

AMBIENTE E SALUTE, LE SFIDE DEL FUTURO

L'AFFERMAZIONE DEL PARADIGMA DELLA SALUTE PLANETARIA INDIRIZZA VERSO UNA NUOVA VISIONE DI RICERCA TRANSDISCIPLINARE CHE SAPPIA AFFRONTARE PROBLEMI COMPLESSI E MULTIFORMI. OCCORRE ARRIVARE ALLO SVILUPPO DI UN CONCETTO OLISTICO DI SCIENZA AMBIENTALE, ANCHE GRAZIE A UNA FORMAZIONE INTERDISCIPLINARE.

L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile ha definitivamente rivoluzionato la visione antropocentrica del rapporto ambiente e salute. Con il concetto di *One health*, la salute in tutte le cose, viene fissata come priorità "la salute ottimale per le persone, gli animali domestici, la fauna selvatica, le piante e il nostro ambiente". Altri approcci sono stati sviluppati nel corso degli ultimi anni per supportare una visione olistica delle interazioni fra ambiente e salute, fino ad arrivare al concetto di *Planetary health*, salute planetaria, riferita alla salute della popolazione umana e lo stato dei sistemi naturali da cui dipende. Più ampiamente, *Planetary health* rappresenta un livello ottimale di salute, benessere e standard di equità raggiunto attraverso lo sviluppo di sistemi politici, economici e sociali nella società umana che definisce "il futuro dell'umanità e dei sistemi naturali della Terra che stabiliscono i limiti ambientali sicuri entro i quali l'umanità può prosperare". Sebbene molti considerino la *Planetary health* un ritorno alla visione antropocentrica, questo approccio olistico offre, in realtà, una visione sistemica dell'interazione uomo-ambiente.

L'interconnessione fra tutti i "limiti ambientali sicuri" considerati in *Planetary health* invita ad affermare l'assoluta necessità di una ricerca transdisciplinare, un tipo di ricerca che implica la collaborazione e l'integrazione di molte discipline e settori per affrontare problemi complessi e multiformi.

Un esempio di ricerca transdisciplinare in *Planetary health* è lo studio delle connessioni tra degrado ambientale, esaurimento delle risorse e salute umana. Si tratta di una ricerca che coinvolge la scienza ambientale, la biologia e la sanità pubblica per comprendere come il degrado ambientale e l'esaurimento delle risorse possano influenzare la salute umana e stimolare lo sviluppo di strategie per affrontare questi problemi. Gli ultimi anni hanno visto un fiorire di studi e ricerche e di ottime pubblicazioni scientifiche in questo campo. Tuttavia, sebbene l'attenzione della comunità scientifica sia particolarmente alta e la discussione particolarmente vivace, l'esistenza di pochi casi-studio e le lacune conoscitive nell'applicazione pratica su vasta scala sottolineano come

sia necessario ripensare agli approcci di integrazione fra le diverse discipline. Un esempio è rappresentato dal binomio tossicità acquatica e tossicità dell'uomo. Una delle priorità di *Planetary health* è la salvaguardia della biodiversità, a fronte di un'elevata percentuale di specie estinte o a rischio di estinzione in particolare nel mondo acquatico. Le motivazioni del superamento di questo limite planetario sono diverse, dall'inquinamento e contaminazione delle acque, al cambiamento climatico, all'acidificazione degli oceani.

L'ecotossicologia è la disciplina scientifica preposta all'identificazione degli effetti di sostanze tossiche e inquinanti sugli ecosistemi, compreso il loro impatto su organismi viventi, comunità e sull'ambiente nel suo complesso. Questa stessa definizione sottolinea come l'ecotossicologia sia un campo scientifico multidisciplinare che comporta la valutazione dell'esposizione, degli effetti e dei rischi associati a vari contaminanti, inquinanti e altri fattori di stress, in ambienti naturali e artificiali. L'ecotossicologia è una scienza relativamente recente rispetto alla

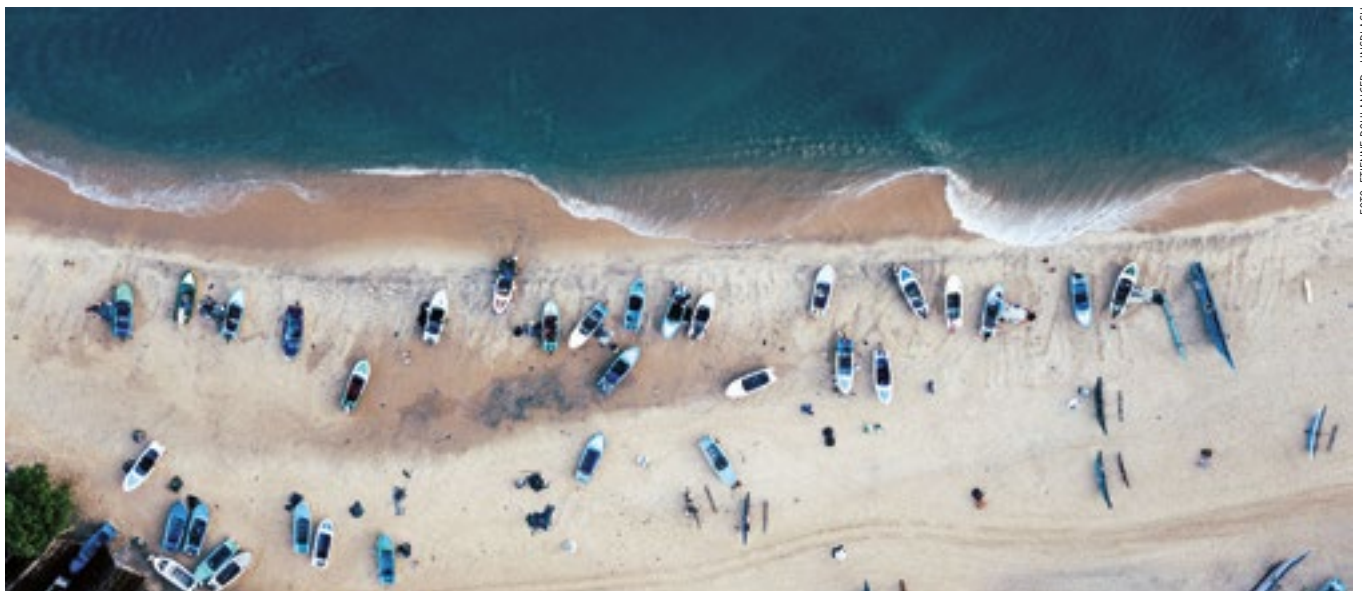


FOTO: ETIENNE BOUDANGER - UNSPLASH

tossicologia umana ed è rimasta per molto tempo confinata a studi ecologici, in particolare per in ambiente acquatico. Sebbene nell'ultimo decennio abbia acquisito sempre maggiore importanza per l'applicazione nel campo della tossicologia regolatoria e per l'identificazione degli inquinanti acquatici, stenta ancora ad affermarsi come un pilastro fondamentale non solo per la valutazione dell'impatto ambientale e degli effetti sugli ecosistemi, ma per le sue potenzialità nell'informare sui rischi per la salute umana, integrata con la ecofisiologia. Un passo avanti è stato fatto recentemente con la proposta di utilizzare, in campo regolatorio, i test convalidati di tossicità acquatica per la predizione della nefrotossicità umana, o per l'identificazione della risposta immunitaria, scelta che va nella direzione di sostituire gradualmente i test di tossicità in vivo sui mammiferi. Resta, comunque, la necessità di sviluppare modelli di valutazione di rischio che integrino i dati di tossicologia umana con i dati di ecotossicologia e che consentano di utilizzare gli eventi chiave delle fasi precoci di risposta agli stress ambientali come marcatori univoci legati a specifici effetti avversi e con elevato grado di predittività. Diventa quindi fondamentale conoscere gli eventi chiave e quindi i meccanismi con cui gli effetti avversi sono indotti. Su queste basi diventa possibile, ma assolutamente necessario, sviluppare nuovi test che utilizzino *endpoint* di effetto trasferibili a più specie e all'uomo, e che possano intraprendere con più celerità e facilità il percorso di convalidazione internazionale.

È evidente che per raccogliere queste sfide conoscitive sia essenziale sviluppare anche percorsi formativi interdisciplinari che preparino nuove generazioni di professionisti che sposino, nel campo delle conoscenze, lo stesso approccio di pensiero sistemico che caratterizza gli approcci olistici allo studio di ambiente e salute, con la necessità, quindi, di percorsi universitari e post universitari innovativi che possano colmare il divario fra la scienza ambientale e la salute dell'uomo, e arrivare, anche qui, allo sviluppo di un concetto olistico di scienza ambientale, che consideri l'uomo come parte dell'ambiente, che condivide con l'intero ecosistema il destino del pianeta Terra.

Annamaria Colacci¹, Elena Fabbri²

1. Arpa e Università degli studi di Bologna
2. Università degli studi di Bologna



FOTO: DREW HAYS - UNSPLASH

IL MASTER DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Master in Ambiente e salute

A.A. 2021-2022 (marzo 2022 - luglio 2023)

Direttore: Marco Domenicali, Dipartimento Medicina e chirurgia, Università di Bologna

Coordinatrice didattica: Manuela Fantinelli, Fondazione Flaminia, Ravenna

Consiglio scientifico:

Elena Fabbri, Università di Bologna

Fabio Fava, Università di Bologna

Giuseppe Bortone, Arpa

Annamaria Colacci, Arpa e Università di Bologna

Piano didattico

Salute e ambiente: quadro di riferimento, legislazione, metodi e strategie

Docente titolare e coordinatore del modulo: Leonardo Zanetti, Università di Bologna

Salute e ambiente: scienza dell'esposizione e valutazione del rischio

Docente titolare e coordinatore del modulo: Andrea Ranzi, Arpa e Università di Bologna

Inquinamento ambientale

Docente titolare e coordinatore del modulo: Fabio Fava, Università di Bologna

Patologia ambientale

Docente titolare e coordinatore del modulo: Marco Domenicali, Università di Bologna

Tossicologia ambientale

Docente titolare e coordinatrice del modulo: Annamaria Colacci, Università di Bologna

Epidemiologia ambientale

Docente titolare e coordinatrice del modulo: Elisabetta Poluzzi, Università di Bologna

Valutazione di impatto ambientale e sanitario, statistica medica

Docente titolare e coordinatore del modulo: Marco Domenicali, Università di Bologna

Comunicazione del rischio

Docente titolare e coordinatrice del modulo: Paola Angelini, Regione Emilia-Romagna