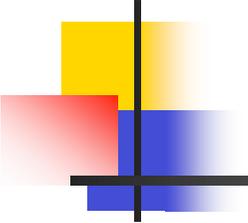


IL MERCURIO

- È un metallo di transizione, con simbolo chimico Hg;
- È liquido alla temperatura ambiente:





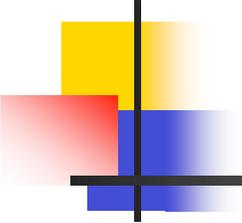
UTILIZZI DEL MERCURIO

- Termometri, barometri;
- Prodotti elettrici (batterie, interruttori);
- Medicinali (“calomelano”, disinfettanti);
- Colori e vernici;
- Odontoiatria (amalgame per otturazioni);
- Metallurgia (leghe);
- Manifattura dei cappelli.....

“Mad like an Hatter”

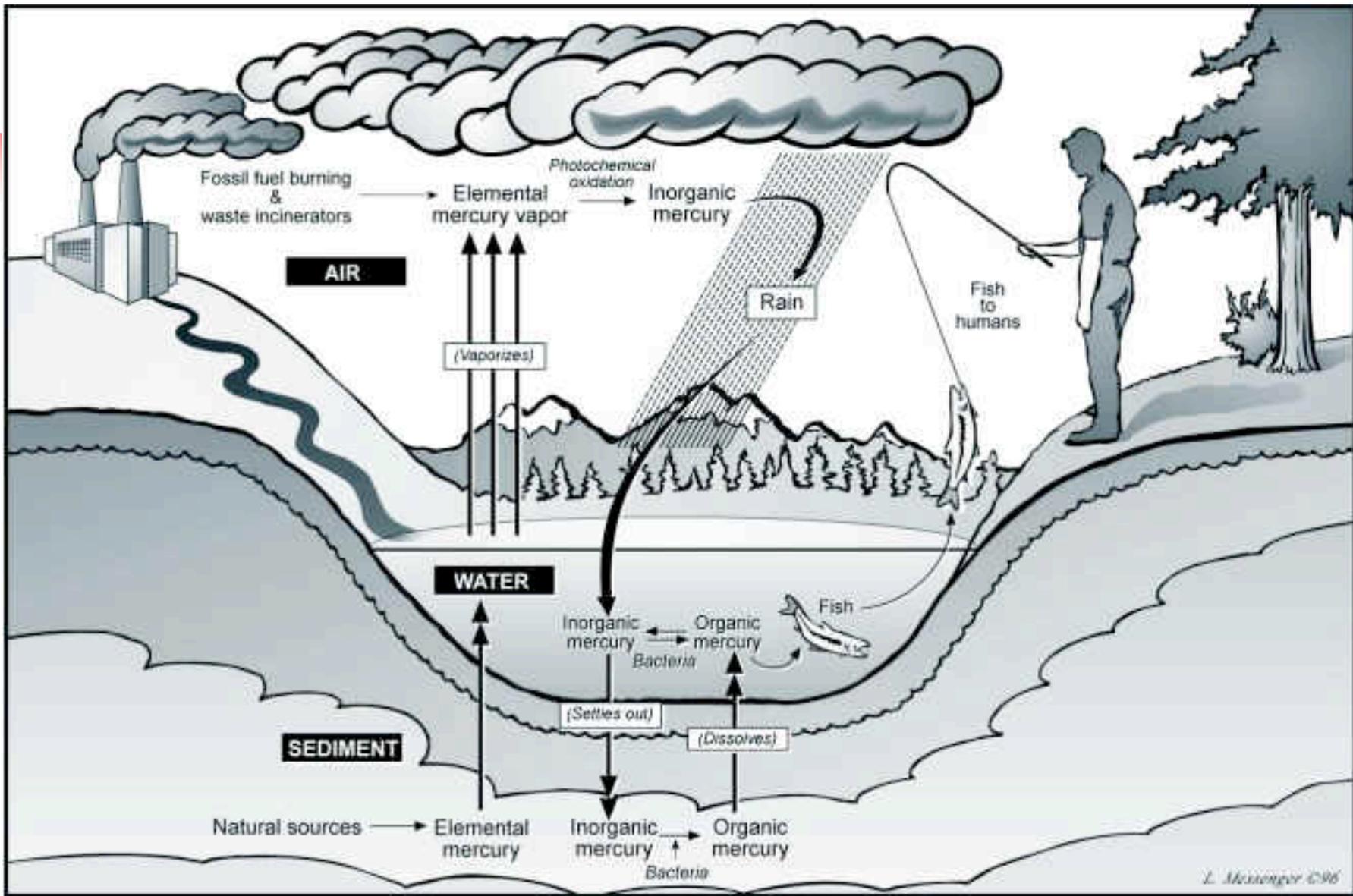


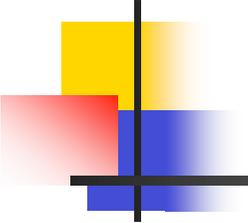
- I cappellai inglesi utilizzavano per conciare le pelli una soluzione di *nitrato di mercurio*, i cui vapori, inalati, portavano ad un avvelenamento da mercurio che si manifestava con tremori, insonnia, instabilità emotiva, allucinazioni e demenza.
- Il Governo Inglese ha vietato l'uso del mercurio nelle concerie nel 1941.



Mercurio in mare

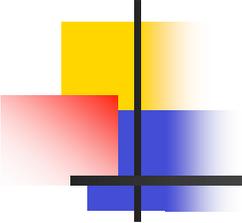
- Attività inquinanti umane (industria chimica e siderurgica; pesticidi usati in agricoltura; industrie della carta; combustione del carbone fossile; inceneritori; cromatura dei metalli; uso dell'amalgama Hg-Au per pratiche di estrazione mineraria dell'oro ecc.).
- sorgenti antropiche naturali (emissioni vulcaniche e geotermiche; emissione di mercurio gassoso dagli oceani; erosione della crosta terrestre ad opera dei venti).
- Il mercurio immesso nell'ambiente da entrambe le sorgenti circa 10.000 tonnellate/anno; 1/3 proviene dalle industrie.





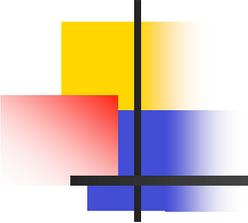
FORME INORGANICHE...

- Mercurio metallico: l'inalazione dei vapori può causare seri danni a polmoni, reni e cervello;
- Ossido di mercurio: usato come antisettico;
- Sali di mercurio (Nitrato, Solfato, Cloruro, ecc.)
- Nel sedimento marino questi composti vengono “organicati” da microorganismi a...



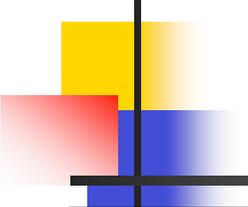
...E ORGANICHE

- I composti organici del mercurio sono molto stabili in soluzione acquosa. Il più pericoloso è il metil-mercurio (CH_3Hg^+);
- I derivati organici del mercurio, altamente tossici e solubili, sono assorbiti dagli organismi acquatici;
- Il metil-mercurio è caratterizzato da un'elevatissima tossicità cerebrale:



Metilmercurio: meccanismi

- La tossicità cerebrale del mercurio è dovuta ai seguenti motivi:
- Il metil-mercurio si lega a delle porzioni di proteine, formando un complesso che viene riconosciuto dall'organismo come "metionina";
- Il complesso attraversa la barriera emato-encefalica usando il trasportatore della metionina e si concentra nel cervello.
- Sono anche in grado di oltrepassare facilmente la barriera placentare e di accumularsi nei tessuti fetali.



World Health Organization

Tabella 2. Tossicità dei metalli

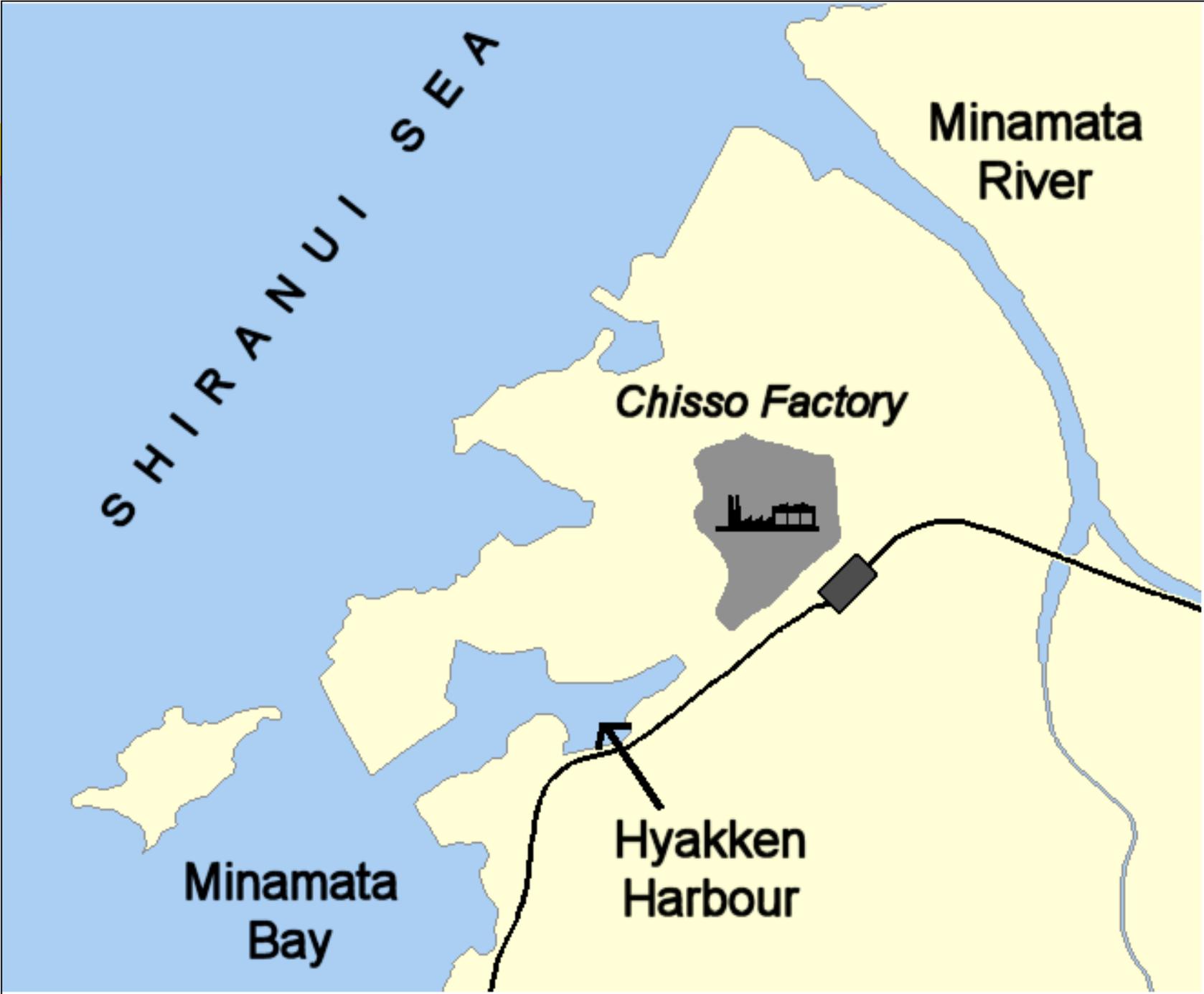
| Tossicità | Metallo |
|------------------|--|
| Elevata | Antimonio, Arsenico, Cadmio, Cromo, Piombo, Mercurio, Nickel |
| Modesta | Rame, Ferro, Manganese, Selenio, Zinco |
| Molto bassa | Alluminio, Argento, Stronzio, Tallio, Stagno |

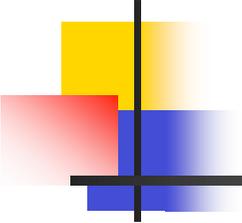
Tabella 3. Effetti tossici di alcuni metalli

| Metallo | Effetto |
|----------------|---|
| Pb, Cd, Hg | biaccumulo nell'organismo danni al sistema nervoso e osseo |
| As | danni cerebrali |
| Cu, Zn, Fe | necessari negli alimenti ma tossici in eccesso |

Tabella 6. MERCURIO: caratteristiche tossicologiche

| | |
|------------------|---|
| PTWI JEFCA | Mercurio totale: 0,005 mg/kg p.c. <i>equivalente a 0.3 mg /sett.per individuo adulto (60 kg)(FAO/OMS JECFA 1972)</i> Metilmercurio: 0,0016 mg/kg p.c. (JECFA, giugno 2003). <i>Particolarmente esposte le donne in gravidanza o in allattamento.</i> |
| Assorbimento | 1) via respiratoria(Hg inorganico) 2) tratto gastroenterico(Hg organico) |
| Eliminazione | 1) deiezioni 2) via urinaria |
| Organi bersaglio | 1) sistema nervoso centrale 2) rene |
| Effetti | 1) disturbi sensoriali alle estremità, alla lingua, alle labbra. 2) atassia 3) disturbi visivi |



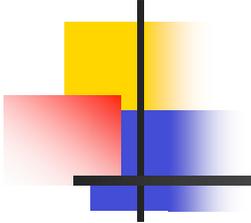


Il “morbo” di Minamata

- L'industria chimica Chisso ha scaricato nelle acque della baia enormi quantità di mercurio tra il 1938 e il 1968;
- Il metilmercurio si è accumulato per anni negli organismi marini, che venivano poi consumati dalla popolazione locale;
- I sintomi dell'avvelenamento sono debolezza, cecità, demenza, paralisi, coma e morte;
- Sono state ufficialmente riconosciute 2265 vittime.

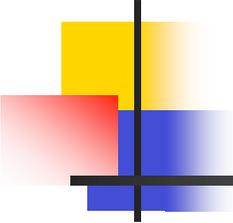


Foto William Eugene Smith - 1971



Dati APAT

| Mercurio kg Anno | Inquinamento aria | | | Inquinamento acqua | | |
|---------------------|-------------------|--------|------|--------------------|--------|------|
| | Ilva (TA) | Italia | % | Ilva (TA) | Italia | % |
| 2002 | 1063,3 | 2877,3 | 37,0 | 118,3 | 699,3 | 16,9 |
| 2003 | 1093,5 | 2569,5 | 42,6 | 608,8 | 1278,8 | 47,6 |
| 2004 | 1135,0 | 2160,0 | 52,5 | 639,5 | 1431,0 | 44,7 |
| 2005 | 1385,1 | 2821,2 | 49,1 | 665,8 | 1065,9 | 62,5 |



Monitoraggi

- Agli attuali saggi chimici sulle acque sarebbe necessario affiancare:
- test in “fase solida” della tossicità dei sedimenti, in grado di valutare lo stato del sedimento in base alle concentrazioni delle forme tossiche degli inquinanti organici (IPA, PCB, etc.) ed inorganici (mercurio e altri metalli pesanti);
- analisi dei *biomarkers* in organismi bioindicatori, in grado di indicare qualitativamente e quantitativamente la presenza di un dato inquinante.