

# Economia dei consumi d'acqua

---

- Adam Smith: IV° capitolo del I° libro delle "Ricerche sopra la natura e le cause delle ricchezze delle nazioni" (1776): *" nulla è più utile dell'acqua, ma difficilmente essa serve ad acquistare qualche cosa, poiché nulla o quasi si può ottenere in cambio dell'acqua"*.
- David Riccardo: II° capitolo dei "Principi dell'economia politica" (1817): *" In base ai principi comuni della domanda e dell'offerta, nulla può essere dato per l'uso dell'aria e dell'acqua o di qualsiasi altro dono della natura, di cui esiste una quantità illimitata. Il fabbricante di birra, il distillatore, il tintore fanno incessante uso di aria e di acqua, ma niente hanno pagato perché illimitata ne è la provvista."*

# Le nuove guerre dell'acqua

---

- Un vecchio detto del West: *"dove c'è il denaro, l'acqua scorre in salita."*
- Mark Twain: *"whisky se si ha sete, acqua se ci si vuole battere."*
- Tra il 1995 ed il 2020 il fabbisogno idrico annuo per usi domestici industriali nei paesi in via di sviluppo potrebbe crescere di 590 miliardi di m<sup>3</sup>. sette volte la portata del Nilo.
- I contrasti tra le nazioni per l'acqua si stanno inasprendo anche in conseguenza della rapidità della crescita demografica nelle regioni più povere d'acqua.

# Disinfection by products (DPB)

## Sottoprodotti della disinfezione con CLORO

---

- TRIALOMETANI (THM)
  - Cloroformio
  - Bromodiclorometano
  - Dibromoclorometano
  - Bromoformio
- TRIALOMETANI IODATI (DPB)
  - Iodoformio
  - Dicloroiodometano
  - Dibromoidometano
  - Bromocloroidometano
- ACIDI ALOACETICI (HAA)
  - Acido monocloroacetico
  - Acido monobromoacetico
  - Acido dicloroacetico
  - Acido dibromoacetico
  - Acido tricloroacetico
  - Acido tribromoacetico
  - Acido bromodicloroacetico
  - Acido dibromocloroacetico

# Disinfection by products (DPB)

## Sottoprodotti della disinfezione con

---

- **BIOSSIDO DI CLORO**
  - Clorati
  - Cloriti
  - Alogenoderivati complessi
- **OZONO**
  - Bromato
  - Chetoni
  - Alcoli
  - Aldeidi
  - Alchilftalati
  - Acidi alifatici mono e dicarbossilici
  - Azoto composti ciclici



# TIPI DI A.D.I. E MODALITA' DI DEFINIZIONE

---

IN BASE ALLE CONOSCENZE SCIENTIFICHE  
DISPONIBILI, POSSONO ESSERE DEFINITI  
TRE TIPI DI A.D.I.:

- DEFINITIVA
- CONDIZIONATA
- TEMPORANEA

# A.D.I. DEFINITIVA (1)

---

PER LA DEFINIZIONE DELLA A.D.I. DEFINITIVA E' INDISPENSABILE LA CONOSCENZA DEL NEL<sub>L</sub>

IL NEL<sub>L</sub> (LIVETIME NO-EFFECT LEVEL) RAPPRESENTA LA QUANTITA' DI UNA SOSTANZA CHE SOMMINISTRATA PER ALMENO DUE ANNI, AD UN ANIMALE, NON CAUSA ALCUN EFFETTO NOCIVO.

IN PARTICOLARE NON DETERMINA:

- *DISTURBI DELL'ACCRESIMENTO*
- *MODIFICAZIONI CLINICHE DI MALATTIA*
- *VARIAZIONI DEL TASSO DI MORTALITA' E DELLA SUA DISTRIBUZIONE*
- *ALTERAZIONI BIOCHIMICHE E/O FISIOLOGICHE*
- *DANNI DI ORGANI E/O TESSUTI*
- *INFLUENZE NEGATIVE SULLA RIPRODUZIONE*
- *EFFETTI TERATOGENI, GENOTOSSICI, EMBRIOTOSSICI, CANCEROGENI*

# A.D.I. DEFINITIVA (2)

---

- LA SPERIMENTAZIONE DEVE ESSERE EFFETTUATA , CON ESITO POSITIVO, SU ALMENO DUE DIFFERENTI SPECIE ANIMALI (DI CUI UNA IL RODITORE).
- CONOSCENDO LA  $NEL_L$  LA A.D.I. DERIVA APPLICANDO AL SUO VALORE, UN FATTORE DI CORREZIONE PARI A  $10^{-2}$

$$A.D.I. DEFINITIVA = \frac{NEL (OMS)}{100}$$

# METODOLOGIA DI DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE DI ACCETTABILITA' (1)

---

- SI DEFINISCONO CON LA MAGGIORE ESATTEZZA POSSIBILE, LE CARATTERISTICHE BIO-TOSSICOLOGICHE DELLA SOSTANZA IN STUDIO ( tossicità acuta e cronica, teratogenicità, embriotossicità, genotossicità, cancerogenicità).
- DAI PARAMETRI SUDDETTI SI DERIVA L'A.D.I. (dose giornaliera accettabile) CIOE' LA QUANTITA' DI SOSTANZA CHE PUO' ESSERE ASSUNTA GIORNALMENTE, DA UN UOMO MEDIO, PER L'INTERA DURATA DELLA VITA, SENZA CHE SI MANIFESTINO DANNO E/O ALTERAZIONI OBIETTIVAMENTE RILEVABILI



# METODOLOGIA DI DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE DI ACCETTABILITA' (2)

---

DAL VALORE DI A.D.I. TENENDO CONTO:

A) DEI COEFFICIENTI DI RIPARTIZIONE DELLA SOSTANZA IN STUDIO NEI DIVERSI COMPARTI AMBIENTALI;

B) DELLE POSSIBILI VIE DI INTRODUZIONE (inalazione, ingestione, contatto) E DEI PRINCIPALI PARAMETRI FISIologici MEDI;

**SI POSSONO DERIVARE LE QUANTITA' MASSIME AMMISSIBILI DELLA SOSTANZA NELLE PRINCIPALI MATRICI AMBIENTALI:**

**ARIA ACQUA ALIMENTI  
(VALORI LIMITE DI ACCETTABILITA')**

# A.D.I. CONDIZIONATA O TEMPORANEA

QUALORA NON SI CONOSCA IL  $NEL_L$  SI PUO' DEFINIRE SOLTANTO UNA A.D.I. CONDIZIONATA E/O TEMPORANEA, UTILIZZANDO I SEGUENTI PARAMETRI:

- $NEL_{90}$  (NINETY DAY NO-EFFECT LEVEL), APPLICANDO UN FATTORE DI SICUREZZA PARI A  $10^{-3}$
- $DL_{50}$  (DOSE LETALE 50%) APPLICANDO UN FATTORE DI SICUREZZA PARI A  $10^{-5}$

SI AVRA' PERTANTO CHE A.D.I. CONDIZIONATA E TEMPORANEA

**$NEL_{90}$  (OMS)**

**OPPURE**

**$DL_{50}$  (ROSENBLATT)**

**1.000**

**100.000**


I FATTORI DI SICUREZZA  $10^{-3}$  E  $10^{-5}$  SI APPLICANO SOLO QUANDO LA SOSTANZA IN STUDIO PRESENTA SOLO EFFETTI TOSSICI.

IN PRESENZA DI POTERE TERATOGENO E/O GENOTOSSICO SI APPLICA, USUALMENTE, UN ULTERIORE FATTORE DI SICUREZZA = 10

# STIMA DELLA A.D.I. E DELLA CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMISSIBILE NELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO DI ALCUNI PESTICIDI DI MAGGIORE USO NELLE LAVORAZIONI AGRICOLE

CLASSE DI APPARTENENZA	TIPO DI PESTICIDA	A.D.I. µg/uomo/die	Concentrazione ammissibile µg/L	Valore medio per classe µg/L
PESTICIDI FOSFORATI	PARATHION ETILE	0,06	0,003	0,012
	PARATHION METILE	0,42	0,021	
PESTICIDI CLORURATI	D.D.T.	0,5	0,025	0,03
	ALDRINA	0,7	0,035	
PESTICIDI DIPIRIDILLICI	PARAQUAT	1,75	0,087	0,368
	DIQUAT	13	0,65	
PESTICIDI DITIOCARBAMMATI	MANEB	280	14	16,1
	ZINEB	364	18,2	
PESTICIDI AZOTATI	ATRAZINA	52,5	2,62	32,26
	SIMAZINA	350	17,5	
	MOLINATE	95	4,75	
	BENTAZONE	350	17,5	
	PROMETRINA	147	37,5	
	AMETRINA	700	65	
	PROPAZINA	1500	75	
PESTICIDI ACETANILICI	ALACHLOR	85	4,25	39,62
	METACHLOR	1500	75	

- 
- **NOAEL (NO-OBSERVED-ADVERSE-EFFECT LEVEL).** IL LIVELLO DI ESPOSIZIONE IN CORRISPONDENZA DEL QUALE NON SI VERIFICANO AUMENTI STATISTICAMENTE O BIOLOGICAMENTE SIGNIFICATIVI DELLA GRAVITA' DI EFFETTI NEGATIVI TRA LA POPOLAZIONE ESPOSTA ED IL CORRETTO CONTROLLO. GLI EVENTUALI EFFETTI RILEVATI NON SONO CONSIDERATI NEGATIVI.
  - **NOEL (NO-OBSERVED-EFFECT LEVEL).** IL LIVELLO DI ESPOSIZIONE IN CORRISPONDENZA DEL QUALE NON SI VERIFICANO AUMENTI STATISTICAMENTE O BIOLOGICAMENTE SIGNIFICATIVI DELLA FREQUENZA O GRAVITA' DI EFFETTI TRA LA POPOLAZIONE ESPOSTA ED IL CORRETTO CONTROLLO.

- 
- 
- FEL: (Frank-effect level) . Il livello di esposizione che causa effetti negativi indubbi, con incremento statisticamente o biologicamente significativo della frequenza o gravità di effetti negativi tra la popolazione esposta ed il corretto controllo
  - AEL: (Adverse-effect level). Il livello di in corrispondenza del quale si verificano aumenti statisticamente o biologicamente significativi della frequenza o gravità di effetti negativi tra la popolazione esposta ed il corretto controllo