



INDAGINI ECOTOSSICOLOGICHE PER IL
MONITORAGGIO E LA TUTELA DELLE
DIVERSE SPECIE DI CETACEI DEL
MAR MEDITERRANEO

LETIZIA MARSILI

*Dipartimento di Scienze Ambientali - Università degli Studi di Siena
Via Mattioli 4 - 53100 Siena - Italy*



Estensione coste toscane 600 Km su
7375,3 Km di coste totali



CENTRO DI ECCELLENZA PER L'ECOTOSSICOLOGIA DEI CETACEI



IL MARE A SIENA

*Balene fossili toscane del Pliocene
(5 milioni di anni fa)*



Cetacei del mondo

Sottordine

Odontoceti

9 Famiglie
67 Specie

Misticeti

3 Famiglie
11 Specie



A photograph of a dolphin leaping from the water, creating a splash. The dolphin is in the foreground, moving from the bottom left towards the top right. The water is a deep blue color, and the dolphin's body is a lighter, greyish-blue. The dolphin's tail is visible above the water surface. The text is overlaid on the image in a bold, red, hand-drawn style font.

**PERCHÉ STUDIARE
I CETACEI?**

I CETACEI COME BIOINDICATORI DELLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE





Si definisce BIOINDICATORE o
"organismo sentinella"
ogni organismo vivente,
animale o vegetale,
che, campionato in un determinato
ambiente, ci fornisce indicazioni sul
livello di contaminazione di quella
determinata area.



MUSSEL WATCH 1970

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO
DEGLI AMBIENTI MARINO COSTIERI
UTILIZZANDO IL
Mytilus galloprovincialis
COME BIOINDICATORE



Caratteristiche necessarie per un buon bioindicatore

- **optimum ecologico ed ampia distribuzione nell'area di studio**
- **facile identificazione sistematica**
- **buone conoscenze su anatomia, fisiologia ed ecologia della specie**
- **uniformità genetica e lungo ciclo vitale (ma in casi particolari si usano anche microrganismi)**
- **facile reperibilità in tutte le stagioni (ma in casi particolari si usano anche organismi a ciclo stagionale)**
- **scarsa mobilità (stanzialità)**

A photograph of a dolphin leaping from the water, creating a splash. The dolphin is dark grey and is captured in mid-air, with its body arched and its tail still in the water. The water is a deep blue with small ripples. The text is overlaid on the lower half of the image.

Come si possono
definire
bioindicatori?

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

- [Introduction](#)
- [Partners & Credits](#)
- [Red List Programme](#)
- [Data Organization](#)
- [Summary Statistics](#)
- [Sources & Quality](#)
- [Categories & Criteria](#)
- [Authority Files](#)
- [Photo Gallery](#)
- [References](#)
- [Publications & Links](#)
- [FAQs](#)



SEARCH

**EXPERT
SEARCH**

The IUCN Species Survival Commission

2006 IUCN Red List of Threatened Species™



IUCN
The World Conservation Union

What's new? Last updated on 09 March 2007.

© International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, [Contact](#)
[Information](#)

 **SSC**
Species Survival Commission

SU UN TOTALE DI **47.677** SPECIE STUDIATE, BEN **17.291** CORRONO IL RISCHIO DI SPARIRE PER SEMPRE DALLA FACCIA DELLA TERRA.

79 DELLE **5.490** SPECIE DI MAMMIFERI PRESENTI SULLA TERRA SONO GIÀ ESTINTE O ESTINTE IN NATURA. ALTRE **188** SONO CLASSIFICATE DALLA IUCN COME "GRAVEMENTE MINACCIATE", **449** COME "MINACCIATE" E ADDIRITTURA **505** COME "VULNERABILI".

Delfino di fiume (*Lipotes vexillifer*)
Baiji (cinese) del Fiume Giallo o Yangtze

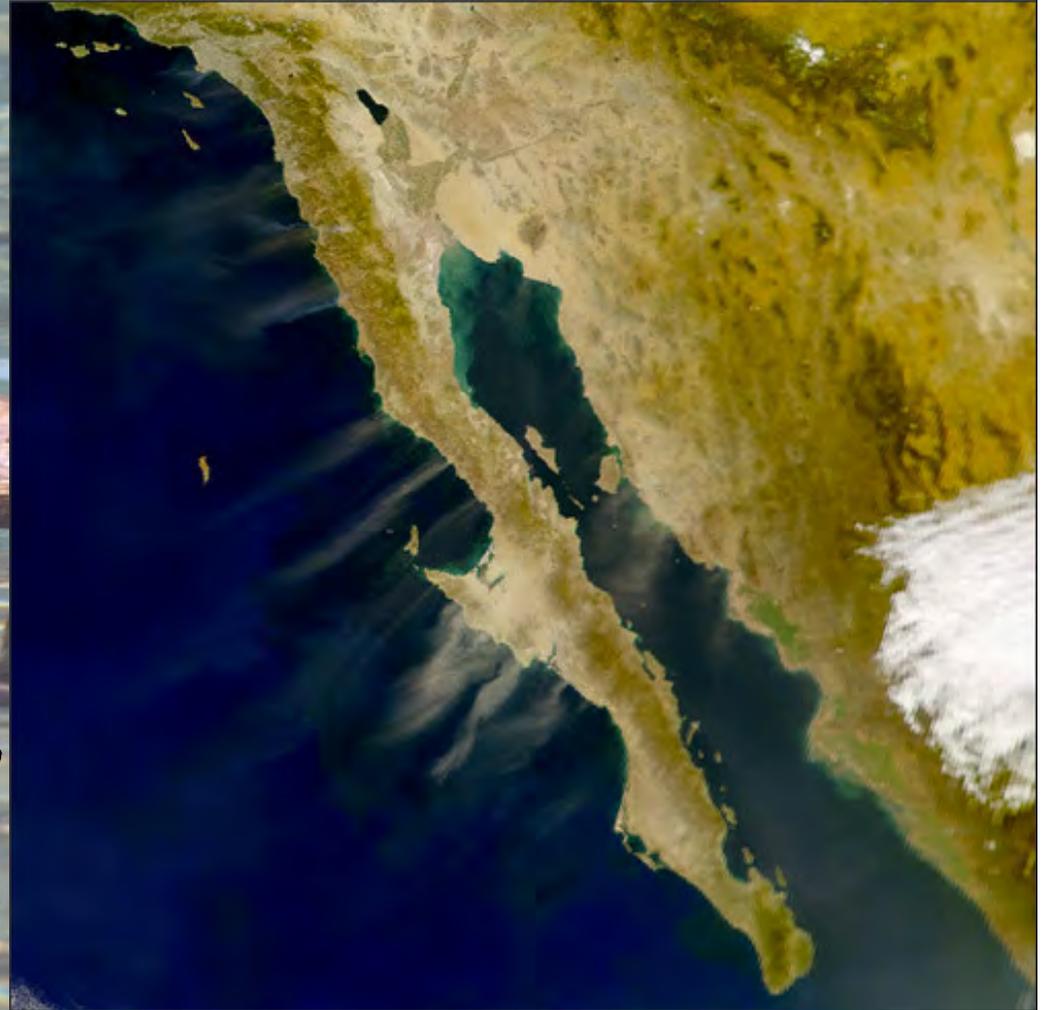


Gli studiosi affermano che nel fiume, che è
lungo oltre seimila chilometri, ci potrebbero
ancora essere una decina di esemplari di
"baiji", che non sono sufficienti per salvare la
specie dall'estinzione.



MAR DI CORTEZ - MESSICO

39 percent of the world's total number of species of marine mammals and a third of the world's marine cetacean species.



Cetacei del Mar Mediterraneo

12 Specie

8 Regolari

4 Occasionali

Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*),
capodoglio (*Physeter macrocephalus*),
tursiope (*Tursiops truncatus*),
stenella striata (*Stenella coeruleoalba*),
zifio (*Ziphius cavirostris*),
delfino comune (*Delphinus delphis*) e
grampo (*Grampus griseus*)
sono nella "Red list" dell'"International Union for
Conservation of Nature and Natural Resources" delle
"specie a rischio".

IUCN
The World Conservation Union

The IUCN Species Survival Commission

2006 IUCN Red List of
**Threatened
Species™**

Introduction
Partners & Credits
Red List Programme
Data Organization
Summary Statistics
Sources & Quality
Categories & Criteria
Authority Files
Photo Gallery
References
Publications & Links
FAQs

SEARCH

**EXPERT
SEARCH**

What's new? Last updated on 09 March 2007.
© International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, [Contact Information](#)

 **SSC**
Species Survival Commission

LA BALENOTTERA COMUNE, UNICO MISTICETE DEL MEDITERRANEO, ED IL DELFINO COMUNE, SONO INDICATE ADDIRITTURA COME SPECIE "ENDANGERED", VALE A DIRE AD ALTO RISCHIO D'ESTINZIONE NEL PROSSIMO FUTURO. IL CAPODOGLIO È INVECE "VULNERABLE".

BIOMAGNIFICAZIONE

TOP PREDATORS

Alta "rischio" tossicologica



OCs

Multiple Stress Pressure in Mediterranean Cetaceans

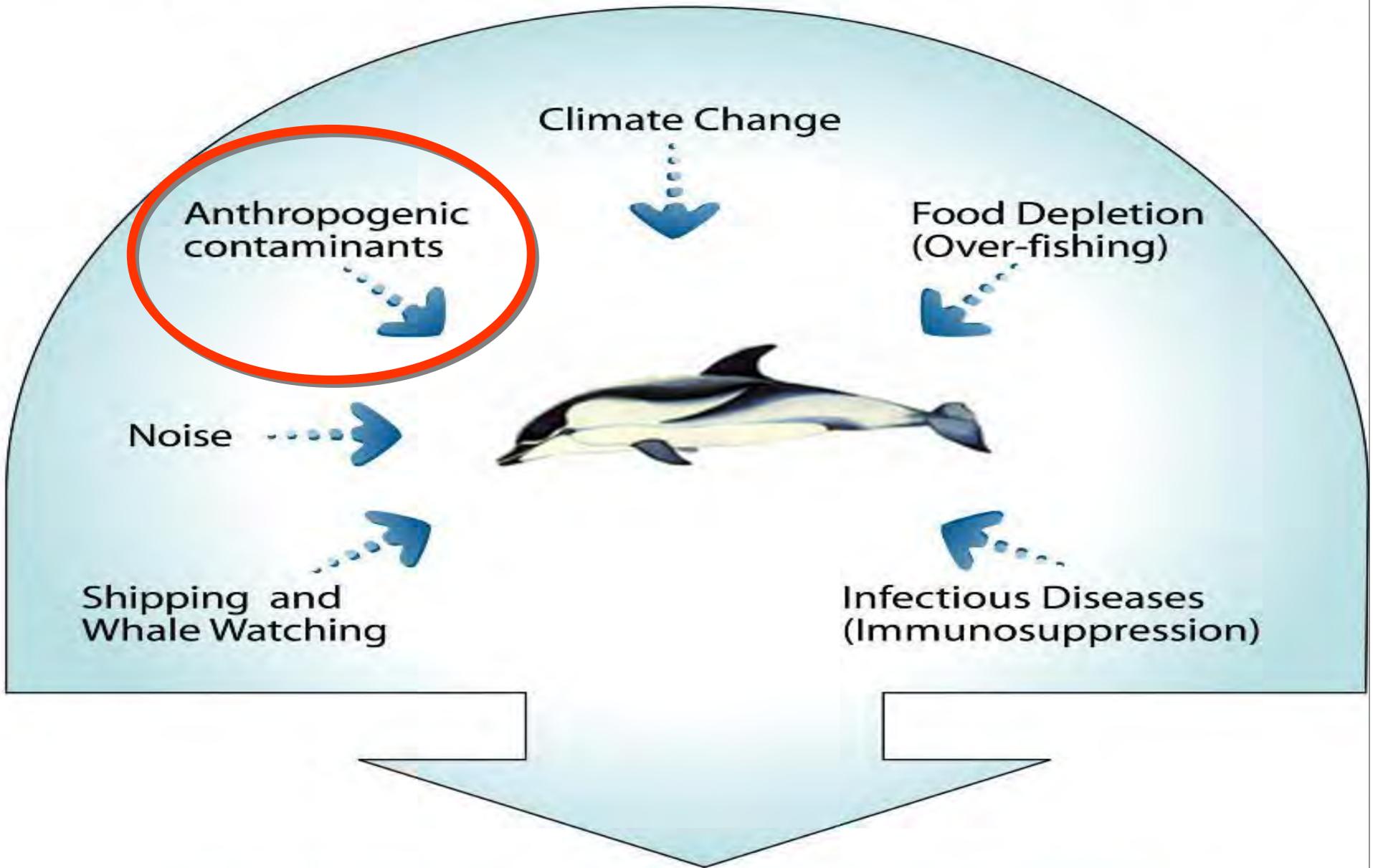
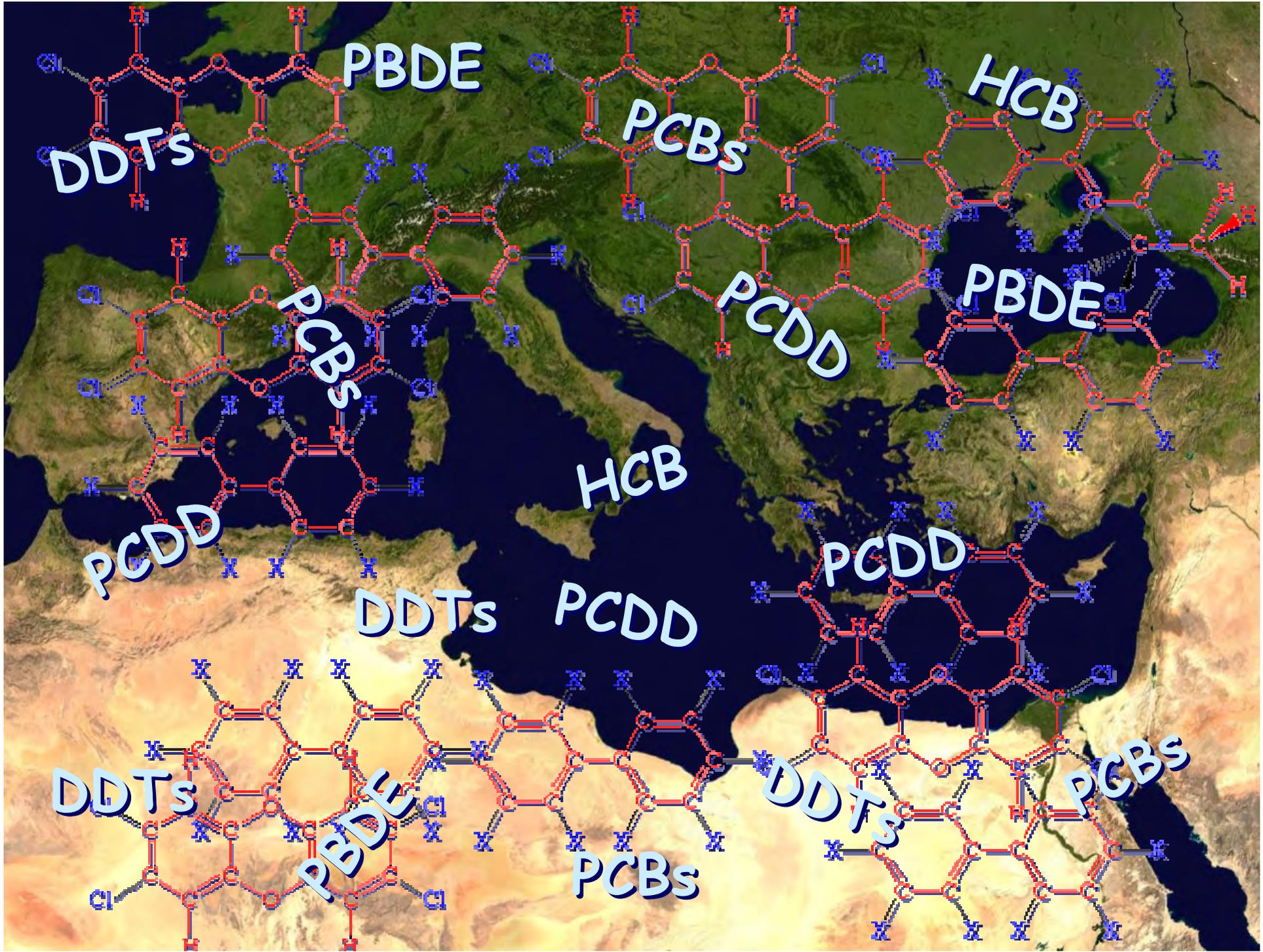


Fig1 .

MULTIPLE-STRESS SYNDROMES



DDTs

PBDE

PCBs

HCB

PCBs

PCDD

PBDE

PCDD

HCB

PCDD

DDTs

PCDD

DDTs

PBDE

PCBs

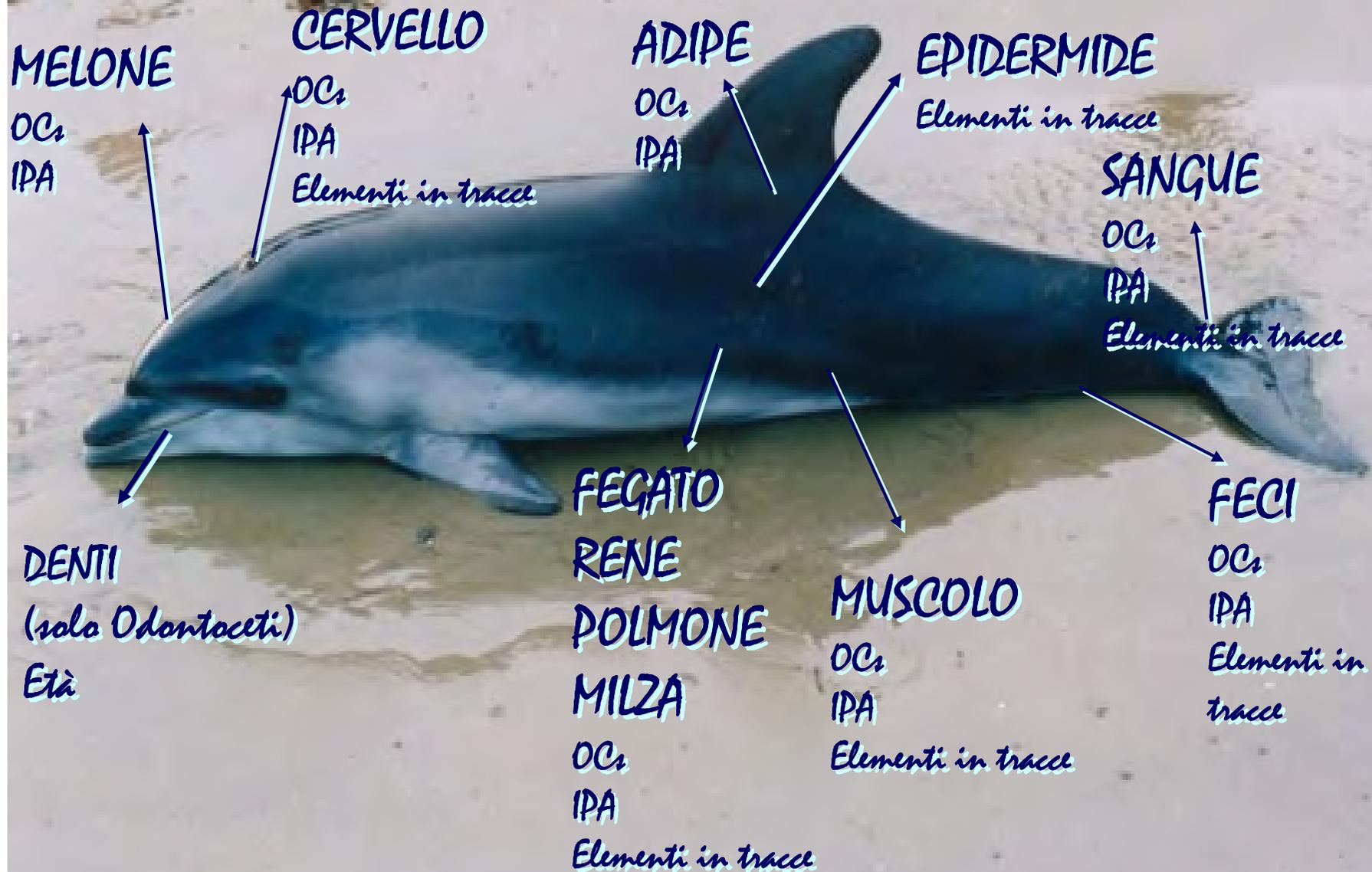
DDTs

PCBs

A photograph of a dolphin leaping from the water, creating a splash. The dolphin is in the center, moving from the bottom right towards the top left. The water is a deep blue color. Overlaid on the image is red text with a black outline, arranged in four lines. The text reads: "TECNICA DI CAMPIONAMENTO TOTALMENTE NON DISTRUTTIVA ED INVASIVA".

**TECNICA DI
CAMPIONAMENTO
TOTALMENTE NON
DISTRUTTIVA ED INVASIVA**

MATERIALE BIOLOGICO PER INDAGINI TOSSICOLOGICHE



**MAX ENTRO 12H;
A 24H, CIRCA 50% DI
PROBABILITÀ DI SUCCESSO**

EPIDERMIDE:

Culture cellulari
Analisi di Biomarkers
Genetica
Immunohistochimica

GONADI:

Culture cellulari
Analisi di Biomarkers
Genetica
Istologia
Morfologia
Immunohistochimica

FEGATO:

Culture cellulari
Analisi di Biomarkers
Genetica
Istologia
Immunohistochimica



Giannella Gennaio 2008



A photograph of a dolphin leaping from the water, creating a large splash. The dolphin is captured in mid-air, with its body arched and its tail visible. The water is a deep blue, and the background is a lighter blue sky with some white clouds. The text is overlaid on the image in a bold, red, hand-drawn style font.

**INFORMAZIONI RELATIVE
AD ESEMPLARI NON
CONSIDERABILI
"NO-STRESSED"**

A photograph of a dolphin leaping from the water, creating a large splash. The dolphin is captured in mid-air, with its body arched and its tail visible. The water is a deep blue, and the background is a lighter blue sky with some white clouds. The dolphin's skin is a dark grey color.

L'ALTERNATIVA E' LA
POPOLAZIONE CONSIDERATA
"NO-STRESSED"
CIOE'
FREE-RANGING

**QUALI TECNICHE SUI
FREE-RANGING?**



La Mattanza di delfini fatta dai pescatori giapponesi





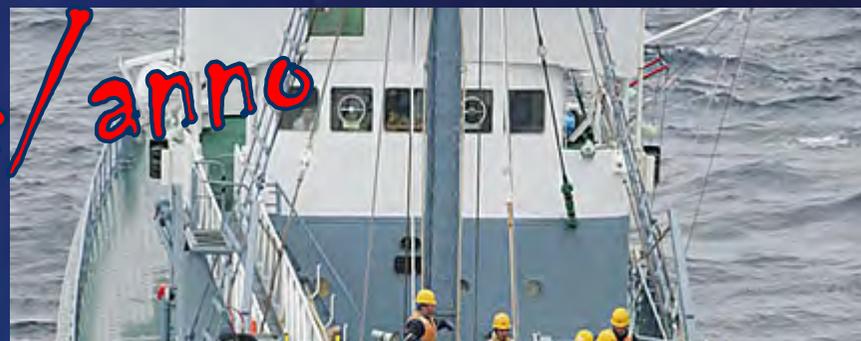
oltre 20000 delfini e piccole balene/anno



**PER NON PARLARE
DELLE BALENIERE**



oltre 1400 balene/anno



UN ARPIONE A GRANATA DI PENTRITE,
SPARATO DA UN CANNONE, PENETRA NEL
CORPO DELLA BALENA PER CIRCA 30
CENTIMETRI E POI ESPLODE



GREENPEACE



QUALI TECNICHE SUI
FREE-RANGING
NON INVASIVE E
NON DISTRUTTIVE?











BIOLOGICAL MATERIALS IN FREE-RANGING CETACEANS

CYP1A1-CYP2B WB

Cell Culture

RT-PCR

CYP1A1-BPMO

Heavy Metals

HCB

DDT₂

PCB₂

PAH₂

Dioxins

PBDE₂

SUBCUTANEUS BLUBBER

SKIN

Epidermis
Dermis



1988 - Data Attuale

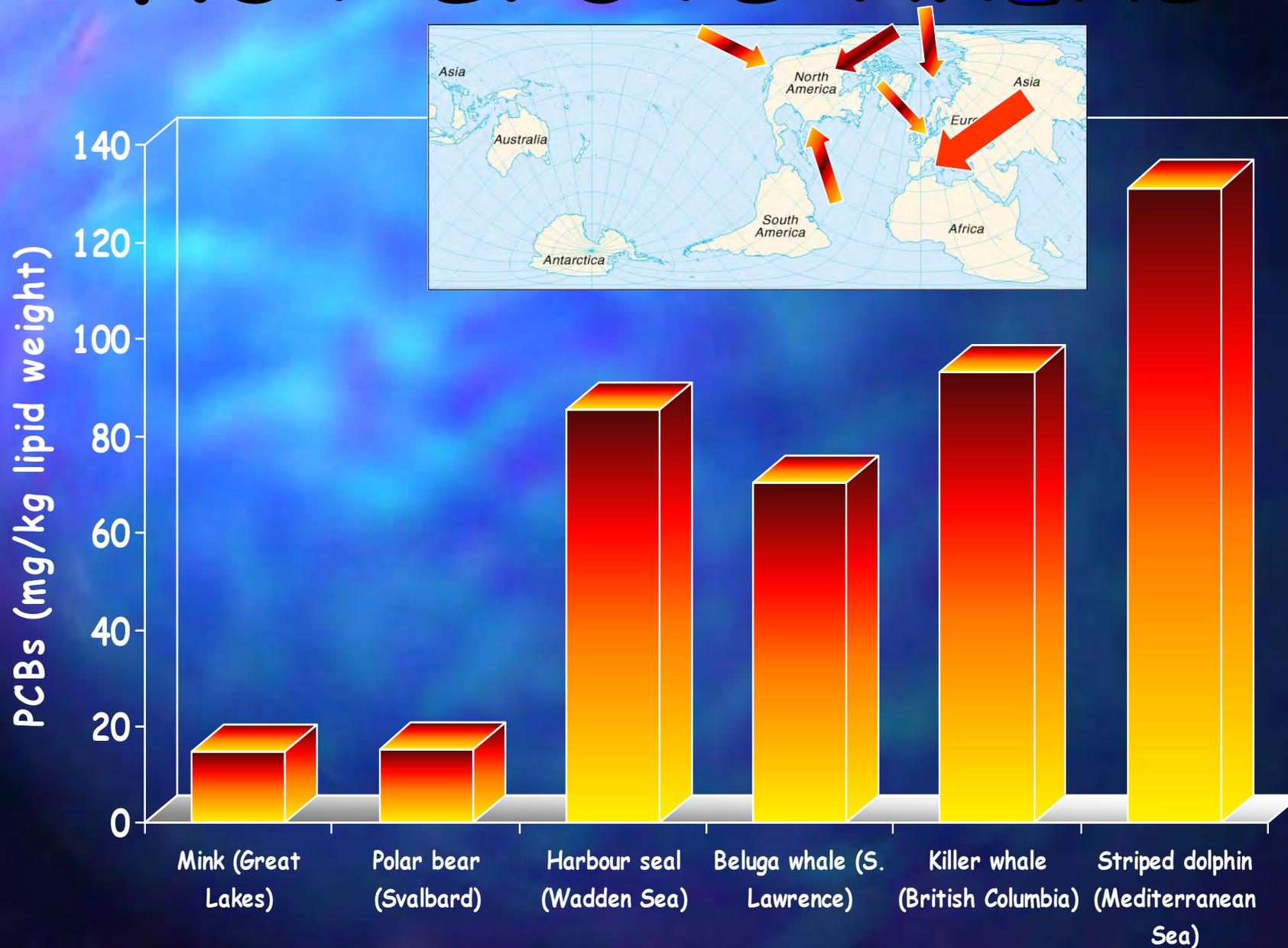


OCs spiaggiati
n > 300

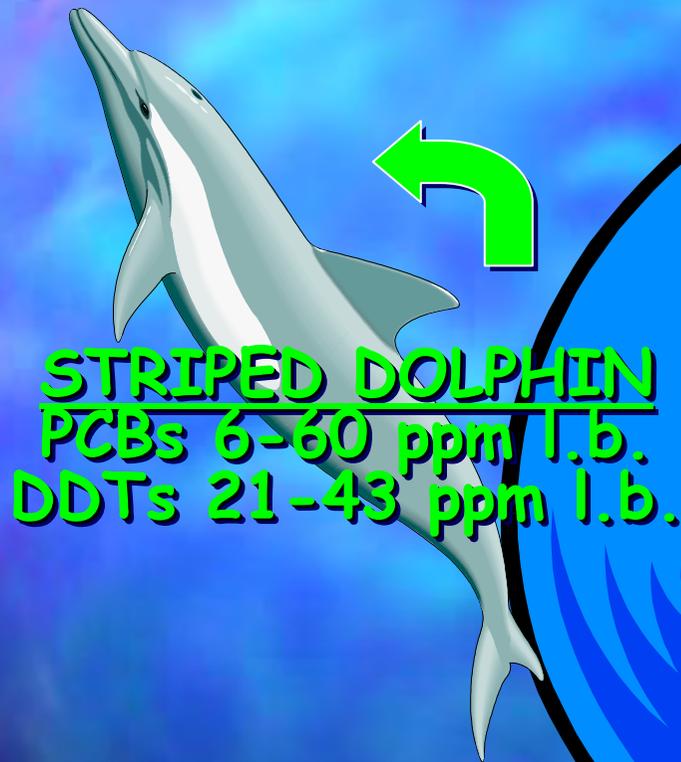
OCs liberi
n > 300



HOT SPOTS AREAS



MEDITERRANEAN SEA



STRIPED DOLPHIN
PCBs 6-60 ppm l.b.
DDTs 21-43 ppm l.b.



STRIPED DOLPHIN
PCBs 70-850 ppm l.b.
DDTs 70-450 ppm l.b.



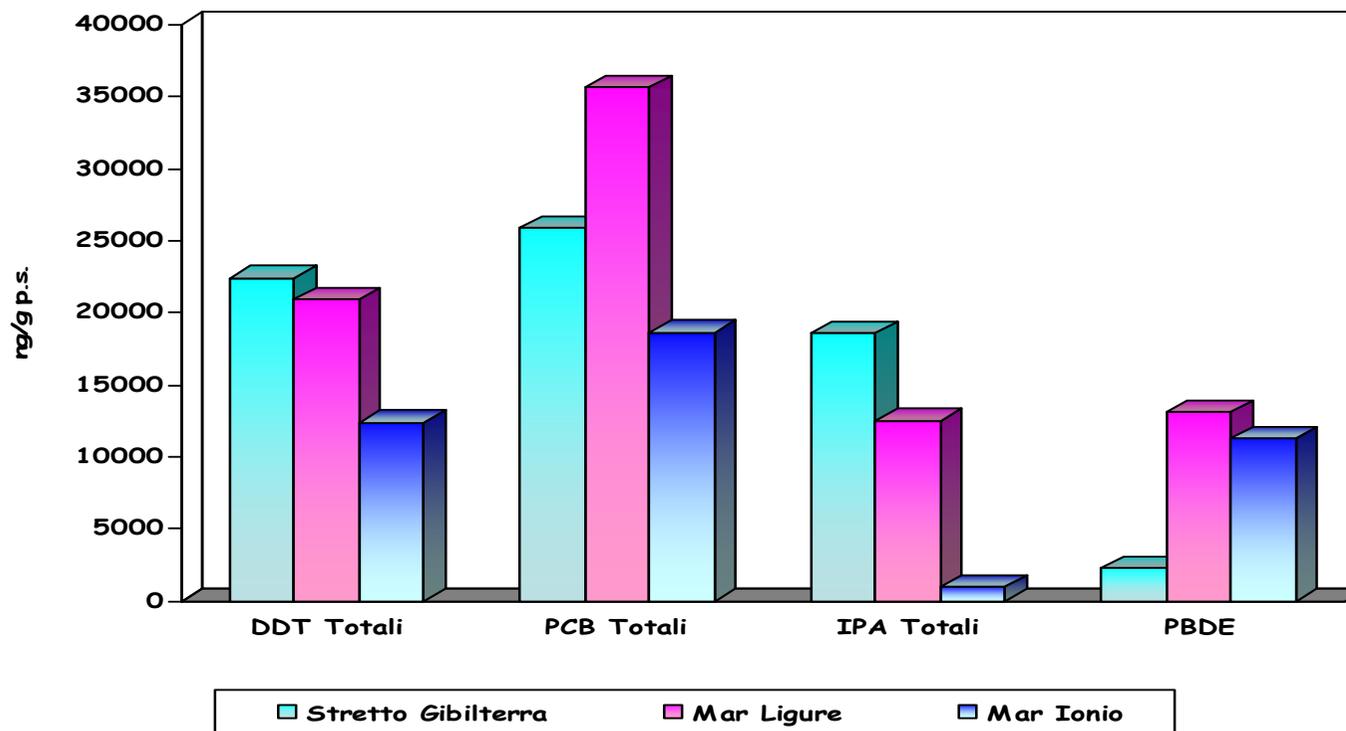
Marsili (2000) IJEP, 13, 416-52

Stenella coeruleoalba



Differenza tra le aree: OCs – PAHs -PBDEs

Stenella striata



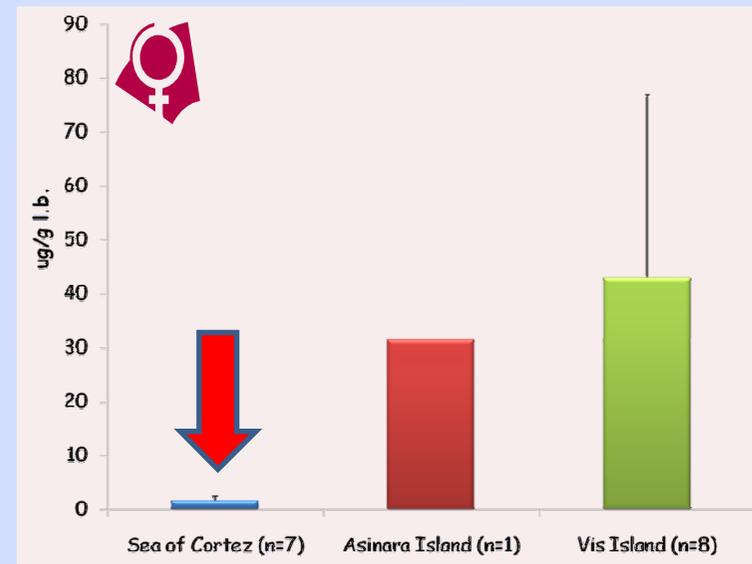
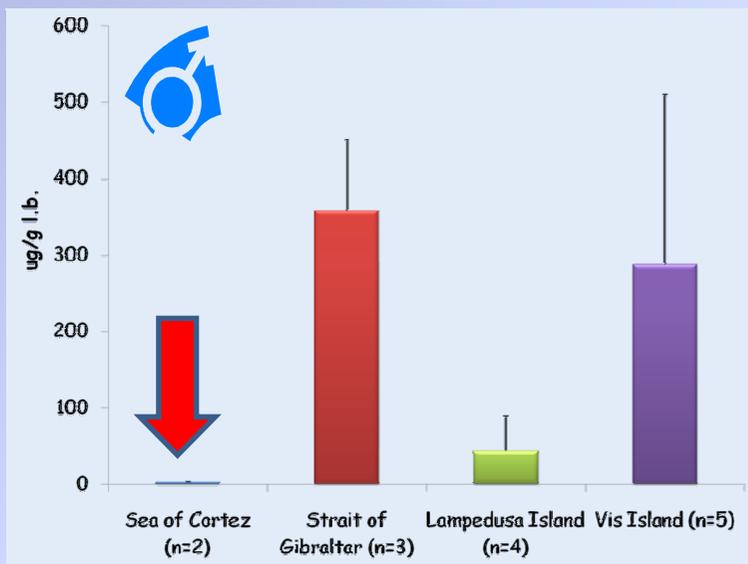
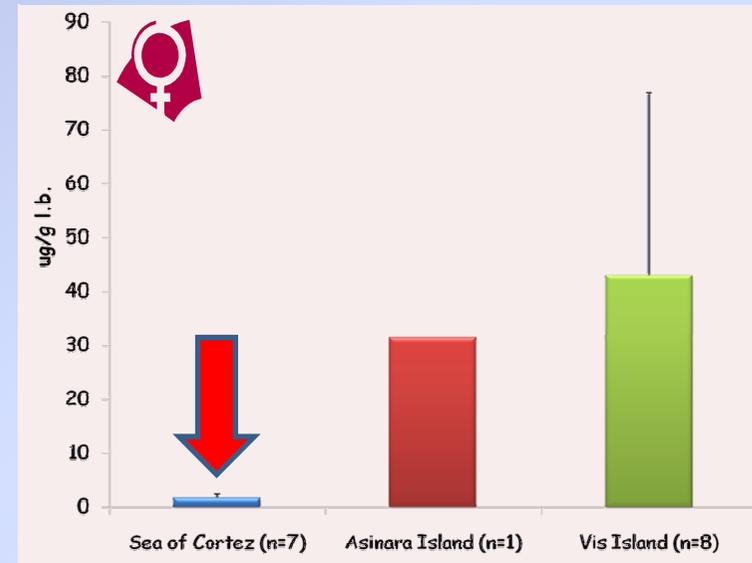
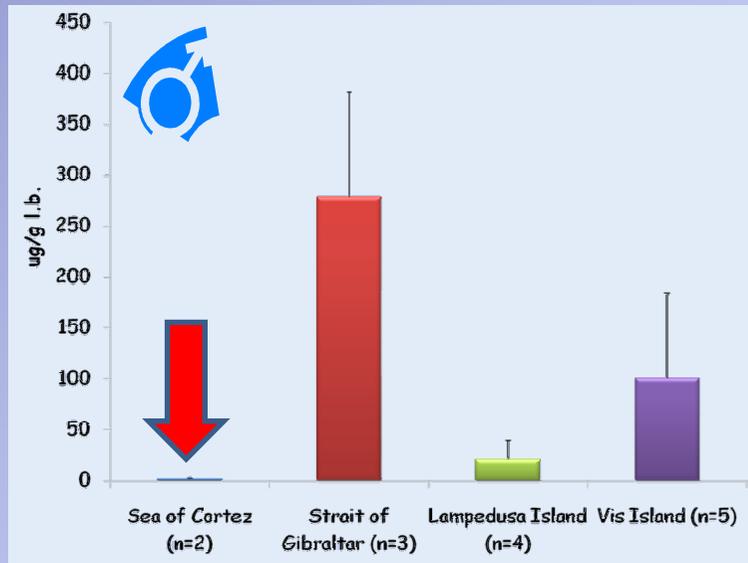
Tursiops truncatus



Area di studio: *Tursiops truncatus*

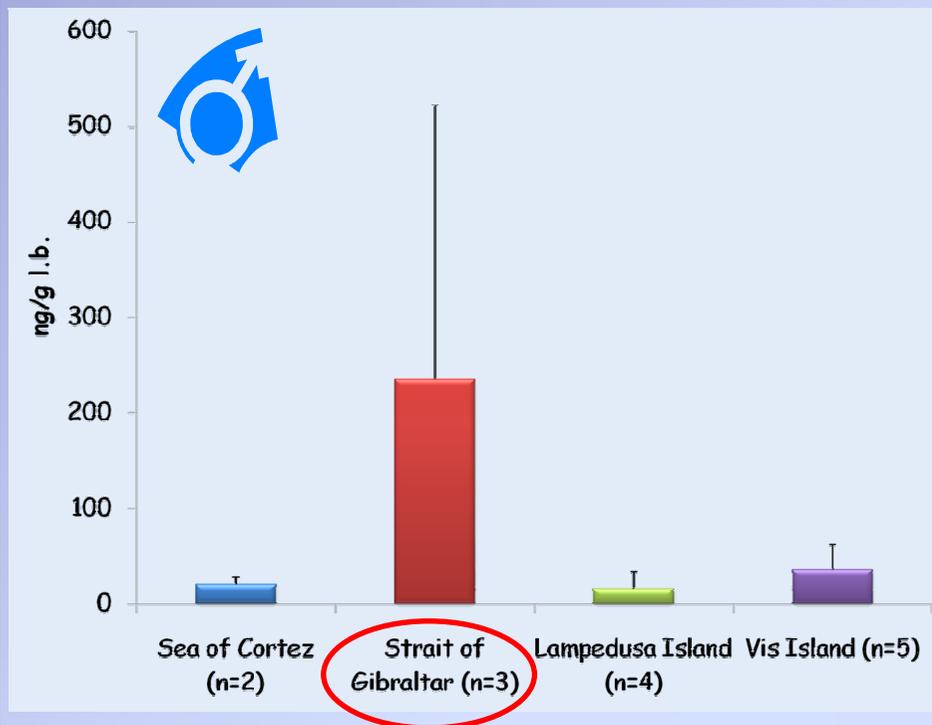


Differenza nelle popolazioni di *Tursiops truncatus* per gli OCs



Contaminants results: population differences

PAHs



BIOMARKER RESPONSES AND CONTAMINANT
LEVELS IN FIN WHALE
(*Balaenoptera physalus*)
SKIN BIOPSIES OF THE PELAGOS SANCTUARY
(MEDITERRANEAN SEA) AND THE GULF OF
CALIFORNIA (MEXICO)



Ministero degli Affari Esteri



PERCHE'

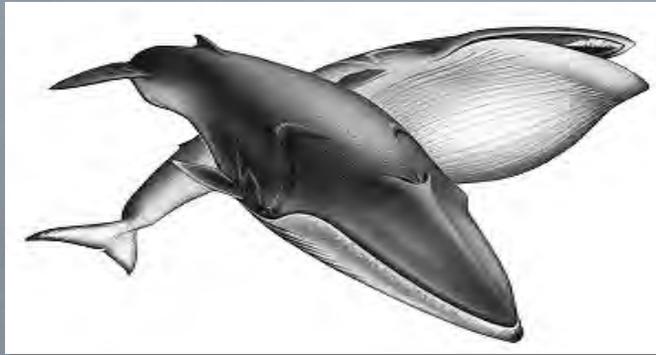
Balaenoptera physalus ?





Balaenoptera physalus

Balaenoptera physalus

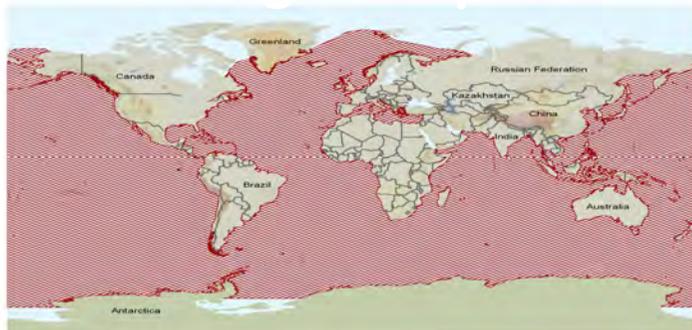


Balaenoptera physalus (Linnaeus, 1758)

Length: 18-27 metres (59-89 feet)

Weight: up to 70 tons

Diet: Squid, krill and fish



Balaenoptera physalus

range type
native (resident)
native (breeding)
native (non breeding)
reintroduced
introduced
origin uncertain
possibly extinct
extinct

national boundaries
subnational boundaries
lakes, rivers, canals
salt pans, intermittent rivers

data source:
IUCN (International Union for Conservation of Nature)

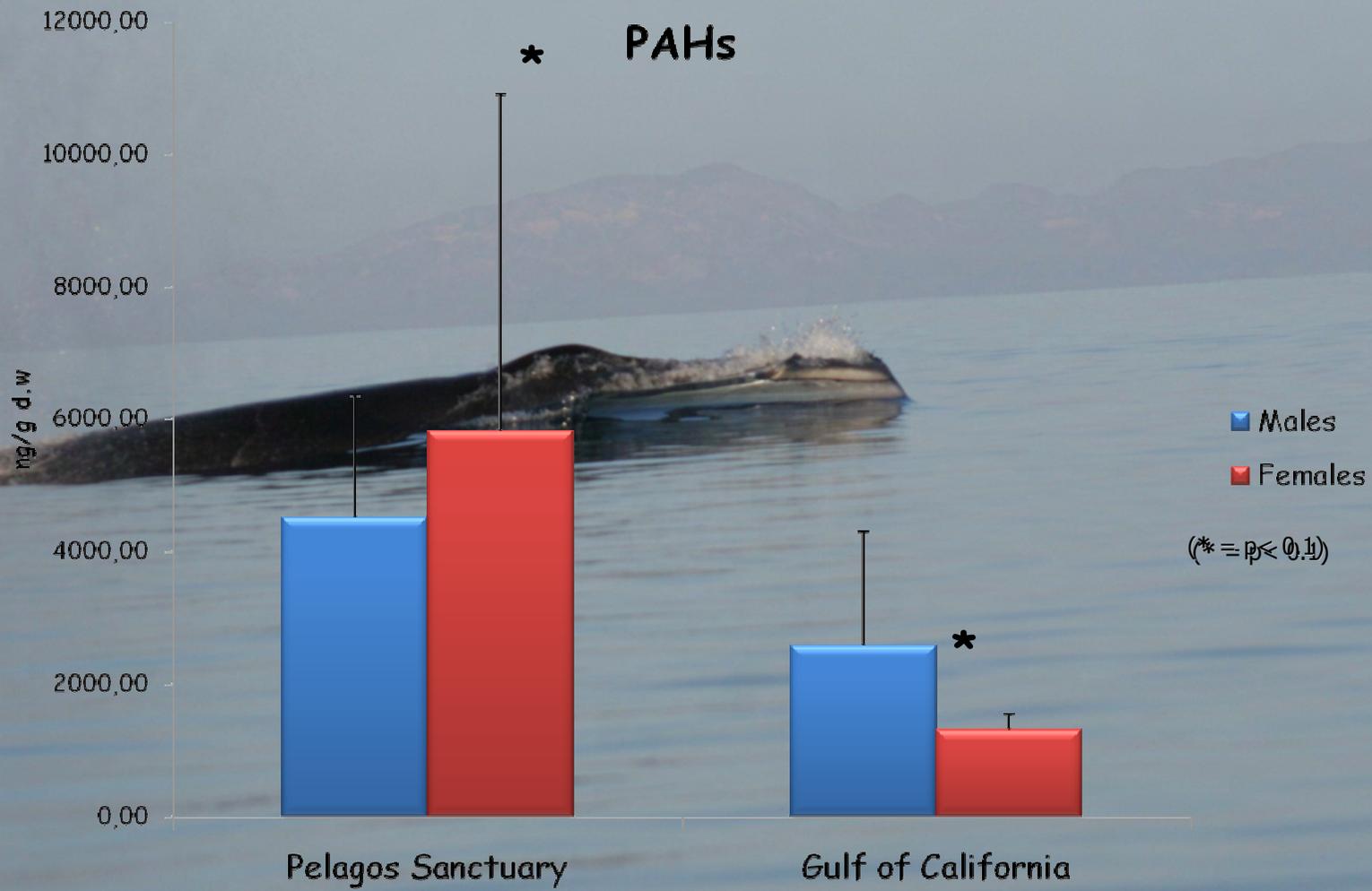


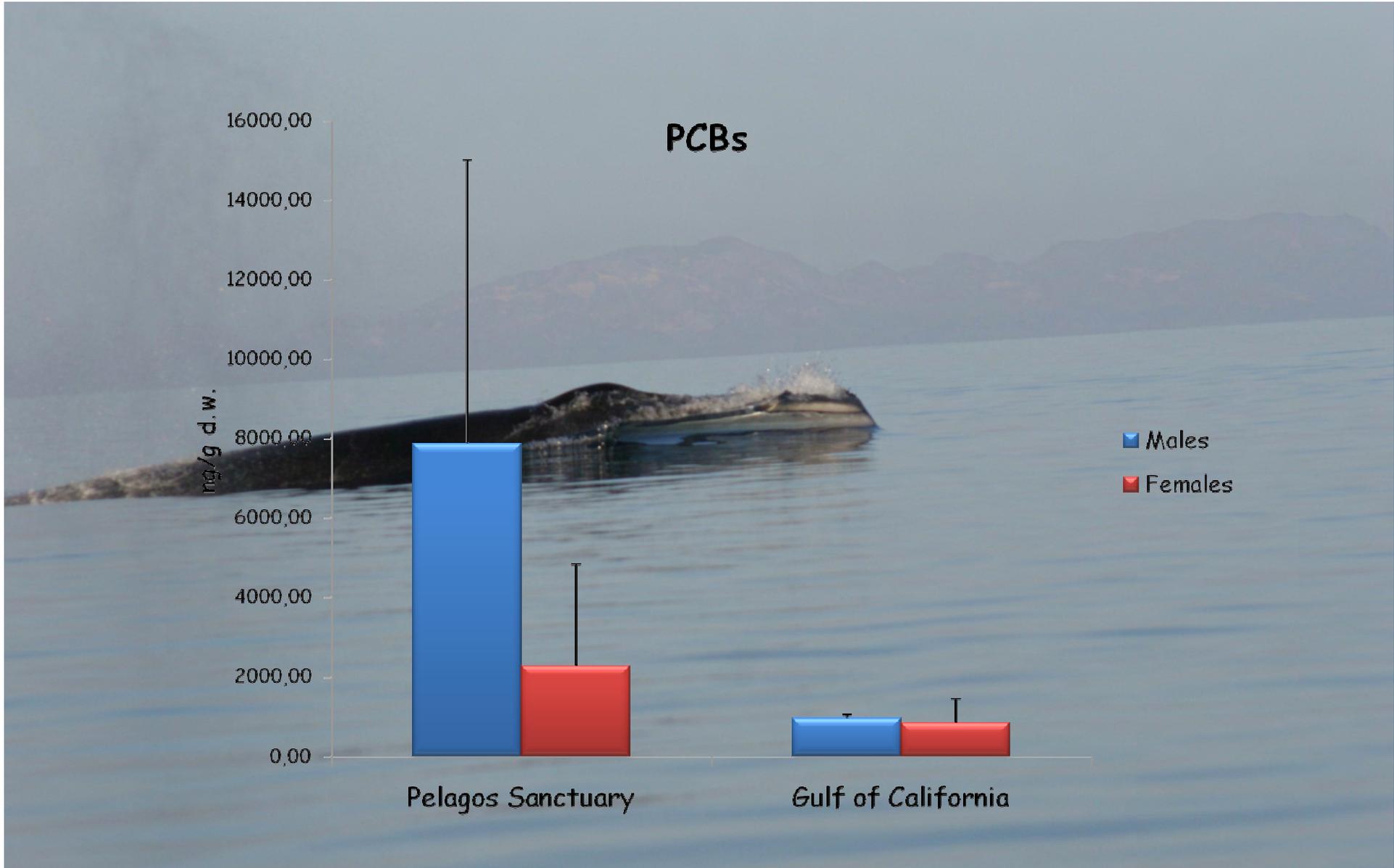
ENDANGERED (EN A1d)
in the IUCN Red List of Threatened Species
(2008)



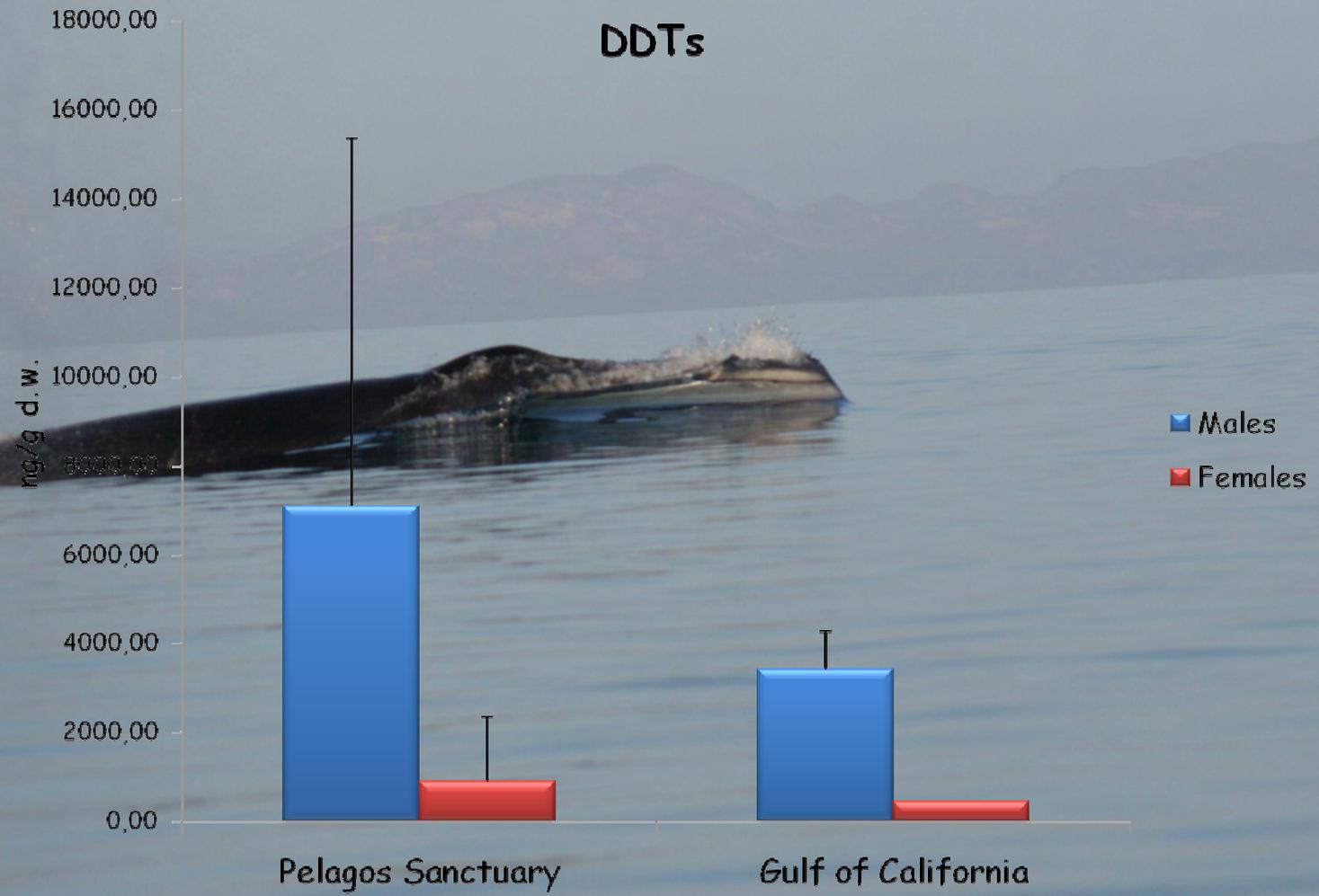
Population: 100,000 individuals

The global population has declined by more than 70% over the last three generations (1929-2007)





DDTs



Stato ecotossicologico dei Cetacei.....





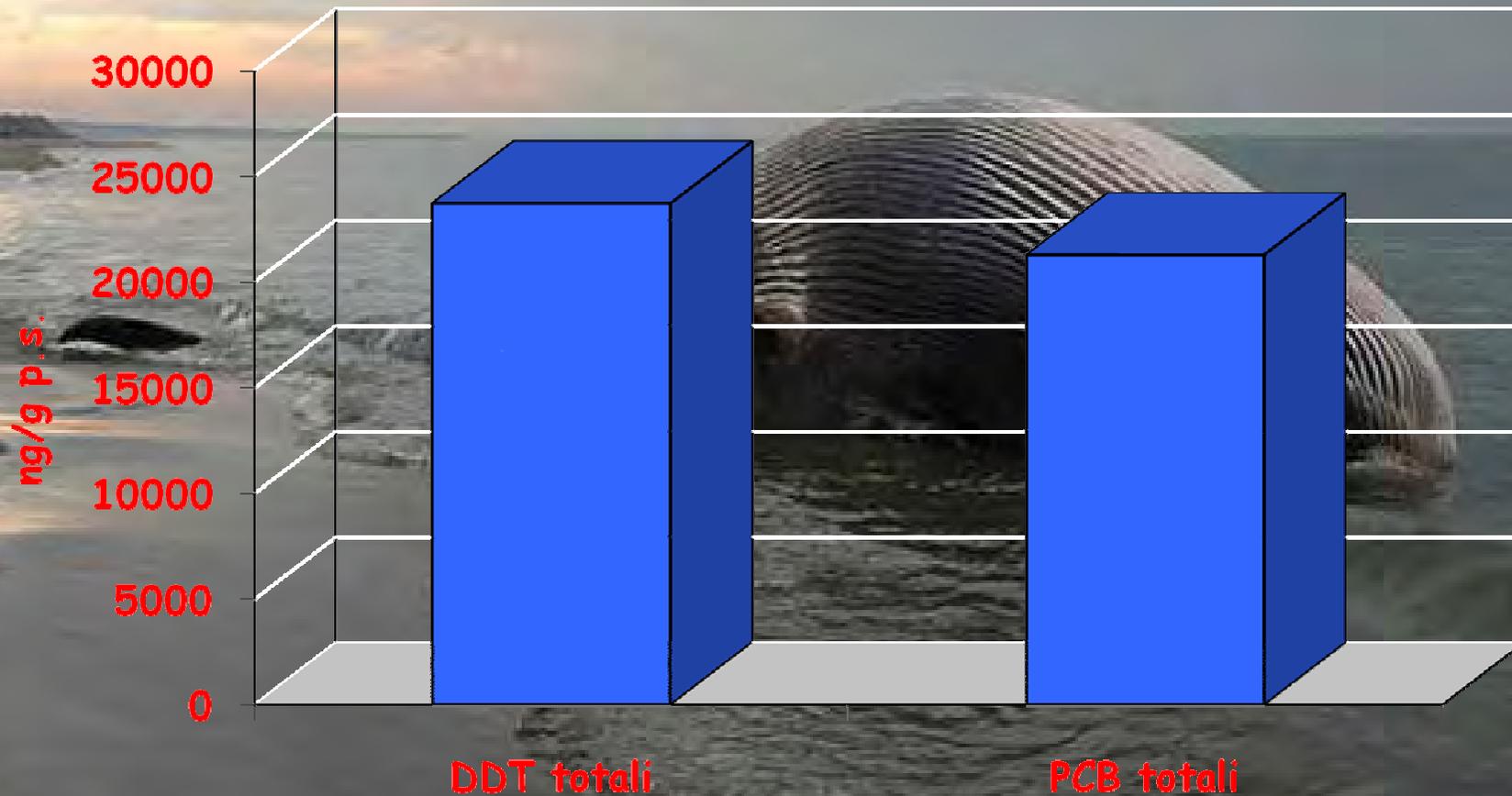
COLD CASE

San Rossore Gennaio 2011



PISA. Era affetta da infezioni da morbillivirus e toxoplasma condii la balena spiaggiata lo scorso 27 gennaio sul litorale del Parco di San Rossore a Pisa.

OCs Adipe RT25



Piombino Maggio 2012









ED ALTRI CONTAMINANTI

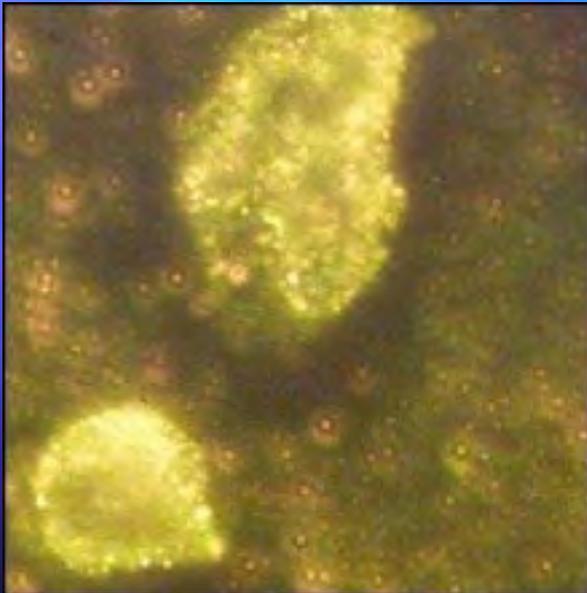


MA CI SONO E, QUALI SONO,
GLI EFFETTI DELLE
NANOPARTICELLE



NANOPARTICELLE DI ORO ($AuNP_1$) < 100 nm

OGGETTO DI INTENSA RICERCA PER LE PROPRIETÀ OTTICHE, ELETTRONICHE E DI RICONOSCIMENTO MOLECOLARE.



LE POSSIBILI APPLICAZIONI SPAZIANO TRA:

- ➔ L'ELETTRONICA,
- ➔ LA NANOTECNOLOGIA,
- ➔ LA SINTESI DI NUOVI MATERIALI CON PROPRIETÀ UNICHE,
- ➔ LA MEDICINA (AD ESEMPIO NELLA TERAPIA DELL'ARTRITE REUMATOIDE; COME TRASPORTATORI DI FARMACI IDROFOBICI; NELL'INGEGNERIA GENETICA E TERAPIA GENICA; NELLA RICERCA SUL CANCRO CON LA CAPACITÀ DI ARRIVARE SELETTIVAMENTE AI TUMORI).

NANOPARTICELLE DI ORO ($AuNPs$) < 100 nm

"ciò che è affascinante è la possibilità di utilizzare oggetti che non si possono neanche vedere al microscopio ottico per produrre nei tessuti un effetto macroscopico"

Hugh Richardson

E DELLE MACRO- E MICRO-PLASTICHE





PlasticOceans





PlasticOceans

Filming in Siena, Italy, with Prof. Cristina Fossi

During the Sardinia shoot we were working with Prof. Cristina Fossi who is doing research with a team of scientists into the impact of pollution on whales and dolphins. We are now here in Siena to film the results of their work. The results shocking, but sadly as we expected. All of this evidence will make a very strong sequence in our film.





RINGRAZIAMENTI

Prof M. Cristina Fossi, Dr. Silvia Casini, Dr. Silvia Maltese,
Dr. Matteo Giannetti, Dr. Matteo Bainsi,
Dr. Daniele Coppola, Sig. Laura Carletti

Ringraziamenti

- Prof. Tommaso Renieri e Fabrizio Cancelli, Accademia dei Fisiocritici di Siena
- La Regione Toscana e l'Osservatorio Toscano dei Cetacei
- L'ARPAT (Fabrizio Serena e Cecilia Mancusi)
- Forze dell'Ordine (Capitaneria, Forestale, ecc.)
- l'ISPRA ed i Ministeri dell'Ambiente e degli Esteri

Grazie

