

# **Epidemiologia ambientale: stato e prospettive**

Fabrizio Bianchi

*Sezione di Epidemiologia, Istituto di Fisiologia Clinica del CNR, Pisa*



# 1. Definizione e considerazioni su Ambiente, Epidemiologia Ambientale, Prevenzione

*(fonte: Last JM, Dictionary of Epidemiology, IV Ed. 2001)*

## Ambiente

*tutto quanto è esterno all'individuo umano ospite.*

*Può essere diviso in fisico, biologico, sociale, culturale, etc. ciascuno dei quali o tutti possono influenzare lo stato di salute di popolazioni.*



# 1. Definizione e considerazioni su Ambiente, Epidemiologia Ambientale, Prevenzione

## Epidemiologia Ambientale

*lo studio di popolazione degli effetti sulla salute di esposizioni a agenti fisici, chimici e biologici esterni al corpo umano, e di fattori collegati di tipo sociale, economico e culturale, recenti e remoti (es. urbanizzazione, sviluppo agricolo, produzione/combustione energia). Attraverso lo studio di popolazioni in differenti circostanze di esposizione, l'epidemiologo ambientale punta a chiarire le relazioni tra agenti esogeni e/o fattori socioeconomici correlati e salute. Il riconoscimento di rischi per la salute dovuti a cambiamenti ambientali globali e sconvolgimenti ecologici, spesso attraverso vie indirette, ha aggiunto un'ulteriore dimensione a questo campo di indagine.*



# **1. Definizione e considerazioni su Ambiente, Epidemiologia Ambientale, Prevenzione**

## **Epidemiologia Ambientale**

- L'Epidemiologia ambientale si trova quindi a dover operare in modo contestualizzato (*Krieger 2001*) su relazioni causali ad eziologia multifattoriale, con un approccio limitato dal suo stesso statuto di disciplina osservazionale e dal modello probabilistico che adotta.

# 1. Definizione e considerazioni su Ambiente, Epidemiologia Ambientale, Prevenzione

## Prevenzione:

*azione mirata ad eradicare, eliminare o minimizzare l'impatto di malattia e disabilità o, ove nessuna di queste sia possibile, ritardare la loro progressione. Il concetto di Prevenzione è meglio definito nel contesto di livelli, tradizionalmente definiti come P. primaria, secondaria o terziaria. Un quarto livello aggiunto più di recente, chiamato P. primordiale, in termini epidemiologici aspira a stabilire e mantenere condizioni che minimizzino i pericoli per la salute, mentre l'obiettivo della P. primaria è di ridurre l'incidenza di malattia, della P. secondaria di ridurre la prevalenza di malattia mediante una sua abbreviazione di durata, della P. terziaria di ridurre il numero e/o l'impatto delle complicanze.*

# 1. Definizione e considerazioni su Ambiente, Epidemiologia Ambientale, Prevenzione

## **Prevenzione:**

*La P. primordiale consiste di azioni e misure che inibiscono l'emergere ed il costituirsi di condizioni ambientali, economiche, sociali, culturali e comportamentali per le quali sia riconosciuto un rischio per la salute. Questo è il compito della Sanità pubblica e della Promozione di salute.*



# 1. Definizione e considerazioni su Ambiente, Epidemiologia Ambientale, Prevenzione

## Prevenzione:

- Sul tema della definizione di ambiente e di agente/causa ambientale e sulle implicazioni per la sanità pubblica di recente è stato messo in evidenza che “non è solo e tanto un problema semantico ma porta implicazioni per la forma delle azioni preventive, se centrate sull’ambiente materiale e sociale o sul singolo individuo” (Saracci & Vineis 2007).

## **2. Principali rischi per la salute di origine ambientale**

*Prüss-Üstün & Corvalan 2006, Prüss-Üstün et al 2008,* considerando 85 malattie o gruppi di malattie e 8 classi di fattori ambientali stimano che circa il 20% dei casi di tumore, a livello mondiale, siano ascrivibili a esposizioni ambientali, 5% restringendo alle esposizioni ad agenti inquinanti d'aria, acqua e suolo.



## 2. Principali rischi per la salute di origine ambientale

*Boffetta (2007)* ritiene le stime troppo elevate e mette in discussione la stessa categoria di causa ambientale.

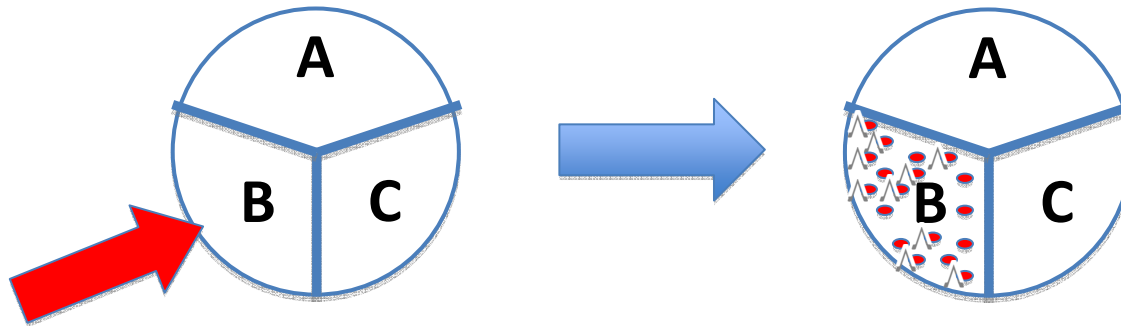
*Saracci e Vineis (2007)* sostengono la proporzione di malattie attribuibili all'ambiente (rischio attribuibile nella popolazione) una misura delicata da interpretare in ragione del fatto che, anche in situazioni di associazione ben stabilita, essa dipende dal contesto più di altre misure di rischio assolute e relative.

### **3. Ruolo dell'epidemiologia ambientale per la prevenzione**

- **La questione chiave è quanta e quali tipi di evidenza siano sufficienti per decidere azioni di sanità pubblica, in particolare di prevenzione.**
- **Descrivere i fenomeni e identificare le cause sono condizioni necessarie ma non sufficienti a incidere su quei fenomeni e su quelle cause: pensare a una prevenzione basata su un trasferimento automatico delle prove non solo è irrealistico ma è anche riduttivo, poiché è innegabile che sulle decisioni agiscono molteplici elementi.**

### 3. Ruolo dell'epidemiologia ambientale per la prevenzione

- Tuttavia riprendendo il ragionamento di *Rothman* sulle cause sufficienti non va sottovalutato il fatto che agendo anche solo su una componente si possa ottenere una attenuazione dell'effetto in termini di riduzione di incidenza.



### 3. Ruolo dell'epidemiologia ambientale per la prevenzione

- Attività di ricerca scientifica come esercizio sistematico per rafforzare le conoscenze producendo risultati il più possibile a prova di falsificazione.

Porre attenzione a:

- **robustezza dell'ipotesi nulla e dell'ipotesi alternativa,**
- **distinzione tra ripetizione di molti test per saggiare la stessa  $H_0$  e saggiare molte  $H_0$  differenti.**

La consapevolezza di ciò è cruciale per proteggersi da operazioni di falsificazione dell'ipotesi usando altre ipotesi (*Benjamini, JRSS-B 1995, Catelan, ISTISAN 50/2007*).

## 4. Prevenzione e sanità pubblica

Nell'epoca della biomedicina tecnologica, predittiva e curativa, ci sono due rischi principali per la prevenzione:

- essere assimilata o annichilita dall'attuale impostazione prevalente: quella ad alta componente tecnologica rivolta all'individuo per modificarne l'assetto genetico, l'uso di farmaci o di alimenti, lo stile di vita, ecc.

## 4. Prevenzione e sanità pubblica

- Le ragioni sono da ricercare principalmente nei mutamenti politici, economici, sociali e culturali, ma anche in parte agli orientamenti espressi dalla comunità scientifica epidemiologica.
- **L'epidemiologia dei fattori di rischio (*Black-box epidemiology*)**, è stata prevalentemente declinata a supporto di ipotesi causali riduzioniste per lo studio del ruolo dei geni e degli stili di vita individuali, a sfavore delle complesse interazioni con le condizioni materiali in cui l'essere umano è immerso (*Krieger 2001*).



## 4. Prevenzione e sanità pubblica: che fare?

- **migliorare la qualità dei protocolli di ricerca** (inclusivi di aspetti etici, comunicazione e trasparenza delle decisioni)
- Considerazione a priori della relazione causa-effetto (effetti a breve e medio-lungo termine) e scelta appropriate degli outcomes
- Standardizzazione dei criteri per stabilire i riferimenti (locale, regionale, nazionale, europeo)
- Riproducibilità degli studi e disponibilità delle casistiche per rianalisi e metanalisi

## 4. Prevenzione e sanità pubblica: che fare?

- In questa prospettiva essi concorrono ai processi decisionali anche se le evidenze prodotte sono parziali e non definitive.
- Ai processi decisionali nella società concorrono peraltro molte valutazioni, scientifiche ed extrascientifiche, compresa la percezione del rischio.



#### 4. Prevenzione e sanità pubblica: che fare?

- Il punto essenziale è che il contributo delle evidenze epidemiologiche ai processi decisionali sia commisurato alla qualità delle evidenze stesse, compresa la caratterizzazione dei margini di incertezza.

*(Savitz, Oxford Uni Press, 2003)*

## 4. Prevenzione e sanità pubblica: che fare?

### *Decisioni scientifiche ed extrascientifiche*

- Quanto e come le componenti scientifiche ed extrascientifiche si combinano è una funzione complessa e non determinabile tout-court

## **5. Elementi per la riflessione metodologica e l'azione di sanità pubblica**

Il problema centrale:

la definizione dell'esposizione e degli esposti

## **5. Elementi per la riflessione metodologica e l'azione di sanità pubblica**

Per migliorare la valutazione dell'esposizione è in crescita l'uso del biomonitoraggio umano (BMU), e degli strumenti per la misura dell'assorbimento di dose di inquinanti specifici

Necessità di esplorare le associazioni tra esposizione, dose e dati di BMU

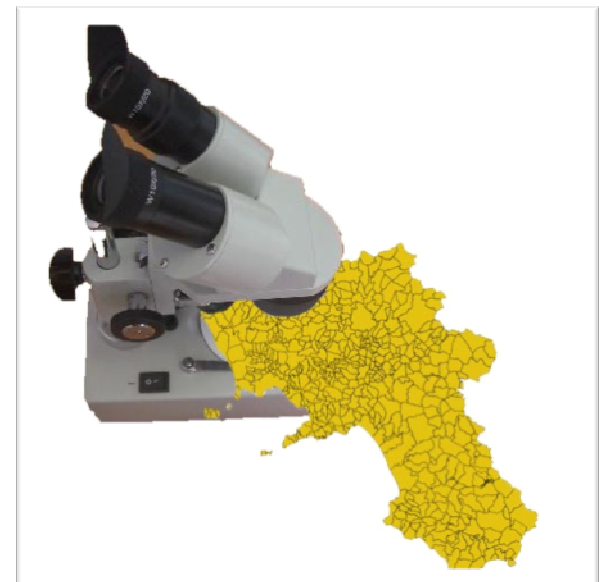
## **6. *Tre problemi tecnici a valenza generale***

### **A) La protezione dall'effetto di diluizione.**

- uno dei problemi critici da affrontare in fase di progettazione dello studio e preparazione del protocollo. Dalla scelta dell'area geografica, della popolazione, del gruppo di malattie, dipenderà la possibilità di mettere in evidenza o meno un certo incremento di rischio e di conseguenza la possibilità di comunicare correttamente lo stato di salute alle comunità locali.

## 6. *Tre problemi tecnici a valenza generale*

### A) La protezione dall'effetto di diluizione.



I rischi della iper-contestualizzazione del contesto di osservazione

## **6. *Tre problemi tecnici a valenza generale***

- **B) L'aggiustamento per la deprivazione materiale,** inclusa l'attenzione alla scelta della popolazione standard.

Ci sono esempi importanti di discrepanza tra SMR con standard regionale e SMR aggiustati per deprivazione materiale.

## 6. *Tre problemi tecnici a valenza generale*

- C) I confronti multipli in regime di non indipendenza, ovvero la necessità di protezione dal rischio di generare falsi positivi (errore di primo tipo o bassa specificità).

E' da segnalare che negli studi descrittivi e di sorveglianza epidemiologica il problema è stato prevalentemente sottostimato (*Rolk, Stat Med 2007*).





## ***Sei temi generali (I)***

L'incertezza, che può essere gestita rafforzando la metodologia d'identificazione e la misura delle sorgenti.



## ***Sei temi generali (II)***

L'accumulazione delle prove degli studi e il loro utilizzo per le decisioni.

- Nelle discipline osservazionali non esiste uno studio 'interruttore' in grado di dire sì o no, ma semmai un processo continuo di accumulazione (*potenziometro*).



### *Sei temi generali (III)*

- Quando e quanto i risultati sono da considerarsi sufficienti per prendere decisioni di sanità pubblica.



## *Sei temi generali (IV)*

- Come affrontare e comunicare il tema delle malattie ad eziologia multifattoriale.



## ***Sei temi generali (V)***

- Il tema della relazione fra 'le cause dei casi' e 'le cause dell'incidenza'
- Una popolazione con un'alta incidenza di una data patologia è una popolazione 'malata', e occorre comprendere le cause che spiegano tale fenomeno, e che entro certi limiti possono rendere ragione anche dei singoli casi osservati (*Rose 1985*).



## *Sei temi generali (VI)*

- Il paradigma etico dominante nella sanità pubblica è quello utilitaristico, che prefigura la massimizzazione del bene comune, definito in termini di valore medio di popolazione, anche se questo può comportare un danno per una minoranza della popolazione stessa.



## **Avanzamenti → coorti di esposizione**

Base di dati sanitari individuali (problemi di disponibilità e qualità)

Linkage con dati anagrafici (problemi di qualità e di privacy)

Geo-codifica (problemi di qualità e di tempi di lavoro)

Modelli di dispersione di inquinanti selezionati (problemi di scelte a priori)

Metodi statistici avanzati per correlazioni e clustering (problemi di scelta e esecuzione)

Metodi per valutazioni di scenario (VIAS)

Innesco ed innesto con studi eziologici

