



Dipartimento Scienze del
Sistema Terra e Tecnologie
per l'Ambiente



*Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca*

Centro Internazionale di Studi Avanzati su Ambiente, ecosistema e Salute umana



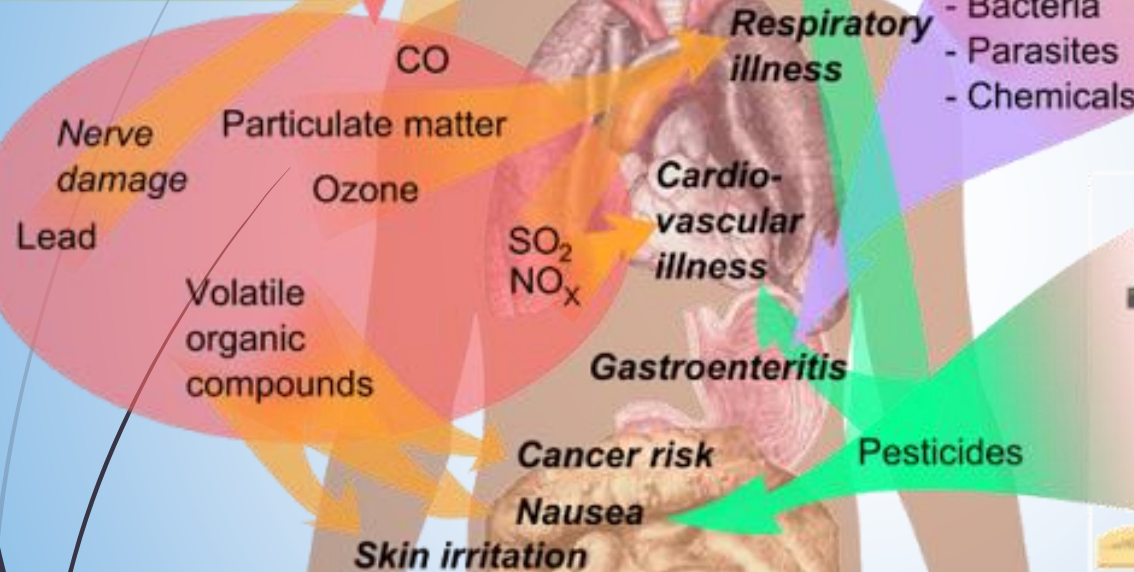
Fondo integrativo speciale per la ricerca (FISR)
2016-2019

Health effects of pollution

Air pollution



Water pollution



- Bacteria
- Parasites
- Chemicals

Soil contamination



Food

Sediment contamination



Studiare **PROCESSI, RAPPORTI DI CAUSA-EFFETTO** e meccanismi di **TRASFERIMENTO** di contaminanti convenzionali ed emergenti dall'**AMBIENTE** all'**ECOSISTEMA** e all'**UOMO**.

SCHEMA CONCETTUALE



CONTAMINANTI NELL'AMBIENTE

Sorgenti
Naturali/ Antropogeniche

MAPPATURA

Distribuzione
Cronologia
Forzanti geologiche

PATHWAYS

Modelli di diffusione e dispersione
Modelli atmosferici ed oceanici
Processi di deposizione
Modelli chimici

Destino

Accumulo
Sedimentazione
Stabilità
Biodisponibilità
Geomicrobiologia
Modelli chimici

INVENTARI BACKGROUND

DINAMICHE BIOGEOCHIMICHE
Speciazione
Rilascio
Flussi alle interfacce
Sedimenti/Acque/A
tmosfera
Geomicrobiologia
Processi cinetici
Tempo di residenza
Modelli chimici

CONTAMINANTI NELL'ECOSISTEMA

TRANSFERIMENTO ALL'ECOSISTEMA

Alimentazione
Respirazione
Contatto

Ecotossicologia
Tossicodinamica

CATENA TROFICA

Flussi di contaminanti
Bioaccumulo
Biomagnificazione

MONITORAGGIO MULTISISTEMICO

TRANSFERIMENTO MEDIANTE PROCESSES ABIOTICI

Particelle and nanoparticelle
Flussi alle interfacce

CONTAMINANTI NELL'UOMO

SISTEMI BIOLOGICI

Interazioni biogeochimiche
Proteomica
Metabolica
Reti genetiche
Medicina transazionale
Meccanismi Interni vs. Esterni

EPIDEMIOLOGIA

Descrittiva
Predittiva
Biostatistica
Biomonitoraggio

**Supporto multisistemico
Modellistica dei sistemi complessi**

PARTECIPANTI



Istituti

Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente	DTA-CNR
Istituto per l'Ambiente Marino Costiero	IAMC-CNR
Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica "A. Ruberti"	IASI-CNR
Istituto di Biomedicina e Immunologia Molecolare	IBIM-CNR
Istituto di Fisiologia Clinica	IFC-CNR



Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente



UNIVERSITÀ degli STUDI di CATANIA



Università degli Studi di Messina

COLLABORAZIONI



Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria



REGIONE SICILIA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO



UNIVERSITÀ DI PISA





WP1

Coordinamento, gestione e comunicazione

STRUTTURA DEL LAVORO

Biomatematica

WP2

Contaminanti nell'ambiente

WP3

Contaminanti ed ecosistema

WP4

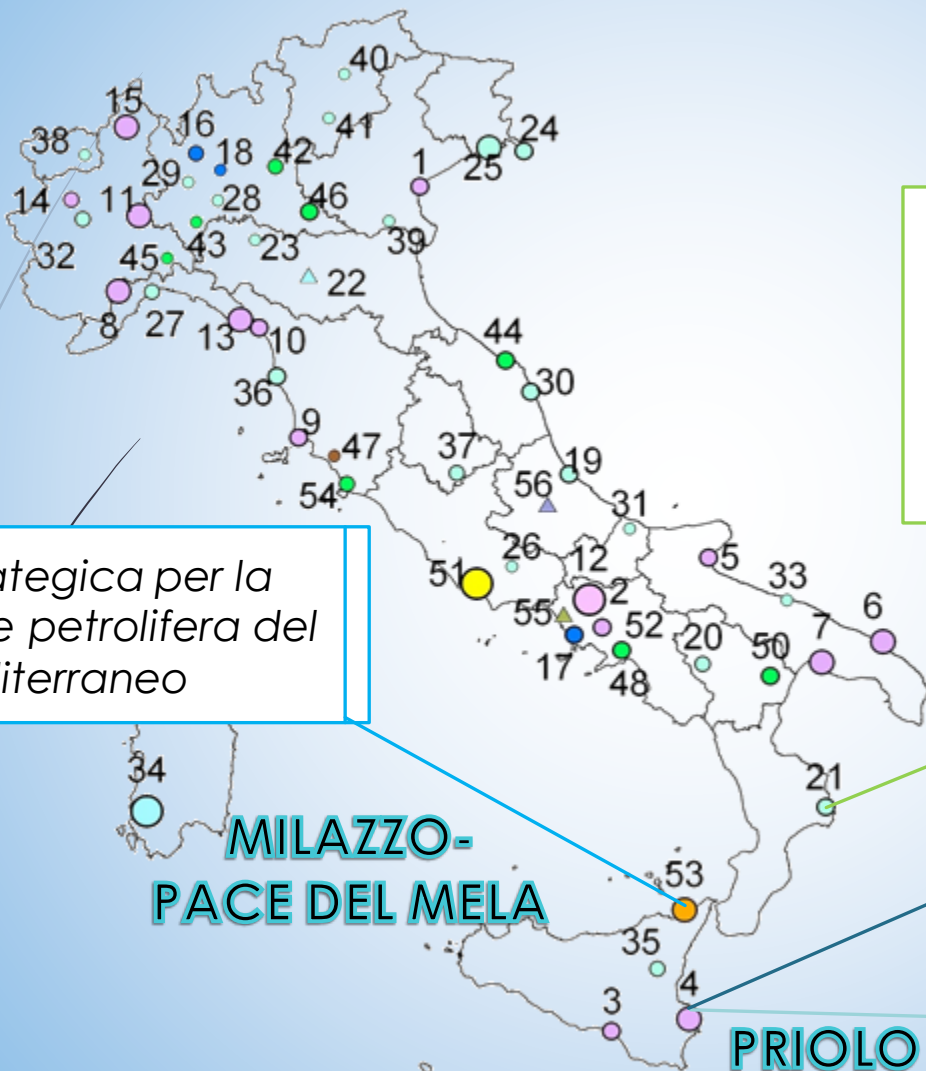
Epidemiologia eziologica

WP5

Epidemiologia molecolare

WP6

I CASI STUDIO



Limitate conoscenze dell'impatto della contaminazione del complesso industriale (ora chiuso) sull'ecosistema e sull'uomo

Area strategica per la raffinazione petrolifera del Mediterraneo

CROTONE

**MILAZZO-
PACE DEL MELA**

**Area
laboratorio**

Caratterizzata dall'impatto ambientale del più grosso petrolchimico d'Europa

PRIOLO

TIPOLOGIE DI CONTAMINANTI



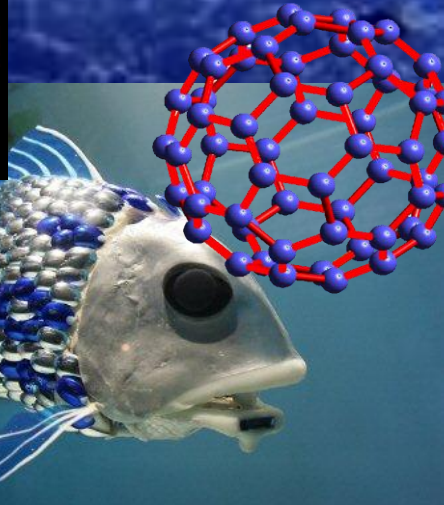
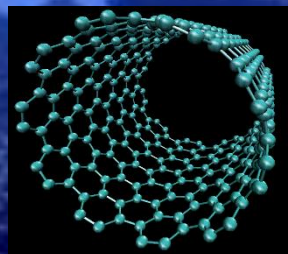
Contaminanti convenzionali



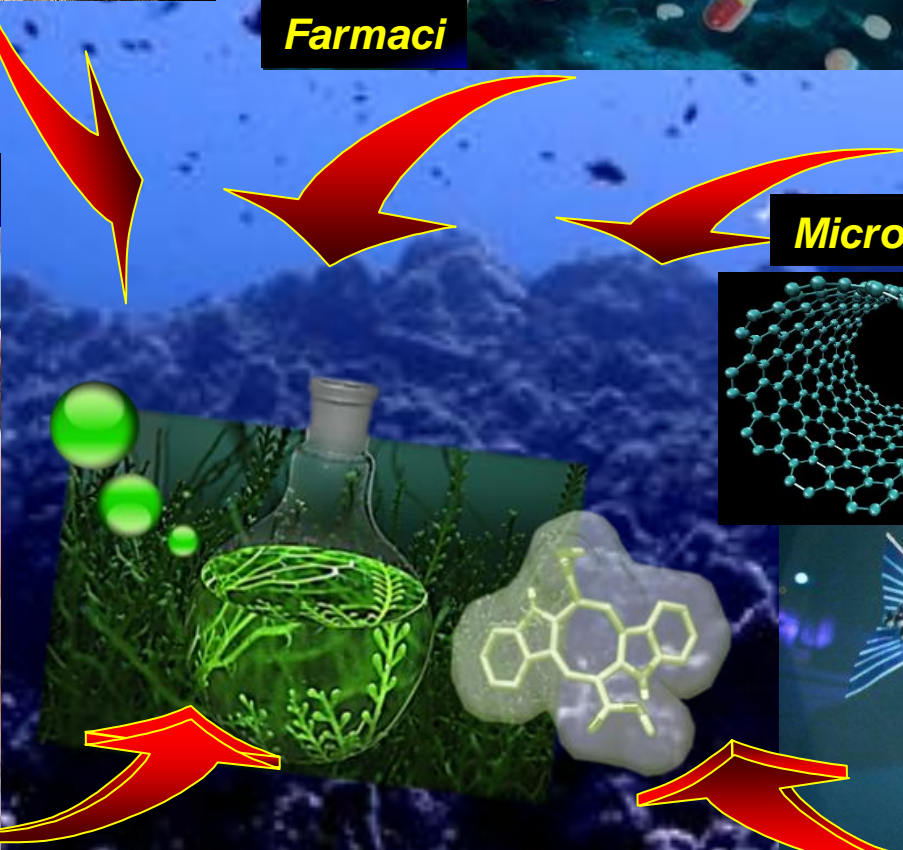
Farmaci



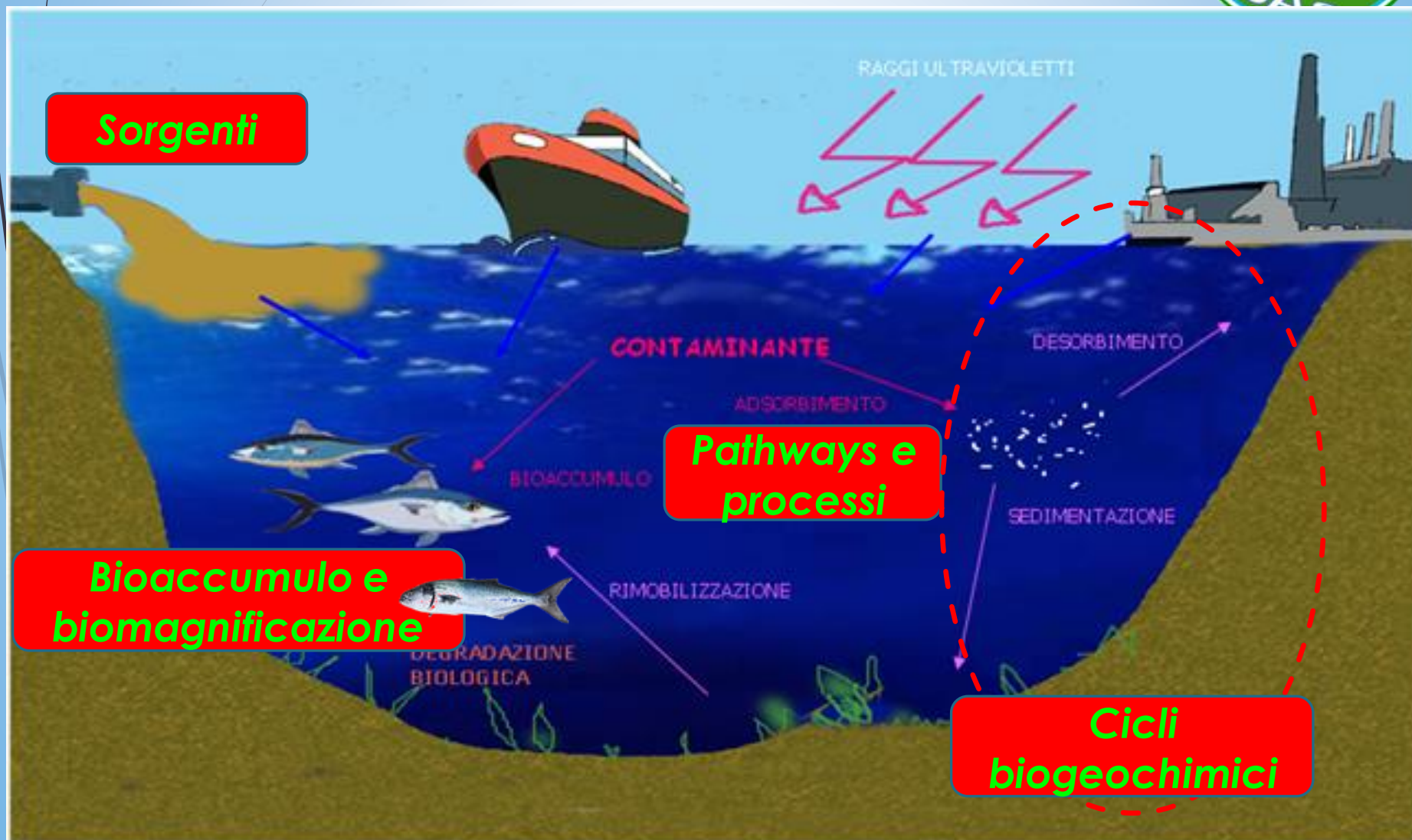
Microplastiche e nanoplastiche



Distruttori endocrini



CONTAMINANTI NELL'AMBIENTE

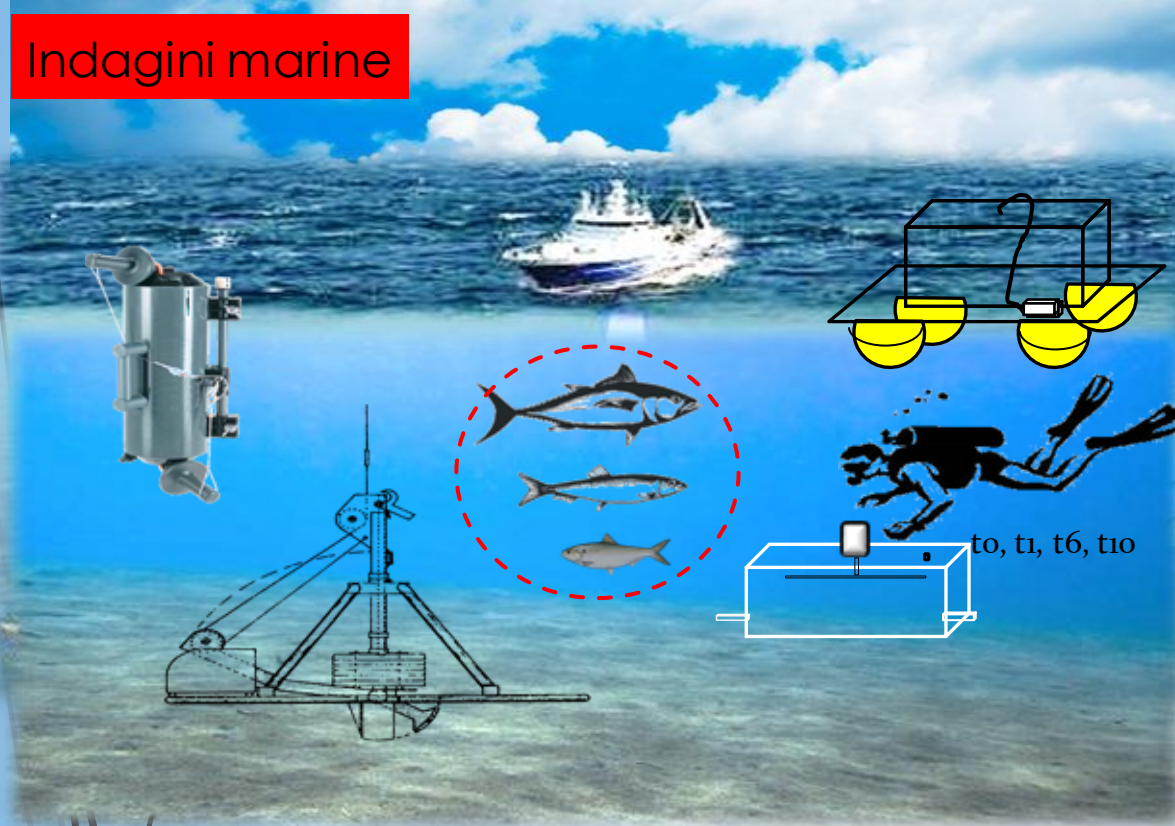


Bioaccumulo e biomagnificazione

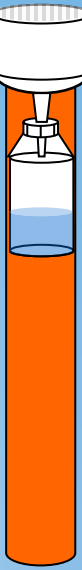
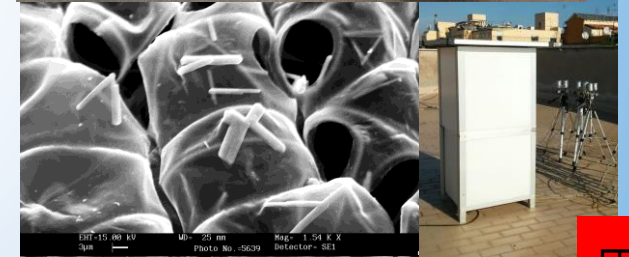
CONTAMINANTI NELL'AMBIENTE

→ AZIONI

Indagini marine



Indagini atmosferiche



Biomonitoraggio



CONTAMINANTI NELL' ECOSISTEMA



BIOACCUMULO



BIOMAGNIFICAZIONE



CONTAMINANTI NELL'ECOSISTEMA

Pathways di trasferimento

→ AZIONI

Bioindicatori

MITILI



SARDINE



SGOMBRI



MERLUZZI



PLANKTON



Indagini del comparto biotico
marino e terrestre

SPECIE ANIMALI



PRODOTTI CASEARI



FORAGGI



CORNU ASPERSUM

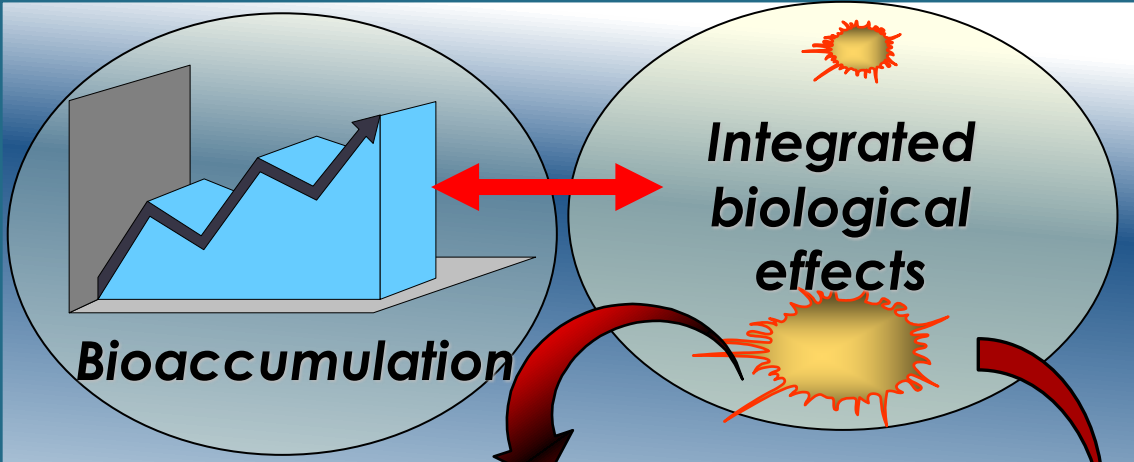
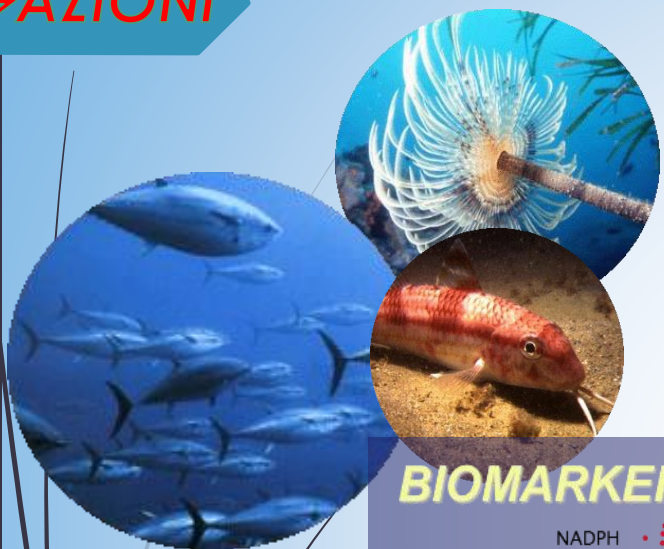


CONTAMINANTI

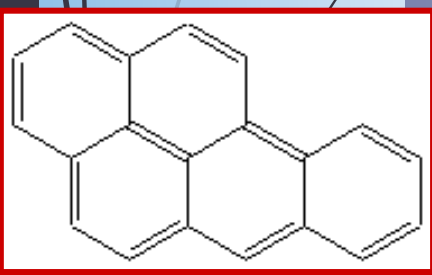
NELL'ECOSISTEMA

Approccio ecotossicologico

→ AZIONI

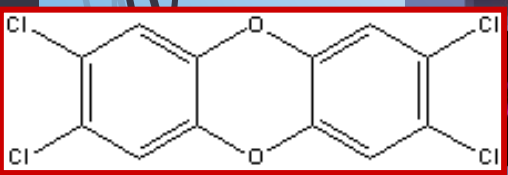


BIOMARKERS

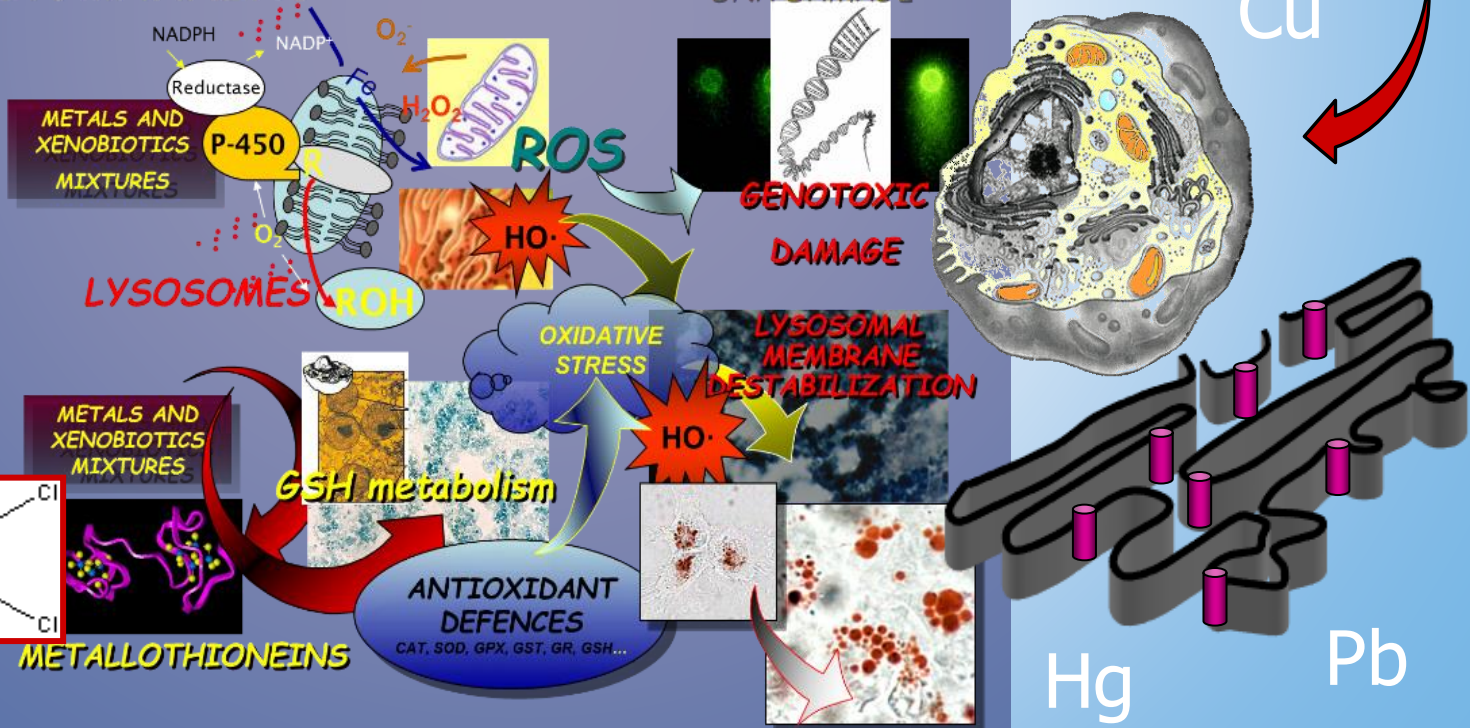


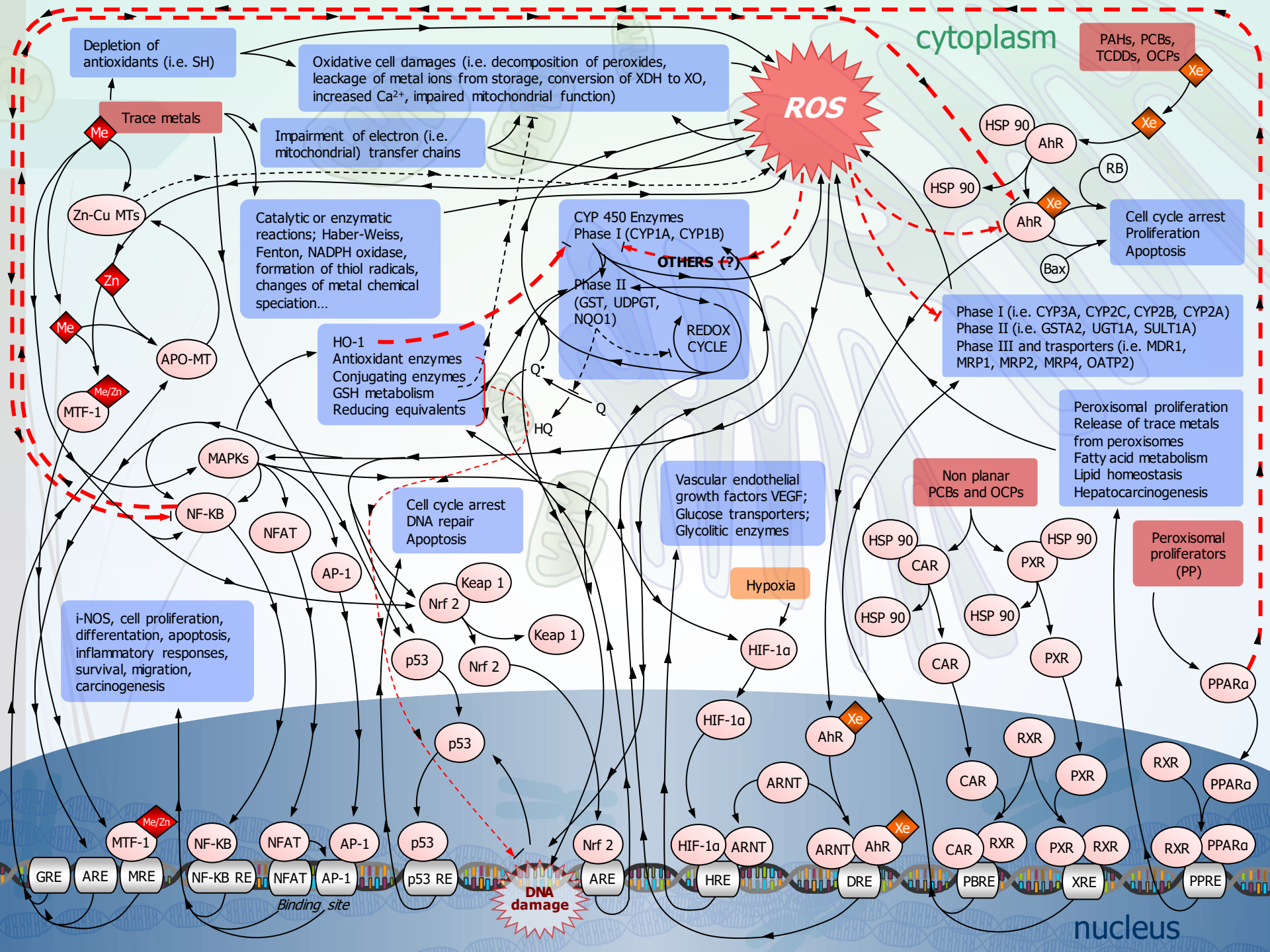
As

Cd

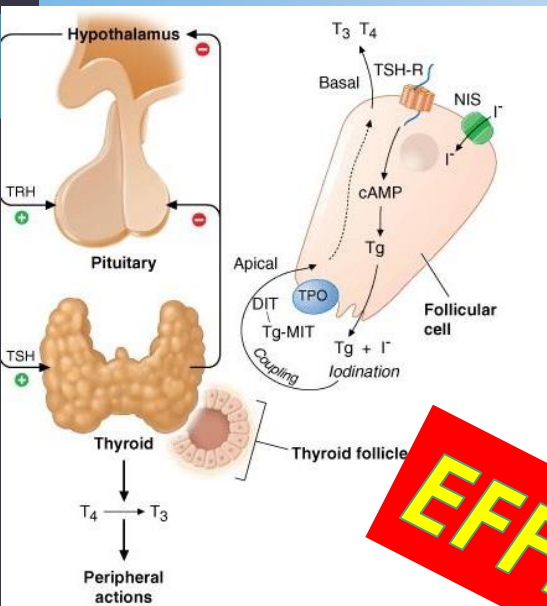


Cr





CONTAMINANTI NELL' UOMO

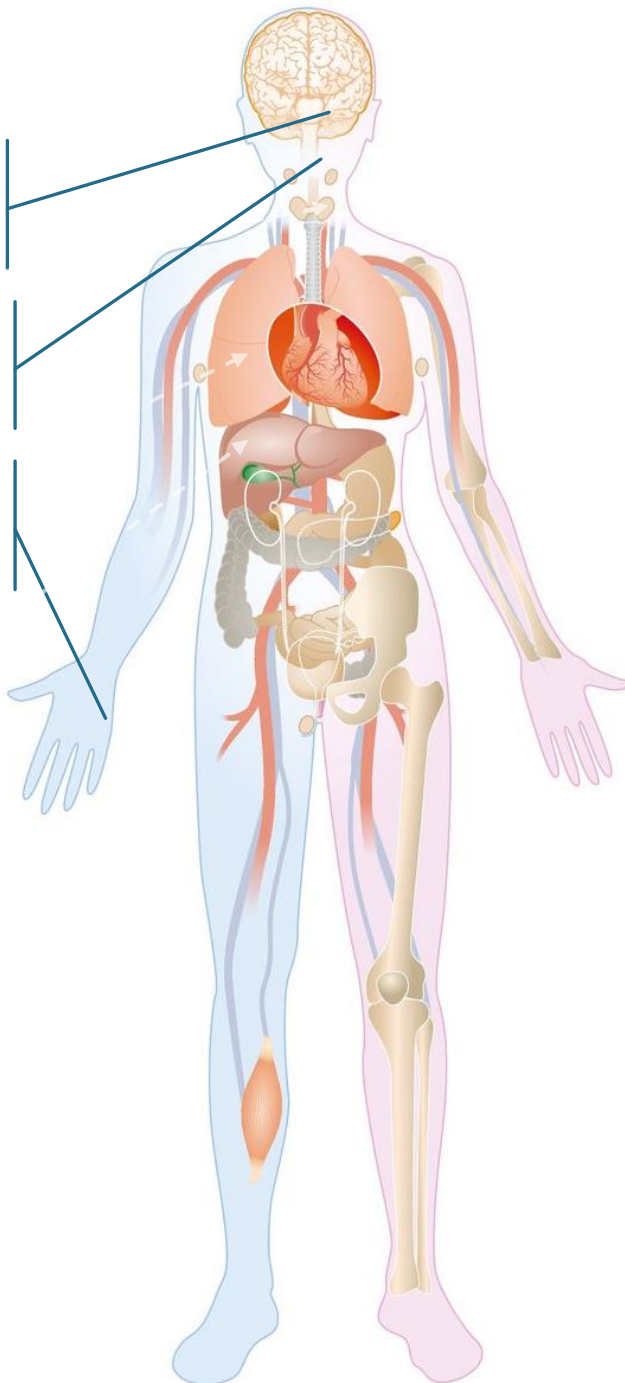


ESPOSIZIONE

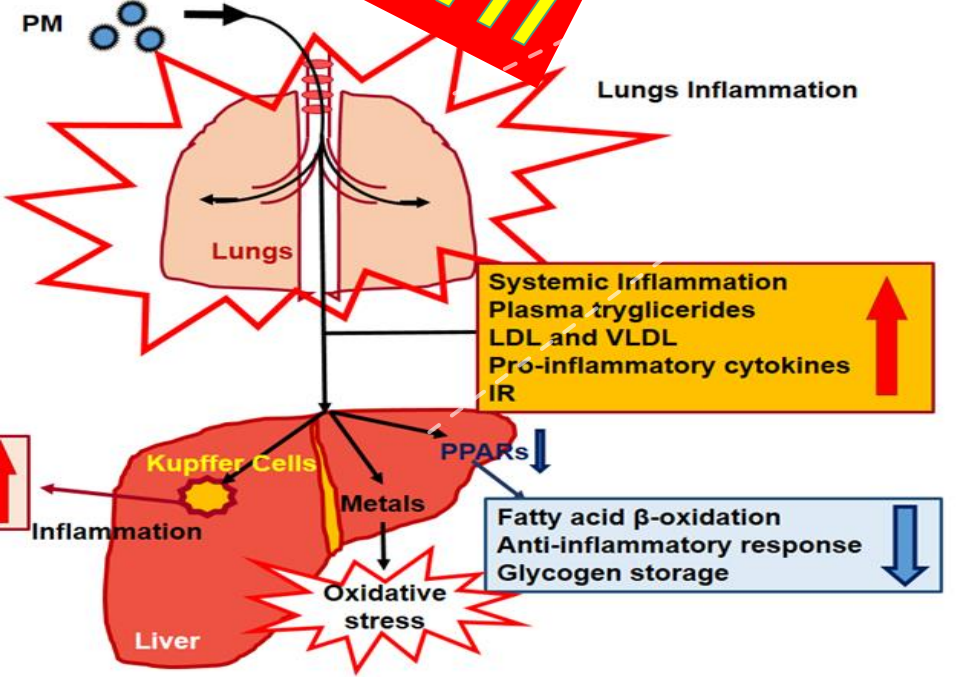
INALAZIONE

INGESTIONE

CONTATTO EPIDERMICO

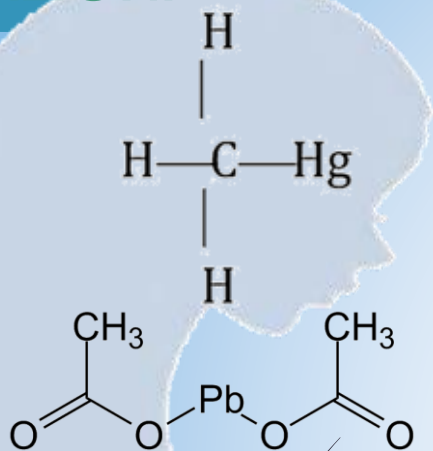


EFFETTI

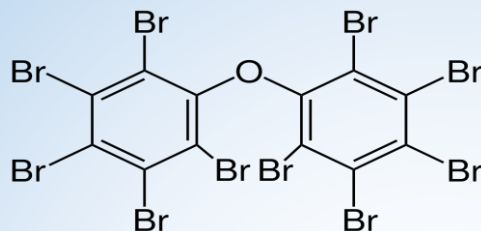


CONTAMINANTI NELL'UOMO

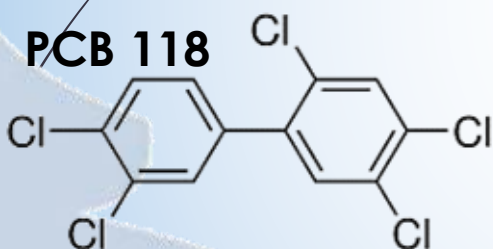
→ AZIONI



BDE 209



PCB 118



Concentrations in placenta
and Umbilical cord blood



Arruolamento tra la 34^a settimana
di gestazione ed il parto

Follow-up a 6 mesi

Follow-up a 12 mesi

Versante fetale

RNA → RNALater 4°C 24h → -20°C

metalli

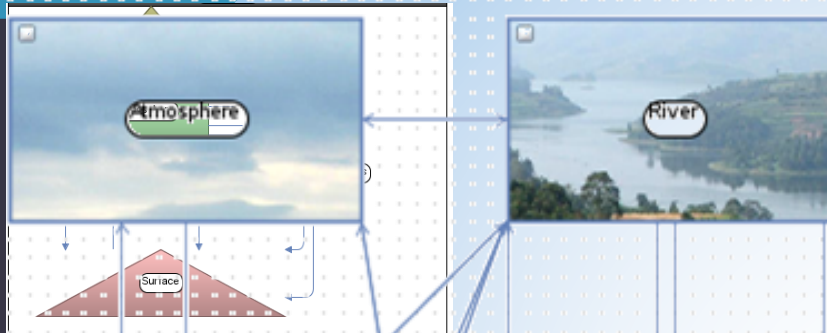
-20°C

POPs

Valutazione contenuto tossicanti

MODELLISTICA NUMERICA

ATMOSPHERIC MODEL



RIVER MODEL



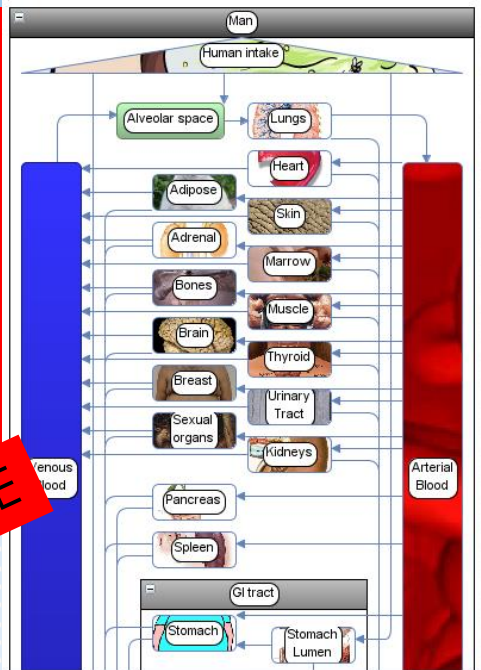
FISH MODEL



SOIL MODEL



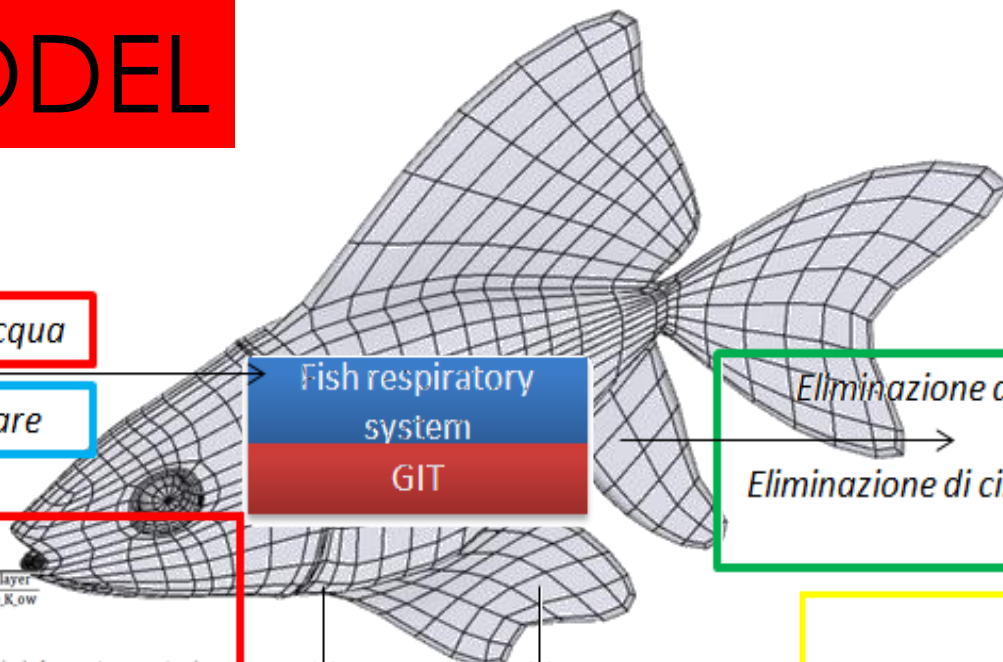
HUMAN MODEL



HUMAN INTAKE



FISH MODEL



Uptake diretto dall'acqua

Uptake via alimentare

Fish respiratory system
GIT

Eliminazione attraverso le vie respiratorie
Eliminazione di cibo e sedimenti mediante tratto digerente

$k_{uptake_resp} = \frac{W_{fish}^{(-\kappa)}}{\rho_{water_layer} + \frac{\rho_{lipid_layer}}{10^{\log_{10} K_{ow}}}}$

Fish weight at maturity: W_{fish}
Water-layer diffusion resistance for uptake of chemicals from water: ρ_{water_layer}
Allometric rate exponent: κ
Lipid-layer permeation resistance: ρ_{lipid_layer}
Octanol-water partition coefficient: $10^{\log_{10} K_{ow}}$

Metabolismo

Crescita

$$k_{growth} = \frac{1}{time_fishlife}$$

$$K_{ingestion} = \frac{Assimilated_food}{t - Assimilated_food} \cdot \frac{1}{(p_{lipid_food} \cdot (10^{\log_{10} K_{ow}} - 1) + 1)} \cdot \frac{1}{w_{fish}^{(-\kappa)}}$$

$$\lambda_{metabolism} = \frac{\ln 2}{hl_{metabolic_norm}} \cdot \frac{W_{fish}}{0.01} \cdot \exp(0.01(T - 15))$$

$$\frac{\rho_{water_layer_food} + \frac{\rho_{lipid_layer}}{10^{\log_{10} K_{ow}}} + \frac{1}{(p_{lipid_food} \cdot 10^{\log_{10} K_{ow}} \cdot (1 - Assimilated_food)) \cdot \gamma_{food}}}{w_{fish}^{(-\kappa)}}$$

Water-layer diffusion resistance for uptake of chemicals from food: $\rho_{water_layer_food}$
Lipid-layer permeation resistance: ρ_{lipid_layer}
Octanol-water partition coefficient: $10^{\log_{10} K_{ow}}$
Food transport coefficient: γ_{food}
Mean lipid fraction of food: p_{lipid_food}
Fraction of assimilated food: $Assimilated_food$
Allometric rate exponent: κ
Fish weight at maturity: W_{fish}

$$k_{egestion} = \frac{1}{(p_{lipid_fish} \cdot (10^{\log_{10} K_{ow}} - 1) + 1)} \cdot \frac{1}{w_{fish}^{(-\kappa)}}$$

$$k_{excretion} = \frac{k_{uptake_resp}}{10^{\log_{10} BCF}}$$

Respiratory uptake rate constant: k_{uptake_resp}
Bioconcentration factor: $10^{\log_{10} BCF}$

$$\frac{1}{\rho_{water_layer_food} + \frac{\rho_{lipid_layer}}{10^{\log_{10} K_{ow}}} + \frac{1}{(p_{lipid_food} \cdot 10^{\log_{10} K_{ow}} \cdot (1 - Assimilated_food)) \cdot \gamma_{food}}}$$



Dipartimento Scienze del
Sistema Terra e Tecnologie
per l'Ambiente



*Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca*

**Centro Internazionale di Studi
Avanzati su Ambiente, ecosistema
e Salute umana**



**Grazie per
l'attenzione**



Fondo integrativo speciale per la ricerca (FISR)
2016-2019