

La piattaforma High Performance Computing *davinci-1* di Leonardo

L'enorme mole di dati che arriva dai satelliti di osservazione della Terra richiede un'infrastruttura di supercalcolo in grado di fare calcoli ad altissima velocità e di immagazzinarli in maniera sicura. La piattaforma High Performance Computing *davinci-1* di Leonardo può dare un contributo fondamentale per la sua capacità di effettuare 5 milioni di miliardi di operazioni al secondo e di archiviare 20 milioni di gigabyte di dati. Grazie all'uso di algoritmi proprietari, intelligenza artificiale e tecniche di Big data analytics, *davinci-1* si presta a molte applicazioni, alcune delle quali potrebbero a breve cambiare il modo in cui viviamo e prendiamo decisioni.

DOI 10.12910/EAI2021-081



di Giuseppe Aridon, Responsabile Strategic and Corporate Development di Telespazio

Sin dall'antichità il cielo e i fenomeni astronomici hanno attirato l'attenzione dei popoli. Si cercavano i segni per comprendere il presente o risposte per conoscere il futuro. Oppure, più concretamente, dei riferimenti per orientarsi durante la navigazione in mare o l'esplorazione via terra. Oggi il desiderio di scoperta si è spostato direttamente nel cosmo, per utilizzarlo al fine di migliorare la vita sul nostro Pianeta, per rendere abitabili altri corpi celesti o estrarre da essi delle risorse utili alla Terra.

I satelliti di osservazione della Terra consentono di studiare il Pianeta, i suoi cambiamenti e le sue fragilità. A "occhi" capaci di monitorare la vita sulla Terra in ogni suo aspetto serve però un cervello potente, un'infrastruttura di supercalcolo in grado di stoccare ed elaborare l'enorme mole di dati messa a disposizione. Se pensiamo che la quan-

tità di satelliti in orbita raddoppia ogni anno (già 2.000 operativi ad ottobre 2021) e che la massa di informazioni generate è immensa – ad esempio la sola costellazione Copernicus genera circa 250 terabyte di dati al giorno – è evidente la necessità di utilizzare computer con prestazioni molto elevate, in grado di fare calcoli ad altissima velocità e immagazzinare i dati in cloud in maniera sicura.

La piattaforma High Performance Computing *davinci-1* di Leonardo

Un contributo fondamentale in questo senso è offerto dalla piattaforma High Performance Computing *davinci-1* di Leonardo che, grazie ad un'infrastruttura ibrida, è in grado di coniugare supercalcolo e cloud computing in un'unica unità, capace di effettuare ben 5 milioni di miliar-

di di operazioni al secondo e archiviare 20 milioni di gigabyte di dati. Grazie all'uso di algoritmi proprietari, intelligenza artificiale e tecniche di Big data analytics per elaborare i dati satellitari e integrarli con quelli provenienti da fonti informative diverse come i social media, *davinci-1* si presta a una molteplicità di applicazioni, alcune delle quali potrebbero a breve cambiare il modo in cui viviamo e prendiamo decisioni.

È il caso del *digital twin*, un gemello digitalizzato tramite il quale è possibile simulare l'intera vita operativa, dalla progettazione alla manutenzione di un sistema. Una soluzione che si dimostra sostenibile perché consente enormi benefici dal punto di vista della sicurezza, dei costi di produzione, dell'impiego dei materiali e dei consumi di energia. L'applicazione di questa tecnologia alla Terra (Digital Twin Earth), a cui sta la-



vorando l'Unione Europea, rappresenta l'ultima frontiera. Si tratta di una **replica digitale del Pianeta** alimentata continuamente con i dati di osservazione della Terra, combinati con misurazioni *in situ* e intelligenza artificiale. Il modello simulerà l'evoluzione dell'atmosfera, degli oceani, dei ghiacci sulla Terra con una precisione senza precedenti e tenterà anche di 'catturare' il comportamento umano, permettendo ai leader mondiali di prevedere gli impatti degli eventi meteorologici e dei cambiamenti climatici sulla società sulla base degli effetti delle politiche climatiche.

Osservazione della Terra

Ciò che già ci restituiscono i satelliti italiani di COSMO-SkyMed e PRISMA, o le 'sentinelle' europee del programma Copernicus, sono dati e immagini che ci consentono di monitorare lo scioglimento e lo spostamento dei ghiacciai,

gli sversamenti di petrolio o l'innalzamento del livello del mare, il consumo di acqua e terra, l'inquinamento, la deforestazione abusiva, le eruzioni vulcaniche, il patrimonio culturale e artistico. Allo stesso tempo, nella gestione delle emergenze, l'analisi dei dati satellitari si dimostra un valido aiuto nella creazione di mappe per individuare i danni e coordinare i soccorsi.

In tutti questi programmi, Leonardo ha un ruolo da protagonista: nella realizzazione dei satelliti con Thales Alenia Space, nell'acquisizione dei dati e nell'erogazione dei servizi attraverso Telespazio, nonché nello sviluppo dei sensori, gli "occhi" dei satelliti, molti dei quali nascono nei laboratori toscani e lombardi della Divisione Elettronica di Leonardo.

Le tecnologie che abbiamo a disposizione viaggiano nell'infinitamente grande ma arrivano all'infinitamente piccolo. La distanza da cui osserviamo la Terra,

ad esempio, non ci preclude la possibilità di formulare previsioni meteo molto accurate, di studiare la chimica atmosferica e la qualità dell'aria, di monitorare il buco nell'ozono e perfino di misurare l'attività fotosintetica delle piante, indice diretto dello stato di salute della vegetazione.

Allo stesso tempo, grazie a strumenti iperspettrali, possiamo analizzare la composizione chimico-fisica di un'area o di un oggetto. Ciò ci consente per esempio di monitorare la qualità dell'acqua e la fioritura delle alghe, di individuare le aree a rischio incendio o di rilevare discariche abusive.

C'è poi la tecnologia radar a bordo di COSMO-SkyMed - che ha già catturato oltre 1 milione e 200 mila scene in tutto il mondo - in grado di registrare spostamenti millimetrici del terreno causati da fenomeni naturali, come il cedimento del suolo, o innescati da attività umane, come l'estrazione mineraria

sotterranea. Lo stesso tipo di rilevazioni può essere impiegato per accertare deformazioni di infrastrutture critiche, come strade, porti, aeroporti o centrali nucleari.

Salvaguardia delle risorse idriche e gestione più efficiente del territorio

L'Italia è uno dei Paesi europei più minacciati dalla scarsità idrica. Le tecnologie sviluppate da Leonardo offrono un significativo supporto a chi affronta questa sfida. **Grazie a sensori installati su satelliti, aerei e droni è infatti possibile monitorare, in modo continuo, le risorse idriche e il loro utilizzo.** L'analisi dei dati con il supporto di intelligenza artificiale e big data analytics mette a sua volta a disposizione informazioni preziose per la tutela degli oceani. Proprio tali informazioni costituiscono il presupposto irrinunciabile per una gestione più efficiente del territorio.

I dati satellitari supportano il monitoraggio di infrastrutture critiche come dighe e acquedotti, falde acquifere, perdite idriche, e permettono di misurare la quantità di acqua nella vegetazione individuando le aree più aride, a rischio incendio e dissesto idrogeologico. Possono offrire dati utili anche per il calcolo di variazioni nei livelli di fiumi e laghi, artificiali e non, fornendo dati misurabili e confrontabili per gestire

in modo intelligente le risorse idriche. In base a tali informazioni, in caso di siccità prolungata, ad esempio, è possibile pianificare i consumi fissando le priorità in base alla distribuzione delle riserve.

Nell'agricoltura di precisione i dati satellitari integrati con quelli di altre fonti consentono di calcolare il reale fabbisogno idrico delle colture e di pianificare un utilizzo sostenibile dell'acqua per l'irrigazione, segnalando eventuali abusi. Si stima che con queste tecnologie il risparmio d'acqua possa attestarsi tra il 40 e il 60 per cento.

Non solo dati satellitari, ma anche droni, IA e cloud si mettono al servizio del settore agricolo grazie a T-Dromes, la piattaforma digitale di Telespazio la cui app visualizza mappe accurate dei campi invasi da una particolare pianta infestante, lo stramonio, affinché l'agricoltore possa rimuoverla risparmiando tempo ed energie nella ricerca, arrivando a liberare circa 3.000 ettari di campi ogni settimana.

Gestione delle emergenze

Dallo spazio arriva poi un supporto fondamentale anche nella gestione delle emergenze: i satelliti osservano la Terra per aiutare a prevedere frane e alluvioni, a coordinare i soccorsi in caso di terremoti o incendi, a controllare dall'alto le aree di crisi. Non solo: garantiscono comunicazioni affidabili a banda larga

anche quando la rete terrestre non è disponibile e permettono localizzazioni precise nelle delicate fasi di ricerca e soccorso.

A seguito di una calamità naturale o di una crisi umanitaria, il fattore tempo è cruciale. In questi casi **le mappe satellitari di e-GEOS** possono fare la differenza, perché consentono ai soccorritori di intervenire in modo efficace e tempestivo grazie all'impiego di algoritmi proprietari che elaborano i dati e le immagini e segnalano in maniera precisa dove intervenire o l'entità dei danni subiti.

Galileo è invece la costellazione che fornisce sistemi di navigazione e posizionamento estremamente precisi e, di conseguenza, essenziali nella localizzazione, ad esempio, di persone in pericolo e nella gestione tempestiva dei relativi soccorsi.

L'osservazione da satellite offre insomma una prospettiva unica e incomparrabile tanto nella lotta al cambiamento climatico e nell'analisi del dissesto idrogeologico, quanto nel monitoraggio ambientale e nell'utilizzo efficiente e razionale di risorse essenziali come terra e acqua.

Prossimi passi: consapevoli della assoluta necessità, qui come in altri contesti, di anticipare i problemi, grazie alle tecnologie satellitari integrate con l'intelligenza artificiale dovremo operare per offrire soluzioni efficaci prima che ulteriori danni si manifestino.