

SCIENZE DELLA TERRA

# Le nuove vite di

Incluse dati modificati di Copernicus Sentinel (2019-20), processati da ESA, CC BY-SA 3.0 IGO



# Copernicus



**Il più grande programma di osservazione del nostro pianeta festeggia vent'anni e si rinnova. In arrivo nuovi satelliti e nuove strategie per distribuire servizi**

*di Leonardo De Cosmo*

**I**ndefinite chiazze di colore e luce: così ci appare da vicino una tela impressionista. Ma ecco che, indietreggiando un po', le macchie si tramutano in forme ed emergono ai nostri occhi meravigliose ninfee e straordinari papaveri. La percezione visiva dipende molto dalla distanza dello sguardo e il punto di vista è fondamentale. Nell'arte così come nella scienza. Cambiamenti climatici, evoluzione delle foreste, innalzamento dei livelli degli oceani e inquinamento globale sarebbero quasi impossibili da studiare se non ci allontanassimo dal nostro pianeta.

**Patchwork australe.** Immagine del mosaico di campi coltivati nella Wheatbelt, regione del sud-ovest dell'Australia, ottenuta dal satellite Copernicus Sentinel-2.

Il 24 ottobre 1946 una fotocamera analogica a bordo di un razzo V2 – un missile balistico usato dai tedeschi durante le ultime fasi della seconda guerra mondiale – scattava la prima foto della Terra dallo spazio. Il missile era stato requisito dagli Stati Uniti al termine del conflitto, nel 1945, e lo scatto, ottenuto da poco più di 100 chilometri di quota, era sgranato. Vi si riconoscevano alcune formazioni nuvolose e poco altro, ma era stata segnata una tappa fondamentale per la storia spaziale. Da allora lo spazio si è popolato di satelliti di ogni tipo e oggi qualche centinaio di satelliti civili sono in orbita con il solo scopo di guardare in basso.

In questa schiera spiccano le «sentinelle», le componenti chiave di Copernicus, il più rilevante progetto per l'osservazione della Terra: un programma tutto europeo nato vent'anni fa che non è solo una sfida scientifica ma è anche una fondamentale infrastruttura realizzata per supportare la nascita di nuovi servizi per i cittadini e fornire la base per lo sviluppo di un'economia spaziale. A vent'anni dalla nascita, per Copernicus è tempo di bilanci e revisioni. Ma non solo: per l'Europa nasce l'esigenza di dar vita a una nuova serie di satelliti con prestazioni migliori e capaci di colmare alcuni vuoti; per l'Italia c'è la consapevolezza di dover trasformare le strategie di organizzazione interna puntando su un rinnovato coordinamento tra istituzioni, imprese e utenti finali.

### Da Baveno allo spazio

Tutto ha inizio nell'ottobre 1998 in un hotel sulle rive del Lago Maggiore, lì dove la costa rientra a formare un piccolo golfo che ospita le splendide Isole Borromee. Ci sono praticamente tutti i maggiori rappresentanti delle politiche spaziali europee e dopo lunghi dialoghi trovano l'accordo per gettare le fondamenta di un ambizioso progetto per lo studio della Terra. Una dichiarazione di intenti che ha preso il nome di «manifesto di Baveno». Pochi punti programmatici che rappresenteranno poi la base dell'accordo che nel giugno 2001, a Göteborg, in Svezia, porterà alla nascita di Copernicus. Oggi Copernicus, il cui nome iniziale era Global Monitoring for Environment and Security (GMES), è un vasto programma coordinato e gestito dalla Commissione Europea ed è attuato in collaborazione con l'Agenzia spaziale europea (ESA), che ha la responsabilità per la componente spaziale, e l'Organizzazione europea per l'esercizio dei satelliti meteorologici (EUMETSAT). Raccoglie dati in arrivo da satelliti e da sistemi di misurazione terrestri, aerei e marittimi che sono elaborati in servizi utili per istituzioni, imprese e organizzazioni internazionali che aiutino a «migliorare la qualità della vita dei cittadini europei», come riporta il manifesto. Il tutto in modo libero e gratuito.

Il cuore del programma sono i satelliti Sentinel (le sentinelle), una serie di missioni pensate per rispondere a esigenze specifiche. La prima, Sentinel-1A, è stata lanciata nel 2014 con lo scopo principale di monitorare i ghiacci, le zone artiche e i movimenti della superficie terrestre e dare sostegno in caso di disastri ambientali o umanitari. Il suo radar ad apertura sintetica, che garantisce operatività anche di notte o con copertura nuvolosa, ha permesso per esempio di misurare rapidamente l'entità dei danni del terremoto che ha colpito la zona di Amatrice nell'agosto 2016.

Molte delle prime sei missioni Sentinel hanno spedito in orbita coppie di satelliti identici (identificando le coppie anche con lettere, per esempio Sentinel-2A e 2B) in modo da garantire una maggiore frequenza di osservazione dello stesso punto della Terra. Ultima in ordine di tempo – lanciata a novembre 2020 con un Falcon 9 di SpaceX – è stata la missione Sentinel-6, un radar altimetro per misurare la topografia delle superfici marine e le varia-

Leonardo De Cosmo è giornalista scientifico, comunicatore e co-fondatore di DiScienza. Scrive di scienza e tecnologia.



**In preparazione.** Sentinel-1 B nell'ultima fase di assemblaggio nella sede di Roma di Thales Alenia Space. Il satellite è stato lanciato nel 2016 dalla Guyana Francese, in Sud America.

zioni del livello dei mari. Il programma prevede complessivamente una quindicina di satelliti che si alterneranno per garantire una copertura costante di dati almeno fino al 2035. A oggi sono in orbita le prime otto sentinelle e sostanzialmente si può dire che Copernicus sia pienamente operativo.

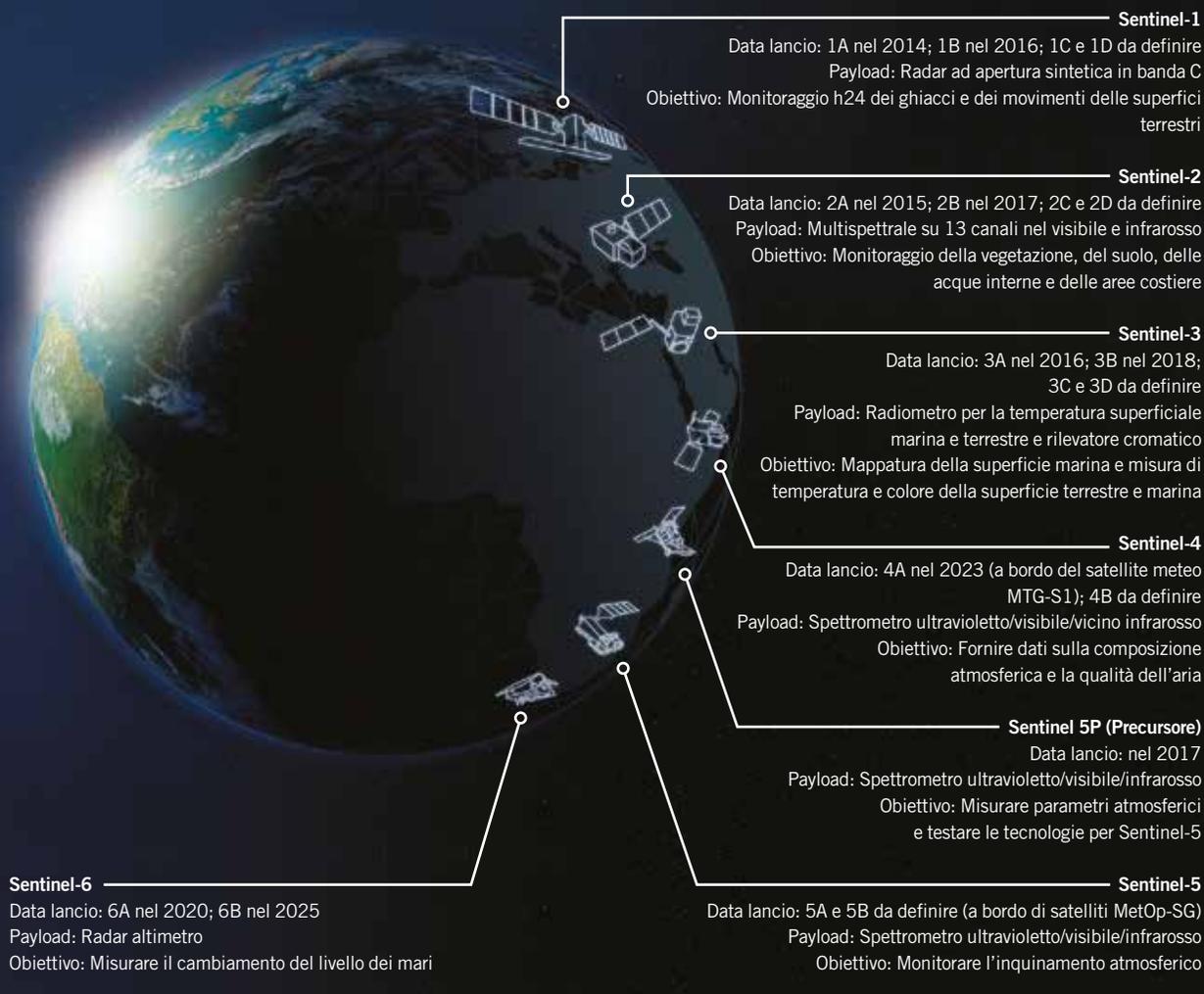
### Riferimento mondiale

«Copernicus ha cambiato il contesto dell'osservazione della Terra e del telerilevamento a livello mondiale», commenta Simonetta Cheli, responsabile per strategia, programma e coordinamento dell'osservazione della Terra per l'ESA. Otto satelliti operativi in orbita che inviano ogni giorno a Terra quasi 300 terabyte di dati (l'equivalente di oltre 70 milioni di foto da 12 megapixel oppure di 150.000 ore di video in HD), 150.000 utenti registrati e sei servizi diversi: potrebbero bastare queste cifre, ma è difficile quantificarne l'importanza con i numeri. Copernicus non è una semplice missione spaziale ma un programma articolato che punta soprattutto a produrre servizi utili al benessere dei

Cortesia Thales Alenia Space

## Sentinelle per la Terra

I Sentinel sono il nucleo principale dei satelliti di Copernicus che si arricchirà presto con sei nuove missioni Expansion. Un importante ruolo all'interno di Copernicus arriva anche dalle cosiddette Contributing Missions, tra cui gli italiani COSMO-SkyMed e a breve anche PRISMA.



cittadini, all'ambiente e all'economia, nonché a rafforzare lo spirito comunitario, come sottolineava nel 2018 Johann-Dietrich Wörner, all'epoca direttore generale dell'ESA, durante l'evento organizzato per celebrare i vent'anni dall'incontro dei padri fondatori al Grand Hotel di Baveno: «Riassume il nostro approccio per uno spazio unito in Europa e, viceversa, un'Europa unita nello spazio».

Con 6,7 miliardi di euro investiti finora, ripartiti tra Commissione europea (67 per cento) ed ESA (33 per cento), le aspettative sono grandi e secondo le stime più caute si prevedeva inizialmente un ritorno di circa 30 miliardi entro il 2030. Ma dopo il lancio nel 2018 del Data and Information Access Services (DIAS), il nuovo sistema per la distribuzione dei dati, le stime sono cresciute fino a ipotizzare benefici compresi tra 67 e 131 miliardi entro il 2035.

La ricchezza di Copernicus è nei dati: l'obiettivo è trasformare l'enorme flusso di informazioni raccolte quotidianamente in applicazioni e servizi. Usando una metafora terrestre, la missione Copernicus può essere immaginata come una grande rete autostradale che garantisce possibilità di transito e collegamenti. Agli

utenti, ossia istituzioni e aziende, il compito di usarla popolandola di veicoli e servizi di trasporto. I dati offerti sono liberi e aperti (*free and open*), quindi tutti possono usarli liberamente. «C'è un'enorme varietà di impiego – spiega Cheli – da parte sia di un gran numero di piccole e medie imprese sia di colossi mondiali del digitale, e anche di istituzioni per le politiche agricole, fino alla Food and Agriculture Organization (FAO). I numeri dicono che il settore dei servizi legati all'osservazione della Terra è in enorme crescita, del 12 per cento all'anno». In questi anni Copernicus ha sperimentato un'importante trasformazione: «Siamo passati – prosegue Cheli – da una prima fase che possiamo definire di validazione di tematiche applicative, in cui l'ESA dimostrava l'utilità del dato satellitare, per esempio per monitorare l'evoluzione delle foreste o l'innalzamento dei mari, in collaborazione con gli scienziati, a una seconda fase di uso dei dati in applicazioni concrete».

Oggi il programma è uno dei maggiori riferimenti mondiali per chi opera nel settore, eppure, il potenziale di Copernicus è ancora poco sfruttato.

## I Sentinel si rinnovano

Nel frattempo Copernicus guarda già al futuro, e lo fa preparando il rinnovo del parco macchine. Della quindicina di satelliti previsti nel piano iniziale ne sono già operativi la metà, mentre i restanti sono in fase di produzione e saranno lanciati nei prossimi cinque anni circa. Intanto nel 2019, durante la riunione annuale tra i rappresentanti governativi delle nazioni che fanno parte dell'ESA, è stato dato il via libera a una nuova famiglia di satelliti. Sei serie di satelliti che si aggiungono alle precedenti «per allargare ulteriormente le capacità del programma Copernicus e rispondere alle necessità delle politiche europee», aveva spiegato Guido Levrini, responsabile ESA del segmento spaziale di Copernicus, poco prima della loro approvazione. In attesa di trovare in futuro una loro numerazione Sentinel, per ora le sei missioni sono definite come Sentinels Expansion (fino a poco tempo fa erano denominate Copernicus High Priority Candidates). «La riunione del 2019 ha confermato quanto Copernicus sia considerato di grande interesse strategico per tutti i paesi europei, tanto da aver ricevuto un finanziamento maggiore rispetto a quanto richiesto inizialmente. Un miliardo e 800 milioni di euro solo per dare il via a queste nuove missioni, permetterci nel 2020 di gestire la procedura di selezione delle aziende e firmare i relativi contratti industriali», sottolinea Cheli.

La realizzazione di due di queste nuove missioni se l'è aggiudicata l'industria italiana. Parliamo di CIMR, la nuova sentinella che avrà il compito di misurare temperature e salinità della superficie dei mari e la concentrazione del ghiaccio marino, e di ROSE-L, con un radar capace di monitorare soprattutto la subsidenza, cioè lenti movimenti del terreno, e l'umidità del suolo. Entrambe le missioni sono state affidate alla componente italiana di Thales Alenia Space, una *joint venture* tra la francese Thales e l'italiana Leonardo, nel ruolo di appaltatore principale (*prime contractor*), per una cifra complessiva di quasi un miliardo di euro che prevede la realizzazione di due satelliti per missione, con l'opzione per un terzo.

Come specificato nel suo acronimo Radar Observing System for Europe in L band, ROSE-L è un radar che sfrutta una speciale tecnica in banda L, cioè analizza la superficie terrestre utilizzando una specifica porzione (banda) di onde radio particolarmente efficaci per lo studio dei cambiamenti climatici. E in particolare per lo stato di salute dei ghiacci, perché queste frequenze permettono di identificare anche la presenza di fratture e rotture in atto ma invisibili in superficie. A rendere possibile tutto questo è la sua antenna, una grande barra di 11 metri capace di osservare il territorio con strisciate larghe 260 chilometri e una risoluzione che arriva fino a 50 metri. Quando entrambi i satelliti ROSE-L saranno operativi potranno riprendere ogni punto della Terra con una frequenza media di circa sei giorni.

«ROSE-L sarà complementare a Sentinel-1, altra missione radar ma che osserva in un'altra banda dello spettro elettromagnetico, la cosiddetta banda C», precisano Francesca Spataro e Antonio Bauleo, rispettivamente ROSE-L *program director* e *chief engineer* di Thales Alenia Space. «Insieme – proseguono – daranno informazioni preziose per capire i cambiamenti in atto. ROSE-L, come in generale tutte le nuove sei Sentinels Expansion, è pensata per rispondere alle richieste emergenti su servizi aggiuntivi rispetto alle precedenti missioni». In altre parole, tutte le nuove missioni

hanno l'obiettivo di colmare i vuoti che le sentinelle lanciate finora non erano in grado di coprire.

La missione Copernicus Imaging Microwave Radiometer, o CIMR, è stata pensata per rispondere a esigenze differenti: «Probabilmente è la missione più impegnativa dal punto di vista tecnico e tecnologico, perché ha a bordo uno strumento radiometrico multi-banda di nuova generazione e un riflettore che una volta dispiegato ha un diametro di oltre 7 metri sostenuto da un lungo braccio meccanico», precisa Sergio Gerosa, *program director* di CIMR. «Strumento e riflettore – aggiunge – ruotano costantemente rispetto alla piattaforma del satellite, per garantire la scansione conica della superficie terrestre». A differenza delle tradizionali parabole monoblocco, fatte in materiali compatti come alluminio o fibra di carbonio, quella di CIMR può essere definita eterea: è infatti una parabola leggerissima, di circa 100 chilogrammi, costituita da una sottilissima zanzariera in molibdeno e oro, a sua volta sostenuta da una rete realizzata con materiali innovativi. La parabola intercetta le radiazioni elettromagnetiche solari riflesse dalle superfici oceaniche e dai ghiacci polari, inviando i dati relativi alla loro salinità e concentrazione al radiometro di bordo, uno strumento del satellite che è sostanzialmente un termometro che mi-

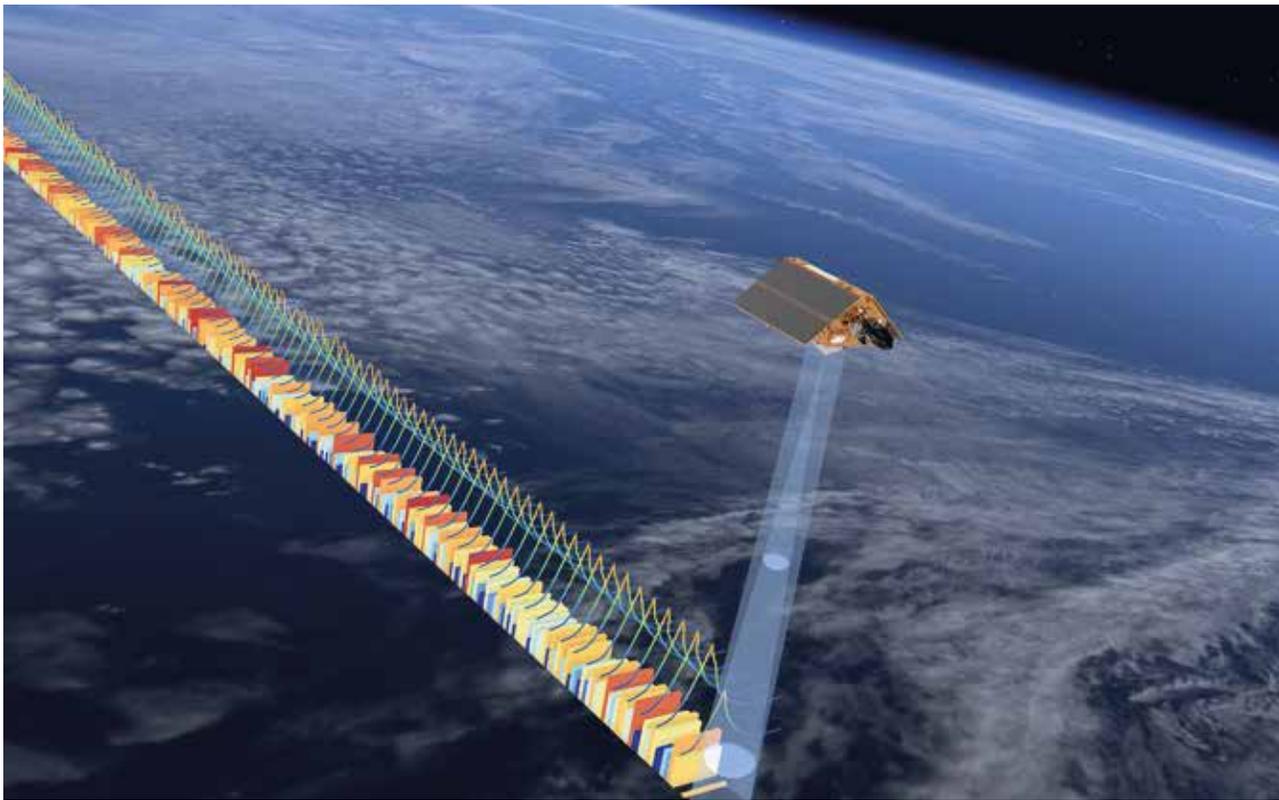
## Copernicus vuole andare oltre il lancio di satelliti con prestazioni notevoli: vuole migliorare la vita dei cittadini e contribuire a una new space economy

sura la temperatura della superficie osservata in quel momento con una risoluzione di circa 4 chilometri e un'accuratezza che può arrivare a 0,2 gradi Celsius.

Altra grande sfida tecnologica di CIMR è nei sistemi di elaborazione dei dati in tempo reale. Le frequenze usate per le misurazioni delle temperature sono particolarmente sporche perché molte sorgenti artificiali, per esempio le comunicazioni 5G, i radar costieri e le comunicazioni di trasmissione video (*video broadcasting*), possono creare forti disturbi, fino a falsare completamente le osservazioni. «Problematiche – sottolinea Fabrizio Impagnatiello, *chief engineer* di CIMR e *project design authority* dei sistemi di osservazione di Thales Alenia Space – che richiedono lo sviluppo di algoritmi innovativi nonché la possibilità che parte dei dispositivi possa essere del tutto riprogrammata anche in volo. È molto difficile prevedere oggi lo scenario di inquinamento elettromagnetico che potremmo avere a partire dal momento del lancio, previsto nel 2028, e nei successivi anni della vita operativa in orbita, almeno fino al 2040-2045».

### A caccia di spettri

Altra missione delle Sentinels Expansion in cui c'è un importante ruolo italiano è CHIME (Copernicus Hyperspectral Imaging Mission), una famiglia di satelliti che avrà a bordo uno spettrometro, cioè uno strumento che analizza la luce che riceve, in grado di osservare la Terra in una forma nuova: tramite più di 200 colori, nel cosiddetto iperspettrale. «Questa tecnologia è uno dei nostri cavalli di battaglia», spiega Enrico Suetta, responsabile ricerca e sviluppo tecnologie elettro-ottiche e spaziali di Leonardo, l'azienda che in collaborazione con la tedesca OHB realizzerà lo strumento principale del satellite, il cui appaltatore principale è



**Occhio sui mari.** Sentinel-6 ha un radar altimetro per misurare le variazioni del livello dei mari e la topografia delle superfici marine.

Thales Alenia Space Francia. L'accordo siglato a fine 2020 dall'ESA con l'azienda franco-italiana Thales Alenia Space prevede la realizzazione e la produzione di due satelliti, per un importo complessivo di 455 milioni di euro. «L'iperspettrale è ancora poco noto ma ha grandissime potenzialità – prosegue – perché permette non solo di scattare una fotografia bidimensionale ma anche di renderla in qualche modo tridimensionale. All'immagine ottica tradizionale possiamo associare una sorta di rilievo formato da tanti strati corrispondenti alle varie frequenze della luce riflessa da quello che osserviamo. Un cubo che informa anche sulla composizione chimico-fisica di quello che sto guardando. La tecnologia iperspettrale è quindi in grado di riconoscere le sostanze contenute nella scena inquadrata: per esempio non osserva solo una nube sopra una determinata area interessata da un incendio, ci dice anche se al suo interno ci sono gas tossici, e quali sono».

Osservazioni di questo tipo permettono di fare un enorme passo avanti rispetto alle cosiddette osservazioni multispettrali, ovvero in più bande dello spettro elettromagnetico simultaneamente, per esempio quelle effettuate dalle Sentinel-2, perché ampliano notevolmente la quantità e la qualità delle informazioni contenute nelle immagini. Dati utilissimi in una grande varietà di applicazioni: dal settore agricolo, per esempio identificando con precisione le tipologie di piantagioni presenti in quel terreno, lo stato di salute delle piante oppure lo stato vegetativo, al monitoraggio degli inquinanti in mare, come perdite di petrolio, al riconoscimento dei primi segnali di fioriture di microalghe ancora invisibili all'occhio umano.

«Nell'iperspettrale – precisa Suetta – l'Italia è leader a livello mondiale. Ora stiamo lavorando a CHIME ma in orbita abbiamo PRISMA, in questo momento l'unico satellite iperspettrale opera-

tivo». Lanciato nel marzo 2019, PRISMA è un progetto interamente italiano, sotto il coordinamento dell'Agenzia spaziale italiana (ASI) e, come espresso dal suo acronimo PRecursores IperSpettrale della Missione Applicativa, ha l'obiettivo di testare le potenzialità di questa tecnologia e di migliorarle. Lo spettrometro di PRISMA è stato realizzato da Leonardo e permette di analizzare la luce riflessa dalla superficie terrestre dividendola in 240 bande diverse che vanno dal visibile al vicino infrarosso. «Un grande avanzamento se consideriamo che gli attuali spettrometri satellitari, quelli detti multispettrali, riescono a distinguere poche decine di bande».

Nonostante certe differenze, gli strumenti di CHIME e PRISMA offrono prestazioni molto simili: osservazione dello stesso intervallo di spettri (dall'ottico al vicino infrarosso), oltre 200 bande differenti e una risoluzione a terra di circa 30 metri. «La differenza – aggiunge Suetta – sarà la frequenza di rivisita, ossia il tempo trascorso tra un passaggio e l'altro sopra lo stesso punto del pianeta. Quello di PRISMA è di un paio di settimane, invece CHIME, che prevede il lancio di due satelliti identici attivi contemporaneamente, avrà passaggi più ravvicinati, circa ogni sei giorni».

### La nuova strada italiana

Ma Copernicus ha ambizioni che vanno ben oltre il lancio di satelliti con prestazioni notevoli: il programma vuole migliorare la vita dei cittadini e contribuire a far nascere una *new space economy*, una nuova economia dello spazio. E qui emergono forse le difficoltà maggiori, soprattutto se si focalizza lo sguardo sull'Italia.

Per capirlo basta leggere le considerazioni finali del *Piano Strategico Space Economy*, definito nel 2016 dal Ministero dello sviluppo economico: «Il posizionamento nazionale complessivo sul programma Copernicus che emerge dai precedenti paragrafi non è

soddisfacente né sembra poter migliorare nei prossimi anni, in assenza di una forte azione correttiva». Analizzando gli aspetti del ritorno economico il rapporto sottolinea che «l'Italia mostra un significativo sotto ritorno, con un valore di beneficio di poco inferiore all'8 per cento a fronte di un contributo del 14 per cento, il Regno Unito si avvicina molto alle condizioni di giusto ritorno, mentre la Francia risulta notevolmente sovra ritornata». In altre parole, al di là degli sforzi fatti, l'Italia non è stata in grado di sfruttare i servizi prodotti da Copernicus.

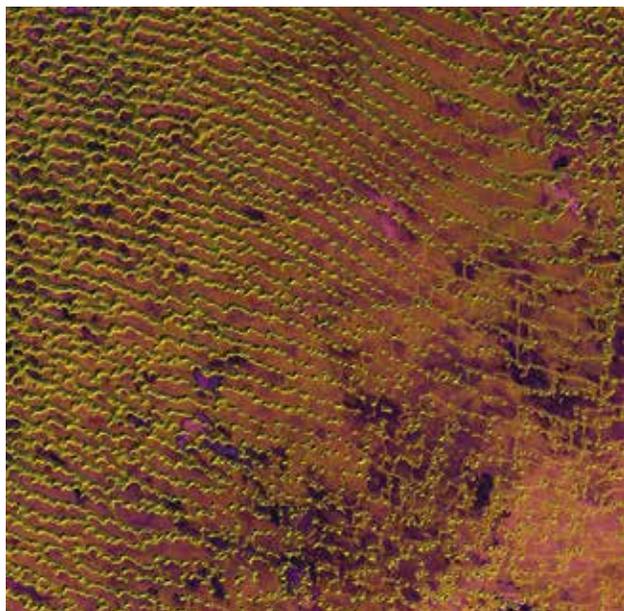
«Quel rapporto ha messo in chiaro che la partecipazione ai servizi era poco efficace da parte dell'Italia», spiega Andrea Taramelli, delegato della presidenza del Consiglio dei ministri allo User forum europeo e coordinatore dello User forum nazionale, in cui si raccolgono le istanze delle tante comunità di utenti interessate ai servizi. Per Taramelli, una delle cause di questa scarsa efficienza era imputabile soprattutto alla frammentazione delle istituzioni nell'uso dei dati e delle informazioni derivanti da Copernicus. Da quel rapporto è emersa la volontà di creare un sistema virtuoso che mettesse l'utente, inteso come istituzioni o aziende, al centro di tutto. Un'idea messa in pratica con due azioni: da un lato la creazione di una cabina di regia per lo spazio, la formalizzazione nel 2018 della legge per il coordinamento della politica spaziale e aerospaziale e il funzionamento dell'ASI e uno strumento per coordinare le azioni di governo con lo strumento Mirror Copernicus; dall'altro mettere insieme gli utenti e convincerli a dar vita al Forum nazionale degli utenti Copernicus.

«Sulla frammentazione del sistema istituzionale nella gestione dei servizi di osservazione della Terra si potrebbero fare tanti esempi, come l'investimento del Ministero dell'ambiente per il Geoportale nazionale, la creazione del SISTRI, cioè il sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, o gli investimenti da parte del Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali per creare il SIAN, il sistema per la gestione dei rimborsi agricoli», precisa Taramelli. «Tutti progetti separati tra loro, che non dialogano e spesso sono sovrapponibili in numerose informazioni. Ma in questi ultimi cinque anni è stato attuato un cambio di passo notevole grazie al lavoro dello User Forum nazionale che ha portato al lancio del programma Mirror Copernicus del Ministero dello sviluppo economico, un piano di coordinamento nazionale delle utenze istituzionali finanziato con 400 milioni di euro ed entrato in fase operativa da dicembre 2020».

In particolare, Mirror Copernicus punta a promuovere lo sviluppo dei servizi geospaziali basati su Copernicus, rafforzando il posizionamento italiano nel settore. Il piano è focalizzato soprattutto nel favorire l'incontro tra domanda e offerta. Uno dei primi passi è stato il lancio del Copernicus Market Place, un progetto che mira a fornire alle organizzazioni istituzionali e alle aziende del settore privato servizi geospaziali su misura per le loro esigenze operative, e ad aggregare le richieste degli utenti istituzionali.

### Passare agli utenti

Valorizzare i dati è il mantra dell'ultimo decennio, perché i bit sono il carburante anche dell'economia dello spazio. Parlare allora solo di satelliti diventa riduttivo, soprattutto non si dà il giusto valore all'altra metà del programma, forse la più critica. Si tratta di tutto quello che è ben piantato a terra, ovvero una varietà di aziende e infrastrutture che hanno un gran numero di funzioni,



**Un mare di sabbia.** Le dune del deserto Rub' al-Khali, nella Penisola Arabica, riprese dal satellite Sentinel 2-A.

## Valorizzare i dati è il mantra dell'ultimo decennio, perché i bit sono il carburante anche della space economy. Parlare solo di satelliti diventa riduttivo

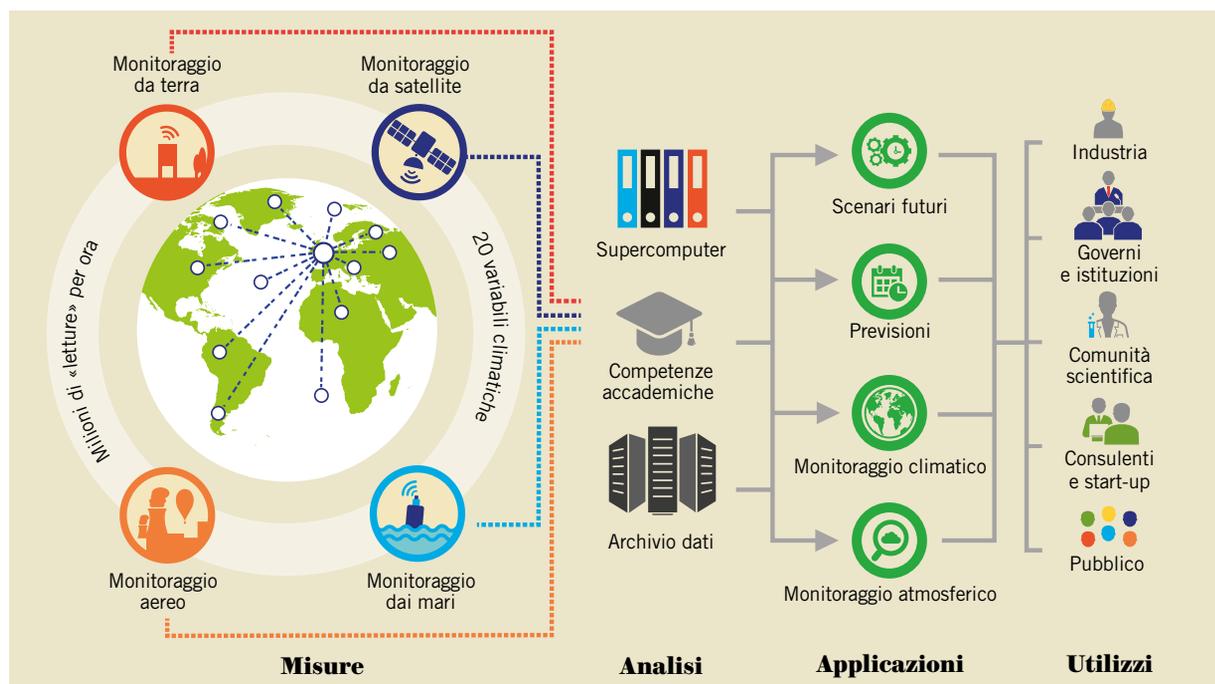
dal controllo dei satelliti alla gestione dei dati, fino alla produzione di servizi. In questo variegato panorama del cosiddetto *downstream*, il nostro paese riveste un ruolo di rilievo, in particolare tramite Telespazio e la sua controllata e-GEOS, che al Centro spaziale di Matera acquisisce ed elabora i dati delle missioni Sentinel-1 e 2, e fornisce servizi fondamentali: «Il nostro fiore all'occhiello è il servizio di *emergency* attivo 24 ore su 24, che in caso di disastri ambientali o calamità di ogni genere fornisce immediatamente mappe, analisi, immagini e dati per facilitare le operazioni di soccorso», spiega Paolo Minciocchi, amministratore delegato di e-GEOS.

Nel complesso Copernicus offre sei servizi: quattro per il monitoraggio ambientale (atmosfera, ambiente marino, territorio e cambiamenti climatici), uno per la sorveglianza marittima e delle frontiere, e infine quello per la gestione delle emergenze. «È evidente che ci sono già ricadute sociali, ma nel settore delle applicazioni di geoinformazione e dei servizi è necessaria una cabina di regia unica a livello europeo», sottolinea Minciocchi. «Come operatori del mercato sia istituzionale che commerciale – proseguiamo – possiamo dire che nei servizi downstream vediamo troppa frammentazione. Per esempio, il mercato è molto dinamico e sono proposti molti bandi per lo sviluppo di molte applicazioni, ma spesso si tratta di gare di piccole dimensioni e limitate nel tempo, mentre per fornire servizi stabili ed efficienti servirebbe una maggiore resilienza del mercato».

Finora buona parte delle risorse di Copernicus è stata investita nelle sfide scientifiche e nello sviluppo tecnologico, ma secondo

## Dai dati ai servizi per la società

Copernicus è il più grande programma di osservazione della Terra i cui dati sono ottenuti da una rete di strumenti che si trovano a terra, in mare, nell'atmosfera e nello spazio. Poiché sono globali e continuativi, i dati satellitari sono considerati il cuore del programma. Le informazioni in arrivo vengono elaborate quasi in tempo reale e usate per fornire servizi ai vari attori della società civile.



l'amministratore delegato di e-GEOS è ora di ricalibrare gli sforzi: più risorse al settore delle applicazioni e del downstream per migliorare l'analisi dei dati e il loro uso da parte degli utenti. «Fino a ora il driver è stato lo sviluppo di nuove tecnologie, assolutamente fondamentale, ora però bisogna concentrarsi sui benefici economici e sociali che se ne possono ottenere. Ora i dati ci sono, rendiamoli fruibili agli utenti».

### Questione di punti di vista

Ma chi sono alla fine questi utenti? Per quanto riguarda l'Italia parliamo di un gruppo molto eterogeneo formato soprattutto da istituzioni pubbliche di ogni settore, dall'ambiente ai beni culturali, e aziende di varie dimensioni, da società multiservizi a dinamiche start-up. Nella nuova strategia italiana sarà il Forum nazionale degli utenti Copernicus a raccogliere le istanze.

«Anche con le migliori intenzioni, realizzare servizi davvero utili non è facile», avverte Michele Munafò, responsabile del Servizio per il sistema informativo nazionale ambientale dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), la figura incaricata di raccogliere o coordinare le esigenze della comunità di tecnici e ricercatori che vorrebbero implementare le tecnologie satellitari nel lavoro della tutela ambientale. Esempio è il caso di CORINE Land Cover, un progetto nato nel 1985 per il monitoraggio dello stato del territorio europeo e che è stato continuamente aggiornato fino a oggi. «Ora – spiega Munafò – potrebbe essere visto come un programma superato, nasceva con mappe con scale di 1 a 100.000 quando adesso possiamo avere dettagli enor-

mamente più piccoli. Eppure, nonostante i suoi limiti, CORINE continua a essere il prodotto più usato dagli addetti del settore perché permette di effettuare analisi su un lungo periodo storico e confrontare la situazione tra paesi diversi. Anche se ha molti limiti, continua a essere uno standard condiviso da tutti».

CORINE non è altro che uno dei numerosi esempi concreti a conferma di uno dei pilastri del marketing: il successo di un prodotto non poggia sui vantaggi tecnologici, funziona se garantisce fiducia. Vinta buona parte della sfida scientifica e tecnologica, ora per Copernicus c'è da vincere quella delle applicazioni. Un puzzle in cui bisogna far combaciare l'offerta con la domanda. Da un lato fiumi di bit che possono essere trasformati in servizi di ogni tipo, dall'altro aziende e istituzioni piene di volontà ma anche diffidenti ed esigenti: «La sfida delle azioni di Mirror Copernicus è collegare nel modo giusto i due versanti», conclude Taramelli. «Un proposito innovativo anche paragonato al resto d'Europa. Il vero problema sarà implementarlo rapidamente».

A vent'anni dalla sua nascita, Copernicus insegna che per innovare non basta sviluppare tecnologie. Lo spazio è di sicuro un punto di vista privilegiato, ma per trasformare queste osservazioni in benefici per tutti non basta allontanarsi come per un quadro impressionista. È necessario usare gli occhi nel giusto modo. ■

### PER APPROFONDIRE

**Guarda che Terra!** Tatem A.J., Goetz S.J. e Hay S.I., in «Le Scienze» n. 490, giugno 2009.