

SPACE4ENERGY

Come gli asset spaziali possono aiutarci a risolvere il problema dell'energia

Marco Lisi

Inviato Speciale per lo Spazio del MAECI
Membro del CdA ASI

**Sustainability and Renewable - Energy Workshops
Zero Emission Mediterranean Expo forum
15 Maggio 2026**



Mercato rinnovabili 2030

CONTESTO: EUROPEAN GREEN DEAL E SCENARIO ENERGETICO



European Green Deal

Fine 2019: obiettivo Europa climaticamente neutrale entro il **2050**

I sistemi energetici rappresentano il **75% delle emissioni di gas serra** della UE.

I recenti eventi in Europa dell'Est impongono un'infrastruttura energetica che renda l'Europa indipendente ed autonoma.



Il Ruolo dello Spazio

Lo spazio può svolgere un ruolo fondamentale nella:

✓ **Decarbonizzazione dell'economia**

✓ **Indipendenza energetica**

✓ **Autonomia energetica europea**

La situazione geopolitica impone una soluzione integrata a livello europeo, facendo leva su tutte le capacità europee, comprese le risorse spaziali.

ENERGIE RINNOVABILI: DEFINIZIONE E CATENA DEL VALORE

Cosa sono?

Fonti naturali (sole, vento) teoricamente illimitate e costantemente reintegrate. Emissioni di gran lunga inferiori ai combustibili fossili.

Il Mercato Globale

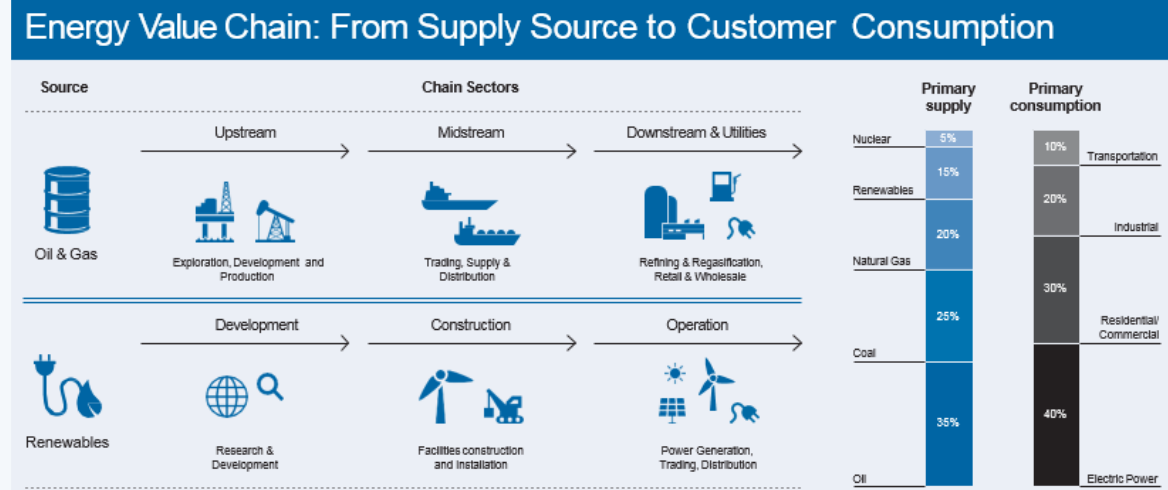
~ \$900 miliardi nel 2020

Stima \$2.000 miliardi entro il 2030

Il "Prosumer"

Soggetto che è allo stesso tempo consumatore e produttore di energia (es. impianto solare domestico).

Catena del valore dell'energia



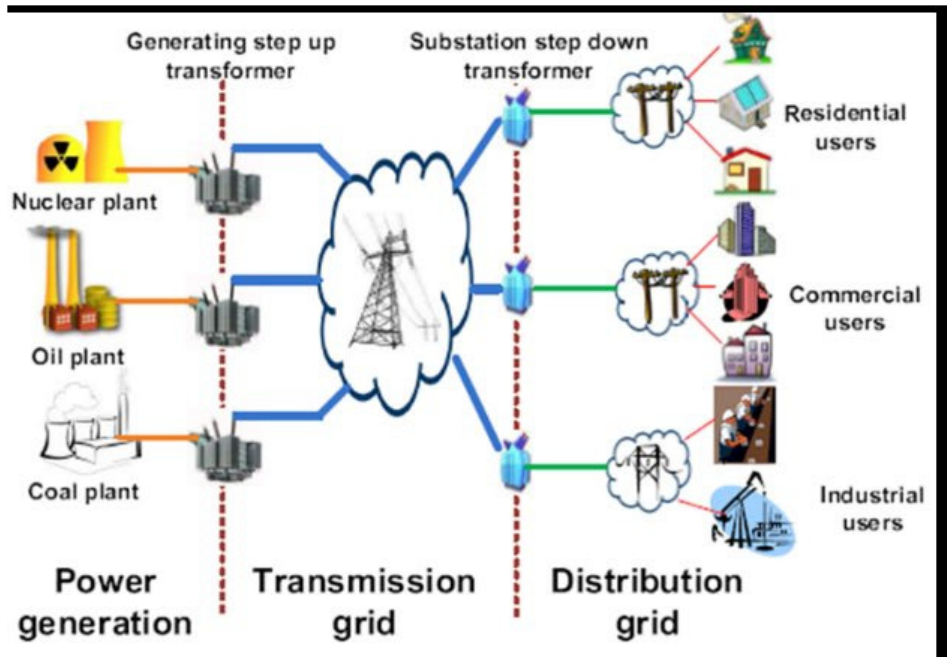
⚡ Aspetti chiave della catena del valore:

- Trasformazione finale in elettricità
- Ruolo centrale della "rete intelligente" (smart grid)
- Presenza del prosumer: consumatore e produttore

LA SMART POWER GRID: DALLA RETE CONVENZIONALE A QUELLA INTELLIGENTE

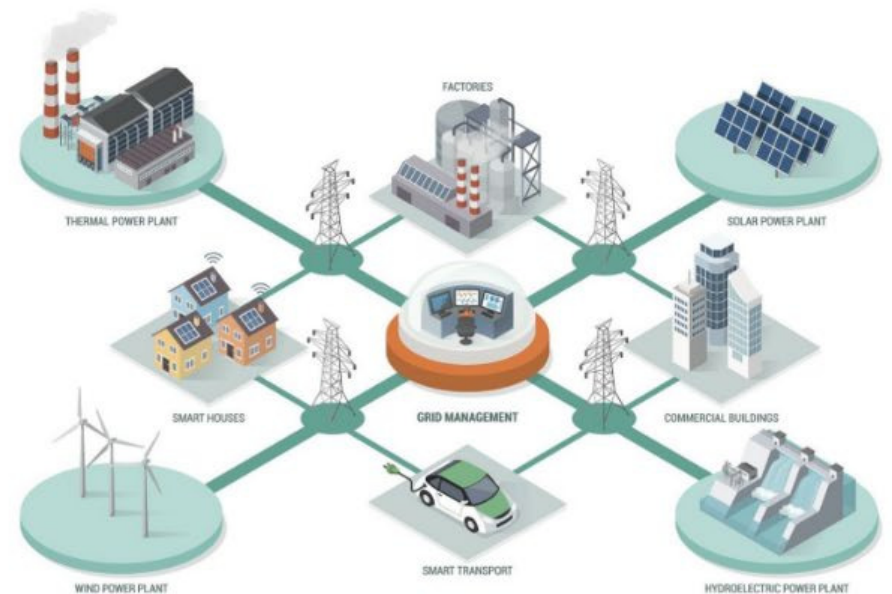
Rete elettrica di seconda generazione con gestione bidirezionale di energia e comunicazioni digitali.

Rete convenzionale (sinistra) vs Smart Power Grid (destra)



Monitoraggio bidirezionale

Riduzione consumi e costi



Generazione distribuita

IoT · SCADA · Smart Meters

INTERNET OF ENERGY (IoE) E ENERGY BIG DATA

Cos'è l'IoE?

Evoluzione della rete elettrica che integra produttori, consumatori e prosumer per una distribuzione più efficiente.

Energy Big Data

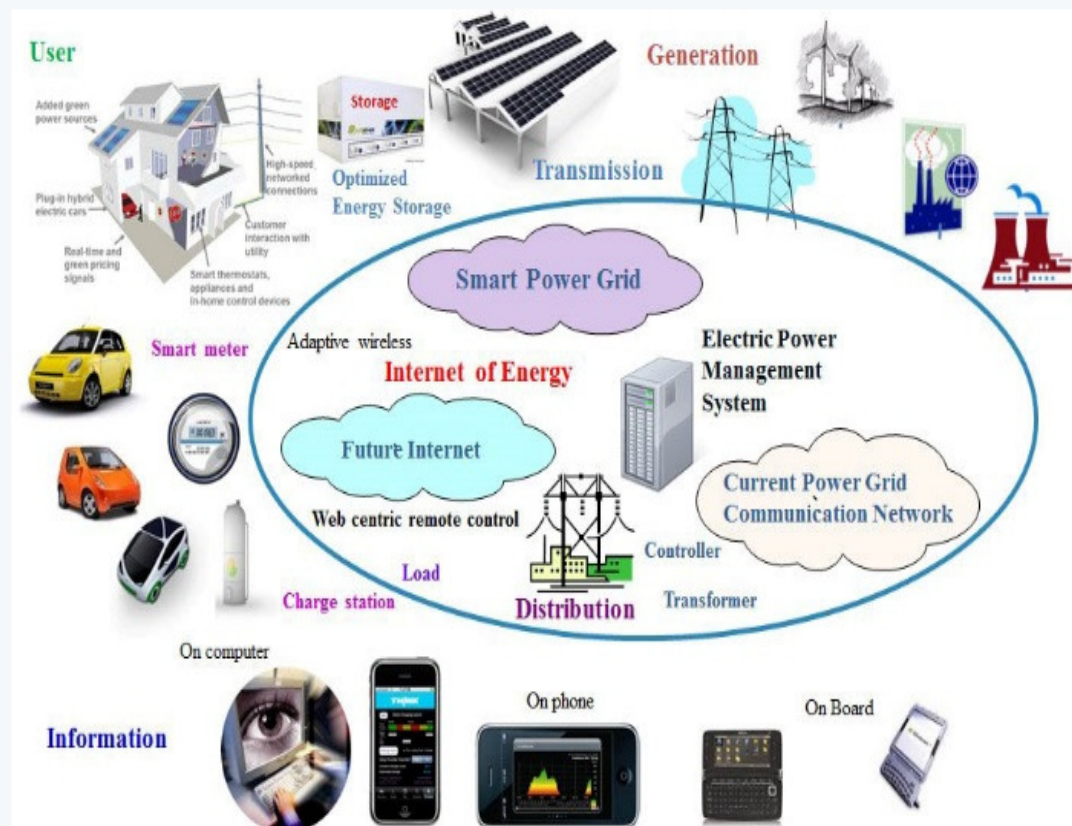
L'IoE consente la raccolta di dati energetici in tempo reale per:

- Prevedere picchi di domanda
- Ottimizzare la distribuzione
- Ridurre l'impatto ambientale

AI + IoT + Smart Grid

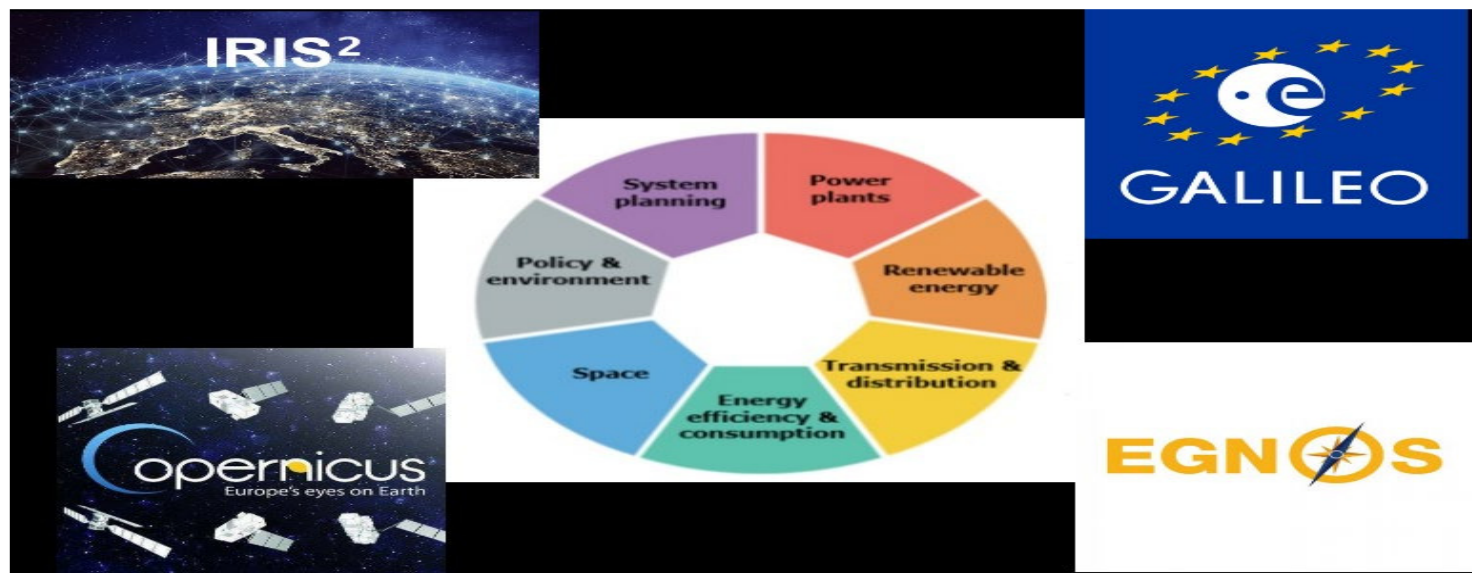
Fusione sinergica di intelligenza artificiale e Internet delle Cose per monitorare e gestire l'intera infrastruttura.

La Smart Power Grid nell'ecosistema IoE



GLI ASSET SPAZIALI DELL'UE A SUPPORTO DELL'ECOSISTEMA ENERGETICO

Copernicus, Galileo/EGNOS e IRIS² al servizio degli obiettivi del Green Deal



COPERNICUS

Osservazione della Terra in 6 aree tematiche. Dati gratuiti e aperti.

GALILEO / EGNOS

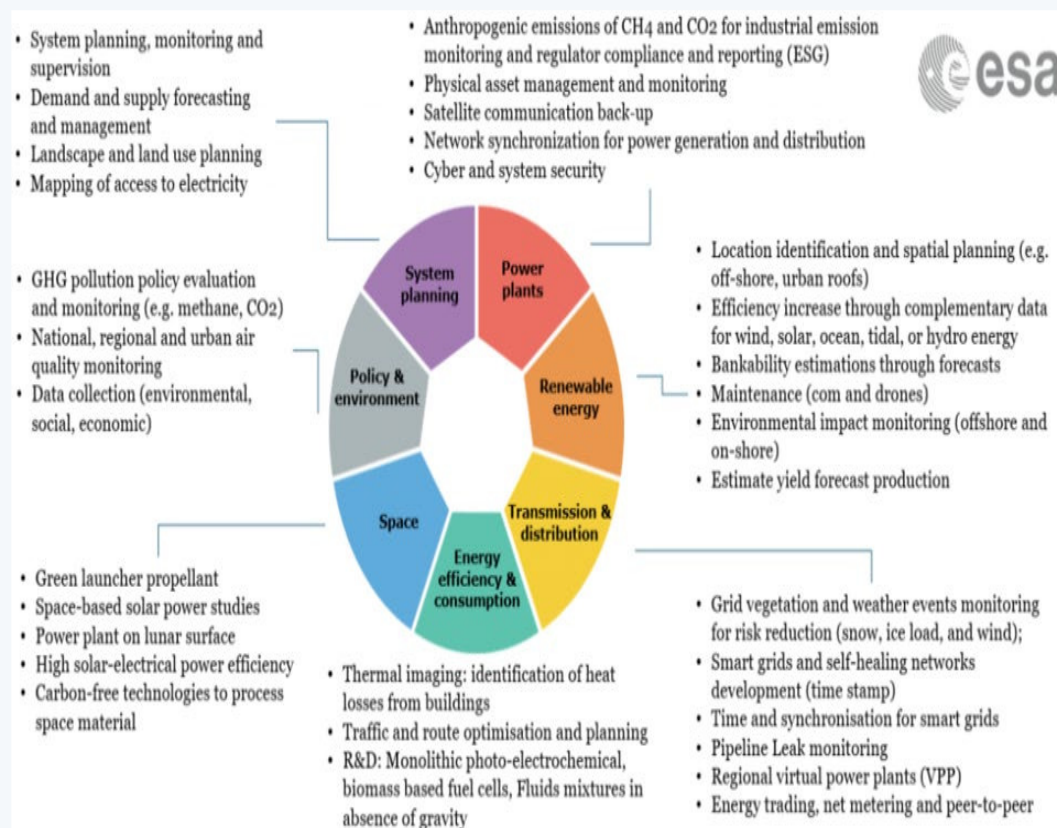
Posizionamento, navigazione e sincronizzazione temporale per la smart grid.

GovSatCom / IRIS²

Comunicazioni sicure globali: backbone dell'Internet of Energy.

APPLICAZIONI DEGLI ASSET SPAZIALI AL SETTORE ENERGETICO

Fig. 5 – Contributi delle risorse spaziali (ESA)



Principali applicazioni


 Monitoraggio e supervisione della rete

 Previsione domanda/offerta energetica

 Localizzazione impianti rinnovabili

 Imaging termico edifici (perdite calore)

 Sincronizzazione nodi smart grid (GNSS)

 Comunicazioni sicure per infrastrutture critiche

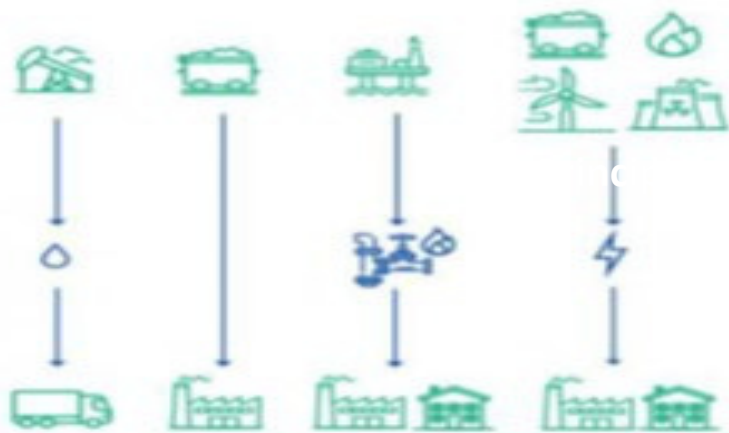
 Monitoraggio emissioni GHG (CH₄, CO₂)

 Virtual Power Plant regionali

VERSO UN SISTEMA ENERGETICO INTEGRATO

Dal sistema attuale lineare al futuro sistema integrato UE

The energy system today :
linear and wasteful flows of energy,
in one direction only



Future EU integrated energy system :
energy flows between users and producers,
reducing wasted resources and money



AI + SATELLITI PER IL RILEVAMENTO DEL METANO: LA PIPELINE

Perché il metano?

Responsabile del ~30% del riscaldamento globale dal periodo pre-industriale. Un piccolo numero di super-emettitori produce una quota sproporzionata delle emissioni.

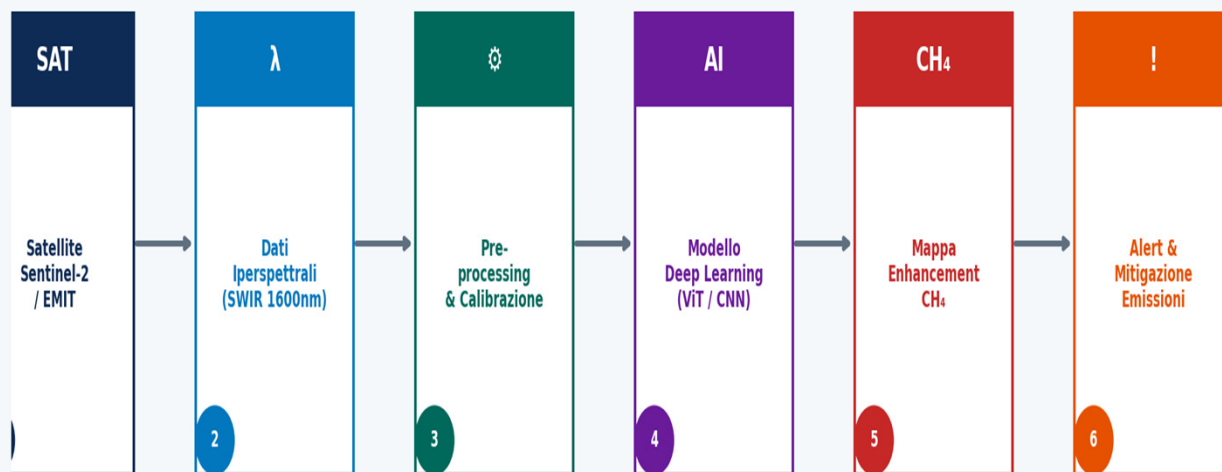
La firma spettrale

Il CH₄ assorbe la luce infrarossa a onde corte (SWIR, 1600–2500 nm) in modo caratteristico, rilevabile dai sensori iperspettrali.

Dai dati all'azione

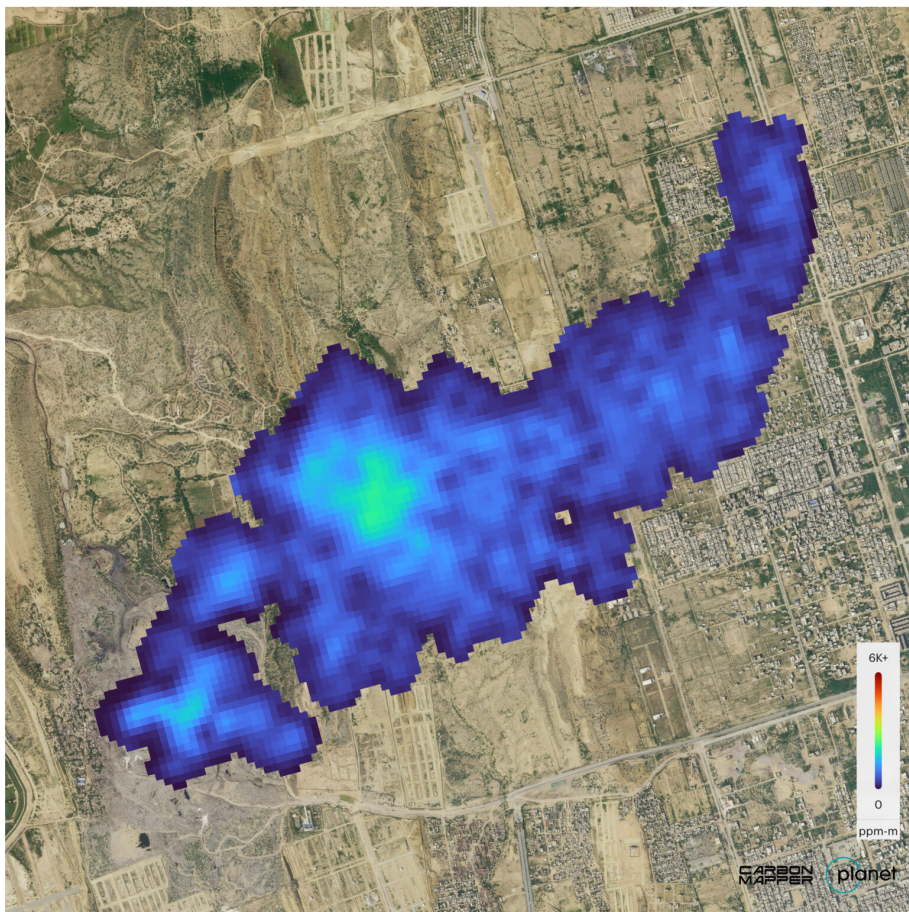
I modelli AI convertono le immagini satellite in alert operativi, già usati per notificare asset owner e avviare mitigazioni reali.

Pipeline AI per il Rilevamento di Emissioni di Metano da Satellite



HyperspectralViT: +27% F1 score | MARS-S2L: 2.776 rilevamenti in 26 mesi | Sentinel-2: copertura globale gratuita

SATELLITI PER IL RILEVAMENTO DEL METANO: Carbon Mapper Coalition's Tanager-1 satellite

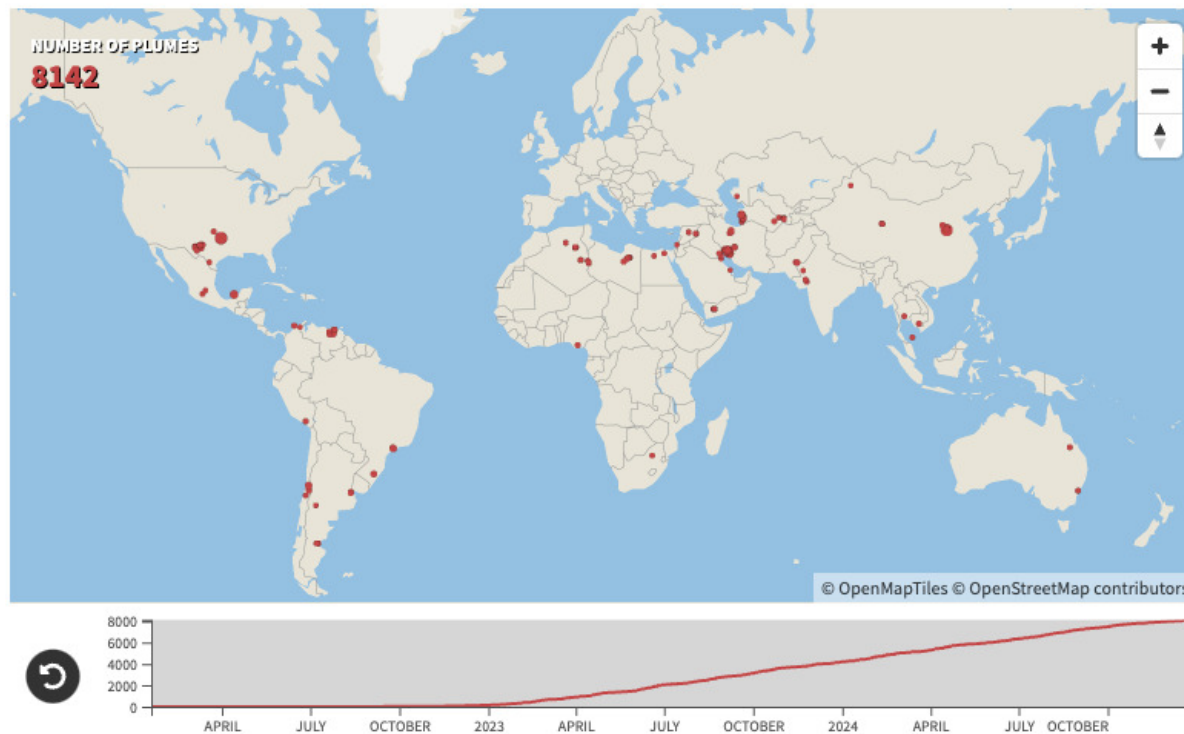


Space4Energy – Marco Lisi - 2026

Methane Plumes detected by satellites, 2022 - 2024

Methane plumes detected by satellites, 2022-2024

A plume location appears briefly on the date it was detected. Stop the player and hover on a point to see plume details.

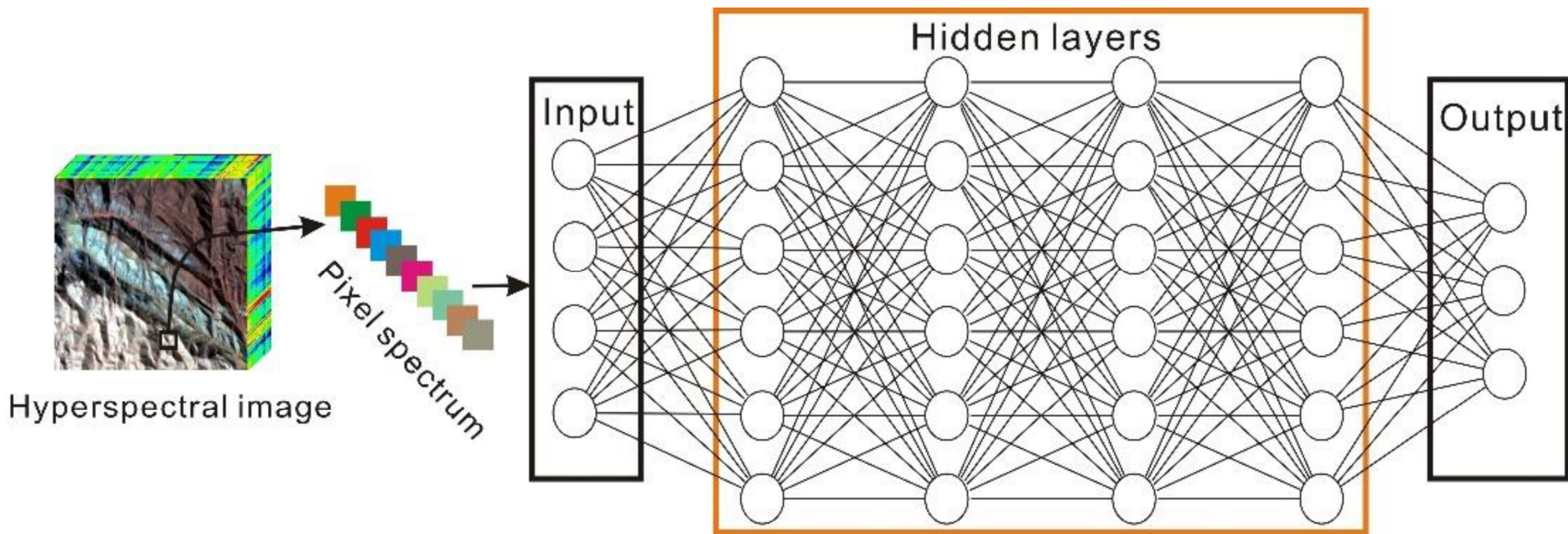


Source: UNEP
Boston University Institute for Global Sustainability | visualizingenergy.org | CC BY 4.0

visualizingEnergy

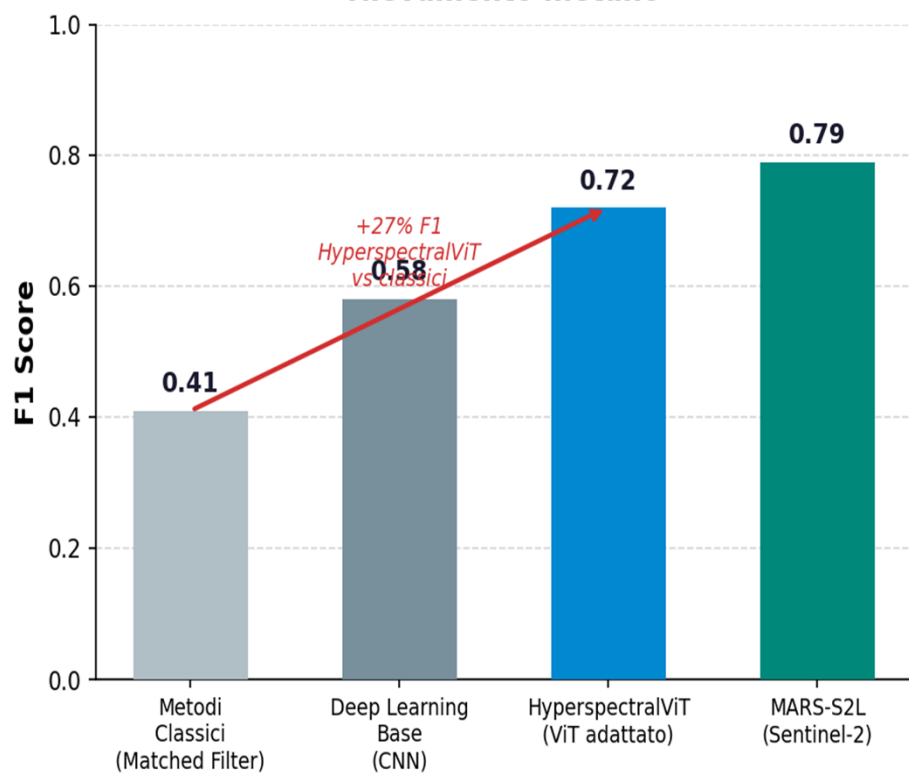
Space4Energy – Marco Lisi - 2026

AI + DATI IPERSPETTRALI DA SATELLITEE



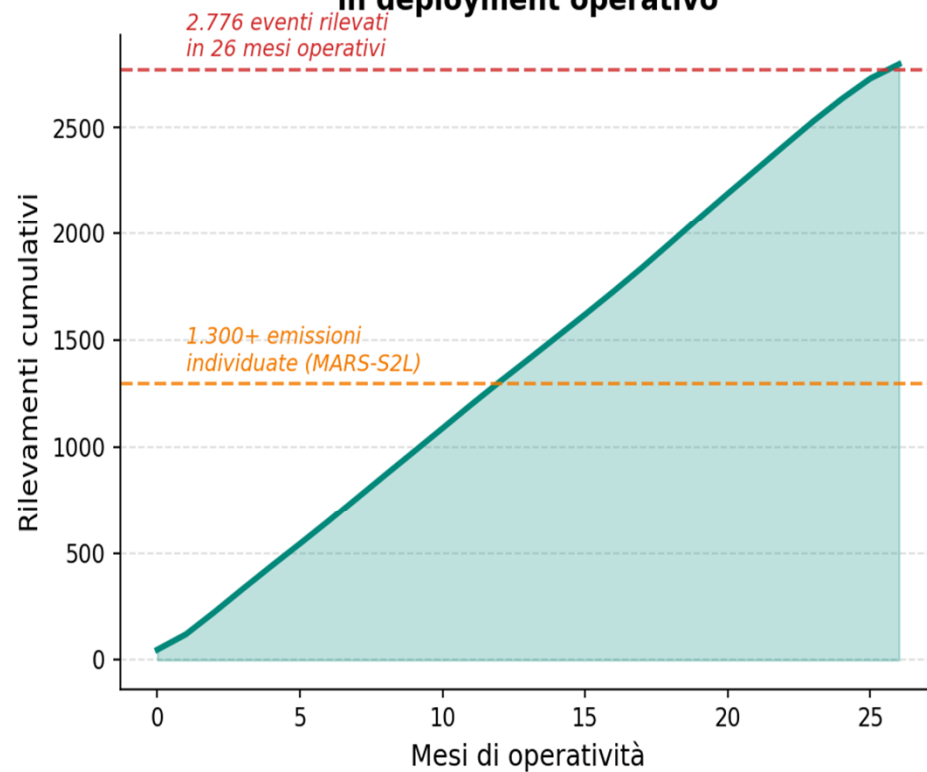
MODELLI AI A CONFRONTO: HYPERSPECTRALVIT E MARS-S2L

Confronto prestazioni
rilevamento metano



HyperspectralViT — +27% F1 vs metodi classici

MARS-S2L - Rilevamenti cumulativi
in deployment operativo



2.776 eventi rilevati
in 26 mesi operativi

1.300+ emissioni
individuate (MARS-S2L)

MARS-S2L (UNEP) — 2.776 eventi / 26 mesi / 22 paesi

Sentinel-2 — 20m risoluzione — revisita ogni 5 gg

CONCLUSIONI



Lo spazio è un abilitatore chiave della transizione energetica europea, attraverso Osservazione della Terra, GNSS e Telecomunicazioni.



Copernicus, Galileo/EGNOS e IRIS² hanno già dimostrato la loro efficacia, soprattutto se utilizzati sinergicamente.



Manca ancora un'architettura di sistema globale che integri gli asset spaziali nel "sistema dei sistemi" energetico europeo.



Un uso integrato dei sistemi spaziali fornisce la flessibilità necessaria per gestire le fonti rinnovabili e l'autonomia energetica.

Lo spazio per l'energia: un contributo sostanziale per un'Europa più verde e autonoma 