

L'IMPEGNO DI ARPAE SU AMBIENTE E SALUTE

SEMPRE PRESENTE NELLA CONNOTAZIONE DI PREVENZIONE PRIMARIA, L'ATTENZIONE DELL'AGENZIA AI DETERMINANTI AMBIENTALI DELLA SALUTE, ALL'EPIDEMIOLOGIA, ALLA TOSSICOLOGIA, ALL'EPIGENETICA SI È EVOLUTA NEL TEMPO PARALLELAMEN-TE ALL'EVOLUZIONE SCIENTIFICA E ALLA COMPrensIONE DEI RISCHI E DEGLI IMPATTI.

Scrivere quest'anno delle attività di Arpae in relazione alla tematica ambiente e salute è quanto mai opportuno, essendo il 2026 il trentennale della fondazione della nostra Agenzia, il 50esimo della Associazione italiana di epidemiologia e della rivista *Epidemiologia & prevenzione*, nonché dell'incidente di Seveso, snodo fondamentale per l'evoluzione dell'epidemiologia ambientale.

Fin dalla sua istituzione, l'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna (prima Arpa poi Arpae) ha messo al centro delle sue attività il concetto di prevenzione, a sottolineare la forte connotazione di prevenzione primaria, che vede nel binomio ambiente e salute una sua declinazione naturale.

Le attività su ambiente e salute sono state inizialmente inserite nella struttura dell'Agenzia come unità di Epidemiologia ambientale all'interno della direzione tecnica, modificandosi poi nel tempo in funzione dei diversi assetti dell'Agenzia, fino all'attuale struttura tematica Ambiente prevenzione e salute. Il tema per sua natura richiede

competenze multidisciplinari; le persone che negli anni hanno diretto questa area hanno sempre cercato la collaborazione di attori sia nel sistema agenziale sia esternamente (aziende sanitarie, Regione, Iss, Oms ecc.), tramite la partecipazione a progetti regionali, nazionali ed europei che permettessero di formare gruppi di lavoro intersettoriali e restare allineati alle sfide della ricerca in campo epidemiologico e tossicologico sul tema ambiente e salute.

La nostra regione è uno dei luoghi in europa dove l'inquinamento atmosferico e le relative conseguenze sulla salute sono più rilevanti. Al contempo disponiamo di un sistema di monitoraggio e modellistica dell'inquinamento atmosferico molto accurato sia in termini di definizione spazio-temporale sia di caratterizzazione degli inquinanti e parallelamente vi è una qualificata disponibilità di sistemi informativi sanitari completi e interoperabili. Tutto ciò ha messo la Regione Emilia-Romagna in una condizione estremamente favorevole per studiare gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute. Sono stati avviati negli anni diversi progetti di studio e

monitoraggio, sia di tipo ambientale sia sugli effetti sulla salute, attivando così un percorso virtuoso di collaborazione tra le realtà regionali coinvolte nello studio del rapporto ambiente-salute.

I progetti Monitor (Dgr 466/2007), Supersito (Dgr 428/2010), Prepair (www.lifeprepare.eu), fino al più recente progetto Aria e salute (Dgr 494/2022) hanno favorito lo sviluppo di competenze e l'acquisizione di strumenti e metodiche per studi analitici, tra i quali si collocano anche sistemi integrati di dati ambientali, amministrativi e sanitari.

A livello nazionale, Arpae ha attivamente partecipato a diversi importanti progetti di epidemiologia e tossicologia ambientale promossi dal Ministero della Salute, dal Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (Ccm) e dalla rete Snpa, fino ai più recenti progetti finanziati dal Piano nazionale per gli investimenti complementari (Pnc) nel 2021. I risultati ottenuti vanno dagli aggiornamenti sugli effetti sulla salute degli inquinanti, alla quantificazione dell'impatto della qualità dell'aria sugli esiti di salute, dallo



sviluppo di modelli per la valutazione dei benefici delle politiche di riduzione dell'inquinamento, alla redazione di linee guida metodologiche sulla valutazione di impatto sanitario.

Queste esperienze hanno via via caratterizzato la nostra Agenzia come promotrice dell'integrazione ambiente e salute, sia all'interno di Snpa sia nel panorama nazionale generale. I cambiamenti in corso nell'ambiente e nella società hanno imposto, anche alle discipline legate al rapporto ambiente-salute, un adattamento e un'evoluzione significativi; il cambio di paradigma è legato al fatto che in passato si è operato secondo un modello che legava una causa a un effetto (ad esempio, il piombo nell'acqua o l'amianto nelle fabbriche e una specifica patologia). Oggi questo approccio è insufficiente, non parliamo più di singoli fattori di rischio isolati, ma di sistemi complessi e interconnessi. Uno dei principali temi su cui misurarsi è il cambiamento demografico e l'urbanizzazione: l'invecchiamento della popolazione e lo spostamento verso le aree urbane stanno creando nuove priorità di prevenzione collettiva e di studio dell'impatto dell'urbanizzazione sulla salute. Il cambiamento climatico globale e locale è sotto gli occhi di tutti. Gli epidemiologi dovranno valutare impatti diretti (caldo estremo, inondazioni) e indiretti (sicurezza alimentare, malattie infettive zoonotiche) in contesti sempre più complessi.

Fino a pochi anni fa, l'impatto dei cambiamenti climatici e i rischi dell'inquinamento urbano venivano analizzati separatamente: oggi, gli studi ci mostrano che il cambiamento climatico agisce come amplificatore di rischi sanitari preesistenti, soprattutto nelle nostre città, dove vive la maggior parte della popolazione. Nelle aree urbane l'inquinamento atmosferico non è più l'unica minaccia. L'interazione con l'aumento delle temperature globali crea dinamiche quali le ondate di calore, che colpiscono direttamente i soggetti più fragili (anziani, cardiopatici ecc.); il riscaldamento globale altera gli ecosistemi locali, favorendo la diffusione di vettori (come la zanzara tigre) e la comparsa anche nel nostro paese di malattie tropicali (es. virus West Nile, dengue, chikungunya). La struttura delle città influisce sia sulla qualità dell'aria sia sui livelli di stress e patologie croniche, richiedendo un cambio di passo anche nella pianificazione urbana.

Oggi la ricerca deve sempre più basarsi sul concetto di esposoma esterno come fattore di rischio ambientale, la nuova

esposizione di cui studiare gli effetti sulla salute. Questo rappresenta la totalità delle esposizioni ambientali che un individuo subisce nel corso della sua vita, l'insieme di elementi che comprende anche fattori individuali, quali gli stili di vita. Chiaramente ci sono anche i fattori individuali non comportamentali, quali la genetica. Il dibattito su cosa contasse di più fra la genetica e l'ambiente è stato risolto dall'epigenetica, che ci ha dimostrato che l'ambiente può letteralmente "accendere" o "spegnere" i nostri geni. L'esposoma esterno può quindi modificare l'espressione del Dna senza mutarne la sequenza, e queste modifiche possono essere trasmesse alle generazioni successive.

La pandemia di Covid-19 e l'accelerazione della crisi climatica hanno infine reso evidente che la salute umana non può essere separata da quella degli animali e degli ecosistemi. Gli studi su ambiente e salute devono adottare l'approccio *One health*: il degrado ambientale, la perdita di biodiversità, la deforestazione e il riscaldamento globale non sono più considerati solo problemi della natura, ma determinanti diretti delle malattie umane.

A supporto di queste grandi sfide possiamo disporre di enormi avanzamenti tecnologici: sensori personali, tecnologie mobili e dati Omics (genomica, epigenomica ecc.) offrono opportunità enormi per misurare esposizioni individuali, attraverso l'uso dei *big data*. Questa potente innovazione sta ponendo anche sfide sulla privacy, la proprietà e gestione dei dati, l'integrazione di dati eterogenei, ma anche sulle cosiddette analisi *data driven*, che rischiano di basare le decisioni su grandi moli di dati, spesso senza conoscere a fondo i modelli sottostanti.

In questo contesto di grande disponibilità di dati e informazioni il ruolo di agenzie che si occupano di prevenzione come Arpa è importante: il rischio è che questa ricchezza informativa porti a speculazioni accademiche attraverso ricerche molto sofisticate ma di scarso interesse per il miglioramento della salute pubblica. Una buona prevenzione ambientale-sanitaria deve invece produrre conoscenza che sia al servizio degli *stakeholder* e delle loro richieste. Accanto a ricerche su nuovi inquinanti emergenti (ad esempio i Pfas) o esiti di salute non convenzionali, va quindi affiancata un'epidemiologia e tossicologia ambientale che riesca a valutare gli impatti di diversi possibili scenari, che sia così di supporto alle decisioni.

La nascita dei Sistemi regionali



prevenzione e salute dai rischi ambientali e climatici (Srps), nati in attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (Pnrr), hanno l'opportunità e il mandato di cogliere questo cambiamento e attuarlo nel concreto.

L'esperienza di Arpa e di altre agenzie ha definitivamente dimostrato che la tutela dell'ambiente e lo studio della salute non possono stare su binari paralleli, ma su una strada comune. Con l'avvento dei Srps e la necessità di governare la transizione ecologica e climatica, il ruolo di un'agenzia ambientale è proattivo nella valutazione preventiva degli effetti di azioni finalizzate al miglioramento dello stato dell'ambiente e della salute delle popolazioni.

Fornire dati di qualità e metodi adeguati per le valutazioni predittive, permetterà agli stakeholder di pianificare interventi strutturali a breve, medio e lungo termine. La terzietà e l'autorevolezza scientifica è fondamentale in un periodo in cui viviamo sommersi da *fake news*, eco-ansia e polarizzazione del dibattito pubblico. L'avvio dei Srps e la collaborazione sempre più stretta tra ambiente e sanità pubblica vanno incontro al mandato delle pubbliche amministrazioni di creazione di valore pubblico. L'impatto sociale di un'agenzia ambientale si deve misurare sulle sue competenze di monitoraggio e controllo, ma anche su azioni volte al miglioramento dello stato di salute della popolazione, della fiducia che i cittadini ripongono nei dati pubblici, nella capacità di supportare i decisori verso scelte urbanistiche e ambientali più utili alla salute.

Andrea Ranzi

Responsabile struttura tematica Ambiente prevenzione e salute, Arpa Emilia-Romagna