Innovazione tecnologica e sviluppo sostenibile nella filiera della salute e del benessere

FONDAZIONE SPEEDHUB
INNOVAZIONE IMPRESA SUPPLY CHAIN

DIH
Digital Innovation Hub

T4L
TECH4LIFE

INDICE

03 Introduzione

04 Tecnologie innovative per la filiera della salute e del benessere

11 Sviluppo sostenibile: pratiche green nella filiera della salute

17 Conclusioni

Questa iniziativa si inserisce nell'ambito del progetto "SPIDI: SPecializzazioni Innovative e Digitali per un territorio competitivo" per rafforzare le vocazioni imprenditoriali del territorio attraverso l'innovazione digitale. L'iniziativa è realizzata con il contributo della Camera di Commercio di Verona.

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO AGRICOLTURA VERONA

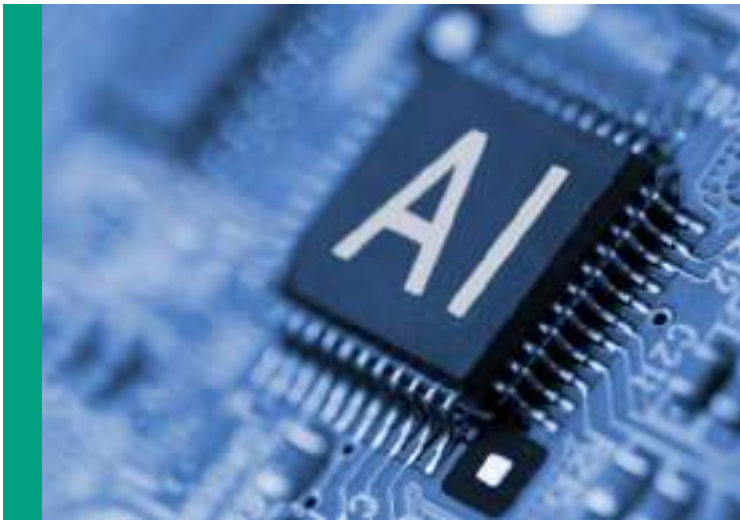
Introduzione

Le aziende della filiera della salute e del benessere – dai produttori farmaceutici ai fornitori di dispositivi medici, fino alle strutture ospedaliere – si trovano oggi di fronte a una duplice sfida: innovare attraverso le nuove tecnologie e abbracciare pratiche di **sviluppo sostenibile**. Questa esigenza nasce non solo da responsabilità etiche e normative crescenti, ma anche da pressioni di mercato e opportunità di efficienza. Parallelamente, vi è una crescente consapevolezza che **prendersi cura del pianeta equivale a prendersi cura dei pazienti**: sostenibilità ambientale e qualità delle cure sono due facce della stessa medaglia, come sottolineato da esperti del settore. Non a caso, un sondaggio internazionale (Philips Future *Health Index*) ha rivelato un vero cambio di paradigma: nei prossimi anni la sostenibilità passerà dal fondo alla cima delle priorità per i dirigenti sanitari, con la percentuale di strutture che la indicano come focus primario destinata a salire dal 4% al 58%. Paesi pionieri come Francia e Paesi Bassi guidano questa tendenza (oltre l'80% degli ospedali in quelle nazioni prevedono di mettere la sostenibilità al primo posto). In Italia, anche grazie a incentivi del PNRR e all'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, si moltiplicano le iniziative "green" nella sanità, segno che il settore si sta allineando agli obiettivi di sviluppo sostenibile (es. SDG 3 "Salute e benessere", SDG 12 "Consumo e produzione responsabili", SDG 13 "Lotta contro il cambiamento climatico").

In questo report esamineremo le **ultime novità tecnologiche** e le **best practice di sostenibilità** applicate al business della filiera salute e benessere. Illustreremo come soluzioni quali **l'Intelligenza Artificiale (AI), l'Internet of Things (IoT), la telemedicina, la blockchain** e altre innovazioni stiano rivoluzionando il settore rendendolo più efficiente e resiliente. Allo stesso tempo, vedremo esempi concreti di **pratiche "green"**– dall'energia rinnovabile alla circular economy– che aziende e strutture sanitarie stanno adottando per ridurre l'impatto ambientale senza sacrificare la competitività. Saranno inclusi **casi di successo** e riassunti i benefici sia in termini di sostenibilità che di risultati di business (efficientamento, riduzione costi, miglioramento dell'immagine aziendale, compliance normativa, etc.).

Tecnologie innovative per la filiera della salute e del benessere

L'innovazione tecnologica è un motore fondamentale di cambiamento nella filiera sanitaria. Negli ultimi anni sono emerse diverse tecnologie chiave che, oltre a migliorare processi e servizi, favoriscono uno sviluppo più sostenibile e responsabile del settore. Di seguito analizziamo le principali



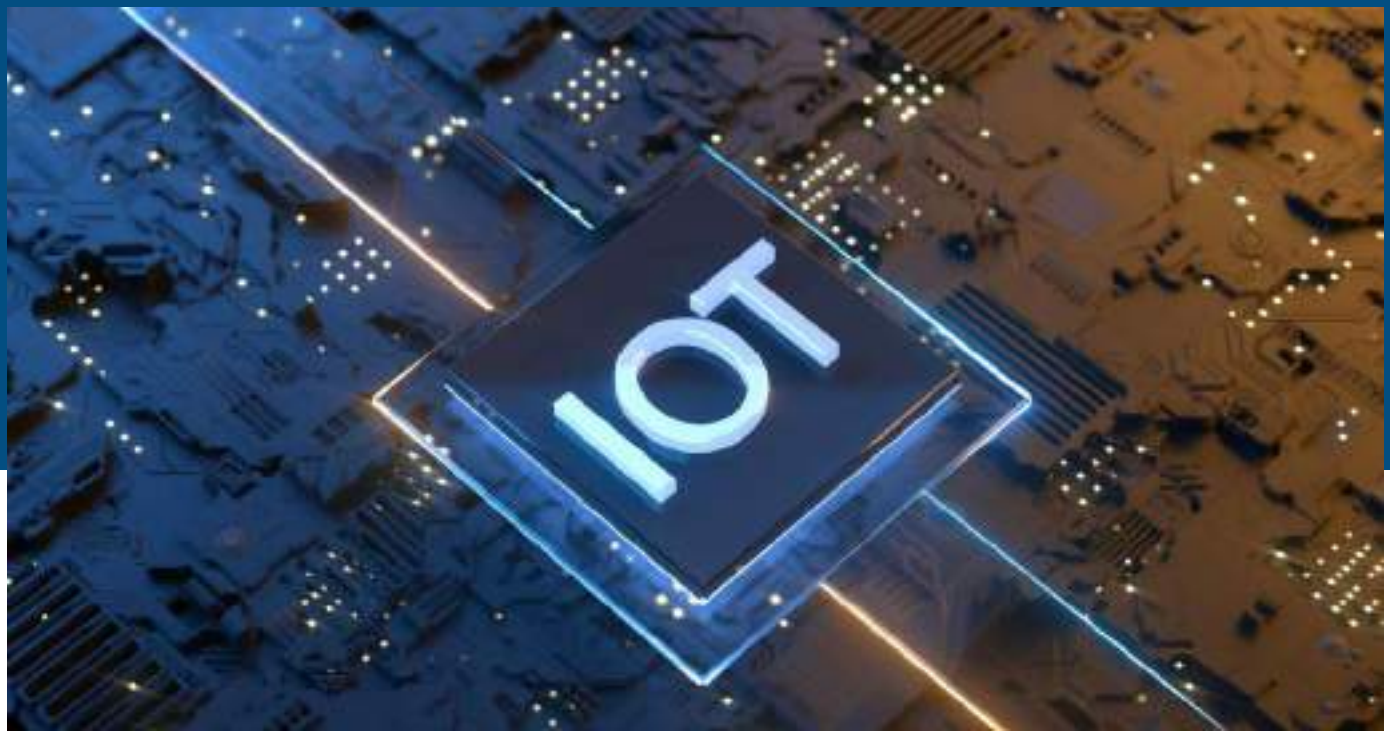
INTELLIGENZA ARTIFICIALE E DATA ANALYTICS

L'Intelligenza Artificiale (AI) sta rivoluzionando molte aree del settore salute, dalla ricerca farmaceutica alla logistica ospedaliera. In particolare, l'AI applicata alla **supply chain sanitaria** permette di sfruttare i **Big Data** per previsioni e ottimizzazioni prima impensabili. Sistemi di **machine learning** analizzano enormi moli di dati (trend epidemiologici, variazioni stagionali, dati di magazzino, persino fattori climatici) e sono in grado di **prevedere la domanda** di farmaci e dispositivi con grande accuratezza. Ad esempio, algoritmi predittivi possono anticipare un aumento di richieste di vaccini antinfluenzali settimane prima del picco influenzale, consentendo ai produttori e distributori di adeguare le scorte proattivamente. Ciò riduce sia il rischio di rotture di stock (stockout) sia gli sprechi dovuti a sovrapproduzione o scadenze di prodotti inutilizzati, con un impatto positivo sull'ambiente (minori rifiuti)e sui costi.

L'AI viene anche impiegata per **ottimizzare i processi produttivi e logistici** in ottica sostenibile. Un caso emblematico è l'uso di AI per la gestione energetica degli impianti: un'azienda farmaceutica ha implementato algoritmi di *machine learning* su un proprio campus industriale per regolare intelligentemente riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Il sistema ha "imparato" come le diverse sezioni degli stabilimenti reagiscono ai cambi di temperatura e, incrociando questi dati con le previsioni meteo, è riuscito a **ottimizzare i consumi HVAC** (climatizzazione) con un risparmio annuo del 16% (circa 156.000 kWh) di elettricità e una riduzione di CO_2 equivalente a oltre **50 tonnellate di carbone non bruciato**. Un altro esempio viene da Merck: in uno stabilimento produttivo a Nantong (Cina) sono stati installati sensori su un grande impianto di refrigerazione industriale; i dati raccolti alimentano un motore AI che regola automaticamente la temperatura ottimale in base alle condizioni esterne, **tagliando i consumi dei refrigeratori del 15–20%** senza compromettere le esigenze produttive. Questi esempi mostrano il duplice vantaggio dell'AI: da un lato incrementa l'efficienza operativa (meno sprechi di risorse, meno costi), dall'altro contribuisce agli obiettivi ambientali riducendo l'energia e le emissioni necessarie per le attività aziendali.

In ambito **Ricerca & Sviluppo (R&S)** farmaceutico, l'AI sta rendendo i processi **più snelli e "green"**. Tradizionalmente lo sviluppo di un nuovo farmaco richiede **anni di sperimentazioni** e un enorme consumo di risorse (composti chimici, reagenti, energia per i laboratori, oltre a costosi trial clinici) spesso senza alcun risultato finale utile. Si stima che l'industria farmaceutica abbia un'impronta di carbonio per unità di PIL 55% più alta di quella dell'industria automobilistica, in parte a causa di questa inefficienza storica. L'utilizzo di **algoritmi AI per la drug discovery** permette di scremare miliardi di molecole in "silico", identificando le più promettenti e riducendo la necessità di test fisici estensivi.

Inoltre, l'AI consente di **riproporre molecole esistenti** per nuove indicazioni terapeutiche, evitando di partire da zero ogni volta: come spiega il CEO di BioPhy, riposizionare farmaci già noti per malattie rare o popolazioni scoperte richiede "*significativamente meno risorse*" rispetto a sviluppare ex novo un composto. Tutto ciò si traduce in **meno reagenti consumati, meno test animali e umani, meno rifiuti chimici prodotti**, insomma, R&S più sostenibile. Va notato che l'AI stessa comporta **costi energetici** non banali (i modelli di deep learning sono affamati di elettricità per l'addestramento e l'esecuzione). Tuttavia, le applicazioni "mirate" nel pharma e healthcare utilizzano tipicamente AI di tipo tradizionale o machine learning dedicato, con consumi gestibili e largamente compensati dai **benefici netti** in termini di efficienza.



INTERNET OF THINGS (IOT) E TRACCIABILITÀ IN TEMPO REALE

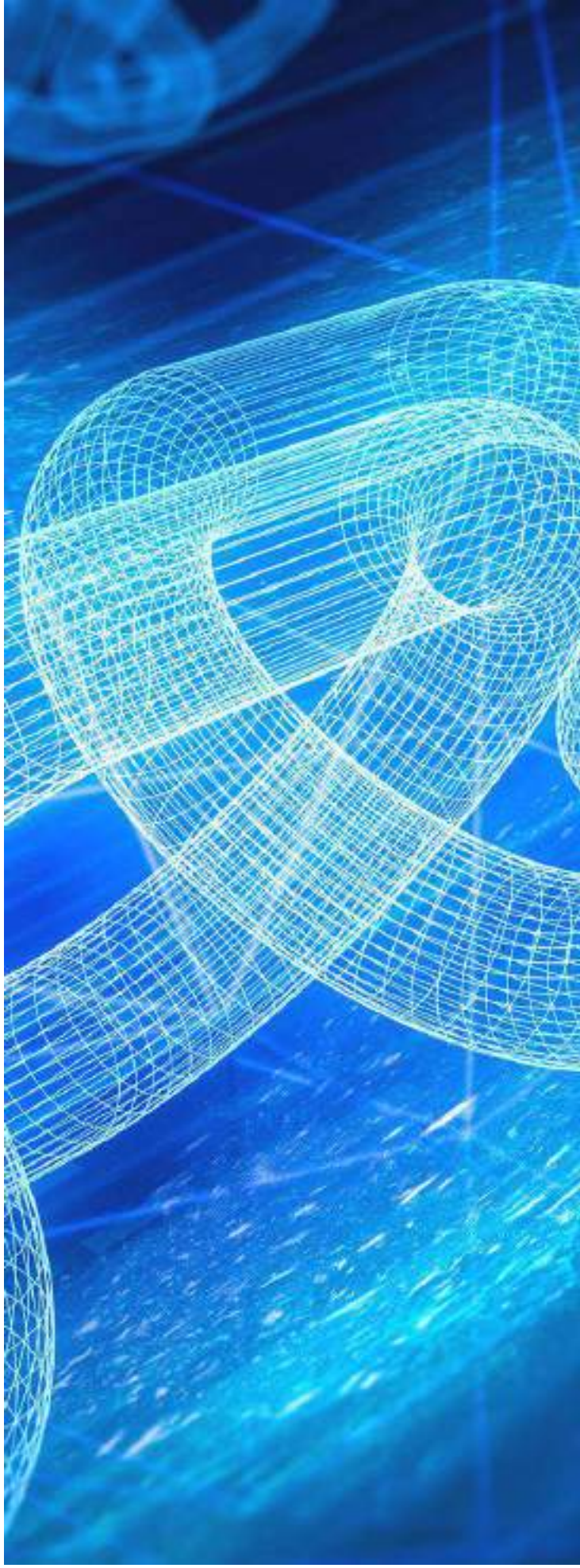
Un'altra tecnologia chiave è **l'Internet of Things (IoT),** ossia la rete di sensori e dispositivi connessi che forniscono monitoraggio continuo. Nella filiera sanitaria, IoT e sistemi di identificazione a radiofrequenza (RFID) vengono sempre più impiegati **per tracciare in tempo reale** attrezzature e forniture mediche. Ciò consente, ad esempio, di sapere in ogni momento **dove si trovano** strumenti critici evitando smarrimenti o doppi acquisti inutili. Oppure, tramite sensori ambientali, è possibile **monitorare la temperatura** di farmaci termosensibili durante il trasporto, garantendo la catena del freddo e prevenendo il degrado di vaccini o medicinali biologici.
I benefici sono sia economici (meno materiale sprecato, meno scorte di sicurezza e relative immobilizzazioni di capitale) sia ambientali, in quanto una gestione accurata dell'inventario riduce scaduti e rifiuti

L'IoT trova applicazione anche nella **logistica avanzata.** Sensori e dispositivi connessi installati su veicoli refrigerati possono comunicare costantemente posizione, stato e condizioni del carico, permettendo ai gestori di ottimizzare i percorsi (ad esempio ricalcolando le consegne per evitare traffico o condizioni avverse) e di intervenire tempestivamente in caso di anomalie (frigo camion guasto, temperatura fuori range, etc.). In prospettiva, combinando questi dati con algoritmi AI, si va verso supply chain **"intelligenti" e reattive** in grado di minimizzare ritardi e inefficienze.
Questo significa ridurre i chilometri percorsi a vuoto e le consegne urgenti via aerea (che hanno elevato impatto carbonico), con ovvi vantaggi ambientali.

BLOCKCHAIN E TRASPARENZA DELLA FILIERA

La tecnologia **blockchain** sta guadagnando terreno nella filiera della salute soprattutto per garantire **trasparenza e sicurezza** dei prodotti. Mediante registri digitali distribuiti e immutabili, la blockchain consente di tracciare ogni passaggio, dalla produzione al trasporto, fino al paziente, di un lotto di prodotto. Ciò si rivela estremamente utile **per certificare l'autenticità** di farmaci e dispositivi (contrastando il mercato dei falsi) e per semplificare la **conformità regolatoria** (audit digitali, tracciati sicuri). Ad esempio, nel 2024 diverse aziende farmaceutiche in Europa hanno avviato progetti pilota su blockchain per monitorare la catena di custodia di farmaci oncologici costosi, assicurando che ogni confezione provenga dal produttore autorizzato e che non vi siano state manomissioni.

Dal punto di vista della sostenibilità, l'impatto principale della blockchain è **indiretto**: migliorando la fiducia e la tracciabilità, si riducono sprechi dovuti a ritiri precauzionali di prodotti (*recall* meno estesi perché si individua subito il lotto difettoso), e si favorisce la **responsabilità sociale** lungo la supply chain (es. poter scegliere fornitori con pratiche etiche e verificare le loro dichiarazioni). Inoltre, si stanno esplorando soluzioni blockchain per registrare **crediti di sostenibilità**: ad esempio, un ospedale potrebbe tracciare tramite blockchain quanta plastica ricicla o quante emissioni risparmia usando forniture riutilizzabili, creando un "registro verde" verificabile poi da enti finanziatori o assicurativi che premiano le strutture virtuose.



TELEMEDICINA E DIGITAL HEALTH

L'esperienza della pandemia COVID-19 ha accelerato enormemente la diffusione della **telemedicina** e dei servizi sanitari da remoto. Questo trend prosegue in crescita nel 2024-2025 e ha **importanti implicazioni per la filiera.** Sempre più pazienti ricevono consulenze mediche online o monitoraggio domiciliare tramite dispositivi connessi (telemonitoraggio), riducendo la necessità di recarsi fisicamente in ospedale. Di conseguenza, è aumentata la domanda di *device per la cura domiciliare* (es. saturimetri, elettrocardiografi portatili, kit diagnostici inviati per posta) e di servizi di consegna direct-to-patient. La supply chain si sta adattando: farmacie ospedaliere e fornitori logistici collaborano per spedire medicine e attrezzature direttamente al domicilio del paziente, garantendo rapidità e conservazione adeguata.
Dal punto di vista della sostenibilità, la telemedicina presenta **benefici notevoli.** In primo luogo, **riduce gli spostamenti** dei pazienti, tagliando le emissioni dovute ai trasporti. Un recente rapporto[1] evidenzia come le visite virtuali abbiano migliorato le "credenziali green" delle strutture sanitarie: meno viaggi in auto o ambulanza significano meno inquinamento atmosferico e CO_2. Ad esempio, nel 2021 la telemedicina ha evitato milioni di consulti in presenza a livello globale; si stima che ciò abbia eliminato decine di migliaia di tonnellate di emissioni e congestionamento urbano. Inoltre, i modelli digitali di assistenza sono spesso **più efficienti** (permettono di seguire più pazienti in meno tempo) e possono estendere la portata delle cure a popolazioni remote o fragili, contribuendo così anche alla sostenibilità sociale del sistema sanitario (maggiore equità di accesso, SDG3).

In altre parole, digitalizzazione e sostenibilità vanno di pari passo: "Investire in tecnologia significa investire in sostenibilità. Questi due fattori non sono separati", ha affermato il direttore di un ospedale olandese, sottolineando come la trasformazione digitale sia un catalizzatore per un uso più efficiente delle risorse. Va però evidenziato che l'aumento delle cure a domicilio sposta parte del carico logistico dal paziente alla struttura: la filiera deve attrezzarsi per consegnare dispositivi e medicinali a milioni di indirizzi individuali. Ciò richiede un coordinamento attento per non vanificare i benefici ambientali, ad esempio accorpando le consegne, utilizzando mezzi elettrici per l'ultimo miglio e predisponendo sistemi di recupero dei dispositivi dopo l'uso (si pensi ai kit diagnostici monouso inviati a casa: è fondamentale che vengano poi smaltiti correttamente o riciclati). Anche qui, comunque, l'innovazione offre delle soluzioni: diverse aziende stanno sperimentando **droni medicali elettrici** per recapitare farmaci urgenti in zone trafficate, e servizi di **telefarmacia** integrati con i servizi postali per riutilizzare gli imballaggi nel ritiro del successivo campione. Si tratta di un settore in evoluzione, ma la direzione è chiara: telemedicina e sanità digitale rappresentano una trasformazione strutturale che può **rendere l'assistenza più sostenibile** sul lungo termine, se supportata da adeguati modelli logistici e normativi.

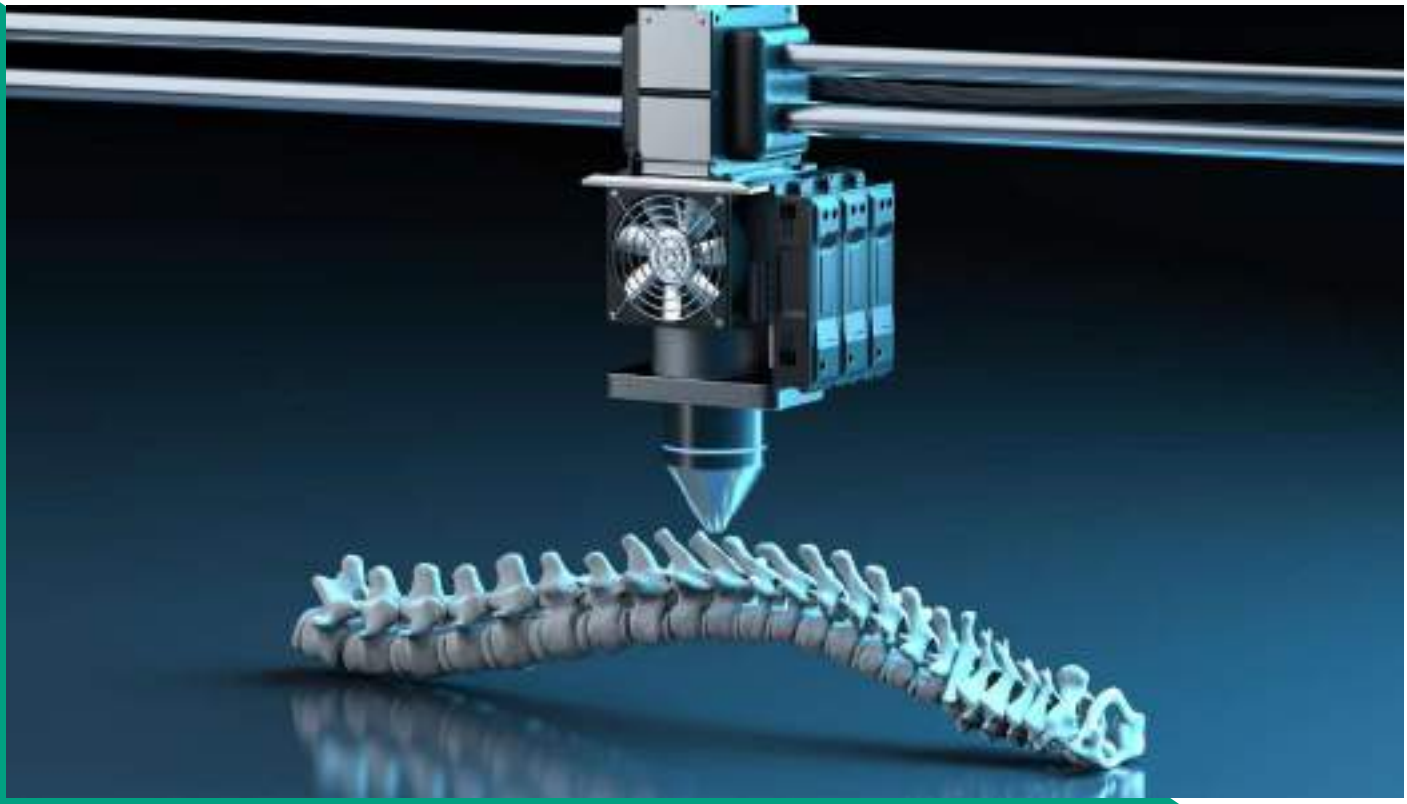
[1] https://www.philips.it/a-w/about/news/archive/blogs/innovation-matters/2021/20211006-three-reasons-why-sustainable-hospitals-deliver-better-care.html#:~:text=Le%20possibilit%C3%A0%20offerte%20dalla%20telemedicina,nei%20mercati%20emergenti

STAMPA 3D E PRODUZIONE ON-DEMAND

Una menzione speciale merita la **Stampa 3D** (tecnologia additiva) che sta emergendo come game-changer nella produzione di dispositivi medici e componenti protesiche. Nel 2024 molte aziende hanno iniziato a utilizzare stampanti 3D per produrre **on-demand** parti di ricambio, strumenti chirurgici personalizzati e protesi su misura. I vantaggi per la filiera sono molteplici: **tempi di approvvigionamento ridotti**, minore dipendenza dai fornitori tradizionali e possibilità di personalizzare i prodotti per il singolo paziente (si pensi a impianti ortopedici stampati sulle misure esatte del paziente, migliorandone l'esito clinico).

Dal punto di vista della sostenibilità, la stampa 3D può contribuire a **ridurre gli sprechi** e l'impatto della logistica. Produrre un pezzo in loco solo quando serve evita di dover mantenere grandi scorte in magazzino (che magari poi vanno smaltite se non usate) e riduce la necessità di spedizioni urgenti da luoghi lontani. Inoltre, la produzione additiva consente di **ottimizzare l'uso dei materiali**: ad esempio, nella stampa 3D di un modello anatomico si utilizza solo la quantità di polimero necessaria strato per strato, senza i ritagli o sfridi tipici della lavorazione sottrattiva.

Un ambito promettente è la **biostampa 3D** (3D bioprinting) di tessuti umani artificiali: sebbene ancora sperimentale, in futuro potrebbe ridurre la necessità di prelevare tessuti da donatori o animali, con benefici etici e potenzialmente una riduzione dello *spreco biologico*. Anche la prototipazione rapida di nuovi dispositivi medici tramite stampa 3D rende il ciclo di innovazione più agile e meno dispendioso in materiali. Nel complesso, la stampa 3D sta portando la **produzione just-in-time** nel settore sanitario, con un'impronta ambientale spesso inferiore ai processi convenzionali, soprattutto quando combinata con l'uso di **biomateriali** o polimeri riciclabili di nuova generazione.



CLOUD COMPUTING E PIATTAFORME COLLABORATIVE

Infine, l'adozione crescente di soluzioni **cloud** e piattaforme digitali integrate sta trasformando la gestione della supply chain della filiera della salute. Oggi molti ospedali e aziende utilizzano **sistemi gestionali cloud-based** che offrono in un'unica dashboard la visibilità su inventari, fornitori, ordini e consegne in tempo reale. Questo consente di **prendere decisioni basate sui dati** in modo molto più rapido ed efficiente. Ad esempio, grazie al cloud un responsabile degli acquisti può vedere le scorte in esaurimento in diversi magazzini e rifornirli in modo centralizzato prima che si creino carenze, oppure analizzare le performance dei vari fornitori (tempi di consegna, tasso di non conformità) così da ottimizzare la rete di approvvigionamento

.L'impatto in termini di sostenibilità risiede soprattutto nella **maggiore efficienza**: processi ben orchestrati significano meno ordini urgenti (che spesso implicano trasporti aerei o consegne poco ottimizzate), meno surplus inutilizzato e una migliore pianificazione della produzione che riduce gli scarti. Inoltre, piattaforme cloud facilitano la **collaborazione tra attori** della filiera (produttori, distributori, ospedali, farmacie), ad esempio condividendo previsioni di domanda o piani di produzione, il che può portare ad aggiustamenti concertati che evitano tanto le carenze quanto i surplus. In una supply chain tradizionale, ogni anello spesso sovra produce per sicurezza; in una supply chain digitale collaborativa, tutti vedono lo stato complessivo e possono adeguarsi di conseguenza, avvicinandosi a un **modello snello** (lean).

Dal lato **gestione IT**, passare al cloud può anche ridurre l'impronta ambientale delle infrastrutture informatiche: i grandi cloud data center tipicamente sono più efficienti e sempre più alimentati da energie rinnovabili, rispetto ai vecchi server room interni alimentati da rete elettrica tradizionale. Naturalmente bisogna considerare la **cybersecurity** e la resilienza dei sistemi cloud, ma ormai i principali provider offrono standard di sicurezza molto alti anche per i dati sensibili (in conformità a GDPR, HIPAA, ecc.). La direzione è comunque tracciata: **la filiera della salute digitale** del futuro vedrà interconnessi pazienti, medici, dispositivi e fornitori su piattaforme condivise, con benefici in termini di efficienza e sostenibilità gestionale.

Sviluppo sostenibile: pratiche green nella filiera della salute

Oltre alle tecnologie innovative, le aziende della filiera della salute stanno adottando un ventaglio di **pratiche di sostenibilità** per ridurre l'impatto ambientale delle proprie attività, in linea con i principi ESG (ambientali, sociali e di governance) e con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Di seguito analizziamo le principali aree di intervento e le iniziative più recenti, evidenziando come queste pratiche si allineino anche con gli obiettivi di business (riduzione costi, mitigazione rischi, reputazione, aderenza a regolamenti, ecc.).

EFFICIENZA ENERGETICA ED ENERGIE RINNOVABILI

Le strutture sanitarie sono tradizionalmente **energivore**: un grande ospedale consumava finora energia paragonabile a quella di migliaia di abitazioni, tra illuminazione 24/7, sterilizzazioni, apparecchiature elettromedicali, climatizzazione e così via. Ridurre il consumo energetico e passare a fonti rinnovabili è quindi una leva primaria di sostenibilità. A livello internazionale, diversi sistemi sanitari hanno intrapreso impegni ambiziosi: negli Stati Uniti il colosso non-profit **Kaiser Permanente** è diventato nel 2020 la **prima organizzazione sanitaria carbon neutral** del paese[2]. Kaiser oggi alimenta il **100% delle sue strutture con elettricità da fonti rinnovabili** e ha installato pannelli solari su oltre 100 edifici sanitari, riducendo le emissioni dirette da gas anestetici di oltre il 70% dal 2014 e punta a dimezzare tutte le emissioni entro il 2030, per arrivare al net-zero entro il 2050.
Questi risultati sono frutto di un piano integrato: miglioramento dell'efficienza energetica, investimenti in rinnovabili (contratti di fornitura verde e micro-grid locali)e attenzione ai consumi in ogni dettaglio (dall'illuminazione a LED ai sistemi di recupero calore).

[2] https://supplier.kp.org/impactspending/what-we-do/sustainable-procurement/#:~:text=At%20Kaiser%20Permanente%2C%20we%20believe,is%20coming%20from%20renewable%20sources

Anche in Europa il tema è sentito: il **National Health Service (NHS)** del Regno Unito ha lanciato un piano "NHS Net Zero" per azzerare le emissioni dirette entro il 2040 e quelle indirette entro il 2045[3] . Molti ospedali europei stanno installando **impianti fotovoltaici** sui tetti e adottando soluzioni innovative come **pompe di calore geotermiche** per il riscaldamento/raffrescamento. In Italia, varie strutture stanno seguendo la scia: l'Ospedale di Treviso ha installato una delle coperture fotovoltaiche più estese del paese per alimentare i reparti[4] , mentre il Policlinico Gemelli di Roma ha investito in trigenerazione ad alta efficienza e illuminazione LED intelligente, ottenendo risparmi energetici a doppia cifra.

Complessivamente, l'integrazione di **energie rinnovabili** (solare, eolico dove possibile, geotermico) e interventi di **retrofit energetico** (cappotti termici, LED, impianti ad alta efficienza) nella sanità sta conoscendo un'accelerazione senza precedenti. Oltre agli ovvi benefici ambientali (riduzione emissioni e inquinanti atmosferici), migliora la **resilienza** delle strutture: un ospedale con pannelli solari e batterie è meno vulnerabile ai blackout, un aspetto critico se pensiamo agli eventi climatici estremi sempre più frequenti. Non a caso, iniziative come il progetto europeo **CARING NATURE**[5] (Climate Neutral Hospitals) stanno sviluppando soluzioni per ospedali a emissioni zero, combinando AI per la gestione energetica, rifiuti trasformati in energia e telemedicina per ridurre i viaggi dei pazienti. La **decarbonizzazione della sanità** è ormai riconosciuta come parte integrante di una sanità di qualità e lungimirante.

RIDUZIONE DEI RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE

Il settore sanitario produce una quantità enorme di **rifiuti**: studi pre-pandemia indicavano fino a *13 kg di rifiuti al giorno per posto letto* in un ospedale[6], equivalenti al peso di uno pneumatico d'auto, tra imballaggi, materiali monouso, presidi contaminati, ecc. L'"esplosione" di dispositivi monouso durante la pandemia (mascherine, guanti, camici) ha aggravato ulteriormente il problema. Affrontare il tema dei rifiuti è quindi cruciale sia per l'ambiente che per i costi (smaltire rifiuti sanitari speciali è molto oneroso).
Una strategia chiave è passare, dove possibile, dal **monouso al riutilizzabile**. Molti ospedali stanno reintroducendo strumenti riutilizzabili in sostituzione di quelli usa-e-getta: ad esempio **camici chirurgici in tessuto tecnico** al posto di quelli in TNT monouso, che possono essere lavati e sterilizzati decine di volte; oppure **contenitori rigidi sterilizzabili** per strumentario invece di involucri in carta monouso. Questo cambiamento, abbinato a processi di sterilizzazione efficienti, offre "*indubbi benefici ambientali e risparmi sui costi*", riducendo drasticamente il volume di rifiuti.

[3] https://practicegreenhealth.org/about/news/transforming-health-care-sustainability-success-stories-operating-room-0#:~:text=As%20we%20know%2C%20the%20climate,a%20similar%20ban%20in%202024

[4] https://www.aulss2.veneto.it/Il-nuovo-ospedale-di-Treviso

[5] https://caringnature.eu/

[6] https://www.philips.it/a-w/about/news/archive/blogs/innovation-matters/2021/20211006-three-reasons-why-sustainable-hospitals-deliver-better-care.html#:~:text=Anche%20prima%20della%20pandemia%2C%20il,a%20terra%2C%20giacciono%20mascherine%20usate

Dove il monouso rimane necessario (per motivi di sicurezza o praticità), si punta a programmi di **riciclo e recupero**. Un esempio di best practice a livello italiano è il progetto "**Recupera e Respira**" promosso da *Chiesi Farmaceutici* [7] : si tratta del **primo programma in Europa di raccolta e smaltimento eco-compatibile degli inalatori esauriti**, quei dispositivi spray per asma e BPCO che contengono gas propellenti serra (HFA). Nel 2022-2023,in collaborazione con farmacie, medici e aziende di smaltimento, Chiesi ha installato appositi contenitori in oltre 400 farmacie del Friuli-Venezia Giulia e avviato il recupero degli inalatori usati di qualsiasi marca. I dispositivi raccolti (oltre **30.000 inalatori in 9 mesi**, pari al 22,6% del mercato regionale degli inalatori in quel periodo) vengono inviati a impianti specializzati che li trattano ad altissime temperature. In tal modo si distruggono i gas residui evitando che si disperdano in atmosfera e si recuperano materiali come **alluminio e plastica**, con l'ulteriore beneficio di generare un po' di energia elettrica per la rete regionale durante il processo. "*Recupera e Respira" coinvolge tutta la filiera della salute – medici, farmacisti, istituzioni e pazienti– come parte di un meccanismo virtuoso che ha l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale*", spiega Chiesi Italia. Il progetto, dopo il successo del pilota (4 pazienti asmatici su 10 hanno restituito i loro inalatori vuoti in farmacia), verrà esteso nel 2024 ad altre regioni.

Questo caso dimostra l'importanza della collaborazione tra industria, sistema sanitario e cittadini per abilitare modelli circolari anche in sanità. Analoghi programmi si stanno moltiplicando: ad esempio **Johnson & Johnson** nel 2023 ha annunciato un'iniziativa globale per riciclare dispositivi medici monouso[8] , recuperando materiali preziosi (metalli, plastica medicale) e riducendo i conferimenti in discarica. In alcuni ospedali USA sono attivi programmi di raccolta di strumenti monouso usati (forcipi, bisturi elettrici, cateteri) che poi vengono rigenerati da aziende specializzate e rivenduti a costi ridotti– un approccio di *reprocessing* incentivato anche da Practice Greenhealth e dalla FDA. Questa pratica, oltre a tagliare i rifiuti, può far **risparmiare il 20-30%** sui costi di approvvigionamento di certi dispositivi, liberando risorse per altre necessità cliniche.

[7] https://www.chiesi.it/recupera-e-respira/

[8] https://www.biospace.com/can-ai-help-biopharma-companies-go-green#:~:text=Some%20pharmaceutical%20companies%20have%20recently,projects%20and%20products%20by%202030

Il concetto più ampio che si sta affermando è quello di **economia circolare**. Ciò va oltre il semplice riciclo: significa **ripensare l'intero ciclo di vita** dei prodotti sanitari, dalla progettazione all'uso e al fine vita, per chiudere il cerchio e minimizzare scarti e impatti. Un *white paper*[9] della federazione europea dell'industria farmaceutica (EFPIA) evidenzia come adottare modelli circolari (materie prime rinnovabili o riciclate, prodotti più durevoli, processi a spreco zero) possa "*non solo migliorare la sostenibilità ambientale, ma anche rendere l'industria farmaceutica più competitiva, resiliente e innovativa*". Ad esempio, **recuperare e riutilizzare** solventi chimici, materiali di imballaggio e altre risorse sia internamente che esternamente all'azienda rappresenta un passo importante verso la chiusura dei cicli produttivi. Diverse aziende stanno investendo in impianti di rigenerazione solventi e nel **redesign degli imballi** dei medicinali per utilizzare plastiche riciclabili monomateriale (facili da riciclare) al posto di blister multistrato difficili da trattare. Tuttavia, come nota il rapporto, la **complessità regolatoria** nel settore farmaceutico può rappresentare una sfida all'implementazione diffusa di queste pratiche, servono norme aggiornate che favoriscano il *remanufacturing* e l'utilizzo di materiali riciclati quando sicuri. Anche per questo la nuova proposta di Riforma della Legislazione Farmaceutica UE (2023) include un rafforzamento della valutazione del rischio ambientale dei farmaci (ERA) e misure per promuovere la produzione e smaltimento sostenibili dei medicinali. Si parla di incoraggiare pratiche di produzione più sostenibili, uso responsabile dei farmaci (evitando sovra prescrizione che genera scarti) e sistemi di smaltimento adeguati, integrando misure ecologiche nella normativa sui farmaci. Inoltre, si inserisce il concetto *One Health*, che riconosce l'interdipendenza tra salute umana, animale e ambientale e spinge verso soluzioni olistiche.

In sintesi, la gestione sostenibile dei rifiuti e dei prodotti a fine vita sta diventando parte integrante della strategia delle imprese della filiera salute, con benefici sia ambientali sia economici (riduzione costi di smaltimento, recupero materie prime, nuovi modelli di business basati sul riciclo).

[9] https://www.efpia.eu/media/554663/circular-economy.pdf

DESIGN ECOLOGICO E CHIMICA "VERDE"

Un ulteriore ambito in cui si manifestano le pratiche sostenibili è quello della **progettazione dei prodotti**, sia dispositivi medici che farmaci, incorporando sin dall'inizio considerazioni ambientali. L'azienda farmaceutica **Boehringer Ingelheim** ha dichiarato di aver iniziato a integrare criteri di sostenibilità nel design e sviluppo dei propri prodotti, con l'obiettivo di raggiungere il **100% di progetti R&S conformi ai principi di "green chemistry" ed eco-design entro il 2030**[10] . Ciò significa, ad esempio, sviluppare processi sintetici che utilizzino reagenti meno pericolosi, ridurre il numero di step di sintesi (quindi meno consumo energetico e meno sottoprodotti), scegliere formulazioni farmaceutiche che impiegano eccipienti non dannosi per l'ambiente e progettare packaging pensando al fine vita (imballaggi riciclabili, blister senza PVC, etc.). Analogamente, alcune aziende di dispositivi medici stanno adottando il **Design for Environment** (DfE): fin dalle prime fasi di sviluppo di un nuovo apparecchio si valutano materiali alternativi (bioplastiche, materiali rinnovabili), la modularità per facilitare le riparazioni e l'aggiornamento (estendendo la vita utile del dispositivo), e la disassemblabilità per agevolare il riciclo a fine vita. Un esempio concreto è l'impegno di Philips Healthcare nel rendere progressivamente tutti i propri prodotti "circular-ready": ecografi, scanner e altri macchinari progettati in modo da poter essere rigenerati e rivenduti (programma di *refurbishment*), con garanzia e performance paragonabili al nuovo. Questo approccio riduce i rifiuti elettronici e offre anche un modello di business diverso (vendita dell'uso del servizio più che del prodotto fisico).

In ambito **chimico-farmaceutico**, la *green chemistry* prevede anche la selezione di vie sintetiche che minimizzino la produzione di residui che finiscono nell'ambiente. Un problema emergente è quello dei **residui di farmaci nelle acque**: farmaci non metabolizzati eliminati dai pazienti o smaltiti impropriamente possono inquinare fiumi e falde, con effetti negativi su ecosistemi (antibiotico- resistenza, interferenti endocrini per la fauna, ecc.). Per questo l'eco-design farmaceutico mira anche a sviluppare principi attivi efficaci ma meno persistenti nell'ambiente (*benign-by-design*).

[10] https://www.boehringer-ingelheim.com/science-innovation/human-health-innovation/science-stories/making-sustainable-medicines-through-eco-design

Ad esempio, si studiano farmaci che si biodegradano più rapidamente dopo aver svolto la loro funzione, o formulazioni che ne migliorano l'assorbimento nell'organismo così che ne venga escreto meno. Sono frontiere innovative, ma indicano un cambio di mentalità: considerare l'impatto ambientale come parametro di successo del prodotto quasi al pari dell'efficacia terapeutica.
Infine, molte aziende stanno lavorando con i fornitori per eliminare sostanze chimiche pericolose dalle forniture ospedaliere (es. mercurio, lattice, PVC ftalati) e rimpiazzarle con alternative più sicure e sostenibili. Questo non solo riduce l'impatto ecologico nella produzione di tali beni, ma migliora anche la salute negli ambienti di cura (meno emissioni indoor nocive, meno reazioni allergiche da lattice, ecc.), sottolineando ancora una volta la convergenza tra sostenibilità ambientale e qualità della cura.

Conclusioni

La filiera della salute e del benessere sta vivendo una fase di **profonda trasformazione** guidata dall'innovazione tecnologica e dalla necessità di operare in modo più sostenibile. Dalle **aziende farmaceutiche intelligenti** ottimizzate da AI ai green hospital alimentati a energia pulita, dalle **catene di fornitura trasparenti** (grazie a blockchain e IoT) ai **modelli circolari** di riuso e riciclo di prodotti sanitari, le novità presentate in questo report indicano la strada verso un settore **più resiliente, efficiente e responsabile.**

Per le aziende, investire in queste direttrici non è più soltanto una scelta etica o di conformità normativa, ma un vero fattore di **business continuity e vantaggio competitivo**. Le tecnologie digitali come l'AI e la telemedicina aiutano a **ottimizzare costi e servizi**, mentre le pratiche green tagliano sprechi e rischi, migliorando al contempo l'immagine aziendale agli occhi di clienti, istituzioni e investitori attenti ai criteri ESG. In un'epoca in cui i finanziatori e gli appalti pubblici guardano sempre più all'impronta ambientale, essere pionieri nella sostenibilità può tradursi in **maggiori opportunità di mercato**. Inoltre, l'integrazione di principi sostenibili spesso porta con sé un miglioramento della **qualità delle cure**: ospedali con aria più pulita, meno sostanze tossiche nei prodotti, più prevenzione grazie ai dati – tutto questo significa anche ambienti più sicuri e pazienti più soddisfatti.

L'Italia, con la spinta del PNRR (e delle Reti Innovative Regionali in Veneto) e la creatività delle imprese, ha l'occasione di farsi trovare pronta in questa transizione, adottando su larga scala le soluzioni già sperimentate con successo e facendosi promotrice di innovazione. Le collaborazioni tra pubblico e privato, come il progetto INTELLI-MI[1] saranno essenziali per scalare le migliori pratiche a livello di sistema paese.

In conclusione, le **ultime novità tecnologiche e di sviluppo sostenibile** nella filiera salute e benessere mostrano che è possibile **conciliare crescita e sostenibilità**, innovazione e rispetto per l'ambiente. I casi di studio evidenziano risultati concreti e replicabili: ridurre del 15-20% i consumi energetici di una fabbrica, dimezzare le emissioni climalteranti di un ospedale, eliminare tonnellate di rifiuti sanitari, il tutto migliorando l'efficienza operativa. La sfida ora è ampliare questi successi a tutta la filiera, coinvolgendo tutti gli attori – dalle multinazionali alle PMI fornitrici, dalle istituzioni sanitarie ai pazienti stessi – in un percorso comune verso un futuro in cui la salute delle persone e quella del pianeta viaggiano di pari passo. Come recita l'obiettivo dell'OMS per un "Healthcare without harm", la sanità del futuro sarà quella capace di "**curare senza nuocere**", garantendo benessere alle generazioni attuali senza compromettere le risorse e l'ambiente per quelle future.

[11] https://www.tech4life.it/progetti/intelli-mi/

fondazionespeedhub@confindustria.vr.it

www.fondazionespeedhub.it

FONDAZIONE SPEEDHUB
INNOVAZIONE IMPRESA SUPPLY CHAIN

DIH
Digital Innovation Hub

T4L
TECH4LIFE