

# Space4Energy: come gli asset spaziali possono aiutarci a risolvere il problema dell'energia

di Marco Lisi



Alla fine del 2019 la Commissione Europea presentava lo “European Green Deal”, fissando l’obiettivo di rendere l’Europa climaticamente neutrale entro il 2050. Tale obiettivo definiva implicitamente la necessità di cambiare rapidamente i nostri sistemi di approvvigionamento energetico, che attualmente rappresentano il 75% delle emissioni di gas serra della UE.

I recenti eventi internazionali nell’Europa dell’Est hanno mostrato con evidenza e drammaticità l’urgenza di un’infrastruttura energetica che renda l’Europa non solo climaticamente neutrale, ma anche il più possibile indipendente ed autonoma.

Trovare un modo efficace per affrontare l’attuale scarsità delle risorse energetiche e contemporaneamente il problema del cambiamento climatico richiede una completa trasformazione dei sistemi energetici esistenti e il miglior sfruttamento possibile delle cosiddette fonti di energia rinnovabile.

La situazione geopolitica internazionale impone un nuovo passo verso una soluzione integrata e coordinata a livello europeo, facendo leva su tutte le capacità europee, comprese le risorse spaziali. Lo spazio può svolgere un ruolo fondamentale nella decarbonizzazione della nostra economia e nel raggiungimento dell’obiettivo strategico di indipendenza energetica ed autonomia.

## Le energie rinnovabili

Dalla rivoluzione industriale, il mix energetico della maggior parte dei paesi del mondo è stato dominato da combustibili fossili. Ciò ha importanti implicazioni per il clima globale e per la salute umana. Tre quarti delle emissioni globali di gas serra derivano dalla combustione di combustibili fossili per produrre energia.

Per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e l’inquinamento atmosferico locale, il mondo deve spostarsi rapidamente verso fonti energetiche a bassa emissione di carbonio: nucleare (fonte energetica ancora molto dibattuta) ed energie rinnovabili.

L’energia rinnovabile, anche denominata energia pulita, è solitamente derivata da fonti naturali, quali il sole ed il vento, che sono teoricamente disponibili in quantità illimitata e vengono costantemente reintegrate.

L’energia non rinnovabile, al contrario, proviene da fonti limitate che potrebbero esaurirsi,

come i combustibili fossili: carbone, petrolio e gas. I combustibili fossili hanno impiegato centinaia di milioni di anni per formarsi e sono preziosi per l'umanità in quanto fonte di prodotti chimici organici molto complessi. D'altra parte, i combustibili fossili, quando vengono bruciati per produrre energia, causano emissioni nocive di gas serra, come l'anidride carbonica.

La generazione di energia rinnovabile crea emissioni di gran lunga inferiori rispetto alla combustione di combustibili fossili, quindi passare da essi alle energie rinnovabili è la chiave per affrontare il problema della crisi climatica.

Il mercato globale delle energie rinnovabili è stato valutato a circa 900 miliardi di dollari nel 2020 e si prevede che raggiungerà 2000 miliardi di dollari entro il 2030.

Sebbene le risorse rinnovabili siano spesso viste come risorse sostenibili, questo non è sempre il caso in quanto rinnovabile si riferisce alla risorsa energetica e non ai processi associati all'estrazione e alla raffinazione della risorsa.

In molti casi, l'estrazione di energia da una risorsa rinnovabile richiede ancora input fossili che avranno un impatto



Fig. 1 - La catena del valore dell'energia, dal produttore al consumatore.

sull'ambiente e, quindi, sulla sostenibilità.

Altri fattori che influenzano la sostenibilità ambientale di una risorsa rinnovabile sono i materiali dei processi produttivi utilizzati e il sistema energetico in cui è integrata.

Poiché la maggior parte delle tecnologie di energia rinnovabile fornisce elettricità, l'energia rinnovabile viene associata ad una espansione dell'elettrificazione, il che ha diversi vantaggi: l'elettricità può spostare il calore o gli oggetti in modo efficiente ed è pulita nel punto di consumo. Inoltre, l'elettrificazione con energia rinnovabile è più efficiente e porta quindi a significative riduzioni del fabbisogno di energia primaria. In conclusione, l'ecosistema delle energie rinnovabili è estremamente

variegato, poiché variegata e distribuite sono le diverse fonti che vi contribuiscono. Inoltre, è tipica delle energie rinnovabili la presenza di un duplice attore, il "prosumer", che può essere, a seconda dei tempi, consumatore e anche produttore di energia (è il caso degli impianti solari fotovoltaici domestici).

La catena del valore/approvvisionamento di energia rinnovabile è mostrata nella figura 1. Vale la pena notare due aspetti: la trasformazione finale della maggior parte delle energie in elettricità; e il ruolo centrale svolto dalla "rete intelligente". La rete intelligente ("smart power grid") è una rete elettrica di seconda generazione basata su tecnologia e comunicazioni digitali, utilizzata per gestire in modo bidirezionale elettricità

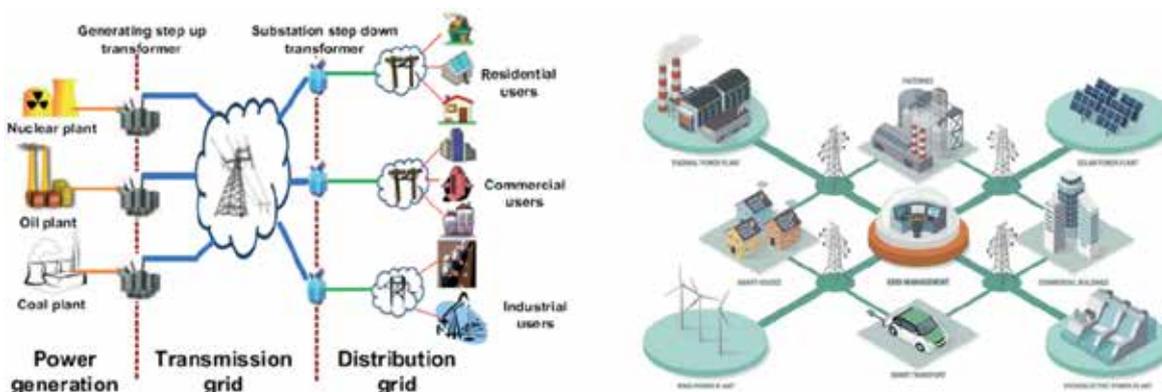


Fig. 2 - Rete elettrica convenzionale (sinistra); "smart power grid" (destra).

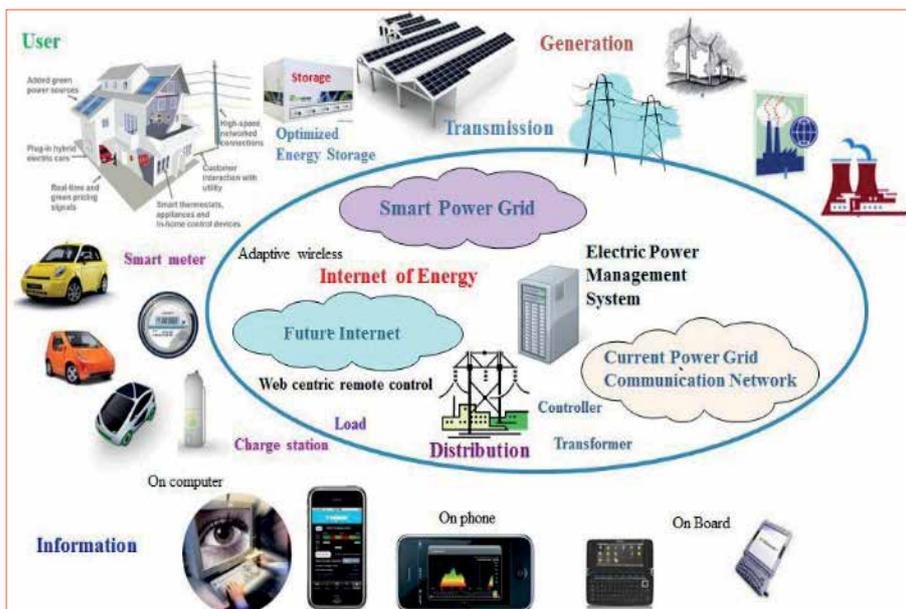


Fig. 3 - La "Smart Power Grid" è parte dell'"Internet of Energy".

da e per gli utenti, tramite comunicazione digitale anch'essa bidirezionale. Questo sistema consente il monitoraggio, l'analisi, il controllo e la comunicazione all'interno della catena di approvvigionamento per contribuire a migliorare l'efficienza, ridurre il consumo di energia e i costi, e massimizzare la trasparenza e l'affidabilità della catena di approvvigionamento energetico. La "smart grid" è

stata introdotta con l'obiettivo di superare i punti deboli delle reti elettriche convenzionali, che sono unidirezionali e quindi non adatte alla generazione distribuita tipica delle energie rinnovabili, utilizzando elementi di monitoraggio e controllo distribuiti (IoT, SCADA, "Phasor Measurement Units", "Smart Meters") (figura 2).



Fig. 4 - Gli asset spaziali dell'Unione Europea a supporto dell'ecosistema energetico.

La rete dei produttori di energie tradizionali, dei consumatori delle stesse e dei "prosumer" (consumatori ed allo stesso tempo produttori) di energie rinnovabili è quella che viene anche chiamata "Internet of Energy" (IoE).

"Internet of Energy" è un termine tecnologico che si riferisce specificamente all'aggiornamento e all'automazione delle infrastrutture elettriche per industrie manifatturiere e produttori di energia. L'obiettivo di questa evoluzione della rete elettrica è quello di una migliore efficienza nella distribuzione, con conseguente riduzione dell'impatto ambientale. Tuttavia, data la tendenza verso una conversione finale di tutte le energie in energia elettrica, che permette una distribuzione e uno stoccaggio più convenienti, il termine può essere generalmente applicato all'intero ecosistema e catena del valore delle energie rinnovabili (figura 3).

L'IoE consente la raccolta e lo scambio di informazioni sull'energia, chiamate "Energy Big Data".

I "big data" stanno cambiando il futuro del settore delle energie rinnovabili e, più in generale, quello della produzione e distribuzione dell'energia.

L'analisi dei "big data" fornisce agli operatori di rete, ai produttori di energia ed ai servizi di distribuzione le tendenze del consumo di energia in tempo reale, consentendo loro di prevedere dove e quando la domanda o il consumo di energia raggiungeranno il picco.

Gli operatori di rete, che gestiscono e tracciano la produzione e la consegna dell'energia, possono indirizzare, con l'ausilio di tali dati, gli adeguamenti della fornitura di energia in base alle loro effettive esigenze.

L'IoE include l'intera infrastrut-

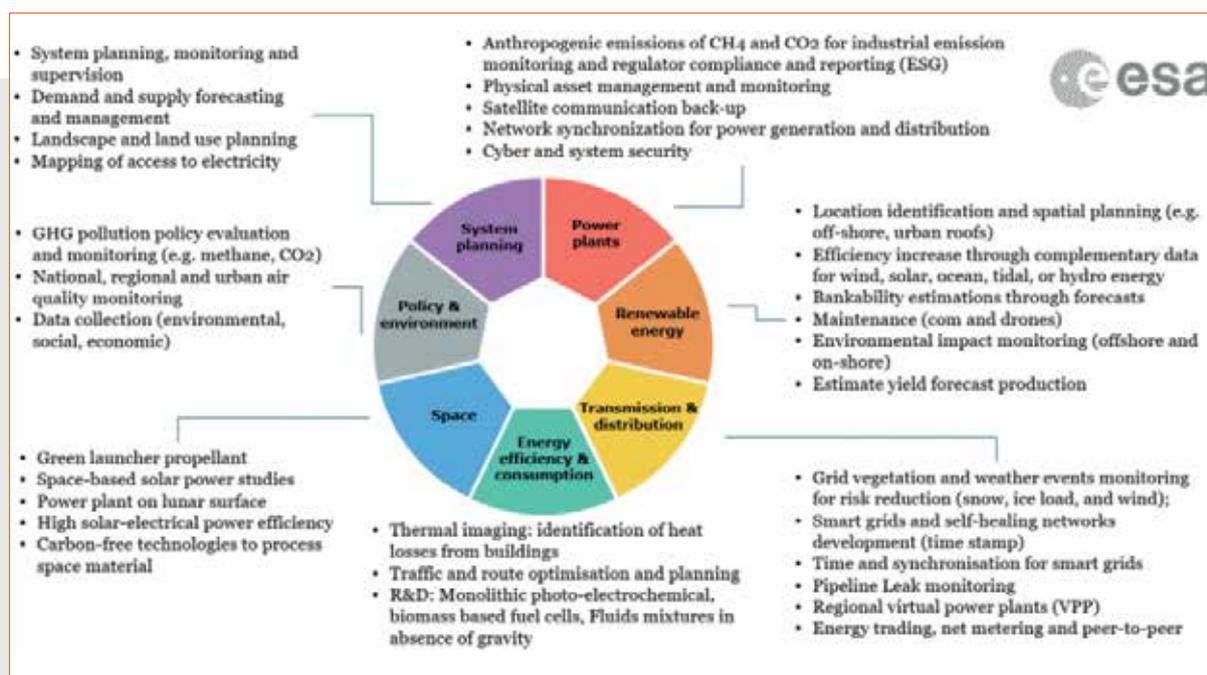


Fig. 5 - contributi delle risorse spaziali alla risoluzione del problema energetico.

tura energetica, dalla produzione di energia alla sua fornitura ai consumatori, utilizzando l'intelligenza artificiale (AI) nelle centrali elettriche e nei sistemi di distribuzione.

All'interno dell'IoE, si fondono in modo sinergico la tecnologia delle reti intelligenti ("smart power grids") e l'Internet delle cose ("Internet of Things", IoT), che aiutano i produttori ed i distributori di energia a monitorare l'infrastruttura ed a fornire energia in modo più efficiente.

È in questa nuova prospettiva che le risorse spaziali possono svolgere il loro ruolo, in tutte le loro aree principali: Osservazione della Terra, Posizionamento e Tempo (GNSS), Telecomunicazioni.

#### Applicazioni dell'osservazione della Terra da satellite, del GNSS e delle comunicazioni via satellite per la generazione e distribuzione dell'energia

L'ecosistema spaziale dell'UE (Copernicus, Galileo/EGNOS

e, presto, GovSatCom/IRISS) è già utilizzato per servire gli obiettivi espressi dal "Green Deal" (figura 4).

Il sistema di osservazione della Terra, Copernicus, monitora l'ambiente terrestre da tempo, fornendo una combinazione unica di dati e servizi completi, gratuiti e aperti in sei aree tematiche (terra, mare, atmosfera, cambiamento climatico, gestione delle emergenze e sicurezza). EGNOS e GNSS contribuiscono al Green Deal europeo attraverso il posizionamento, la navigazione e la distribuzione di un riferimento di tempo accurato ed affidabile, utilizzato, ad esempio, nella sincronizzazione di tutti i nodi della prossima rete di distribuzione dell'energia elettrica, la "rete intelligente". GovSatCom e IRIS<sup>2</sup>, fornendo comunicazioni sicure ed a livello globale, potrebbero diventare la spina dorsale dell'"Internet dell'energia", rendendo questa infrastruttura critica più affidabile e resiliente. Le risorse spaziali (immagini

satellitari, comunicazioni, navigazione, ecc.) possono essere utilizzate a beneficio delle parti interessate nel settore delle reti energetiche con una multiforme ed innovativa gamma di contributi (figura 5).

L'obiettivo è sviluppare servizi in grado di migliorare le prestazioni della rete energetica, ridurre i costi e mitigare i problemi derivanti dalla gestione, manutenzione e esercizio delle infrastrutture. Inoltre, un uso integrato e sinergico dei sistemi spaziali può fornire alle reti energetiche la flessibilità necessaria per far fronte al complesso scenario delle fonti rinnovabili e dell'autonomia energetica.

#### Un approccio integrato all'utilizzo dei sistemi spaziali

Il sistema energetico odierno è ancora costruito su diverse catene del valore energetiche parallele e verticali, che collegano rigidamente specifiche risorse energetiche con specifici settori di utilizzo finale.

È necessaria un'integrazione del

sistema energetico, ovvero una pianificazione e un funzionamento coordinati del sistema energetico "nel suo insieme", tra più vettori energetici, infrastrutture e settori di consumo. Un sistema più integrato sarà anche un sistema "multidirezionale", in cui i consumatori svolgono un ruolo attivo nell'approvvigionamento energetico. Unità produttive decentrate e utenti/produttori contribuiscono attivamente all'equilibrio complessivo e alla flessibilità del sistema.

L'integrazione del sistema energetico si tradurrà in più collegamenti fisici tra i vettori energetici. Ciò richiede un nuovo approccio olistico per la pianificazione delle infrastrutture locali e su larga scala, compresa la protezione e la resilienza delle infrastrutture critiche.

Data la crescente predominanza dell'energia elettrica sulle altre tipologie di energia, la "smart-grid" dell'energia elettrica sarà il fulcro del futuro sistema energetico integrato, sia in termini di distribuzione sia in termini di accumulo (figura 6).

Nell'ambito dello "European Green Deal", al fine di incoraggiare questa integrazione settoriale intelligente, l'8 luglio 2020

la Commissione ha presentato una strategia dell'UE per l'integrazione del sistema energetico. Il Green Deal europeo si concentra su 3 principi chiave per la transizione verso l'energia pulita, che contribuiranno a ridurre le emissioni di gas a effetto serra e a migliorare la qualità della vita dei nostri cittadini:

1. garantire un approvvigionamento energetico dell'UE sicuro e conveniente;
2. sviluppare un mercato dell'energia dell'UE pienamente integrato, interconnesso e digitalizzato;
3. dare priorità all'efficienza energetica, migliorare le prestazioni energetiche dei nostri edifici e sviluppare un settore energetico basato in gran parte su fonti rinnovabili.

Servono con urgenza sistemi energetici interconnessi, reti meglio integrate, tecnologie innovative e infrastrutture più resilienti.

Lo spazio può apportare un contributo sostanziale al raggiungimento degli obiettivi di cui sopra.

I principali asset spaziali dell'UE (Copernicus, Galileo, EGNOS e GovSatcom) hanno

già dimostrato la loro efficacia, soprattutto se utilizzati sinergicamente.

Ciò che attualmente manca è un'architettura di sistema globale che li integri nel "sistema dei sistemi" energetico europeo.

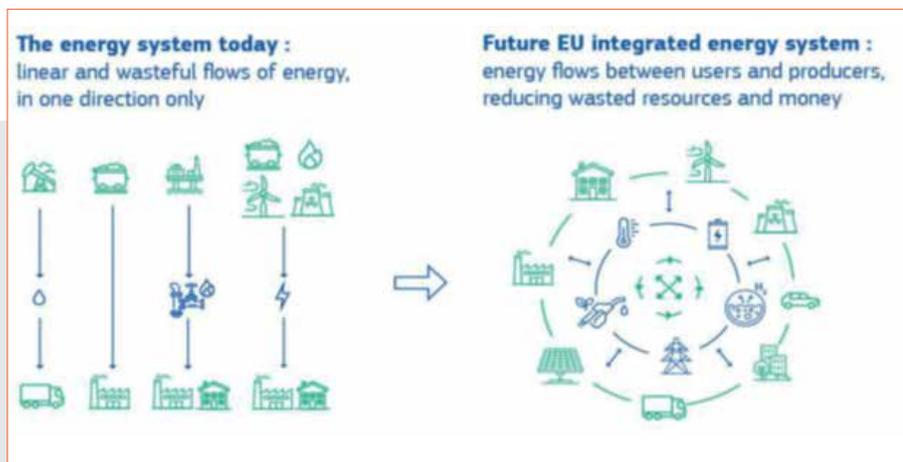


Fig. 6 - Evoluzione verso un sistema energetico integrato.

**PAROLE CHIAVE**

GALILEO; COPERNICUS, SPACE4ENERGY; GNSS, ASSET SPAZIALI; ENERGIE RINNOVABILI

**ABSTRACT**

At the end of 2019, the European Commission presented the "European Green Deal", setting the goal of making Europe climate neutral by 2050. This goal implicitly defined the need to rapidly change our energy supply systems, which currently represent the 75% of EU greenhouse gas emissions. Recent international events in Eastern Europe have shown clearly and dramatically the urgency of an energy infrastructure that makes Europe not only climate-neutral, but also as independent and autonomous as possible. Finding an effective way to deal with the current scarcity of energy resources and at the same time the problem of climate change requires a complete transformation of the existing energy systems and the best possible exploitation of the so-called renewable energy sources.

**AUTORE**

MARCO LISI  
ING.MARCOLISI@GMAIL.COM



2-5 May 2023 • Rotterdam, The Netherlands



# THEME: GEOSPATIAL CARAVAN EMBRACING ONE AND ALL

Witness the ever-growing dimensions of geospatial industry that's driving the digital age, and how geospatial knowledge and services are getting integrated in workflows and business processes of almost every important industry, supporting sustainability of everything.

## Thought-provoking, Industry-advancing Topics



**Geospatial Infrastructure and Digital Twins: Powering Sustainability of Everything**



**Space Economy & Public Policy: Supporting Space Economic Growth**



**Resilient PNT Empowering World Economy and Society**



**GEOBIM – Advancing Infrastructure Resilience**



**Location Intelligence in BFSI and Retail Process Optimization**

... and many others

# Join The Conversation

### Strategic Sponsors



### Co-Sponsors



### Institutional Partners



### Media Partners



### Produced By

