



META-SMART

Meta-materiali termo-cromici come Optical Solar Reflectors flessibili e smart



| | |
|--|---------------------------|
| STEP 1 Bando tecnologie Spaziali Innovative | Data Inizio 01/09/2024 |
| TRL Target: 4 | Durata 24 Mesi |

SINTESI PROGETTO

L'obiettivo del progetto è sviluppare un nuovo riflettore solare ottico flessibile basato su metamateriali che sostituisca gli OSR tradizionali e regoli in modo più efficiente lo scambio di calore tra la navicella spaziale e lo spazio esterno. Gli OSR tradizionali hanno un'elevata emittanza a qualsiasi temperatura, il che li rende efficaci nel prevenire il surriscaldamento nella fase calda ma non nel prevenire costose perdite di calore nella fase fredda. Il nuovo OSR gestisce bene entrambe le fasi variando l'emittanza da alta nella fase calda a bassa nella fase fredda. La soluzione consiste in una sequenza di strati inorganici depositati su pellicola di Kapton. Uno degli strati è una sequenza nel piano di pieni e di vuoti, dove i pieni sono realizzati in Ossido di Vanadio termocromico drogato Tungsteno WVO₂, che è la fonte del cambiamento di emittanza con la temperatura. L'obiettivo specifico META-SMART è introdurre nuovi elementi all'interno dell'architettura già esplorata, per ottenere finalmente le prestazioni desiderate, ovvero assorbanza solare < 0,2 e contrasto di emittanza > 0,3. Questi elementi di innovazione riguarderanno sia la geometria del pattern WVO₂ sia i materiali e la sequenza degli strati continui.

PRINCIPALI ATTIVITÀ

Il progetto comprende le seguenti attività:

- Studio di un nuovo design del dispositivo Smart-Flex, con focus su a) geometria del meta-strato di WVO₂; b) materiali e sequenze per gli altri strati del coating (spaziatore, riflettore solare, interfacce);
- Verifica sperimentale degli elementi innovativi proposti
- Realizzazione di campioni di test di piccole dimensioni
- Caratterizzazione termo-ottica e funzionale dei campioni ad inizio vita e dopo test di invecchiamento in particolare attraverso: a) cicli termici e di termovuoto; b) irraggiamento con UV e con particelle cariche a dosi moderate (equivalenti a 2 anni in orbita GEO).

AMBITI APPLICATIVI

Controllo termico avanzato reso possibile da nuovi Optical Solar Reflectors che combinano:

- Alta emittanza InfaRosso e bassa assorbanza solare a temperature oltre i 35°C, per prevenire surriscaldamento del satellite nella fase calda;
- Bassa emittanza InfraRosso sotto i 15°C, per prevenire inutile perdite di calore nella fase fredda;
- Flessibilità meccanica, per facilitare l'applicazione del nuovo OSR su pannelli radianti di qualsiasi forma e dimensione.

TEAM

Il consorzio META-SMART era composto da:

- **Consorzio CREO (prime):** www.consorziocreo.it
- **Università degli Studi dell'Aquila (sub-co):** www.univaq.it
- **Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del Consiglio Nazionale delle Ricerche (sub-co):** www.ifn.cnr.it

