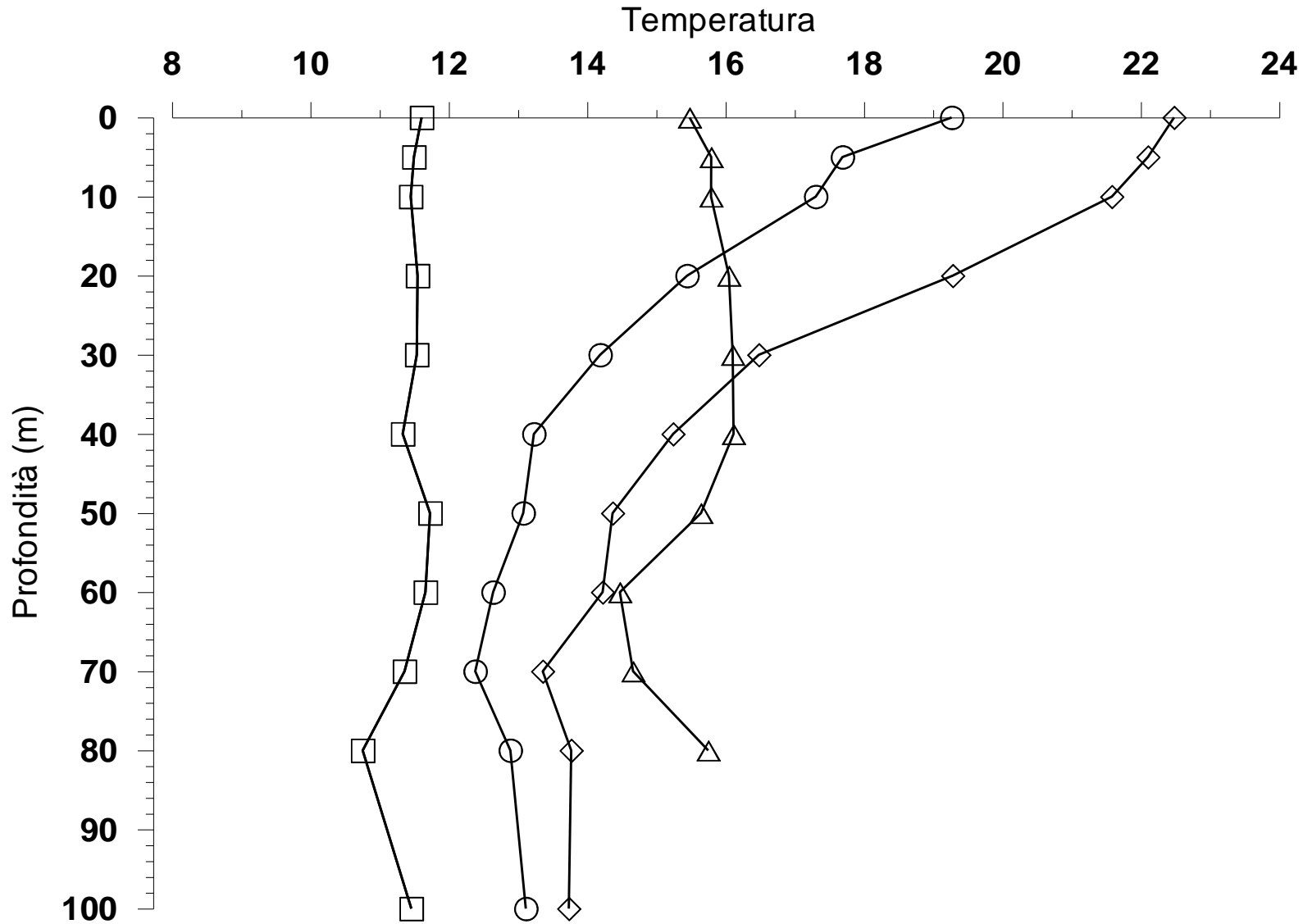


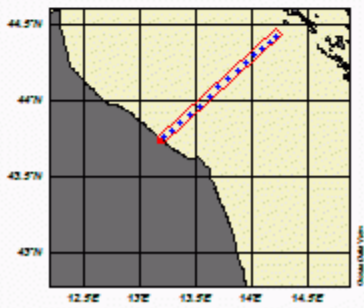
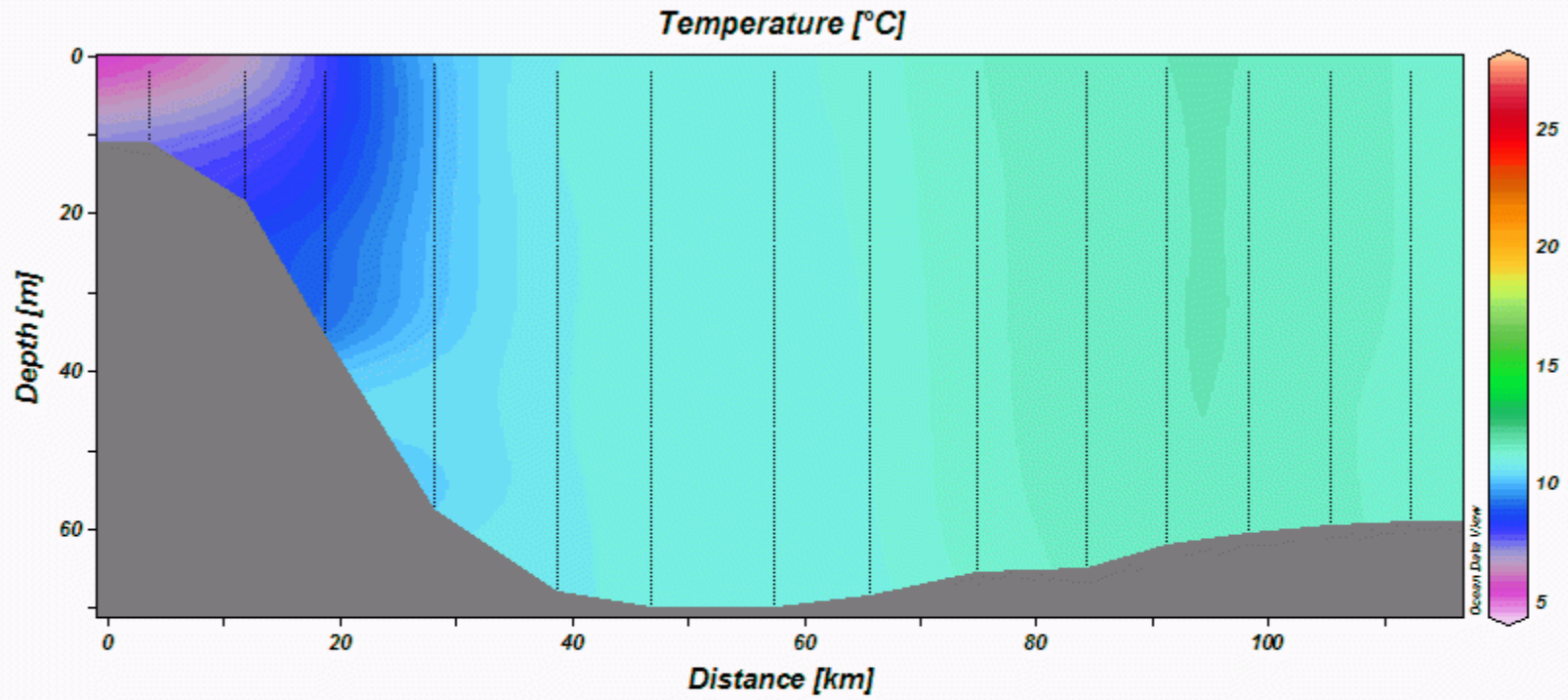
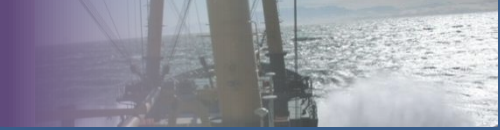




Distribuzione di fondo  
della salinità e  
temperatura lungo il  
transetto di Senigallia:  
aprile 1998-febbraio 2004

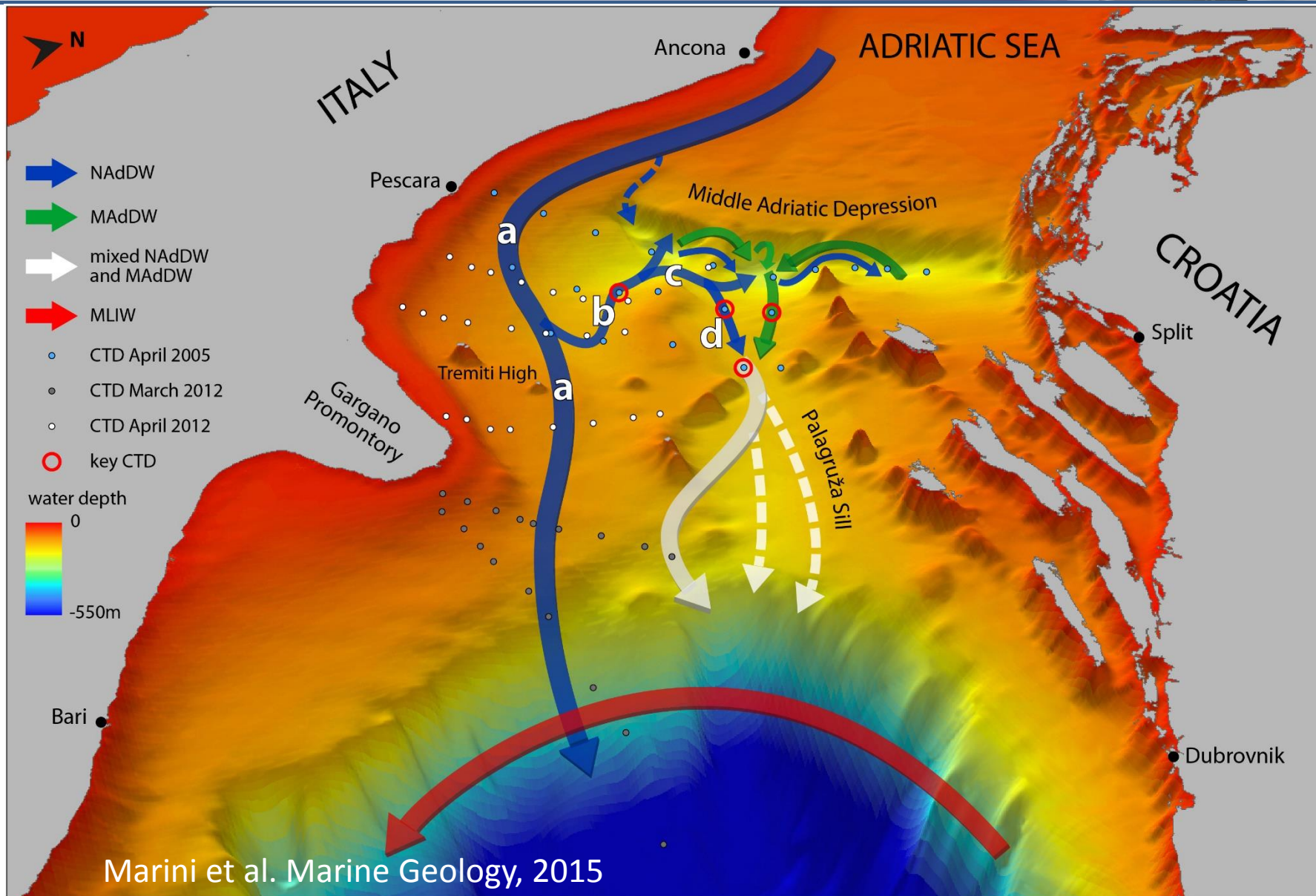




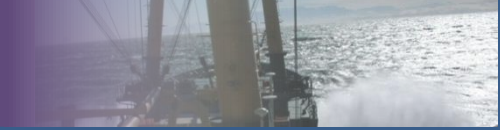


Senigallia-Susak Transect, 24-01-2002





Marini et al. Marine Geology, 2015



## 2- Ripercussioni sulla qualità del pescato

Secondo la definizione dell'O.N.U., per **inquinamento** si intende *l'immissione diretta o indiretta in acqua da parte dell'uomo di sostanze ed energie che provocano effetti negativi sulle risorse biologiche, sulla salute dell'uomo e sulla qualità delle acque e dell'ambiente.*

Gli agenti inquinanti prodotti dall'uomo raggiungono il mare dopo essere stati **trasportati dai fiumi e dal vento** oppure per **immissione diretta**. L'inquinamento è principalmente di origine **urbana, agricola ed industriale**. Gli scarichi urbani comprendono i residui metabolici (feci ed urine, vie di trasporto di batteri patogeni), residui delle attività domestiche (saponi, detersivi, frammenti di alimenti, oli alimentari, ecc.) e residui del dilavamento delle strutture che contengono emissioni di autoveicoli, catrami, ecc.

Il **dilavamento di terreni agricoli** causa l'introduzione in mare di fertilizzanti organici ed inorganici, insetticidi e fitofarmaci mentre di origine zootecnica sono vari residui metabolici ed alimentari.

**L'inquinamento industriale** comprende una vasta ed eterogenea gamma di sostanze derivanti da molteplici attività quali le **concerie, le cartiere, le industrie chimiche, petrolchimiche e farmaceutiche, quelle metallurgiche e meccaniche, alimentari e per la produzione di energia elettrica.**



# Idrocarburi Policiclici Aromatici

PERCHE' INTERESSE SCIENTIFICO  
E L'IMPORTANZA PER LA SALUTE

ELEVATA TOSSICITÁ

*Fenantrene*

*Antracene*

*Fluorantene*

*Pirene*

COMPOSTI  
LIPOFILI  
attraversare facilmente le  
membrane cellulari

PRESENZA DI ANELLI  
AROMATICI  
formazione di epossidi composti  
altamente reattivi

BASSA SOLUBILITÁ  
tendono a ripartirsi nella  
frazione solida

SCARSA  
BIODISPONIBILITÁ  
per i microrganismi addetti  
alla degradazione

16 IPA sono stati classificati INQUINANTI PRIORITARI dalle agenzie ambientali internazionali



# Idrocarburi Policiclici Aromatici

Mar Adriatico

IMMISSIONI E DISPERSIONE

Il comportamento chimico-fisico degli IPA varia a seconda di diversi *fattori*:

## ORIGINE DI INQUINAMENTO

IPA  
BIOGEOCHIMICI

IPA  
ANTROPOGENICI

## RUOLO DEI FIUMI

La deposizione di particolato sospeso aumenta i fenomeni di accumulo degli IPA al sedimento

## GRANULOMETRIA DEL SEDIMENTO

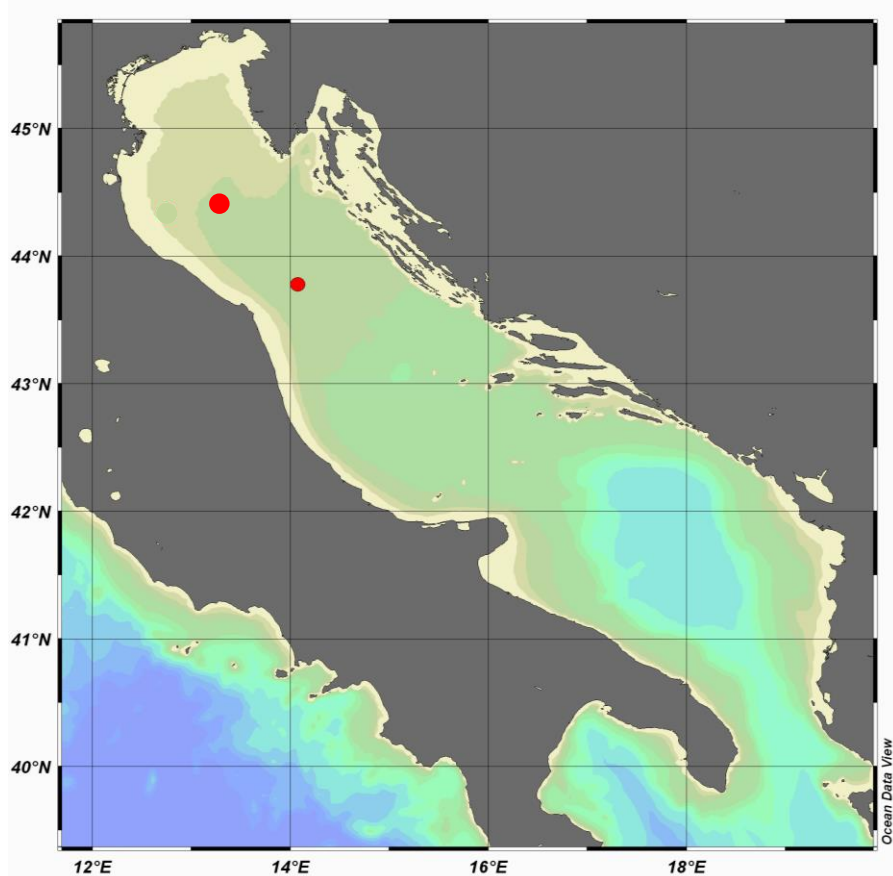
Gli IPA si trovano in maggior concentrazione nel sedimento fine ( $< 2 \mu\text{m}$ ). Le particelle fine adsorbono di più in quanto hanno una maggiore superficie specifica

- Gli IPA che ritroviamo in Adriatico provengono principalmente da fonti antropiche e hanno un origine pirolitica (*combustione di materiale organico*). PM basso/PM alto  $< 1$

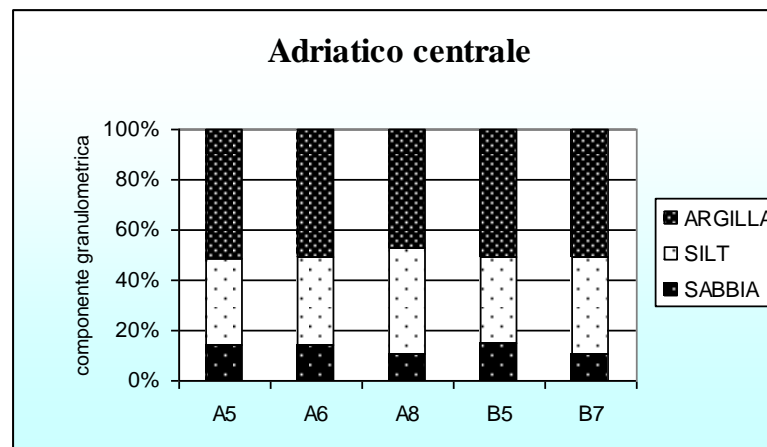
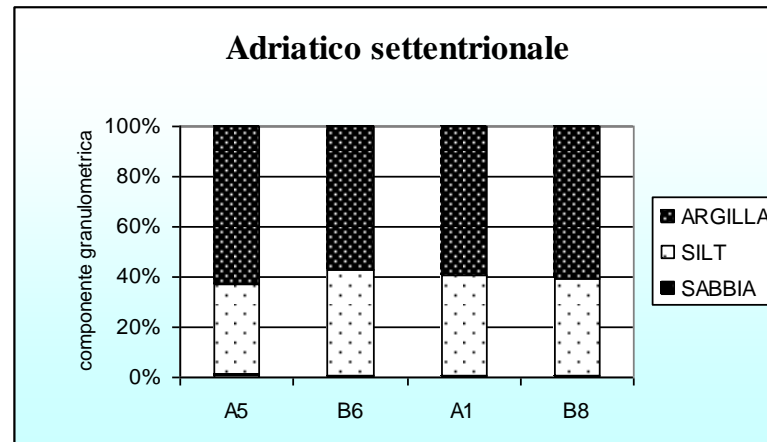


# Sito di Campionamento

Localizzazione geografica



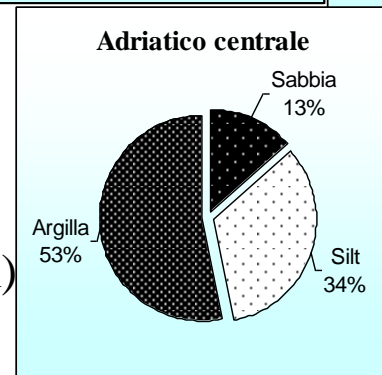
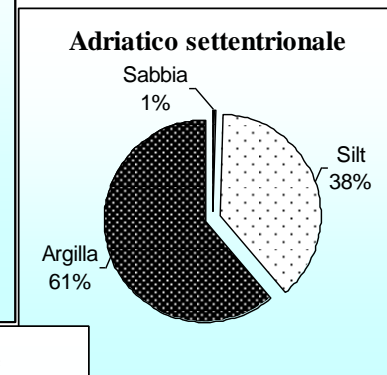
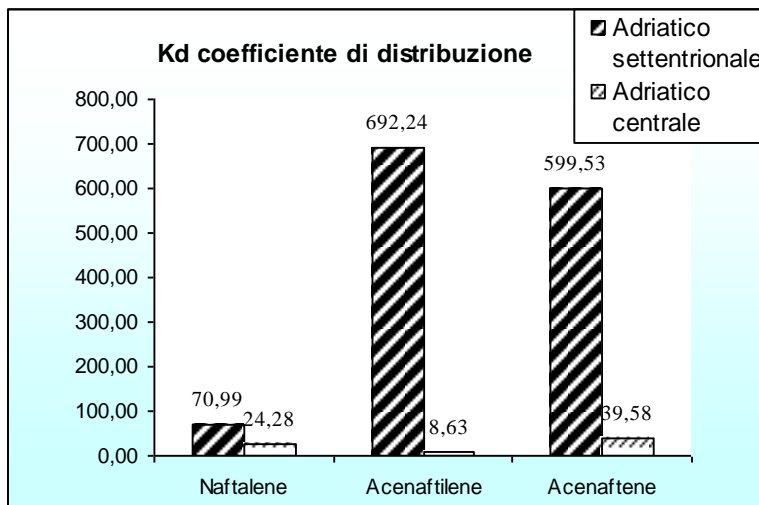
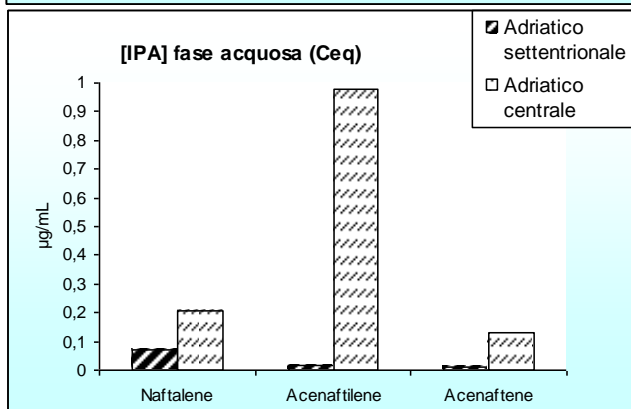
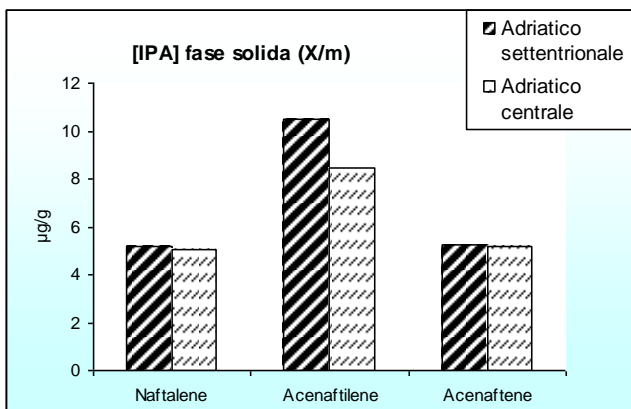
Caratteristiche granulometriche





# Processo di adsorbimento degli IPA in sedimenti marini dell'Adriatico

## ADSORBIMENTO VS GRANULOMETRIA SEDIMENTO

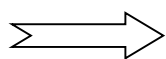
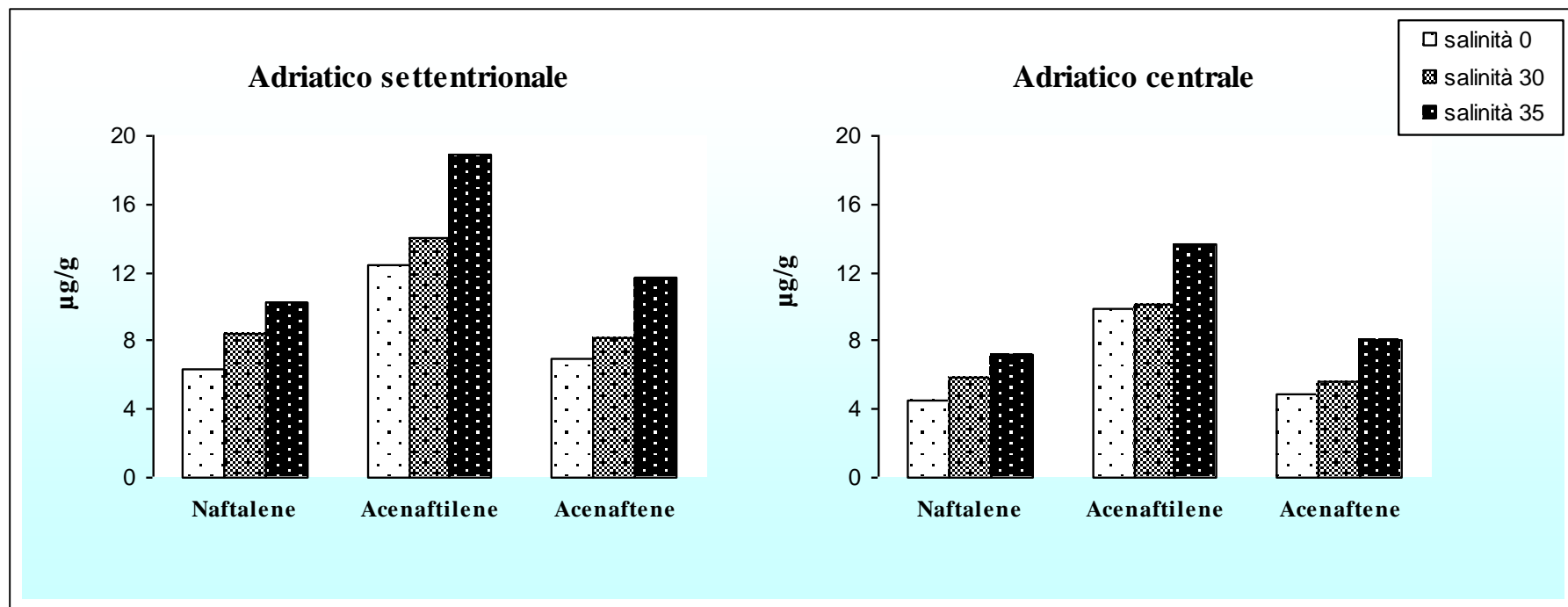


Le molecole IPA sono fortemente adsorbite al sedimento ( $C_{eq} < 1 \text{ ppm}$ )

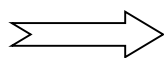
Il sedimento con tessitura più fine (Adriatico settentrionale) mostra valori di  $K_D$  maggiore. Argilla e silt hanno un contenuto di Co alto e poichè la tendenza di un composto a ripartirsi tra fase acquosa e solida dipende dal carbonio organico. Più piccola è la tessitura maggiore è il  $K_D$

## Processo di adsorbimento degli IPA in sedimenti marini dell'Adriatico

### ADSORBIMENTO VS SALINITÁ



La presenza di soluti ionici nell'acqua provoca una diminuzione della solubilità del composto IPA



All'aumentare della concentrazione salina le molecole IPA sono maggiormente adsorbite al sedimento



Gli IPA vengono degradati velocemente raggiungendo un **tempo di emivita entro i primi 3-5 giorni.**

*Fenantrene*

*Antracene*

*Fluorantene*

*Pirene*

La **cinetica di degradazione è più lenta in condizioni di bassa temperatura e assenza di luce**, ma molti sono i fattori che condizionano la degradazione (pH, presenza di microrganismi, contenuto organico, nutrienti, ossigeno, accettori di elettroni, concentrazione acquosa IPA )

*Crisene*

*Benzo(a)antracene*

*Benzo(h)fluorantene*

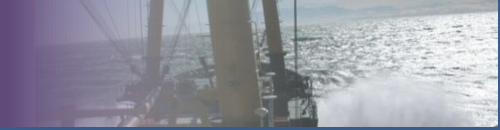
*Benzo(k)fluorantene*

La **granulometria del sedimento** influenza in maniera determinante il processo di accumulo degli IPA. Tali composti vengono fortemente adsorbiti al sedimento soprattutto quando questi presenta una tessitura più fine.

La **salinità** controlla la solubilità e la biodisponibilità degli IPA nell'ambiente acquatico in quanto **all'aumentare della salinità** le molecole IPA tendono ad essere adsorbite al sedimento e dunque sono meno biodisponibili per i microrganismi addetti alla degradazione

*1,2,3,c,d)pirene*





Gli **insetticidi organo-clorurati** come ad esempio l'esaclorocicloesano (**lindano**) e il diclorodifeniltricloroetano (**DDT**), sono stati ampiamente studiati negli ultimi 30-40 anni: per la larga diffusione, per l'impatto su organismi non target, per il bioaccumulo e per la tossicità nell'uomo. Poco si conosce dell'accumulo nei pesci di mare.

A **7 km a nord della città di Durazzo** (Albania) e a circa 0,7 km dalla costa era presente una fabbrica di fitofarmaci. L'attività di produzione della fabbrica è stata interrotta nel 1991 e nel sito di produzione sono stati interrati i fanghi e i residui della lavorazione contenenti lindano. Tutta la zona si trova al di sotto del livello del mare e le acque superficiali raggiungono il mare attraverso un'idrovora.

Campioni in acque italiane del nord Adriatico sono stati presi come confronto.



Simbologia usata secondo le norme di legge per le sostanze tossiche



Vecchia pompa a pistone per il DDT Usata negli anni '960



Concentrazioni di Lindano nei  
**sedimenti** alla foce del canale  
sono comprese nell'intervallo di  
46 - 80 ng/g

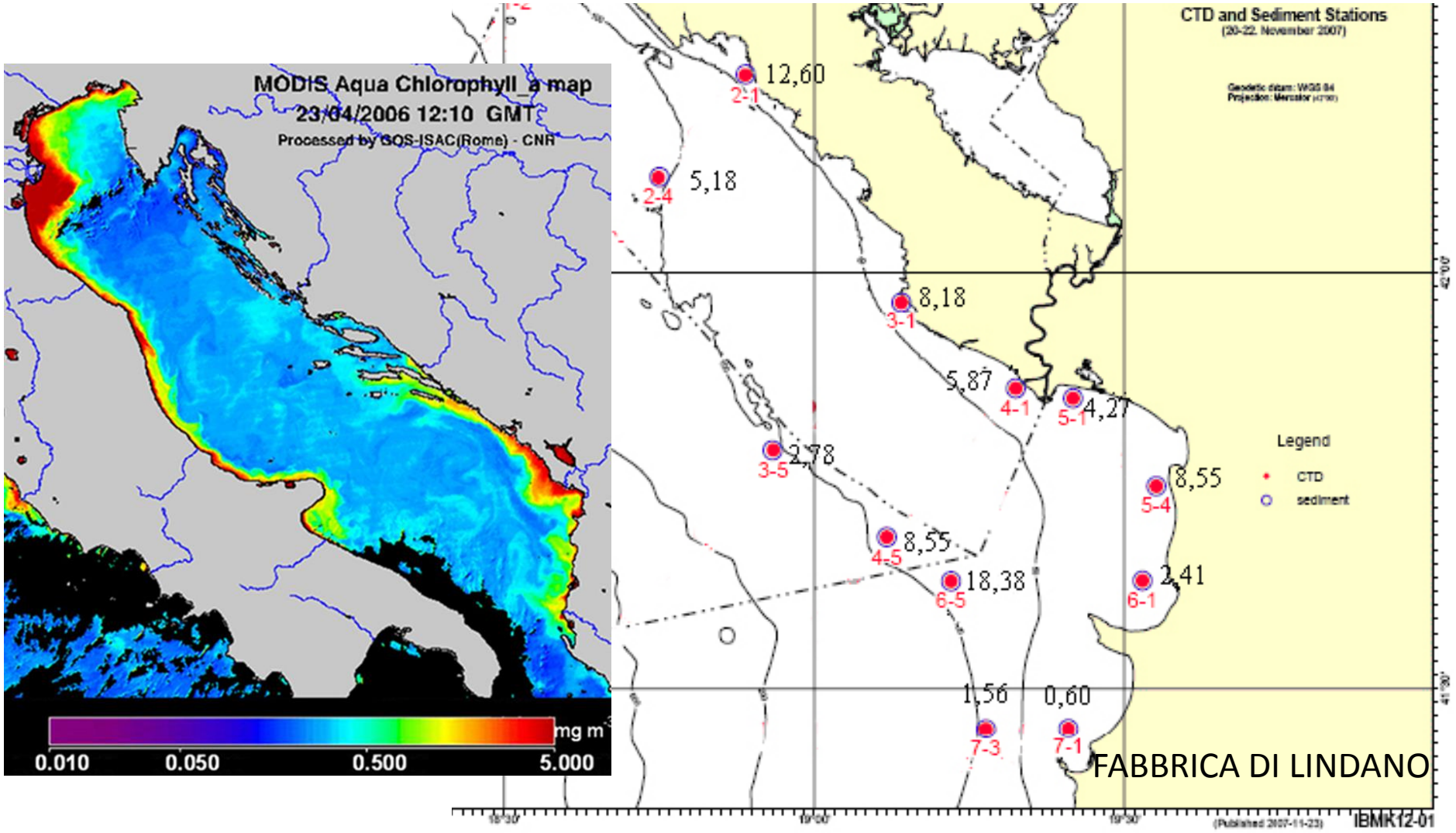


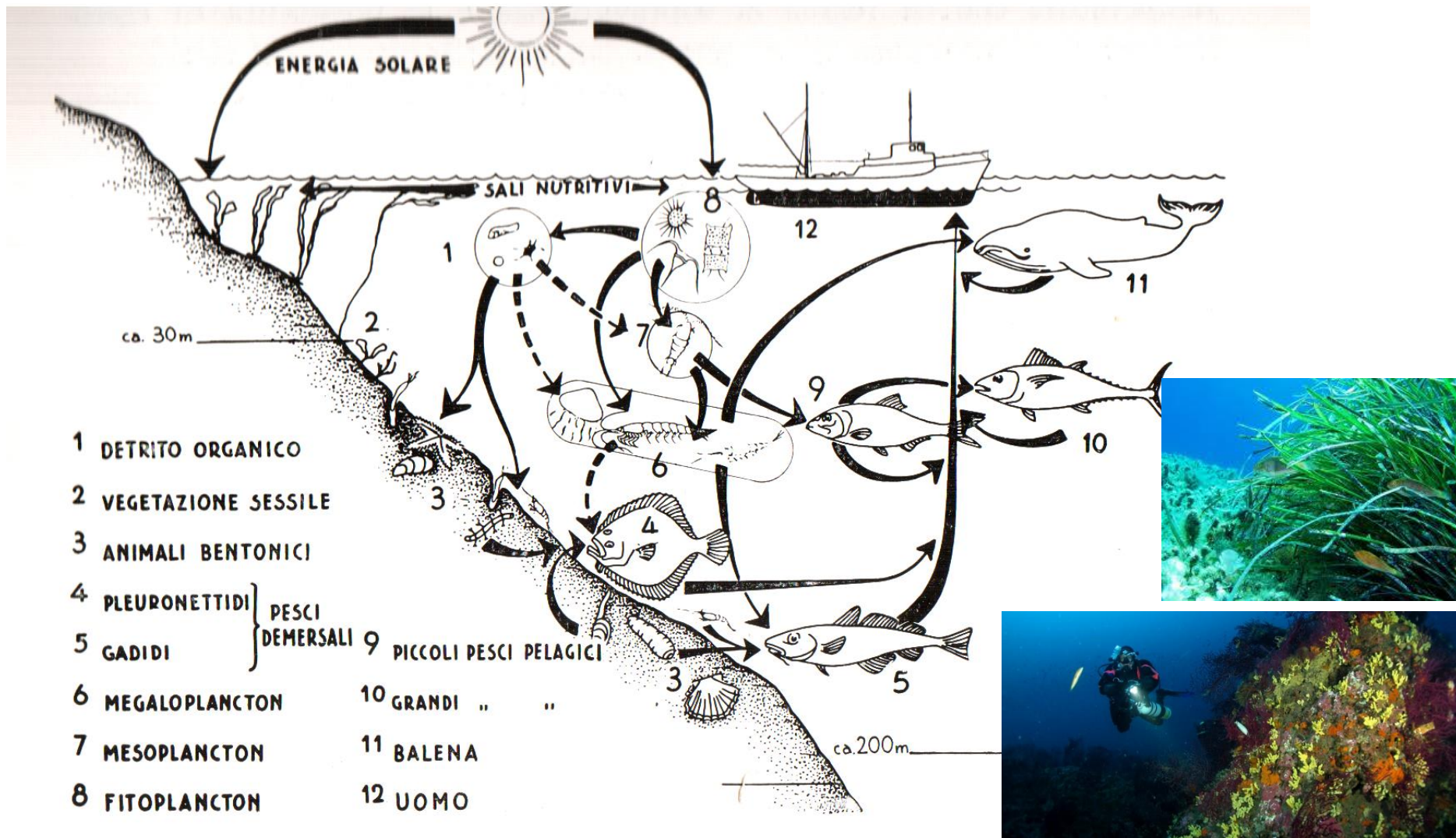
Ex pesticide factory  
Porto Romano area

≈ 7 km

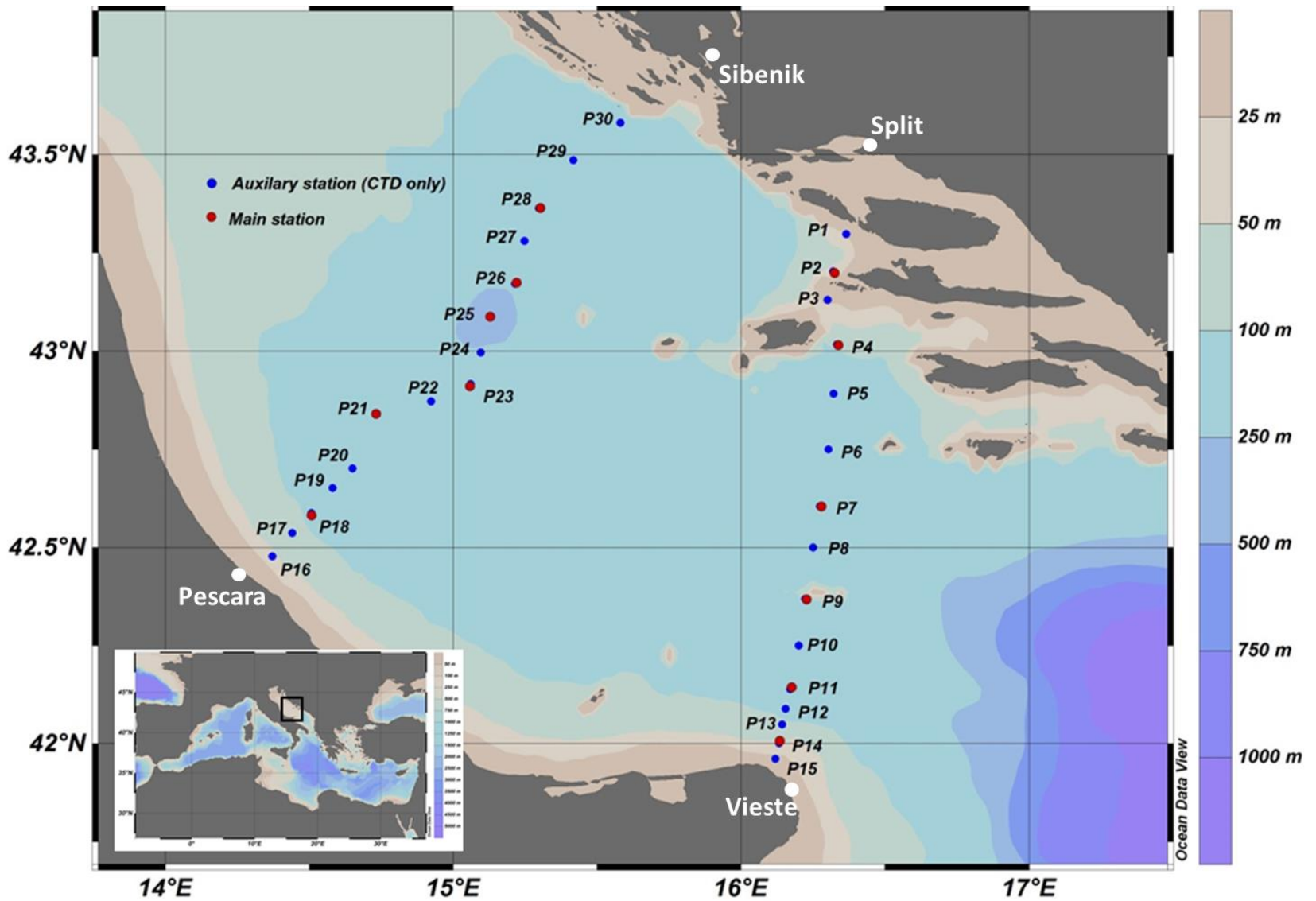
Durres cuty

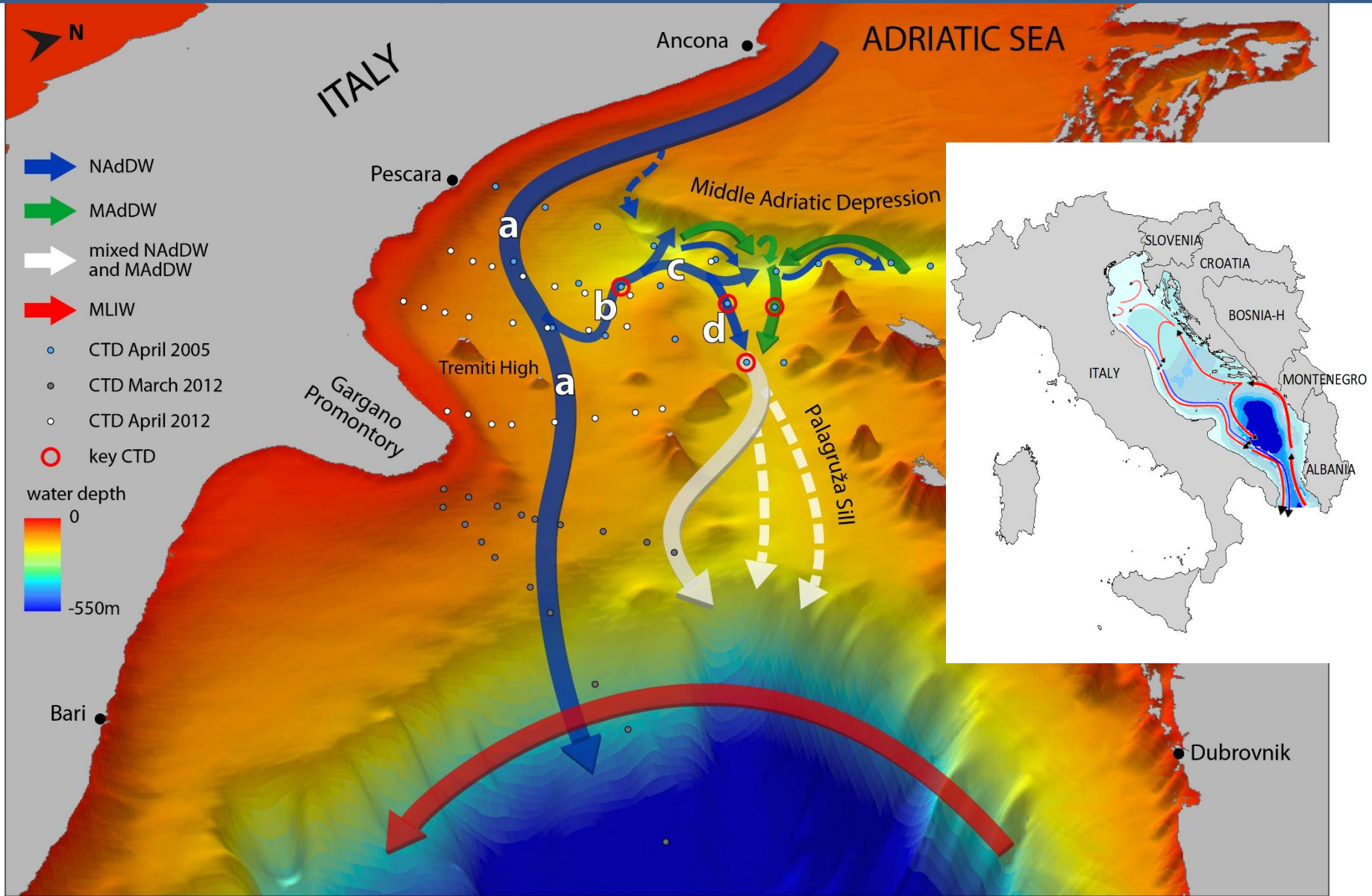
## Concentrazioni in ng/g nei sedimenti marini campionati sotto costa e al largo lungo la batimetria dei 100 m





Schema delle catene alimentari o di nutrizione nel mare (da Maldura in « Enciclopedia della Natura »).

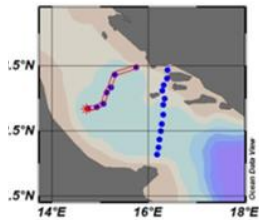




PAHs concentration

• = 2,4 ng·g<sup>-1</sup>

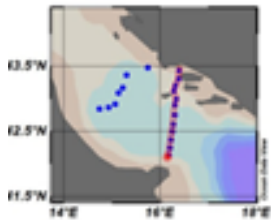
○ = 39,5 ng·g<sup>-1</sup>



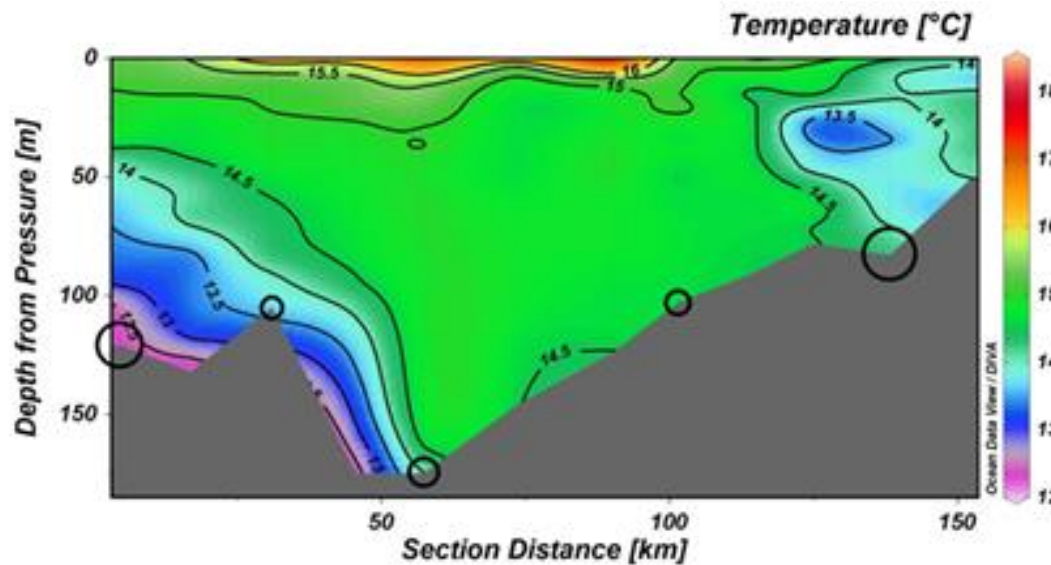
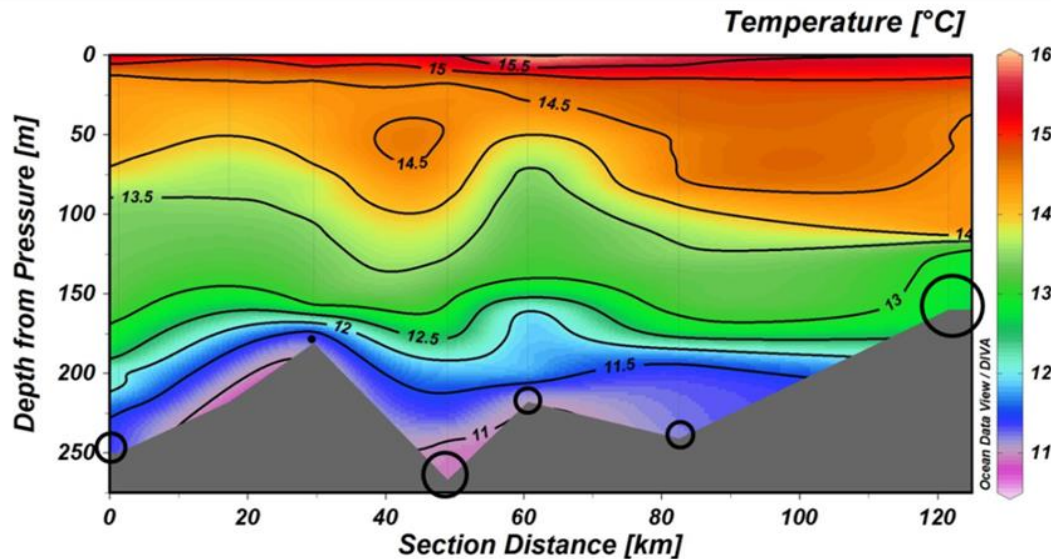
PAHs concentration

○ = 13,6 ng·g<sup>-1</sup>

○ = 33,5 ng·g<sup>-1</sup>



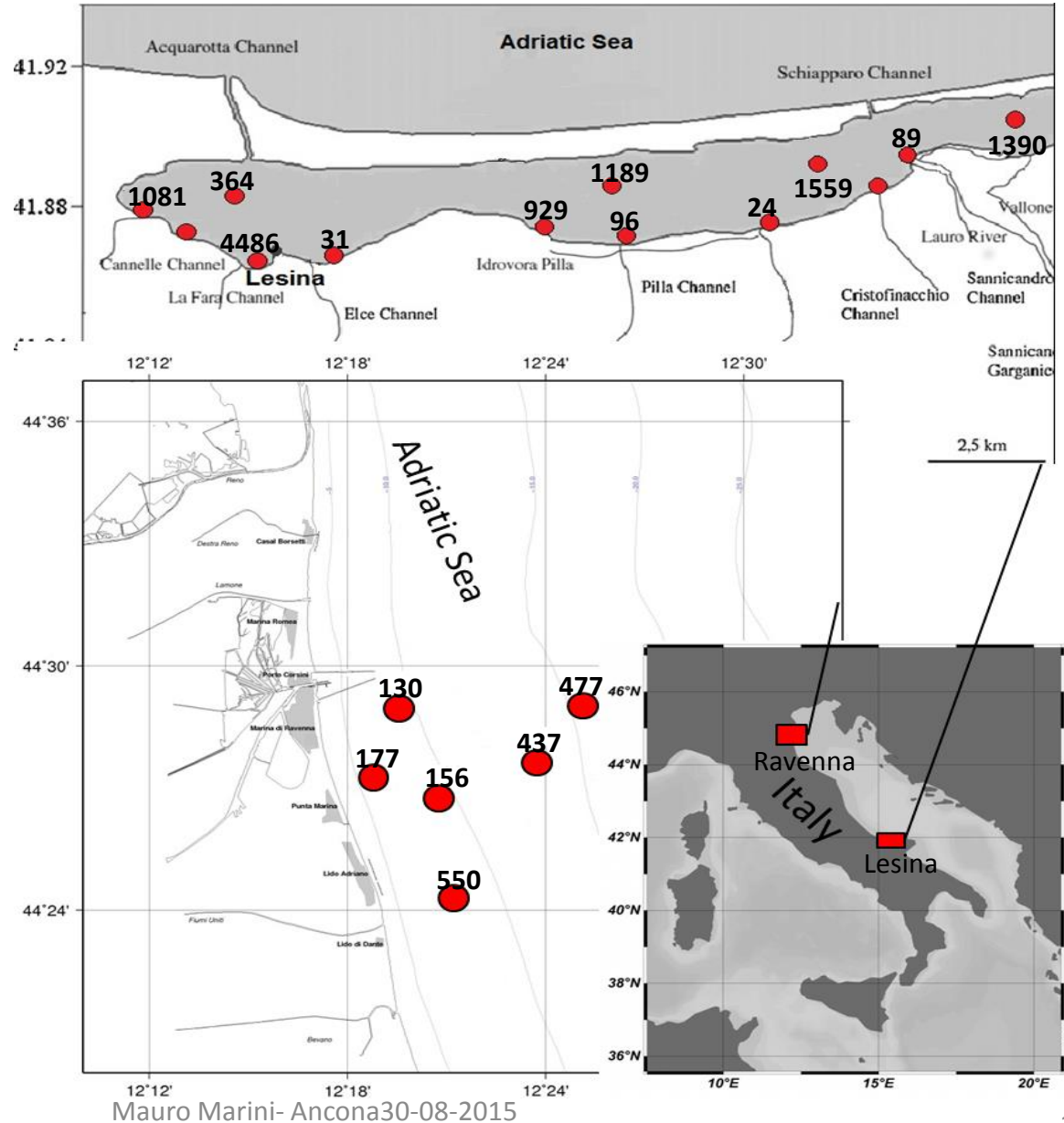
ect





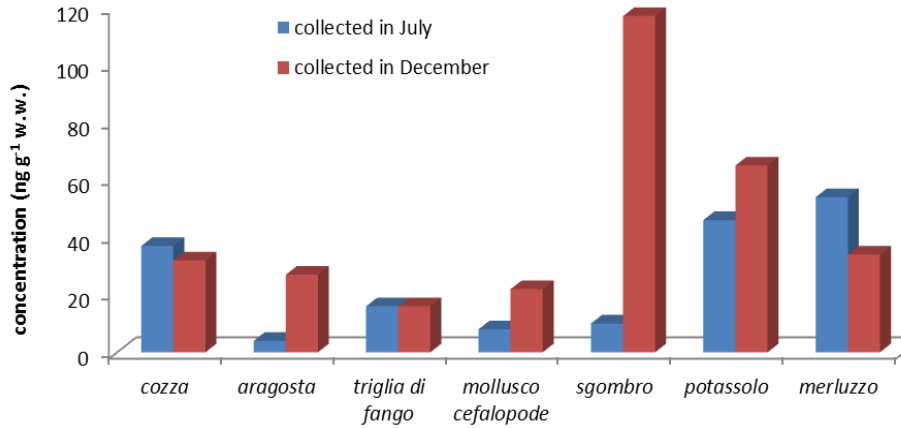
**Concentrazioni IPA  
(ng·g<sup>-1</sup>) nei  
sedimenti  
della laguna  
di Lesina e  
nel porto di  
Ravenna**

Marini & Frapiccini, 2014



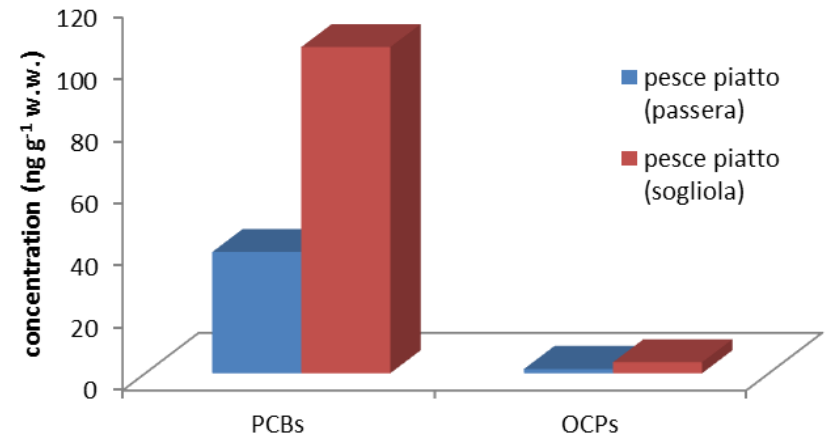


## Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)



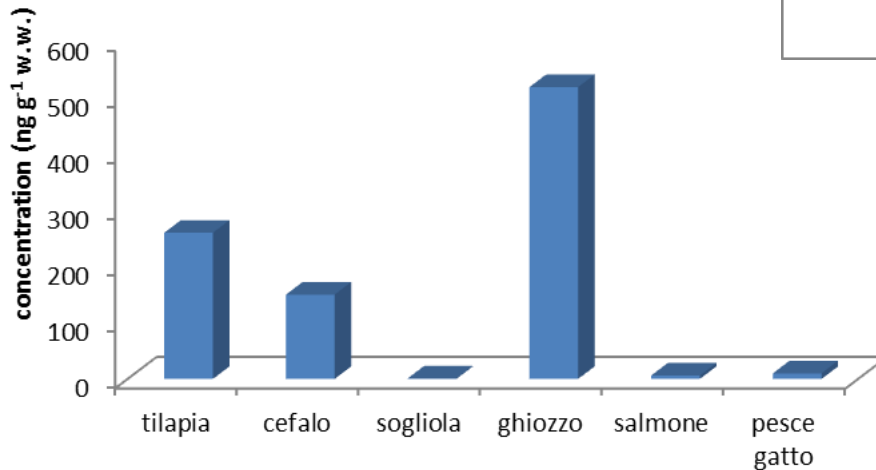
Perugini et al., 2007

## Policlorobifenili (PCBs) vs Organoclorurati (OCPs)



Van Ael et al., 2012

## Pesticidi Carbammati



Carro et al., 2012

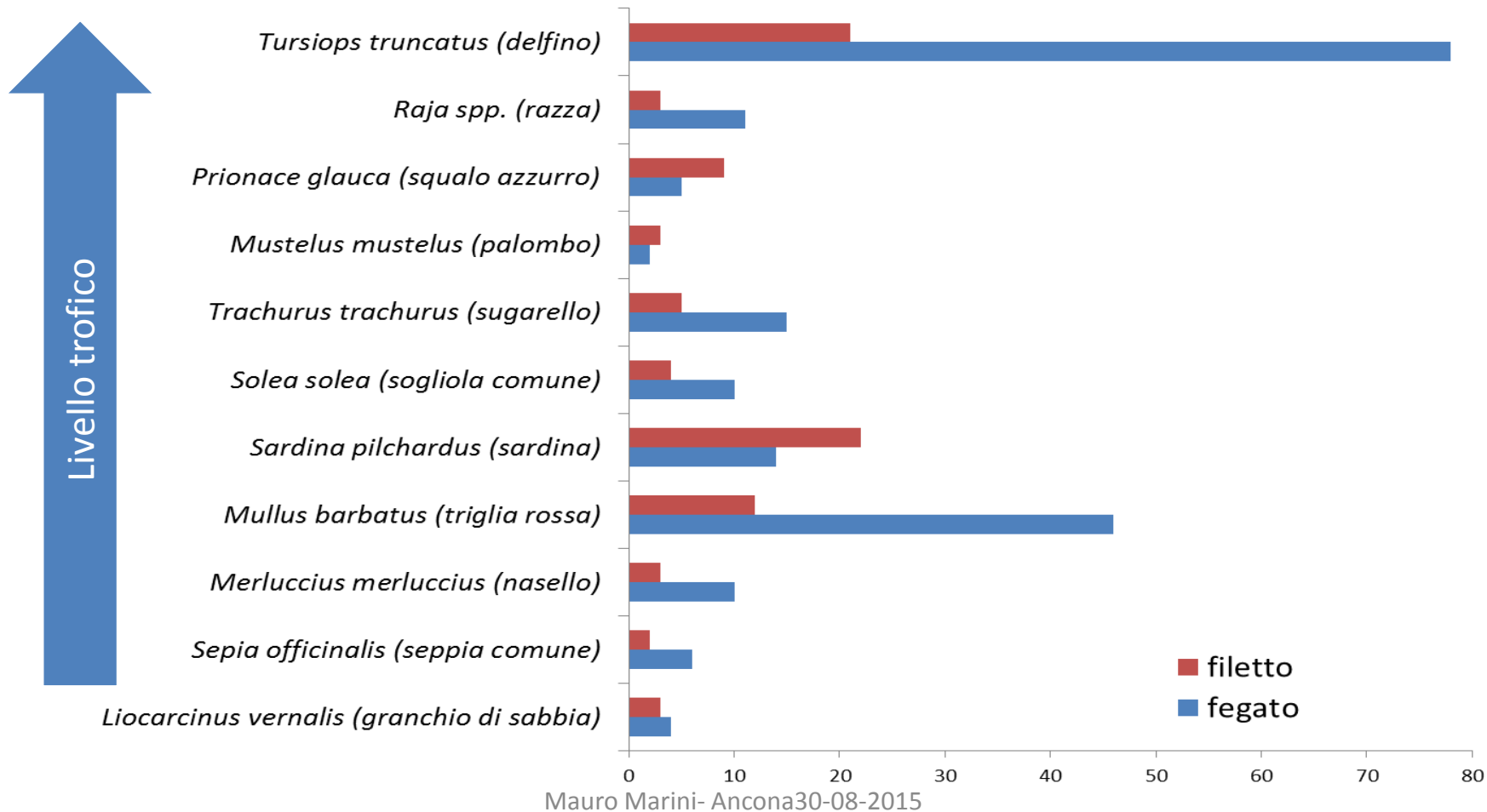
Mauro Marini- Ancona30-08-2015

**Quale contaminazione?**



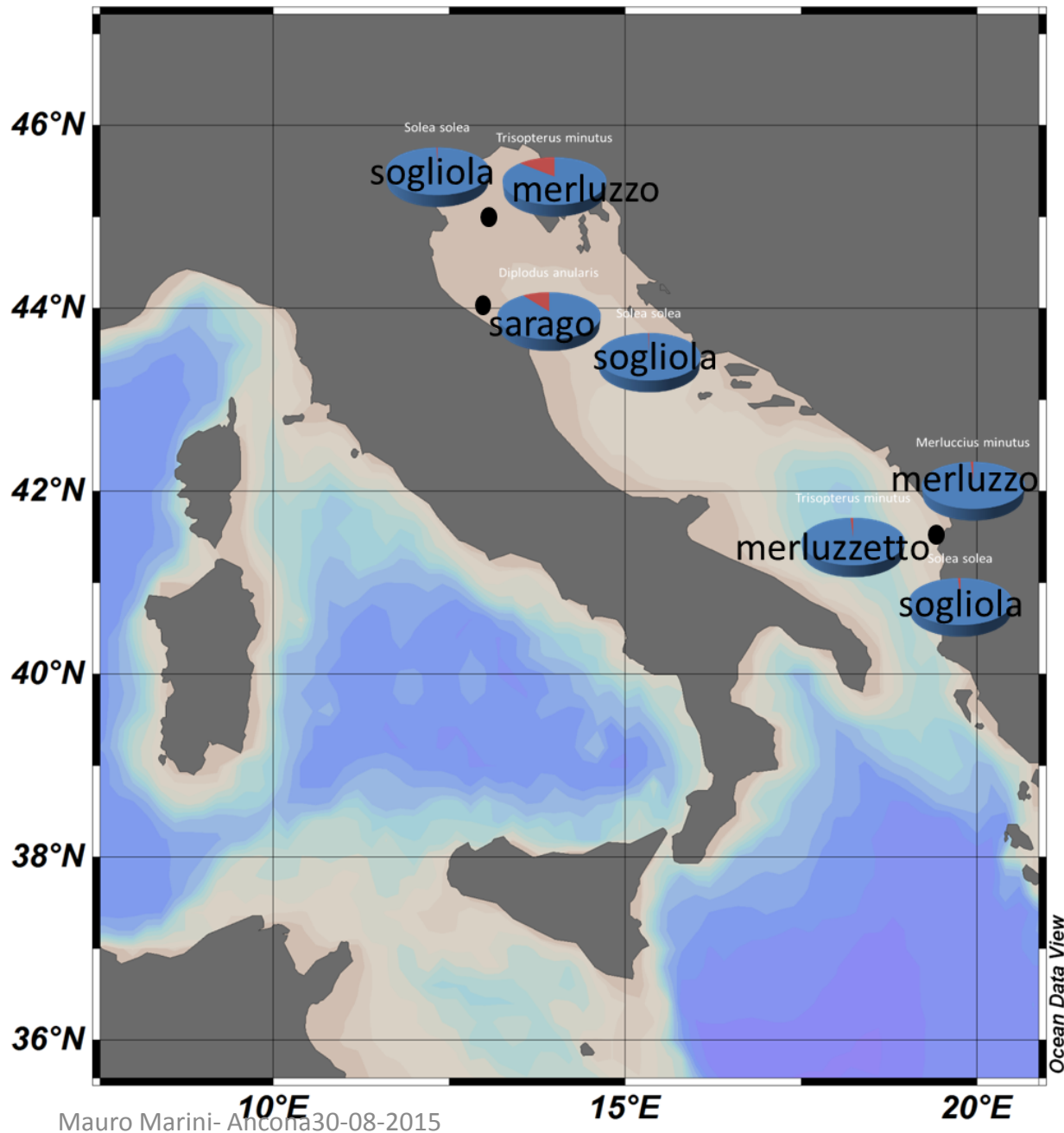
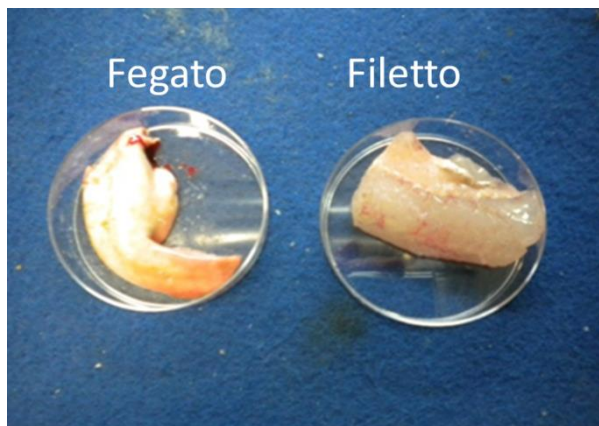
# TBT (tributilstagno) nella rete trofica del Nord Adriatico

Fortibuoni et al., 2013



# Distribuzione Organoclorurati

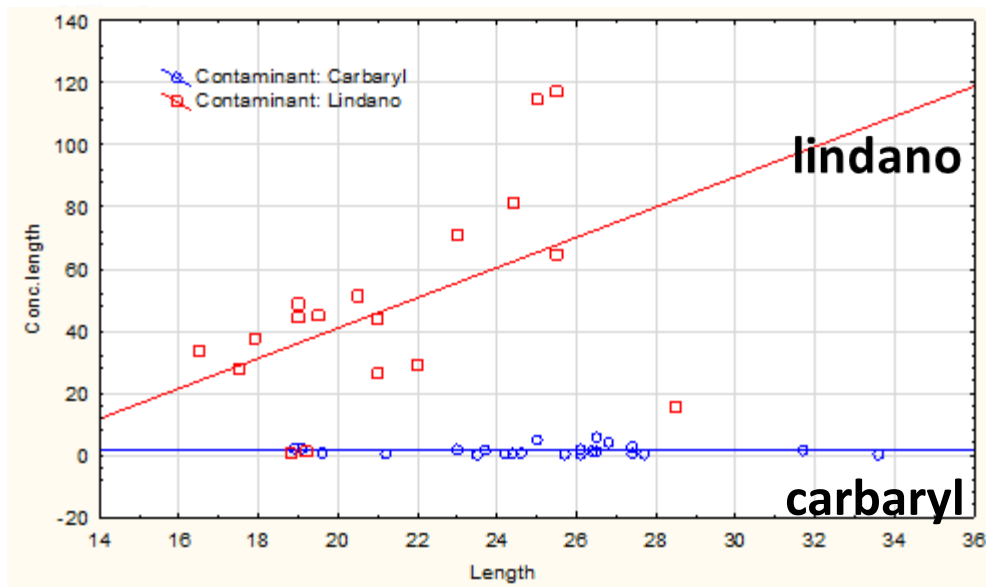
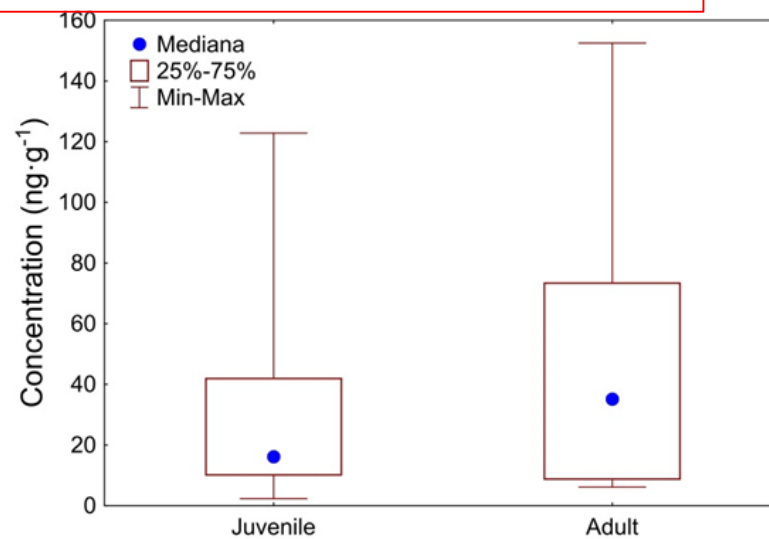
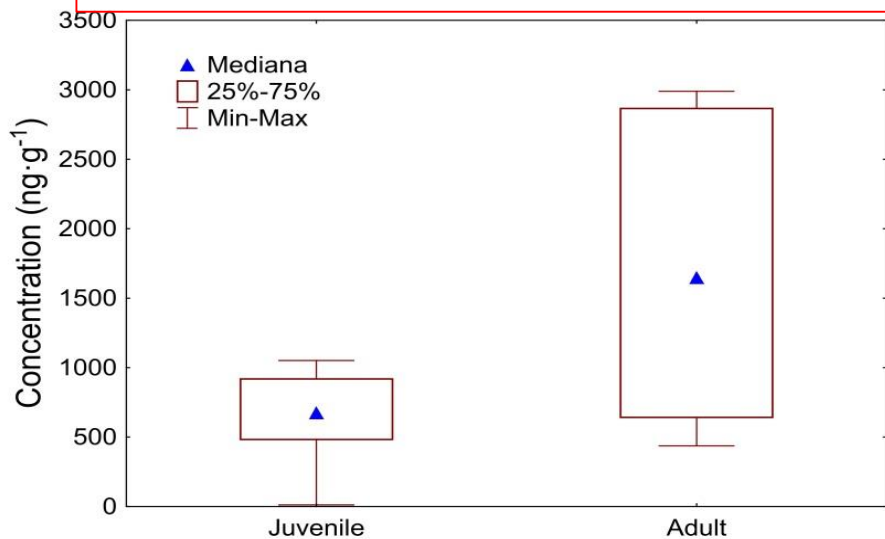
Distribuzione di un  
pesticida  
organoclorurato:  
 **$\gamma$ -HCH (lindano)**  
nel fegato (**blu**)  
e filetto (**rosso**)  
di pesci campionati  
in tre siti del Mar  
Adriatico.





# Dopo tutto questo cosa ci rimane da dire?

# Organoclorurati (lindano) vs carbammati (carbaryl)



Life stage

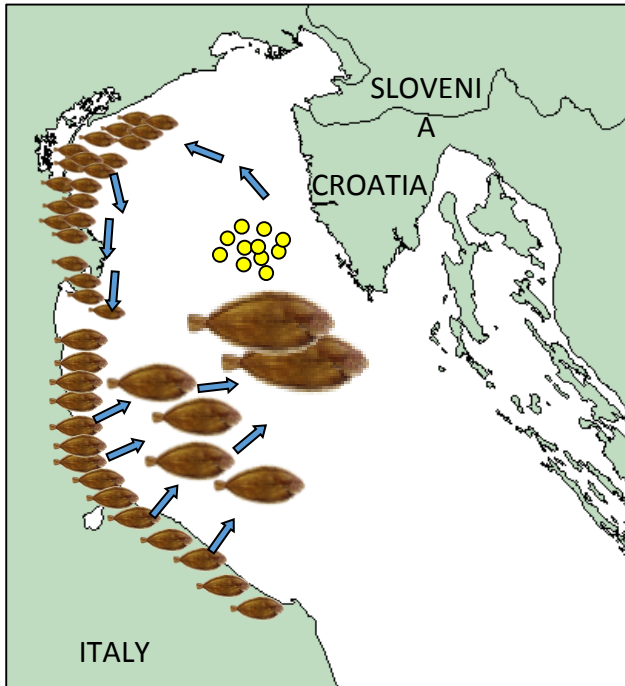
Frapiccini & Marini, 2015

## Stocks condivisi: il caso di *Solea solea* (sogliola)

- Adults aggregate close to Croatian waters and juveniles mainly concentrate in the Italian side
- Juveniles targeted by gillnetters in Italy & adults targeted with trammel nets in Croatia (Western coast of Istria)

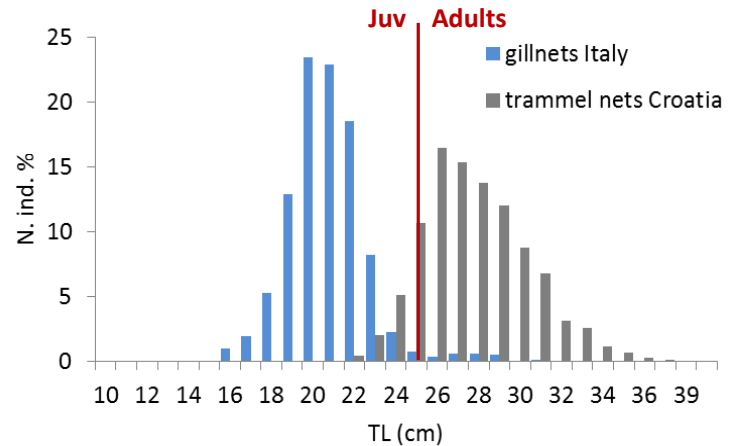


INSTITUT ZA OCEANOGRAFIJU I RIBARSTVO SPLIT



Multi-annual investigation of the spatial distributions of juvenile and adult sole (*Solea solea* L.) in the Adriatic Sea (northern Mediterranean)

Fabio Grati <sup>a,\*</sup>, Giuseppe Scarcella <sup>a</sup>, Piero Polidori <sup>a</sup>, Filippo Domenichetti <sup>a</sup>, Luca Bolognini <sup>a</sup>, Roberto Gramolini <sup>a</sup>, Claudio Vasapollo <sup>a</sup>, Otello Giovanardi <sup>b</sup>, Saša Raicevich <sup>b</sup>, Igor Celić <sup>b</sup>, Nedo Vrgoč <sup>c</sup>, Igor Isajlović <sup>c</sup>, Aljaž Jenič <sup>d</sup>, Bojan Marčeta <sup>d</sup>, Gianna Fabi <sup>a</sup>





# GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Credit: Marco Faimali



# VERSO UNA PESCA ECO-SOSTENIBILE ED UN PESCATO SICURO



FOLLOW US ON TWITTER:

@pescatosicuro

#CNRSustainableFishery #cnrxexpo #vivaoricerca

CNR EXPO 2015



**13 Giugno 2015**

Biodiversity Park - Teatro della Terra - EXPO 2015  
dalle 10.00 alle 13.00

