

Spazio

Anche i satelliti si fanno intelligenti

In un ambiente ostile come quello extra-atmosferico, con la difficoltà di avere comunicazioni *real time* con la Terra, la vera rivoluzione dell'esplorazione spaziale potrebbe arrivare dall'intelligenza artificiale. I satelliti saranno in grado di rispondere in maniera autonoma agli imprevisti e di eseguire complesse manovre senza i comandi terrestri. Ecco i passi in avanti dell'Italia su questa tecnologia

MARCO STEFANELLI

L'intelligenza artificiale sale a bordo dei satelliti. Le nuove tecnologie di *machine learning* e lo sviluppo di evoluti *on board computer* permettono di pensare in grande, di incrementare l'autonomia e l'efficienza di sonde inviate verso lo spazio profondo, lì dove ogni intervento da Terra appare complicato se non impossibile. Più ci si allontana dal nostro pianeta, più le comunicazioni sono difficili, con tempi di latenza che aumentano. Per questo, avere satelliti capaci di prendere decisioni in maniera autonoma in caso di imprevisti o problematiche (piuttosto normali in un ambiente ostile come quello extra-atmosferico) potrebbe rappresentare la vera chiave di volta dell'esplorazione spaziale robotica, tanto che l'Agenzia spaziale europea (Esa) ha inserito l'intelligenza artificiale tra le tecnologie-chiave del futuro.

D'altronde, prima del ritorno dell'uomo sulla Luna e di stabilire una colonia umana su Marte, saranno tante le missioni spaziali che vedranno protagonisti sonde e satelliti, capaci di andare anche ai limiti estremi del Sistema solare. Su molte di queste c'è il contributo italiano, di ricerca e industriale, per un Paese che ancora può annoverarsi tra le potenze spaziali, pure nel crescente segmento dell'intelligenza artificiale a bordo dei satelliti.

È il caso di **Argotec**, la società d'ingegneria aerospaziale con sede a Torino, specializzata nello sviluppo di piccoli satelliti per lo spazio profondo, guidata da David Avino. L'azienda può già vantare collaborazioni importanti con la Nasa, tra cui la cooperazione su due ambiziosi programmi: quello che anticipa il ritorno dell'uomo sulla Luna, e quello che cercherà di capire se è possibile modificare l'orbita di un asteroide attraverso l'impatto con una sonda. In entrambi i casi, Argotec applica al proprio contributo un innovativo approccio all'intelligenza artificiale, su cui è a lavoro da un paio d'anni – tra i primi in Europa a procedere in questo campo – seguendo il concetto di produzione *all in-house*, evitando cioè di rivolgersi all'esterno e puntando tutto sulle capacità interne di ricerca e sviluppo. Le aree di lavoro sono due: affidabilità e semplificazione, concetti indispensabili per satelliti di piccole dimensioni (paragonabili a una scatola di scarpe) che non possono vantare le ridondanze di cui godono le grandi sonde.

Per il programma lunare, l'azienda torinese partecipa con il nanosatellite ArgoMoon alla Exploration mission 1 della Nasa (Em-1), da poco denominata Artemis 1, che per prima testerà lo Space launch system (Sls) effettuando un'orbita

intorno al nostro satellite naturale. Il compito di ArgoMoon sarà staccarsi dall'Sls e monitorarne lo stato dopo il lancio, garantendo un'adeguata risoluzione dell'immagine pur in un ambiente ostile con svariate complicazioni legate alla comunicazione e alla distanza. La seconda missione si chiama invece Dart con lancio previsto per il 2021. Il "dardo" della Nasa viaggerà a una velocità di circa 21mila Km/h e dovrà centrare un obiettivo a 10 milioni di chilometri dalla Terra. A bordo ci sarà LiciaCube, realizzato da Argotec con l'obiettivo di staccarsi dalla sonda, documentarne l'impatto con l'asteroide e raccogliere la grande quantità di dati che sarà prodotta. La missione non è semplice, visto che l'incredibile distanza dalla Terra renderà difficile la comunicazione in tempo reale. In questo senso interviene l'intelligenza artificiale che, grazie a un intenso lavoro di programmazione, sarà in grado di identificare l'obiettivo.

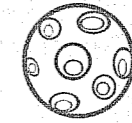
In particolare, si tratta di distinguere l'oggetto da riprendere rispetto allo sfondo, tracciarlo e seguirlo acquisendo le immagini richieste, il tutto senza intervento da Terra. Per la missione lunare, ArgoMoon potrà contare su un sistema robusto che sfrutta sia tecniche tradizionali sia metodologie innovative, il tutto con l'obiettivo

Verso la Luna...

Il nanosatellite ArgoMoon parteciperà alla Exploration mission 1 della Nasa (Em-1), da poco denominata Artemis 1, che per prima testerà lo Space launch system (Sls) effettuando un'orbita intorno al nostro satellite naturale. Il compito di ArgoMoon sarà staccarsi dall'Sls e monitorarne lo stato dopo il lancio, garantendo un'adeguata risoluzione dell'immagine pur in un ambiente ostile con svariate complicazioni legate alla comunicazione e alla distanza.

...e contro l'asteroide

La missione Dart ha il lancio previsto per il 2021. Il "dardo" della Nasa viaggerà a una velocità di circa 21mila Km/h e dovrà centrare un obiettivo a 10 milioni di chilometri dalla Terra. A bordo ci sarà LiciaCube, realizzato da Argotec con l'obiettivo di staccarsi dalla sonda, documentarne l'impatto con l'asteroide e raccogliere la grande quantità di dati che sarà prodotta. La missione non è semplice, visto che l'incredibile distanza dalla Terra renderà difficile la comunicazione in tempo reale. Qui, interverrà l'intelligenza artificiale.



di avere certezza nell'identificazione dello stadio di Sls da riprendere. Si va dalla stima della posizione relativa dei due corpi alle considerazioni geometriche, passando dal riscontro rispetto a un fondo scuro e arrivando fino a una rete neurale addestrata per identificare l'obiettivo collocato in uno scenario molto complesso. Metodologie simili verranno utilizzate per Dart, anche se le ambizioni dell'azienda vanno ben oltre. Argotec, infatti, sta già lavorando a innovativi sistemi in grado di reagire a malfunzionamenti in orbita. In particolare, è già in fase di studio un *software* che monitorerà il sistema di controllo di assetto e che consentirà, in caso di guasto, di modificare il comportamento del satellite in modo da portare a termine la missione.