

ANDREA CURATOLO

Dottorando in Scienze e Tecnologie Aerospaziali, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Bologna

Un laboratorio per simulare lo spazio

Una nuova collaborazione tra l'Università di Bologna e l'Agenzia Spaziale Europea punta ad aumentare il successo delle missioni operate con piccoli satelliti

Testare i piccoli satelliti prima che vengano lanciati in orbita, in modo da aumentare la percentuale di successo delle missioni spaziali basate su questa tecnologia. E' lo scopo del gruppo di Microsatelliti e Microsistemi Spaziali dell'Università di Bologna con sede a Forlì, che ha progettato un laboratorio, ora in fase di costruzione, per effettuare alcuni degli esperimenti necessari prima del lancio e per aiutare, in futuro, a ridurre il costo delle missioni spaziali. La sua consegna avverrà nella seconda metà del 2024 al centro dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) a Noordwijk nei Paesi Bassi.

Piccoli, ma di grande valore

Il laboratorio si concentrerà su un tipo particolare di satelliti: i CubeSat. Nati nel 1999 dalla collaborazione tra l'Università statale politecnica della California e l'Università di Stanford, sono satelliti standardizzati di piccole dimensioni (grandi più o meno quanto una scatola di scarpe). Negli ultimi venti anni hanno avuto una notevole diffusione (alla data odierna ne sono stati lanciati oltre 2000) grazie a un costo ridotto e una relativa facilità di costruzione. Oggi sono utilizzati principalmente per l'osservazione della Terra, per il monitoraggio del campo magnetico terrestre, fondamentale per proteggerci dalla radiazione solare, per le telecomunicazioni o per testare tecnologie innovative nello spazio. Tuttavia, solo il 70% dei CubeSat lanciati ogni anno compie con esito positivo la propria missione. Una percentuale ancora troppo bassa, poiché tutti gli insuccessi si traducono in una notevole perdita economica. Ogni singolo lancio, infatti, può costare un centinaio di migliaia di euro.

La necessità di simulare lo spazio

Per ovviare a questo problema, il laboratorio testerà il sistema di determinazione e controllo d'assetto di un satellite, fondamentale per evitare il fallimento di una missione spaziale. Come suggerisce il nome, è diviso in due parti. La prima permette al satellite di conoscere il proprio orientamento ed è formata da sensori che individuano la direzione nello spazio di alcuni corpi celesti noti, quali il Sole o i poli magnetici della Terra. La seconda, invece,

consente di cambiare l'orientamento nello spazio ed è costituita da attuatori, dispositivi che sfruttano l'interazione con l'ambiente circostante, come il campo magnetico terrestre, per far ruotare il satellite. Per il successo di una missione spaziale, infatti, è necessario che il satellite "guardi" nella direzione corretta: i pannelli solari devono essere orientati verso il Sole, l'antenna verso la Terra. Il test di questi sensori ed attuatori richiede la simulazione di alcuni aspetti dell'ambiente spaziale, quali assenza di attrito, campo magnetico e radiazione solare.

Gli strumenti del laboratorio

Come riprodurre, quindi, sulla Terra questi aspetti caratteristici dell'ambiente in orbita terrestre? E' qui che entra in gioco il laboratorio progettato dal gruppo di Forlì. L'assenza di attrito viene ottenuta grazie ad un cuscinetto sferico ad aria: due semisfere di alluminio combacianti e separate da un sottile strato d'aria ad alta pressione. Una di queste semisfere è montata sulla piattaforma su cui poi è posizionato il satellite da testare. Il campo magnetico, invece, viene simulato attraverso una gabbia di Helmholtz: tre grandi avvolgimenti di rame di forma circolare e ortogonali tra di loro attraversati da corrente. Infine, il laboratorio permette di riprodurre la radiazione solare tramite una lampada ad incandescenza ad alta potenza e opportunamente modificata per lo scopo.

Un progetto anche a Forlì

Quando il laboratorio sarà installato al centro dell'Agenzia Spaziale Europea, sarà a disposizione dei costruttori di piccoli satelliti per testare i loro CubeSat. E forse non resterà il solo. Il gruppo di ricerca di microsattelliti, infatti, ha già intenzione di realizzare una replica di questo laboratorio nella sede del proprio centro di ricerca, a Forlì, così da poterlo sfruttare per future missioni spaziali. Houston, ci siamo anche noi!