

Chiara Cadeddu, Walter Ricciardi, Giulia Congedo, Mattia Di Russo,  
Gaia Surya Lombardi, Alessio Perilli, Doris Zjalic

## Glossario

La crisi climatica in atto occupa spazi sempre più consistenti della nostra quotidianità: i *media* ci aggiornano sulle condizioni climatiche e sugli eventi metereologici estremi che avvengono in regioni lontane ma anche, sempre più di frequente, nei territori in cui viviamo; gli effetti sociali, politici ed economici che tale crisi contribuisce a causare sono ormai manifesti su scala globale. Questa proliferazione di notizie riguardanti la crisi climatica, che avviene tramite qualsiasi tipo di canale mediatico, offre un terreno fertile per la divulgazione di termini e concetti spesso poco precisi e approssimativi. Tale confusione lessicale e semantica può concorrere poi alla diffusione di teorie pseudoscientifiche, o addirittura negazioniste, sulla crisi climatica e sulla sua origine antropica.

È necessario quindi che chiunque si appresti a documentarsi sulla crisi climatica, qualunque sia il settore di provenienza, faccia uso di un linguaggio comune e condiviso, poiché è solo attraverso l'uso di termini specifici che può avvenire una comunicazione efficace dentro e fuori la comunità scientifica. Per tale motivo si è deciso di aprire questo capitolo con un breve glossario di termini riguardanti la crisi climatica, che costituiscono le fondamenta dei ragionamenti successivi.

### Adattamento

L'adattamento ai cambiamenti climatici è un processo di adeguamento al clima attuale o atteso e ai suoi impatti, al fine di limitarne i danni e sfruttare eventuali benefici. Esempi di misure di adattamento sono: modifiche fisiche e strutturali su larga scala per rendere le infrastrutture più resilienti; implementazione di piani di *preparedness*; azioni di educazione e sensibilizzazione della popolazione.

### Antropocene

Il termine è composto dal greco *antropos* (uomo) e *kainos* (recente). L'Antropocene viene definito come "l'epoca geologica attuale, in cui l'ambiente terrestre, nell'insieme delle sue caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche, viene fortemente condizionato su scala sia locale sia globale dagli effetti dell'azione umana, con particolare riferimento all'aumento delle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera". Sebbene la comunità scientifica non sia concorde sui limiti cronologici dell'Antropocene, la tendenza più diffusa è quella di collocarne l'inizio a metà del XX secolo, in una fase della storia definita come "Grande Accelerazione", cioè un periodo caratterizzato dalla crescita incontrollata della produzione industriale e della popolazione.

### Cambiamenti climatici

Per "cambiamenti climatici" si intendono le variazioni delle temperature e dei modelli metereologici della Terra determinati da interferenze antropogeniche, primo fra tutti l'aumento dei gas a effetto serra rilasciati nell'atmosfera. Questo termine si distingue da quello di "variabilità climatica", con il quale ci si riferisce alle fluttuazioni casuali intorno alla media, generate da cause naturali.

### *Carbon Footprint o Impronta carbonica*

La *Carbon Footprint*, o impronta carbonica, è un indicatore ambientale dell'impatto che le attività umane hanno sui cambiamenti climatici. Questo indicatore viene usato per stimare l'insieme delle emissioni di gas a effetto serra (*Green House Gases Emissions*, GHGE) causate da un'organizzazione, un prodotto, un individuo, un evento, etc. Generalmente viene espressa in CO<sub>2</sub> equivalenti (CO<sub>2</sub>eq), una misura che descrive l'impatto sui cambiamenti climatici di una determinata quantità di gas serra in un periodo definito, rispetto alla stessa quantità di CO<sub>2</sub>.

### *Crisi climatica*

“Crisi climatica” è un termine non ufficiale, proposto dalla rivista *The Guardian* nel 2019, che indica la crisi ecologica, politica e sociale dovuta ai cambiamenti climatici di natura antropogenica. Questo termine ricorre sempre più spesso nel linguaggio comune e sostituisce termini come “cambiamento climatico” o “riscaldamento globale”; questi ultimi infatti rimandano a un processo naturale, che avviene in maniera lenta e graduale, non trasmettendo quindi il carattere di urgenza insito nella crisi climatica.

### *Gas a effetto serra*

I gas a effetto serra sono gas che permettono l'accumulo nell'atmosfera di parte dell'energia termica proveniente dal Sole e il mantenimento di un clima adatto alla vita. La comunità scientifica è quasi del tutto concorde nel ritenere che dall'inizio dell'era industriale ci sia stato un aumento esponenziale delle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera a causa delle attività umane, con conseguente incremento della temperatura della superficie terrestre. La categoria dei gas serra comprende numerose sostanze, ma quelle che contribuiscono maggiormente all'effetto serra sono: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), clorofluorocarburi (CFQ) e ozono (O<sub>3</sub>).

### *Mitigazione*

La mitigazione è un approccio che interviene sulle cause del cambiamento climatico e comprende tutte le azioni volte a ridurre le emissioni di gas a effetto serra o a potenziarne le fonti di assorbimento. Sono azioni di mitigazione, ad esempio, l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili in sostituzione alle fonti di energia fossile, i processi di efficientamento energetico e le politiche di conservazione forestale.

### *Pensiero sistemico*

Per affrontare le complesse problematiche legate alla sostenibilità ospedaliera e, più in generale, alla crisi climatica, risulta utile esercitare la capacità di pensare per sistemi interconnessi. Questa *soft skill*, detta pensiero sistemico o visione sistemica, rappresenta un valore aggiunto in ambito manageriale perché aiuta a cogliere e valorizzare la complessità di un problema senza semplificazioni, superando eventuali frammentazioni e parcellizzazioni. In questo modo risulta possibile leggere la realtà più che attraverso i singoli elementi, attraverso le relazioni tra gli stessi, riconoscendo le interconnessioni e i feedback, positivi e negativi, che contribuiscono ai processi e ai fenomeni intorno a noi.

### *Planetary Health o Salute Planetaria*

La *Planetary Health* o Salute Planetaria, così come definita dalla *Rockefeller Foundation–Lancet Commission*, è “la salute della civiltà umana e dei sistemi naturali da cui essa dipende”. Tale definizione è stata poi ampliata dalla *Planetary Health Alliance*, che definisce la salute planetaria come “un campo transdisciplinare e un movimento sociale orientato alle soluzioni, che ha come scopo quello di analizzare e affrontare quali siano gli impatti - sia sulla salute umana che su tutte le forme di vita del pianeta - dello stravolgimento dei sistemi naturali da parte dell'uomo”.

### *Preparedness*

La *preparedness* è la capacità di un sistema sanitario, di una comunità e degli individui che la compongono, di prevenire, proteggersi, rispondere rapidamente e riprendersi dalle emergenze sanitarie, a prescin-

dere dalla tempistica, imprevedibilità ed entità dell'evento. Dal momento che la crisi climatica è già in atto, i sistemi sanitari devono non solo mitigarne gli effetti, riducendo le proprie emissioni, ma devono anche prepararsi alle conseguenze dei cambiamenti che sono già avvenuti o stanno avvenendo, attraverso la *preparedness*. Ciò significa introdurre o implementare politiche, infrastrutture, programmi e comportamenti volti ad aumentare la resilienza di un sistema sanitario alla crisi climatica.

### Resilienza climatica

La resilienza climatica è definita come la capacità di anticipare, rispondere, riprendersi e adattarsi allo stress correlato ai cambiamenti climatici.

### Sostenibilità

Il termine "sostenibilità" è stato usato per la prima volta nel 1972 durante la prima conferenza ONU sull'ambiente, anche se solo nel 1987, con la pubblicazione del rapporto Brundtland, ne è stata data una definizione completa. Essa è definita come la "Condizione di un modello di sviluppo in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri". Partendo quindi da una visione incentrata prettamente sugli aspetti ambientali-ecologici, questo termine ha poi subito una profonda evoluzione e si è ampliato per comprendere al suo interno le dimensioni economiche e sociali. Applicando questo concetto al contesto sanitario, in questo testo ci riferiamo alla sua accezione più omnicomprensiva. Un sistema sostenibile risulta quindi essere non solo un sistema che garantisce qualità ed efficienza delle prestazioni erogate, ma anche che sia attento e introduca politiche e azioni che riducano l'impatto ambientale dell'assistenza sanitaria.

### Supply Chain o catena di approvvigionamento

Per *Supply Chain* o catena di approvvigionamento si intende il processo che permette di portare sul mercato o semplicemente acquisire un prodotto o un servizio; si compone quindi di tutte le risorse, gli individui, le attività, le organizzazioni e le tecnologie necessarie a produrre o acquisire un bene o un servizio.

### Introduzione

"Un osservatore posto a guardare la Terra da lontano e a seguirne lo sviluppo da miliardi di anni [...], si accorgerebbe che ultimamente sono in corso cambiamenti anomali e non riuscirebbe a capire perché. Noterebbe che la temperatura è in continuo incremento, l'atmosfera sta diventando insieme più luminosa e più lattiginosa, opaca, che da alcuni decenni si è aperto nello strato esterno di ozono che avvolge il globo un enorme buco in corrispondenza del Polo Sud [...]. Non avrebbe dubbi di trovarsi di fronte all'inizio di una nuova era geologica. E se sapesse che la causa di tutti i cambiamenti che osserva siamo noi uomini, non esiterebbe a chiamare la nuova era **Antropocene** (vedi Glossario), cioè l'era dell'uomo". L'Antropocene, termine coniato originariamente dal biologo Eugene Filmore Stoermer negli anni '80, è stato reso famoso dal Premio Nobel per la chimica, Paul J. Crutzen, ingegnere e meteorologo, il quale ha svolto studi approfonditi sugli inquinanti e il loro impatto sull'ozono stratosferico. Secondo il Gruppo di Lavoro sull'Antropocene (AWG), questa nuova epoca geologica ha inizio intorno al 1950-1952. La data proposta è stata individuata grazie all'utilizzo di diversi marcatori come il plutonio. Le tracce di questo elemento sono da attribuire all'utilizzo delle bombe atomiche risalenti al secondo conflitto mondiale e sono state rinvenute nei sedimenti custoditi sul fondo di un laghetto canadese situato nei pressi di Toronto: il *Crawford Lake*. Sebbene l'Antropocene non sia ancora stato riconosciuto dall'ente ufficiale in questo campo, l'*International Union of Geological Sciences* (IUGS), vi sono delle importanti evidenze che testimonierebbero la base dell'evento antropocenico nel record sedimentario delle rocce. Le quattro categorie di elementi che avvalorano questa teoria/tesi sono costituite dal rinvenimento di marker stratigrafici, nel nostro caso "strati artificiali con costituenti naturali (es. l'asfalto delle strade, le polveri cementate dell'attività industriale, terre di estrazione), terreno modificato antropicamente (es. terre da scavo, discariche di terra abbandonate, terre di riempimento), sedimenti ereditari e depositi geologici naturali contenenti materiale artefatto (es. plastica, metalli, radionuclidi artificiali etc.)". L'aspetto più significativo e allarmante dell'Antropocene è il **cambiamento climatico** (vedi Glossario) causato dalle emissioni di gas climalteranti prodotte dalle attività umane. Queste ultime, principalmente

attraverso le emissioni di **gas a effetto serra** (vedi Glossario), hanno inequivocabilmente causato il riscaldamento globale portando al raggiungimento della temperatura media, nel 2021, di 1,11 ( $\pm 0,13$ ) °C al di sopra dei livelli dell'epoca pre-industriale (1850-1900). Si è sempre più vicini alla soglia di 1,5 °C, soglia che verrebbe oltrepassata entro il 2040 nel caso non si adoperassero degli interventi mirati a fronteggiare la crisi in corso. Gli effetti diretti delle variazioni climatiche, come la diffusione di malattie trasmesse da vettori, l'aumento di infezioni, la crescita dei casi di patologie cardiovascolari causati dalle ondate di calore, le malattie mentali, l'insicurezza alimentare e idrica, le inondazioni e le migrazioni di massa dei rifugiati climatici hanno conseguenze sulla salute che colpiranno in modo sproporzionato le popolazioni più vulnerabili aumentando l'inequità e l'emarginazione sociale. Basti pensare come l'inquinamento atmosferico contribuisca, inoltre, in modo significativo all'insorgere di malattie croniche a lungo termine che richiedono cure e ricoveri ospedalieri, il che a sua volta concorre ad aumentare la spesa e le emissioni del settore sanitario. Proprio in quest'ultimo ambito è curioso osservare un paradosso: i sistemi sanitari sono preposti alla tutela e alla promozione della salute, ma essi stessi in qualche modo la minano, rendendosi co-responsabili in prima persona del cambiamento climatico. Citando alcuni dati, possiamo asserire che l'impronta climatica del settore sanitario equivale a più del 4,4% delle emissioni nette globali (2 gigatonnellate di anidride carbonica equivalente). “Questo dato equivale alle emissioni annuali di gas serra di 514 centrali elettriche a carbone. Più nello specifico, se il settore sanitario fosse un Paese, sarebbe il quinto più grande emettitore del pianeta. I tre principali emettitori del settore sanitario, Stati Uniti, Cina e, collettivamente, i Paesi dell'Unione Europea, rappresentano più della metà dell'impronta climatica totale del settore sanitario a livello mondiale (56%). Il settore sanitario degli Stati Uniti, primo emettitore al mondo sia in termini assoluti che pro capite, produce 57 volte più emissioni pro capite dell'India, sebbene l'India abbia la settima impronta climatica assoluta del settore sanitario”. La gran parte delle emissioni (circa il 71%) è in realtà di tipo indiretto e associato alla catena di approvvigionamento (la cosiddetta **supply chain**, vedi glossario). Si parla di emissioni provenienti dalla produzione, dall'imballaggio, dai trasporti e smaltimento di beni e servizi acquistati dall'assistenza sanitaria. Questi includono prodotti farmaceutici e altri prodotti chimici, dispositivi medici e di altra natura, cibo, attrezzature ospedaliere, strumenti e altro ancora. Analizzando il nostro contesto dobbiamo evidenziare come l'impronta sanitaria italiana si attesti al 4% delle emissioni su scala nazionale. Nonostante l'ingente impatto del settore, la strada è ancora in salita dal momento che le scelte politiche nazionali non sembrano considerare il sistema sanitario nella riduzione programmata delle emissioni. “Infatti, sebbene il PNRR (Piano Nazionale Resilienza e Resilienza) miri a una progressiva decarbonizzazione di ‘tutti i settori’ in Italia, il sistema sanitario non viene mai menzionato esplicitamente. Ciò è particolarmente eclatante, considerando che due dei punti di forza del PNRR sono il potenziamento della sanità primaria e lo sviluppo della telemedicina, entrambi i quali, sostituendo i servizi ospedalieri, possono diventare strumenti anche per ridurre le emissioni”. Alla luce di queste evidenze, risulta quindi fondamentale l'adozione di strategie che non pongano l'enfasi in modo esclusivo sull'**adattamento** (vedi Glossario) ai cambiamenti climatici, ma anche sulla **mitigazione** (vedi Glossario) delle emissioni. C'è ancora molto sforzo da compiere dal momento che alcuni Paesi nel contesto europeo sono stati i firmatari di alcune politiche importanti, ma tra questi Paesi non vi è l'Italia. “Belgio, Germania, Irlanda, Paesi Bassi, Norvegia e Spagna hanno presentato impegni formali alla Presidenza della Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP26), svoltasi a Glasgow nel 2021, per rafforzare e sviluppare sistemi sanitari sostenibili. Nella COP26 cinquanta Paesi si sono impegnati a sviluppare sistemi sanitari a basse emissioni di carbonio e quattordici di essi hanno anche fissato una data obiettivo per raggiungere emissioni nette pari a zero, entro il 2050. Questi Paesi seguono il percorso tracciato dal Regno Unito, che è stato il primo a impegnare il suo NHS (*National Health Service*) a diventare “*carbon net zero*”, adottando interventi come l'incremento dell'assistenza sanitaria sul territorio, la decarbonizzazione dei veicoli, la riduzione dello spreco di materiali di consumo, la costruzione di nuovi ospedali con rete a emissioni zero e la formazione del personale sanitario sul risparmio energetico”. Molti altri esempi virtuosi a livello globale provano l'attenzione crescente alle tematiche della sostenibilità e della crisi climatica. Anche nel contesto nazionale, alcune strutture virtuose, come il Policlinico Sant'Orsola-Malpighi di Bologna, l'Ospedale pediatrico Meyer di Firenze e il San Matteo di Pavia, hanno adottato delle politiche mirate all'efficientamento energetico e altre soluzioni *green*.

Alla luce di quanto è stato detto, risulta facile intuire come l'epoca antropocenica abbia rappresentato un punto di non ritorno in termini di cambiamenti critici nell'ambito della **salute planetaria** (vedi Glossario) e collettiva. Sebbene la situazione sia particolarmente a rischio, ci sono molti strumenti a di-

sposizione per contrastare l'avanzamento impetuoso del cambiamento climatico e della crisi che esso porta con sé. Prendendo spunto dagli esempi virtuosi, è possibile offrire numerose soluzioni di adattamento e **mitigazione** (vedi Glossario) che garantiscano al meglio la tutela della salute e il benessere della collettività nell'ottica di una visione umana ma anche dell'ecosistema planetario in cui ciascuno di noi è inserito.

## L'impatto ambientale dell'ospedale

Come già riportato, l'ospedale non è solo un luogo di cura per la popolazione, ma ha anche un'impronta importante sull'ambiente. Questa dualità sottolinea quanto un'istituzione sanitaria possa influire sulla salute delle stesse persone che cerca di curare. Le diverse fonti di inquinamento e i fattori che devono essere presi in considerazione vanno dall'energia necessaria per il funzionamento dell'ospedale, all'approvvigionamento di farmaci, presidi e risorse varie, alla produzione e smaltimento di rifiuti, fino alla componente gestionale dell'ospedale.

Il *Greenhouse Gas Protocol* ci aiuta a descrivere queste emissioni suddividendole in tre ambiti ben distinti, noti come "Scope". Gli Scope rappresentano le varie fonti di emissioni e forniscono un quadro completo dell'impronta ambientale del settore sanitario.

Lo **Scope 1** comprende le emissioni dirette generate dalle strutture ospedaliere e dai veicoli di proprietà del settore sanitario. Queste emissioni costituiscono il 17% dell'impronta complessiva del settore sanitario a livello mondiale.

Lo **Scope 2** fa riferimento alle emissioni indirette derivanti dall'acquisto di fonti energetiche esterne, come l'elettricità, il vapore, il raffreddamento e il riscaldamento. Queste emissioni rappresentano un ulteriore 12% dell'impronta ambientale del settore.

Infine, lo **Scope 3** rappresenta la quota maggiore delle emissioni, pari al 71% dell'impronta complessiva del settore sanitario a livello mondiale. Esse sono attribuibili principalmente alla catena di approvvigionamento sanitario, che comprende la produzione, il trasporto e lo smaltimento dei farmaci, come inoltre la produzione, il trasporto e lo smaltimento di prodotti chimici, prodotti alimentari, attrezzature mediche e strumenti ospedalieri.

Per comprendere pienamente l'impatto degli ospedali sull'ambiente, è essenziale considerare tutti e tre i settori citati, in quanto ognuno contribuisce significativamente all'impatto complessivo. Allo stesso tempo è fondamentale adottare strategie e pratiche sostenibili che possano ridurre l'impatto ambientale del settore sanitario, garantendo una migliore salute per la popolazione e per l'ambiente circostante. Le emissioni suddivise in *Scope*, possono essere di difficile e differente tipologia e identificazione. Saremmo portati a pensare che le emissioni dirette di una struttura ospedaliera non esistano o siano limitate all'emissione dei veicoli di proprietà della struttura; invece, bisogna tenere presenti diverse sorgenti meno esplicite.

- **Emissioni energetiche:** includono le emissioni derivanti dall'approvvigionamento di energia elettrica e termica utilizzata per alimentare gli impianti dell'ospedale, come il riscaldamento, il raffreddamento, l'illuminazione e le strumentazioni. Queste emissioni possono provenire dalla combustione di combustibili fossili come carbone, petrolio e gas naturale, e quindi associate all'emissione di gas serra come, ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), monossido di carbonio (CO), oltre che emissioni di CO<sub>2</sub>.
- **Raffreddamento e Riscaldamento:** La regolazione termica riduce al minimo lo stress da calore e migliora le funzioni cognitive e il sonno, la refrigerazione in particolare previene il deterioramento di cibo, medicinali, vaccini e sangue per le trasfusioni. Non sorprende che gli ospedali abbiano una forte domanda in termini di raffreddamento e riscaldamento. A questa domanda corrisponde un enorme consumo energetico e gli ospedali sono anche responsabili delle emissioni di gas serra conseguenti. Si stima che l'impatto climatico derivante dal raffreddamento negli ospedali è in aumento significativo, tant'è che a livello globale, circa 365 Mt CO<sub>2</sub>e (± 90 Mt) all'anno derivano dal raffreddamento negli ospedali. Questo è equivalente alle emissioni di oltre 75 milioni di automobili in circolazione o a 110 centrali a carbone per un intero anno. Con l'attenzione crescente per fornire una migliore assistenza sanitaria e l'aumento associato delle spese (specialmente nei paesi a medio reddito) e in assenza di sforzi per migliorare l'efficienza e/o decarbonizzare la rete elettrica, rispetto all'attuale, le emissioni annue di raffreddamento negli ospedali potrebbero quadruplicare entro il 2040 (raggiungendo circa 1360 Mt CO<sub>2</sub>e all'anno). Per ottenere una refrigerazione efficiente in strutture come quella ospedaliera si utilizzano grandi quantità di HFC (idrofluorocarburi) sostitutivi dei più impattanti CFC (clorofluoro carburi, colpevoli dell'erosione dello strato di Ozono negli

anni 80-90). Pur non contribuendo all'assottigliamento dello strato di ozono, gli HFC sono però dei potenti gas serra, ad oggi si stanno cercando valide alternative all'utilizzo di questi gas.

Oltre alle emissioni da refrigeramento, vanno tenute in conto anche le emissioni di riscaldamento durante le stagioni invernali. Le emissioni generate a questo scopo sono quelle dovute all'approvvigionamento di energia elettrica o gas per il funzionamento di impianti correlati a riscaldamento degli ambienti, processi ad alta temperatura (sterilizzazione, tindalizzazione, boiler per il riscaldamento delle acque) processi a bassa temperatura come lavaggi, asciugatura, sistemi che forniscono aria compressa, mense. Il riscaldamento degli ospedali, specialmente se basato su sistemi di riscaldamento centralizzati, può comportare l'emissione di gas a effetto serra, come anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), che contribuiscono al cambiamento climatico.

A quelle che sono le emissioni generate dalla fornitura energetica (gas o elettricità, quindi indirette), è necessario aggiungere anche le emissioni dirette date dai gas che si vengono a creare dai processi sopra elencati, come i gas prodotti post-bruciatore nell'utilizzo di gas naturale (fornelli, bruciatori per boiler, ecc.). I sistemi più efficienti di riscaldamento per grandi aree, come quelle dell'ospedale, sono a vapore (*Steam Boiler*), i quali utilizzano per lo più gas naturale per il loro funzionamento (alcuni sistemi obsoleti utilizzavano oli combustibili per l'attivazione di sistemi a vapore). Il riscaldamento degli ambienti risulta sicuramente il capitolo di emissione più importante, perché continuamente in funzione nelle stagioni fredde e fondamentale per il comfort dei pazienti e degli operatori.

- **Servizi mensa:** da aggiungere alle emissioni create dalla combustione di gas naturale, e altri fumi di combustione sono le emissioni correlate alle mense e ai servizi di vettovagliamento, destinato sia ai dipendenti che ai pazienti. Può essere considerata un'emissione diretta o indiretta a seconda se il servizio è appaltato o meno a un'azienda terza. Inoltre, tutta la filiera di approvvigionamento di questi servizi fa uso di veicoli che hanno emissioni nel flusso continuo di funzionamento della filiera.
- **Emissioni da sala operatoria:** sono due le principali emissioni dirette da sala operatoria: gas anestetici ed emissioni da attrezzature mediche. Alcune attrezzature mediche, come i cauterizzatori utilizzati nelle sale operatorie, possono produrre emissioni di gas serra, ad esempio ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) o altri composti chimici. Gli anestetici comunemente utilizzati includono l'ossido nitroso (NO<sub>x</sub>) e i gas fluorurati sevoflurano, isoflurano e desflurano. I loro potenziali di riscaldamento globale variano da 130 kg CO<sub>2</sub>e/kg (sevoflurano) a 2540 kg CO<sub>2</sub>e/kg (desflurano). Attualmente, la maggior parte di questi gas viene rilasciata nell'atmosfera.
- **Emissioni dei veicoli:** Gli ospedali possono avere una flotta di veicoli, come ambulanze e veicoli di servizio, che generano emissioni di gas serra durante il loro utilizzo. A queste, che potremmo dire essere delle emissioni dirette da veicolo, vanno aggiunte tutte quelle emissioni indirette correlate ai veicoli non proprietari dei dipendenti e quelli correlate ai servizi associati, come i veicoli utilizzati dal facility management, o aziende appaltatrici. Con produzione di sostanze inquinanti come biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), monossido di carbonio (CO), particolato fine (PM 2,5) e idrocarburi non bruciati, oltre che emissioni di CO<sub>2</sub>.
- **Emissioni prodotte dai rifiuti:** I rifiuti di tipo ospedaliero sono un capitolo cruciale nella direzione ospedaliera, questo per la complessità della loro gestione, ma non va dimenticato anche l'impatto che hanno in chiave di emissioni di gas serra. Gran parte dei rifiuti solidi prodotti da un ospedale viene avviata all'incenerimento. Questo comporta che la quasi totalità del rifiuto si trasforma in emissioni, ma questo quantitativo sarà molto differente a seconda della tipologia di filiera dello smaltimento utilizzata, se ha passaggi di riciclo, di sterilizzazione del rifiuto, pirolisi o incenerimento diretto a alte temperature. La minor impronta di carbonio si osserva quando i rifiuti vengono riciclati (da 21 a 65 kg CO<sub>2</sub>e), seguita dalla combustione a bassa temperatura con recupero energetico (da 172 a 249 kg CO<sub>2</sub>e). Quando i rifiuti vengono decontaminati aggiuntivamente mediante autoclave prima della combustione a bassa temperatura con recupero energetico, l'impronta di carbonio aumenta a 569 kg CO<sub>2</sub>e. L'impronta di carbonio più elevata è associata allo smaltimento dei rifiuti tramite incenerimento ad alta temperatura (1074 kg CO<sub>2</sub>e per tonnellata).

Quando si parla di rifiuti ospedalieri non possiamo parlare solamente dei solidi, ma è necessario considerare anche i rifiuti liquidi che vanno a contaminare le acque reflue degli ospedali. Le acque reflue ospedaliere contengono una varietà di sostanze chimiche, farmaci e batteri patogeni che possono risultare dannosi se rilasciati nell'ambiente. Queste sostanze chimiche provengono da prodotti disinfettanti, de-



tergenti, farmaci e possono contaminare le acque superficiali, le falde acquifere e i corpi idrici circostanti. I farmaci scartati o i residui chimici presenti nelle acque nere, vengono smaltiti tramite le acque reflue ospedaliere e possono contenere sostanze chimiche attive che possono influenzare negativamente gli organismi acquatici e, in alcuni casi, anche la salute umana. Gli effetti di tali sostanze possono essere sia diretti, causando danni agli organismi acquatici, che indiretti, influenzando l'ecosistema acquatico nel suo complesso. Inoltre, le acque reflue ospedaliere possono contenere batteri patogeni resistenti agli antibiotici e altri microrganismi nocivi che, se rilasciati nell'ambiente senza un trattamento adeguato, possono costituire un rischio per la salute umana e l'ecosistema acquatico.

- **Emissioni da processi industriali:** Alcuni ospedali possono avere processi industriali che generano emissioni di gas serra, ad esempio nel caso di impianti di sterilizzazione o di produzione di gas medici, come l'aria medicale.

La sterilizzazione non è sempre eseguita dalla struttura ospedaliera; in caso non lo fosse, al costo in emissioni della procedura vanno aggiunti quelli dei trasporti associati al servizio. La sterilizzazione ospedaliera può contribuire alle emissioni di gas serra a causa dei processi utilizzati e delle sostanze chimiche impiegate. I metodi di sterilizzazione comunemente utilizzati negli ospedali includono la sterilizzazione a vapore, la sterilizzazione chimica e la sterilizzazione a ossido di etilene (ETO). La sterilizzazione a vapore è uno dei metodi più diffusi ed efficienti ad essa si associa l'emissione di anidride carbonica associata al bruciatore usato per creare vapore. La sterilizzazione chimica impiega sostanze chimiche come il glutaraldeide o il perossido di idrogeno per sterilizzare gli strumenti medici. L'uso di queste sostanze chimiche può contribuire alle emissioni di gas serra, in particolare se vengono rilasciate nell'atmosfera senza un adeguato trattamento o smaltimento con produzione di gas serra. La sterilizzazione a ossido di etilene (ETO) è un metodo di sterilizzazione a bassa temperatura che utilizza l'ossido di etilene come agente sterilizzante. L'ossido di etilene è un gas serra ad alta intensità, e le emissioni associate al suo utilizzo possono avere un impatto significativo sulle emissioni di gas serra complessive degli ospedali. Altri strumenti di sterilizzazione ospedaliera sono ad esempio il gas plasma di perossido di idrogeno. Questo tipo di sterilizzazione è più innovativa e non di largo utilizzo anche per alcune limitazioni tecniche correlate al suo utilizzo, ma rientra tra i nuovi metodi di sterilizzazione a bassa temperatura rapidi e con scarsa necessità di monouso, quindi con riduzione di rifiuti prodotti nel ciclo. Tuttavia, lo smaltimento dell'acqua residua dal processo può avere grande concentrazione di perossido di idrogeno che, se non ben smaltite, possono avere un forte impatto sul suolo e sulle acque contaminate.

L'aria medicale è un'importante risorsa utilizzata negli ospedali per scopi clinici, come fornire ossigeno ai pazienti e alimentare dispositivi medici. È importante tenere conto degli effetti sull'inquinamento atmosferico associati alla produzione e all'uso di aria medicale. L'aria medicale può essere generata attraverso diversi processi, tra cui la compressione dell'aria ambiente e il suo successivo filtraggio e purificazione per garantire la sua qualità e sicurezza. Durante questi processi, possono verificarsi emissioni di inquinanti atmosferici, come gas serra e sostanze inquinanti. L'inquinamento atmosferico generato dalla produzione e dall'uso di aria medicale può avere impatti negativi sulla qualità dell'aria e sulla salute umana. Alcuni degli inquinanti associati includono particolato fine (PM<sub>2,5</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), idrocarburi e altri composti chimici. Queste includono l'adozione di sistemi di purificazione più efficienti, l'implementazione di dispositivi di controllo delle emissioni e l'uso di fonti di energia più pulite nella generazione dell'aria medicale.

È importante notare che le emissioni specifiche di gas serra possono variare a seconda delle pratiche e delle tecnologie adottate in un determinato ospedale. Pertanto, possono essere soggette a variazioni singole in base alle procedure e disposizioni adottate da ciascuna struttura ospedaliera. Nonostante sia difficile ad oggi uniformare l'ipotesi di emissione delle varie pratiche sanitarie, un recente studio in corso (datato giugno 2023) guidato da Hugo Touw, uno specialista in terapia intensiva presso Radboud University Medical Centre (Radboudumc) e membro del comitato "The Green IC", sta indagando in questo senso. Il lavoro si sofferma sulle emissioni di CO<sub>2</sub> di diversi interventi medici, utilizzando un'analisi del ciclo di vita. Gli interessanti risultati preliminari indicano, ad esempio, che un'operazione al cuore emetta fino a 531 kg di CO<sub>2</sub> e un'operazione di cataratta 72 kg.

## Soluzioni e prospettive

Avendo esplorato le modalità in cui gli ospedali, quali componenti rilevanti dei sistemi sanitari, impattano sui sistemi naturali, è opportuno spostare l'attenzione sulle soluzioni in grado di ridurre tale impatto. Ciò permetterebbe ai sistemi sanitari di essere coerenti con la propria missione di *primum non nocere*, evitando cioè che le cure erogate ai pazienti, mediante il proprio attuale impatto ambientale, contribuiscano a peggiorare la salute della popolazione, e di allinearsi alla colossale transizione socioeconomica necessaria per raggiungere la salute planetaria.

È possibile individuare diverse modalità di classificare le strategie per la sostenibilità ambientale dei sistemi sanitari.

Il National Health System (NHS) del Regno Unito, ad esempio, descrive una combinazione di soluzioni dirette e di fattori abilitanti. Tale struttura origina dalla necessità di superare le tipiche barriere all'avanzamento della sostenibilità nei sistemi sanitari e assistenziali, le quali comprendono la cultura del settore, le conoscenze dei lavoratori, gli interessi dell'industria, i meccanismi di pagamento nonché conflitti sulle priorità da seguire. Pertanto, occorrono interventi organizzativi, finanziari e formativi che possano superare tali barriere e permettano di fruire pienamente dei benefici apportati dalle soluzioni tecniche.

La World Health Organization (WHO) ha tracciato, nel 2017, un *policy framework* che include le seguenti componenti:

- ridurre al minimo e gestire adeguatamente i rifiuti e le sostanze chimiche pericolose;
- promuovere una gestione efficiente delle risorse;
- promuovere un procurement sostenibile;
- ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di inquinanti atmosferici dei sistemi sanitari;
- dare priorità alla prevenzione delle malattie, alla promozione della salute e ai servizi di sanità pubblica;
- coinvolgere il personale sanitario come attore di sostenibilità;
- aumentare la resilienza della comunità e promuovere le risorse locali;
- creare incentivi per il cambiamento;
- promuovere modelli innovativi di assistenza.

L'Health Systems Taskforce della Sustainable Markets Initiative propone una serie di leve per permettere, nello specifico, la decarbonizzazione dei percorsi di cura:

- innovazioni tecnologiche (energia rinnovabile, ambulanze elettriche) e principi di economia circolare in sanità (come l'uso di materiali riutilizzabili e riciclabili);
- potenziare la prevenzione e la gestione delle malattie per ridurre la frequenza e la gravità, con erogazione di cure efficaci;
- favorire l'efficienza complessiva dell'erogazione delle cure, scegliendo interventi che abbiano un'impronta di carbonio inferiore e offrano risultati sanitari simili o migliori, tra cui la telemedicina.

Con particolare riferimento alle strutture sanitarie, il *white paper* suddetto identifica le seguenti azioni:

- individuare i punti critici delle emissioni di gas serra e fissare obiettivi coerenti;
- aumentare l'efficienza energetica e passare a forme di energia rinnovabile;
- decarbonizzare i trasporti attraverso l'elettrificazione delle flotte;
- ridurre le emissioni dovute ai rifiuti ospedalieri;
- educare il personale alla riduzione delle emissioni;
- progettare strutture a neutralità carbonica.

Un'ulteriore pubblicazione chiave in questo spazio è rappresentata dalla *Global Roadmap for Health care Decarbonization di Health Care Without Harm e Arup*. In essa, si tracciano, innanzitutto, tre percorsi per la decarbonizzazione:

- decarbonizzare le strutture, le attività sanitarie e l'erogazione delle cure;
- decarbonizzare la filiera, agendo pertanto sulle emissioni di scope 3;
- favorire il processo di decarbonizzazione nell'economia e nella società attraverso un'azione di *advocacy*.

Quindi, procede a identificare sette azioni ad alto impatto, trasversali ai tre percorsi suddetti:

- impiegare un mix energetico composto al 100% da elettricità pulita e rinnovabile in tutti e tre i percorsi suddetti;
- investire in edifici e infrastrutture a zero emissioni;
- transitare a viaggi e trasporti sostenibili a zero emissioni. Ciò implica sia l'utilizzo di mezzi a basse emissioni sia l'incoraggiamento degli spostamenti attivi e del trasporto pubblico per i pazienti e il personale, laddove possibile;
- fornire cibo sano, prevalentemente vegetale e prodotto in modo sostenibile;



- incentivare e produrre farmaci a basse emissioni di carbonio, ridurre l'uso di farmaci non necessari ed incentivare alternative più rispettose del clima;
- implementare principi di economia circolare nell'assistenza sanitaria e gestire in modo sostenibile i rifiuti sanitari;
- migliorare la qualità dell'assistenza sanitaria, eliminando tra l'altro le pratiche inefficienti e non necessarie, collegando la riduzione delle emissioni di carbonio alla qualità delle cure.

Il rapporto propone, infine, uno spettro di aree di attività necessarie per evitare che la crescita prevista dei servizi sanitari si traduca in una parallela crescita delle emissioni di gas serra: investire in ricerca e creare centri di innovazione per il clima e la salute per approfondire la riduzione delle emissioni in tutto il settore; integrare la sostenibilità ambientale con la copertura sanitaria universale; potenziare la teleassistenza; integrare servizi e infrastrutture sanitarie intelligenti dal punto di vista climatico nella risposta alle emergenze e nella preparazione alle pandemie; valorizzare la prevenzione delle malattie come strumento di prevenzione dei cambiamenti climatici; ridisegnare i sistemi di finanziamento; sviluppare soluzioni di gestione delle emissioni residue basate sul settore sanitario.

Fatta luce sulle diverse modalità di categorizzare le soluzioni e le traiettorie principali da perseguire nella complessa transizione verso sistemi sanitari che supportino la salute planetaria, muoviamo ora ad un livello di dettaglio maggiore su una selezione di soluzioni che hanno dimostrato efficacia in letteratura.

### *Soluzioni riguardanti farmaci, dispositivi medici e telemedicina*

Occorre una nuova gestione dei gas anestetici, basata su diverse componenti: evitare il desflurano e l'ossido nitroso, che hanno un *global warming potential* pari a 40-50 volte quello di sevoflurano e isoflurano; utilizzare procedure di anestesia locale e endovenosa quando possibile; ricorrere ad anestesia a basso flusso; in secondo luogo, implementare tecnologie di raccolta dei gas di scarto. In questo ambito, è possibile intervenire con iniziative basate su memo collocati sulle attrezzature anestesilogiche e altre attività interattive per informare e modificare i comportamenti, laddove possibile. Un approccio più radicale a cui tendere si può individuare nel ritiro centralizzato del desflurano, annunciato dal NHS a partire dal 2024.

Gli inalatori predosati possono spesso essere sostituiti da inalatori a polvere secca. In Italia, uno shift dalla distribuzione di mercato attuale ad un aumento degli inalatori a polvere secca porterebbe a una riduzione delle emissioni dovute agli inalatori compresa in un range dal 35% al 65%, a seconda degli scenari.

L'utilizzo di dispositivi sanitari riutilizzabili, siano essi invasivi, non invasivi o protettivi, ha dimostrato di ridurre l'impatto ambientale rispetto alle alternative monouso in termini di ecotossicità, impronta di carbonio, tossicità umana, impatti sulla qualità delle acque e del suolo, produzione di rifiuti, eutrofizzazione, acidificazione, inquinamento atmosferico, uso del suolo e consumo di risorse. Soltanto l'uso di acqua risulta essere maggiore nel caso dei poliuso.

Per i pazienti oncologici di un cancer center americano che vivono entro una distanza in auto di 60 minuti dal centro oncologico, si è stimato un risparmio di 424.471 kg di emissioni di CO<sub>2</sub> (risparmio medio per visita di 19,8 kg di CO<sub>2</sub>) grazie alla telemedicina, l'equivalente di 91,5 automobili guidate per un anno. Per i pazienti la cui distanza in auto era superiore a 60 minuti, sono stati risparmiati 2.744.248 kg di emissioni di CO<sub>2</sub> (risparmio medio per visita di 98,6 kg di emissioni di CO<sub>2</sub>), l'equivalente di 591 veicoli guidati per un anno.

Le soluzioni succitate presuppongono l'applicazione di strumenti che ne facilitino l'adozione. Un esempio utile a tale scopo potrebbe essere l'inclusione di un dominio di impatto ambientale nei processi di *Health Technology Assessment* (HTA). Tale dominio potrebbe passare in rassegna la produzione, l'implementazione e l'uso, lo smaltimento, il risparmio di risorse rispetto alla tecnologia alternativa, la sorveglianza e la gestione del rischio ambientale. L'impatto ambientale è un aspetto che potrebbe impattare trasversalmente i domini tradizionali che compongono i report HTA, nella valutazione complessiva e, in ultimo, nell'implementazione di nuove tecnologie sanitarie. Ulteriore facilitatore sarebbe l'adozione di criteri ambientali anche nelle pratiche di procurement, affiancando, pertanto, a prezzo e qualità elementi come la gestione ambientale, il *packaging* e il trasporto.

### *Soluzioni architettoniche e tecniche*

L'insieme di soluzioni architettoniche messe in campo dall'Ospedale Pediatrico Meyer di Firenze (tetto ricoperto da vegetazione, moduli fotovoltaici, lucernari tubolari, isolamento termico, dispositivi ombreggianti, strategie efficienti di illuminazione, principi di architettura *green* e ventilazione naturale) ha permesso un consumo energetico del 40% inferiore ad un ospedale standard di nuova costruzione.

I rubinetti con comando a ginocchio possono ridurre il consumo di acqua rispetto a quelli a gomito. Sostituire tutti i rubinetti chirurgici del NHS del Regno Unito permetterebbe un risparmio annuo di circa 3.000.000 kWh di energia per il riscaldamento dell'acqua e 1400 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

### *Soluzioni riguardanti i servizi di ristorazione*

Centrare l'offerta delle mense su alimenti vegetali ha un notevole beneficio ambientale e riduce i costi sostenuti, dati i prezzi più contenuti rispetto ad alimenti di origine animale. Il Policlinico Sant'Orsola-Malpighi di Bologna ha avviato un programma di sostenibilità alimentare comprendente una revisione dei menù per pazienti e staff e la collaborazione con l'Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo per corsi dedicati per il personale della mensa e workshop su diete sostenibili per l'intero staff ospedaliero. Strategie di gestione dei rifiuti alimentari come la donazione delle eccedenze alimentari, l'utilizzo per alimentazione animale, l'uso industriale e il compostaggio sono state in grado di ridurre le spese di trasporto dei rifiuti, di ridurre la gestione dei rifiuti da parte del personale e di diminuire la quantità di rifiuti inviati in discarica. Tra le barriere all'implementazione di tali strategie di gestione dei rifiuti figura la contaminazione dei flussi di rifiuti, mentre una *leadership* di supporto e cambiamenti che non implicano maggiori investimenti in termini di tempo-persona sono fattori abilitanti.

### **Applicare la Salute Planetaria alla gestione dell'ospedale**

Si è visto nei paragrafi precedenti come gli ospedali possano avere un ruolo rilevante nella mitigazione della crisi climatica, lavorando sulla loro sostenibilità e su quella della catena logistica per diminuirne le emissioni di CO<sub>2</sub>. L'ospedale ha tuttavia anche un importante ruolo di adattamento alla crisi climatica, in quanto risponde in prima istanza ai danni che essa provoca alla salute, ma può anche farsi carico dell'importante ruolo di *advocacy* verso i pazienti. La direzione sanitaria in questo senso assume oggi un ruolo centrale: non è più solo il garante ultimo della massima assistenza sanitaria ai suoi pazienti, ma ha anche la funzione di salvaguardare la salute del Pianeta. La sostenibilità degli ospedali, e più in generale del sistema salute, deve diventare centrale nel lavoro di ogni direzione ospedaliera, così come l'educazione e l'*empowerment* della forza lavoro e dei pazienti affinché siano in grado di affrontare, ciascuno dalla propria prospettiva, la sfida climatica.

L'implementazione di pratiche ecologiche e di formazione dei lavoratori e della popolazione generale, in parallelo alla gestione di una struttura efficiente e orientata al paziente, rappresenta però una sfida complessa. Attualmente non esiste una legislazione nazionale specifica che regoli e guidi la transizione ecologica degli ospedali, ma ogni direzione sanitaria può e deve lavorare con questo obiettivo trasversale, dove per trasversale si intende il riferimento a tutti gli ambiti di gestione dell'ospedale.

Nei paragrafi di questo capitolo è stato tracciato il quadro attuale e sono state proposte diverse soluzioni pratiche, volte principalmente a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> delle strutture ospedaliere. In questo paragrafo finale, si vuole fornire una cornice valoriale all'interno della quale operare le migliori scelte per i pazienti, i lavoratori, il sistema sanitario e, non ultimo, il Pianeta.

Il primo passo da compiere per la gestione di una struttura ospedaliera in ottica *Planetary health* è spostare l'obiettivo del proprio operato dalla produzione di salute per il singolo paziente alla salute anche per la comunità e per il Pianeta. Non si tratta, quindi, di stravolgere il modello organizzativo in uso, ma di arricchirlo di una visione che comprenda anche l'impatto che quella struttura ha sull'ambiente e sull'intero ecosistema.

Quattro concetti chiave rappresentano la base da cui partire per rendere l'ospedale più sostenibile e orientato alla Salute Planetaria:

1. applicare la visione di Salute Planetaria in ogni processo decisionale, affiancando ad esempio all'appropriatezza delle cure il concetto di appropriatezza ambientale;
2. analizzare l'impatto ambientale delle decisioni e istituire all'interno della Direzione Sanitaria una Unità Operativa di Salute Planetaria, con il primario compito di ridurre l'impronta ambientale dell'ospedale e di diffondere la cultura *green*;
3. affrontare la complessità che deriva dall'unione dei due sistemi complessi, rappresentati dalla salute e dalla crisi climatica;
4. formare la forza lavoro sui temi della sostenibilità degli ospedali e della crisi climatica, incoraggiare la *leadership* e l'*advocacy* per il cambiamento verso la sostenibilità ambientale degli ospedali, del sistema salute e lo sviluppo di politiche di mitigazione e adattamento.

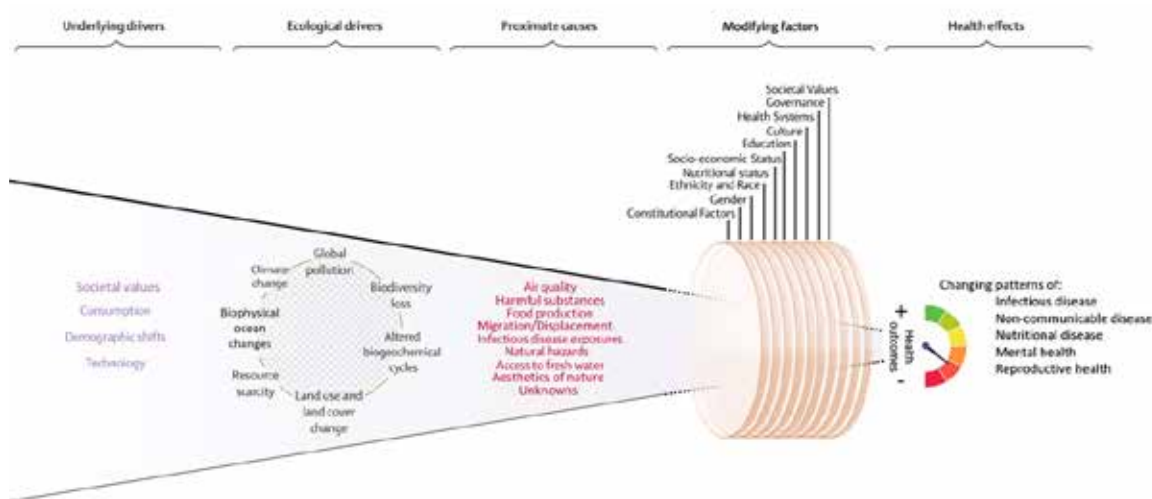
Di seguito, entriamo nel dettaglio di come applicare questi concetti alla pratica.

## La Salute Planetaria in ogni decisione

Nel 2006, l'Unione Europea introdusse il concetto di *Health in all policies* (HiAP), che sta ad indicare la strategia con cui includere le considerazioni sulla salute nella definizione delle politiche in diversi settori che influenzano la stessa, come i trasporti, l'agricoltura, l'uso del territorio, gli alloggi, la sicurezza pubblica e l'istruzione, ponendo la salute come fulcro in tutte le decisioni. L'HiAP riconosce che la salute è creata da una moltitudine di fattori che vanno al di là dell'assistenza sanitaria e, in molti casi, al di là dell'ambito delle tradizionali attività di sanità pubblica. Allo stesso modo, la Salute Planetaria non va considerata come un ambito a sé stante, ma un concetto che interessa ogni aspetto dell'attuale mondo. In ambito sanitario e, più in particolare, nella gestione degli ospedali rappresenta una fondamentale lente attraverso cui gestire l'attività e le funzioni ospedaliere. Dunque, mutuando il concetto di HiAP, si dovrebbe oggi applicare la nozione di *Planetary health in all health decisions*, quando si parla di gestione pratica degli ospedali in ottica di sostenibilità. Nella pratica, per la direzione sanitaria questo si traduce con il prendere ogni decisione guardando attraverso la cosiddetta lente della Salute Planetaria.

La **Figura 22.1** illustra quali sono i fattori che causano e contribuiscono a minacciare la salute umana: i *driver* di fondo sono le attività umane che hanno visto un uso massiccio di risorse a livello globale e la trasformazione dei sistemi naturali per alimentare uno sviluppo tecnologico, socioeconomico e demografico senza precedenti. A questi cambiamenti dei sistemi naturali, contribuiscono i *driver* ecologici (es. perdita di biodiversità, inquinamento diffuso di acqua, aria, suolo) e i *driver* prossimali, che, interagendo tra loro in modi complessi e talvolta incerti, espongono a malattie infettive, sostanze nocive e rischi naturali come ondate di calore, siccità, inondazioni, incendi e tempeste. Al centro dell'analisi del modo in cui i cambiamenti antropogenici dei sistemi naturali influenzano la salute umana c'è l'uso dei determinanti eco-sociali di salute che, fungendo da fattori modificanti, consentono di comprendere i percorsi complessi che collegano le cause profonde del cambiamento ambientale globale con i risultati di salute.

Questa visione, applicabile in diversi contesti, risulta particolarmente utile per chi si trova a svolgere un ruolo manageriale all'interno degli ospedali, perché fornisce una visione d'insieme che permette di collegare la funzione mitigativa a quella adattativa degli ospedali: essi contribuiscono alla produzione di rifiuti, di anidride carbonica e di sostanze inquinanti, ma possono avere anche un fondamentale ruolo nel rafforzare i fattori modificanti.



**Figura 22.1** Impatto dei cambi antropogenici sulla salute umana (modificato da Myers SS. (2017), *The Lancet* 390(10114) pp. 2860-2868, 2017).

Un processo assistenziale o un servizio sanitario può considerarsi appropriato quando sia associato a un beneficio netto o, più precisamente, quando è in grado di massimizzare il beneficio e minimizzare il rischio al quale un paziente va incontro quando accede a determinate prestazioni o servizi. Assieme all'appropriatezza delle cure andrebbe, dunque, considerato il criterio di appropriatezza ambientale, che può essere definito come la scelta che, massimizzando il beneficio per il paziente in termini di salute ma anche di altri determinanti socioeconomici, minimizza anche il costo per ambiente ed ecosistemi.

### *L'impatto ambientale delle decisioni e l'Unità Operativa per la Salute Planetaria*

La presenza di figure specializzate nella sostenibilità ambientale all'interno dell'ospedale sta oggi diventando mandatoria e a questo proposito l'istituzione di una Unità Operativa (UO) per la Salute Planetaria preposta a questo scopo è auspicabile come primo passo nella gestione ospedaliera in ottica Planetary Health. Gli scopi di tale UO sarebbero:

- misurare l'impatto ambientale permettendo l'efficientamento e la prima riduzione di emissioni inquinanti;
- migliorare l'impronta ambientale della struttura sanitaria con un'azione su tutte le politiche, i programmi e le pratiche dell'ospedale;
- contenere i costi per consentire alle iniziative green di essere sostenibili, anche dal punto di vista economico, e, dunque, più facilmente attuabili.

La presenza di un organismo, che ha come principale e unico scopo rendere l'ospedale meno impattante dal punto di vista ambientale e al contempo luogo di adattamento e educazione dei pazienti, permetterebbe di affrontare la complessità con una visione d'insieme. In questo contesto, risulta anche fondamentale costituire gruppi multidisciplinari che lavorino al suo interno e che, unendo il sapere tecnico alla capacità di interpretare i bisogni della singola struttura, riescano a trovare le risposte più adeguate a rendere l'ospedale per cui lavorano sempre più attento alla Salute Planetaria.

### **Affrontare la complessità**

Gli ospedali sono sistemi complessi, perché sono governati da paradigmi di complessità e comportamenti non lineari dei loro membri, dei pazienti e delle malattie che hanno il compito di curare o alleviare. Allo stesso modo, anche la crisi climatica rappresenta un sistema complesso, che interagisce in maniera altrettanto complessa con molti elementi che compongono il sistema salute; basti pensare all'effetto che ha sui determinanti sociali di salute o ai danni prodotti alle strutture in cui vengono erogati i servizi. Questo implica che affrontare l'organizzazione di un servizio che produca salute per le persone, ma che allo stesso tempo non danneggi il Pianeta richiede l'uso costante del pensiero sistemico. Chi lavora nel contesto della direzione sanitaria si trova costantemente ad utilizzare questa modalità di pensiero per ogni decisione e, dunque, possiede già questa indispensabile abilità; ciò che va integrato è la conoscenza di quanto effettivamente l'ospedale impatta in termini di produzione di gas climalteranti e materie inquinanti e di quali ruoli positivi può avere.

### **Formazione, leadership e advocacy**

Dasandi et al. hanno dimostrato come inserendo la crisi climatica all'interno di una cornice di salute pubblica e collegandola a problemi di salute già noti o percepiti come importanti, la problematica diventi personalmente rilevante per individui che prima non se ne preoccupavano o renda la popolazione più propensa all'azione. I professionisti della salute sono tra quelli di cui la società si fida maggiormente, ma diversi studi hanno dimostrato come per mancanza di tempo, di conoscenze, di sostegno da parte dei colleghi o di fiducia nella loro capacità di fare la differenza, molti di loro si sentano impreparati a impegnarsi attivamente su questi temi con il pubblico o con i decisori politici. Un ruolo decisivo in questo senso lo avrà l'adeguamento dei curricula universitari delle professioni sanitarie e di altri corsi verso conoscenze legate alla relazione tra salute e crisi climatica ma, essendo un processo che richiederà un tempo prolungato, in attesa che questo succeda, gli ospedali devono fornire gli strumenti conoscitivi ai propri lavoratori in questo ambito per facilitare il loro ruolo di *leadership*. Tutti gli operatori dovranno essere formati sull'impatto ambientale che hanno gli ospedali, su come potersi proteggere dagli effetti della crisi climatica e su

quale ruolo possono avere come cittadini. A seconda poi del ruolo specifico andranno formati su aspetti tecnici (es. gestione dei rifiuti in sala operatoria), sulla capacità di comunicare i rischi della crisi climatica ai pazienti oppure sulla gestione delle emergenze correlate a disastri naturali o al clima che cambia.

Una corretta formazione degli operatori ospedalieri deve essere accompagnata a un coinvolgimento degli stessi, delle loro associazioni e sindacati nella discussione dell'integrazione della sostenibilità ambientale all'interno dell'ospedale, che deve essere perseguita tramite politiche chiare e coerenti.

Per poter esercitare un ruolo di *leadership* all'interno, ma anche all'esterno dell'ospedale, i lavoratori devono avere adeguate conoscenze, un luogo di lavoro che promuova politiche di sostenibilità ambientale, ma che assicuri anche una corretta protezione dai rischi ambientali e la promozione della salute. Questo permetterebbe di far percepire una maggior fiducia nel poter fare la differenza, una visione più ottimistica del futuro e, dunque, una maggiore propensione a farsi promotori di stili di vita salutari e sostenibili per il Pianeta con i pazienti che accedono all'ospedale, ma anche attivi sostenitori della causa nei confronti dei *policy-maker*. Il fine non è solo di incrementare la *climate literacy* dei pazienti, ma anche di una vera e propria *advocacy* all'esterno, in particolar modo con i decisori. Non è infatti sufficiente fermarsi ai confini dell'ospedale e alla parte assistenziale, ma è essenziale che l'ospedale abbia un ruolo centrale anche nella promozione della salute e nella prevenzione delle malattie, in quanto queste due componenti hanno un impatto importante in termini di diminuzione dell'impronta ambientale, riducendo di molto la domanda di servizi sanitari, in particolare di quelli derivanti dall'impatto delle emissioni più inquinanti.

## Bibliografia

- Environmentally sustainable health systems: a strategic document*. Ginevra: World Health Organization; 2017. Available from: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/WHO-EURO-2017-2241-41996-57723>
- Rodríguez-Jiménez L, Romero-Martín M, Spruell T, Steley Z, Gómez-Salgado J. *The carbon footprint of health care settings: A systematic review*. J Adv Nurs. 2023 Aug;79(8):2830-44. doi: 10.1111/jan.15671. Epub 2023 May 17.
- Karliner J, Slotterback S, Boyd R, Ashby B, Steele K. *Health care's climate footprint how the health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action*. Health Care Without Harm; 2019.
- Operational framework for building climate resilient health system*. Geneva: World Health Organization; 2015.
- Climate change and health*. Geneva: World Health Organization; 2021. Disponibile all'indirizzo: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>

### Libero Accesso

Questo capitolo è concesso in licenza d'uso gratuita, consentendone l'utilizzo, la condivisione, l'adattamento, purché si dia credito adeguato all'autore originale e alla fonte.

Le immagini o altro materiale di terze parti in questo capitolo sono e restano di proprietà della casa editrice, salvo diversamente indicato.

L'uso del capitolo è quindi consentito all'interno delle norme di legge a tutela del detentore del copyright.

**La Edizioni Idelson Gnocchi 1908 si riserva comunque anche di mettere a stampa l'intera opera, offrendola al mercato a titolo oneroso, secondo i consueti canali di vendita sul territorio.**

