PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 27 - numero 5818 di Giovedì 27 marzo 2025

# Tecnologie di avanguardia per la gestione dell'ambiente

***Le potenzialità dell'intelligenza artificiale non si limitano all'elaborazione più precisa di dati complessi, ma si estendono anche alla capacità di prevedere fenomeni futuri. La collaborazione tra enti di ricerca, governi e settore privato è essenziale.***

Le sfide ambientali globali, come il cambiamento climatico, l'inquinamento e la perdita di biodiversità, richiedono soluzioni innovative e multidisciplinari che coinvolgano ricerca, istituzioni e settore privato. In particolare, l'osservazione della Terra rappresenta un settore cruciale per monitorare la salute del pianeta e identificare soluzioni efficaci. Tecnologie digitali avanzate, come l'intelligenza artificiale (IA), il *deep learning e il machine learning*, stanno rivoluzionando la nostra capacità di gestire l'ambiente e promuovono un approccio più sostenibile e inclusivo. Queste tecnologie rendono i dati satellitari più accessibili e fruibili, offrendo strumenti fondamentali per affrontare le emergenze ambientali.

L'Agenzia spaziale europea (Esa), con la sua missione di esplorazione e protezione della Terra, gioca un ruolo chiave nello sviluppo di queste tecnologie. In particolare, il ?-lab, un laboratorio d'innovazione situato presso il Direttorato dell'Osservazione della Terra in Italia, è impegnato a promuovere l'utilizzo di tecnologie d'avanguardia per il monitoraggio ambientale e lo sviluppo di soluzioni innovative, in sinergia con istituzioni accademiche, partner commerciali e start-up.

## la e osservazione della Terra: il ruolo del ?-lab

Il ?-lab fa parte del Dipartimento di *Climate action, sustainability and science* dell'Esa e si dedica all'accelerazione delle tecnologie legate all'osservazione della Terra. Attraverso l'integrazione di IA, *deep learning* e *machine learning*, il laboratorio fornisce informazioni all'avanguardia attraverso *use cases* che facilitano il monitoraggio delle condizioni ambientali in tempo reale. Grazie a queste tecnologie, è possibile analizzare in modo efficiente enormi quantità di dati satellitari, come quelli provenienti dalla missione Copernicus, con una rapidità e una precisione senza precedenti.

I dati forniti da questi satelliti permettono di monitorare fenomeni complessi quali il cambiamento climatico, la deforestazione, l'innalzamento del livello dei mari, la qualità dell'aria e la rapida urbanizzazione. Ad esempio, l'uso dell'IA consente di identificare e analizzare cambiamenti nella copertura del suolo, monitorando la salute delle foreste in modo più preciso e continuo, dati fondamentali per la prevenzione della deforestazione e la tutela della biodiversità.

Tecnologie emergenti, come l'*Edge computing* e l'*Ai on board*, permettono inoltre di elaborare i dati direttamente a bordo dei satelliti, riducendo notevolmente i tempi di attesa per l'analisi e l'invio delle informazioni. Questo accelera l'attuazione di interventi in caso di crisi ambientali, come incendi, alluvioni o catastrofi naturali. Un esempio particolarmente significativo è l'utilizzo del *deep learning* per migliorare la classificazione della copertura del suolo e la mappatura globale delle foreste, che fornisce dati cruciali per il monitoraggio continuo della deforestazione e l'analisi degli impatti umani sugli ecosistemi.

L'IA non è solo utile per il monitoraggio ambientale: le applicazioni sviluppate dal ?-lab combinano dati satellitari e modelli epidemiologici per prevedere la diffusione di malattie come la dengue e altre malattie trasmesse da vettori. Grazie a questi strumenti, è possibile intervenire in modo più rapido ed efficace, implementando strategie di contenimento più mirate, riducendo i rischi per la salute pubblica e migliorando la resilienza delle comunità locali.

Pubblicità

## Opportunità commerciali del ?-lab: innovazione per il settore privato

Oltre a sostenere la ricerca scientifica e la protezione ambientale, il ?-lab ha un impatto significativo sull'innovazione nel settore commerciale. L'intelligenza artificiale e il *machine learning* non sono solo strumenti per affrontare le sfide ambientali, ma rappresentano anche una risorsa chiave per l'economia. Infatti, queste tecnologie aprono la strada a nuove opportunità di business, favorendo lo sviluppo di soluzioni innovative in ambiti come l'agricoltura, la logistica e le *smart cities*.

Il programma InCubed dell'Esa rappresenta un importante esempio di come il ?-lab promuova l'innovazione commerciale. Attraverso questo programma, l'Esa offre co-finanziamenti e supporto tecnico alle aziende, incentivando lo sviluppo di nuove soluzioni basate sull'osservazione della Terra. Le start-up e le piccole e medie imprese hanno così l'opportunità di sperimentare e commercializzare prodotti e servizi innovativi, sfruttando i dati satellitari per creare applicazioni in vari settori.

Un caso emblematico è l'agricoltura di precisione. Grazie agli algoritmi di IA applicati alle immagini satellitari, gli agricoltori possono monitorare la salute delle colture, prevedere i raccolti e ottimizzare l'uso delle risorse naturali come acqua e fertilizzanti. Questo approccio non solo migliora l'efficienza produttiva, ma riduce anche gli sprechi, contribuendo a un'agricoltura più sostenibile e redditizia. Questi strumenti consentono di affrontare le sfide alimentari globali, ottimizzando la gestione delle risorse in un'epoca di cambiamenti climatici.

Anche nel settore della gestione della qualità dell'aria, il ?-lab contribuisce a sviluppare soluzioni innovative. I dati satellitari raccolti grazie a missioni come quella del satellite Sentinel-5P, permettono di monitorare la presenza di inquinanti come il diossido di azoto (NO?) e il monossido di carbonio (CO). Queste informazioni sono fondamentali non solo per le politiche di gestione della qualità dell'aria, ma anche per lo sviluppo di nuovi modelli economici volti alla riduzione delle emissioni e al miglioramento della salute pubblica.

## Prospettive future: innovazione tra IA, commercio e ambiente

Il futuro dell'IA applicata al monitoraggio ambientale è estremamente promettente. Le potenzialità di queste tecnologie non si limitano all'elaborazione dei dati attuali, ma si estendono anche alla capacità di prevedere fenomeni futuri. Ad esempio, il ?-lab sta esplorando l'integrazione tra IA e calcolo quantistico, una combinazione che potrebbe rivoluzionare l'analisi dei dati satellitari. Il calcolo quantistico consentirebbe di elaborare enormi volumi di dati in tempi ridotti, facilitando la modellazione di sistemi complessi come quelli climatici e migliorando la capacità di risposta agli eventi estremi.

In questo contesto, la collaborazione tra enti di ricerca, governi e settore privato sarà essenziale per massimizzare il potenziale

delle nuove tecnologie. Le piattaforme aperte, come il Sentinel Hub, rappresentano un elemento chiave per democratizzare l'accesso ai dati satellitari. Queste piattaforme facilitano lo sviluppo di nuove applicazioni e soluzioni commerciali, creando un ecosistema dinamico dove le piccole start-up possono competere con le grandi imprese nel creare soluzioni innovative per un futuro sostenibile.

# Conclusioni

Le attività del ?-lab dell'Esa dimostrano come l'intelligenza artificiale, il *deep learning* e il *machine learning* stiano rivoluzionando il monitoraggio ambientale, aprendo nuove opportunità commerciali e accelerando la transizione verso un'economia più sostenibile. Queste tecnologie migliorano la nostra capacità di comprendere e affrontare le sfide ambientali, promuovendo una crescita innovativa e sostenibile in vari settori. Con una continua innovazione e la collaborazione interdisciplinare, l'IA si conferma una risorsa fondamentale non solo per proteggere il nostro pianeta, ma anche per garantire una prosperità economica a lungo termine, equilibrata tra la tutela dell'ambiente e lo sviluppo economico.

**Sabrina Ricci**

AI ecosystem manager, Esa ?-lab

Fonte: **ARPAE - Ecoscienza - Numero 4 del 2024**

Licenza Creative Commons