

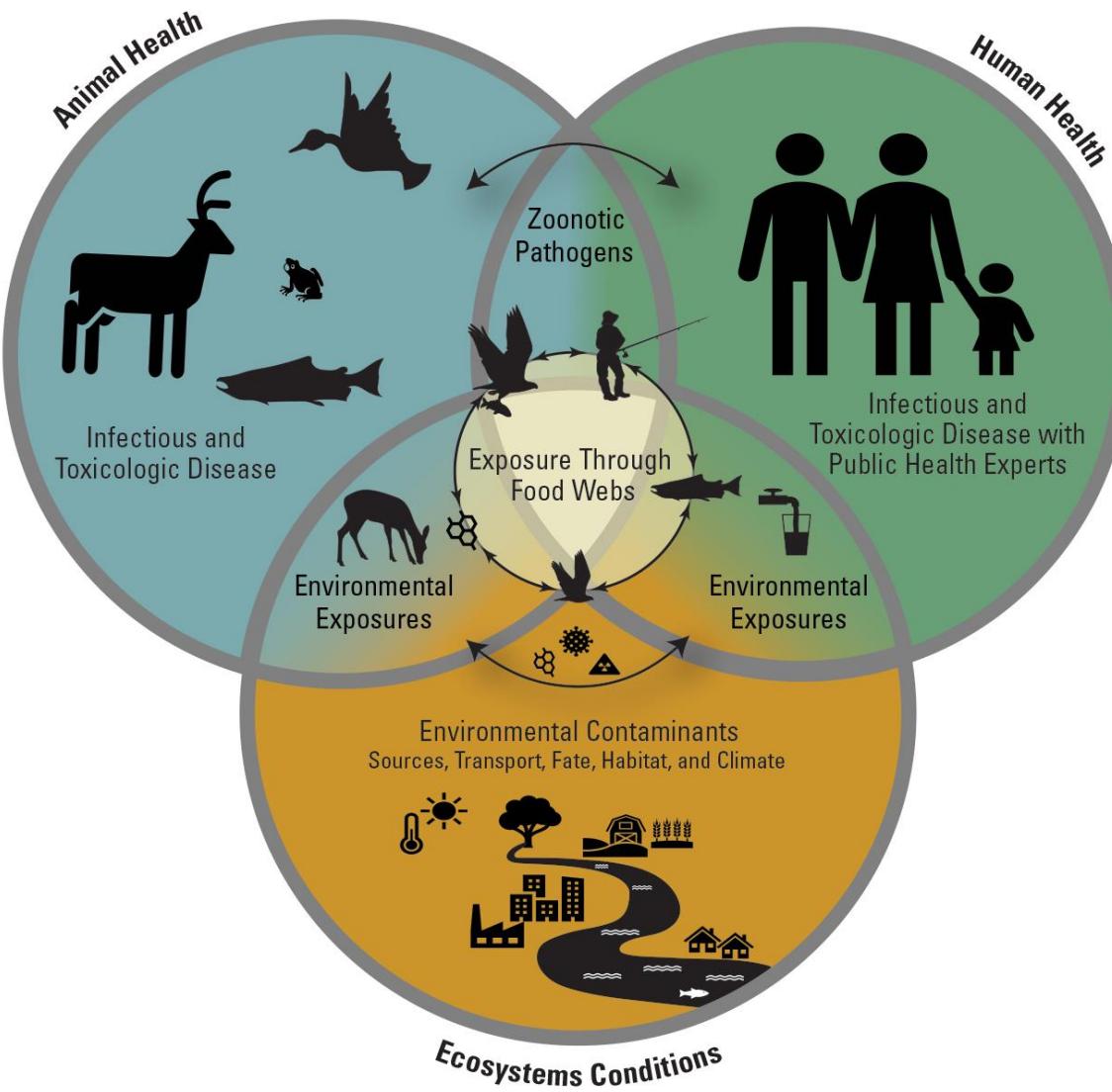
Intelligenza Artificiale e il modello One Health

Alessandro Palombo

Centro Nazionale Intelligenza Artificiale e Tecnologie Innovative per la Salute
Istituto Superiore di Sanità

26/11/2025

One Health - Un approccio integrato alla salute



- One Health è un modello che riconosce l'interconnessione tra salute umana, salute animale e salute degli ecosistemi.
- Le malattie, i fattori di rischio ambientali e i cambiamenti climatici influenzano simultaneamente persone, fauna e ambiente.
- Promuove la collaborazione tra discipline: medicina, veterinaria, ecologia, sanità pubblica, scienze ambientali e tecnologie emergenti.
- Supporta politiche basate su evidenze, prevenzione delle crisi sanitarie e gestione sostenibile delle risorse.
- È essenziale per affrontare sfide globali: pandemie, inquinamento, perdita di biodiversità, sicurezza alimentare, transizione digitale.

Verso una governance integrata



- One Health richiede cooperazione tra enti sanitari, ambientali, scientifici e comunità.
- L'IA può supportare integrazione dati, modelli predittivi e sistemi di sorveglianza avanzata.
- Trasparenza, comunicazione e partecipazione sono essenziali.
- Obiettivo finale: infrastrutture digitali sicure, salute pubblica protetta, ecosistemi resilienti.

Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite

AI – One Health

L'integrazione dell'Intelligenza Artificiale (IA) nello studio del concetto di One Health offre un approccio trasformativo per comprendere e gestire le complesse interconnessioni tra ambiente, salute umana e salute animale.

I seguenti punti chiave evidenziano come l'IA possa efficacemente utilizzata per colmare il divario tra salute e il quadro di One Health:

- Integrazione e analisi dei dati
- Sorveglianza e previsione delle malattie
- Valutazione dell'impatto ambientale
- Gestione delle risorse e sviluppo di politiche
- Salute pubblica e resilienza degli ecosistemi



AI – One Health +

- Influenza delle maree sul rumore sismico
- Correlazione tra rumore sismico e spostamento superficiale
- La connessione tra i dati sismici e i movimenti del terreno monitorati via satellite può fornire informazioni preziose sui bacini d'acqua sotterranei.
- Durante l'inverno, questi bacini si riempiono grazie all'infiltrazione dell'acqua piovana o da nevicate, mentre in estate emergono in superficie a causa dell'evaporazione e dell'uso agricolo.
- Analisi stagionale dei dati: Utilizzando una combinazione di dati sismici, satellitari e sensori ambientali IoT, è possibile tracciare le variazioni stagionali nei bacini idrici sotterranei.
- Predizione della siccità: Collegando le informazioni ottenute dai dati multiformi, è possibile identificare condizioni che portano alla siccità.
- Impatto sulla salute dell'ecoambiente: La siccità non solo colpisce le risorse idriche ma influisce anche sulla salute degli ecosistemi.



Dalla profondità del mare allo spazio profondo

Le condizioni ambientali dello spazio, della nostra atmosfera e degli oceani sono strettamente legate al concetto di **One Health**, poiché rappresentano **elementi fondamentali nell'interconnessione tra salute umana, animale e ambientale**.

Lo spazio fornisce un **laboratorio unico** per studiare gli effetti delle radiazioni e della microgravità, che hanno implicazioni sulla salute degli astronauti ma anche sul comportamento di microrganismi e materiali biologici, con possibili ricadute sulla medicina terrestre.

Allo stesso tempo, **l'atmosfera terrestre** regola i cicli vitali essenziali, come la qualità dell'aria e il clima, **influenzando direttamente la salute** respiratoria e cardiovascolare delle popolazioni umane e animali.

Gli oceani, con il loro ruolo di regolatori climatici e serbatoi di biodiversità, **influenzano sia le risorse alimentari sia la diffusione di patogeni**.



One Health ➔ Planetary Health

Gli ambienti estremi come il **mondo subacqueo e lo spazio** offrono opportunità uniche per lo studio delle scienze della vita grazie alle loro condizioni straordinarie che simulano situazioni limite per la sopravvivenza umana e biologica.

Questi ambienti presentano sfide come l'isolamento, la microgravità, l'elevata pressione (nel caso della subacquea) o l'esposizione a radiazioni cosmiche (nello spazio), che permettono di studiare l'adattamento fisiologico, il metabolismo, e i meccanismi di riparazione e rigenerazione cellulare.

Inoltre, analizzare come i sistemi biologici rispondono a queste condizioni estreme fornisce preziose informazioni sulla gestione di problematiche mediche e operative, sia per missioni spaziali di lunga durata che per attività in ambienti sottomarini.



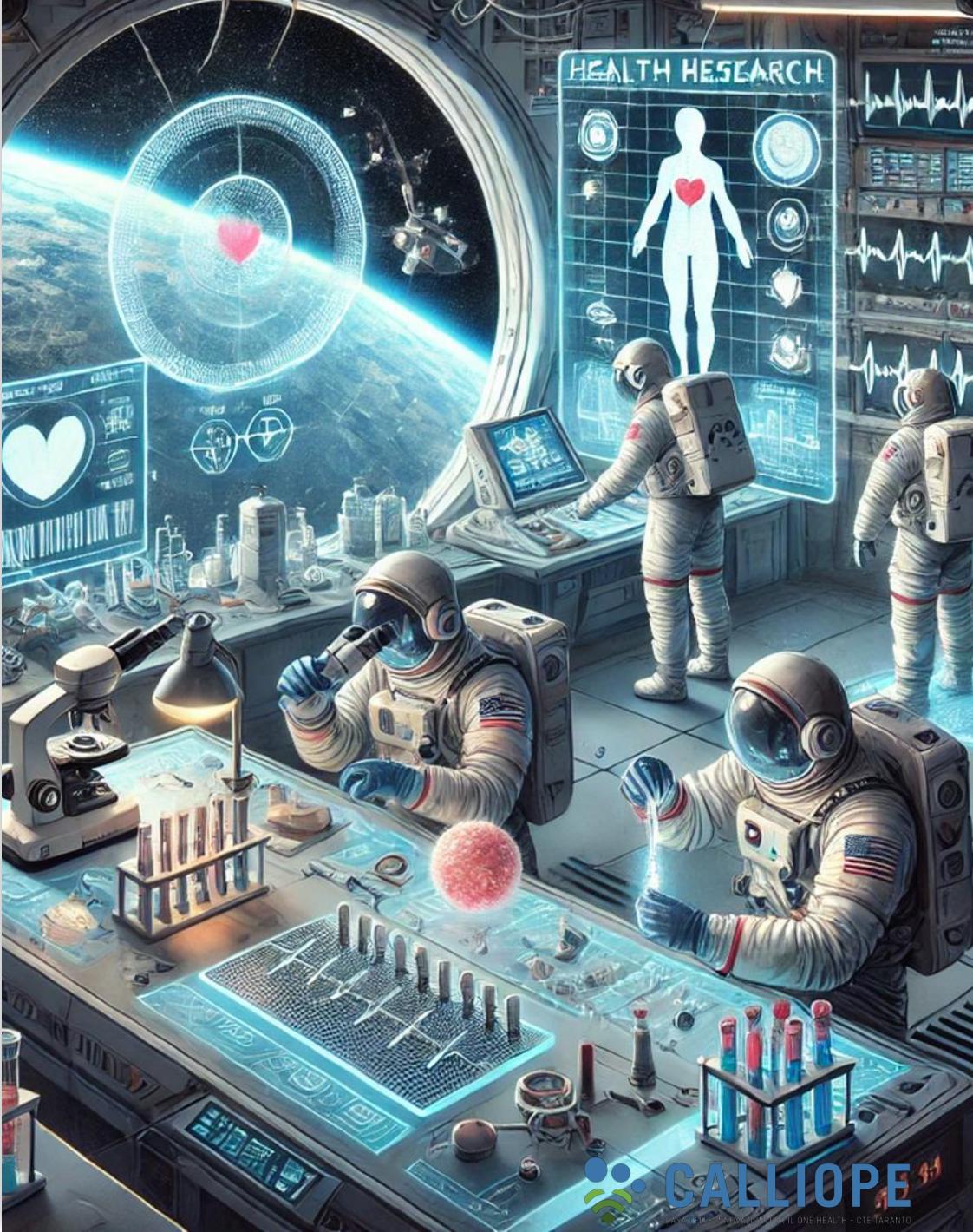
AI e Spazio

L'intelligenza artificiale offre un potenziale rivoluzionario nel campo della biomedicina spaziale, fornendo strumenti avanzati per **migliorare la salute e la sicurezza** degli astronauti durante le missioni in ambienti estremi.

Le sue applicazioni includono lo sviluppo di sistemi di monitoraggio intelligente per il rilevamento precoce di condizioni mediche critiche, la previsione dei rischi di salute basata su **modelli predittivi**, e la personalizzazione delle terapie grazie all'integrazione di dati biometrici **in tempo reale**.

L'IA può supportare la **diagnostica autonoma e assistita** in assenza di personale medico a bordo, migliorando l'efficienza nella gestione di emergenze e patologie croniche.

L'utilizzo di tecniche di machine learning **consente di ottimizzare l'uso di dispositivi terapeutici**.



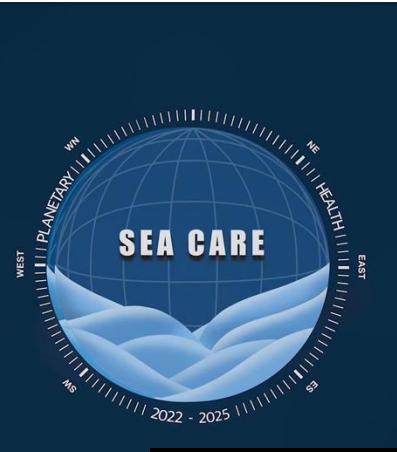


AI e mare

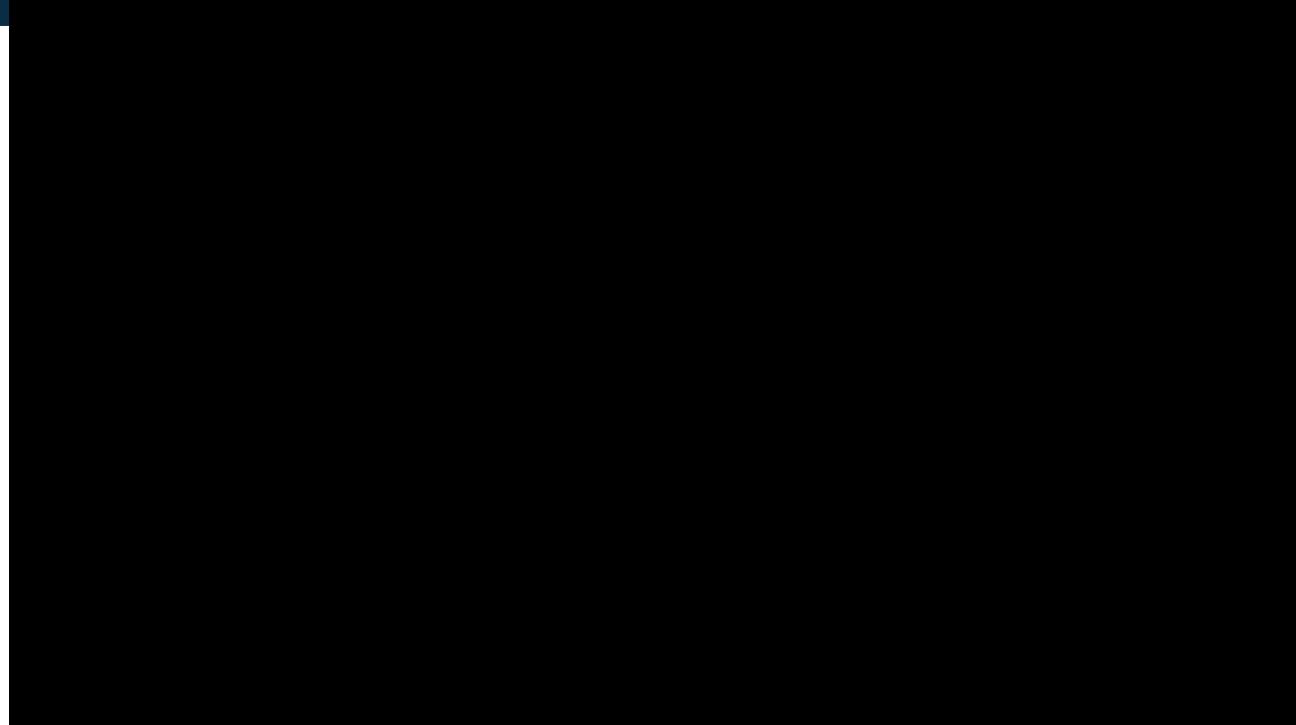
la salute degli oceani «One Sea» gioca un ruolo cruciale nel mantenimento dell'equilibrio e della sostenibilità degli ecosistemi globali.

l'Intelligenza Artificiale può essere utilizzata per migliorare la comprensione e la gestione della salute marina nel contesto del paradigma One Health.

PLANET HEALTH SEA CARE



Al e mare





Integrazione e analisi dei dati nella salute marina

Integrazione completa dei dati: L'IA sintetizza dataset diversificati (ad esempio, immagini satellitari, sensori in situ, dati genomici) per creare una visione olistica degli ecosistemi marini.

Riconoscimento dei pattern: L'IA identifica schemi critici che collegano la salute marina con la salute umana e animale, consentendo un rilevamento precoce dei cambiamenti ambientali.

Visualizzazione dei dati: Dashboard e strumenti geospaziali basati sull'IA offrono informazioni chiare e utili per scienziati e responsabili delle politiche.

Risultato: Migliore comprensione degli ecosistemi marini e misure proattive per la gestione della salute.



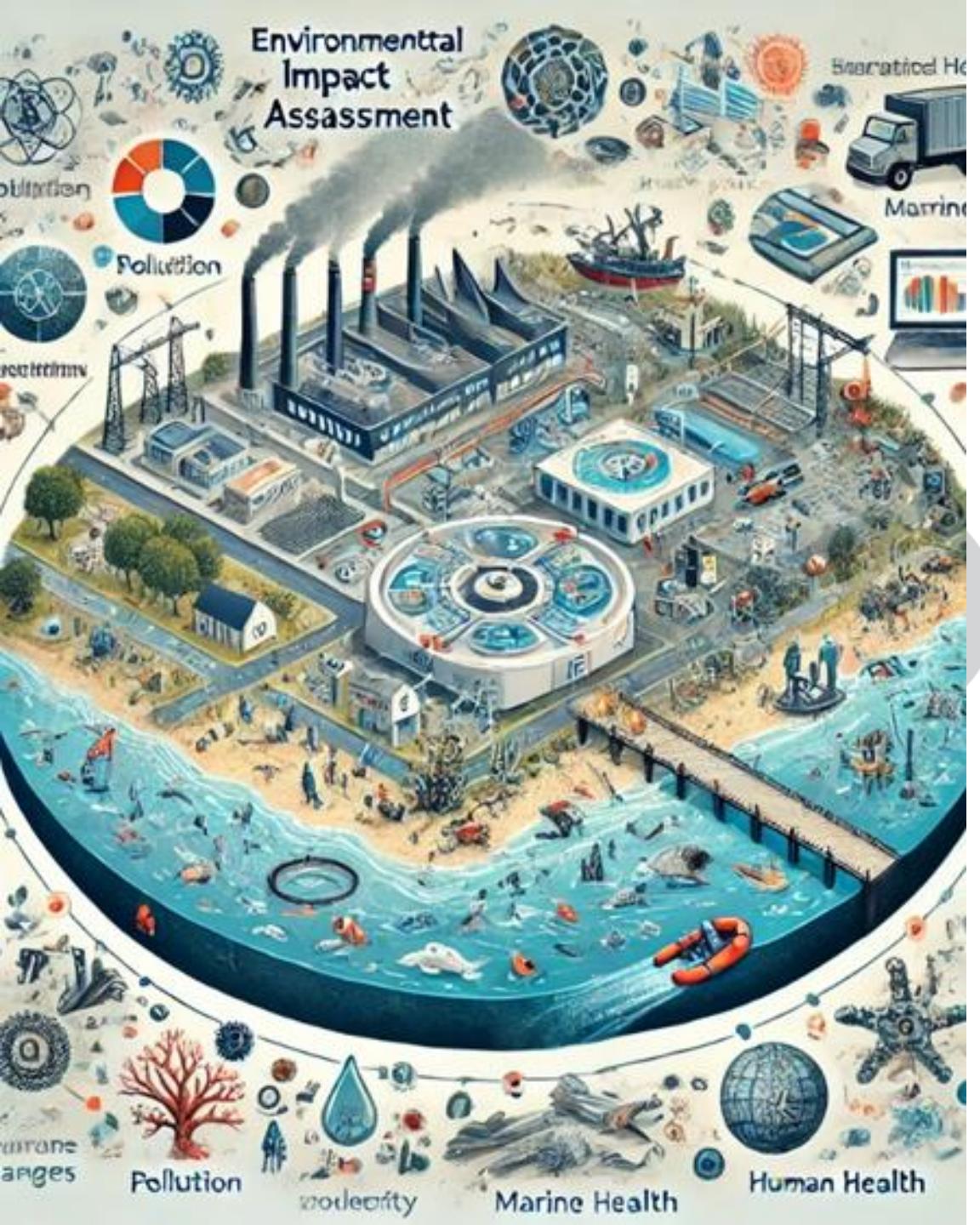
Sorveglianza e previsione delle malattie nella salute marina

Monitoraggio delle malattie zoonotiche: L'IA traccia e prevede le malattie zoonotiche che originano dagli ambienti marini, fornendo avvisi precoci.

Epidemiologia basata sulle acque reflue (WBE): L'IA analizza le acque reflue per monitorare i livelli di patogeni e prevedere focolai, cruciale per la salute costiera.

Modellazione predittiva: I modelli IA prevedono la diffusione delle malattie, integrando dati ambientali per previsioni accurate.

Risultato: Prevenzione proattiva delle malattie e maggiore protezione della salute pubblica.



Valutazione dell'impatto ambientale negli ecosistemi marini

Monitoraggio dell'inquinamento: L'IA traccia e analizza i livelli di inquinamento, valutandone l'impatto sulla biodiversità marina e sulla salute umana.

Adattamento ai cambiamenti climatici: I modelli IA prevedono gli impatti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi marini, orientando strategie di gestione adattiva.

Valutazione dei rischi per la salute: L'IA valuta i rischi del degrado ambientale per la salute pubblica, supportando gli sforzi di mitigazione.

Risultato: Decisioni informate per uno sviluppo sostenibile e la protezione ambientale.



Gestione delle risorse e sviluppo delle politiche nell'approccio One Health

Gestione sostenibile della pesca: L'IA ottimizza le pratiche di pesca per garantire sostenibilità a lungo termine e sicurezza alimentare.

Pianificazione spaziale marina: L'IA supporta una pianificazione spaziale bilanciata, riducendo i conflitti e massimizzando gli sforzi di conservazione.

Supporto alle politiche: L'IA fornisce intuizioni basate sui dati per la formulazione di politiche fondate su prove e il monitoraggio delle politiche in tempo reale.

Risultato: Gestione armonizzata e sostenibile delle risorse marine e decisioni politiche informate.



Salute pubblica e resilienza degli ecosistemi

Monitoraggio degli ecosistemi: I sistemi IA monitorano la salute degli ecosistemi marini, rilevando segni precoci di stress e garantendone la resilienza.

Valutazione dei rischi per la salute: L'IA valuta i rischi sanitari derivanti dal degrado degli ecosistemi marini, guidando le interventi di salute pubblica.

Servizi ecosistemici: L'IA aiuta a mantenere i servizi ecosistemici che supportano il benessere umano, come acqua pulita e sicurezza alimentare.

Risultato: Protezione della salute pubblica attraverso ecosistemi marini resilienti ed equilibrati.



Conclusioni

L'Intelligenza Artificiale integra la salute marina e spaziale all'interno del framework One Health, affrontando le interconnessioni tra salute ambientale, umana e animale.

Nel contesto marino, l'IA supporta la gestione sostenibile delle risorse, la previsione delle malattie e la resilienza degli ecosistemi.

Allo stesso tempo, nell'ambiente spaziale, permette il monitoraggio di condizioni ambientali estreme e lo sviluppo di tecnologie di supporto vitale per missioni a lungo termine.

L'IA abilita strategie innovative per preservare gli ecosistemi, ottimizzare le risorse e affrontare sfide globali, come i cambiamenti climatici, le pandemie e le crisi ambientali.

La visione di un futuro sostenibile si basa su un'armonia globale, dove la salute degli oceani, dello spazio, del pianeta e dell'umanità si rafforzano reciprocamente.

Planet Health Now

Le verità nascoste nelle profondità del mare e dello spazio,

le verità custodite nel passato e nel futuro,

sono tutte rivelate nel presente.



CENTRO NAZIONALE INTELLIGENZA ARTIFICIALE E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA SALUTE

