

MOONLIGHT

SERVIZI DI COMUNICAZIONE E NAVIGAZIONE PER L'ESPLORAZIONE LUNARE

Moonlight è il programma dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) che offre servizi di connettività e navigazione dalla superficie lunare e verso la Terra grazie a una costellazione di satelliti in orbita intorno alla Luna.

PERCHÉ MOONLIGHT?

Con oltre 400 missioni lunari pianificate da agenzie spaziali e aziende private nei prossimi vent'anni, Moonlight rappresenta un passo cruciale verso un'esplorazione sostenibile della Luna e lo sviluppo di un'economia lunare solida.

Il programma mira a supportare missioni istituzionali e commerciali, permettendo atterraggi autonomi precisi, mobilità sulla superficie e trasferimenti di dati ad alta velocità e bassa latenza tra la Terra e la Luna.

Questa infrastruttura sarà essenziale non solo per il ritorno dell'umanità sulla Luna, ma anche per l'instaurazione di una presenza stabile e duratura.

IL RUOLO DEL CONSORZIO EUROPEO

In linea con questa strategia, il 15 ottobre 2024 Telespazio ha firmato un contratto con l'ESA per lo sviluppo di una costellazione satellitare destinata a fornire servizi di comunicazione e navigazione per le future missioni lunari.

Il progetto, chiamato Lunar Communication Navigation Service (LCNS), coinvolge un consorzio di aziende specializzate, con Telespazio come capofila e integratore di sistema.

Il consorzio comprende aziende partner come Hispasat e Viasat, Thales Alenia Space Italia, Surrey Satellite Technology Limited, Qascom, MDA, KSat, Telespazio UK e Telespazio Iberica, e istituzioni accademiche come SDA Bocconi, POLIMI, CRAS e SIA, responsabili della progettazione, realizzazione e qualificazione operativa del sistema.

CONNETTERE IL FUTURO DELL'ESPLORAZIONE LUNARE

LCNS pone le basi per un futuro stabile e sostenibile nell'esplorazione lunare, favorendo la cooperazione internazionale e creando nuove opportunità commerciali nell'economia lunare. Grazie a un'infrastruttura innovativa, il programma permetterà alle future missioni di contare su una rete affidabile per comunicazione e navigazione, supportando l'esplorazione umana e robotica e raggiungendo nuovi traguardi nell'esplorazione spaziale.

L'INFRASTRUTTURA DEI SERVIZI LCNS

L'infrastruttura del servizio LCNS è progettata per integrare capacità eterogenee in modo armonico, sfruttando il potenziale dell'esplorazione lunare. La navigazione si combina perfettamente con la comunicazione: la precisione del posizionamento è fondamentale per esplorare la superficie lunare in modo affidabile, mentre la comunicazione assicura il controllo delle attività lunari.

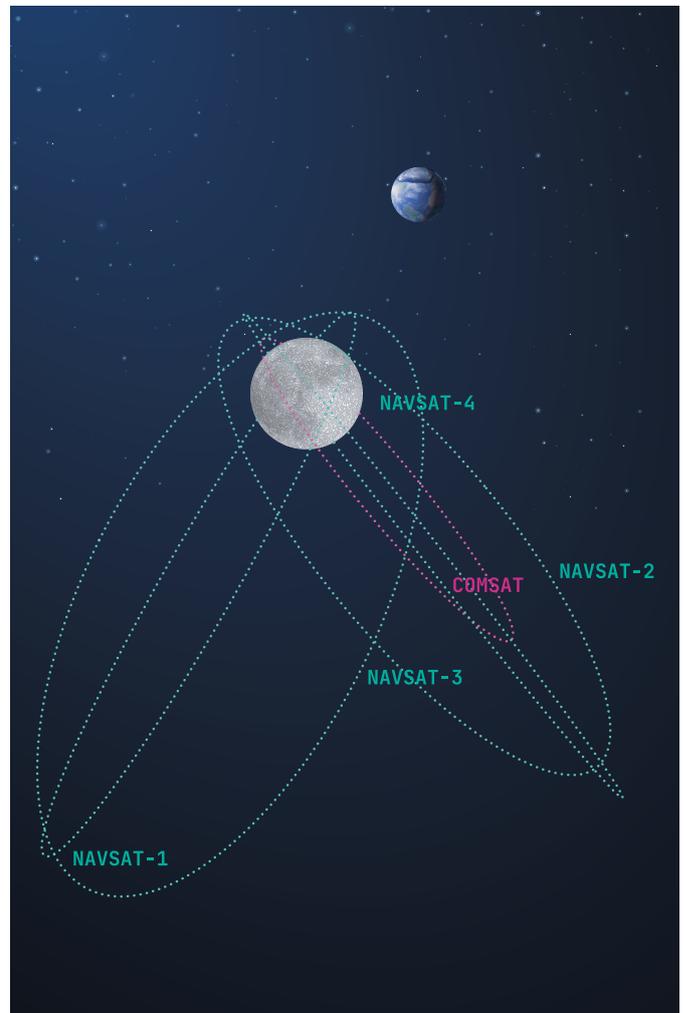
L'infrastruttura LCNS si compone di tre elementi principali:

- **Segmento Spaziale Lunare:** una costellazione di cinque satelliti, quattro dedicati alla navigazione e uno alla comunicazione. Questi satelliti forniranno servizi di comunicazione ad alta velocità e bassa latenza, oltre a segnali di navigazione precisi per consentire atterraggi autonomi e mobilità sulla superficie. La costellazione sarà posizionata per garantire un'ampia copertura del Polo Sud lunare, un'area di particolare interesse per le future missioni grazie alla presenza di risorse come il ghiaccio nei crateri in "oscurità eterna" e le "vette di luce eterna", ideali per la raccolta di energia solare. La costellazione di satelliti LCNS é progettata per offrire una copertura ottimizzata del Polo Sud lunare, sia per la comunicazione che per la navigazione.
- **Segmento di Terra:** tre stazioni di terra insieme a un Segmento di Terra all'avanguardia basato su cloud commerciale, che svolgeranno un ruolo chiave nel monitoraggio e nella gestione dell'intera infrastruttura. La costellazione sarà controllata dal Centro Spaziale del Fucino di Telespazio, già fondamentale nel trasmettere le immagini dell'atterraggio dell'Apollo 11 sulla Luna nel 1969. L'infrastruttura terrestre sarà cruciale per garantire la continuità dei servizi e la connessione tra la Luna e la Terra, coordinando tutte le operazioni della costellazione e supportando la rete di comunicazione e navigazione.
- **Segmento Utente Lunare:** garantirà agli utenti finali l'accesso ai servizi LCNS tramite terminali utenti lunari qualificati (LUT), che serviranno prima per validare i servizi di comunicazione e navigazione durante la qualificazione in orbita, e successivamente per fornire servizi end-to-end agli utilizzatori finali.

INTEROPERABILITÀ E COOPERAZIONE INTERNAZIONALE

I collegamenti di Comunicazione e Navigazione a Radio Frequenza di LCNS rispettano lo Standard Internazionale di Interoperabilità dei Sistemi di Comunicazione (ICSIS), sviluppato da un organismo internazionale per garantire comunicazioni interoperabili, supportabili e compatibili tra veicoli spaziali, infrastrutture terrestri e asset lunari.

LCNS sarà parte del progetto LunaNet e aderirà alle specifiche del LunaNet (LunaNet Specification - LNIS) per l'erogazione dei servizi.



LCNS: CONFIGURAZIONE ORBITALE DEL SEGMENTO SPAZIALE

Elliptical Lunar Frozen Orbits (ELFO – Orbite lunari ellittiche congelate):

Queste orbite sono progettate per mantenere costanti eccentricità, inclinazione e argomento del pericentro.

Satelliti NAV: I satelliti di navigazione (NAV) hanno un periodo orbitale di 24 ore e un semiasse maggiore di circa 10.000 km.

Satellite COM: Il satellite di comunicazione (COM) ha un periodo orbitale di 12 ore e un semiasse maggiore di circa 6.000 km.