

INTERAZIONI FRA CAMBIAMENTI

AMBIENTALI GLOBALI

& LA SALUTE UMANA



Le Nazioni Unite (ONU) hanno lanciato l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile per far fronte a una crisi in corso: pressione umana che porta a un degrado ambientale senza precedenti, cambiamenti climatici, disuguaglianza sociale e altre conseguenze negative su tutto il pianeta.

Questa crisi deriva da un drammatico aumento dell'appropriazione delle risorse naturali da parte

dell'uomo per tenere il passo con la rapida crescita della popolazione, i cambiamenti nella dieta verso un maggiore consumo di prodotti animali e una maggiore domanda di energia.

Vi è un crescente riconoscimento del fatto che gli obiettivi di sviluppo sostenibile (OSS) sono collegati tra loro e che priorità come la produzione alimentare, la conservazione della biodiversità e la mitigazione dei cambiamenti climatici non possono essere considerate separatamente. **Pertanto, comprendere queste dinamiche è fondamentale per raggiungere la visione dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.**

Le malattie zoonotiche infettive emergono in genere a seguito di complesse interazioni tra uomo e animali selvatici e/o domestici.

Ma il cambiamento ambientale ha anche esiti diretti sulla salute umana attraverso l'emergenza di malattie infettive e questo legame non è abitualmente integrato nella pianificazione dello sviluppo sostenibile.

Attualmente, 65 paesi sono coinvolti nell'agenda globale sulla sicurezza sanitaria (GHSA) e stanno finalizzando un piano strategico per i prossimi cinque anni (la roadmap del GHSA 2024) per prevenire, rilevare e rispondere meglio alle epidemie di malattie infettive in linea con gli OSS 2 e 3 sulla sicurezza alimentare e la salute umana. Senza un approccio integrato per mitigare le conseguenze dell'emergenza della malattia dal cambiamento ambientale, le capacità dei paesi di raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile e gli obiettivi di GHSA saranno compromesse.

Malattie infettive emergenti (EID) come Ebola, influenza, SARS, MERS e, più recentemente, **coronavirus (2019-nCoV)** causano mortalità e morbilità su larga scala, interrompono le reti commerciali e di

viaggio e stimolano disordini civili. Quando l'emergenza locale porta a focolai regionali o pandemie globali, **gli impatti economici possono essere devastanti:** l'epidemia di SARS nel 2003, la pandemia di H1N1 nel 2009 e l'epidemia di Ebola nell'Africa occidentale nel 2013-2016 hanno causato danni economici per oltre 10 miliardi di USD ciascuno.

L'attuale epidemia di un nuovo coronavirus, strettamente correlato alla SARS, sta ancora una volta tenendo il mondo sotto controllo. Al momento della stesura di questo articolo, circa 6 settimane dopo la scoperta del primo caso, il virus è stato confermato colpendo oltre 40.000 persone in 25 paesi (> 6.000 casi gravi), causando circa 1.000 morti. Sia la malattia che la paura della malattia hanno avuto impatti economici e sociali considerevoli, con restrizioni sui viaggi internazionali imposte da diversi paesi, la quarantena di decine di milioni di persone, drastici cali nel turismo e l'interruzione delle catene di approvvigionamento per cibo, medicine, e prodotti fabbricati. **Le stime del probabile impatto economico sono già superiori a 150 miliardi di dollari USA.**

Sebbene le tecnologie per monitorare il rischio EID stiano avanzando rapidamente, le politiche per affrontare tale rischio sono in gran parte reattive, concentrandosi sull'indagine e sul controllo delle epidemie e sullo sviluppo di vaccini e farmaci terapeutici destinati a patogeni noti. Fondamentalmente, i processi che guidano il rischio di emergenza delle malattie interagiscono con quelli necessari per raggiungere molteplici obiettivi sociali. **L'attuale mancanza di attenzione su queste interazioni genera punti ciechi politici che devono essere affrontati per garantire che gli sforzi di sviluppo sostenibile non siano controproducenti e non compromettano la sicurezza sanitaria globale.**

Vi è un crescente interesse politico nelle interazioni tra i cambiamenti ambientali globali e la salute umana, come esiti di malattie non trasmissibili dei cambiamenti climatici, mortalità e morbilità da eventi meteorologici estremi, asma correlato all'inquinamento e diffusione di malattie trasmesse da vettori. Al contrario, è stata prestata poca attenzione alle interazioni tra cambiamento ambientale e insorgenza di malattie infettive, nonostante le crescenti prove che legano causalmente questi due fenomeni.

Circa il 70% degli EID, e quasi tutte le pandemie recenti, hanno origine negli animali (la maggior parte nella fauna selvatica) e la loro emergenza deriva da complesse interazioni tra animali selvatici e/o domestici e umani. L'emergenza della malattia si correla con la densità della popolazione umana e la diversità della fauna selvatica ed è guidata da cambiamenti antropogenici come la deforestazione e l'espansione dei terreni agricoli (cioè, il cambiamento nell'uso del suolo), l'intensificazione della produzione di bestiame e un aumento della caccia e del commercio della fauna selvatica.

Ad esempio, la comparsa del virus Nipah in Malesia nel 1998 era causalmente legata all'intensificazione della produzione di suini ai margini delle foreste tropicali dove vivono i bacini di pipistrelli della frutta; le origini dei virus SARS ed Ebola sono state ricondotte a pipistrelli cacciati (SARS) o che abitano regioni in crescente sviluppo umano (Ebola). La mitigazione dei fattori alla base dell'emergenza della malattia richiederà pertanto la considerazione di molteplici dimensioni dello sviluppo socioeconomico, che includono gli SDG destinati a una vasta gamma di questioni sociali.

L'obiettivo 3 dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile mira a 'garantire una vita sana e promuovere il benessere di tutti a tutte le età'.

La riduzione del rischio globale di malattie infettive fa parte di questo obiettivo (obiettivo 3.3), oltre a rafforzare le strategie di prevenzione per identificare i segnali di allarme precoce (obiettivo 3.d). Data la connessione diretta tra cambiamento ambientale e rischio EID, le azioni intraprese per raggiungere altri obiettivi di sviluppo sostenibile avranno un impatto sul raggiungimento dell'obiettivo 3 (positivo o negativo). I collegamenti più forti sono prevedibili con gli obiettivi 2 e 15. L'obiettivo 2 mira ad aumentare la produttività agricola per migliorare la sicurezza alimentare globale, il che probabilmente porterà all'espansione e/o all'intensificazione dei sistemi di coltivazione e produzione di bestiame (entrambi aumentando il rischio EID). L'obiettivo 15 mira a preservare gli ecosistemi terrestri del mondo,

Altri fattori, come l'instabilità della società negli stati colpiti dal conflitto, esercitano anche un forte effetto di amplificazione sugli EID. Il conflitto guida la migrazione umana, che influenza il rischio di trasmissione e può limitare gravemente la nostra capacità di controllare le epidemie decimando i sistemi sanitari. L'obiettivo 16 promuove istituzioni efficaci e responsabili a tutti i livelli e gli sforzi per porre fine alla violenza e ai conflitti, nonché a rafforzare la resilienza a tutti i pericoli, dovrebbero riconoscere le malattie come una minaccia alla sicurezza della società.

Nonostante queste interazioni con l'obiettivo 3, la ricerca si è in genere concentrata su un numero limitato di collegamenti consolidati tra gli altri obiettivi, ad esempio tra sequestro del carbonio e conservazione della biodiversità (7), conservazione della biodiversità e produzione alimentare (5), o produzione alimentare e carbonio emissioni (6). Questi studi ignorano il ruolo che il rischio EID svolge nella salute umana, generando un punto cieco di politica chiave: gli sforzi per ridurre il rischio EID comportano compromessi con altri obiettivi

sociali, che alla fine si basano sulle stesse risorse planetarie (8). Allo stesso tempo, ignorare il rischio EID potrebbe significare trascurare importanti sinergie nel raggiungimento di altri obiettivi, riducendo così i benefici percepiti di una politica proposta o ignorando le più ampie conseguenze dell'inazione.

Il rischio di malattie infettive emergenti (EID) è una componente chiave della pianificazione dello sviluppo sostenibile. Gli obiettivi 2, 3 e 15 di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite sono collegati attraverso l'influenza condivisa del cambiamento ambientale. Queste interazioni aumentano (↑) o diminuiscono (↓) gli elementi chiave dei sistemi alla base del raggiungimento di ciascun obiettivo.

Ricercatori e responsabili politici potrebbero sfruttare le sinergie nel raggiungimento di molteplici obiettivi di sviluppo sostenibile prendendo in considerazione i driver interconnessi dell'emergenza della malattia e il loro impatto sociale più ampio. Ad esempio, si prevede che le terre coltivate si espandano con l'aumentare della domanda alimentare, in particolare nei paesi in via di sviluppo con elevata biodiversità e rischio EID. Le politiche ambientali che promuovono la pianificazione sostenibile dell'uso del suolo, la riduzione della deforestazione e la protezione della biodiversità, offrono benefici accessori riducendo i tipi di contatto con la fauna selvatica che possono portare alla comparsa di malattie (13, 14). Tali politiche potrebbero promuovere la strategia di 'risparmio di terre' nei paesaggi di produzione, che mira a conciliare le attività agricole e la conservazione della biodiversità (17) ma riduce anche l'interazione dell'uomo e del bestiame con la fauna selvatica (e quindi il rischio EID).

Analogamente, la protezione dei paesaggi forestali intatti può favorire la conservazione della biodiversità e lo stoccaggio globale del carbonio, prevenendo al contempo il rischio di trasmissione di

malattie all'uomo (18). In effetti, gli ecosistemi intatti possono svolgere un ruolo importante nella regolazione delle malattie mantenendo le dinamiche naturali delle malattie nelle comunità faunistiche e riducendo la probabilità di contatto e trasmissione di agenti patogeni tra uomo, bestiame e fauna selvatica (12). Le politiche che mirano a ridurre il tasso di aumento del consumo di proteine animali nei paesi sviluppati (1) ridurranno l'impronta globale della produzione zootecnica intensiva e ridurranno il rischio che il bestiame funga da amplificatore per i patogeni emergenti (15).

Evitare le perturbazioni della società, come quelle generate dai conflitti armati, intensifica gli sforzi per mitigare il rischio EID e raggiungere altri OSS. Il conflitto può deteriorare gravemente le infrastrutture e la stabilità, come dimostrato dai deficit della capacità sanitaria e dalla sfiducia del governo - derivanti da decenni di guerra civile - che hanno ostacolato il controllo dell'epidemia di Ebola nell'Africa occidentale. Il targeting e il danneggiamento degli operatori sanitari, dei centri di trattamento e delle infrastrutture critiche (ad esempio, l'alimentazione elettrica) ha ridotto l'efficacia delle misure di contenimento a livello di popolazione (19).

Ridurre l'instabilità locale e internazionale è essenziale per prevenire la diffusione della malattia, anche per gli agenti infettivi sull'orlo dell'eradicazione. La diffusione del poliovirus selvaggio dal Pakistan alla Siria nel 2013 e 2014, ad esempio, è stata una conseguenza della riduzione dei livelli di vaccinazione a causa degli anni di conflitto in entrambi i paesi (20). Al contrario, il controllo delle epidemie può contribuire allo smantellamento delle funzioni della società, portando ad esacerbazione di violenza, sfruttamento sessuale, interruzioni educative, insicurezza alimentare e corruzione (21).

Ci sono anche dei compromessi da considerare. Ad esempio, gli sforzi per espandere rapidamente la produzione di bestiame nei paesi in via di sviluppo possono migliorare l'assunzione di proteine e l'alimentazione, ma corrono il rischio di espandere l'interfaccia tra fauna e bestiame e uomo, che consente lo spillover di agenti patogeni e può portare a perdite di produzione associate alle malattie (15). Concentrare la produzione di bestiame su specie monogastriche (come suini e pollame) piuttosto che sui ruminanti è stata proposta come strategia per ridurre l'intensità delle emissioni di gas serra (22), ma ciò potrebbe aumentare il rischio di insorgenza di influenza pandemica. Le misure di conservazione che creano corridoi di fauna selvatica per aumentare la connettività dell'habitat potrebbero anche aumentare il rischio di trasmissione di malattie tra fauna selvatica, bestiame e popolazioni umane disperate.

Il ripristino di habitat naturali degradati aiuta a ristabilire la composizione e le dinamiche naturali delle comunità faunistiche, con molteplici vantaggi per il sequestro del carbonio, la conservazione delle acque dolci e la gestione della siccità. Tuttavia, la riforestazione negli Stati Uniti nord-orientali, sulla scia di un ciclo di deforestazione e estirpazione di predatori, ha probabilmente contribuito ad un aumento del rischio di malattia di Lyme tra le persone (15).

Le nazioni e le istituzioni locali potrebbero integrare meglio la salute umana nella pianificazione dello sviluppo sostenibile sfruttando le politiche e le collaborazioni attuali già adottate dalle organizzazioni internazionali. Ad esempio, l'Organizzazione mondiale della sanità, l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura e l'Organizzazione mondiale per la salute degli animali hanno formato un quadro politico tripartito per migliorare la protezione contro le pandemie, principalmente attraverso una maggiore biosicurezza delle aziende agricole e la

sorveglianza delle malattie negli animali e nelle persone (9, 15).

La strategia One Health ha già attirato l'interesse di numerosi paesi in via di sviluppo (23); può fornire una piattaforma globale per l'integrazione della mitigazione del rischio EID nella pianificazione dello sviluppo sostenibile. Organizzazioni come l'Ufficio delle Nazioni Unite per la riduzione del rischio di catastrofi (UNDRR) possono contribuire a garantire che le misure dirette alla mitigazione del rischio e alla resilienza delle minacce epidemiche siano integrate attraverso il coordinamento nella progettazione e negli standard del programma, ad esempio tramite l'iniziativa Banca mondiale-Sviluppo umanitario-Sviluppo-Pace lavorare in paesi colpiti da conflitti.

Promuovere l'integrazione del rischio EID nella pianificazione per lo sviluppo sostenibile richiede un approccio di ricerca interdisciplinare; l'emergenza della malattia comporta cambiamenti socioeconomici, dinamiche patogene e aspetti biologici e comportamentali di esseri umani, fauna selvatica e bestiame.

Un obiettivo multisettoriale, coerente con l'SDG 17, è fondamentale per promuovere un maggiore allineamento e nuove soluzioni che colleghino settori e parti interessate rilevanti per la salute, l'ambiente e altre dimensioni della sicurezza a livello globale, nazionale e comunitario (4). Le politiche per promuovere la ricerca su queste interazioni potrebbero fornire modi per stimare meglio il probabile ritorno sugli investimenti di una pianificazione SDG più integrata, guidare gli sforzi per realizzare iniziative come il Piano strategico GHSA e monitorare meglio i progressi globali sulla mitigazione del rischio EID.

I meccanismi che collegano il cambiamento di uso del suolo e il rischio EID potrebbero essere meglio risolti

mediante una valutazione sul campo di come le transizioni dell'uso del suolo (ad esempio, dalle foreste ai campi coltivati) alterano la diversità della fauna selvatica e dei patogeni, nonché le attività umane responsabili per l'uomo - contatto con la vita selvaggia (come la caccia e l'allevamento di carni selvatiche).

Risolvere le complesse relazioni tra biodiversità e rischio EID potrebbe anche aiutare a determinare se i programmi di conservazione potrebbero migliorare o ridurre la comparsa di malattie. Ciò richiederà di valutare il ruolo della diversità della fauna selvatica non solo in termini di numero di specie (o loro abbondanza) in un determinato luogo, ma anche in termini di variazione spaziale e temporale della composizione delle specie (fattori influenzati dal cambiamento ambientale antropogenico).

Allo stesso modo, le popolazioni di bestiame vengono mappate con crescente accuratezza e risoluzione - estensione spaziale delle aree di pascolo, variazioni nel tempo del numero di capi di bestiame, dettagli del sistema agricolo, ecc. - ma la relazione di questi fattori con il rischio EID non è ancora adeguatamente valutata su larga scala. Una strada promettente per una ricerca del rischio EID meglio integrata è l'analisi dello scenario socioeconomico, che è ampiamente utilizzata in sostenibilità, biodiversità. Questo approccio - che implica la proiezione della risposta dei sistemi biologici e socioeconomici al mutare delle condizioni ambientali - potrebbe essere integrato in quadri di salvaguardia ambientale e sociale, per anticipare e mitigare meglio i rischi e gli impatti negativi delle malattie sin dall'inizio dei progetti di sviluppo.

Gli attuali approcci economici si concentrano principalmente sull'assicurazione contro la pandemia (ovvero mobilitazione delle risorse per la risposta post-epidemia e il recupero nei paesi colpiti). Incentivare la riduzione del rischio a monte per evitare eventi di

ricaduta dell'EID potrebbe offrire una prevenzione più economica, con sostanziali vantaggi per i sistemi sanitari pubblici, la produzione di bestiame, la protezione dell'ambiente e la sicurezza. Sebbene queste soluzioni saranno rivolte a specifici contesti nazionali o regionali, è probabile che siano sostenute da un più ampio investimento nella sicurezza sanitaria e dalla conseguente evasione di malattie e conseguenze economiche come un bene pubblico globale sia per le nuove epidemie che per le malattie endemiche che alla fine può diventare.

Una migliore considerazione del rischio EID nell'ambito di un obiettivo One Health può quindi promuovere importanti iniziative internazionali, come il GHSA, che enfatizza le soluzioni multisettoriali per rafforzare la capacità di preparazione per la prevenzione, l'individuazione e la risposta alle minacce biologiche. Allo stesso tempo, ciò può rafforzare la logica e l'efficacia dei più ampi benefici per la salute pubblica generati da fondi per la salute umana, animale e ambientale (ad esempio, investimenti per la conservazione delle foreste nell'ambito del Programma collaborativo delle Nazioni Unite sulla riduzione delle emissioni da deforestazione e degradazione delle foreste).

Tali approcci sono essenziali ora.

Si prevede che l'attuale traiettoria del cambiamento globale abbia un effetto drammatico e irreversibile sull'ambiente e sulla sua capacità di sostenere le nostre vite. Per raggiungere uno sviluppo socioeconomico sostenibile, la società dovrà perseguire una combinazione di progressi tecnologici e spostamenti verso stili di vita meno dispendiosi in termini di risorse (25).

Tuttavia, non è ancora chiaro se sarà possibile soddisfare una crescente domanda di cibo ed energia, rallentando al contempo i tassi insostenibili di degrado

ambientale che portano a esternalità negative, come l'emergere di nuovi agenti patogeni. Ciò implicherebbe il raggiungimento di numerosi obiettivi di sviluppo sostenibile chiave, trovando contemporaneamente strategie di sviluppo socioeconomico che minimizzano il rischio di esiti perversi per la salute umana. **Chiediamo pertanto che l'attenuazione del rischio EID diventi parte integrante della pianificazione socioeconomica sostenibile.**

Questa integrazione richiederà una comprensione più approfondita e meccanicistica dei complessi fattori di insorgenza della malattia e una valutazione più accurata e su vasta scala delle regioni a più alto rischio di EID. Il collegamento di tali analisi alla valutazione economica e alla pianificazione dello sviluppo consentirà approcci più intelligenti alla sostenibilità a beneficio della salute pubblica e **conseguirà l'impegno dell'Agenda ONU 2030 di bilanciare 'le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: economico, sociale e ambientale'.**

La ricerca e le applicazioni per raggiungere questa integrazione devono essere prioritarie ora se vogliamo prevenire, piuttosto che reagire, alle conseguenze potenzialmente drammatiche per l'umanità.

Questo articolo è stato elaborato durante un simposio scientifico all'avanguardia finanziato dall'Ufficio di ricerca CSIRO (Commonwealth Scientific and Organisation Research Organisation) (Canberra, Australia). EcoHealth Alliance riconosce finanziamenti dal National Institutes of Health National Institute of Allergy and Malattie infettive e dall'Agenzia statunitense per lo sviluppo internazionale (EPT-Predict).