



MARITTIMO - IT FR - MARITIME
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE



UNIONE EUROPEA

Tossicologia

Inquinanti organici persistenti



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



COLLECTIVITE TERRITORIALE
DE CORSE
**OFFICE DE
L'ENVIRONNEMENT
DE LA CORSE**



REGIONE LIGURIA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Provincia di
Livorno



A.D. MDLXII

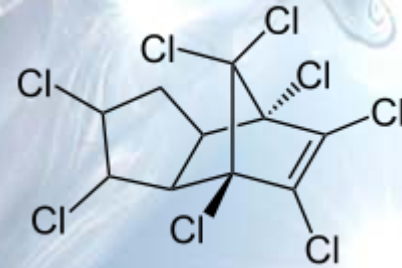
INQUINANTI ORGANICI PERSISTENTI

I **policlorobifenili (PCB)**, sono una classe di composti organici la cui struttura è assimilabile a quella bifenile i cui atomi di idrogeno sono sostituiti da uno fino a dieci atomi di cloro.



Venivano usati in un'ampia gamma di applicazioni, ad esempio come fluidi dielettrici, fluidi per scambio termico, fluidi per circuiti idraulici, lubrificanti e oli da taglio, come additivi in vernici, pesticidi, carte copiatrici, adesivi, sigillanti, ritardanti di fiamma e fissanti per microscopia.

I **pesticidi organoclorurati (OCP)** sono composti organici per lo più utilizzati come insetticidi.



Sono caratterizzati da una bassa solubilità in acqua e da una bassa volatilità.

Sono tutti molto solubili in sostanze idrofobe come oli e grassi.

Sono sostanze molto stabili.

La loro stabilità è tuttavia anche responsabile della loro persistenza nell'ambiente in quanto difficilmente degradabili

Si diffondono attraverso l'aria, l'acqua e si accumulano negli ecosistemi terrestre e acquatico

Vengono ingeriti dagli organismi con acqua e cibo e sono tossici

Vengono distribuiti anche attraverso gli spostamenti degli animali marini e terrestri

The diagram illustrates the bioaccumulation of DDT in a food chain. It features a vertical yellow bar that tapers from top to bottom, representing the concentration of DDT at each level. At the top, an osprey is shown catching a fish. Below it, a large fish is depicted. Further down, a group of smaller fish is shown, with a circular inset providing a magnified view of zooplankton. At the bottom, there are green aquatic plants. Arrows point from the text labels to the corresponding levels in the food chain.

DDT negli uccelli
che predano
i pesci
25 ppm

DDT nei
grandi pesci
2 ppm

DDT nei
piccoli pesci
0,5 ppm

DDT nello
zooplancton
0,04 ppm

DDT in acqua
0,000003 ppm
o 3 ppt

La Convenzione di Stoccolma 2001, entrata in vigore nel 2004 vieta la produzione, l'uso ed il rilascio delle sostanze chimiche pericolose conosciute come Contaminanti Organici Persistenti (COP). Il Trattato internazionale individua una prima lista di COP comprendente 12 sostanze o classi di sostanze tossiche ,

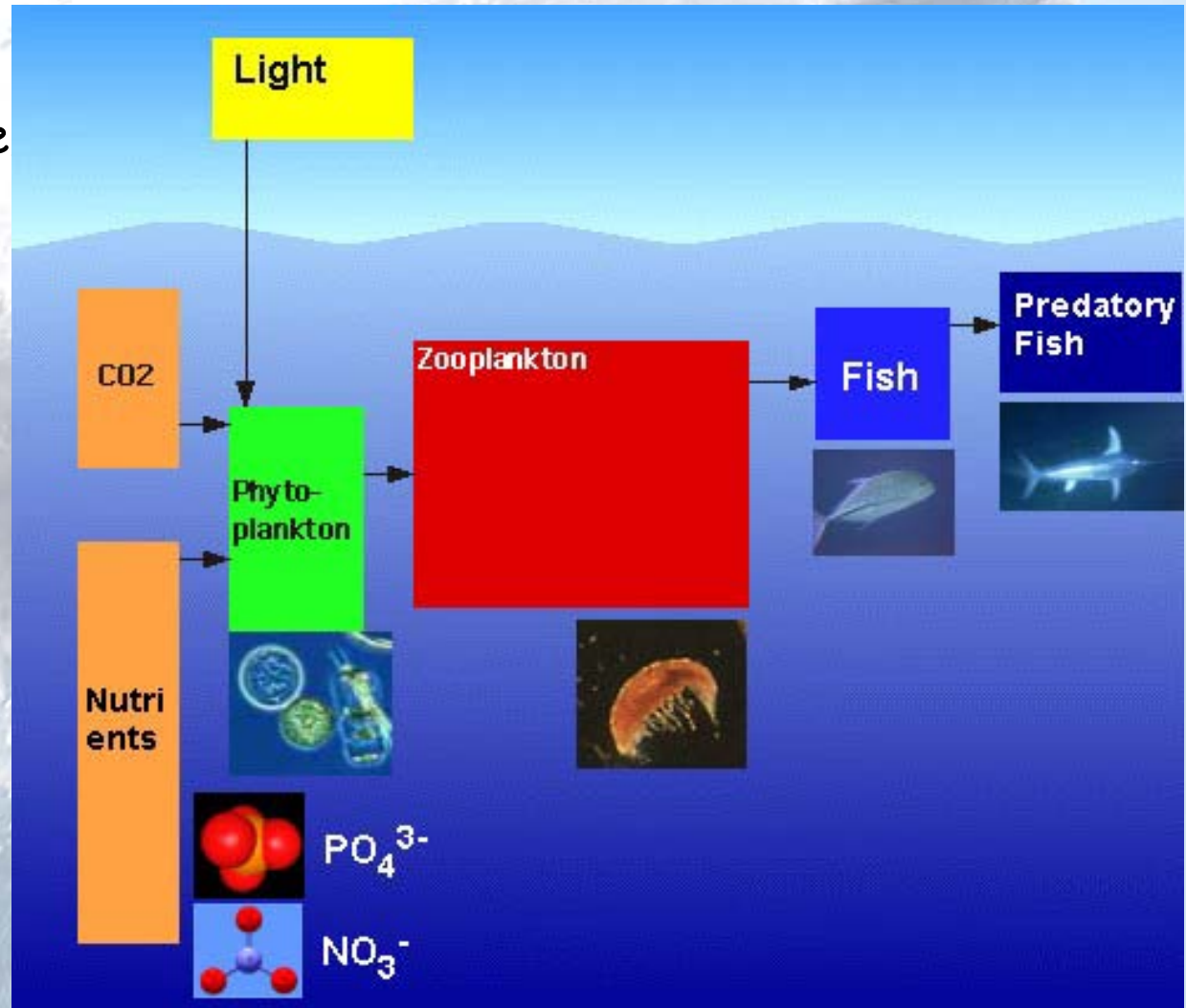
Aldrin	Clordano	DDT	Dieldrin
Diossine	Furani	Endrin	Esaclorobenzene
Eptaclor	Mirex	PCB	Toxafene

Già dal 1990 (Borrell et al., 1990) è stato evidenziato che questi composti esercitano numerosi effetti tossici nei mammiferi marini:

- Perdita di peso (influiscono sull'attività mitocondriale)
- Diminuzione della fertilità (funzione proestrogenica)
- Immuno-soppressione;
- Malformazioni fetali.
- Azione Tumorigenica
- Azione Neurotossica (Eccessiva risposta a stimoli normali)

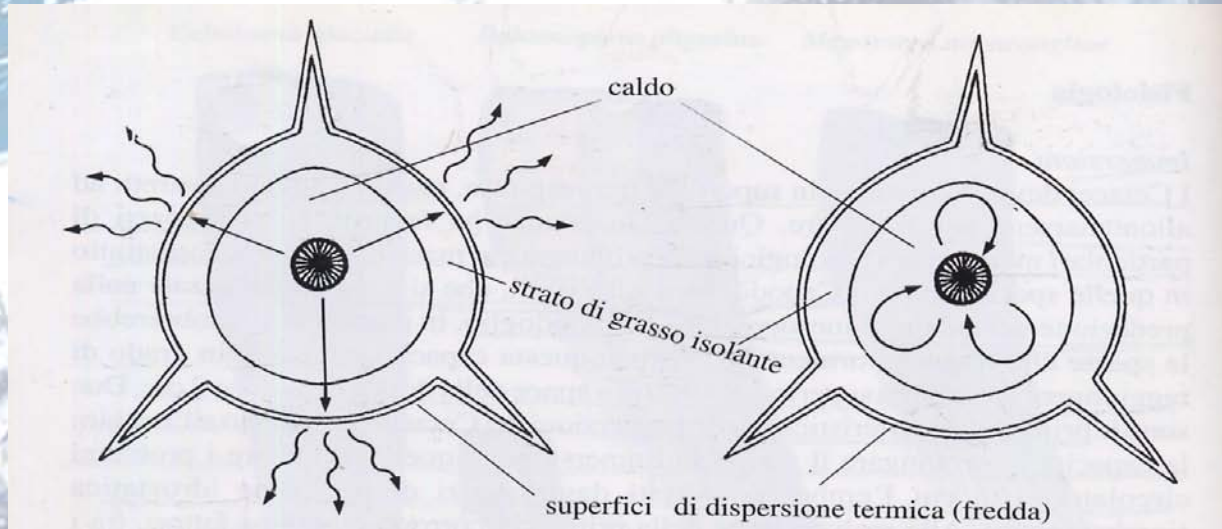
I delfini in genere sono considerati particolarmente suscettibili agli effetti tossici esercitati da questi contaminanti:

✓ Si trovano ai vertici della catena alimentare

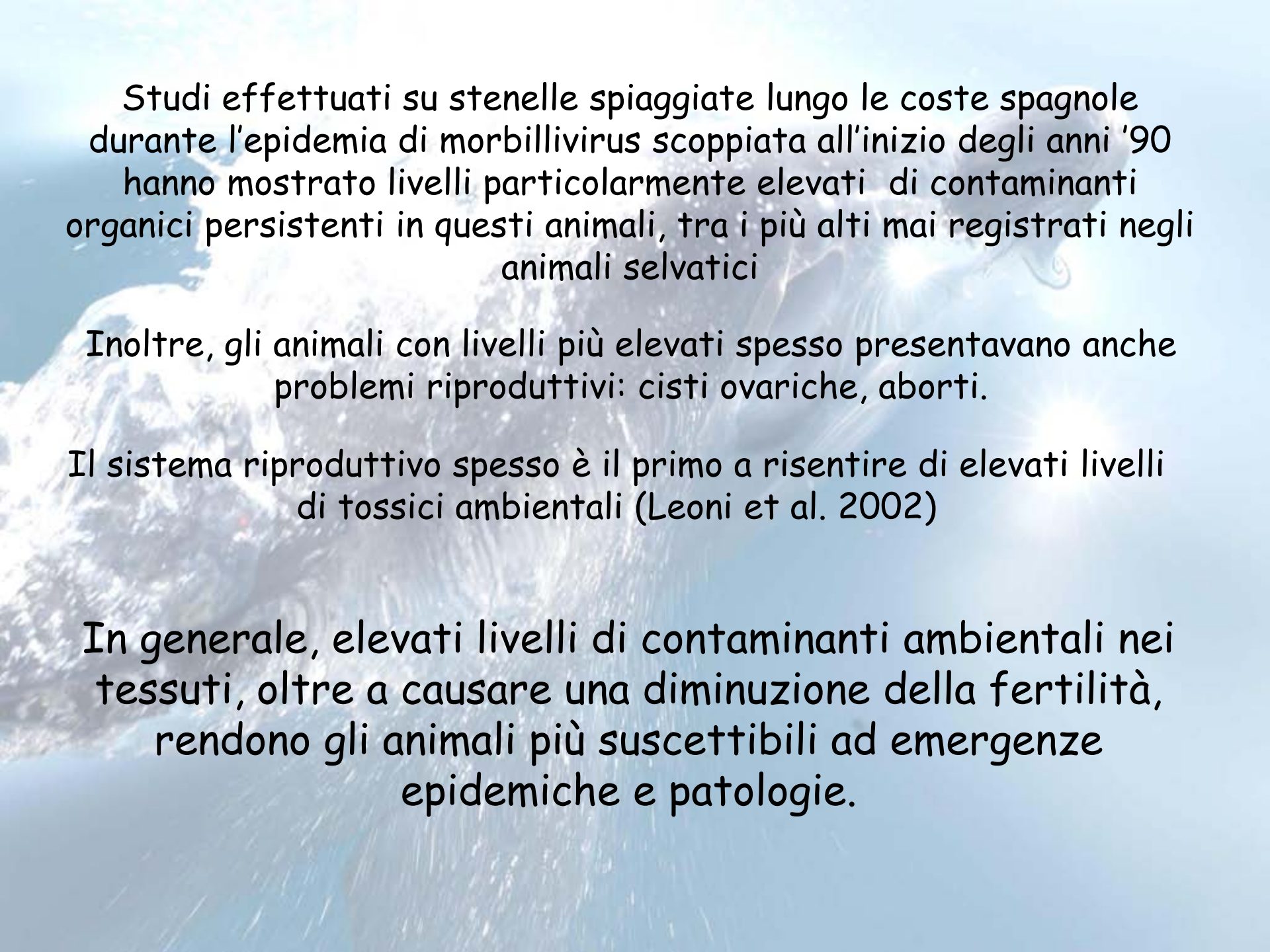


✓ Elevato metabolismo;

✓ Il loro organismo contiene una elevata percentuale di tessuto adiposo (fino al 40%), dove questi composti si accumulano;



✓ Sono incapaci di metabolizzare certi congeneri dei PCB;

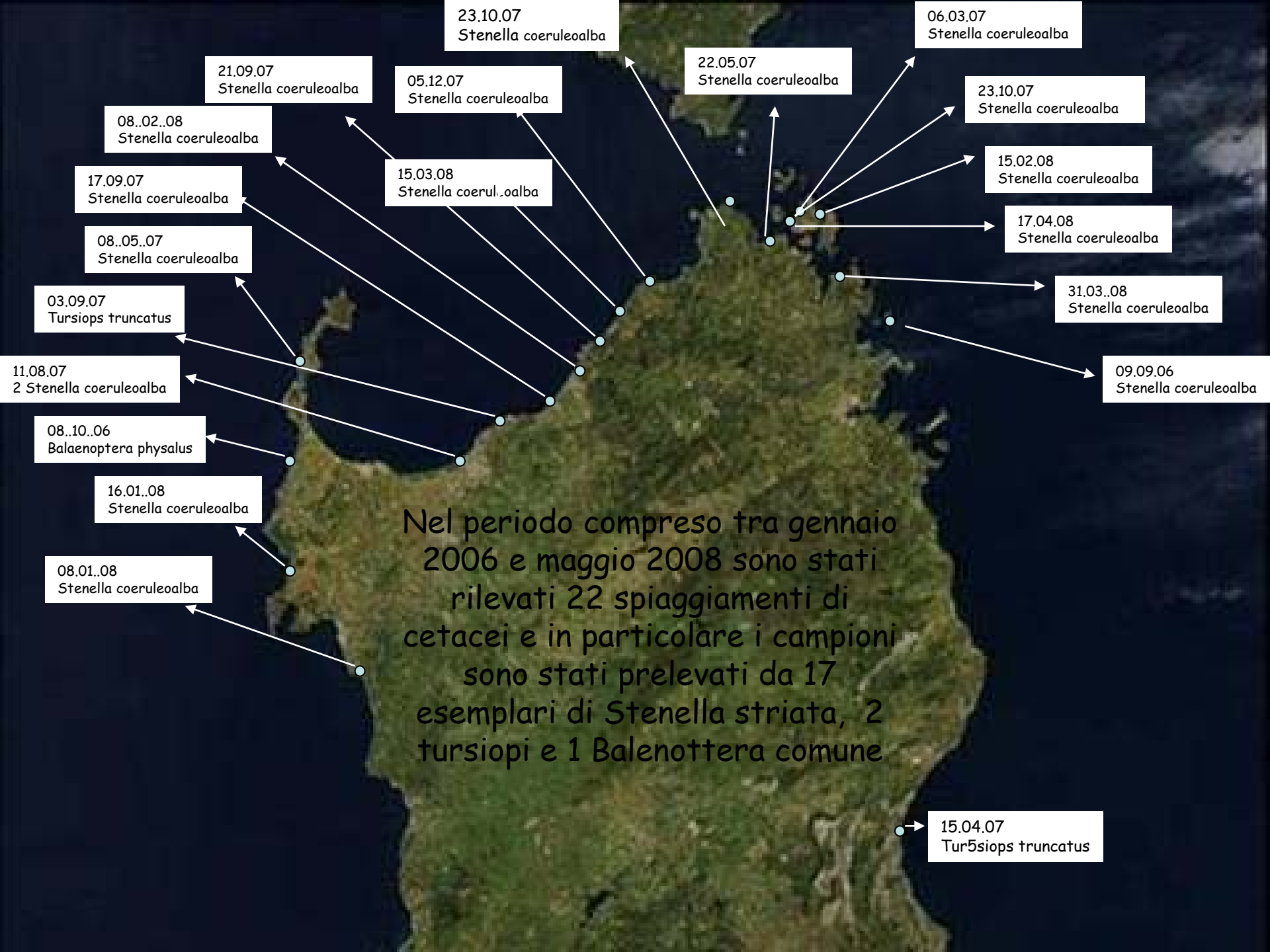


Studi effettuati su stenelle spiaggiate lungo le coste spagnole durante l'epidemia di morbillivirus scoppiata all'inizio degli anni '90 hanno mostrato livelli particolarmente elevati di contaminanti organici persistenti in questi animali, tra i più alti mai registrati negli animali selvatici

Inoltre, gli animali con livelli più elevati spesso presentavano anche problemi riproduttivi: cisti ovariche, aborti.

Il sistema riproduttivo spesso è il primo a risentire di elevati livelli di tossici ambientali (Leoni et al. 2002)

In generale, elevati livelli di contaminanti ambientali nei tessuti, oltre a causare una diminuzione della fertilità, rendono gli animali più suscettibili ad emergenze epidemiche e patologie.



Nel periodo compreso tra gennaio 2006 e maggio 2008 sono stati rilevati 22 spiaggiamenti di cetacei e in particolare i campioni sono stati prelevati da 17 esemplari di *Stenella striata*, 2 tursiopi e 1 Balenottera comune

Raccolta dei dati biometrici



Principali misurazioni dell'animale, peso quando possibile, sesso, stima dell'età

PRELIEVO DEI CAMPIONI



Sui tessuti prelevati di 10 animali sono stati determinati i residui di 8 pesticidi organo-clorurati e 18 PCB.

La scelta delle sostanze è stata fatta in base alla loro persistenza ed abbondanza nei tessuti di mammiferi marini così come descritto in letteratura.

I 18 PCB (chiamati congeneri perché riferibili tutti alla stessa struttura chimica) si differenziano tra loro per il numero e la distribuzione degli atomi di cloro nei due anelli benzenici. (IUPAC: 28,52,95, 99,101,110,151,146,153,138, 105,118,149,170,177,180,183,187)

I pesticidi organoclorurati analizzati sono esaclorobenzene (HCB), esaclorocicloesano, aldrin, eptaclor, dieldrin, 4,4'-DDE, 4,4'-DDD, 2,4'-DDT, 4,4'-DDT;

Il metodo analitico utilizzato prevedeva l'utilizzo della gascromatografia capillare associata alla spettrometria di massa per la determinazione quantitativa dei livelli di concentrazione nel campione

Le concentrazioni trovate sono state espresse in mg/kg su base lipidica.

Risultati

I risultati delle analisi mostrano la presenza di residui di HCB , DDT (isomeri e metaboliti) e PCB nel tessuto adiposo di tutti i campioni analizzati.

Come atteso il carico di sostanze inquinanti meno elevato si riscontra sugli animali giovani.

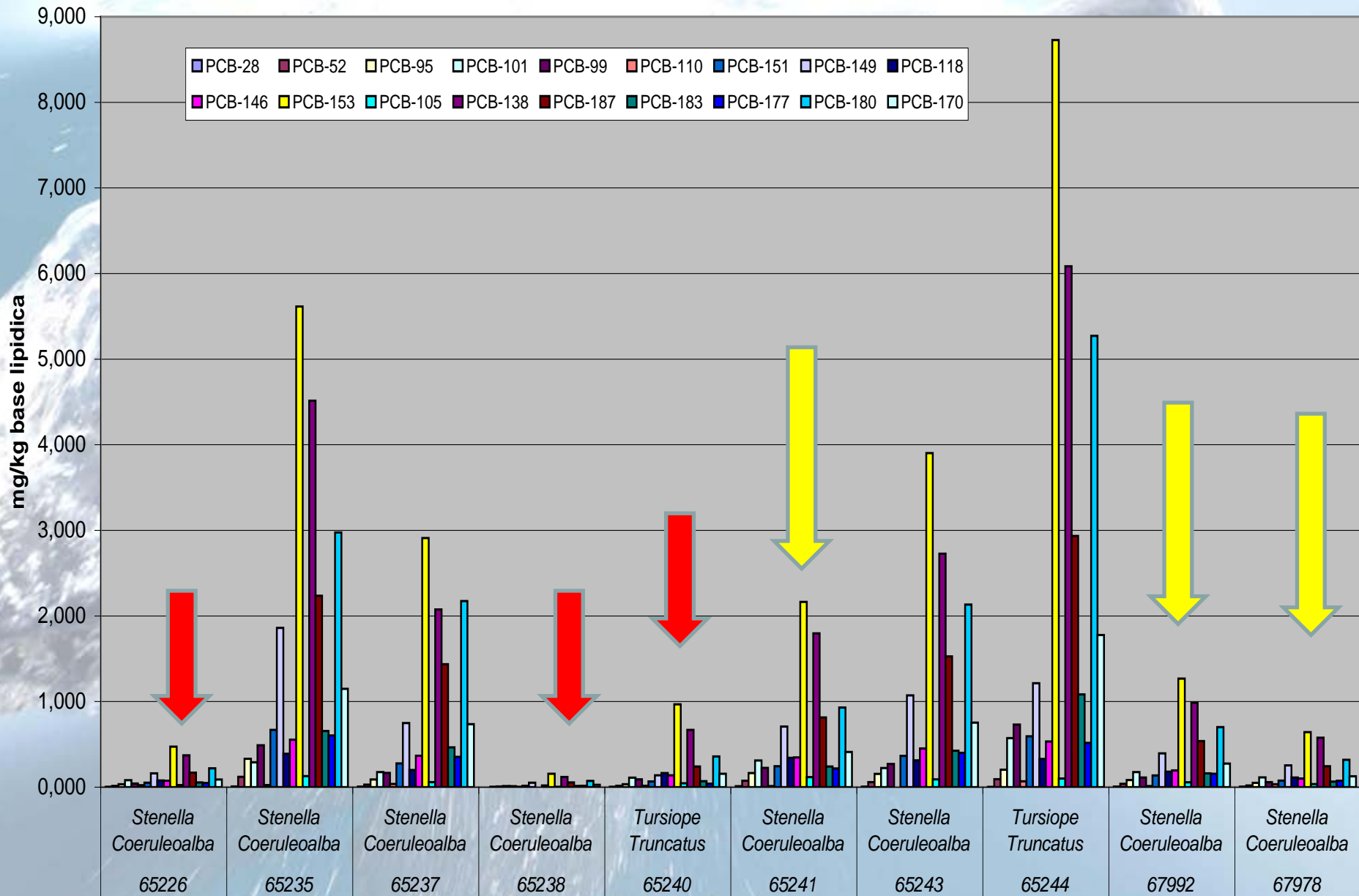
Tra i campioni analizzati sono infatti le due *Stenelle* 65238 e 65226 insieme al *Truncatus* 65240 a presentare il contenuto di HCB e DDT più basso.

Tra gli adulti, sono le femmine a mostrare quantità di sostanze accumulate inferiore: trasferimento al feto per via placentare * e attraverso il latte

*Greig DJ, et al. 2007. F. Transplacental transfer of organochlorines in California sea lions (*Zalophus californianus*). *Environ Toxicol Chem.* 2007 Jan;26(1):37-44.

Species	Place	length (m)	Conservation status	Death reason	Concentration (mg/kg on lipids)		
					PCB _{tot}	HCB	DDT _{tot}
<i>S. coeruleoalba</i>	<i>Mortorio</i>	0,9	<i>Moderate decomp.</i>	<i>unknown</i>	2,018	0,213	2,12
<i>S. coeruleoalba</i>	<i>La Maddalena</i>	2	<i>Strong decomp</i>	<i>unknown</i>	22,617	0,485	37,294
<i>S. coeruleoalba</i>	<i>Baia Mimose</i>	2	<i>Moderate decomp.</i>	<i>unknown</i>	12,311	0,273	9,597
<i>S. coeruleoalba</i>	<i>Baia Mimose</i>	0,9	<i>Moderate decomp.</i>	<i>unknown</i>	0,595	0,084	0,453
<i>T. truncatus</i>	<i>Valledoria</i>	1,65	<i>Good</i>	<i>by catch</i>	3,331	0,284	2,225
<i>S. coeruleoalba</i>	<i>La Ciaccia</i>	1,1	<i>Strong decomp</i>	<i>unknown</i>	9,137	0,387	9,525
<i>S. coeruleoalba</i>	<i>Costa Paradiso</i>	1,1	<i>Strong decomp</i>	<i>unknown</i>	14,881	0,333	14,235
<i>T. truncatus</i>	<i>Cala Gonone</i>	3,3	<i>Good</i>	<i>natural</i>	30,842	0,171	21,188
<i>S. coeruleoalba</i>	<i>Asinara</i>	1,2	<i>Moderate decomp.</i>	<i>unknown</i>	5,488	0,439	6,114
<i>S. coeruleoalba</i>	<i>Budelli</i>	1,6	<i>Moderate decomp.</i>	<i>unknown</i>	2,917	0,188	2,02

Figura 1. Profilo di distribuzione dei 18 PCB congeneri.





In ordine decrescente di quantità i campioni presentano livelli di PCB_{tot} > DDT_{tot} > HCB.

A questo proposito è importante sottolineare l'aspetto che a distanza di circa 40 anni dal divieto di produzione ed utilizzo del DDT ancora oggi sia possibile riscontrarne la sua presenza e a livelli di concentrazione non trascurabili.

Le quantità trovate, nell'intervallo di 0.59 mg/kg e 30.84 mg/kg, appaiono sensibilmente più basse, rispetto ai dati disponibili in letteratura valutati su delfinidi del Mediterraneo ed in particolare in tursiopi provenienti dalle coste dell'Adriatico (Borrell 1993, Storelli et al., 2003, Hansen et al., 2004)

CONCLUSIONI

I risultati qui riportati, anche ottenuti su un numero limitato e disomogeneo di campioni, forniscono un dato indicativo del livello di contaminazione delle specie analizzate.

Questo tipo di studio effettuato utilizzando i delfini come specie "sentinella" offre la possibilità di:

- monitorare lo stato di salute dei nostri mari e gli effetti dell'azione dell'uomo a lungo termine
- valutare la "qualità" del nostro comparto ittico sia dal punto di vista della protezione dell'ambiente, sia dal punto di vista della salubrità dei prodotti marini.
- valutare il benessere degli animali e la loro resistenza ad eventuali patologie

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

