



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

LETIZIA MARSILI

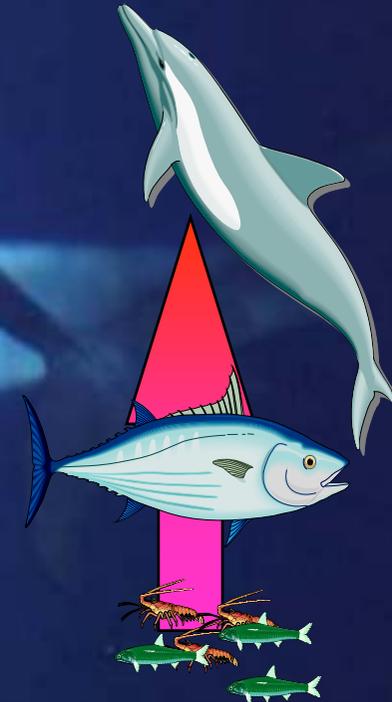
Dipartimento di Scienze Ambientali - Università degli
Studi di Siena

Via Mattioli 4- 53100 Siena - Italy

Estensione coste
toscano 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



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 mid-air, with its body arched and its head pointing upwards. The water is a deep blue with visible ripples and a white splash at the point of exit. 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

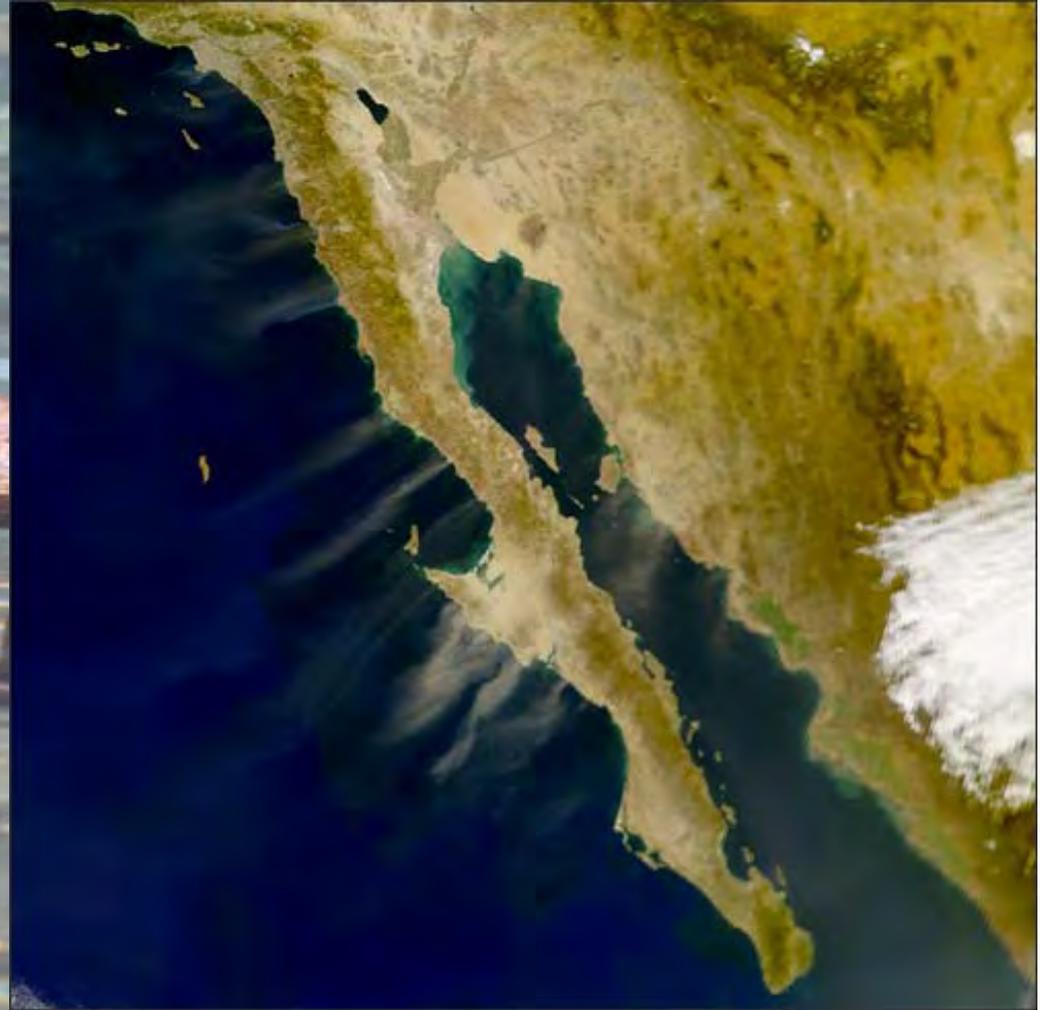


Gli studiosi affermano che nel fiume, che e' lungo oltre seimila chilometri, ci potrebbero ancora essere una decina di esemplari di "baiji", che non sono sufficienti per salvare la specie dall'estinzione.



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

A satellite-style map of the Mediterranean Sea region, showing the sea in dark blue, surrounded by green and brown landmasses. The text is overlaid on the map.

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**

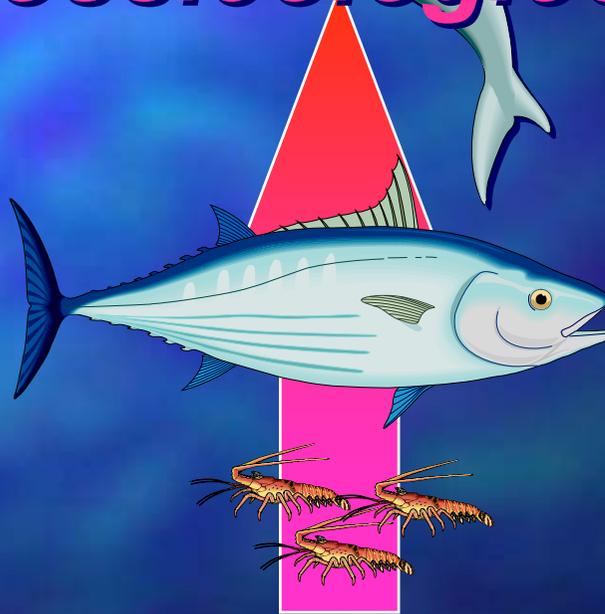
What's new? Last updated on 09 March 2007.
© International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, [Contact Information](#)

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
Alto "rischio"
tossicologico



OCs

Multiple Stress Pressure in Mediterranean Cetaceans

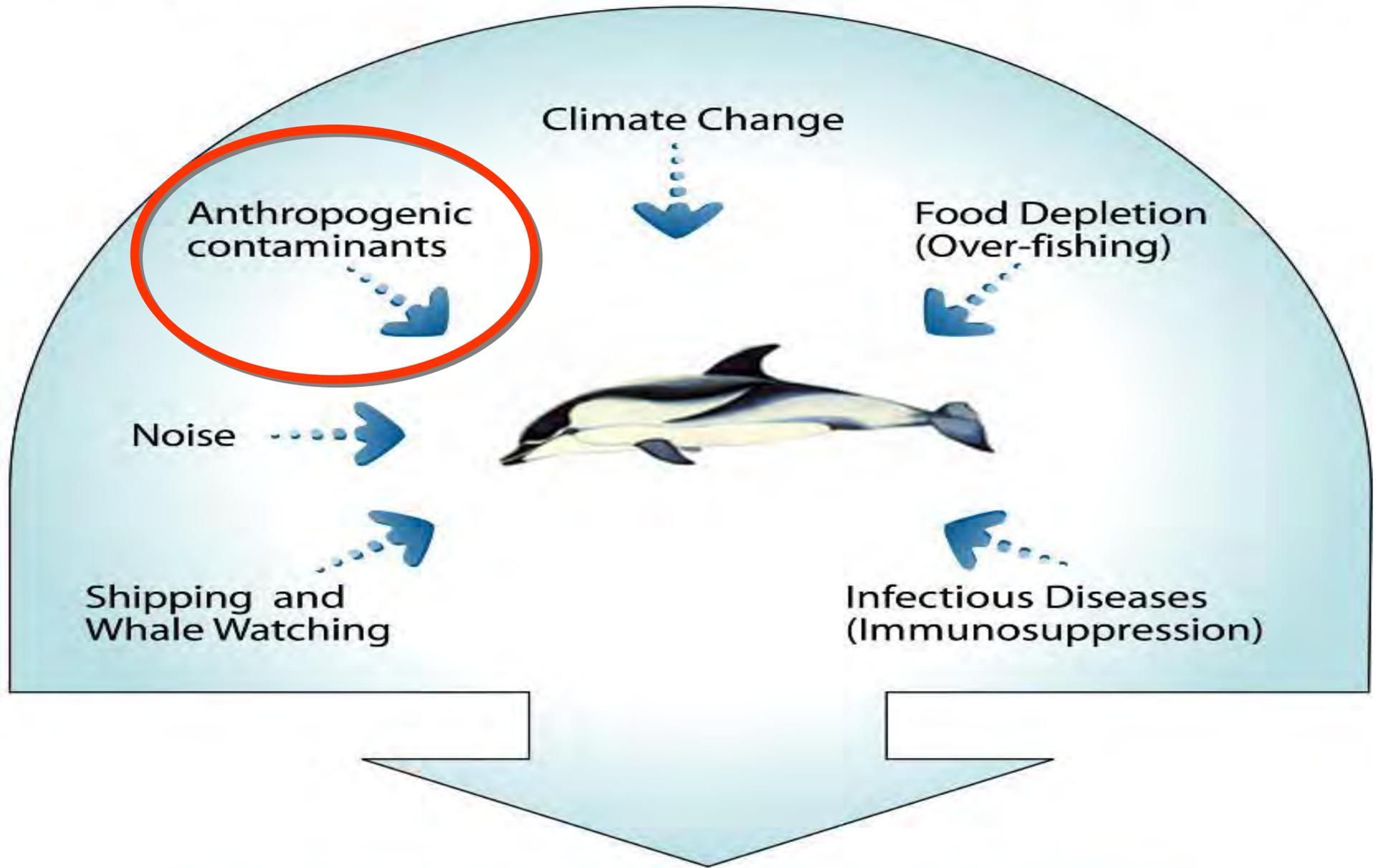


Fig1 .

MULTIPLE-STRESS SYNDROMES



A photograph of a dolphin leaping from the water, creating a splash. The dolphin is captured in mid-air, with its body arched and its tail visible. The water is a deep blue, and the dolphin's skin is a lighter, greyish-blue. The text is overlaid on the image in a bold, red, sans-serif font with a black outline.

**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:
Colture cellulari
Analisi di Biomarkers
Genetica
Immunoistochimica

GONADI:
Colture cellulari
Analisi di
Biomarkers
Genetica
Istologia
Morfologia
Immunoistochimica

FEGATO:
Colture cellulari
Analisi di Biomarkers
Genetica
Istologia
Immunoistochimica



Giannella Gennaio 2008





**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 splash is white and frothy. The dolphin's skin is a light greyish-blue.

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

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 dolphin's skin is a lighter, greyish-blue. The text is overlaid on the image in a bold, red, sans-serif font with a black outline.

**QUALI TECNICHE
SUI
FREE-RANGING?**

La Mattanza di delfini fatta dai pescatori giapponesi



1500-3000 globicefali/anno





oltre 20000 delfini e piccole balene/anno

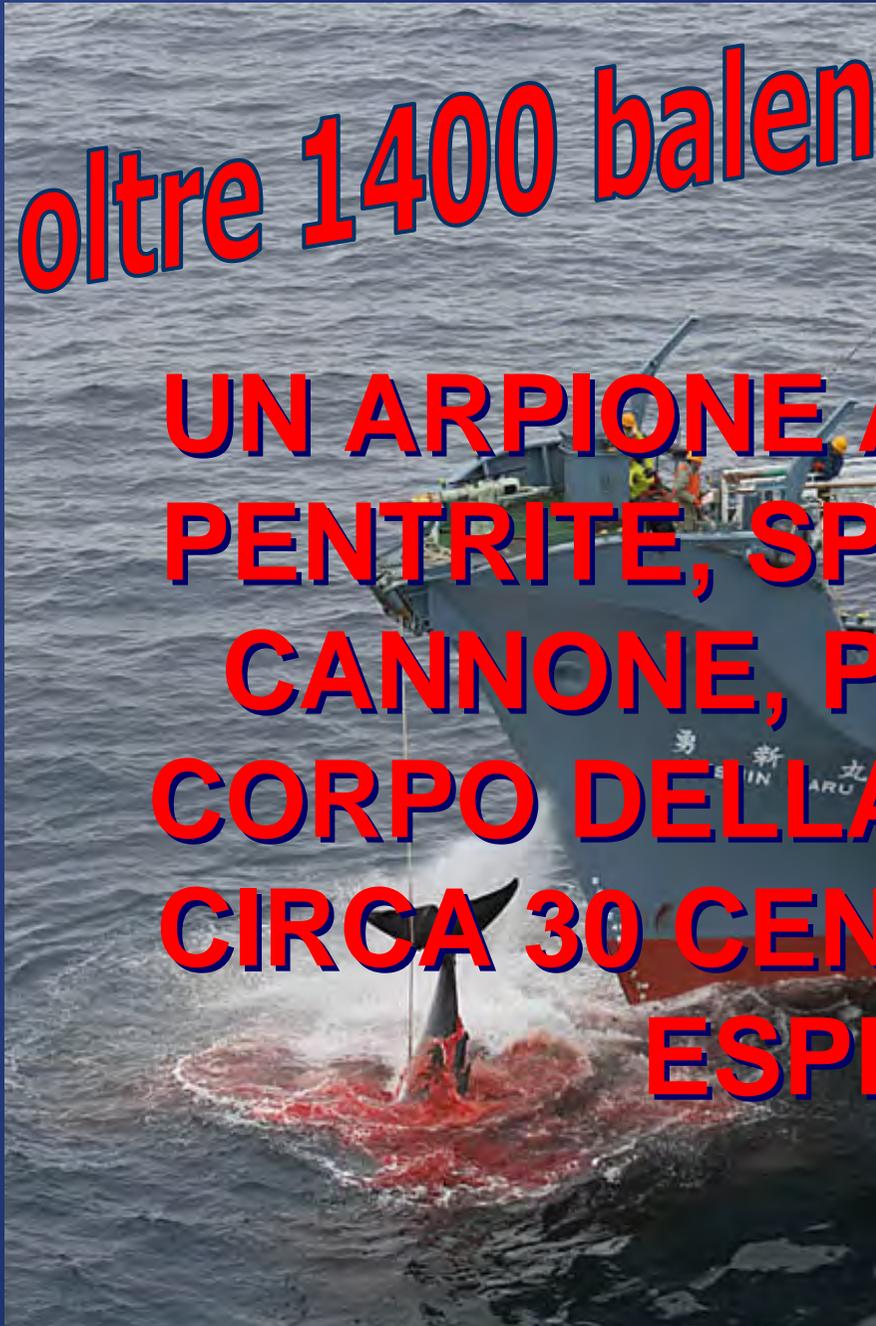


**PER NON
PARLARE DELLE
BALENIERE**



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



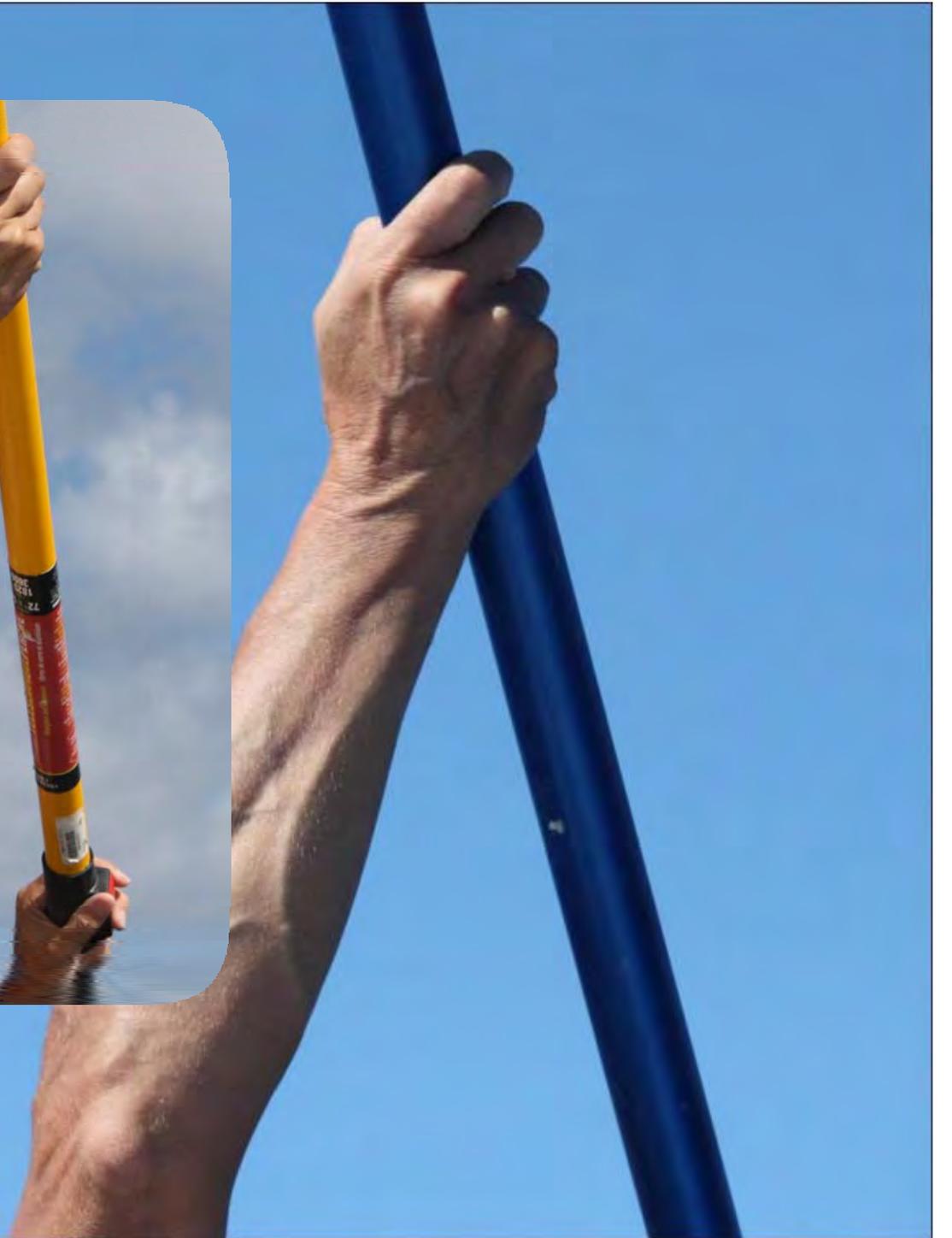


**QUALI TECNICHE SUI
FREE-RANGING
NON INVASIVE E
NON DISTRUTTIVE?**











BIOLOGICAL MATERIALS IN FREE-RANGING CETACEANS

CYP1A1-CYP2B

WB Cell Culture

qRT-PCR

CYP1A1-

BPMO

Heavy Metals

SKIN

Epidermis
Dermis

HCB

DDTs

PCBs

PAHs

Dioxins

PBDEs

SUBCUTANEUS BLUBBLE



1988 - Data Attuale

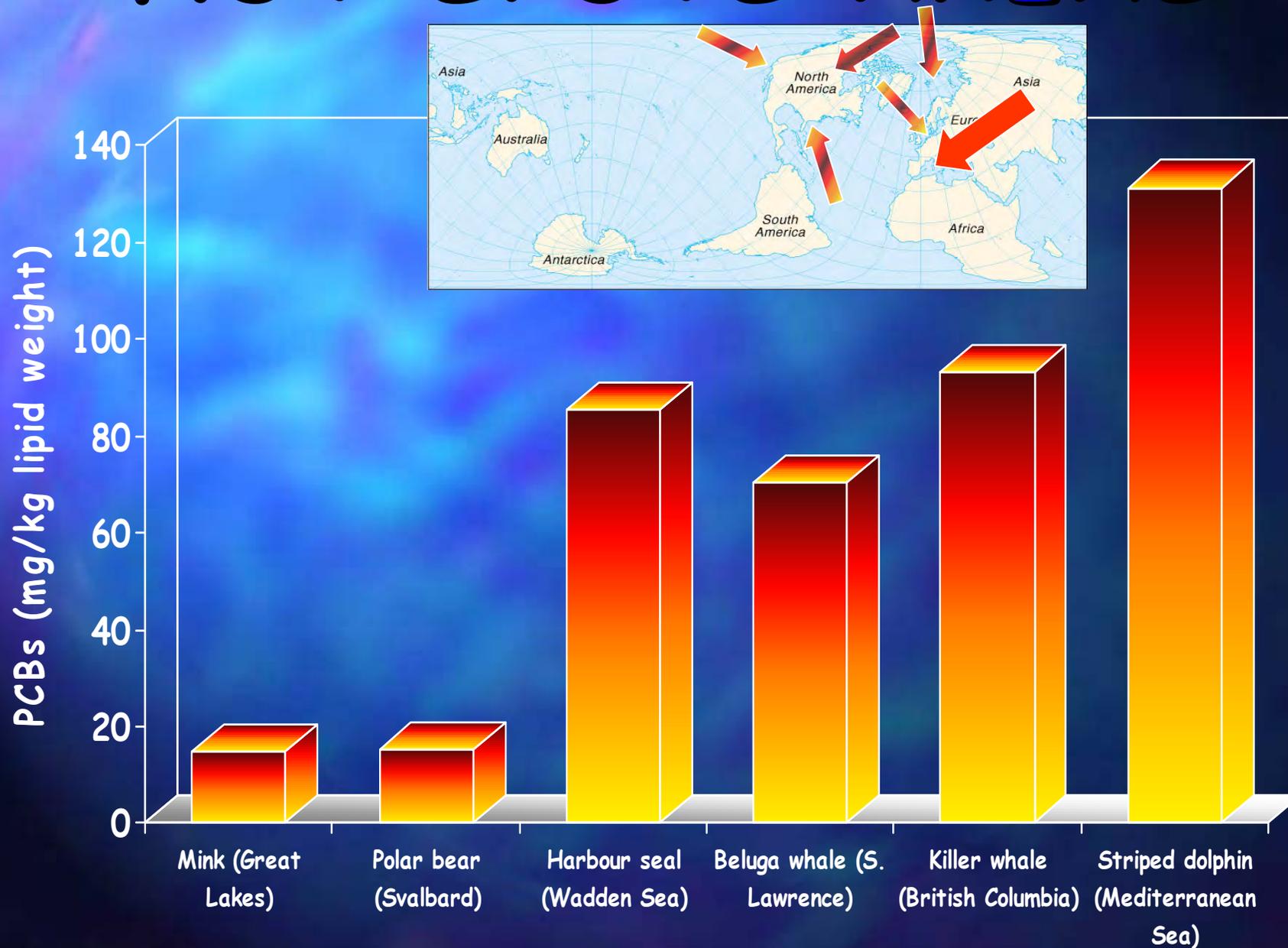


OCs spiaggiati
n > 300

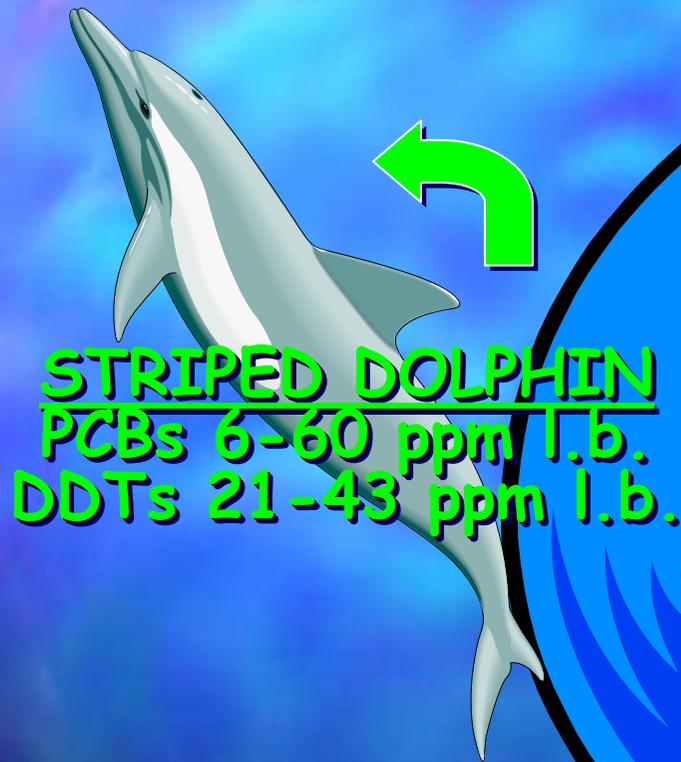
OCs liberi
n > 300



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.

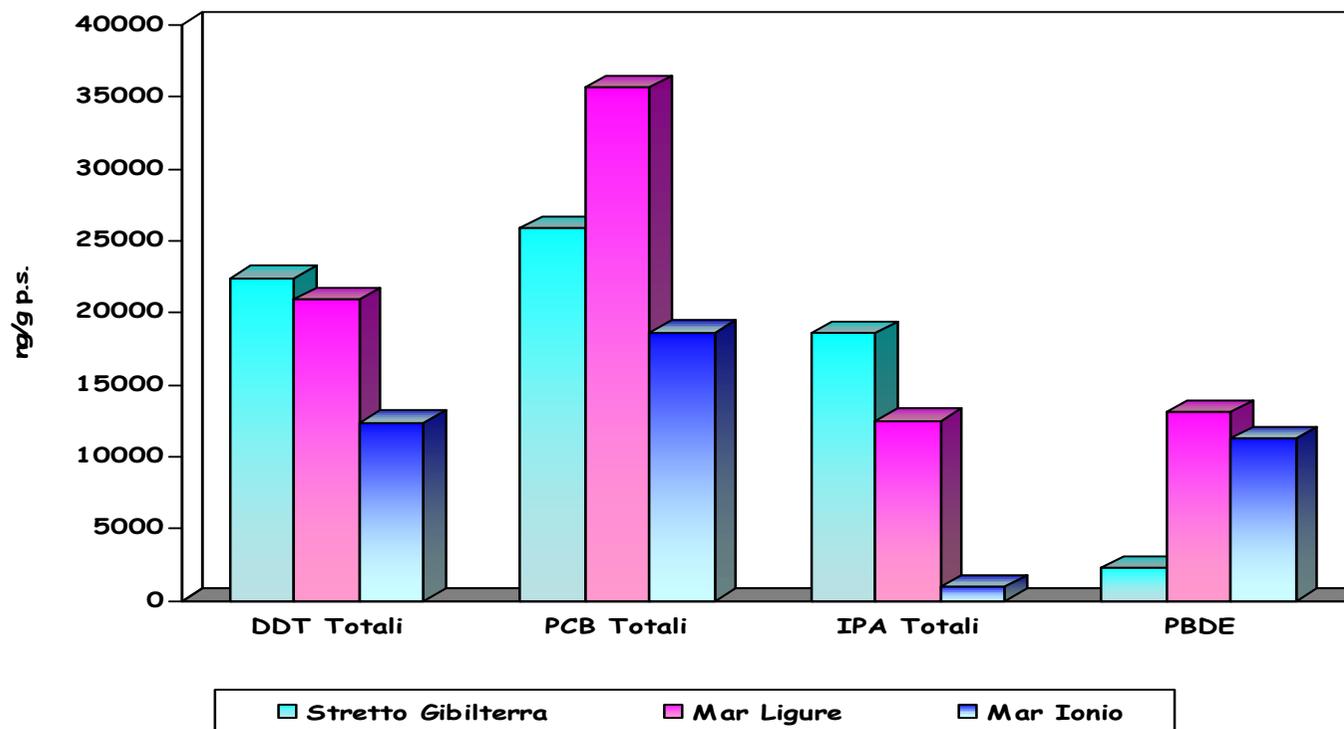
Marsili (2000) IJEP, 13, 416-52

Stenella coeruleoalba



Differenza tra le aree: OCs – PAHs -PBDEs

Stenella striata



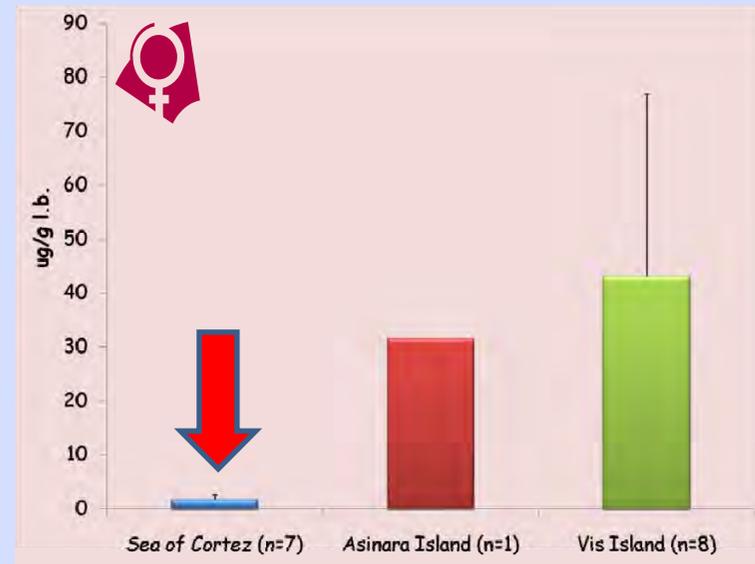
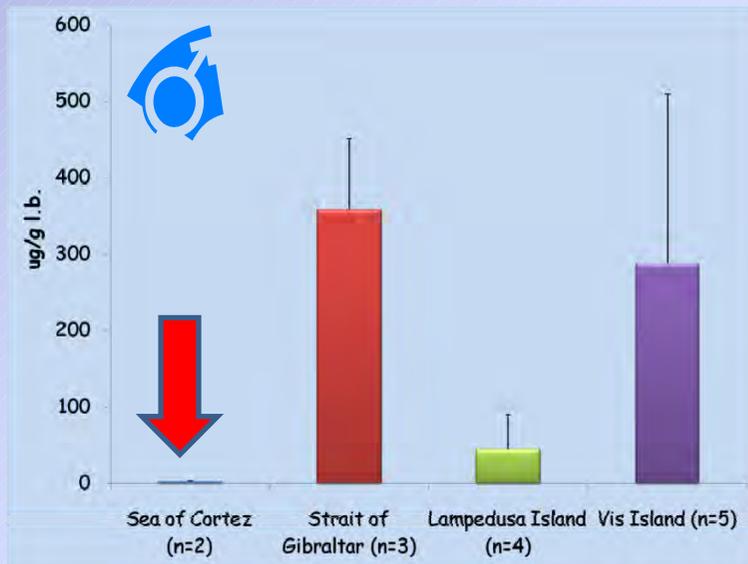
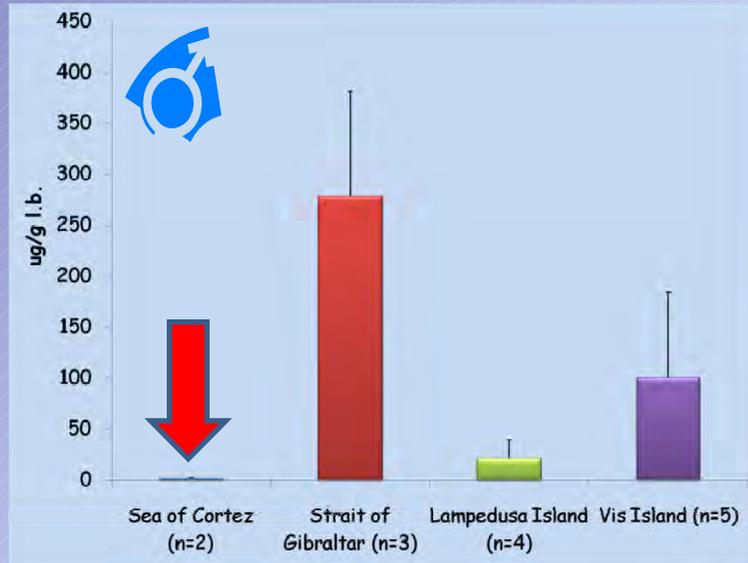
Tursiops truncatus



Area di studio: *Tursiops truncatus*

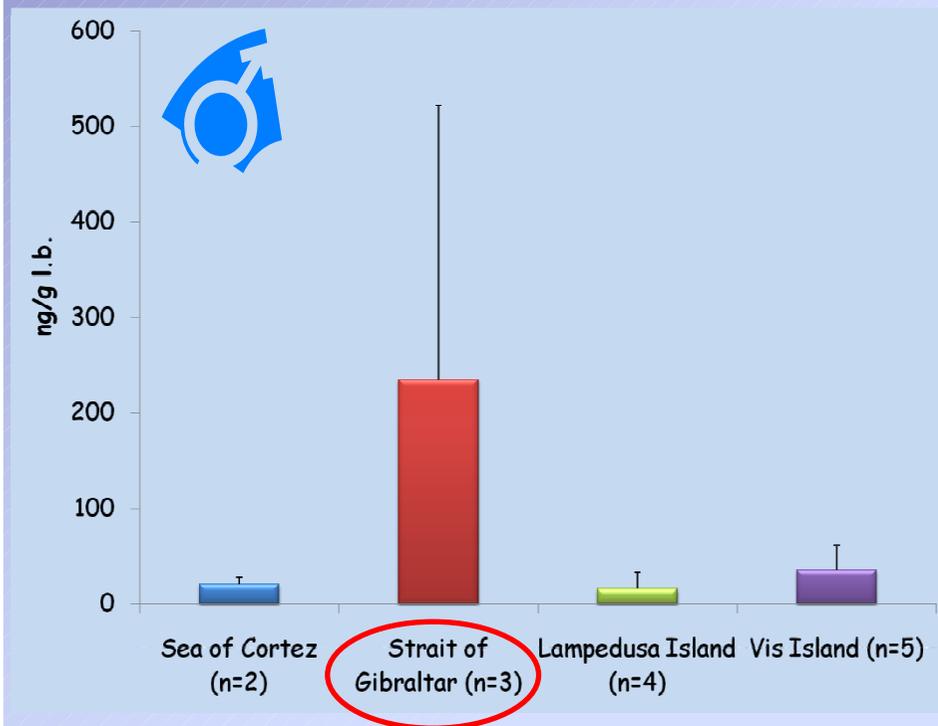


Differenza nelle popolazioni di *Tursiops truncatus* per gli OCs



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'

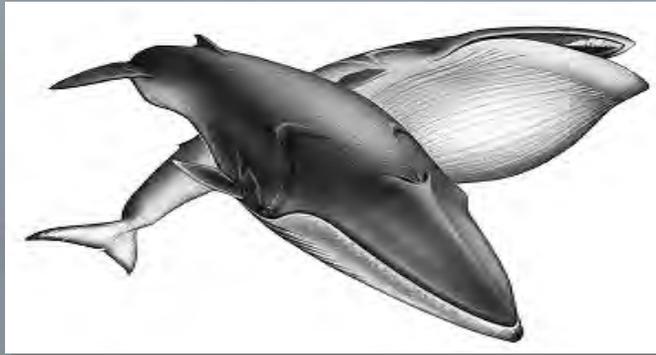
Balaenoptera physalus ?





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)



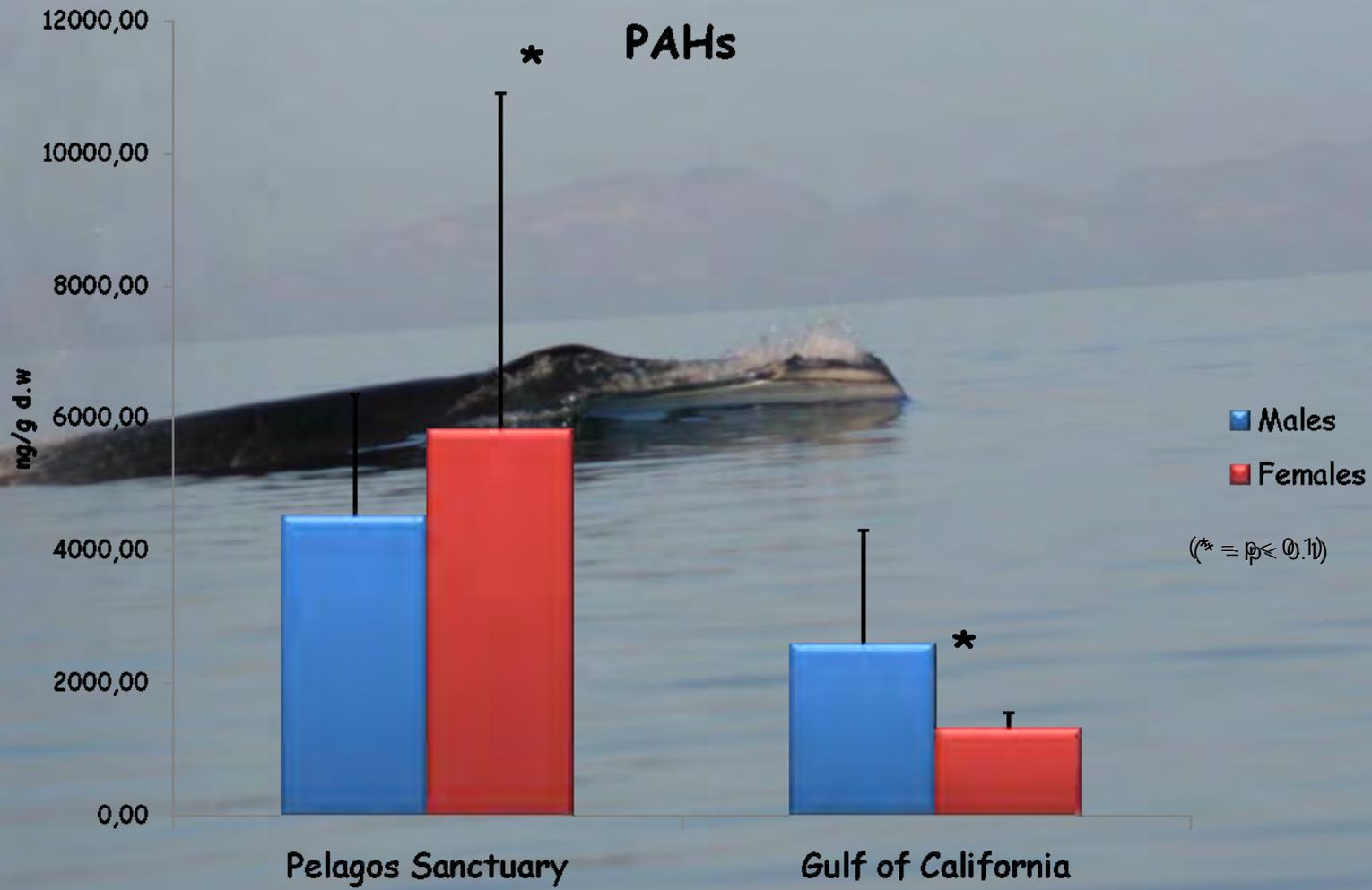
ENDANGERED (EN A1d)

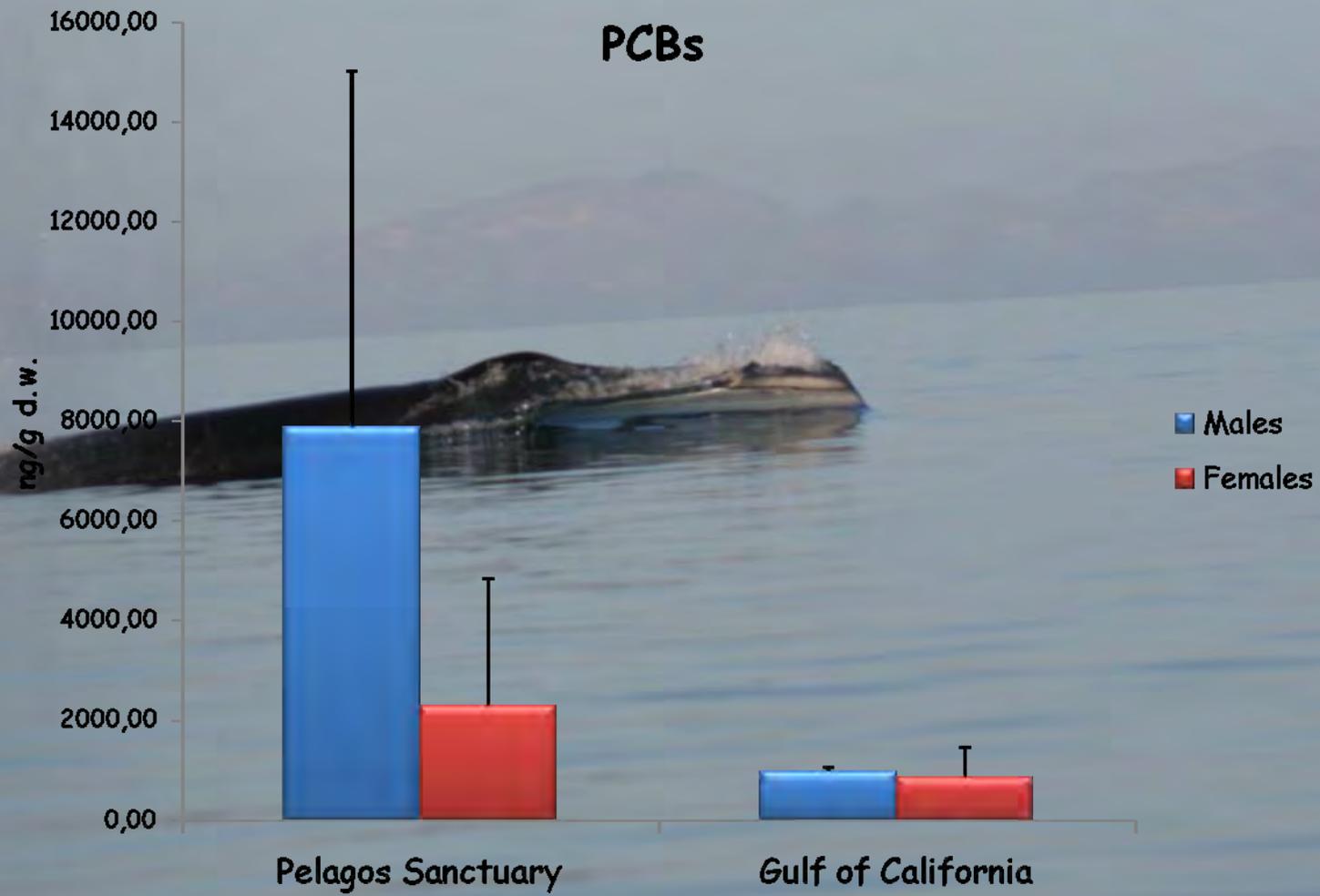
in the IUCN Red List of Threatened Species
(2008)



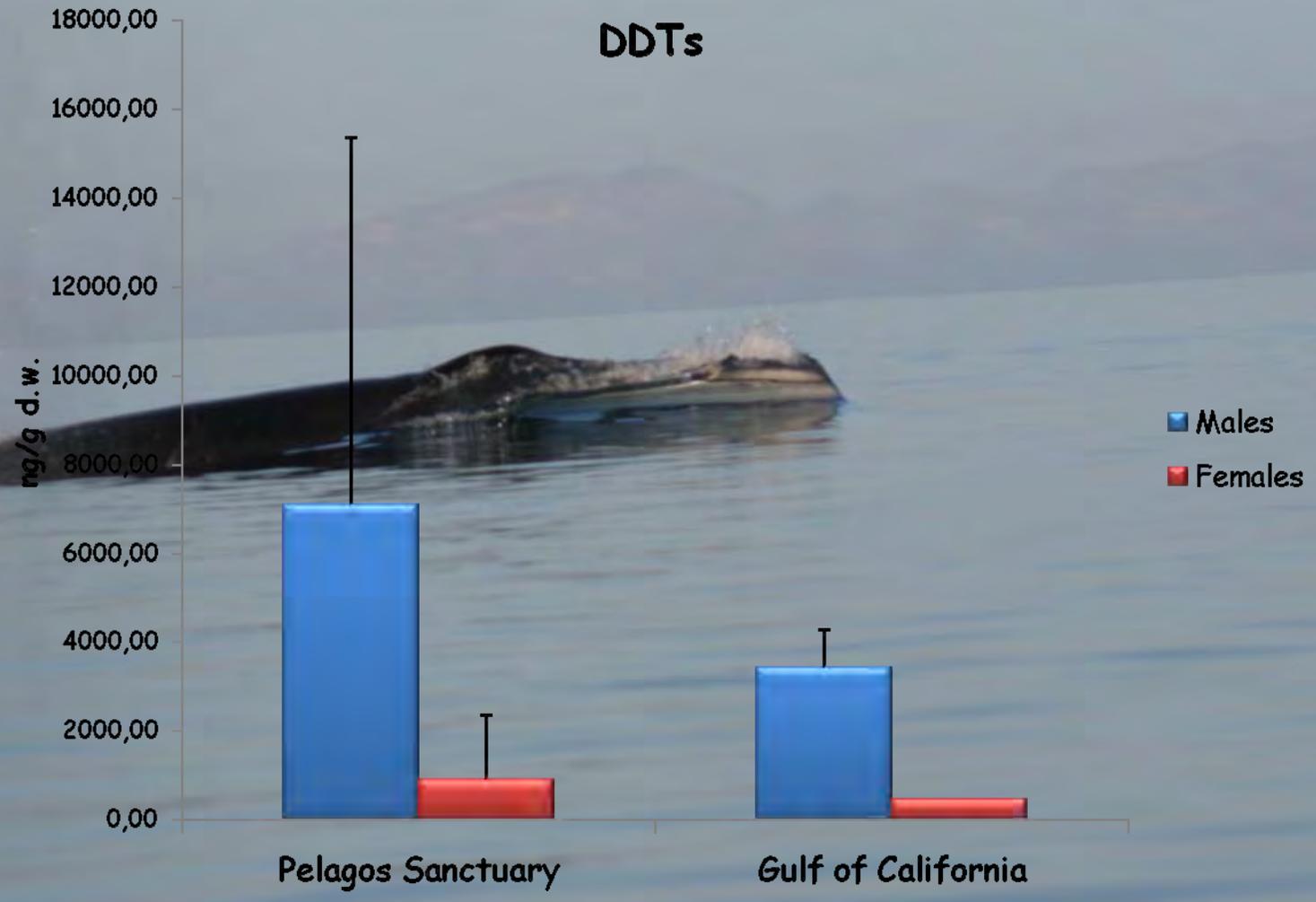
Population: 100,000 individuals

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



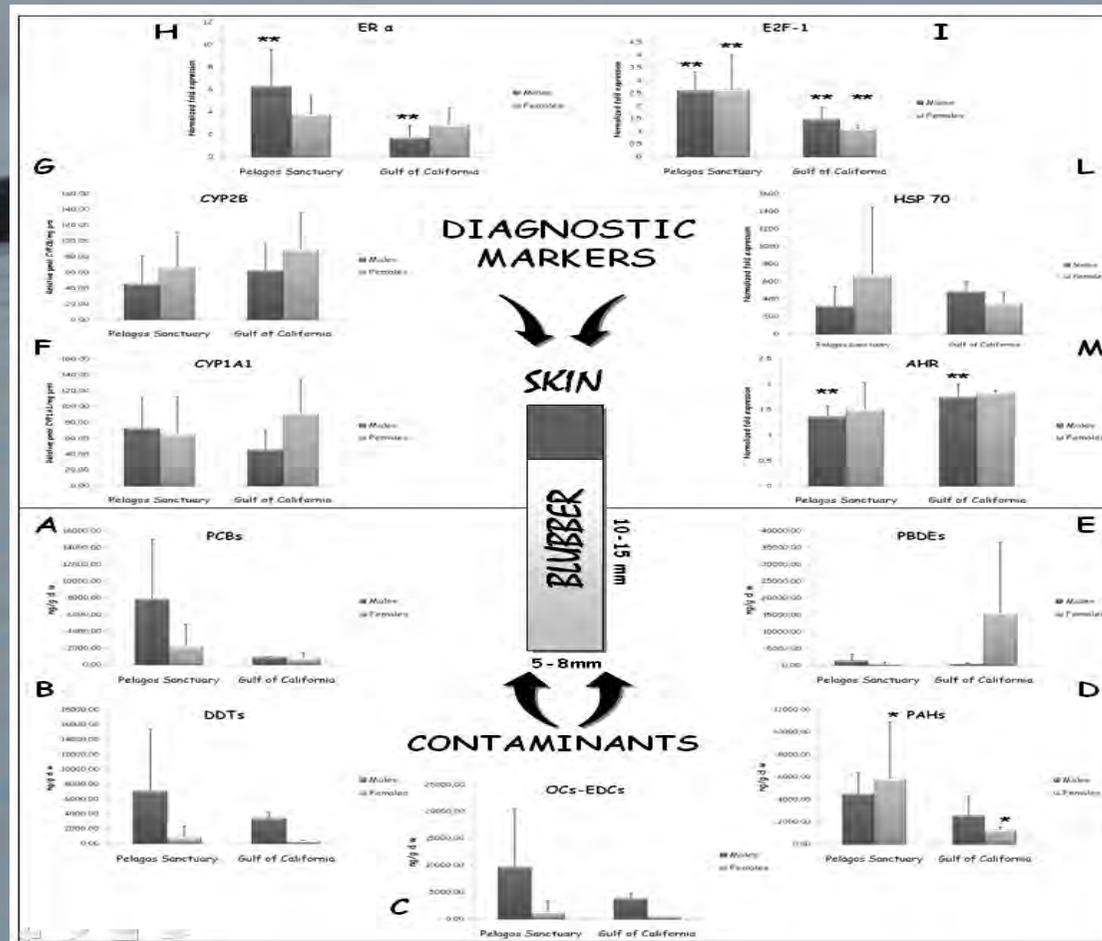


DDTs



CONCLUSIONE

ALTO STRESS TOSSICOLOGICO NELLA BALENOTTERA DEL MEDITERRANEO



Fossi et al. Marine Environmental Research (2010)



**Stato
ecotossicologic
o dei Cetacei.....**

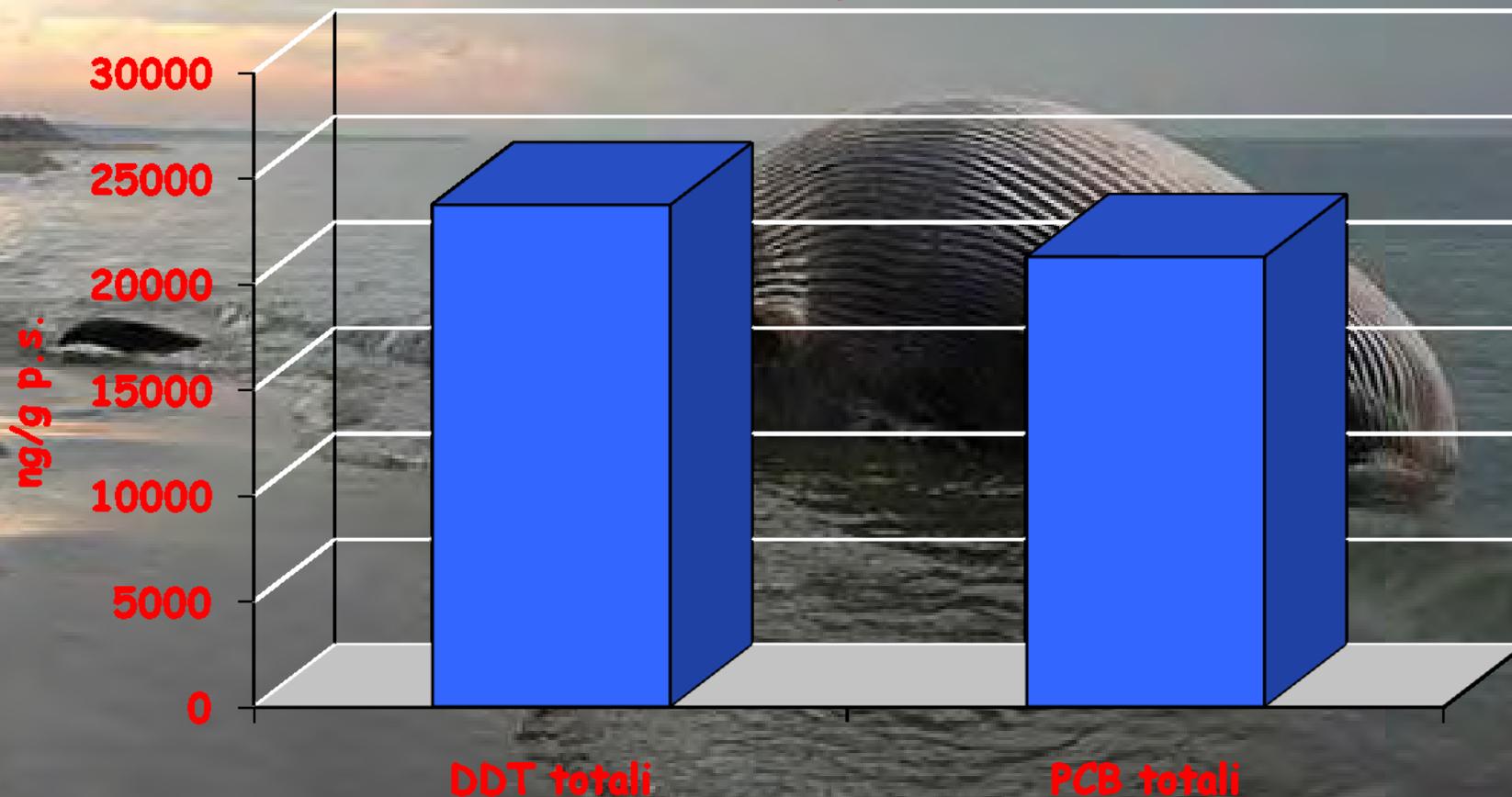
COLD CASE

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

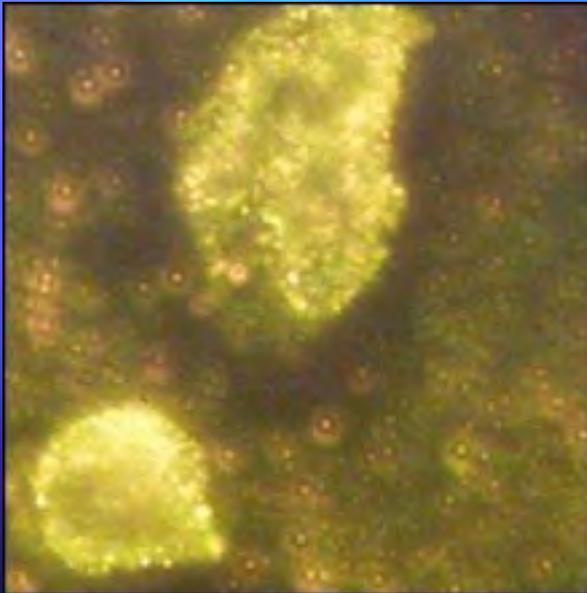


**MA CI SONO E, QUALI
SONO,
GLI EFFETTI DELLE
NANOPARTICELLE**



NANOPARTICELLE DI ORO (AuNPs) < 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).

A sunset over the ocean with a dolphin leaping from the water. The sun is low on the horizon, creating a golden glow and long, shimmering reflections on the water's surface. A dolphin is captured mid-leap on the left side of the frame, its dark silhouette contrasting with the bright, rippling water.

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 Mancusil**
- **Forze dell'Ordine (Capitaneria, Forestale, ecc.)**
- **l'ISPRA ed i Ministeri dell'Ambiente e degli Esteri**

Grazie

