

Epidemiologia ambientale e strategie di prevenzione per la comunità e gli individui

Fabrizio Bianchi

(Dirigente di ricerca del CNR)

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



INDICE

1. Definizione e considerazioni su Ambiente, Epidemiologia Ambientale, Prevenzione
2. Principali rischi per la salute di origine ambientale
3. Ruolo dell' epidemiologia ambientale per la prevenzione
4. Prevenzione e sanità pubblica
5. Elementi per la riflessione e l' azione di sanità pubblica
6. Tre problemi tecnici a valenza generale
 - La protezione dall' effetto di diluizione
 - L' aggiustamento per la deprivazione materiale e la scelta della popolazione standard
 - I confronti multipli
7. Sei temi generali
 - Il dubbio e l' incertezza
 - L' accumulazione delle prove e l' utilizzo per le decisioni
 - Quando e quanto i risultati sono da considerarsi sufficienti per prendere decisioni di sanità pubblica
 - Affrontare e comunicare il tema delle malattie ad eziologia multifattoriale
 - Il tema della relazione fra 'le cause dei casi' e 'le cause dell' incidenza'
 - Il paradigma etico dominante nella sanità pubblica

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, non deterministico, 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.

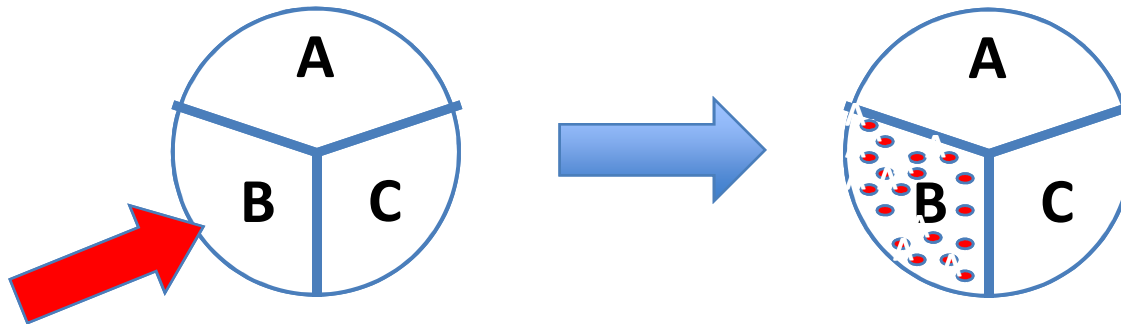
Saracci e Vineis (2007) sostengono la proporzione di malattie attribuibili all' ambiente (rischio attribuibile nella popolazione) una misura delicata da interpretare in ragione del fatto che, anche in situazioni di associazione ben stabilita, essa dipende dal contesto più di altre misure di rischio assolute 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 di perplessità, 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 relegata nel dibattito ideologico con conseguente allontanamento dal contesto scientifico (disegno e valutazione) e dal processo di azione;
- 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

- L'approccio riduzionista trasferito in prevenzione può portare ad azioni che, affrontando il problema posto al centro dell'interesse, determina squilibri ad altri livelli, non inclusi nel modello causale ma nient'affatto secondari.
- *Il controllo dell'obesità o delle malattie genetiche possono costituire esempi da approfondire.*

4. Prevenzione e sanità pubblica

- Sul terreno dell' epidemiologia ambientale e della prevenzione i problemi, se possibile, si complicano ulteriormente a causa della combinazione tra lo statuto dell' Epidemiologia ambientale e le conseguenze dello spostamento di paradigma sul piano individuale.



4. Prevenzione e sanità pubblica

- E' d' altro canto rilevante richiamare il fatto che tutte le politiche comunitarie in tema di ambiente e salute mettono al centro dell' elaborazione e dell' azione la partecipazione e la comunicazione (*Convenzioni di Aarhus e di Aalborg*).

4. Prevenzione e sanità pubblica: che fare?

La strada maestra

- migliorare la qualità dei protocolli di ricerca (inclusivi di aspetti etici, comunicazione e trasparenza delle decisioni) per svolgere studi di epidemiologia ambientale e per fornire indicazioni per azioni di sanità pubblica richiede quindi la consapevolezza dei tratti distintivi delle società nelle quali si opera.
- Gli studi epidemiologici sono intrinsecamente connessi alla prevenzione delle malattie, e il loro interesse risiede in una dimensione applicativa, anche se non necessariamente diretta e immediata.

4. Prevenzione e sanità pubblica: che fare?

La strada maestra

- 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?

La strada maestra

- 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 concorrano alle decisioni di sanità pubblica non è definibile sulla base di una funzione, ancorché complessa, bensì da molte funzioni che entrano in gioco a seconda delle condizioni politiche, sociali, culturali.
- In questo contesto di complessità e di incertezza si colloca l'approccio precauzionale anche applicato alla pianificazione della ricerca scientifica (*Grandjean 2004*).

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

A livello nazionale su molti dei problemi sopra delineati negli ultimi anni sono stati prodotti lavori scientifici e documenti per lo studio (*Bianchi et al. E&P 2006, ISTISAN 1/2005, 19/2006, 50/2007, Commissione sugli effetti sanitari riferiti all'inquinamento ambientale, aria, acqua, suolo. Ministero della salute, 28 Febbraio 2008*).



Il problema centrale:

la definizione dell'esposizione e degli esposti

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

A livello nazionale su molti dei problemi sopra delineati negli ultimi anni sono stati prodotti lavori scientifici e documenti per lo studio (*Bianchi et al. E&P 2006, ISTISAN 1/2005, 19/2006, 50/2007, Commissione sugli effetti sanitari riferiti all'inquinamento ambientale, aria, acqua, suolo. Ministero della salute, 28 Febbraio 2008*).



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), per il quale vengono oggi indicate tre aree di maggiore interesse:

- esplorare le associazioni tra esposizione, dose e dati di BMU,
- sviluppare l'uso degli strumenti di calcolo elettronico per interpretare i dati di BMU,
- ottimizzare l'uso dei dati di BMU per disegnare studi tossicologici.

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

Temi cruciali emergenti:

- l'interpretazione e uso dei dati di BMU dovrebbero coinvolgere tutti i settori interessati (governi, industria, accademia, comunità) su scala geografica ampia, (nazioni, regioni);
- il BMU dovrebbe essere associato alle informazioni sull'esposizione e sulla dose, per fornire indicazioni utilizzabili;
- una comunicazione adeguata è cruciale, anche perché in sua assenza, quando l'incertezza sul rischio è elevata, il rischio percepito cresce assieme all'allarme pubblico;
- lo scopo delle future attività di BMU include diversi approcci di ricerca, dall'avanzamento scientifico al miglioramento dell'accessibilità alle conoscenze acquisite, per garantire una migliore condivisione delle informazioni (*Bahadori, JESEE, 2007*).

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

- Nel campo della ricerca eziologica dei tumori, la prima generazione di biomarcatori (BM) ha contribuito alla crescita delle conoscenze sul rischio e la suscettibilità soprattutto sui cancerogeni genotossici. Nuovi BM sono di recente utilizzo o tutt'ora in via di sviluppo grazie agli avanzamenti teorici e tecnologici in biologia (tossicogenomica, alterazioni di metilazione genica, proteomica, metabonomica).

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

- La maggior parte sono da validare e per molti è da chiarire il ruolo svolto nel paradigma causale, facendo ricorso a principi e criteri per la valutazione sistematica sviluppati in epidemiologia molecolare (*Vineis & Perera, Cancer Epid Biomarkers Prev, 2007*).
- Nell'affrontare il tema del BMU non deve essere trascurato il rischio di favorire processi di biomedicalizzazione e individualizzazione (*Bauer, JHEH 2008*).

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

- La conduzione di studi di epidemiologia ambientale può determinare la produzione di risultati utili per l'adozione di misure preventive, purché lo studio sia stato caratterizzato da una elevata validità definita secondo i criteri condivisi dalla comunità scientifica (*Savitz 2003*).



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.



**Verso un sistema di sorveglianza su ambiente
e salute a livello microgeografico**



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.

- Per una trattazione sistematica si rimanda a *Biggeri E&P 2006* e *Grisotto ISTISAN 50/2007*.

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)

Il dubbio come categoria positiva

- come seme della ricerca scientifica, dall'idea alla formulazione dell'ipotesi, da distinguere dall'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’ è affrontato dalla comunità scientifica da oltre un ventennio.
- 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.



Sei temi generali

- Su queste basi può essere impostata un' analisi del tema dell' equità con riferimento ai rischi ambientali per la salute (*Botti 2006*).

Advances in sciences are made when the scientific community shares and debate ideas and results openly.

In these process there will be controversy and strong disagreements.

No study is perfect: many suffer from inconsistencies, methodologic problems, and novel findings that often have very low prior probabilities.

An open debate is a healthy and necessary part of this process and we should not seek to hide or avoid a constructive discussion by reporting selectively.

Kheifets and Olsen, Epidemiology, 2008