

2

milioni

le immagini radar acquisite dalla costellazione Cosmo-SkyMed dell'Asi e del ministero della Difesa.

70%

gli addetti

del settore spaziale italiano che appartengono a Leonardo e alle sue partecipate. L'Italia gioca oggi un ruolo cruciale nelle missioni di Nasa e Esa

2,5

metri

la lunghezza del braccio robotico fornito da Leonardo alla missione «Mars Sample Return» che identifica, estrae e recupera campioni di terreno marziano

300

chilometri

l'altitudine minima dei satelliti in orbita che raccolgono moltissime informazioni sulle fragilità del pianeta Terra. Duemila km, quella massima

L'esplorazione di Marte

Bracci robotici e trivelle Così le macchine valutano il suolo del pianeta rosso

di **Lorenzo Nicolao**

Se lo spazio rappresenta da anni il fine, altrettanto fondamentale è l'efficacia del mezzo, tecnologie che permettano di esplorare, per esempio, satelliti naturali come la Luna o pianeti come Marte. L'Italia gioca oggi un ruolo cruciale nelle missioni internazionali di Nasa ed Esa, perché Leonardo, che con le sue partecipate occupa oltre il 70% degli addetti del settore spaziale nel nostro Paese, ricopre una leadership globale anche nel campo della robotica spaziale. Sviluppando e costruendo strumenti come trivelle e bracci robotici diventa possibile recuperare e studiare il sottosuolo di un corpo celeste, dove materiali e sostanze non sono stati contaminati da agenti esterni. Questi strumenti forniscono così un supporto decisivo per recuperare campioni e spostare oggetti in luoghi mai raggiunti dall'essere umano e in contesti caratterizzati da fattori ambientali ostili, tra radiazioni cosmiche ed escursioni termiche repentine.

Giada Meogrossi, program manager di Leonardo, ha definito gli obiettivi: «I sistemi robotici per le missioni spaziali devono essere in grado di riconoscere le diverse situazioni e operare autonomamente. Per questo trivelle e bracci robotici saranno sempre più dotati di intelligenza artificiale e di complessi algoritmi». L'esperta, oltre ad aver sottolineato la componente dell'autonomia, per sistemi che devono operare a milioni di chilometri di distanza, ha ricordato anche l'efficace supporto che può loro dare l'intelli-

genza artificiale. Esempio su tutti, la robotica e la meccatronica che caratterizzano il braccio robotico fornito alla missione «Mars Sample Return», programma della Nasa realizzato in collaborazione con l'Esa. Il robusto strumento, lungo 2,5 metri e dotato di «occhi» e «cervello» propri, vede e decide autonomamente i propri movimenti per l'identificazione, l'estrazione e il recupero di campioni di terreno marziano, come quelli contenuti dalle provette lasciate sul suolo del pianeta rosso dal rover Perseverance, per poi riportarli sulla Terra (sarebbe un risultato inedito).

Insieme al suo sistema di visione composto da due telecamere, lo strumento riceve informazioni dai sensori e invia istruzioni ai meccanismi attraverso un totale di almeno 600 segnali. Questa architettura permette al sistema di elaborare da solo le



monitorare lo stato di salute del nostro pianeta. E in futuro aiuteranno a creare il digital twin

”

Nel sito fiorentino di Campi Bisenzio si sviluppano strumenti ottici per lo spazio, adottati dalle missioni per monitorare lo stato di salute del nostro pianeta. E in futuro aiuteranno a creare il digital twin

Giada Meogrossi, program manager di Leonardo

migliori decisioni e coordinare movimenti in grado di evitare qualsiasi impatto con il lander o l'ambiente circostante. Con il supporto dell'Agenzia Spaziale Italiana, Leonardo ha sviluppato e realizzato anche la trivella della missione Esa «Exomars». Raggiungerà Marte per cercare tracce di vita presente e passata, scavando fino a due metri sotto il suolo. Profondità mai raggiunta prima, dove le attività biologiche non vengono compromesse dalle radiazioni cosmiche. La trivella raccoglierà campioni di materiale che saranno trasportati all'interno del laboratorio del rover stesso, per essere esaminati in dettaglio. Propositi di ricerca che potranno dare i loro frutti solo in futuro, ma le cui basi sono già contraddistinte da tecnologie Made in Italy.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Le elaborazioni dei satelliti

«Sentinelle» a 2.000 km La sfida per il mondo: creare il gemello digitale

La salvezza della Terra viene dallo spazio. Un punto di vista collocato oltre l'atmosfera non è mai stato così importante per raccogliere dati, interpretarli e conoscere il nostro pianeta. C'è una posizione privilegiata per osservare il mondo ed è quella rappresentata dai satelliti in orbita, situati tra i 300 e i 2.000 km di altitudine. Questi strumenti raccolgono miniere di informazioni che riguardano la Terra, permettendo lo studio dei cambiamenti, della fragilità e dei fenomeni che ospita.

Molti dati di osservazione provengono da satelliti sviluppati e costruiti (insieme a Thales Alenia Space) nelle sedi dell'italiana Leonardo, una delle principali aziende dell'Aerospazio a livello globale. Tra questi si ricordano Cosmo-SkyMed e Prisma, ai quali presto si aggiungeranno Iride e Prisma second generation che, come le sentinelle europee del programma Copernicus, conducono l'osservazione satellitare della Terra per monitorare, per esempio, lo scioglimento e lo spostamento dei ghiacciai, gli sversamenti di petrolio, 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.

Tecnologie spaziali che permettono di migliorare anche le previsioni meteo, agevolando l'individuazione di eventi estremi, mentre nella gestione delle emergenze l'analisi di questi dati consente, raccogliendo immagini, di creare mappe per individuare i danni e coordinare i soccorsi. Tutte opportunità che derivano da satelliti dotati di sensori, strumenti ottici e radar che

forniscono vantaggi concreti alla vita quotidiana dei cittadini. Guida Pastorini, program engineering manager di Leonardo, ha raccontato parte del lavoro: «Nel sito fiorentino di Campi Bisenzio progettiamo e sviluppiamo strumenti ottici per lo spazio, che vengono poi adottati da numerose missioni nazionali e internazionali, per monitorare lo stato di salute del nostro pianeta. Si tratta di strumenti che raccolgono un'enorme quantità di dati e che, un giorno, potranno contribuire a realizzare il digital twin del pianeta Terra».

Proprio questo uno degli obiettivi del momento, un modello di intelligenza artificiale basato solo su dati satellitari, che renderebbe più rapida ed efficiente l'elaborazione delle informazioni stesse. Il «gemello digitale» del pianeta permetterebbe non solo il



monitoraggio dei fenomeni, ma anche la loro prevenzione, attraverso simulazioni mirate, soprattutto nell'ambito delle calamità naturali, alle quali si aggiunge un'attenta valutazione dello stato di infrastrutture come ponti, edifici e dighe. Il progetto di ricerca fa parte di un'intesa tra Leonardo, Telespazio ed e-Geos con il centro di innovazione Filab dell'Agenzia Spaziale Europea (Esa). Sarebbe il primo modello in Europa ad avere questa capacità, riflettendo ancora una volta non solo l'importanza dell'integrazione delle nuove tecnologie negli strumenti satellitari già presenti, ma anche la valorizzazione degli stessi come elementi fondamentali per la salvaguardia degli ecosistemi terrestri.

Lo. Ni.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

”

I sistemi robotici per le missioni spaziali devono essere in grado di riconoscere le diverse situazioni e operare in autonomia. Per questo saranno sempre più dotati di intelligenza artificiale e complessi algoritmi

Giada Meogrossi, program manager di Leonardo

Connesione Il trasmettitore laser realizzato da Leonardo per lo strumento Aladin, a bordo del satellite dell'Esa Aeolus per lo studio dei venti (Foto Leonardo)

Nella Storia

Il lancio del San Marco-1 E l'Italia fece ingresso nel «salotto» cosmico

di **Giovanni Caprara**

Una data segna l'ingresso dell'Italia nelle attività spaziali: 15 dicembre 1964. Quel giorno dalla base della Nasa di Wallops Island, sulla costa est degli Stati Uniti, un razzo Scout portava intorno alla Terra il primo satellite tricolore, il San Marco-1. Tutte le operazioni erano gestite dai nostri tecnici sotto la guida di Luigi Broglio, professore dell'Università La Sapienza di Roma e generale ispettore del Genio nell'Aeronautica militare. Per questo si può dire che l'Italia è stata il terzo

Paese dopo l'Unione Sovietica e gli Stati Uniti a mandare in orbita un proprio satellite. Era semplice nella forma: una sfera dipinta a strisce bianche e nere per evitare un eccessivo riscaldamento. Nel suo diametro di 66 centimetri, poco più del

”

Terzi dopo Usa e Urss
Il 15 dicembre 1964
l'avvio del piano ideato da Luigi Broglio, padre dello spazio italiano

doppio di un pallone da basket, erano contenuti due esperimenti scientifici per studiare l'atmosfera; uno ideato dallo stesso professor Broglio ed un secondo dal professor Nello Carrara del Cnr. La missione durava 271 giorni e da allora l'impresa cosmica costantemente cresceva nelle università, nei centri di ricerca e nelle aziende partecipando ai programmi europei e favorendo la nascita dell'agenzia spaziale nazionale Asi. Lo storico volo era solo il primo passo di un ambizioso piano ideato da Broglio dopo aver condiviso con il fisico Edoardo Amaldi la necessità che anche il nostro Paese diventasse protagonista nel nuovo mondo dell'esplorazione che già prospettava, da Washington a Mosca, la conquista della Luna. Erano gli anni della corsa allo spazio alimentata dalla Guerra fredda, e dalla quale



Prima dell'orbita La preparazione del satellite italiano San Marco-1, lanciato dalla base della Nasa di Wallops Island il 15 dicembre 1964

scienza, tecnologia e produzioni industriali traevano innegabili vantaggi. L'impegno dell'Italia era il frutto di una stretta collaborazione politica con gli Stati Uniti tanto che nel settembre 1962 arrivava a Roma il vicepresidente americano Lyndon B. Johnson per firmare con il ministro degli esteri Attilio Piccione l'accordo sul nuovo fronte spaziale sottolineandone il valore. Ma

alla base dell'operazione c'era prima di tutto una scelta politica, sostenuta dal presidente del Consiglio Amintore Fanfani il quale vedeva nell'impegno cosmico un modo per far emergere a livello internazionale l'immagine e le capacità del nostro Paese. Il piano di Broglio era una sfida molto ardua perché prevedeva la costruzione di una base spaziale da cui lanciare i satelliti al fine di

garantire un'autonomia senza dover dipendere da altre nazioni. Così all'Equatore davanti alle coste del Kenya nascevano due piattaforme (una regalata da Enrico Mattei che condivideva il coraggio dell'avventura) e dalla base galleggiante partivano quattro satelliti della Nasa, uno inglese e altri quattro satelliti San Marco, via via più perfezionati e ricchi di esperimenti coinvolgendo anche la Germania. L'ultimo, nel 1988, chiudeva l'epica impresa resa possibile dal genio scientifico e gestionale di Luigi Broglio che aveva saputo unire le forze e le intelligenze dell'Università di Roma La Sapienza (creando una scuola) e dell'Aeronautica militare fornitrice di mezzi e di specialisti. E per questo, giustamente, meritava il titolo di «padre dello spazio italiano».

© RIPRODUZIONE RISERVATA