Silvio Magris

UN GIUNTO A PROVA DI SPAZIO

IL GIUNTO HELICAL, FORNITO DAL GRUPPO MONDIAL, È SEMPRE PERFETTAMENTE OPERATIVO; DA QUATTRO ANNI, PERMETTE LA MESSA A FUOCO DELLE IMMAGINI PROVENIENTI DAL TELESCOPIO JWST

Il telescopio JWST, James Webb Space Telescope, lanciato il 25 dicembre 2021, è in orbita nella posizione L2, secondo punto Lagrange a 1.5 milioni di km dalla terra. Da oltre quattro anni e permette di osservare galassie molto distanti, poco luminose e molte sorgenti compatte, grazie all' RMA, il meccanismo di rifocalizzazione criogenica dello spettrografo a infrarosso NIRSpec (Near-InfraRed Sprectrometer). Il telescopio JWST è nato dalla collaborazione tra NASA, ESA Agenzia spaziale europea e CSA, Agenzia spaziale canadese, ed è dotato di NIRSpec uno spettrometro che opera nel vicino infrarosso da 0,6 a 5,3 µm., a una temperatura di 30k (-243,15°C) ed elabora e invia immagini con una precisione di 50 micron e una dimensione del passo di 15 micron.

Il caso applicativo

L'agenzia europea aveva commissionato a Leonardo la progettazione e realizzazione del meccanismo di rifocalizzazione criogenica (RMA), per ottenere immagini limpide e utili in un ambiente così estremo. I raggi a infrarossi raccolti e recepiti dallo spettrografo, che li decodifica per elaborare le immagini, devono quindi essere sempre perfettamente a fuoco.

La soluzione

Questa costante stabilità è resa possibile dal giunto flessibile Helical, messo a punto dal Gruppo Mondial. Il giunto Helical, azionato da un motore criogenico a impulsi, attiva la struttura che movimenta gli specchi, per garantire la continua e ottimale messa a fuoco e proteggere il regolare funzionamento del sistema in presenza di minime ma costanti oscillazioni.
Il Gruppo Mondial ha effettuato test di rottura, criogenici e dimensionali sul giunto per garantire sempre la corretta traslazione dello RMA per la costante rifocalizzazione. Il giunto Helical, nella particolare versione sviluppata dal Gruppo Mondial risponde ovviamente a specifiche molto complesse in funzione del materiale, delle dimensioni ma soprattutto del comportamento da tenere considerando le sollecitazioni della trasmissione di coppia e dei disallineamenti mol-

Paolo Carelli
Business Unit Manager Power
Transmission del Gruppo Mondial

I giunti flessibili di precisione Helical sono realizzati in un unico pezzo di materiale resistente, eliminando componenti in elastomero come boccole in gomma, stelle, dischi e inserti

to importanti. Per questo è stato costruito in titanio per assicurare massima resistenza a spinte e pressioni costanti e alle bassissime temperature, dato che lo spettrografo opera al riparo dai raggi solari.
Il telescopio JWST infatti, per garantire la corretta ricezione dei raggi infrarossi, è provvisto di uno scudo di protezione costituito da sei strati di polimero metallizzato, lungo 22 metri e largo 12, che lo ripara permanentemente dalla luce del sole, per non inficiare la nitidezza dell'immagine. La particolare telecamera a raggi infrarossi permette di ottenere immagini significative di giovani esopianeti e della loro atmosfera, di identificare e caratterizzare le prime galassie nell'universo e di analizzare la polvere calda dei gas molecolari di giovani stelle e dischi protoplanetari.

Compensazione di disallineamenti, alte velocità, coppia elevata

Il giunto flessibile fa parte della famiglia HELI-CAL® precision flexible couplings, componenti realizzati in un unico pezzo di materiale particolarmente resistente.Questo garantisce assenza di gioco, compensazione di disallineamenti e stabilità dinamica. Tali tipologie di giunti sono generalmente progettate per assistere nella trasmissione di moto/energia tra alberi con disallineamenti, supportare alte velocità di rotazione, fornire coppia elevata costante e richiedere manutenzione minima o nulla.
Per particolari esigenze possono essere costruiti anche in acciaio Cres, inossidabile e particolarmente resistente alla corrosione. Ma in questo caso, per l'impiego nello spazio riparato dai raggi solari a temperature di oltre -240°C, è stato scelto il titanio che assicura la resistenza a tali condizioni. Proprio per la gestione delle variazioni termiche, l'utilizzo del titanio è infatti un'applicazione consolidata nel settore spaziale per l'apertura automatica di pannelli solari sui satelliti, utilizzando un sistema elettromeccanico con molle per controllare l'apertura e il rientro del pannello.
Anche durante il lancio del telescopio JWST i pannelli solari, dotati dei giunti Helical, si sono aperti correttamente assicurando l'energia necessaria.
Lo spettrografo NIRSpec montato sul telescopio JWST, permette alle agenzie Aerospaziali NASA, ESA e CSA di:

- rilevare le prime stelle apparse dopo il Big Bang, ammassi stellari e nuclei galattici;
- studiare la formazione di galassie molto distanti;
- misurare la distorsione della luce dovuta alla materia oscura;
- ricerca di supernovae in galassie lontane;
- studiare la popolazione stellare nelle galassie vicine, le giovani stelle della Via Lattea e gli oggetti della fascia di Kuiper nel nostro sistema solare.

In conclusione, il meccanismo di rifocalizzazione criogenica è sempre perfettamente operativo. Il giunto Helical è in sempre azione per fare fronte ai disallineamenti costanti, interviene con movimenti minimi ma continui per correggere la ricezione dell'immagine, con un adattamento continuo della messa a fuoco. Dopo 4 anni, il sistema continua a funzionare correttamente nonostante il lungo periodo di attività nello spazio, e ovviamente l'impossibilità di eventuali interventi manutentivi. ■