

# METODI E APPROCCI PER L'ANALISI QUANTITATIVA

SONO DUE I TIPI DI APPROCCIO ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO. IL PRIMO, DI TIPO TOSSICOLOGICO, CONFRONTA LA STIMA DELL'ESPOSIZIONE POTENZIALE CON UN LIVELLO COSIDDETTO "TOLLERABILE". IL SECONDO, "DI POPOLAZIONE", MISURA GLI ESITI SANITARI USANDO INDICATORI DIVERSI. ANCHE IN ITALIA SI MOLTIPLICANO LE ESPERIENZE.

Il processo di VIS offre un'importante opportunità a chi, chiamato ad assumere e avviare processi decisionali, voglia che questi tengano conto anche di valutazioni sulle possibili conseguenze per la salute delle popolazioni interessate. In quest'ottica di utilizzo della VIS, appare evidente l'importanza del *processo di stima quantitativa degli impatti sulla salute* del progetto in esame, che rappresenta il motore informativo sulla natura, portata, e distribuzione di un potenziale rischio per la salute.

La valutazione quantitativa dell'impatto di esposizioni ambientali sulla popolazione, in termini di effetti sanitari e di costi diretti e indiretti, necessita di informazioni sui livelli di esposizione, sui rischi individuali a essi associati, sul costo unitario dell'attività assistenziale sanitaria, sul valore economico da assegnare agli anni di vita perduta. Per ottenere queste informazioni è indispensabile applicare metodologie quantitative rigorose e scientificamente corrette<sup>1</sup>.

Nell'analisi quantitativa degli impatti si devono prevedere alcune fasi, quali la definizione della popolazione esposta, la quantificazione dell'esposizione, la valutazione dello stato di salute attuale e dei fattori che influenzano le condizioni sanitarie della popolazione (determinanti di salute), nonché la definizione degli indicatori da utilizzare per esprimere gli effetti sulla salute, partendo dagli esiti per i quali risulta plausibile un nesso causale con il fattore di rischio oggetto di studio. Si possono identificare due diversi tipi di approcci alla valutazione di impatto. Il primo, che si può definire *di tipo tossicologico*, confronta la stima dell'esposizione potenziale, espressa in termini di dose, con un livello cosiddetto "tollerabile", valutando il rischio in eccesso di una patologia.

Il secondo approccio, *di popolazione e* misurato su esiti sanitari, basa le sue stime su metodologie ed evidenze



epidemiologiche, utilizzando indicatori quali le statistiche di salute, la relazione dose-risposta, casi attribuibili a una sorgente di esposizione, anni di vita persi, ecc. Entrambi gli approcci condividono una struttura simile nel processo che va dall'esposizione all'effetto, riassumibile nello schema di *figura 1* (Sexton, 1995).

L'approccio tossicologico segue la procedura di *risk assessment*, o valutazione del rischio sanitario, cioè il processo di correlazione dei dati tossicologici con il livello di esposizione, finalizzato alla stima quantitativa del rischio derivante dall'esposizione a sostanze tossiche o cancerogene. Senza entrare nel merito della metodologia, si può sinteticamente dire che la procedura di valutazione del rischio si articola, per convenzione, in quattro fasi:

- l'identificazione del pericolo (*Hazard Identification*) valuta se l'agente ambientale è potenzialmente in grado di provocare effetti avversi sulla salute
- la valutazione della relazione dose-risposta (*Dose-Response Assessment*)

- indaga qual è la relazione tra la dose e l'effetto avverso sulla salute nell'uomo
- la valutazione dell'esposizione (*Exposure Assessment*) stima quali sono i livelli di esposizione cui la comunità è attualmente sottoposta
- la stima del rischio (*Risk Characterization*) quantifica il numero e la severità degli effetti attesi nella popolazione esposta all'interno della comunità.

Il processo di valutazione termina confrontando il valore di rischio calcolato con i criteri di accettabilità del rischio, che, per le sostanze con soglia, coincide con il non superamento del valore legato alla dose di riferimento della sostanza, mentre per le sostanze senza soglia (cancerogeni) il limite è generalmente definito dal superamento di un caso di tumore in più su centomila/un milione di esposti (rischio pari a  $10^{-5}/10^{-6}$ )<sup>2</sup>. Il rischio non cancerogeno è definito accettabile se il rapporto fra l'*intake* giornaliero e il valore di tossicità di riferimento della sostanza è inferiore a 1;

Fig. 1 - Processo di valutazione del rischio

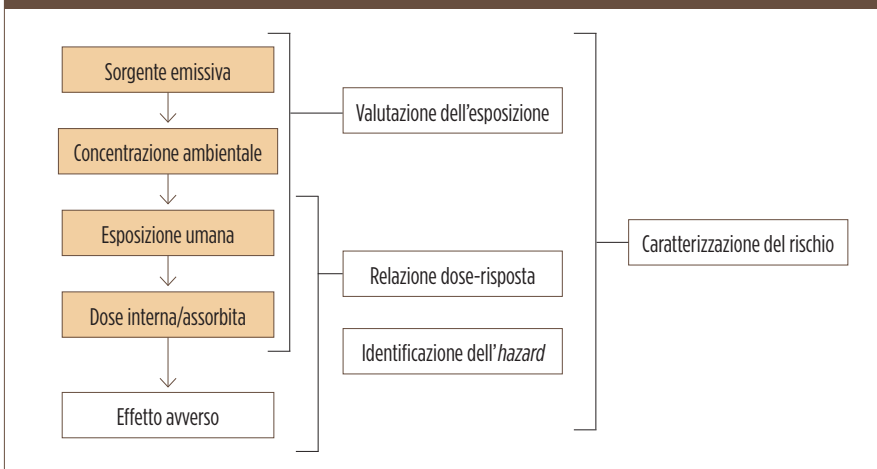
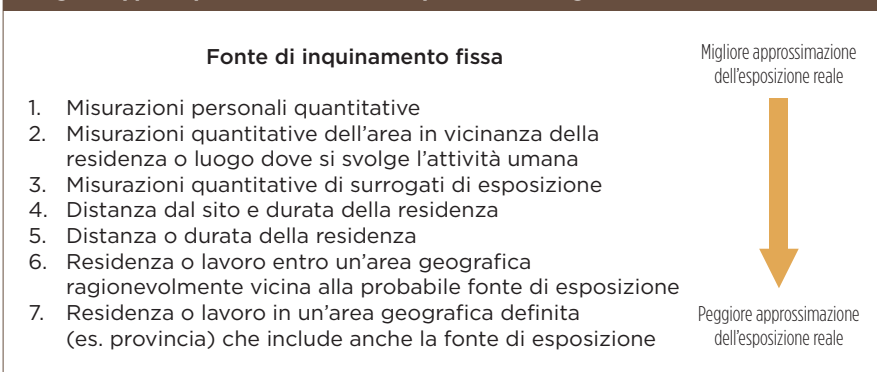


Fig. 2 - Approcci per la valutazione dell'esposizione da sorgente fissa.



per il rischio cancerogeno la soglia di 1 caso su 100.000 esposti alle sostanze di interesse comporta interventi di bonifica delle contaminazioni ambientali<sup>2</sup>.

Anche l'approccio epidemiologico può essere illustrato seguendo le quattro fasi tipiche della valutazione del rischio. La prima fase di caratterizzazione del rischio è valutata in epidemiologia con il rapporto causale di associazione tra un agente e il relativo effetto sanitario, seguendo criteri stabiliti e codificati (es. i criteri di Bradford Hill).

In questo senso risultano fondamentali le meta analisi di studi epidemiologici, che hanno tra i principali obiettivi l'analisi del rapporto causale attraverso la quantificazione della relazione esposizione-risposta.

Per quanto riguarda la valutazione dell'esposizione, la letteratura epidemiologica è ricca di metodi ed esperienze che, attraverso misure surrogate dell'esposizione reale, ricostruiscono gli scenari di esposizione a livello ecologico e/o individuale. Il grado di approssimazione dell'esposizione reale rappresenta il possibile valore aggiunto di uno studio

rispetto a un altro, in quanto determina la fattibilità e attendibilità dei risultati. Una misura quantitativa attendibile dell'esposizione della popolazione coinvolta permette considerazioni ben differenti da quelle derivabili da surrogati poveri quali la distanza dalla fonte emissiva (figura 2).

La caratterizzazione del rischio passa attraverso indicatori di effetto (odds ratio, rischio relativo o attribuibile ecc.), la cui scelta è dettata dal disegno di studio (di coorte, di serie temporale, caso-controllo, meta analisi ecc.), privilegiando quelle misure che calcolano il contributo attribuibile alla specifica esposizione, come ad esempio le frazioni e i rischi attribuibili o i carichi di malattia.

### L'importanza di un approccio integrato alla valutazione dell'esposizione

La valutazione di impatto in un processo di VIS sposta l'attività da un ambito puramente scientifico a uno più operativo e i risultati saranno auspicabilmente utilizzati per prendere

decisioni. Ma i risultati sono carichi di incertezze di non facile esplicitazione e quantificazione, ascrivibili a tutte le fasi del processo, dai valori *baseline* per lo stato di salute, alla quantificazione dell'esposizione, alle stime di effetto. Molto spesso le tabelle che riportano le valutazioni di impatto sulla salute non contengono informazioni quantitative sull'incertezza che caratterizza le stime di rischio. Tuttavia in molti casi queste stime di impatto saranno usate nelle fasi successive per comunicare, raccomandare, influenzare decisioni, prima che siano disponibili evidenze scientifiche accurate e condivise. Questo può avere delle conseguenze, che richiederebbero uno sforzo nella definizione e quantificazione dell'incertezza. Esistono esperienze a livello di progetto europeo, di sviluppo di modelli e *software* per la valutazione quantitativa di impatto sulla salute di progetti e/o politiche. Anche in Italia stanno crescendo gli sforzi e le esperienze in questa direzione<sup>3</sup>.

La sfida è quella di unire ricerca e *policy*, perché i risultati di queste analisi siano più realistici e informativi per chi deve prendere decisioni.

Ci si deve concentrare su temi quali l'approccio integrato alla valutazione dell'esposizione, che tenga conto dell'esposizione della popolazione a sostanze multiple, una migliore caratterizzazione dell'incertezza, la scelta di metriche comuni sugli indicatori di salute o economici, il coinvolgimento di panel di esperti nelle discipline che concorrono all'analisi del problema. In quest'ottica il coinvolgimento di differenti *stakeholders* nel processo di valutazione, concetto tanto caro al mondo della VIS, può dare un valore aggiunto a quelle metodologie e studi che, altrimenti, rimarrebbero confinate alla comprensione di pochi esperti, aumentando il rischio di una errata comprensione e/o utilizzo dei risultati ottenuti.

#### Andrea Ranzi<sup>1</sup>, Michele Cordoli<sup>1,2</sup>

1. Centro tematico regionale Ambiente e salute, Arpa Emilia-Romagna

2. Dip. Scienze ambientali, Università di Parma

#### NOTE

<sup>1</sup> Samet J.M., Schnatter R., Gibb H., 1998, "Epidemiology and risk assessment", *Am J Epidemiol*, Nov 15;148(10):929-36).

<sup>2</sup> Apat, *Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati*, rev. 2, 2008.

<sup>3</sup> Progetto VIIAS, [www.viias.it](http://www.viias.it)