



HERMES

SCHEDA TECNICA

OBIETTIVO

Il concetto alla base della missione **HERMES Pathfinder** (High Energy Rapid Modular Ensemble of Satellites) è realizzare una costellazione di nano satelliti in orbita bassa che permetta di monitorare la sfera celeste per rilevare e localizzare eventi astronomici ad alta energia, come i Gamma Ray Bursts (GRBs).

Un ‘all-sky monitor’ sensibile alle alte energie come HERMES è fondamentale per catturare efficientemente tali eventi che si verificano in maniera causale emettendo enormi quantità di energia e rappresentano potenziali controparti elettromagnetiche di onde gravitazionali.

L’obiettivo scientifico principale della missione è pertanto duale, da un lato dimostrare che i transienti cosmici possono essere rivelati routinariamente sfruttando strumentazione miniaturizzata installata a bordo di piattaforme CubeSat, e dall’altro verificare la capacità di localizzazione precisa di tali eventi utilizzando la tecnica della triangolazione.

MISSIONE

Il segmento di volo della missione HERMES Pathfinder è costituito da una costellazione di **6 unità CubeSat identiche di taglia 3U**, che opereranno in triplette per consentire mediante triangolazione la localizzazione spaziale precisa di eventi casuali ad alta energia, quali i Gamma Ray Burst.

L’orbita operativa dei satelliti è rappresentata da una orbita terrestre bassa elio-sincrona (SSO), con inclinazione di $97,44^\circ$, ad una quota di circa 500-520 km. La vita operativa della missione HERMES Pathfinder è prevista durare 2 anni, inclusa la fase di commissioning iniziale.

La fase operativa di osservazione dei satelliti sarà pressoché continua e, al verificarsi di un qualche evento, ciascun satellite sarà in grado di inviare un early-warning in tempi estremamente ridotti al team scientifico per tramite della costellazione IRIDIUM.

SATELLITE

Ciascun satellite della taglia 3U è equipaggiato da un payload scientifico costituito da un rivelatore ad ampio campo visivo ed elevata risoluzione temporale, basato su tecnologia SSD (Silicon Drift Detector) e cristalli scintillatori GAGG (Gadolinium Aluminium Gallium Garnet), sensibile ai raggi X e raggi soft-Gamma.

Ciascun payload scientifico è stato interamente progettato e sviluppato, nell'ambito di uno specifico Accordo siglato con l'Agenzia Spaziale Italiana, dall'**INAF di Trieste** che coordina le attività di altri 4 istituti INAF a Roma, Bologna, Milano e Palermo con il contributo dell'Istituto di Astronomia e Astrofisica dell'Università di Tubinga per quanto riguarda l'elettronica digitale e il software di bordo, la **Fondazione Bruno Kessler** di Trento per la produzione dei sensori e l'integrazione del detector system, e dell'**Università di Cagliari**, per quanto riguarda l'analisi ed il processamento dei dati scientifici di alto livello.



Foto dei payload scientifici della missione HERMES Pathfinder (Cortesia INAF)

La piattaforma cubesat che imbarca il rivelatore è stata invece progettata e sviluppata, nell'ambito di uno specifico Accordo siglato con l'Agenzia Spaziale Italiana, presso il laboratorio ASTRA del **Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali (DAER) del Politecnico di Milano**, e prevede una architettura estremamente compatta e performante.

La realizzazione di tre delle sei unità di volo è stata finanziata dall'Agenzia Spaziale Italiana nell'ambito dei rispettivi Accordi sopracitati, mentre le altre tre sono state finanziate dalla Commissione Europea nell'ambito Horizon 2020, attraverso il **progetto HERMES-SP** (Grant Agreement n. 821896) che ha visto coinvolto un consorzio coordinato da INAF e comprendente il Politecnico di Milano, l'Università di Cagliari e diverse altre imprese e realtà di ricerca europee.

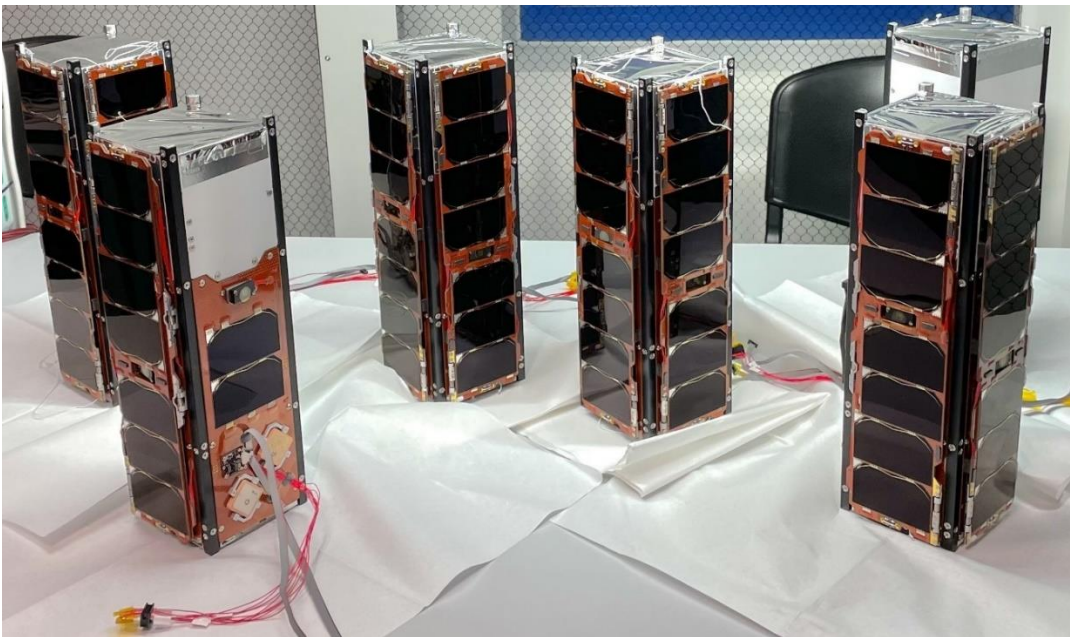


Foto dei CubeSat integrati della missione HERMES Pathfinder (Cortesia Politecnico di Milano)

SEGMENTO DI TERRA

Il Mission Operations Center (MOC), centro di controllo operativo della missione e di gestione della costellazione, è sito a Torino ed è stato realizzato dall'azienda italiana **ALTEC S.p.A.** nell'ambito di uno specifico contratto industriale, finanziato interamente dall'Agenzia Spaziale Italiana.

La comunicazione con le sei unità di volo sarà garantita da due stazioni di terra, con relativi apparati di antenne dedicate. La prima stazione è sita in Italia presso il **Laboratorio Sperimentale del Politecnico di Milano a Spino d'Adda** (Cremona) ed è stata realizzata e finanziata nell'ambito del relativo Accordo stipulato con l'Agenzia Spaziale Italiana.

La seconda, invece, è localizzata a Katherine nel Territorio del Nord, in Australia, ed è stata realizzata ed è gestita dall'Università della Tasmania nell'ambito di un Accordo siglato con l'INAF, l'Università di Melbourne e l'Università di Masaryk.

I dati scientifici acquisiti dai satelliti e trasferiti a terra, vengono attraverso il MOC inviati al Science Operations Center (SOC), finanziato ed ospitato nello **Space Science Data Center (SSDC)** dall'Agenzia Spaziale Italiana a Roma.

LANCIO

Il lancio della missione HERMES Pathfinder è avvenuto lo scorso 15 marzo 2025 alle 07:43 ora italiana (6:43 UTC) dalla Space Force Base di Vandenberg (VSFB) in California, a bordo di un vettore Falcon 9 nell'ambito della missione Transporter-13 di SpaceX.

La missione fa uso del satellite carrier ION dell'azienda **D-Orbit S.p.A.**, la quale ha provveduto a fornire il servizio di lancio nell'ambito di uno specifico contratto finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana.

Dopo il lancio ed il rilascio di ION, il dispiegamento della costellazione HERMES avverrà dopo circa una settimana e prevedrà il rilascio di un satellite al giorno.