

IRIDE: Innovazione e Sostenibilità le Sfide e le Opportunità dell'Industria di Osservazione della Terra

di Giovanni Sylos Labini, Massimo Zotti, Edouard Royer



Credits ESA

“Esplorando il ruolo cruciale di IRIDE nel rafforzare l'ecosistema italiano dell'EO, con un focus su innovazione, collaborazione tra pubblico e privato, e l'impatto sulle PMI e le startup nel settore spaziale.”

IRIDE, costellazione all'avanguardia nello scenario delle Osservazioni della Terra, si distingue per la sua capacità di integrare sensori ottici, SAR e iperspettrali sotto un unico sistema di comando, creando nuove opportunità per l'utilizzo operativo dei dati satellitari. Il progetto nasce e si sviluppa grazie al programma PNRR, che ne ha indirizzato lo sviluppo e definito le modalità di realizzazione, seguendo un metodo AGILE ispirato alle omonime pratiche di sviluppo software.

Nel seguito sviluppiamo le sfide e le opportunità di questo programma attraverso una lente particolarmente focalizzata

sul panorama industriale italiano. Questa analisi si propone di esplorare IRIDE come un catalizzatore di innovazione e crescita per l'industria nazionale del settore. Da questo punto di vista emerge l'importanza del progetto non solo come un'impresa tecnologica di rilievo, ma come una pietra miliare che segna un punto di svolta per l'ecosistema industriale italiano nell'osservazione della Terra.

L'approccio allo sviluppo dei servizi offerti da IRIDE è basato su un costante dialogo con gli utenti istituzionali e la Pubblica Amministrazione italiana. Lo scopo è quello di garantire un inserimento ar-

monioso ed efficace dei servizi satellitari nei processi già esistenti, adattando le funzionalità alle necessità effettive degli utenti, per migliorarne tanto le prestazioni quanto la qualità dell'esperienza d'uso.

In un settore in rapida trasformazione come quello spaziale e dell'Osservazione della Terra, è cruciale per IRIDE il rapporto con l'industria dei servizi di Osservazione della Terra nazionale, superando la frammentazione del settore e creando le premesse di un ecosistema di innovazione. Quest'ultimo è finalizzato a valorizzare le piccole e medie imprese (PMI) e le startup, utilizzando la loro flessibilità e capacità innova-

tiva per arricchire l'offerta di servizi satellitari.

La costellazione, sia pur essendo un'iniziativa agevolata dai finanziamenti europei, rappresenta un importante investimento per il paese. La sostenibilità futura di IRIDE deve dunque essere considerata una priorità, affrontandone le sfide e cogliendo le opportunità generate dal progetto. In quest'ottica, l'attenzione è da focalizzare sulle politiche industriali e governative, che dovrebbero supportare la continuità operativa e favorire l'integrazione nel mercato dei servizi di Osservazione della Terra. Questo approccio, non solo assicura la vitalità di IRIDE, ma pone le basi per un futuro in cui la tecnologia satellitare e l'Osservazione della Terra rivestono un ruolo essenziale nell'ambito dell'innovazione e dello sviluppo sostenibile.

Infine, è cruciale per IRIDE considerare il contributo che nuove tecnologie digitali, come l'A.I., i Big Data e l'IoT, possono dare alla trasformazione dei sistemi e dei servizi di Osservazione della Terra. Queste trasformazioni, se ignorate, possono avere effetti distruttivi sulle nostre imprese e la loro competitività, ma se implementate, anche accettando parziali fallimenti, ma sviluppando una propensione al rischio, ci consentiranno di continuare ad eccellere come sistema paese in un settore essenziale per l'ambiente, il clima e la sicurezza dei cittadini. Di fronte a tutte queste sfide, Planetek sta introducendo le sue competenze in tutti i segmenti dell'iniziativa IRIDE, dall'upstream ai servizi passando dal midstream e dal marketplace, con l'obiettivo di contribuire al meglio al futuro

del sistema IRIDE cogliendone anche le opportunità di crescita.

La costellazione IRIDE

La costellazione IRIDE è un sistema satellitare di Osservazione della Terra unico nel suo genere. Sicuramente per l'aspetto tecnologico, che unisce alla grande ricchezza di strumenti di osservazione, una composizione in termini di capacità osservativa non disponibile in altre costellazioni. La presenza di sensori ottici, SAR e iperspettrali controllati da una singola regia apre interessanti scenari per l'utilizzo operativo di questi satelliti. Ma la singolarità di IRIDE è come noto il suo sviluppo, nell'ambito del programma PNRR, che ne scandisce i tempi, e che ha fortemente influenzato le modalità di realizzazione di tutte le sue componenti. A questa condizione non sfug-

ge neanche la componente dei Servizi, che viene sviluppata in tre cicli, secondo un approccio che potremmo definire AGILE, dal termine utilizzato nella pratica di sviluppo software recursiva omonima. Questa caratteristica ha consentito una interazione con l'utenza principale, la Pubblica Amministrazione, che segue lo sviluppo del sistema dal suo concepimento alla fase di operazione.

Proprio nello sviluppo dei servizi questa modalità permette di interagire con gli utenti esponendoli a prototipi di maturità crescente, e consentendo quindi di adeguarne le caratteristiche non solo in termini di funzionalità, quali ad esempio risoluzione geometrica, frequenza di aggiornamento, ma anche dal punto di vista della qualità della esperienza utente relativa ai singoli servizi e alla loro inclusione nei processi

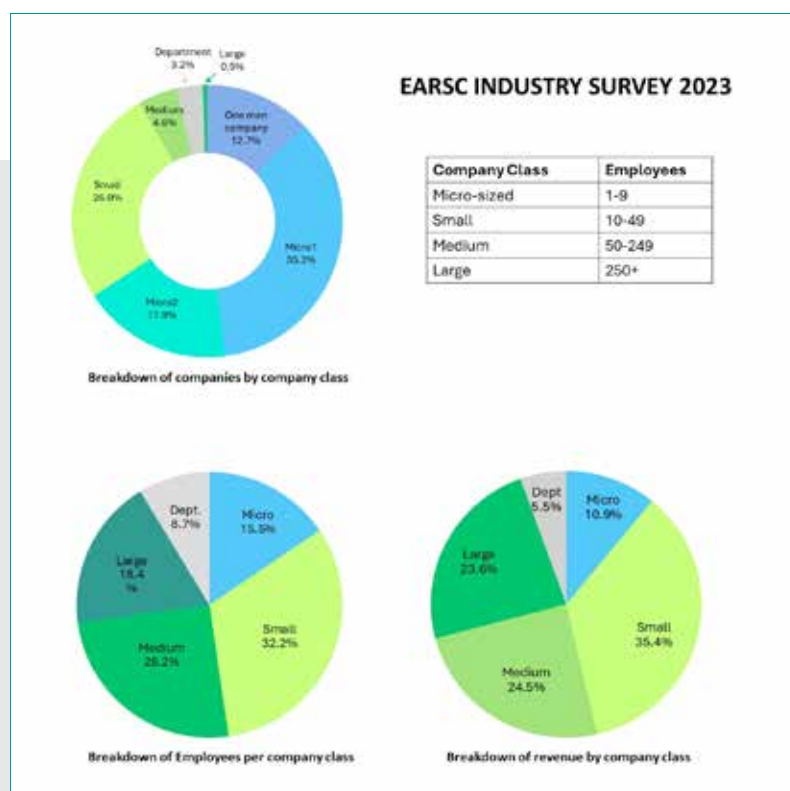


Fig.1 - Le aziende del settore Earth observation. Ripartizione per dimensione, dipendenti, fatturato. Fonte: EARSC Industry Survey 2023.

di decisione già in essere. Da questo punto di vista i servizi di IRIDE beneficiano di significative professionalità nel design dell'informazione, e di specifiche linee di progetto dedicate all'interazione con l'utenza. Dal successo di questa interazione dipende il successo complessivo di IRIDE, che tra l'altro rientra tra gli obiettivi dell'iniziativa PNRR legata alla trasformazione digitale della Pubblica Amministrazione.

Nel settore pubblico, la transizione verso nuovi metodi di lavoro digitali richiede un approccio aperto e flessibile. È comprensibile che vi sia una certa cautela nel sostituire i metodi tradizionali con nuove soluzioni tecnologiche, dato il valore della continuità e dell'affidabilità nei servizi pubblici. Tuttavia, numerosi soggetti pubblici dimostrano già grande apertura e capacità di adattamento verso le innovazioni, contribuendo attivamente al miglioramento dei servizi offerti alla cittadinanza. Quindi, l'interazione strutturata e la formazione dei clienti svolgono una funzione essenziale, aiutando a costruire nell'utenza istituzionale la convinzione che il cambiamento porterà benefici reali. Anche l'industria sta facendo grossi sforzi in questa direzione, ed il più importante è non guardare al programma attraverso le lenti deformanti della tecnologia. Il rischio abbastanza diffuso, magari anche trascinati dall'entusiasmo per le soluzioni proposte, di sovrastimare il contenuto potenziale delle tecnologie di Osservazione della Terra, ed ignorare prassi consolidate e processi dei clienti, è sempre in agguato.



IRIDE e L'industria dei Servizi di Osservazione della Terra

Il rapporto EARSC del 2023 indica che in Europa ci sono circa 722 aziende che operano nel settore dei servizi di Osservazione della Terra. Nonostante un incremento sostanziale, l'industria rimane piuttosto frammentata: circa il 96% sono piccole e medie imprese (PMI), e più della metà conta tra 1 e 10 dipendenti. Un dato interessante è che questi soggetti raccolgono la maggior parte del fatturato del settore, pari a circa 1700 M€, ed impiegano il maggior numero di dipendenti. I tentativi di integrazione verticale da parte dei maggiori attori del mercato sono generalmente falliti, sia in Europa che altrove. Infatti gran parte dei grandi soggetti industriali, che operano satelliti o loro costellazioni, generano la maggior parte del loro fatturato dalla vendita di dati, mentre soggetti medi e piccoli beneficiano di agilità e prossimità ai clienti finali.

L'Italia non fa differenza e anzi, un dato positivo è che grazie alle iniziative dell'Agenzia Spaziale Italiana, dell'ESA e della commissione europea, il settore si è arricchito di un numero significativo di PMI innovative e start-up. Nella predispo-

sizione della propria offerta allo sviluppo dei Servizi di IRIDE, Planetek Italia ha valorizzato questi soggetti considerando anche una distribuzione geografica in tutta la penisola, includendo accanto a soggetti di consolidata esperienza sui diversi verticali applicativi, significative capacità emergenti da parte di nuovi attori. Inoltre, allo scopo di condividere al meglio lo sviluppo dell'intero sistema, insieme a Exprivia, Serco e D-Orbit abbiamo costituito il Consorzio OSIRIDE, che ricopre attività significative sull'intero segmento terreno di IRIDE e su una componente significativa del segmento spaziale.

Dal punto di vista della politica industriale, IRIDE ha consentito quindi di federare l'offerta di servizi di Osservazione della Terra, promuovendo di fatto la nascita di un Ecosistema dell'Innovazione, un sistema in cui soggetti di diverse dimensioni si scambiano valore, contribuendo ciascuno con le proprie competenze, non solo tecnologiche ma anche organizzative, al successo del progetto.

È molto importante che il patrimonio costruito nello sviluppo dei servizi per la Pubblica Amministrazione di IRIDE vada consolidato e sviluppato nel tempo, sia trasferendolo al mondo delle applicazioni commerciali, che estendendolo alla cooperazione internazionale. Molte delle Service Value Chains di IRIDE, le catene di valore che trasformano i dati in prodotti informativi utili per gli utenti, possono essere modificate per trasferirle ad applicazioni legate ad attività operative di soggetti commerciali in diverse industrie; ma esattamente come nel caso della Pubblica Amministrazione, dovranno essere rese il più possibile compatibili con i bisogni, le pratiche

e i processi interni di soggetti commerciali. Operare questo trasferimento è quindi una missione importante per l'industria nazionale di Osservazione della Terra che sta costruendo con IRIDE.

Grazie ad IRIDE il Governo italiano ha una grande opportunità per favorire lo sviluppo di una industria dei Servizi di Osservazione della Terra commerciale solida ed innovativa. A questo scopo dovrà far leva sia sugli aspetti legislativi generali che sulla regolamentazione di settore, definendo una politica industriale che faciliti il consolidamento dei soggetti commerciali esistenti e favorisca lo sviluppo di nuovi. Queste iniziative, accanto alla disponibilità di adeguate risorse finanziarie, devono saper indirizzare norme e regolamenti per intercettare i cambiamenti del settore spaziale che si trova al centro di una grande trasformazione, non solo tecnologica, ma anche di modelli di sviluppo dei mercati. La sostenibilità futura di IRIDE L'Associazione delle Industrie per lo Spazio (AIPAS) ha valutato il potenziale mercato dei servizi di IRIDE nell'ordine di circa 300 M€ nel 2026, gran parte dei quali, secondo una ripartizione simile a quella su scala europea e globale, riconducibili a servizi per la Pubblica Amministrazione. Al tempo stesso, in un processo iniziato negli Stati Uniti, è indubbio un crescente ruolo delle attività commerciali nelle operazioni spaziali. Queste attività, che si aggiungono e non sostituiscono le attività spaziali pubbliche e di ricerca fondamentale, sono significative per la nostra industria in un contesto globalmente competitivo e rispetto alla posizione in Europa. Favorire lo sviluppo delle attività commerciali nel settore spaziale implica

anche una modifica di approccio da parte dei Governi e delle Agenzie Spaziali, come indicato dalle ultime linee guida dell'Agenzia Spaziale Europea con la sua agenda 2025 che, tra le altre cose, suggerisce l'evoluzione dell'ESA da un riduttore di rischi per l'industria a un partner nella ripartizione dei rischi. È quindi urgente che anche in Italia vengano implementate politiche governative e dell'Agenzia Spaziale Italiana che vadano dalla definizione di nuovi approcci procedurali (ad esempio, esenzioni dai codici degli appalti, semplificazione dei processi) a veri e propri nuovi meccanismi di acquisto, come l'utilizzo di modelli "as-a-service" per alcuni programmi spostando voci di bilancio da costi di investimento a costi operativi. Questo approccio faciliterà la sostenibilità e la competitività globale dei programmi di Osservazione della Terra consentendo di costruire una domanda sostenuta di servizi sia dalla parte pubblica che da quella privata.

Va notato che la presenza di una forte e stabile domanda governativa nel tempo migliora l'accesso dell'industria ad investimenti privati, mitigando il rischio che anni di investimenti in capitale umano e infrastrutture possano essere persi a causa di cicli economici negativi. È urgente adottare processi di acquisto che siano chiari, trasparenti e che riducano il più possibile i formalismi e la burocrazia, incentivando la rapidità di esecuzione, ispirandosi alla Space Economy di stampo statunitense. Ad esempio, sarebbe utile un superamento delle limitazioni procurate dal Codice degli Appalti sui contratti nazionali in materia spaziale: ad oggi le gare indette dalla Pubblica Amministrazione e dall'ASI

hanno un carico burocratico e amministrativo che rallenta i processi e spesso risulta insostenibile per le PMI e le startup. Il PNRR non supporterà le attività di IRIDE dal 2026 in poi. Si deve dunque definire al più presto una soluzione adeguata a garantire la continuità operativa e l'accesso ai dati. La domanda di Servizi Pubblici Nazionali non è sufficiente a coprire i costi della costellazione, ma potrà offrire una significativa Anchor Tenancy. La restante capacità del sistema risponderà ad una domanda ulteriore dal mercato pubblico internazionale (ad esempio europeo) e dalla fornitura di servizi commerciali in Italia, Europa e nel mondo. Queste caratteristiche richiedono una forma di partenariato pubblico-privato per soddisfare la domanda di servizi sia pubblici che privati. La decisione finale sulla modalità di creazione di questa entità, sul confine del partenariato e sulle regole di coinvolgimento dei soggetti privati, spetta al Governo. Le soluzioni implementate dovranno garantire un accesso a soggetti di diverse dimensioni, per assicurare continuità alle iniziative industriali che si svilupperanno grazie ad IRIDE.

Viste le complessità legate a questa forma contrattuale è quanto mai urgente l'avvio di un dialogo che esamini le diverse opzioni disponibili, rispondendo alla necessità di soddisfare la pubblica utilità del sistema, alla necessità di continuità delle industrie coinvolte in questa fase, tutto questo rendendo comunque attraente l'investimento a soggetti privati.

Il Futuro di IRIDE

Tutte le industrie sono state influenzate dall'impatto delle tecnologie Deep-Tech. Un esempio evidente è costituito

dall'industria automobilistica, dove la trasformazione va ben oltre l'abbandono del motore a combustione interna e si materializza nella conversione dei veicoli in piattaforme digitali. L'industria automobilistica europea ha tardato a cogliere questa trasformazione, che comporta innovazioni profonde lungo tutta la catena del valore, con possibili effetti destabilizzanti sull'occupazione. L'industria spaziale e nello specifico quella delle Osservazioni della Terra non sono immuni da questo cambiamento, anzi potrebbero trarne grandi benefici.

L'Italia è sicuramente leader nell'Osservazione della Terra dallo spazio. Sia i programmi governativi che le imprese private sono fornitori di sistemi satellitari di prima classe. Se guardiamo all'evoluzione dal primo satellite COSMO-SkyMed, a Prisma e al prossimo Platino, abbiamo migliorato incrementalmente il nostro approccio ai sistemi di Osservazione della Terra.

Le nuove tecnologie stanno rivoluzionando la costruzione dei satelliti, rendendoli più piccoli e gestibili: IRIDE sicuramente beneficerà di questa evoluzione.

Tuttavia, questa abbondanza di satelliti può congestionare le comunicazioni e complicare il trasferimento dei dati verso la Terra. Anche le grandi missioni istituzionali, come le Sentinel di Copernicus o COSMO-SkyMed, incontrano latenze significative nella conversione dei dati in informazioni fruibili, spesso di parecchie ore.

Grazie all'elaborazione dei dati direttamente a bordo dei satelliti, è possibile ridurre questo tempo a pochi minuti, anche per i dati di grandi dimensioni, permettendo il trasferimento a Terra di informazioni già elaborate e di immediato utilizzo. Questo può avvenire attraverso dispositivi di piccole dimensioni e terminali personali.

La capacità di elaborazione a bordo dei dati non ha solo un effetto sulla rapidità del trasferimento dei dati a terra e sulla loro quantità, ma ha anche effetto sulla qualità dei dati complessivamente acquisiti.

Ad esempio, nel caso dei sensori ottici, la presenza di copertura nuvolosa rende inservibili i dati acquisiti, mentre i sensori SAR possono acquisire immagini di scarsa qualità per diversi motivi, legati alle modalità di

acquisizione. La rilevazione a bordo della qualità del dato offre l'opportunità di risparmiare le limitate risorse del satellite, quali capacità di registrazione, energia elettrica, e riservarle ad acquisizioni più promettenti.

Questi vantaggi diventano ancora più evidenti nel caso di costellazioni di satelliti, da un lato consentendo la programmazione di acquisizioni, ad esempio riprogrammando l'acquisizione di satelliti su aree più favorevoli in termini di qualità, ma anche per orchestrare l'integrazione di sensori con capacità diverse sulla base di informazioni ricevute da altri sensori spaziali o da sensori di terra. In un recente studio per ESA di Planetek Italia con D-Orbit, AIKO, SPIRE, ICEYE e Stellar Project, abbiamo ad esempio dimostrato che, grazie a strategie di Edge Computing applicate alle Osservazioni della Terra, si possono ridurre i tempi di individuazione di imbarcazioni non cooperanti da qualche ora a quindici minuti, aumentando quindi la possibilità di individuare attività illegali.

L'utilizzo di queste tecnologie aumenta l'efficienza di una costellazione, ne riduce i costi

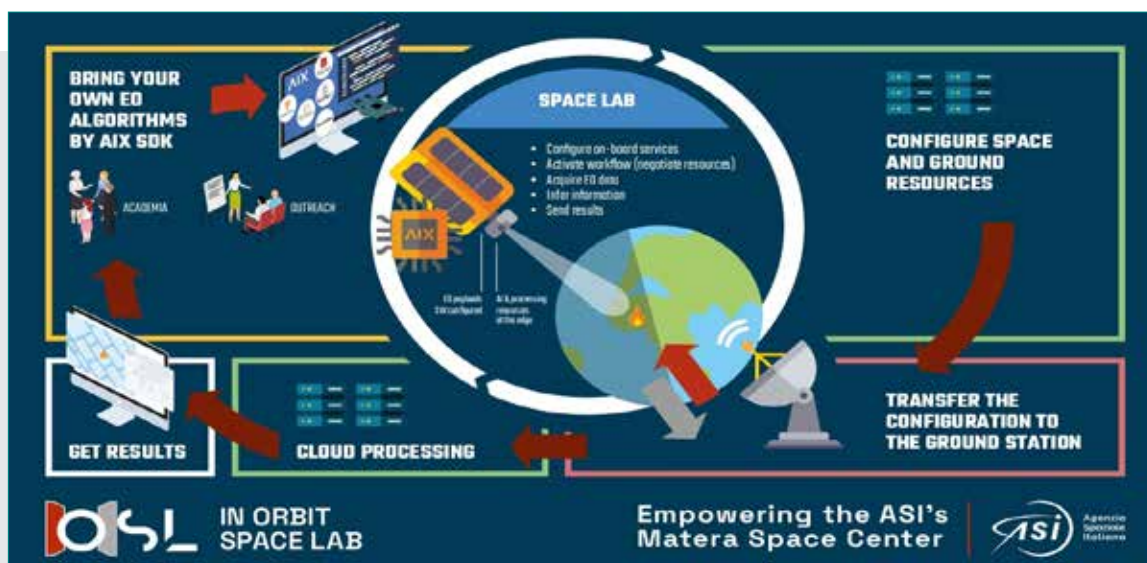


Fig. 2 - Sistema end-to-end della missione AI-eXpress (AIx) inserita nel programma ESA InCubed e sviluppata per l'In-Orbit Space Lab del Centro Spaziale ASI di Matera.

operativi, e apre il suo utilizzo in mercati sino ad oggi difficilmente raggiungibili. Una costellazione di satelliti con queste capacità offrirebbe anche la possibilità di migliorare gli algoritmi in orbita e di sperimentarne di nuovi, contribuendo ad una uberizzazione dei sistemi di Osservazione della Terra.

L'impatto più notevole, riguarda quindi la Trasformazione Digitale nel settore commerciale. Satelliti e costellazioni che incorporano queste capacità innovative possono stimolare modelli di business inediti e dinamici, facilitando l'ingresso di sviluppatori e startup nel settore spaziale e rafforzando il ruolo strategico dello spazio e dei servizi spaziali nell'era del Big Data e dell'Internet delle Cose (IoT).

La rilevanza di questa evoluzione è chiara se consideriamo la citata frammentazione dell'industria dei servizi di Osservazione della Terra.

Le innovazioni proposte consentirebbero la messa a sistema di queste capacità su una piattaforma multilaterale, dando vita a nuovi prodotti e servizi e rendendo lo spazio finalmente

accessibile a una vasta comunità, per lo sviluppo di applicazioni spaziali pienamente integrate nei processi dei clienti. In tal modo, si realizzerebbe un vero e proprio ecosistema dell'innovazione. Non è un caso che in

epoca recente molti attori hanno proposto realizzazioni anche parziali di questi concetti. Planetek Italia, con AIKO e D-Orbit, ha proposto un sistema end-to-end, costituito da un computer ad alte prestazioni imbarcato su una piattaforma spaziale, e dotato di una libreria di sviluppo software che rende trasparente allo sviluppatore le complessità di un software di bordo. Questa libreria sarà disponibile in una sorta di Space-App store, dove gli sviluppatori troveranno interfacce verso i principali linguaggi di programmazione, inclusi strumenti di Intelligenza Artificiale, un hardware di test rappresentativo di quanto disponibile a bordo, il tutto realizzato con una particolare attenzione alla sicurezza. Questa missione si chiama AIx, il suo sviluppo è iniziato nel 2019 nel quadro del programma InCubed dell'ESA, e volerà nel 2024.

PAROLE CHIAVE

IRIDE; COSTELLAZIONE; DATI SATELLITARI; SAR; SENSORI OTTICI; SENSORI IPERSPETTRALI; EO; OSSERVAZIONE DELLA TERRA; SERIVIZI; OSIRIDE; SISTEMA END-TO-END

ABSTRACT

IRIDE, a cutting-edge constellation in the Earth Observations scenario, stands out for its ability to integrate optical, SAR and hyperspectral sensors under a single command system, creating new opportunities for the operational use of satellite data. The project was born and developed thanks to the PNRR program, which directed its development and defined the implementation methods, following an AGILE method inspired by the software development practices of the same name.

Below we develop the challenges and opportunities of this program through a lens particularly focused on the Italian industrial landscape. This analysis aims to explore IRIDE as a catalyst of innovation and growth for the national industry in the sector. From this point of view, the importance of the project emerges not only as a significant technological undertaking, but as a milestone that marks a turning point for the Italian industrial ecosystem in Earth observation.

AUTORE

GIOVANNI SYLOS LABINI
MASSIMO ZOTTI
EDOUARD ROYER

PLANETEK ITALIA

G.ter

Innovations in Geomatics

www.gter.it

info@gter.it

