

IL BIOMONITORAGGIO UMANO PER MISURARE LA CONTAMINAZIONE

IL BIOMONITORAGGIO UMANO È UNO STRUMENTO DI VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A INQUINANTI CON GRANDI POTENZIALITÀ ANCHE IN TERMINI DI PREVENZIONE. UN PROGETTO STA STUDIANDO GLI ESPOSTI ALLE EMISSIONI DELL'INCENERITORE DI MODENA.

Negli ultimi decenni, le preoccupazioni per l'ambiente e per la salute hanno portato a un tentativo di convergenza per individuare delle strategie di prevenzione al fine di contenere e minimizzare i possibili impatti sanitari provocati da alcuni determinanti ambientali. La maggior parte degli scenari di inquinamento ambientale è caratterizzata da esposizioni multiple, basse concentrazioni ed elevata diffusione e variabilità spazio-temporale. Queste caratteristiche rendono difficoltoso il processo di valutazione del rischio sanitario. In tutto ciò, il processo di stima dell'esposizione assume un ruolo centrale e sicuramente l'utilizzo di biomarcatori di esposizione, o di dose assorbita, per la stima dell'esposizione individuale a fonti inquinanti, apporta un contributo significativo e fondamentale nell'identificare precocemente cambiamenti nel profilo espositivo di popolazioni ben definite. Con il biomonitoraggio umano (Bmu) si passa da una stima dell'esposizione a una misura diretta di un contaminante (o dei suoi metaboliti) nell'organismo umano, tenendo conto di variabili che difficilmente si riuscirebbe a considerare, quali le diverse vie di esposizione e le suscettibilità individuali. Il Bmu è stato introdotto nell'ambito della medicina del lavoro per proteggere la salute dei lavoratori. In questo campo, sono stati sviluppati metodi di misurazione efficaci già negli anni 1960. È stato poi utilizzato

su grande scala, nella popolazione, per la prima volta negli anni 70, allo scopo di determinare la concentrazione di piombo nel sangue. Alcuni Paesi hanno poi avviato dei programmi di Bmu, ad esempio i Nhanes Surveys negli Stati Uniti (dal 1976), gli Umwelt Surveys in Germania (dal 1985), l'Ehms nella Repubblica Ceca (dal 1994), il Flemish Biomonitoring in Belgio (dal 1999) e il Chms Survey in Canada (dal 2007). Nel 2004, l'Unione europea ha deciso di definire una procedura di Bmu armonizzata in Europa e ha avviato uno studio pilota in tutti gli Stati membri (2010-2012). Anche l'Italia ha recentemente intrapreso un programma sulla popolazione con il progetto Probe (*Program for the biomonitoring of the exposure of the population*). Queste attività indicano che il Bmu è un tema di grande attualità a livello internazionale, nonché uno strumento promettente per la sanità pubblica.

Nel campo dell'epidemiologia ambientale, negli ultimi anni si assiste a un progressivo incremento degli studi di biomonitoraggio umano applicati ad aree con particolare impatto ambientale, o ad aree con presenza di inceneritori nei quali l'esposizione dei lavoratori o dei residenti agli inquinanti emessi è valutata attraverso la ricerca di biomarcatori di esposizione nei liquidi e tessuti biologici. Le indicazioni provenienti dagli studi di Bmu rispetto agli studi sugli effetti sanitari presentano il vantaggio di identificare situazioni o alterazioni biologiche che potrebbero essere risolte prima che possano dar luogo a vere e proprie malattie. Possono pertanto ritenersi un valido strumento per la prevenzione. Il Centro tematico regionale Ambiente e salute di Arpa Emilia-Romagna, in collaborazione con il Dipartimento di sanità pubblica dell'Ausl di Modena e il Dipartimento di Medicina del lavoro "Clinica del lavoro L. Devoto" dell'Università di Milano, è attualmente impegnato in uno studio pilota di Bmu sulla popolazione residente nell'area intorno all'inceneritore di rifiuti

urbani di Modena, come prescritto nell'Autorizzazione integrata ambientale (determinazione 74 del 02/02/2007) rilasciata dalla Provincia al gestore dell'impianto. Si tratta di uno studio trasversale condotto su due campioni di popolazione (definiti rispettivamente "esposti" e "non esposti" in base a occupazione e residenza) allo scopo di identificare possibili biomarcatori di esposizione alle emissioni dell'inceneritore. Tra maggio e giugno 2010 sono stati analizzati metalli, Ipa e derivati del benzene nel sangue e nelle urine di 168 soggetti partecipanti. Le analisi statistiche in corso potranno orientare successivi sviluppi in merito all'utilizzo di biomarcatori di esposizione nelle aree interessate dalla presenza di inceneritori, oltre che evidenziare eventuali differenze nei livelli di alcuni agenti chimici tra i due gruppi e confrontare le misure ottenute per ogni analisi con i valori di riferimento disponibili in letteratura per la popolazione generale italiana o altra popolazione simile. Il Ctr Ambiente e salute è inoltre coinvolto come unità operativa nel progetto ministeriale "Sorveglianza epidemiologica attraverso il biomonitoraggio animale di sostanze contaminanti in aree a rischio ambientale" (progetto Ccm 2009), il cui obiettivo principale è quello di sviluppare un modello di sorveglianza epidemiologica basato sul biomonitoraggio animale, in grado di rilevare precocemente il rischio di un'esposizione umana a sostanze tossiche e di fornire strumenti di intervento per la prevenzione primaria e secondaria.

Laura Erspamer¹, Carlo Alberto Goldoni², Silvia Fustinoni³

1. Arpa Emilia Romagna, Ctr Ambiente e Salute

2. Dipartimento di Salute pubblica Ausl di Modena

3. Dipartimento di Medicina del lavoro "Clinica del lavoro L. Devoto" dell'Università di Milano e Fondazione IRCCS Ca' Granda, Ospedale Maggiore Policlinico di Milano



FOTO: S. MESSOPF

FOCUS

SORVEGLIANZA EPIDEMIOLOGICA CON IL BIOMONITORAGGIO ANIMALE IN AREE A RISCHIO AMBIENTALE

Nell'ambito della prevenzione, l'uso degli animali come bio-indicatori di sostanze tossiche per l'uomo è stato documentato nella letteratura scientifica da molti anni. L'attenzione rivolta di recente verso questa metodologia si esprime in un mutato atteggiamento culturale delle istituzioni verso il ruolo del medico veterinario in sanità pubblica, non più focalizzato solamente sul controllo della filiera alimentare e sul controllo delle malattie infettive. Da alcuni anni, si auspica da parte delle principali agenzie internazionali il principio della "one health", cioè di un'unica salute pubblica che contempli contemporaneamente l'ambiente, gli animali e l'uomo in equilibrio tra loro. In quest'ottica, la componente veterinaria costituisce uno dei tre pilastri della medicina preventiva, inserendosi in un contesto più complesso che coinvolge gli enti che si occupano di controlli ambientali e di prevenzione in medicina umana. L'inquinamento ambientale da sostanze chimiche è una delle tematiche su cui la collaborazione interdisciplinare, attualmente non ottimale, risulta strategica ai fini della prevenzione. Gli animali a vita libera o allevati dall'uomo possono svolgere il ruolo di "sentinelle". Il bio-monitoraggio delle specie allevate permette di ottenere informazioni accurate sull'esposizione a sostanze contaminanti, sia nel tempo sia nello spazio, grazie alla valutazione delle quantità accumulate nei tessuti animali e allo studio delle dinamiche di eliminazione dall'organismo, come ad esempio nel caso della loro secrezione con il latte. È possibile così ottenere informazioni in modo più efficiente, economico e meno invasivo del bio-monitoraggio nella popolazione umana. Per la natura dei dati esaminati e per l'importanza rivestita dalla loro componente geografica e ambientale, si conferma sul piano metodologico la necessità di utilizzare al meglio il Gis (*Geographic information system*). La sua potenzialità consiste nella possibilità di integrare i dati sanitari (umani e veterinari) con caratteristiche geografiche e ambientali che, a loro volta, possono essere fisse o dinamiche. Tutto ciò si inquadra in un contesto ormai universalmente accettato per il quale i dati ambientali sono considerati determinanti di salute.

Obiettivi e referenti

L'obiettivo principale del progetto è quello di sviluppare un modello di sorveglianza epidemiologica basato sul bio-monitoraggio animale che sia in grado di rilevare precocemente il rischio di un'esposizione umana a sostanze tossiche. L'obiettivo ulteriore è di tipo culturale,

cioè integrare fonti e competenze di diversa provenienza in una visione unitaria del concetto di salute promosso recentemente dalla Commissione europea.

Il progetto, finanziato dal Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (Ccm, 2009) presso il ministero della Salute, prevede la collaborazione tra Istituti zooprofilattici sperimentali (Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Lombardia ed Emilia-Romagna, Lazio e Toscana), Arpa (Piemonte, Emilia-Romagna, Lazio) e gli Osservatori epidemiologici umani e veterinari (in particolare il Dipartimento di epidemiologia del Ssr della Regione Lazio).

Le Arpa individuano in ciascuna regione le aree di studio in base al rischio ambientale e alla disponibilità di dati. I laboratori chimici degli Izs scelgono le metodiche di laboratorio più appropriate ed eseguono le analisi di laboratorio da matrici animali.

Gli osservatori epidemiologici elaborano il sistema di sorveglianza utilizzando le fonti dati esistenti e pianificando un sistema di campionamento ad hoc di diverse matrici animali.

Tutte le unità coinvolte nel progetto collaboreranno poi alla definizione del modello di bio-monitoraggio e all'analisi dei risultati

Stato di attuazione

Nella *fase iniziale* sono stati prodotti i seguenti documenti:

- elenco delle metodiche analitiche e degli standard di laboratorio: per la ricerca di contaminanti in matrici animali si è scelto di procedere alla ricerca diretta dei principali contaminanti (metalli pesanti, diossine, Pcb) nelle più comuni matrici animali (latte, uova, siero), in animali di interesse zootecnico o domestici (bovini, ovini, avicoli, cani)
- relazioni su importanti precedenti esperienze di sorveglianza di contaminazioni ambientali sulle

popolazioni animali e umane (Val Susa e Valle del Sacco)

- un documento di sintesi sulle fonti informative in materia ambientale, zootecnica, demografica e di sanità veterinaria e umana

- una specifica rassegna bibliografica sul bio-monitoraggio animale che prende visione della letteratura scientifica internazionale degli ultimi dieci anni che sarà oggetto di prossima pubblicazione
- scelta e caratterizzazione delle aree: le aree di studio sono state scelte sulla base dei dati disponibili sulle possibili fonti di inquinamento e sulla popolazione umana e animale potenzialmente esposta, raccolti in una scheda elaborata allo scopo.

La *fase successiva* del progetto, attualmente in corso nelle aree di studio (Val di Susa e Carisio in Piemonte, Discarica di Borgo Montello nel Lazio e area intorno all'inceneritore di Modena in Emilia), è invece decisamente di tipo operativo e prevede la definizione del Piano di campionamento nelle aree di studio e nelle aree circostanti (studio della contaminazione di fondo) e l'inizio dei campionamenti e relative prove chimico-analitiche di laboratorio sulle matrici animali.

La *fase finale* consisterà nell'integrazione di tutte le informazioni raccolte nelle aree pilota e nella mappatura e caratterizzazione dei livelli di esposizione delle popolazioni attraverso l'impiego di tecniche d'analisi statistica classica e di tipo spaziale. Verranno quindi prodotte delle mappe di rischio. Infine, tra i prodotti finali del progetto stesso, è prevista l'elaborazione di linee guida per la condivisione di informazioni e per l'impostazione di sistemi di sorveglianza.

Pasquale Rombolà, Sabrina Battisti, Paola Scaramozzino

Istituto zooprofilattico sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana

