SOCIETÀ ITALIANA DI MEDICINA GENERALE
Sezione di Padova

COMUNE di PADOVA

doctors for the environment
Sezione di Padova

ACP
ASSOCIAZIONE CULTURALE PEDIATRI

cittàsane
rete italiana OMS

Con il patrocinio

Il diritto del bambino a non essere inquinato.

Incontro tra esperti e cittadinanza

Padova 22 febbraio 2014
ore 09.00 — 13.30
Auditorium San Gaetano

PROGRAMMA

08.30 - 09.00 **Registrazione dei partecipanti**

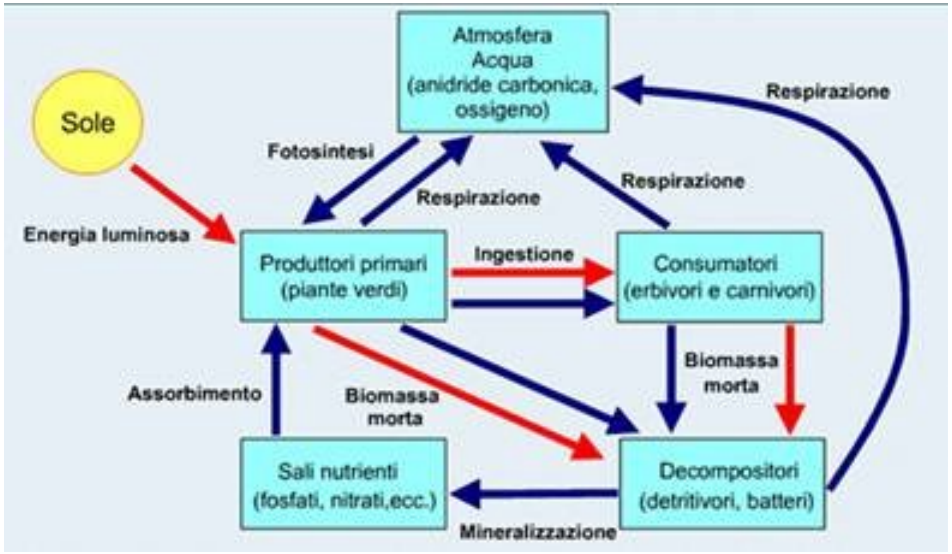
09.00 - 09.15 **Saluto Autorità e introduzione**
M. Benato, P. Cavazzana
B. Franco Novelletto

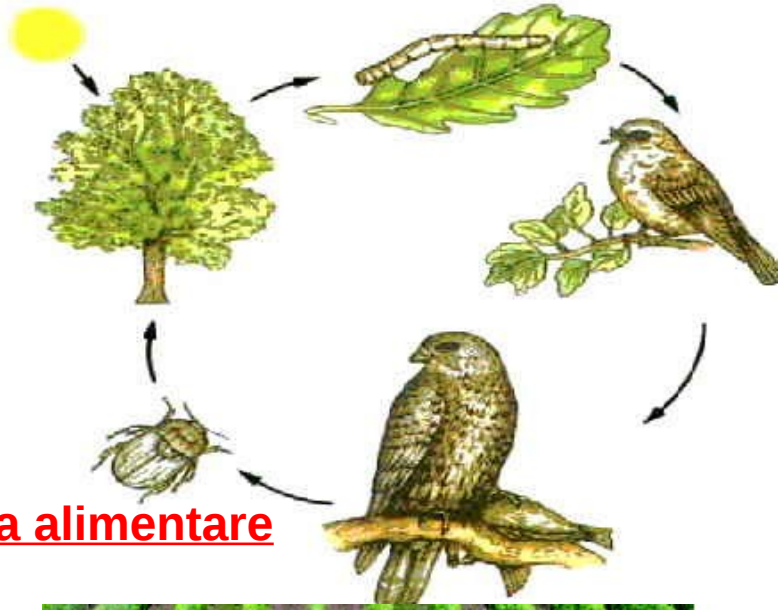
Prima Sessione
Moderatori:
F. Pisetta, M.C. Digiacomo

09.15 - 09.45 **Sensibilità e suscettibilità del bambino agli inquinanti ed interazioni endocrine**
G. Toffol

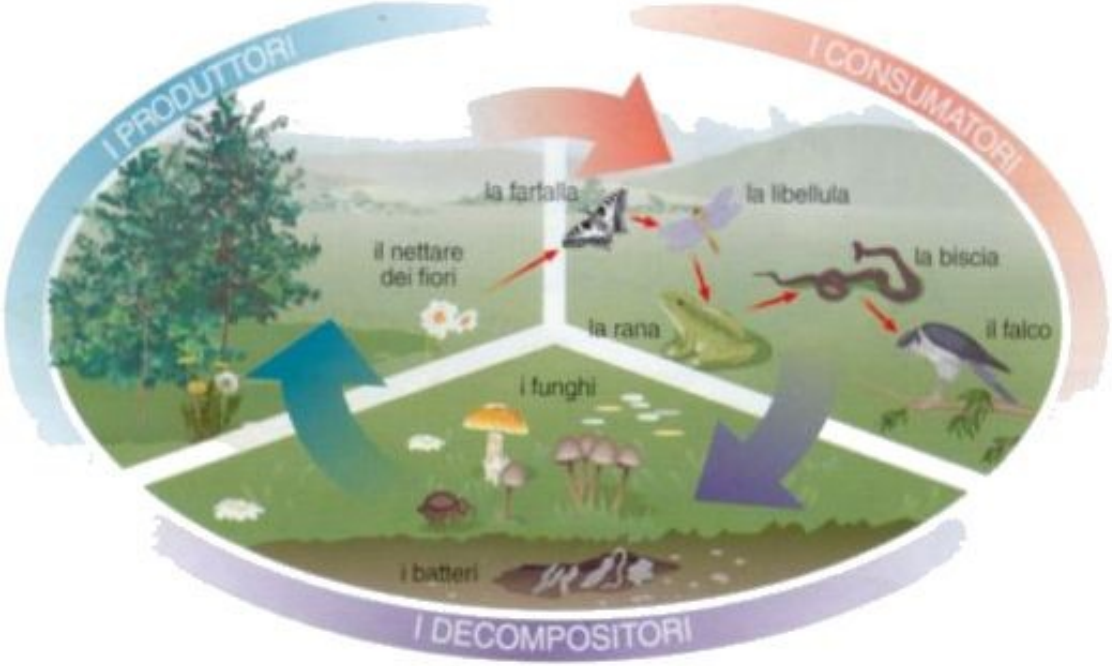
09.45 - 10.15 **Catena alimentare e crescita**
G. Tamino

Cicli degli organismi viventi



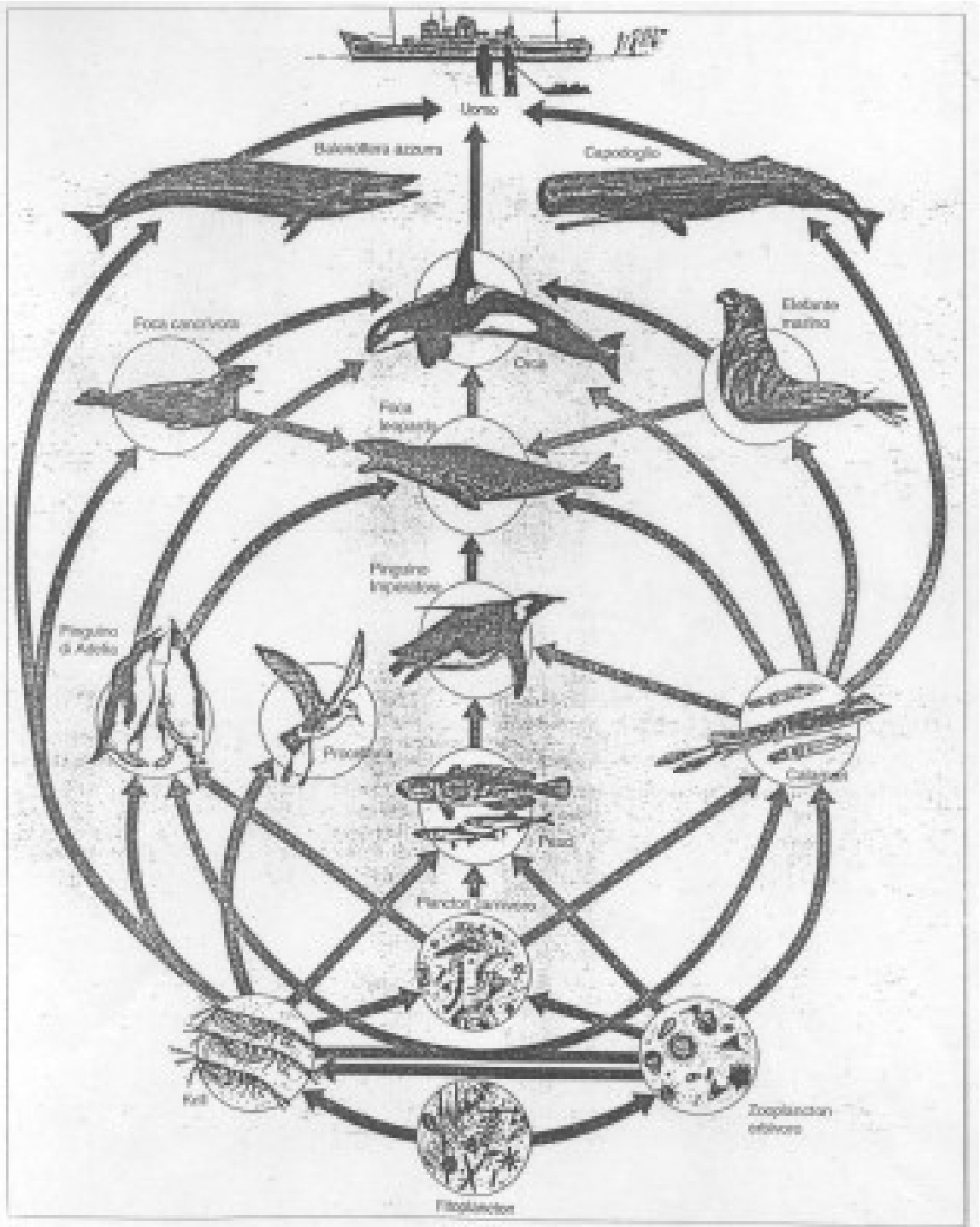


catena alimentare

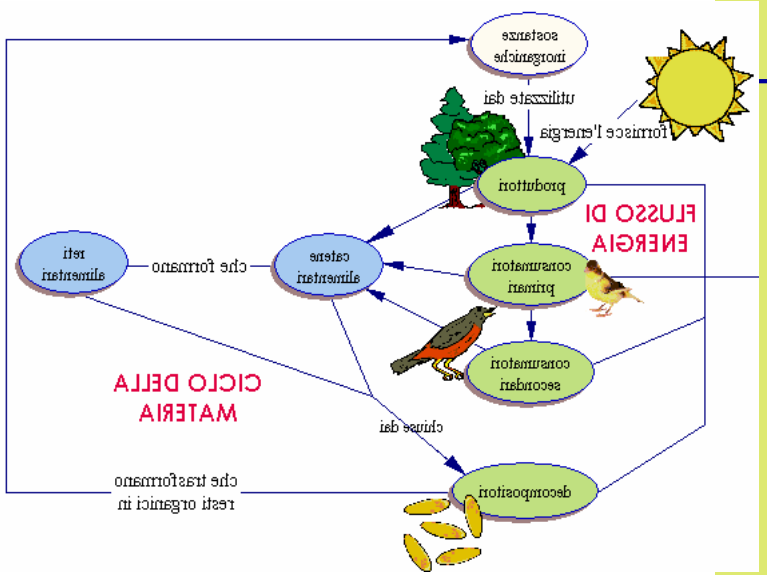


Reti trofiche

Il caso dell'Antartico



La logica dei 2 processi produttivi



A differenza dei processi produttivi naturali, che utilizzano energia solare e seguono un andamento ciclico, senza produzione di rifiuti e senza combustioni,

gli attuali processi produttivi umani sono lineari, bruciano energia fossile, producono inquinamento e rifiuti e tendono all'omogeneità

Impatto delle combustioni

Le fonti fossili (petroli,carbone,gas) e le biomasse producono energia per combustione, che a sua volta produce vari inquinanti.

In natura nulla si crea e nulla si distrugge: tutto si trasforma.

I principali inquinanti prodotti dalla combustione sono:

CO_2, NO_x, SO_2,CO, metalli pesanti, polveri sottili

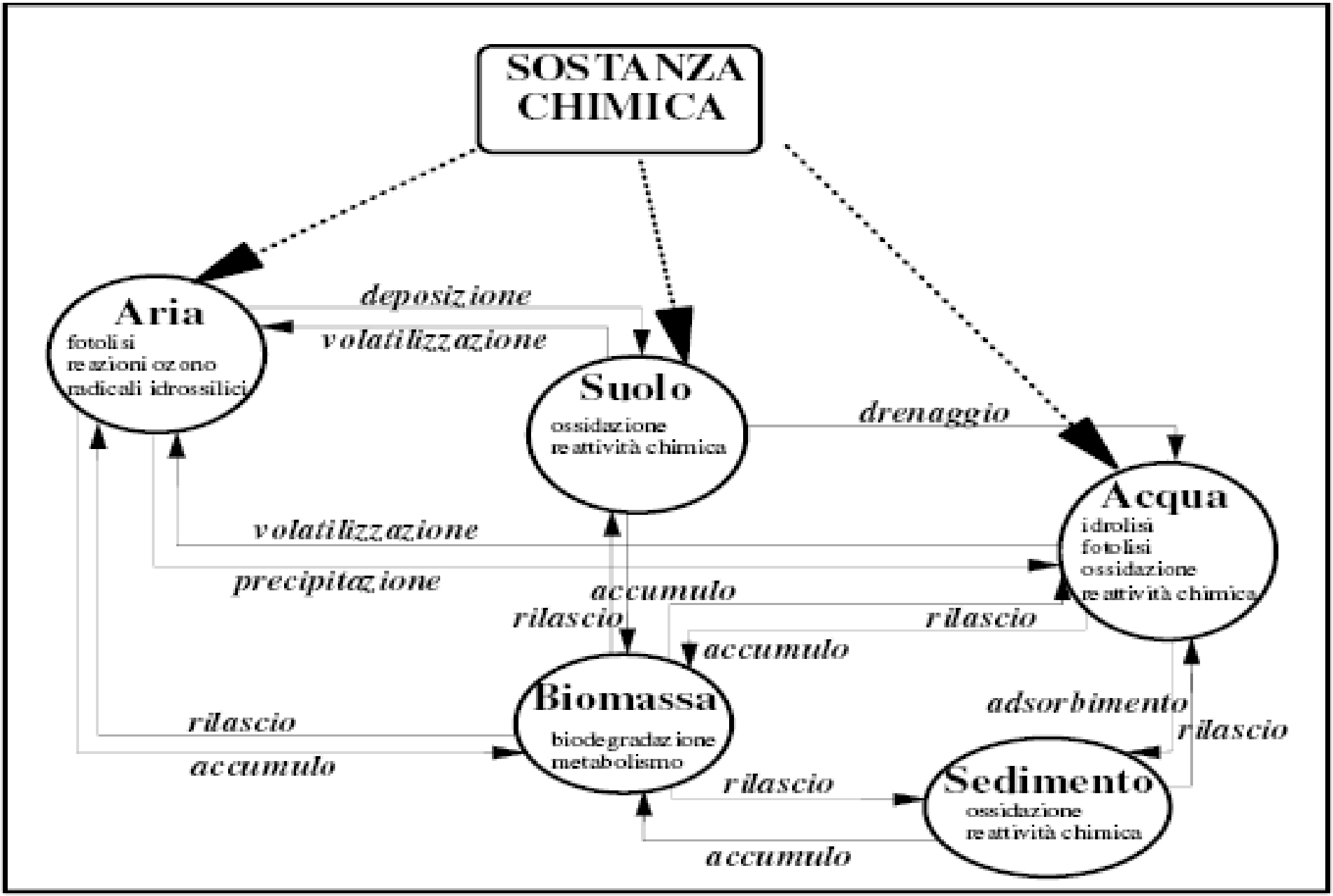
(PM 10, 2,5, 1 e 0,1), composti complessi come IPA, diossine, ecc.

I PROBLEMI

INQUINAMENTI E ALTERAZIONI DELLA BIOSFERA

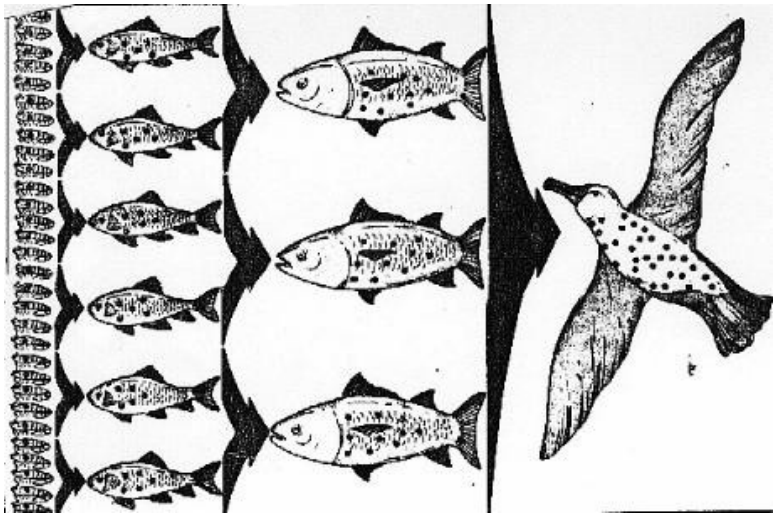
Agricoltura (Cibo)
Attività produttive
Energia
Rifiuti

Distribuzione delle sostanze nell'ambiente



Il pericolo maggiore è legato alla **catena alimentare**

UNA CATENA ALIMENTARE

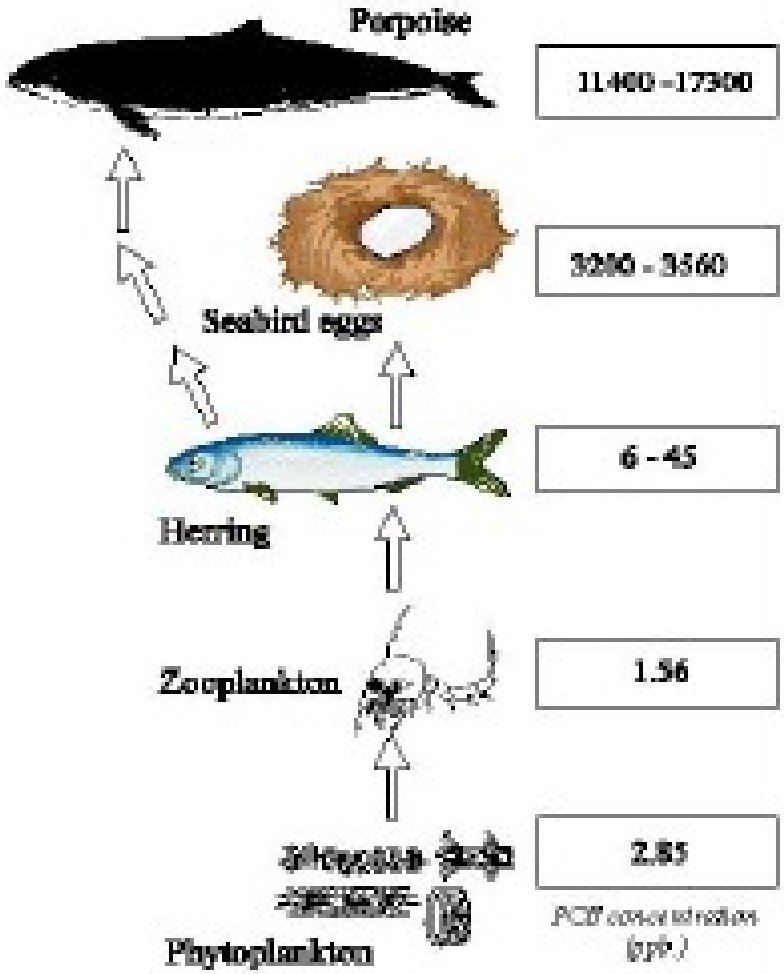


La **catena alimentare** rappresenta il target d'elezione per tutte le sostanze presenti nell'ambiente, le quali, penetrando la catena, si introducono nell'organismo (ad esempio attraverso l'assunzione di acqua contaminata) e possono essere trasferite dalla preda al predatore. Non a caso l'alimentazione rappresenta una delle principali vie di esposizione dell'organismo animale alle agli inquinanti ambientali (G. Tognoni)

Tossicità ambientale

- Degradabilità
- Mobilità
- Bioaccumulo
- Bioincremento

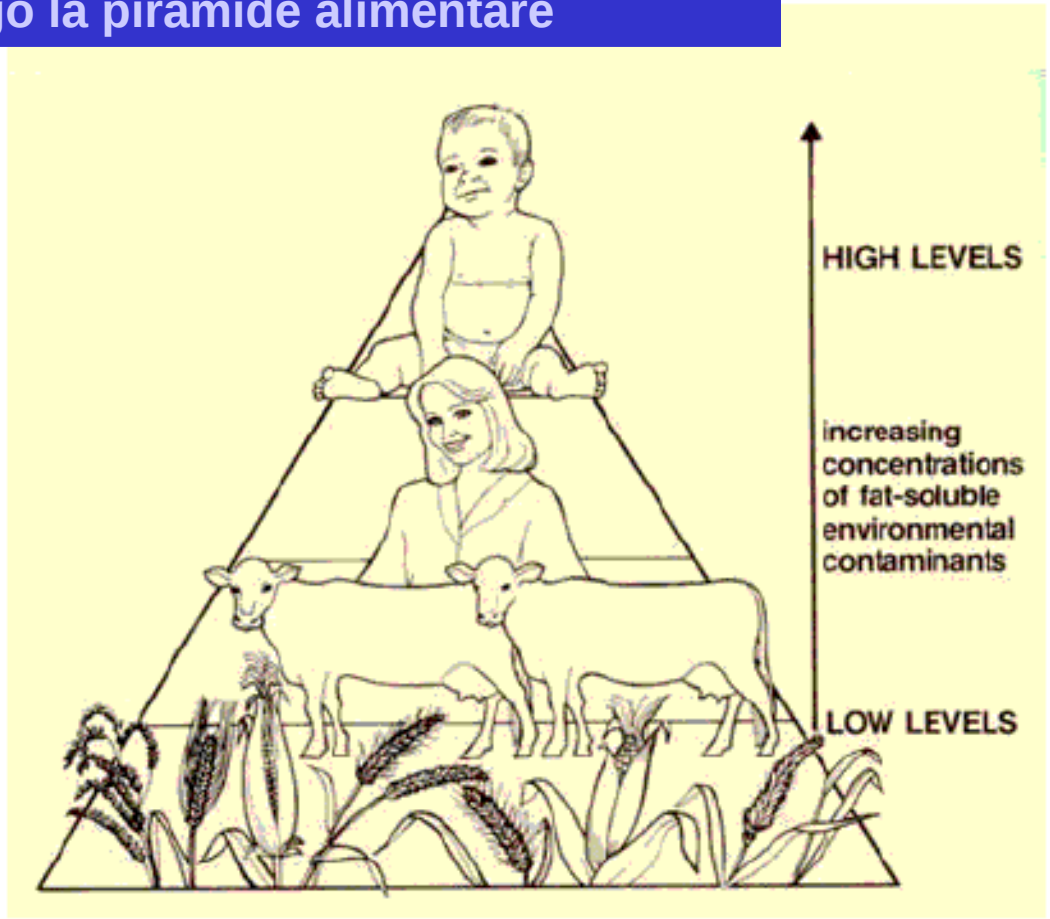
Origine	Concentrazione di BPC (ppm)[1]	Concentrazione in rapporto al fitoplancton
Fitoplancton	0,0025	1
Zooplancton	0,123	49,2
Eperlano* arcobaleno	1,04	416
Trota di lago	4,83	1932
Gabbiano aringa	124	49.600



The concentration of PCB's tends to increase in the tissues of organisms at higher levels in the marine food chain, a phenomenon termed 'biomagnification'. [From: Percy, Wells and Evans MS, 1986: see Further Reading]

IMPATTO ECOLOGICO
… uomo compreso

biomagnificazione o <u>bioaccumulo</u> lungo la piramide alimentare



Biomagnification through the Food Chain

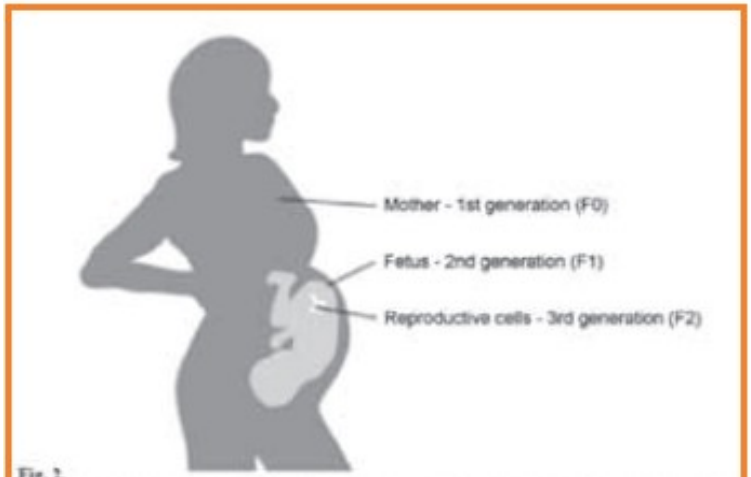


Fig. 2.
Three generations at once are exposed to the same environmental conditions (diet, toxics, hormones, etc.). In order to provide a convincing case for epigenetic inheritance, an epigenetic change must be observed in the 4th generation.

Figura 1 esposizioni ambientali e trasmissione transgenerazionale dei danni

Concetto di limite nella legislazione ambientale

I valori limite rappresentano un compromesso tra gli interessi di vari gruppi:

- **Cittadini (salute, diritto all'ambiente, ecc)**
- **Settori economici (interessi d'impresa, profitti, ecc.)**
- **Collettività (servizi, disponibilità di merci, ecc.)**

L’importanza dei valori assoluti di emissione (nell’arco del giorno e dell’anno)

Il problema della concentrazione lungo la catena alimentare e la magnificazione

Dal territorio alla tavola: verdure, latte e carne

IL MERCATO DEI PESTICIDI

Le tedesche **Bayer** e **Basf**; la svizzera **Syngenta**; le statunitensi **Dow Chemical** e **Monsanto** – coprono il **75** % del mercato mondiale.

Nel **2007** hanno registrato vendite pari a **18,5 miliardi di dollari** (Fonte: Greenpeace Germania)

Si calcola che ogni anno vengano immesse nella biosfera **250.000.000 di tonnellate** di p

cui **2.000.000 tonnellate di pe**

In **Europa 220.000 ton.** – Fonte: Eu

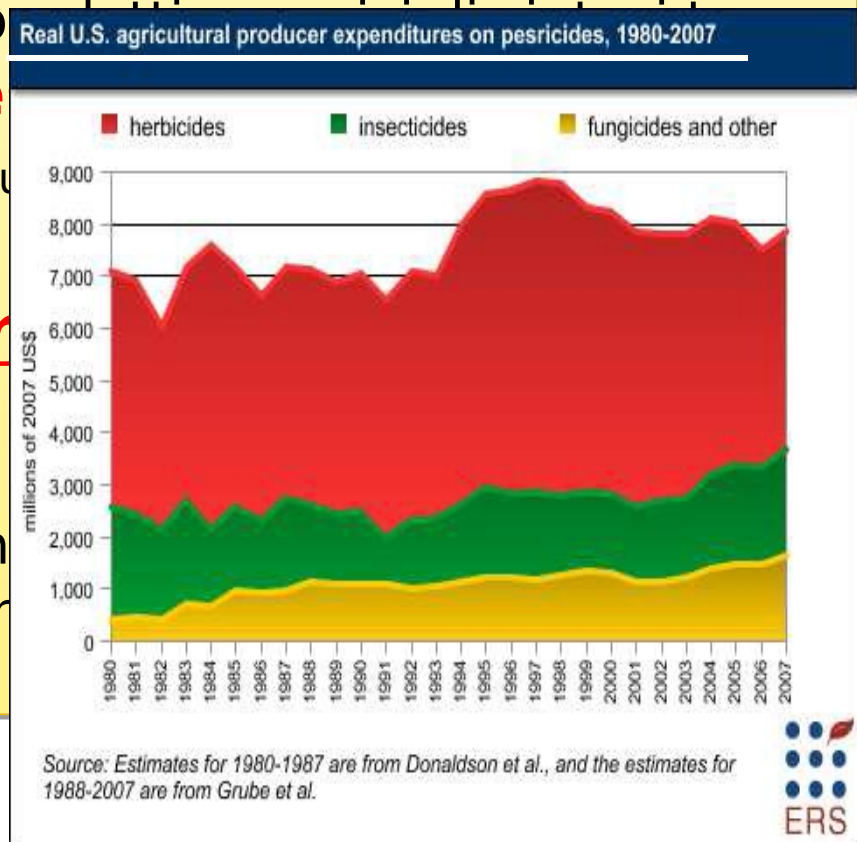
In Italia oltre 150.000 tor

nel 2008 Fonte: ISTAT.

Una serie di studi affermano che almen

delle terre agricole europea supera il lir

contaminazione stabiliti dalla UE.



Pesticidi
(quantità in Kg)
Reg.Veneto dati ARPAV 2006
(nel 2007 le quantità sono ulteriormente aumentate)

anno 2006							
provincia	Azienda U.L.S.S.	molto tossico	tossico	nocivo	irritante	non classificati	totale (1)
Belluno	ulss 1	0	0	51	3.001	11.669	14.721
	ulss 2	0	0	111	6.991	20.137	27.238
	TOTALE	**0**	**0**	**161**	**9.991**	**31.806**	**41.959**
Padova	ulss 15	6.288	5.353	20.367	95.436	179.739	307.183
	ulss 16	3.034	927	9.692	84.226	88.495	186.374
	ulss 17	11.880	2.789	41.268	348.207	329.202	733.346
	TOTALE	**21.202**	**9.069**	**71.327**	**527.869**	**597.435**	**1.226.902**
Rovigo	ulss 18	39.054	23.635	103.755	263.320	464.388	894.152
	ulss 19	3.817	97.103	109.151	82.869	138.686	431.626
	TOTALE	**42.871**	**120.738**	**212.906**	**346.189**	**603.073**	**1.325.778**
Treviso	ulss 7	4.151	3.627	87.499	475.024	418.028	988.329
	ulss 8	1.391	2.602	54.387	377.043	340.951	776.373
	ulss 9	3.403	1.874	107.496	517.376	582.714	1.212.862
	TOTALE	**8.945**	**8.103**	**249.381**	**1.369.442**	**1.341.693**	**2.977.565**
Venezia	ulss 10	9.853	17.501	71.441	382.844	502.713	984.352
	ulss 12	309	2.924	25.641	17.474	31.586	77.935
	ulss 13	461	103	8.872	82.655	91.845	183.936
	ulss 14	2.419	53.358	52.537	86.345	140.165	334.824
	TOTALE	**13.042**	**73.886**	**158.492**	**569.318**	**766.309**	**1.581.047**
Verona	ulss 20	30.476	81.329	179.554	782.156	686.696	1.760.212
	ulss 21	101.847	544.564	352.982	738.561	900.446	2.638.400
	ulss 22	46.400	33.165	157.902	463.668	449.913	1.151.047
	TOTALE	**178.723**	**659.058**	**690.437**	**1.984.385**	**2.037.055**	**5.549.659**
Vicenza	ulss 3	56	61	2.310	41.332	131.120	174.878
	ulss 4	42	177	1.324	53.009	56.203	110.755
	ulss 5	1.089	234	10.886	138.990	155.745	306.944
	ulss 6	1.956	5.496	29.292	139.120	157.653	333.516
	TOTALE	**3.143**	**5.968**	**43.812**	**372.450**	**500.721**	**926.093**
VENETO		**267.926**	**876.822**	**1.426.517**	**5.179.645**	**5.878.092**	**13.629.003**

Irrorazione con elicottero – agosto 2010

Pesticidi nei prodotti alimentari

Indagine 2005 (dati 2004)

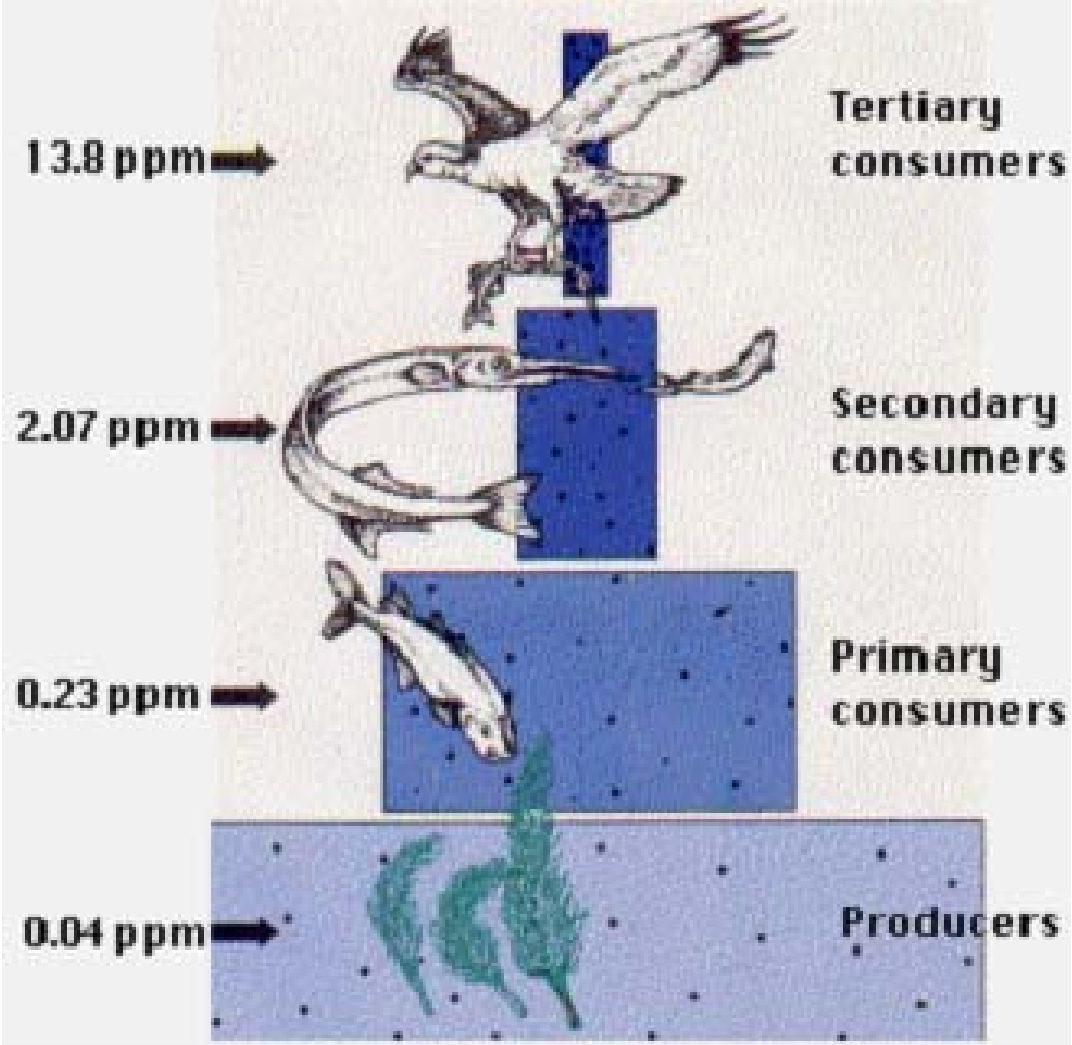
Genere	Campioni analizzati	Irregolari		Regolari senza residui		Regolari con 1 o più residui	
Verdura	3478	42	1.2 %	2688	77.3%	748	21.5%
Frutta	3601	80	2.2%	1707	47.4%	1814	50.4%
Prodotti derivati	1444	1	0.1%	1247	86.4%	196	13.6%
Altro	38			34	89.5%	4	10.5%
TOTALE	8561	123	1.4%	5676	66.3%	2762	32.3%

principi attivi più frequentemente rinvenuti: Imazalil, Procimidone, Clorpirifos, Clorpirifos etile, Endosulfan, Captano, Procloraz, Metidation, Tiabendazolo, Difenilammina, Clorprofam, Ortofenilfenol E231.

Molti pesticidi si accumulano lungo la catena alimentare

ECCO IL CASO DEL DDT

Pur non essendo più utilizzato in Europa dagli anni ’70, il DDT si ritrova ancor oggi nel latte materno o nel grasso degli orsi del Polo Nord



http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/D/DDTandTrophicLevels.html

Pesticidi nelle acque superficiali

Tracce di pesticidi nel 57,3 % delle acque controllate:
nel 36,6 % dei casi <u>oltre i limiti previsti</u>

125 gli antiparassitari agricoli rilevati nelle acque superficiali

Fonte: Corriere della Sera – 25 gennaio 2009

Pesticidi nelle acque sotterranee

Tracce di pesticidi nel 31,5 % delle acque controllate:

nel 10,3 % dei casi <u>oltre i limiti previsti</u>

52 gli antiparassitari agricoli rilevati nelle acque sotterranee

Fonte: Corriere della Sera – 25 gennaio 2009

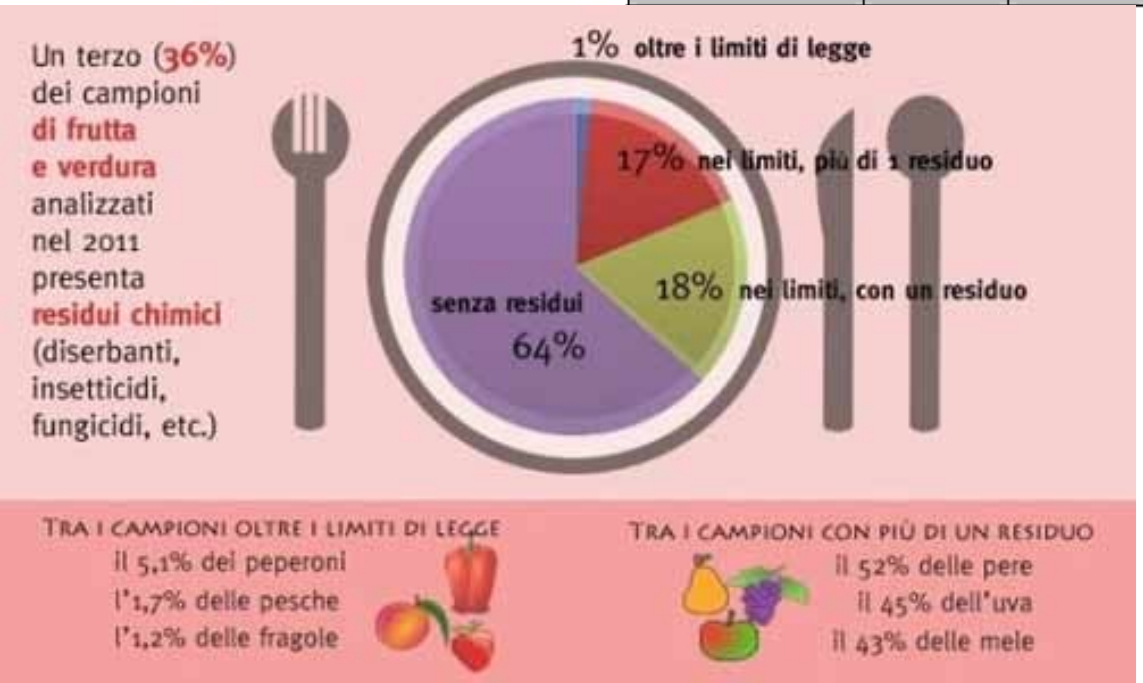
Nel 2010 la situazione è peggiorata

Nel 2010 sono stati rinvenuti residui nel 55,1% dei 1.297 punti di campionamento delle acque superficiali e nel 28,2% dei 2.324 punti di quelle sotterranee, **per un totale di 166 tipologie di pesticidi** - a fronte dei 118 del biennio 2007-2008 - individuati nella rete di controllo ambientale delle acque italiane.

LEGAMBIENTE

Pesticidi nel piatto 2012

Tabella riepilogativa 2012									
Genere	Campioni analizzati	Irregolari	%	Regolari senza residui	%	Regolari con 1 solo residuo	%	Regolari con più di 1 residuo	%
VERDURA	3071	25	0,8	2362	76,9	441	14,4	243	7,9
FRUTTA	2992	20	0,7	1293	43,2	698	23,3	981	32,8
PRODOTTI DERIVATI	1721	2	0,1	1266	73,5	304	17,7	149	8,7
VARIE	264	1	0,4	227	86	28	10,6	8	3
TOTALE	8048	48	0,6	5148	64	1471	18,3	1381	17,1

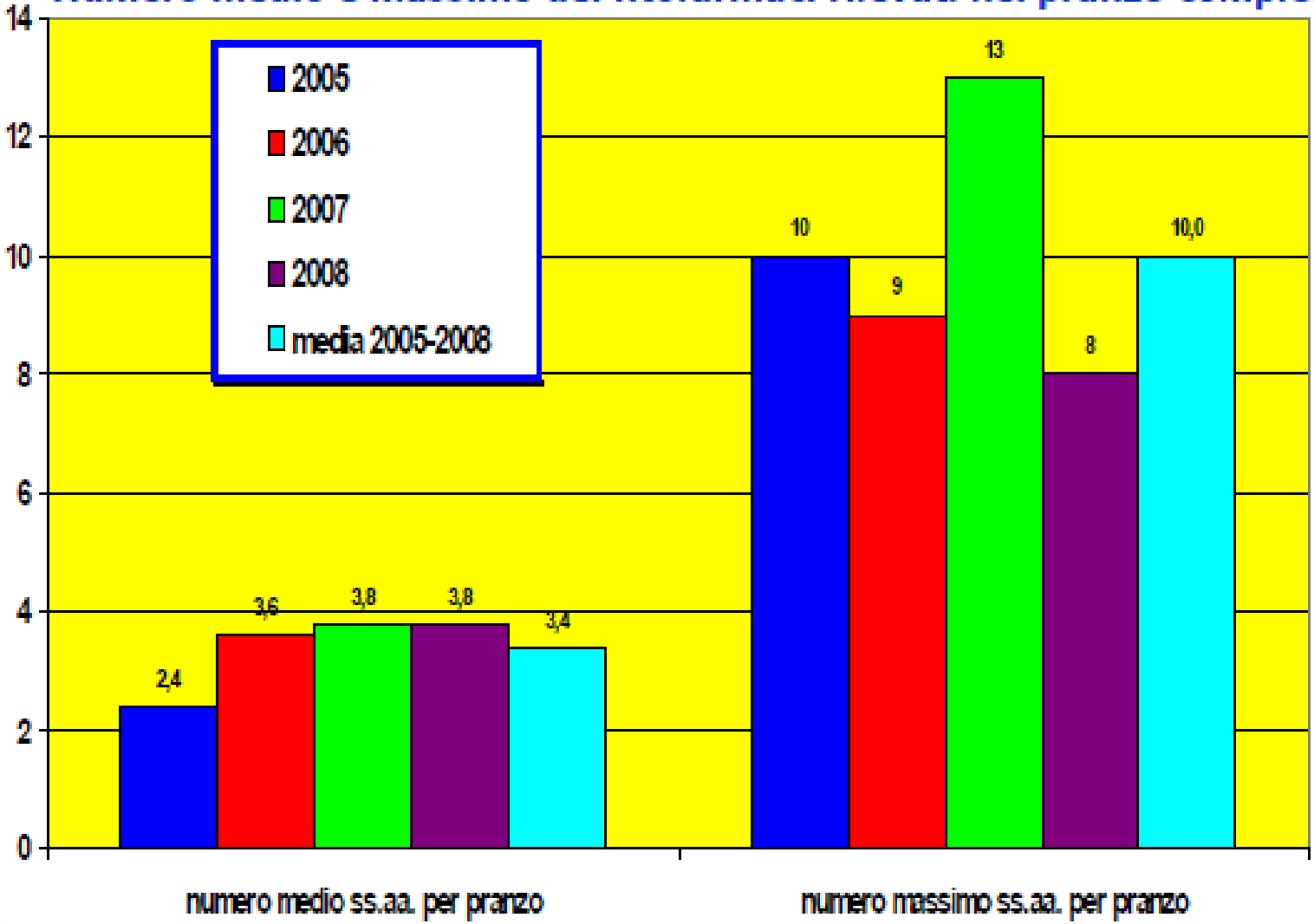


Regione Veneto									
AGRICOLTURA TRADIZIONALE									
Genere	campioni analizzati	irregolari	%	regolari senza residui	%	regolari con 1 solo residuo	%	regolari con più di 1 residuo	%
VERDURA	**477**	**12**	**2,5**	**397**	**83,2**	**46**	**9,6**	**22**	**4,6**
insalate*	29			28	96,6			1	3,4
ortaggi da foglia**	20			7	35,0	7	35,0	6	30,0
ortaggi da fusto***	9			7	77,8	1	11,1	1	11,1
pomodori	24			18	75,0	1	4,2	5	20,8
cereali	60	1	1,7	51	85,0	7	11,7	1	1,7
legumi	164	2	1,2	156	95,1	5	3,0	1	0,6
zucchine	21			20	95,2	1	4,8		
peperoni	21	5	23,8	6	28,6	4	19,0	6	28,6
patata	26			16	61,5	10	38,5		
carote	18			17	94,4	1	5,6		
altre verdure	85	4	4,7	71	83,5	9	10,6	1	1,2
FRUTTA	**363**	**2**	**0,6**	**187**	**51,5**	**90**	**24,8**	**84**	**23,1**
mele	40			18	45,0	6	15,0	16	40,0
pere	19			9	47,4	6	31,6	4	21,1
pesche	24			17	70,8	6	25,0	1	4,2
uva	7			3	42,9	4	57,1		
fragole	24	1	4,2	16	66,7	2	8,3	5	20,8
agrumi	97			34	35,1	42	43,3	21	21,6
frutta esotica ****	58			26	44,8	10	17,2	22	37,9
piccoli frutti*****	21	1	4,8	17	81,0	3	14,3		
altra frutta	73			47	64,4	11	15,1	15	20,5
PRODOTTI DERIVATI	**191**			**156**	**82**	**33**	**17**	**2**	**1**
oli d'oliva	27			26	96,3	1	3,7		
vino	110			93	84,5	16	14,5	1	0,9
miele									
marmellate e confetture	4			4	100,0				
passate di pomodoro	5			4	80,0	1	20,0		
pasta	2			1	50,0	1	50,0		
pane	3			3	100,0				
altri derivati	40			25	62,5	14	35,0	1	2,5
VARIE	**145**	**1**	0,7	**136**	0,9	**4**	2,7	**4**	2,7

Fonte: UNITA'DI PROGETTO VETERINARIA REGIONE VENETO

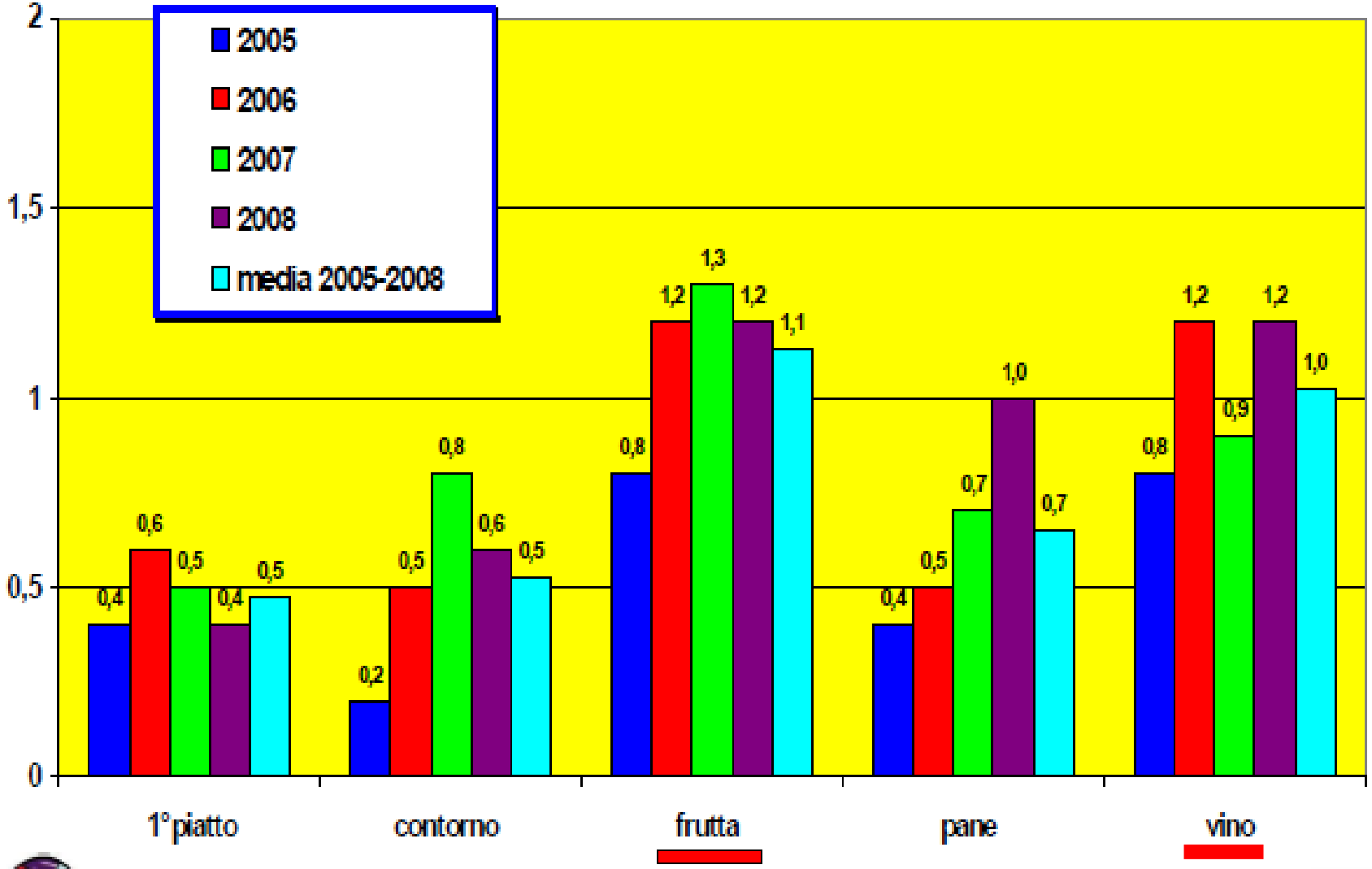
Assunzione dei residui di fitofarmaci attraverso la dieta

Numero medio e massimo dei fitofarmaci rilevati nel pranzo completo



Assunzione dei residui di fitofarmaci attraverso la dieta

Numero medio fitofarmaci rilevati nelle portate



Admissible Daily Intake - ADI, espresso in mg/kg p.c.

cioè assunzione giornaliera ammissibile

Percentuale della quantità giornaliera di s.a. ingerita per kg di peso corporeo, rispetto al valore di ADI (% ADI)

ANNO 2005

50 pasti analizzati, o meglio dei 39 con residui.
Si ottengono 121 valori di % ADI per l'uomo e 84 valori per il ragazzo ed il bambino.

ANNO 2006

47 pasti analizzati, o meglio dei 41 con residui.
Si ottengono 170 valori di % ADI per l'uomo e 121 valori per il ragazzo ed il bambino.

ANNO 2007

53 pasti analizzati, o meglio dei 50 con residui.
Si ottengono 200 valori di % ADI per l'uomo e 159 valori per il ragazzo ed il bambino.

ANNO 2008

50 pasti analizzati, o meglio dei 48 con residui.
Si ottengono 189 valori di % ADI per l'uomo e 136 valori per il ragazzo ed il bambino.

Assunzione giornaliera espressa come % ADI

	Valore medio			
	Anno 2005	Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008
Uomo 60 kg	3,7	2,3	4,4	3,5
Ragazzo 40 kg	6,9	3,5	7,5	6,9
Bambino 20 kg	13,8	7,0	15,0	13,8

	Numero di valori superiori al 100%			
	Anno 2005	Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008
Uomo 60 kg	0	0	2	1
Ragazzo 40 kg	1	0	2	1
Bambino 20 kg	2	0	5	2

Linfoma non Hodgkin correlato all'uso di glifosato (il diserbante Roundup della Monsanto)

L. Hardell and M. Eriksson – "A case-control study of non-Hodgkin lymphoma and Exposure to Pesticides" ,
Cancer, 15 Marzo 1999, Vol. 85, n.6.

(N.B. circa il 75% delle coltivazioni transgeniche contengono il gene di resistenza al glifosato)

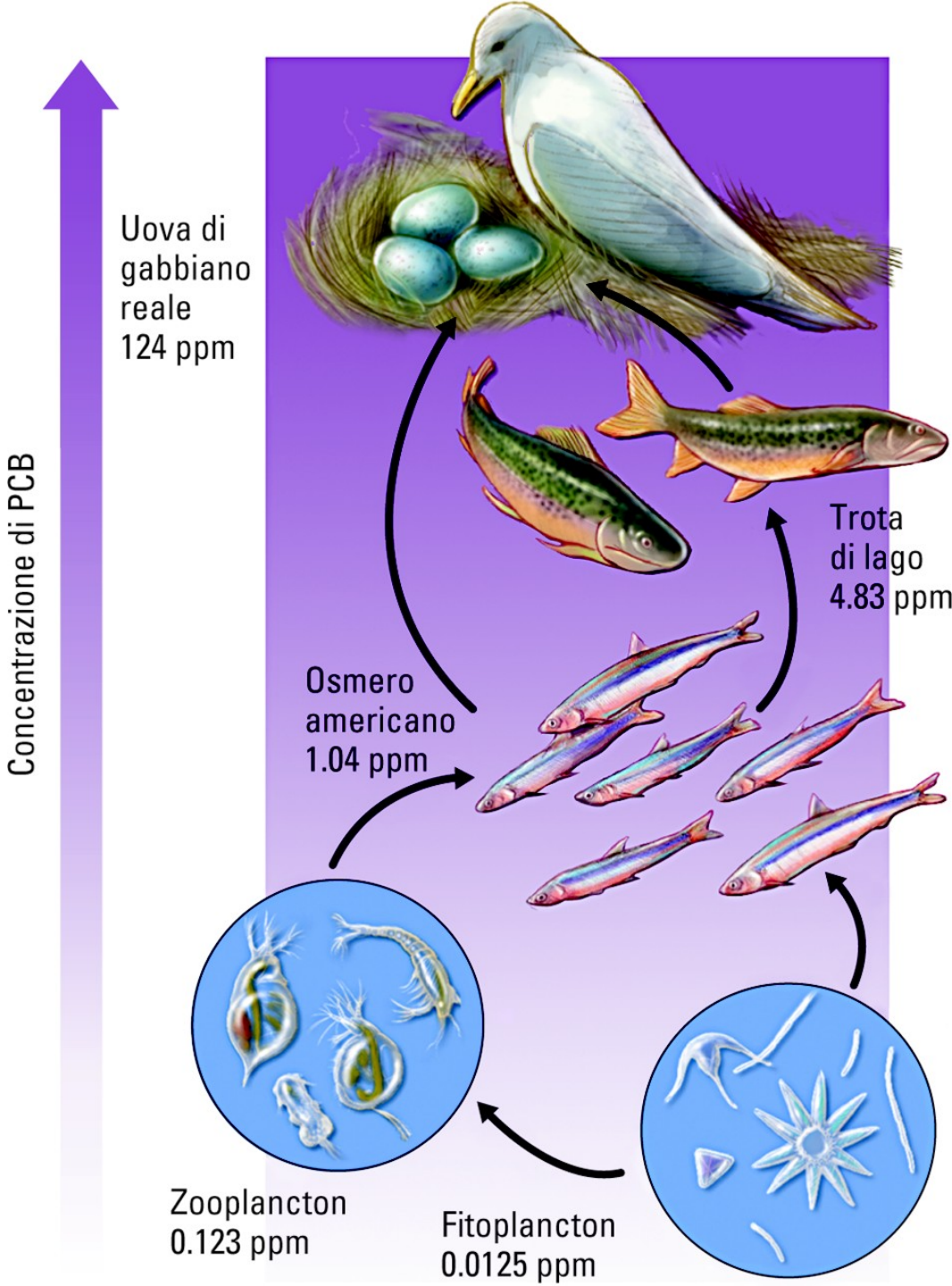
Diossine, Furani, PCB, sono pericolosi perchè:

- **Si concentrano progressivamente nell'ambiente**
  - ***persistenza***
- **Si concentrano lungo la catena alimentare**
  - ***Bio accumulabilità***

Possibili fonti di diossine:

inquinamento industriale (industrie chimiche come a Seveso, acciaierie come a Taranto, ecc)
incenerimento (inceneritori di rifiuti e di biomasse)
combustioni di vario tipo
contaminazione dei mangimi (polli in Belgio e maiali in Irlanda)

Biomagnificazione dei PCB in un ecosistema marino



interferenti endocrini

- Gli studi tossicologici indicano che l'esposizione a livelli bassi di diossine durante i periodi cruciali dello sviluppo può indurre danni permanenti alla salute. Finora tuttavia, erano noti solo i meccanismi d'azione anti estrogenica delle diossine, che determinano gli effetti - osservati sperimentalmente e sospettati clinicamente - sul ciclo riproduttivo femminile (in particolare, disturbi dell'ovulazione e infertilità).
- Restavano però inspiegati, a livello molecolare, gli effetti a carico dell'apparato riproduttivo maschile, come il calo della fertilità, o le malformazioni. Soprattutto, restava da chiarire l'origine delle manifestazioni più fortemente associate all'esposizione a diossine, come i disturbi della funzione immunitaria, alcuni tumori. Ora conosciamo anche un’azione estrogeno-mimetica.

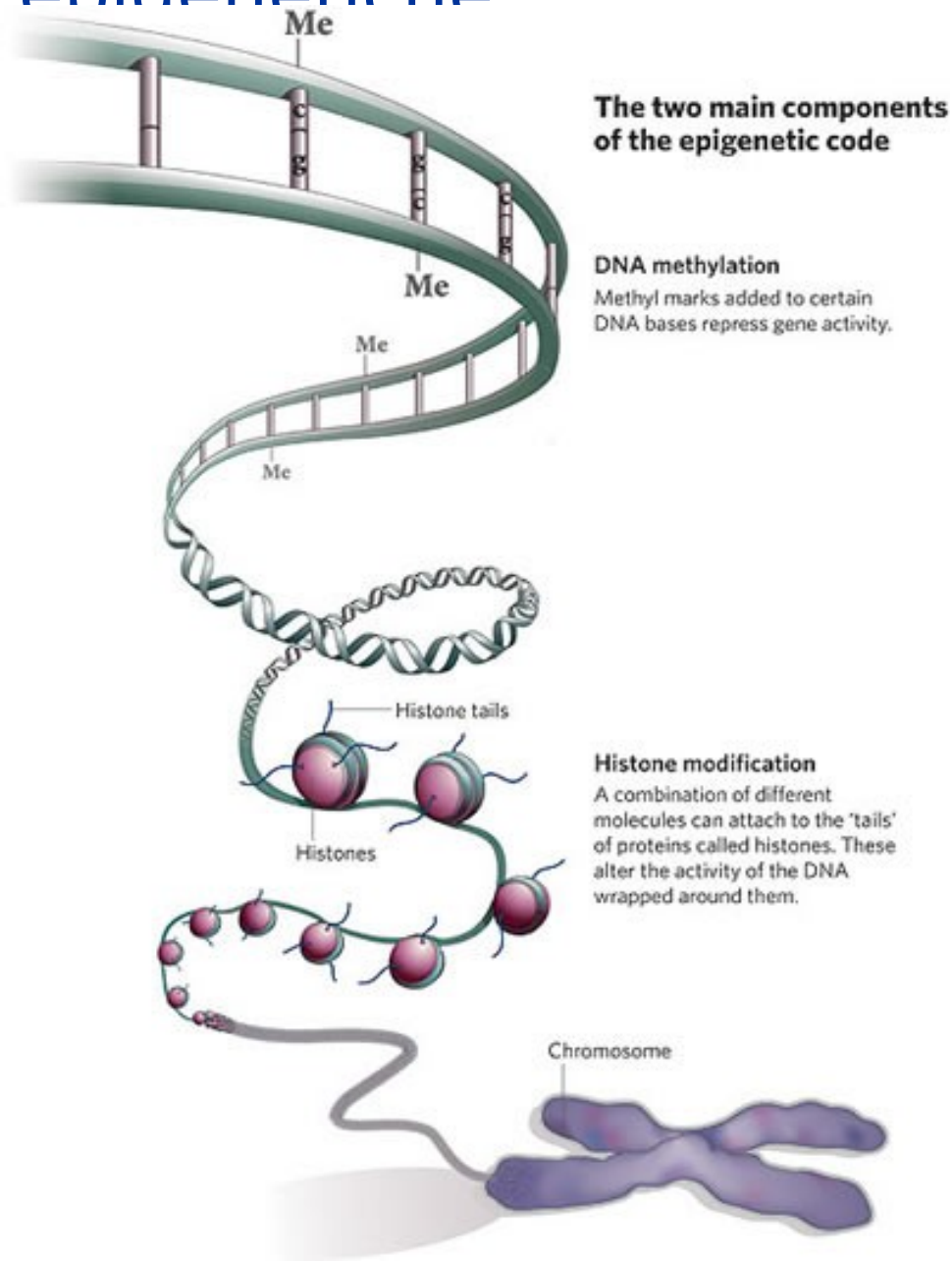
- **Dosi tollerabili di diossine**
- **1991**

  L'Organizzazione Mondiale della Sanità stabilisce, per le diossine, una *dose tollerabile giornaliera* pari a 10 picogrammi/kg di peso
- **2001**

  L'Unione Europea riduce la *dose tollerabile giornaliera* a 2 picogrammi/kg di peso

Il ***picogrammo è*** un'unità di misura del peso che equivale a un miliardesimo di ***milligrammo***

Modificazioni epigenetiche



Alcune malattie hanno una base "epigenetica": nella maggior parte delle patologie degenerative che oggi ci affliggono - neoplasie, patologie neurologiche, disfunzioni cognitive, patologie respiratorie, cardiovascolari, riproduttive, autoimmuni, neurocomportamentali ecc. - non sono state identificate specifiche alterazioni geniche, o comunque non tali da rappresentare, per sé sole, la causa prima della malattia e sempre più trova conferma l'ipotesi che siano implicati meccanismi di tipo epigenetico.

Il bio accumulo delle diossine lungo la catena alimentare

	Diossine nel latte (picogrammi/grammo di grasso)
Mucche tedesche	0.7
Mucche belghe	0,6
Mucche belghe con inceneritore	4.5
Mamme svedesi	18
Mamme tedesche (in zone industriali)	41

La quota di diossine presenti nel latte materno è, nella massima parte dei casi, nettamente superiore a quella che la normativa stabilisce per diossine e PCB nel latte vaccino: 6 TEQ pg/g di grasso.

PCDD/F e PCB pgTEQ/g di grasso in latte materno in alcuni paesi

N° CASI (Paese)	RISULTATI pg WHO-TEQ/g grasso range o (valore medio)	RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO
169 (Germania)	3.01 - 78.7 (27.27)	Wittsiepe J *(2007)*
1 Brescia (Italia)	**147**	**L. T. Baldassarri. *(2008)***
39 (Italia)	**20.4-34.2 (27)**	**Abballe A *(2008)***

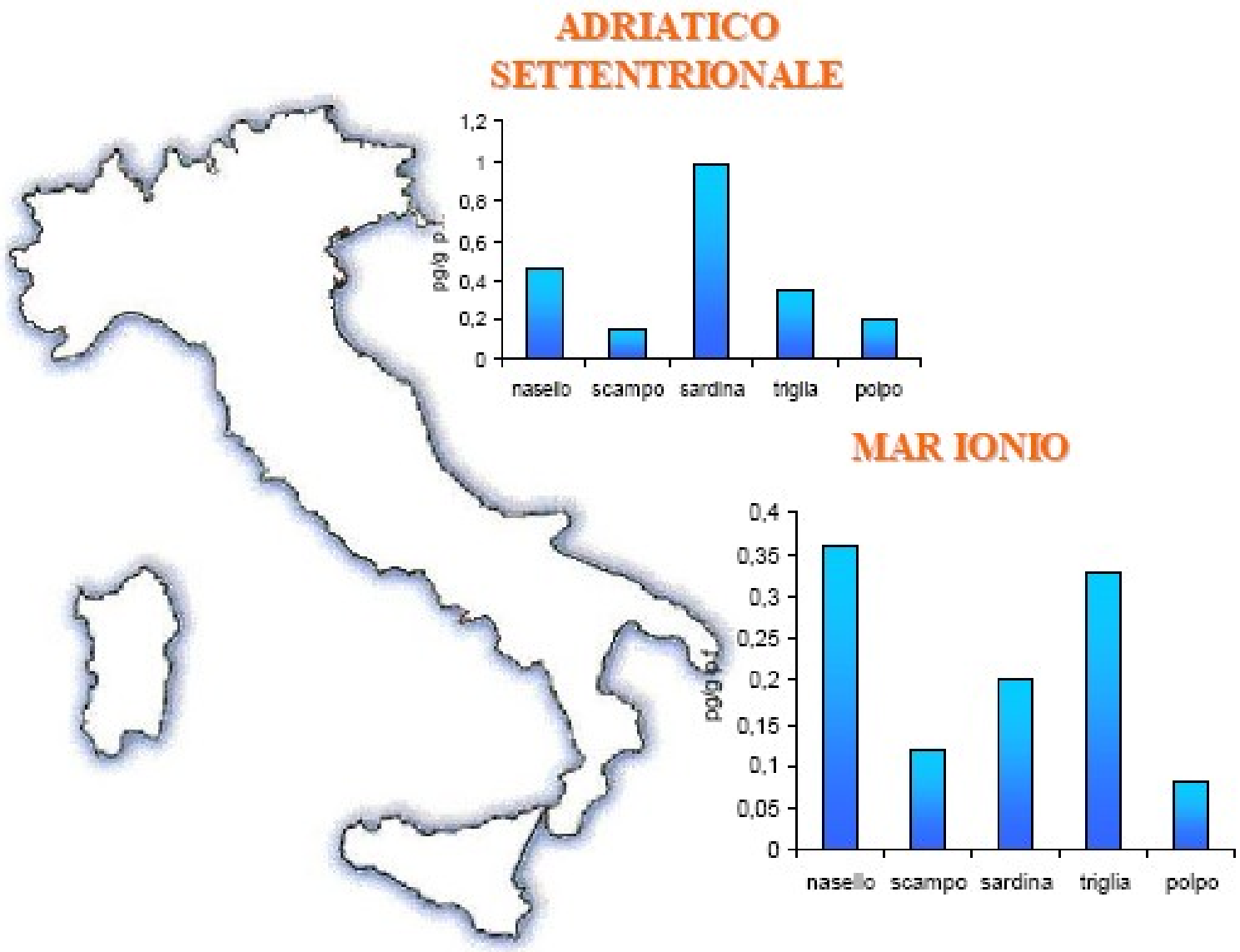


Figura 4: Concentrazione medie di WHO-TEQ (PCB + PCDD + PCDF) in alcuni prodotti ittici di due diverse località di cattura (Adriatico settentrionale e Ionio) (da Focardi e Pelusi, 2002).

ANCORA SUI *LIMITI*

Per tutelare la salute pubblica è più importante controllare **la quantità di diossine emesse giornalmente ed annualmente da un impianto** e non la concentrazione nei sui fumi

la quantità di diossine emesse dipende dalla

quantità di materiali bruciati

POP (Persistent Organic Pollutants)

Molte sostanze tossiche sono persistenti, poiché resistono alla degradazione e possono percorrere anche lunghe distanze dai loro punti di emissione: la loro origine è nelle aree molto industrializzate e coltivate intensivamente. Esse vengono quindi definite comunemente "inquinanti organici persistenti" (indicate generalmente con la sigla POP, Persistent Organic Pollutants).

Gli inquinanti persistenti non conoscono confini: si diffondono attorno al globo trasportate dalle correnti dell'aria e del mare. In corrispondenza dei poli, o delle alte regioni montagnose, il clima

freddo ne favorisce i processi di condensazione e così si depositano nuovamente con le precipitazioni, raggiungendo la terra o l'acqua ed entrando nella catena alimentare. I POP si concentrano nel tessuto adiposo degli organismi attraverso un processo noto come bioaccumulo. Tra le donne degli Inuit, popolo che si nutre soprattutto di pesce e carne, il

Scenario reale: esposizione protratta e a basse dosi durante tutto il corso dello sviluppo pre e postnatale

RISCHIO PIU' ELEVATO CHE PER L'ORGANISMO ADULTO di perturbazione di molteplici processi maturativi nel sistema nervoso, endocrino, immunitario

Bisfenolo A (BPA)

I contenitori metallici per alimenti sono rivestiti al loro interno da una resina epossidica che spesso è sintetizzata per condensazione fra il bisfenolo A e l'epicloridrina. Il bisfenolo A è il monomero del policarbonato, di cui sono costituiti molti contenitori, compresi i biberon. Il monomero che non condensa e rimane libero, fa sorgere problemi di cessione all'alimento. I limiti di migrazione all'alimento attualmente stabiliti dall'Unione Europea sono di 3 ppm per il cibo.

Il livello di cessione di BPA da un recipiente per alimenti è stato recentemente testato da Munguia-Lopez e coll. (2002): i risultati hanno indicato che vi è un minimo effetto del calore, mentre si è osservato un effetto di cessione dopo 40 giorni a 25°C con un aumento nei contenitori conservati a 35°C ed un picco a 35°C dopo 160 giorni.

In alcuni casi sono stati riscontrati tassi ematici di BPA superiori alle concentrazioni che hanno determinati effetti clinici (danni al sistema nervoso, tumori, effetti epigenetici, alterazione del tessuto adiposo).

BIOCHEMICAL PHARMACOLOGY 76 (2008) 569–581

The effects of environmental neurotoxicants on the dopaminergic system: A possible role in drug addiction

Douglas C. Jones [a,*], *Gary W. Miller* [b]

The recent hypothesis that exposure to environmental compounds which have effects on dopaminergic neurotransmission, including 2,4-dichlorophenoxyacetic acid, **Bisphenol A,** and multiple heavy metals, may potentiate drug induced behaviors and increase the brain's vulnerability to drug addiction will be discussed.

Ciò significa effetti collegati al morbo di Parkinson

Schizophrenia Bulletin, January 31, 2008

Effects of Bisphenol-A and Other Endocrine Disruptors Compared With Abnormalities of Schizophrenia: An Endocrine-Disruption Theory of Schizophrenia - James S. Brown Jr.

Mercurio e metil-mercurio

Il mercurio elementare viene trasformato ad opera dei microrganismi acquatici in metilmercurio, un composto lipofilo che si accumula negli organismi e che entra nella catena alimentare. Di conseguenza le popolazioni che consumano grosse quantità di pesce saranno pesantemente esposte al metilmercurio (WHO, 1996).

Lungo la catena alimentare il metil-mercurio è soggetto al bio-accumulo e alla bio-magnificazione, in particolare nella rete trofica acquatica; i valori più elevati si riscontrano nei pesci predatori adulti e nei mammiferi marini. Negli animali, come nell'uomo, il metil-mercurio e i suoi sali vengono rapidamente assorbiti nel tratto gastrointestinale (>80%). Il metil-mercurio assorbito viene largamente distribuito a tutti i tessuti, sebbene l'accumulo maggiore si verifichi nei reni.

Il metil-mercurio è in grado di superare la barriera emato-encefalica e la barriera placentare, pertanto nell'uomo e nell'animale il sistema nervoso costituisce l'organo bersaglio principale per la tossicità. Nell'uomo sono stati osservati effetti sullo sviluppo neurologico dei figli di madri soggette ad esposizione per os al metil-mercurio (dati EFSA).

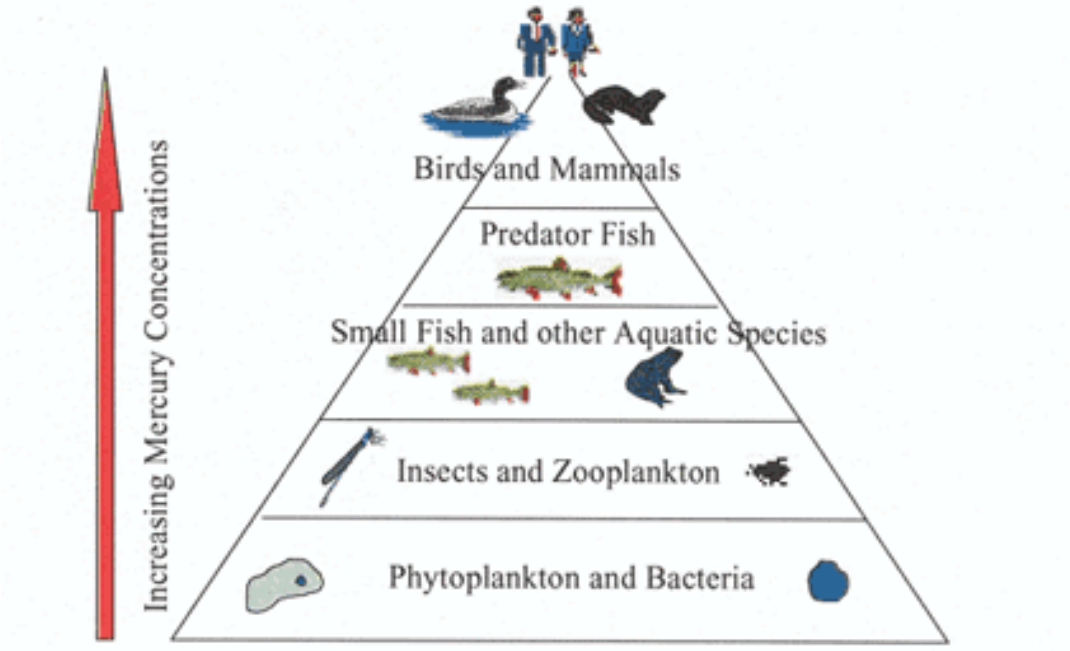
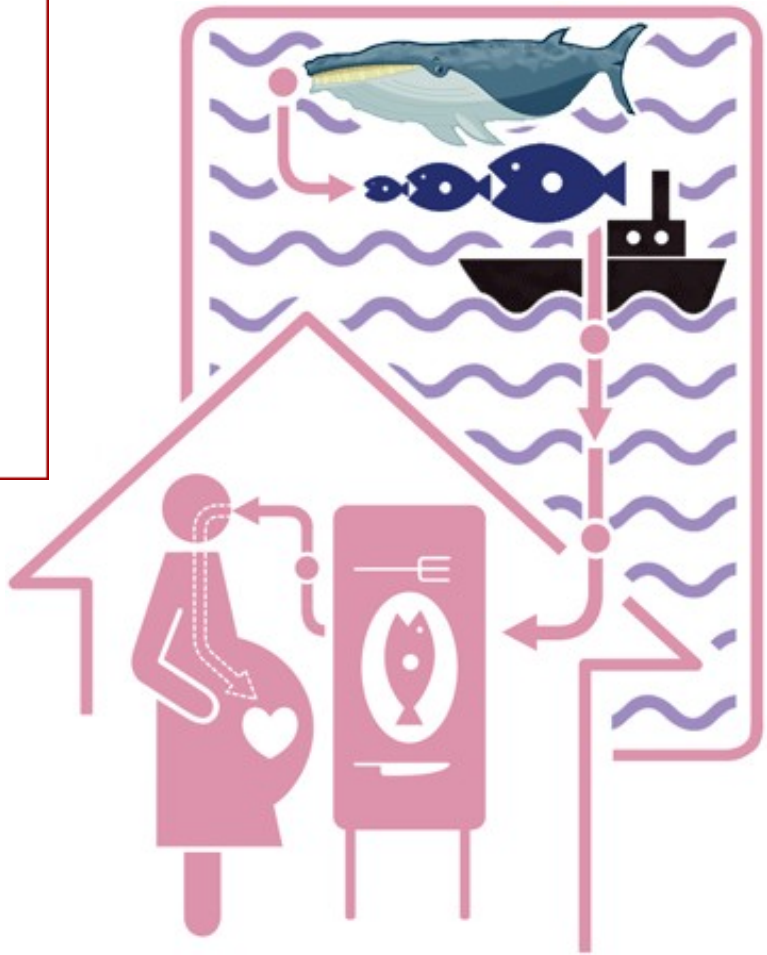


Figure 1. Accumulation of mercury in the food chain.

(Reprinted from Clean the Rain, Clean the Lakes: National Wildlife Federation, 2000)



Il “mercurio nella catena alimentare"

Radionuclidi

Le centrali nucleari inglesi, che sono state ampiamente studiate, hanno riversato nei fiumi e nel mare vari elementi radioattivi (radionuclidi). Vi sono radionuclidi biologicamente attivi, come nel caso del cesio e dello stronzio, che entrano negli organismi viventi. Questi elementi vengono dapprima assorbiti dalle piante, che sono cibo per erbivori, che a loro volta sono cibo per carnivori. Attraverso questa catena alimentare il radionuclide si sposta nel tempo e nello spazio, perché non si distrugge e gradatamente passa da un livello trofico ai successivi. Ma il passaggio da un livello trofico all'altro comporta una concentrazione dell'elemento e della sua radiattività. Ancora più rilevante il caso di

I.Fairlie ***Commentary: childhood cancer near nuclear power stations*.** Environmental Health 2009;8:43

Nel 2008 lo studio *KiKK (Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken* = tumori infantili nelle vicinanze di impianti nucleari) ha rilevato un incremento di 1.6 volte dei tumori solidi e di 2.2 volte delle leucemie tra i bambini di età <5 anni residenti entro 5 km da tutti gli impianti di energia nucleare in Germania.

Baker PJ, Hoel DG. ***Meta-analysis of standardized incidence and mortality rates of childhood leukaemia in proximity to nuclear facilities Eur J Cancer Care 2007; 16: 355–36***

La metanalisi, finanziata dal Dipartimento dell'Energia degli U.S., analizza gli studi su incidenza e mortalità per leucemia infantile nelle vicinanze di impianti nucleari:
nel gruppo 0-9 anni il tasso standardizzato di mortalità (SMR) per leucemia entro 16 km dal sito era >1 e statisticamente significativo (SMR 1.23 95%IC 1.04-1.46), così come il tasso standardizzato di incidenza (SIR) di leucemia (SIR 1.14 95%IC 0.98-1.33).

PRINCIPIO DI PRECAUZIONE

- **Il Protocollo sulla Biosicurezza indica all'art.10.6 che: "la mancanza di certezze scientifiche dovute a insufficienti informazioni e conoscenze riguardanti la portata dei potenziali effetti negativi di un organismo vivente modificato sulla conservazione e l'utilizzazione sostenibile della diversità biologica nella Parte d'importazione, tenendo conto anche dei rischi per la salute umana, non dovrà impedire a tale Parte di adottare decisioni adeguate rispetto all'introduzione di OGM, al fine di evitare o limitare tali effetti potenzialmente negativi".**
- **Anche il Trattato dell'UE prevede l'applicazione del Principio di Precauzione, non riconosciuto però dagli USA e dal WTO.**

PRINCIPIO DI RESPONSABILITA’

È urgente ricostruire una nuova cultura imperniata sull’Etica della Responsabilità

nei confronti della vita, nostra innanzitutto e delle generazioni future, ma anche della Natura cui apparteniamo e che custodisce le condizioni stesse della nostra esistenza, come indicato da H. Jonas

Adottare il Principio di Precauzione e quello di Responsabilità significa anche accettare il dovere di informare e impedire l'occultamento di informazioni su possibili rischi per la salute ed evitare che si continui a considerare l'intera specie umana come un insieme di cavie sulle quali saggiare tutto quanto capace di inventare il progresso tecnologico. (L. Tomatis)