

Osservatorio in *Italian Space Economy*

## White Paper

### *La space economy italiana nell'era di IRIDE: dati, servizi e valore pubblico*

*Lo spazio come infrastruttura economica per la crescita, l'efficienza amministrativa e il valore pubblico.*

Gen. B. (ris ) CC Dott. Marco Di Fonzo  
Direttore dell' Osservatorio sulla *space economy* italiana – Maggio 2026

## EXECUTIVE SUMMARY

La space economy non è più un settore verticale. È l'infrastruttura informativa del Paese — trasversale all'agricoltura, alla gestione del territorio, alla prevenzione dei rischi naturali, al contrasto ai crimini ambientali. In Italia, questo cambiamento di paradigma è già in atto: il settore genera 1,96 miliardi di euro di valore aggiunto e 23.100 occupati (FTE), con il segmento downstream — la trasformazione dei dati satellitari in servizi operativi — che rappresenta il 48,7% del totale e una produttività per addetto (75.794 €/FTE) superiore alla media manifatturiera nazionale.

### **Il benchmark empirico esiste già ed è italiano.**

Prima di IRIDE, l'Italia ha costruito un sistema che non ha equivalenti in Europa: il binomio AGEA-AMS. L'Area Monitoring System di AGEA — fondato su immagini Sentinel-Copernicus, machine learning e geo-tag — gestisce oltre un milione di parcelle agricole nazionali in monitoraggio continuo, ha eliminato la necessità di controlli fisici a campione su larga scala e ha prodotto una riduzione documentata delle rettifiche finanziarie europee per 0,90 miliardi di euro già accettata dalla Commissione europea, su un contenzioso totale di 2,61 miliardi. Questo risultato — dichiarato dal Direttore Generale AGEA alla Commissione parlamentare il 25 marzo 2026 — non è una proiezione: è un fatto verificato da organismi di audit europei indipendenti.

La Commissione europea e la Corte dei conti europea hanno incluso AGEA-AMS tra le best practices continentali nel monitoraggio satellitare delle superfici agricole, con richieste di approfondimento tecnico da parte di amministrazioni di Francia, Albania, Ungheria, Macedonia del Nord, Corea del Sud e Uzbekistan. AGEA-AMS dimostra che la space economy pubblica non è un investimento tecnologico a rendimento incerto: è una riforma amministrativa con ritorno misurabile, che migliora la qualità della spesa, riduce il contenzioso europeo e rafforza la credibilità istituzionale del Paese.

### **IRIDE: la scommessa strutturale.**

La costellazione IRIDE — articolata in sei famiglie di satelliti (ottico ad alta risoluzione, SAR, iperspettrale, ottico wide-field, AIS marittimo, notturno) con un investimento PNRR di 1,49 miliardi di euro — è progettata per estendere la logica AGEA-AMS all'intero spettro delle politiche pubbliche ambientali e territoriali. I benefici economici annui stimati a regime, applicando moltiplicatori prudenziali inferiori al benchmark ESA (2,0-3,0 vs 3,8), si collocano tra 360 e 993 milioni di euro,

articolati su rischio idrogeologico (165-495 milioni), prevenzione incendi boschivi (75-300 milioni), agricoltura PAC (12-18 milioni) e monitoraggio ambientale e territoriale.

La prevista scadenza PNRR del 30 giugno 2026 segna la dimostrazione di operatività della costellazione; la piena erogazione dei macro-servizi è attesa entro il 2027. Il programma è in avanzamento robusto — i satelliti Eaglet II della famiglia ottica sono già in orbita dal novembre 2025 — ma il rischio principale non è tecnico: è il disallineamento temporale tra disponibilità dell'infrastruttura e maturità della domanda downstream da parte della PA. L'esperienza internazionale di Copernicus e COSMO-SkyMed indica che questo gap è mediamente di 3-5 anni. Il biennio 2026-2027 è la finestra critica per anticiparlo.

### **Il vincolo che nessun investimento infrastrutturale risolve da solo: il capitale umano.**

L'Italia ha costruito la migliore infrastruttura di Osservazione della Terra della sua storia. Ma solo il 29% delle organizzazioni della filiera spaziale dispone di team dedicati all'innovazione, e il gap di competenze nella Pubblica Amministrazione — nelle discipline che abilitano l'utilizzo operativo dei dati satellitari: remote sensing, analisi geospaziale, modellistica ambientale, GIS avanzato — è il principale fattore di rischio per il dispiegarsi dei benefici downstream.

IRIDE può essere il catalizzatore di una generazione di professionisti specializzati nella space economy applicata al territorio: geomatici, analisti EO, esperti di rischio ambientale, tecnici di pianificazione territoriale digitale, ingegneri di sistemi informativi geografici. Non sono figure di nicchia: sono le competenze che ogni Regione, ogni Autorità di bacino, ogni Agenzia ambientale, ogni Corpo di Polizia a vocazione ambientale dovrà avere in organico per valorizzare i servizi IRIDE. La domanda c'è — pubblica e strutturata. L'offerta di professionisti non è ancora adeguata.

Questo richiede una scelta politica esplicita: sostenere le lauree STEM nelle discipline geospaziali e ambientali come investimento di sistema. Il meccanismo è circolare e virtuoso: più professionisti formati generano più domanda di servizi downstream, che genera più valore economico, che giustifica più investimento nella filiera, che crea più occupazione qualificata. Il costo di non farlo è misurabile: ogni anno di ritardo nell'integrazione dei servizi IRIDE nei procedimenti amministrativi corrisponde a benefici mancati nell'ordine di centinaia di milioni di euro e a competenze che si formeranno altrove.

### **Sei raccomandazioni operative prioritarie.**

- 1. Cabina di Regia nazionale** per il coordinamento della domanda downstream PA, con mandato esplicito sulla data policy IRIDE e sull'integrazione con Copernicus e INSPIRE.
- 2. Piano nazionale di formazione geospaziale per funzionari PA** — ISPRA, Regioni, Autorità di bacino, Carabinieri Forestali, Protezione Civile — da avviare nel 2026, prima della piena operatività IRIDE.
- 3. Incentivi strutturali alle lauree STEM geospaziali:** borse di studio, dottorati industriali con la filiera spaziale, contratti di formazione con PA utenti dei servizi IRIDE. Obiettivo: costruire entro il 2030 un mercato di 2.000-3.000 professionisti specializzati in EO e GIS applicato al territorio.
- 4. Standardizzazione dei servizi downstream** per ridurre i costi di integrazione tra sistemi informativi e accelerare l'adozione nelle PA regionali e locali.
- 5. Osservatorio permanente per la valutazione sistematica degli impatti economici di IRIDE,** con confronto annuale tra stime ex ante (360-993 M€/anno) e benefici effettivamente generati — strumento di accountability pubblica sull'investimento PNRR.
- 6. Meccanismi di finanziamento ordinario post-PNRR:** le PA utenti devono inserire nei bilanci 2027 i costi dei contratti di servizio downstream, per un fabbisogno stimato di 150-200 milioni di euro annui.

### **La posta in gioco.**

L'Italia ha già dimostrato — con AGEA-AMS — di saper trasformare dati satellitari in valore pubblico certificato. Ha costruito un'infrastruttura — IRIDE — che nessun altro Paese europeo di analoghe dimensioni possiede nella stessa configurazione. Ha una filiera industriale riconosciuta (Thales Alenia Space, Leonardo, OHB Italia, Argotec, Telespazio) e un ecosistema startup in crescita, terzo in Europa per investimenti nel 2024 (170 milioni di dollari).

Quello che manca non è la tecnologia. Manca la scelta di investire nelle persone che la useranno. Senza una generazione di professionisti formati nelle discipline della space economy applicata, IRIDE rischia di diventare un'infrastruttura eccellente sottoutilizzata — esattamente come accadde con COSMO-SkyMed nei primi anni della sua vita operativa. Il turning point è il 2026-2027. Le condizioni per non sprecare questa opportunità si costruiscono adesso.

## AUTORI

Hanno collaborato :

Brig. Gen. Ing. Giovanni Arseni

Ufficiale E.I.

Dr. Gabriele Ciasullo

Senior Consulting

Prof. Ing. Renzo Carlucci

Direttore Editoriale Rivista GEOmedia

Avv. Emanuele Montini

Dirigente P.A.

Dr. Renzo Marin

Senior Consulting presso Soc. Geko

## SOMMARIO

<i>La space economy italiana nell'era di IRIDE: dati, servizi e valore pubblico</i> .....	1
CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE .....	9
CAPITOLO 2 – IL QUADRO NORMATIVO DELLA SPACE ECONOMY ITALIANA .....	10
2.1 La Legge 89/2025 come cornice sistemica.....	10
2.2 Il diritto spaziale tra regolazione e sviluppo economico .....	10
2.3 La ridefinizione economica della space economy: upstream e downstream.....	10
2.4 La Pubblica Amministrazione come domanda strutturata.....	11
2.5 Integrazione dei dati satellitari nei processi decisionali pubblici .....	11
2.6 Responsabilità civile, assicurazioni e fattori abilitanti .....	11
2.7 Capitale umano e competenze .....	12
2.8 Coordinamento europeo e infrastrutture spaziali nazionali.....	12
2.9 Golden power e tutela degli asset strategici .....	12
2.10 Standardizzazione, interoperabilità ed effetti occupazionali.....	12
2.11 Considerazioni conclusive .....	13
CAPITOLO 3 – IMPOSTAZIONE DELL'ANALISI ECONOMICA DELL'IN-DOTTO DELLA SPACE ECONOMY .....	13
3.1 Impostazione dell'analisi economica.....	13
3.2 Fonti statistiche e documentali .....	13
3.3 Metodologia di analisi degli effetti indiretti e indotti.....	14
3.4 Indicatori economici utilizzati .....	14
CAPITOLO 4 – LE FILIERE INDUSTRIALI DELLA SPACE ECONOMY ITALIANA .....	15
4.1 Inquadramento concettuale delle filiere upstream, midstream e downstream.....	15
4.2 La filiera upstream italiana: struttura produttiva e localizzazione territoriale.....	15
4.3 La filiera midstream italiana: infrastrutture, accesso ai dati e standardizzazione .....	16
4.4 La filiera downstream italiana: articolazione, settori applicativi e ruolo della Pubblica Amministrazione .....	16
4.5 Integrazione delle filiere e ruolo delle infrastrutture nazionali .....	17
CAPITOLO 5 – AGEA, AMS E MATURITÀ DEL DOWNSTREAM PUBBLICO: IMPATTI, GOVERNANCE E PROSPETTIVE .....	17
5.1 Inquadramento: il downstream pubblico come ambito di maturità della space economy.....	17
5.2 AGEA come infrastruttura amministrativa nazionale .....	17
5.3 L'AMS: architettura funzionale e contributo alla trasformazione dei controlli .....	18
5.4 La Carta nazionale dell'uso del suolo come base informativa multisettoriale .....	18
5.5 Impatti economici e amministrativi del modello AGEA-AMS .....	18

5.6 Governance, cooperazione interistituzionale e prospettive evolutive .....	19
<b>CAPITOLO 6 IRIDE moltiplicatore della space economy downstream pubblica e privata.....</b>	<b>19</b>
6.1 IRIDE nel quadro evolutivo della space economy italiana .....	19
6.2 Architettura tecnologica di IRIDE: la “costellazione di costellazioni” .....	20
6.2.1 -Tipologie di sensori .....	20
6.2.2 - Orbite e tempi di rivisitazione .....	21
6.2.3 Complementarità funzionale e data fusion .....	21
6.3 Mappatura dei settori applicativi prioritari e benefici attesi per la Pubblica Amministrazione .....	22
6.3.1 Monitoraggio dei movimenti del terreno e dissesto idrogeologico .....	22
6.3.2 Monitoraggio forestale e prevenzione incendi .....	22
6.3.3 Monitoraggio marino e costiero .....	23
6.3.4 Protezione Civile e gestione delle emergenze .....	23
6.3.5 Monitoraggio della qualità dell'aria.....	24
6.3.6 Contrasto ai crimini ambientali e monitoraggio anti-inquinamento.....	24
6.3.7 Supporto operativo al Commissario unico per la bonifica della Terra dei Fuochi.....	25
6.3.8 Monitoraggio delle risorse idriche e idro-meteo-clima .....	25
6.4 IRIDE e la trasformazione dei modelli decisionali pubblici .....	26
6.5 IRIDE come moltiplicatore del downstream privato.....	26
6.6 Effetti moltiplicativi settoriali di IRIDE.....	27
6.7 IRIDE e l’integrazione con le filiere industriali italiane .....	27
6.8 IRIDE come leva di politica industriale .....	27
6.9 Confronto con esperienze internazionali .....	28
6.10 Limiti e criticità del modello IRIDE.....	28
6.11 IRIDE come infrastruttura sistemica della space economy italiana .....	29
<b>CAPITOLO 7 – ANALISI QUANTITATIVA DELL’IMPATTO ECONOMICO DELLA SPACE ECONOMY DOWNSTREAM .....</b>	<b>29</b>
7.1 Inquadramento generale dell’analisi quantitativa.....	29
7.2 Valore aggiunto: effetti diretti, indiretti e indotti .....	30
7.3 Occupazione e qualificazione del lavoro.....	30
7.3.1 Occupazione indiretta e indotta .....	31
7.4 Produttività e cambiamento strutturale.....	31
7.5 Effetti di filiera e moltiplicatori economici .....	32
7.6 Discussione critica dei risultati.....	32
7.7 Sintesi del capitolo e contestualizzazione dei risultati .....	33
Tabella 7.3 – Sintesi quantitativa impatto economico downstream .....	34

CAPITOLO 8 – CONFRONTO INTERNAZIONALE: ITALIA E FRANCIA NELLA SPACE ECONOMY DOWNSTREAM .....	34
8.1 Razionale del confronto internazionale .....	34
8.2 Architettura istituzionale e governance .....	34
8.3 Dimensione economica e composizione del valore aggiunto.....	35
8.4 Occupazione e qualità del lavoro.....	35
8.5 Politiche pubbliche e ruolo dello Stato.....	35
8.6 Discussione critica.....	35
8.7 Sintesi del capitolo.....	36
CAPITOLO 9 – STIMA DEGLI IMPATTI ECONOMICI DEI SERVIZI -DOWNSTREAM IRIDE .....	36
9.1 Metodologia di stima degli impatti.....	36
9.2 Identificazione dei casi d’uso .....	37
9.3 Benefici economici diretti e costi evitati .....	37
9.3.1 Benefici economici nel settore agricolo .....	38
9.3.2 Costi evitati per il rischio idrogeologico .....	38
9.3.3 Costi evitati per incendi boschivi .....	38
9.4 Impatti occupazionali dei servizi IRIDE .....	39
9.5 Scenari di impatto economico .....	40
9.6 Sintesi dei risultati quantitativi .....	41
9.7 Limiti metodologici e note di cautela .....	42
A –APPENDICE METODOLOGICA - DETTAGLIO DELLE PROCEDURE DI STIMA .....	42
A.1 Impostazione generale dell’analisi .....	42
A.2 Selezione e delimitazione dei casi d’uso .....	43
A.3 Stima dei benefici economici diretti.....	43
A.3.1 Metodo bottom-up .....	43
A.4 Stima dei costi evitati.....	43
A.5 Stima dell’impatto occupazionale.....	44
A.6 Benefici non di mercato.....	44
A.7 Sintesi di coerenza metodologica .....	44
B APPENDICE – SCENARI DI STIMA E IPOTESI PRUDENZIALI .....	45
B.1 Razionale degli scenari .....	45
B.2 Scenario basso.....	45
B.3 Scenario medio.....	45
B.4 Assenza di scenario alto.....	46
B.5 Collegamento tra capitoli empirici e stime economiche.....	46

B.6 Casi d'uso considerati.....	46
B.7 Coerenza e replicabilità.....	47
CAPITOLO 10 – DISCUSSIONE INTEGRATA E IMPLICAZIONI DI POLICY .....	47
10.1 Lettura integrata dei risultati economici.....	47
10.2 Il ruolo della domanda pubblica e la governance del downstream.....	48
10.3 Implicazioni per la Pubblica Amministrazione .....	49
10.4 Implicazioni per le imprese e il mercato .....	50
10.5 Rischi, vincoli e condizioni abilitanti .....	51
CAPITOLO 11 -SPACE ECONOMY ITALIANA (ORIZZONTE 2026) .....	52
11.1 Inquadramento dell’analisi SWOT .....	52
11.2 Punti di forza (Strengths).....	53
11.3 Debolezze (Weaknesses) .....	54
11.4 Opportunità (Opportunities) .....	54
11.5 Minacce (Threats).....	55
11.6 Sintesi strategica .....	56
CAPITOLO 12 – SINTESI, IMPLICAZIONI DI POLICY E PROSPETTIVE DELLA SPACE ECONOMY ITALIANA (ORIZZONTE 2026).....	58
12.1 Sintesi dei risultati della ricerca.....	58
12.2 Dalla space economy industriale alla space economy sistemica.....	59
12.3 Il ruolo del PNRR come catalizzatore strutturale .....	60
12.4 AGEA–AMS come prova empirica.....	60
12.5 IRIDE come infrastruttura di moltiplicazione del valore .....	61
12.6 Il 2026 come turning point .....	61
12.7 Raccomandazioni operative.....	62
CAPITOLO 13 – CONCLUSIONI GENERALI .....	64
CAPITOLO 14 – STATO DI AVANZAMENTO DI IRIDE AL 4 MAGGIO 2026: ARCHITETTURA TEMPORALE A TRE LIVELLI.....	66
14.2 Stato di avanzamento al 4 maggio 2026.....	66
14.3 L’architettura temporale a tre livelli .....	67
14.4 Analisi critica: cosa non è un ritardo .....	68
14.5 Implicazioni per la valutazione economica del rapporto.....	68
CAPITOLO 15 – GOVERNANCE DOWNSTREAM E PREPARAZIONE ISTITUZIONALE PER LA FASE SERVIZI (2026–2027) .....	69
15.1 Il problema del disallineamento temporale tra infrastruttura e domanda.....	69
15.2 Agenda operativa per il biennio 2026–2027.....	69
15.3 Il ruolo della formazione e del capitale umano .....	70
15.4 Integrazione teorico-strutturale del downstream (revisione consolidata).....	70

15.5 Conclusioni del capitolo .....	70
BIBLIOGRAFIA .....	72

## CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE

La space economy non può più essere interpretata come un settore verticale e tecnologicamente isolato, bensì come una **infrastruttura economica abilitante** basata sull'erogazione di servizi avanzati che interagiscono con una molteplicità di filiere produttive e amministrative. In questo quadro, i dati satellitari, e in particolare quelli di Osservazione della Terra, assumono il ruolo di **input produttivi immateriali ad elevato contenuto informativo**, capaci di migliorare l'efficienza dei processi decisionali, ridurre i costi di transazione, aumentare la produttività dei fattori e generare esternalità positive in termini di sostenibilità ambientale e resilienza territoriale.

Il progressivo spostamento del baricentro economico dal segmento *upstream* — relativo alla produzione di satelliti, lanciatori e infrastrutture spaziali — al segmento *downstream* rappresenta uno degli elementi più rilevanti dell'evoluzione recente della space economy. Se nelle fasi iniziali il valore era concentrato prevalentemente nella realizzazione delle infrastrutture fisiche, oggi esso si manifesta in misura crescente nella capacità di trasformare i dati grezzi in informazioni utilizzabili, servizi operativi e strumenti di supporto alle decisioni pubbliche e private. Tale dinamica risulta particolarmente evidente in ambiti quali l'agricoltura di precisione, il monitoraggio ambientale, la gestione del rischio naturale, la pianificazione urbana e la sicurezza territoriale.

In questo contesto, il ruolo dello Stato e delle Pubbliche Amministrazioni assume una rilevanza strategica. Da un lato, le istituzioni pubbliche figurano tra i principali utilizzatori dei servizi *downstream* basati su dati satellitari; dall'altro, esse svolgono una funzione fondamentale nella creazione di una domanda stabile e qualificata, nella definizione di standard operativi e nel favorire l'integrazione dei dati spaziali all'interno dei sistemi informativi territoriali e dei processi decisionali. La space economy pubblica si configura pertanto come un ambito nel quale l'intervento pubblico non si limita alla regolazione o al finanziamento, ma si estende alla costruzione di **infrastrutture informative condivise** e alla produzione di servizi ad alto valore pubblico.

L'Italia presenta caratteristiche peculiari che la rendono un caso di studio particolarmente rilevante nel panorama europeo. Il Paese dispone di una filiera aerospaziale storicamente consolidata, con competenze riconosciute a livello internazionale nei segmenti della manifattura satellitare, dei sensori, dell'elettronica avanzata e dei servizi geospaziali. Parallelamente, negli ultimi anni si è assistito a una crescente maturazione delle amministrazioni pubbliche nell'utilizzo di strumenti GIS, sistemi informativi territoriali e dati di Osservazione della Terra, soprattutto in ambiti quali l'agricoltura, la gestione delle risorse naturali e la prevenzione dei rischi ambientali.

In tale contesto si inserisce la costellazione **IRIDE**, che rappresenta un cambio di paradigma rispetto ai modelli tradizionali di utilizzo dei dati satellitari. IRIDE non è concepita come un semplice sistema di acquisizione di immagini ad alta risoluzione, bensì come una *costellazione di costellazioni* progettata per garantire elevata frequenza di rivisitazione, diversificazione dei sensori e integrazione strutturale con i sistemi informativi esistenti. In questo senso, IRIDE si configura come **infrastruttura pubblica mission-oriented**, orientata a sostenere lo sviluppo dei servizi *downstream* civili e a rafforzare la capacità dello Stato di utilizzare i dati satellitari come leva di policy.

L'obiettivo principale del presente lavoro è duplice. Da un lato, fornire una valutazione economica rigorosa della space economy *downstream* in Italia, evidenziandone il contributo al valore aggiunto, all'occupazione qualificata e alla competitività delle filiere produttive. Dall'altro, analizzare il ruolo delle infrastrutture spaziali pubbliche, e in particolare della costellazione IRIDE, nel rafforzare la

capacità della Pubblica Amministrazione di governare processi complessi legati alla gestione del territorio, alla tutela ambientale e all’allocazione efficiente delle risorse pubbliche.

Il presente documento **deliberatamente non affronta le dimensioni della sicurezza e della difesa nazionale**, concentrandosi esclusivamente sull’analisi delle opportunità di crescita del *Sistema Paese* derivanti dallo sviluppo della space economy italiana. **L’attenzione è rivolta alle sole applicazioni civili, economiche e amministrative dei dati satellitari, nonché al loro potenziale contributo all’efficienza delle politiche pubbliche e alla creazione di valore pubblico ed economico.**

## CAPITOLO 2 – IL QUADRO NORMATIVO DELLA SPACE ECONOMY ITALIANA

### 2.1 La Legge 89/2025 come cornice sistemica

La Legge n. 89 del 2025 rappresenta il primo tentativo organico di dotare l’Italia di una cornice normativa unitaria in materia di space economy. Prima della sua approvazione, il settore spaziale nazionale risultava disciplinato da una pluralità di fonti eterogenee, stratificate nel tempo e prevalentemente orientate alla regolazione degli aspetti industriali, di sicurezza e di cooperazione internazionale. Tale frammentazione rifletteva una visione tradizionale dello spazio come ambito specialistico e tecnologicamente separato dal resto dell’economia, visione che risulta oggi inadeguata alla luce delle profonde trasformazioni intervenute nel settore.

L’analisi che segue interpreta la Legge 89/2025 non solo come intervento regolatorio, ma come **dispositivo economico e istituzionale**, volto a trasformare l’infrastruttura spaziale in un fattore strutturale di crescita, in particolare attraverso l’utilizzo sistematico dei servizi e dei dati *downstream*.

### 2.2 Il diritto spaziale tra regolazione e sviluppo economico

La Legge 89/2025 si colloca all’interno del più ampio *corpus del diritto spaziale internazionale*, che costituisce la cornice giuridica di riferimento per lo sviluppo della space economy contemporanea. I principi sanciti dai trattati delle Nazioni Unite sullo spazio extra-atmosferico — in particolare l’*Outer Space Treaty*, la *Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects* e la *Registration Convention* — delineano un regime fondato sulla responsabilità statale, sull’uso pacifico e sostenibile dello spazio e sugli obblighi di autorizzazione e supervisione delle attività private.

La normativa nazionale recepisce e declina tali principi, contribuendo a fornire un quadro di certezza regolatoria indispensabile per lo sviluppo delle attività economiche *downstream* e per l’integrazione delle infrastrutture spaziali nei processi decisionali pubblici. In questo senso, il diritto spaziale assume una funzione **abilitante**, non limitata alla prevenzione dei rischi, ma orientata alla creazione di condizioni favorevoli all’innovazione e all’utilizzo diffuso dei servizi spaziali.

### 2.3 La ridefinizione economica della space economy: upstream e downstream

Dal punto di vista economico, la Legge 89/2025 introduce un cambiamento rilevante nel modo in cui viene concettualizzato il valore generato dalle attività spaziali. Se in passato la valutazione del settore era prevalentemente legata agli investimenti *upstream*, all’occupazione diretta nelle imprese aerospaziali e al valore delle esportazioni, **la nuova impostazione pone al centro l’analisi degli effetti indiretti e indotti derivanti dall’utilizzo dei servizi *downstream*.**

Questa prospettiva implica una visione più ampia della space economy, che considera i dati satellitari come **input produttivi immateriali**, in grado di incidere sulla produttività totale dei fattori in numerosi comparti economici. Il valore economico dello spazio non risiede dunque esclusivamente nella capacità di lanciare e gestire infrastrutture orbitali, ma soprattutto nella loro integrazione nei processi produttivi, decisionali e amministrativi.

## 2.4 La Pubblica Amministrazione come domanda strutturata

In coerenza con tale impostazione, la Legge 89/2025 attribuisce un ruolo centrale alle Pubbliche Amministrazioni come utilizzatori qualificati dei servizi spaziali. La PA viene riconosciuta non solo come soggetto regolatore o finanziatore, ma come **attore economico in grado di generare una domanda strutturata e continuativa** di servizi *downstream*, contribuendo alla stabilità e allo sviluppo delle filiere geospaziali nazionali.

Questa scelta risulta coerente con l'evidenza empirica internazionale, secondo cui i principali casi di successo della space economy *downstream* sono frequentemente associati alla presenza di una domanda pubblica forte, capace di orientare l'innovazione, ridurre l'incertezza per gli operatori economici e favorire la scalabilità delle applicazioni basate su dati satellitari.

## 2.5 Integrazione dei dati satellitari nei processi decisionali pubblici

**La Legge 89/2025 promuove in modo esplicito l'integrazione dei dati satellitari all'interno dei sistemi informativi territoriali e decisionali della Pubblica Amministrazione.** In particolare, viene incoraggiato l'utilizzo sistematico dei dati di Osservazione della Terra nei processi di pianificazione territoriale, monitoraggio ambientale e gestione delle politiche agricole e forestali.

Questa impostazione riflette la consapevolezza che il valore economico dei dati spaziali non risiede esclusivamente nella loro produzione, ma nella loro capacità di essere trasformati in informazioni operative, integrate con altre basi dati e utilizzate in modo continuativo. In tale prospettiva, i dati satellitari assumono la natura di **infrastrutture informative**, analogamente alle reti di trasporto o di telecomunicazione.

## 2.6 Responsabilità civile, assicurazioni e fattori abilitanti

Un ulteriore elemento qualificante introdotto dalla Legge 89/2025 riguarda la disciplina della responsabilità civile per i danni derivanti da attività spaziali e il conseguente obbligo di adeguate coperture assicurative. Questa previsione assume rilievo economico in quanto contribuisce a internalizzare i rischi associati alle operazioni spaziali, incidendo sui costi di accesso al mercato e sulla struttura degli incentivi per gli operatori.

Nel segmento *downstream*, la chiarezza del regime di responsabilità e delle garanzie assicurative rappresenta un fattore abilitante per l'adozione diffusa dei servizi basati su dati satellitari, riducendo l'incertezza giuridica e favorendo la fiducia degli utilizzatori finali, in particolare delle Pubbliche Amministrazioni.

## 2.7 Capitale umano e competenze

La piena attuazione delle finalità della Legge 89/2025 presuppone la disponibilità di un adeguato capitale umano, in grado di tradurre l'infrastruttura spaziale in valore economico ed elemento qualificante per il raggiungimento di finalità istituzionali. **Lo sviluppo del *downstream* richiede infatti competenze avanzate che integrino conoscenze tecnico-scientifiche (remote sensing, analisi dei dati, intelligenza artificiale) con capacità amministrative e settoriali.**

Il capitale umano emerge pertanto come fattore critico di successo della space economy, costituendo al tempo stesso una leva di sviluppo e un potenziale vincolo alla capacità della Pubblica Amministrazione e degli operatori privati di sfruttare pienamente le opportunità offerte dalle nuove infrastrutture spaziali.

## 2.8 Coordinamento europeo e infrastrutture spaziali nazionali

La Legge 89/2025 dedica particolare attenzione al coordinamento tra il livello nazionale e quello europeo. **Essa riconosce il ruolo dei programmi *Copernicus* e *Galileo* come pilastri della space economy continentale**, ma sottolinea al contempo la necessità di sviluppare capacità nazionali autonome e complementari. Tale esigenza è motivata dalla crescente domanda di dati ad alta risoluzione, da tempi di rivisitazione più frequenti e da requisiti operativi specifici.

In questo contesto si inserisce la previsione normativa relativa allo sviluppo di infrastrutture spaziali nazionali strategiche, tra cui la costellazione **IRIDE**, qualificata come strumento essenziale per garantire la continuità dei servizi *downstream* destinati alla Pubblica Amministrazione.

## 2.9 Golden power e tutela degli asset strategici

La Legge 89/2025 estende al settore spaziale l'applicazione degli strumenti di *golden power*, riconoscendo la natura strategica degli asset infrastrutturali e dei dati generati dalle attività spaziali. Tale previsione consente allo Stato di esercitare poteri speciali a tutela dell'interesse pubblico, bilanciando l'apertura del mercato con l'esigenza di protezione degli asset critici.

**Nel contesto della space economy, il *golden power* contribuisce a stabilizzare il quadro regolatorio e a preservare il carattere sistemico delle infrastrutture pubbliche, in particolare laddove esse svolgano funzioni abilitanti per una pluralità di servizi *downstream*.**

## 2.10 Standardizzazione, interoperabilità ed effetti occupazionali

Dal punto di vista giuridico-economico, la legge introduce strumenti volti a favorire la standardizzazione e l'interoperabilità dei dati spaziali. Questo aspetto risulta cruciale per la creazione di un ecosistema *downstream* efficiente, in quanto riduce i costi di integrazione tra sistemi informativi e facilita la diffusione dei servizi basati su dati satellitari.

La norma riconosce inoltre il potenziale della space economy nel generare occupazione qualificata, in particolare nelle professioni legate all'analisi dei dati, alla modellazione geospaziale e allo sviluppo di applicazioni digitali, configurando il settore come leva per la crescita del capitale umano e dell'innovazione nel sistema produttivo nazionale.

## 2.11 Considerazioni conclusive

Nel suo complesso, il quadro delineato dalla Legge 89/2025 configura una **piattaforma normativa e istituzionale abilitante** per lo sviluppo della space economy italiana. L'integrazione tra diritto spaziale, responsabilità, capitale umano, governance multilivello e strumenti di tutela strategica crea le condizioni affinché investimenti pubblici e iniziative private possano convergere verso un modello di crescita fondato sull'utilizzo sistematico dei dati spaziali.

Tale impianto costituisce il presupposto indispensabile per l'analisi economica sviluppata nei capitoli successivi, dedicata alla valutazione degli impatti macro e microeconomici della space economy *downstream* e del ruolo dei servizi abilitati da infrastrutture pubbliche come IRIDE.

## CAPITOLO 3 – IMPOSTAZIONE DELL'ANALISI ECONOMICA DELL'INDOTTO DELLA SPACE ECONOMY

### 3.1 Impostazione dell'analisi economica

L'approccio macro-settoriale adottato consente di analizzare la space economy come **infrastruttura abilitante**, capace di generare valore aggiunto in una pluralità di settori economici apparentemente distanti dal comparto spaziale in senso stretto. In questa prospettiva, i dati satellitari vengono trattati come **input intermedi ad alto contenuto informativo**, il cui utilizzo incide sui processi produttivi, migliora l'efficienza allocativa e riduce l'incertezza decisionale.

L'analisi non si limita pertanto alla misurazione del valore diretto del settore spaziale, ma estende il perimetro di osservazione agli **effetti indiretti e indotti lungo le filiere produttive e amministrative**, con particolare riferimento ai settori della pubblica amministrazione e ai comparti industriali che beneficiano dell'utilizzo sistematico dei servizi downstream.

Questo approccio risulta coerente con l'impostazione delineata nel capitolo precedente, che interpreta la Legge 89/2025 come strumento di policy volto a favorire la diffusione trasversale dei dati spaziali nel sistema economico nazionale.

### 3.2 Fonti statistiche e documentali

L'analisi economica si basa su un insieme integrato di fonti statistiche, amministrative e documentali, selezionate al fine di garantire robustezza empirica e coerenza istituzionale. Un ruolo centrale è svolto dalla normativa nazionale, in particolare dalla **Legge 89/2025**, che fornisce il quadro regolatorio all'interno del quale si collocano le analisi sviluppate nel lavoro.

La normativa viene utilizzata non solo come riferimento giuridico, ma anche come **chiave interpretativa delle politiche pubbliche**, consentendo di valutare l'orientamento strategico degli interventi e il loro potenziale impatto economico nel medio-lungo periodo.

Accanto alle fonti normative, vengono impiegati documenti tecnici e amministrativi prodotti da enti pubblici operativi, tra cui AGEA, relativi all'implementazione del Sistema di Monitoraggio delle Superfici, di seguito AMS. Tali fonti consentono di analizzare casi concreti di utilizzo dei dati satellitari nella pubblica amministrazione e di quantificarne gli effetti economici in termini di

miglioramento dell'efficienza amministrativa, riduzione dei costi di controllo e ottimizzazione dei processi decisionali.

### 3.3 Metodologia di analisi degli effetti indiretti e indotti

La valutazione dell'indotto economico generato dalla space economy downstream si fonda su una metodologia volta a cogliere i **meccanismi di trasmissione del valore** lungo le catene produttive e istituzionali. In particolare, l'analisi considera gli effetti indiretti derivanti dall'aumento della domanda di beni e servizi intermedi e gli effetti indotti associati alla crescita del reddito e dell'occupazione nei settori coinvolti.

L'approccio metodologico adottato è coerente con le analisi di impatto delle infrastrutture informative e digitali, che interpretano i dati come fattori produttivi immateriali in grado di generare esternalità positive e guadagni di produttività diffusi. In questo quadro, la space economy downstream viene analizzata come **fattore trasversale di competitività**, piuttosto che come settore isolato.

**Particolare attenzione è riservata al ruolo della pubblica amministrazione, il cui utilizzo sistematico dei servizi satellitari contribuisce a innescare effetti moltiplicativi attraverso:**

- **l'aumento della domanda di servizi geospaziali;**
- **il miglioramento dell'efficienza dei processi amministrativi;**
- **la riduzione dei costi di compliance e di controllo per gli operatori economici.**

### 3.4 Indicatori economici utilizzati

Gli indicatori economici impiegati nell'analisi sono selezionati al fine di fornire una rappresentazione completa e coerente degli effetti della space economy downstream. Il principale indicatore considerato è il **valore aggiunto**, misurato in termini di contributo alla formazione del PIL, che consente di valutare l'impatto economico complessivo delle attività downstream superando la semplice misurazione del fatturato.

Accanto al valore aggiunto, viene analizzato il **livello di occupazione, espresso in termini di unità di lavoro equivalenti a tempo pieno (FTE)**. Tale indicatore permette di valutare l'impatto occupazionale della space economy, con particolare riferimento all'occupazione qualificata e ad alta intensità di competenze.

Viene inoltre considerata la **produttività del lavoro**, calcolata come rapporto tra valore aggiunto e occupazione. Questo indicatore consente di analizzare la capacità delle attività downstream di generare valore economico elevato a fronte di un impiego relativamente contenuto di risorse umane, caratteristica tipica dei settori ad alta intensità tecnologica.

Infine, l'analisi include **indicatori di filiera** volti a misurare gli effetti indiretti e indotti lungo la catena del valore. Tali indicatori consentono di valutare il grado di integrazione della space economy downstream nel sistema produttivo nazionale e di identificare i settori che beneficiano maggiormente della diffusione dei servizi basati su dati satellitari.

## **CAPITOLO 4 – LE FILIERE INDUSTRIALI DELLA SPACE ECONOMY ITALIANA**

### **4.1 Inquadramento concettuale delle filiere upstream, midstream e downstream**

La space economy italiana si articola lungo una catena del valore complessa, nella quale possono essere distinti tre segmenti funzionalmente collegati: upstream, midstream e downstream. La distinzione non ha natura meramente descrittiva, ma consente di leggere in termini economici e istituzionali la diversa modalità con cui si genera, si trasforma e si distribuisce il valore lungo l'intero ecosistema spaziale.

Per filiera upstream si intende l'insieme delle attività di ricerca, progettazione, sviluppo, produzione, integrazione e messa in esercizio delle infrastrutture spaziali e delle relative componenti abilitanti. In essa rientrano i satelliti, i sensori, i segmenti di terra, i sistemi di controllo, le piattaforme di missione e, più in generale, l'apparato tecnologico che rende possibile l'acquisizione del dato spaziale. Si tratta di un segmento ad alta intensità di capitale, con rilevante contenuto tecnologico, lunghi cicli di investimento, forte specializzazione del lavoro e marcata dipendenza dalla committenza pubblica e dai programmi internazionali.

La filiera midstream comprende invece le attività di ricezione, organizzazione, trattamento primario, archiviazione, distribuzione e resa accessibile dei dati prodotti dai sistemi spaziali. Essa svolge una funzione di cerniera tra la produzione tecnica del dato e il suo utilizzo operativo. Dal punto di vista economico, il midstream costituisce una vera e propria infrastruttura informativa critica: dalla sua qualità dipendono la disponibilità del dato, la continuità del servizio, l'interoperabilità con altri sistemi informativi, la scalabilità delle applicazioni e la riduzione delle barriere all'ingresso per gli operatori a valle.

La filiera downstream comprende infine la trasformazione dei dati satellitari in informazioni operative, prodotti digitali, supporti decisionali e servizi applicativi. È qui che il dato spaziale diventa funzionale all'attività economica, amministrativa e territoriale. Il downstream si caratterizza per cicli di innovazione più rapidi, maggiore diffusione territoriale, più intensa integrazione con le politiche pubbliche e più elevata capacità di produrre effetti moltiplicativi su settori tradizionali, quali agricoltura, ambiente, protezione civile, gestione delle infrastrutture, pianificazione territoriale, sicurezza e servizi urbani.

Nel contesto contemporaneo, il baricentro della creazione di valore tende progressivamente a spostarsi dal solo upstream verso l'interazione tra midstream e downstream. Il dato satellitare non esaurisce infatti il proprio valore nella sua produzione, ma lo manifesta pienamente quando viene reso accessibile, standardizzato, integrato e incorporato in processi decisionali, amministrativi ed economici. In questo senso, la space economy italiana deve essere interpretata come un sistema infrastrutturale integrato, nel quale la disponibilità della tecnologia, la gestione del dato e la capacità istituzionale di utilizzo costituiscono elementi inscindibili.

### **4.2 La filiera upstream italiana: struttura produttiva e localizzazione territoriale**

La filiera upstream italiana presenta una struttura relativamente concentrata, sia sotto il profilo industriale sia sotto il profilo geografico. Essa è composta da grandi gruppi industriali a elevata capacità di integrazione sistemica, da imprese partecipate o a forte relazione con la committenza pubblica e da una rete di piccole e medie imprese altamente specializzate nella componentistica, nell'ingegneria di sistema, nell'elettronica avanzata, nei materiali e nei sottosistemi di missione.

I principali poli dell'upstream nazionale si collocano nel Lazio, con particolare riferimento all'area romana; nel Piemonte, con forte specializzazione industriale e manifatturiera; in Campania, anche per effetto della connessione con il sistema universitario e della ricerca; e in Puglia, dove si è consolidato un ecosistema tecnologico in grado di dialogare sia con l'industria sia con le applicazioni a valle.

Dal punto di vista economico, l'upstream contribuisce in misura rilevante alla robustezza tecnologica del comparto aerospaziale nazionale. Tuttavia, i suoi effetti diffusi sull'economia risultano fisiologicamente più contenuti rispetto al downstream, in ragione della forte specializzazione del settore, dell'elevata intensità di capitale e della natura selettiva della domanda. Ciò non riduce la sua rilevanza strategica: l'upstream rimane il presupposto industriale e scientifico senza il quale non sarebbe possibile sviluppare né le infrastrutture informative del midstream né le applicazioni ad alto valore aggiunto del downstream.

### **4.3 La filiera midstream italiana: infrastrutture, accesso ai dati e standardizzazione**

La filiera midstream ha assunto una centralità crescente nel sistema spaziale italiano, poiché rappresenta il livello nel quale il dato grezzo viene reso effettivamente fruibile. Ricezione, organizzazione dei flussi, gestione degli archivi, trattamento preliminare, interoperabilità delle banche dati, definizione di standard e piattaforme di accesso costituiscono le funzioni essenziali di questo segmento.

Dal punto di vista economico, il midstream riduce i costi di accesso al dato, ne migliora la qualità, ne aumenta la continuità di disponibilità e rende possibile l'integrazione con altri sistemi informativi pubblici e privati. In questo senso, il suo ruolo è paragonabile a quello delle grandi infrastrutture digitali: senza di esso, il valore generato dall'upstream non riesce a diffondersi in modo sistemico; senza di esso, il downstream resta episodico, frammentato o sperimentale.

In Italia, una parte significativa delle attività midstream è svolta da soggetti pubblici, società partecipate e operatori specializzati nella gestione di piattaforme geospaziali. La crescente attenzione europea alla standardizzazione e all'interoperabilità ha favorito la riduzione delle asimmetrie di accesso e ha posto le basi per un uso più esteso e più maturo dei dati satellitari da parte della pubblica amministrazione. Sotto questo profilo, il midstream non deve essere inteso come semplice passaggio tecnico, ma come componente essenziale della sovranità digitale e informativa del Paese.

### **4.4 La filiera downstream italiana: articolazione, settori applicativi e ruolo della Pubblica Amministrazione**

La filiera downstream rappresenta oggi il segmento più dinamico della space economy italiana. Essa comprende un insieme eterogeneo di imprese, enti pubblici, università, centri di ricerca e operatori specializzati che trasformano il dato satellitare in servizi, applicazioni e strumenti di supporto alle decisioni. A differenza dell'upstream, il downstream è caratterizzato da una diffusione territoriale più ampia, da una più intensa ibridazione con settori economici tradizionali e da una maggiore prossimità ai bisogni operativi dei territori.

I principali ambiti applicativi del downstream includono l'agricoltura di precisione, il monitoraggio ambientale, la gestione del territorio, la sicurezza, la protezione civile, il controllo delle infrastrutture, i servizi urbani, la gestione delle risorse idriche e il supporto alle decisioni pubbliche. In tali settori, il dato spaziale viene integrato con altre fonti informative – amministrative, catastali, meteorologiche, sensoristiche o modellistiche – e si traduce in un'informazione utilizzabile a fini regolativi, pianificatori, gestionali o economici.

Un elemento distintivo della configurazione italiana è rappresentato dal ruolo della Pubblica Amministrazione, che non agisce soltanto come utilizzatore finale di dati e servizi, ma anche come soggetto co-produttore di valore downstream. Quando il dato satellitare viene stabilmente incorporato in procedimenti amministrativi, sistemi di controllo, meccanismi di allocazione delle risorse e strumenti di governo del territorio, il downstream assume il carattere di infrastruttura pubblica. In questa prospettiva, l'esperienza di AGEA costituisce uno dei casi più avanzati e significativi di maturazione del downstream pubblico nazionale.

## **4.5 Integrazione delle filiere e ruolo delle infrastrutture nazionali**

L'integrazione tra upstream, midstream e downstream costituisce il principale fattore di competitività del sistema spaziale nazionale. Gli investimenti nelle infrastrutture spaziali generano infatti valore pieno soltanto quando i dati risultano accessibili, interoperabili e traducibili in servizi utili per il settore pubblico e per i mercati.

Dal punto di vista economico, il valore della space economy emerge dall'interazione tra capacità industriale, disponibilità del dato e capacità istituzionale di impiego. Le infrastrutture nazionali, i sistemi di gestione dei dati, le piattaforme di accesso e gli standard comuni rappresentano quindi il meccanismo attraverso cui la tecnologia si trasforma in produttività, qualità amministrativa e capacità di governo del territorio.

In questo quadro, il downstream pubblico non costituisce una semplice applicazione derivata, ma una componente strutturale dell'intera catena del valore. Il caso AGEA, esaminato nei capitoli successivi, mostra in modo particolarmente chiaro come il dato satellitare possa essere incorporato in modo stabile nei processi amministrativi, divenendo parte di una infrastruttura pubblica di controllo, decisione e allocazione delle risorse.

## **CAPITOLO 5 – AGEA, AMS E MATURITÀ DEL DOWNSTREAM PUBBLICO: IMPATTI, GOVERNANCE E PROSPETTIVE**

### **5.1 Inquadramento: il downstream pubblico come ambito di maturità della space economy**

Nel dibattito sulla space economy, l'attenzione si è a lungo concentrata sulle dinamiche industriali upstream e sui ritorni tecnologici associati allo sviluppo dei sistemi spaziali. Tuttavia, l'evoluzione più significativa in termini di impatto istituzionale si osserva sempre più nel downstream, soprattutto laddove i dati di Osservazione della Terra vengono incorporati in modo stabile all'interno dei processi pubblici.

La maturità della space economy non si misura soltanto nella capacità di produrre satelliti o servizi di mercato, ma anche nella possibilità di trasformare il dato spaziale in infrastruttura amministrativa. Sotto questo profilo, l'esperienza AGEA rappresenta un caso particolarmente rilevante, perché mostra come il downstream pubblico possa diventare una componente ordinaria dei meccanismi di controllo, pagamento, verifica e governo delle risorse.

### **5.2 AGEA come infrastruttura amministrativa nazionale**

AGEA gestisce uno dei più complessi sistemi informativi territoriali e procedurali dell'amministrazione pubblica italiana. La scala economica e organizzativa dell'Agenzia conferma la rilevanza sistemica di tale infrastruttura. Secondo la memoria del Direttore Generale, nel triennio 2023–2025 AGEA ha erogato complessivamente 15,3 miliardi di euro e, nel solo 2025, 5,6 miliardi di euro. Sul piano organizzativo, a marzo 2026 l'Agenzia ha raggiunto 332 unità di personale, dopo un significativo rafforzamento amministrativo intervenuto nell'ultimo triennio.

La memoria dà conto anche del processo di incorporazione di SIN S.p.A. in AGEA, disposto dalla legge 12 luglio 2024, n. 101, e del conseguente riassetto organizzativo volto a integrare i servizi e rafforzare la governance dei sistemi informativi. L'istituzione della Direzione per la gestione, lo sviluppo e la sicurezza dei sistemi informativi ha rappresentato, in tale contesto, un passaggio essenziale nel consolidamento di una strategia digitale unitaria.

Questi elementi confermano che AGEA non deve essere letta soltanto come organismo pagatore, ma come infrastruttura amministrativa nazionale per la gestione digitale delle politiche agricole, fondata su dati, interoperabilità, controllo e capacità di coordinamento con altri soggetti pubblici.

### **5.3 L'AMS: architettura funzionale e contributo alla trasformazione dei controlli**

L'AMS costituisce uno dei cardini della trasformazione dei controlli amministrativi in agricoltura. Il sistema si fonda sull'uso sistematico di immagini satellitari Sentinel-Copernicus, integrate con machine learning, intelligenza artificiale e geo-tag, e consente di supportare gli interventi a superficie mediante un monitoraggio continuo e documentabile.

La memoria del Direttore Generale evidenzia che l'AMS ha consentito il pagamento tempestivo degli anticipi grazie alla messa a disposizione degli organismi pagatori degli esiti dei controlli sulle superfici. Tale affermazione è particolarmente rilevante, poiché conferma che il sistema non svolge solo una funzione conoscitiva, ma produce effetti diretti sui tempi e sulla qualità del procedimento amministrativo.

Dal punto di vista istituzionale, l'AMS segna il superamento di un modello di controllo fondato prevalentemente su verifiche ex post e sopralluoghi puntuali, a favore di una logica di osservazione sistematica e di produzione di evidenze digitali. Ciò aumenta la standardizzazione del controllo, riduce le asimmetrie informative e rafforza la verificabilità ex post delle decisioni amministrative.

### **5.4 La Carta nazionale dell'uso del suolo come base informativa multisettoriale**

La Carta nazionale dell'uso del suolo rappresenta la base informativa sulla quale si innesta una parte rilevante del sistema AGEA. Il suo rilievo, come emerge dalla memoria del 25 marzo 2026, va ben oltre il perimetro degli aiuti agricoli. L'evoluzione della Carta mediante nuovi layer informativi e maggiore precisione spaziale consente infatti di estendere l'utilità del sistema alle politiche di pianificazione ambientale, di prevenzione del dissesto, di salvaguardia della biodiversità e di gestione idrica.

Questa estensione funzionale conferma che le infrastrutture informative costruite nel settore agricolo possono evolvere in piattaforme di interesse generale per l'intera pubblica amministrazione. La Carta AGEA, pertanto, non deve essere considerata un semplice prodotto cartografico, ma una base di conoscenza territoriale pubblica, replicabile e riusabile.

### **5.5 Impatti economici e amministrativi del modello AGEA-AMS**

Gli impatti del modello AGEA-AMS, alla luce della memoria del Direttore Generale, devono essere letti come esiti di sistema e non come meri saving operativi isolabili. I dati ufficialmente dichiarati consentono di individuare alcuni risultati economici e amministrativi puntuali.

In primo luogo, vi è il rafforzamento della capacità di spesa e della tempestività dei pagamenti: 15,3 miliardi di euro erogati nel triennio 2023-2025; 5,6 miliardi nel solo 2025; 2,086 miliardi di euro di anticipi degli aiuti diretti nel triennio, con incremento medio del 37,5 per cento rispetto al triennio 2020-2022; 2,086 miliardi di euro di erogazioni per sviluppo rurale nel triennio 2023-2025, con incremento medio del 4,5 per cento rispetto al periodo precedente.

In secondo luogo, vi è il miglioramento della qualità amministrativa e della gestione del rischio finanziario: utilizzo della quota UE FEASR al 99,47 per cento nel rispetto dei massimali di misura; riduzione già accettata di 0,90 miliardi di euro di rettifiche finanziarie da parte della Commissione europea; ulteriore riduzione di 1,71 miliardi in negoziazione; riclassificazione di 49.274 posizioni debitorie, con conseguente riallineamento dei dati contabili.

In terzo luogo, si registra un netto rafforzamento della sostenibilità economico-finanziaria dell'Agenzia: utile di esercizio pari a 23 milioni di euro nel 2024, a fronte della perdita registrata nel 2022; patrimonio netto tornato positivo a 6 milioni di euro; valorizzazione del patrimonio informativo AGEA per 4,8 milioni di euro, in quanto bene immateriale strategico.

Questi dati mostrano che il modello AGEA-AMS ha contribuito a una trasformazione strutturale del sistema amministrativo. I benefici non devono essere ridotti alla sola dimensione del risparmio diretto, che la memoria non quantifica separatamente per l'AMS, ma vanno ricondotti a un

miglioramento della tempestività, della trasparenza, della qualità del controllo, della tenuta contabile e della capacità di governo della spesa pubblica.

## 5.6 Governance, cooperazione interistituzionale e prospettive evolutive

Un ulteriore elemento di maturità del downstream pubblico risiede nella capacità di integrazione istituzionale. La memoria del Direttore Generale documenta una rete crescente di accordi e progettualità con altre amministrazioni e soggetti pubblici. Tra questi assumono particolare rilievo gli accordi con INPS per i controlli incrociati e la lotta al caporalato; le iniziative con le Forze dell'ordine, tra cui il progetto sulla Terra dei Fuochi; le prospettive di collaborazione con ENAC per l'impiego di rilievi aerei e droni; il protocollo proposto con la Protezione civile; gli accordi con ANCI per lo scambio dati con i Comuni; e i protocolli con gli istituti bancari per semplificare l'accesso al credito del settore agricolo.

La memoria segnala inoltre l'avvio di nuove evoluzioni tecnologiche: uso dei droni dotati di sensori ottici e multispettrali; introduzione di soluzioni di intelligenza artificiale nei procedimenti amministrativi; rafforzamento dei sistemi di investigazione e antifrode mediante Arachne, SAS e ulteriori strumenti di analisi; ampliamento dei layer della Carta nazionale dell'uso del suolo e miglioramento dell'AMS. In questa prospettiva, AGEA tende a configurarsi come piattaforma federata di dati e controlli territoriali, capace di offrire servizi non soltanto all'agricoltura ma all'intero sistema pubblico.

Tale assetto anticipa, sotto il profilo funzionale, la logica di un futuro marketplace pubblico dei dati geospaziali, nel quale infrastrutture satellitari nazionali e dati interoperabili possano sostenere una pluralità di politiche pubbliche. In questo senso, il caso AGEA costituisce un riferimento empirico particolarmente utile anche per la valutazione delle potenzialità del programma IRIDE e, più in generale, per l'analisi del contributo della space economy alla modernizzazione dello Stato.

## CAPITOLO 6 IRIDE moltiplicatore della space economy downstream pubblica e privata

### 6.1 IRIDE nel quadro evolutivo della space economy italiana

La realizzazione della costellazione IRIDE rappresenta un passaggio strutturale nella traiettoria di sviluppo della space economy italiana. A differenza dei programmi satellitari tradizionali, storicamente concepiti come infrastrutture tecnologiche autonome e prevalentemente orientate all'upstream industriale, IRIDE nasce esplicitamente come infrastruttura abilitante di servizi downstream, progettata per generare valore economico, istituzionale e sociale attraverso l'utilizzo sistematico dei dati di Osservazione della Terra.

Nel quadro teorico della space economy, **IRIDE può essere interpretata come un *general purpose input* (GPI), ossia una tecnologia orizzontale in grado di produrre effetti moltiplicativi su un ampio insieme di settori economici e ambiti di policy.** Tale caratteristica la distingue nettamente dai programmi spaziali di prima generazione, centrati prevalentemente sulla sovranità tecnologica e sulla capacità produttiva dell'industria upstream, e la colloca in una prospettiva di innovazione sistemica e mission-oriented.

Con un investimento complessivo di 1,07 miliardi di euro (797 milioni dal PNRR e 273 milioni dal Piano Nazionale Complementare), IRIDE costituisce uno dei più rilevanti programmi spaziali europei di Osservazione della Terra, coinvolgendo 73 aziende italiane e generando oltre 400 nuovi posti di lavoro qualificati nell'ecosistema spaziale nazionale, raddoppiando la capacità produttiva nazionale di mini-satelliti in orbita LEO (Fonte: ASI, 2024).

## 6.2 Architettura tecnologica di IRIDE: la “costellazione di costellazioni”

L'elemento tecnologico distintivo di IRIDE è rappresentato dalla sua architettura come *costellazione di costellazioni*, ovvero un sistema integrato che combina piattaforme satellitari eterogenee per sensori, orbite e capacità operative all'interno di un'unica infrastruttura coordinata.

Il programma prevede il dispiegamento di 6 famiglie di sotto-costellazioni distinte, per un totale di 68 satelliti in fase di sviluppo, con dimensioni variabili dai 25 kg (mini-satelliti Eaglet II) ai 580 kg (piattaforma NOX), garantendo una copertura multi-livello e multi-sensore del territorio italiano e delle aree marine circostanti (Fonte: ESA/ASI, documentazione programma IRIDE 2023-2025).

Questa complementarità tra le diverse tipologie di osservazione, consente una analisi multi-

Costellazione	N. satelliti	Massa	Tipo sensore	Prime contractor	Status (01. 2026)	Applicazioni primarie
<b>HEO (Hawk for Earth Observation)</b>	25 (+ 15 opzione)	~70 kg	Ottico multispettrale HR (~2m)	Argotec	15 in orbita (mag. 2026)	Monitoraggio territoriale, uso suolo, agricoltura
<b>Eaglet II</b>	24	25 kg	Ottico multispettrale HR + AIS	OHB Italia + Optec	16 in orbita (mag. 2026)	Monitoraggio marino-costiero, tracciamento navi
<b>NIMBUS SAR</b>	12	266 kg	Radar X-SAR (orbita inclinata)	Thales Alenia Space Italia	In sviluppo	Movimenti terreno, dissesto idrogeologico, interferometria
<b>NIMBUS VHR</b>	1	217 kg	Ottico multispettrale VHR	Thales Alenia Space Italia	In sviluppo	Infrastrutture critiche, pianificazione urbana
<b>PLATINO</b>	5	390 kg	Ottico iperspettrale	SITAEL + Leonardo	In sviluppo	Qualità aria, inquinamento, analisi chimico-fisica, Terra dei Fuochi
<b>NOX</b>	1	580 kg	X-SAR ad alta risoluzione	D-Orbit + MetaSensing	In sviluppo	Emergenze H24, monitoraggio all-weather

dimensionali del territorio.

La Tabella 6.1 sintetizza le caratteristiche tecniche e operative delle sei famiglie di satelliti che compongono IRIDE, evidenziando l'architettura ibrida del programma.

**Tabella 6.1 – Famiglie di satelliti della costellazione IRIDE: caratteristiche tecniche e applicazioni primarie**

Fonte: Elaborazioni su dati ESA, ASI, Wikipedia IRIDE (2025), documentazione tecnica industriale

### 6.2.1 -Tipologie di sensori

IRIDE integra:

- **sensori ottici ad alta risoluzione** (costellazioni HEO con 15 satelliti in orbita al 4 maggio 2026 e Eaglet II con 24 satelliti pianificati, risoluzione spaziale 2,6 metri al suolo - GSD, Ground Sample Distance), idonei al monitoraggio dettagliato del suolo e delle infrastrutture;
- **sensori multispettrali, operanti su diverse bande spettrali** (dal visibile - RGB -, includendo NIR e SWIR), presenti su HEO, Eaglet II e NIMBUS VHR, fondamentali per l'analisi della vegetazione, dell'uso del suolo e degli stress ambientali;

- **sensori iperspettrali** (costellazione PLATINO con 5 satelliti realizzati da SITAEEL e Leonardo, rappresentante la prima costellazione iperspettrale europea) , capaci di rilevare informazioni chimico-fisiche avanzate , identificando specifici inquinanti atmosferici (PM, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>), caratterizzando la composizione mineralogica e chimica del suolo attraverso l'analisi delle "firme spettrali" (risposte uniche di ogni materiale alla radiazione elettromagnetica), e rilevando stress idrici nelle colture con elevata precisione. L'imaging iperspettrale di PLATINO è particolarmente rilevante per il supporto operativo al Commissario unico per la bonifica della Terra dei Fuochi, consentendo l'identificazione remota di siti contaminati e il monitoraggio dei processi di bonifica;
- **sensori radar** (SAR), costellazioni NIMBUS SAR (12 satelliti) e NOX, operanti in banda X con tecnologia SAR (Synthetic Aperture Radar) e capacità interferometriche avanzate. L'innovazione principale di IRIDE consiste nell'impiego di una costellazione SAR in orbita inclinata, che consente misurazioni più precise degli spostamenti Nord-Sud del terreno (componente tradizionalmente più difficile da misurare), migliorando significativamente l'analisi interferometrica per il monitoraggio dei movimenti del suolo, delle frane e del dissesto idrogeologico (Fonte: ASI 2024), operativi in ogni condizione meteorologica e di illuminazione.

### 6.2.2 - Orbite e tempi di rivisitazione

La combinazione di satelliti su differenti orbite (prevalentemente Low Earth Orbit, orbita terrestre bassa, compresa tra 200 e 2000 km), con altitudini operative specifiche comprese tra 467 km e 625 km a seconda della famiglia di satelliti, prevalentemente in orbite eliosincrone per garantire condizioni di illuminazione costanti, consente:

- **una maggiore frequenza di rivisitazione:** la configurazione multi-costellazione di IRIDE garantirà, a regime nel 2027, una capacità di rivisitazione giornaliera dell'intero territorio italiano con risoluzione di 2 metri (GSD). Le prime costellazioni operative (HEO ed Eaglet II) assicurano già tempi di rivisitazione nell'ordine delle 24-48 ore sulle aree prioritarie (Fonte: ESA, Contratti IRIDE 2022-2023), cruciale per il monitoraggio dinamico;
- **una copertura temporale più uniforme**, riducendo i gap temporali tipici delle missioni singole e consentendo il monitoraggio di fenomeni a rapida evoluzione (incendi, alluvioni, frane);
- **la riduzione delle lacune informative tipiche delle singole missioni** , attraverso l'integrazione complementare tra sensori ottici (limitati da copertura nuvolosa e condizioni di illuminazione) e sensori SAR (operativi H24 in ogni condizione meteorologica, inclusa copertura nuvolosa completa).

### 6.2.3 Complementarità funzionale e data fusion

Il valore sistemico di IRIDE emerge dalla capacità di:

- **integrare dati eterogenei tramite tecniche avanzate di data fusion;**
- **migliorare la qualità informativa attraverso approcci di super-resolution;**
- **supportare analisi multitemporali e multilivello, combinando dati ottici (per identificazione e classificazione di oggetti), radar (per monitoraggio deformazioni e interferometria), e iperspettrali (per caratterizzazione chimico-fisica e rilevamento inquinanti), creando un sistema di osservazione senza precedenti per ampiezza, profondità informativa e capacità operativa.** L'integrazione di sensori AIS (Automatic Identification System) a bordo dei satelliti Eaglet II consente inoltre il tracciamento marittimo persistente, abilitando applicazioni di sorveglianza delle zone economiche esclusive e contrasto al traffico illecito via mare.

Questa architettura rende IRIDE particolarmente adatta ad alimentare applicazioni downstream complesse, come quelle già sperimentate nel modello AGEA-AMS, ma estendibili a numerosi altri ambiti di policy pubblica e di iniziativa privata.

In particolare, IRIDE è esplicitamente progettata per fornire 8 macro-servizi operativi prioritari alla Pubblica Amministrazione italiana: (1) monitoraggio marino e costiero, (2) qualità dell'aria, (3) movimenti del terreno, (4) copertura e uso del suolo, (5) idro-meteo-clima, (6) risorse idriche, (7) gestione emergenze, (8) sicurezza (Fonte: Documentazione programma IRIDE, ESA/ASI/Planetek Italia).

### 6.3 Mappatura dei settori applicativi prioritari e benefici attesi per la Pubblica Amministrazione

L'architettura multi-sensore e multi-costellazione di IRIDE è stata progettata seguendo un approccio user-driven, rispondendo cioè ai fabbisogni operativi espressi dalle Amministrazioni Pubbliche italiane in otto ambiti prioritari. Ciascuna famiglia di satelliti contribuisce in modo specifico e complementare a questi settori applicativi civili, generando benefici istituzionali, operativi e di policy la cui rilevanza trascende la mera quantificazione economica.

#### 6.3.1 Monitoraggio dei movimenti del terreno e dissesto idrogeologico

**Costellazioni primarie:** NIMBUS SAR (12 satelliti), NOX

**Tecnologia critica:** Interferometria SAR differenziale (DInSAR) con capacità di misurazione degli spostamenti Nord-Sud grazie all'orbita inclinata

##### **Benefici attesi:**

La costellazione SAR di IRIDE rappresenta un salto qualitativo nella capacità nazionale di monitoraggio dei movimenti del terreno. Con 94,5% dei comuni italiani a rischio idrogeologico (Fonte: ISPRA 2024), la disponibilità di dati interferometrici ad alta frequenza temporale consente:

- **Prevenzione eventi franosi:** identificazione precoce di aree instabili attraverso il monitoraggio millimetrico degli spostamenti superficiali, consentendo allerta preventiva e mitigazione del rischio per popolazioni esposte;
- **Monitoraggio infrastrutture critiche:** sorveglianza sistematica di ponti, viadotti, dighe, versanti ferroviari e stradali, rilevando deformazioni strutturali prima che divengano critiche;
- **Pianificazione territoriale:** supporto alle decisioni urbanistiche attraverso mappature di pericolosità geomorfologica basate su serie storiche di dati satellitari;
- **Riduzione costi emergenziali:** l'anticipazione degli eventi riduce drasticamente i costi di intervento ex-post e protegge vite umane.

L'integrazione con i sistemi di monitoraggio di ISPRA e del Dipartimento della Protezione Civile consolida la capacità nazionale di gestione del rischio idrogeologico, settore in cui l'Italia ha investito 19,2 miliardi di euro negli ultimi 25 anni (Fonte: ISPRA, ReNDiS).

#### 6.3.2 Monitoraggio forestale e prevenzione incendi

**Costellazioni primarie:** PLATINO (iperspettrale), HEO, Eaglet II (ottici multispettrali)

**Tecnologia critica:** Analisi iperspettrale per rilevamento stress vegetativo, indici multispettrali (NDVI, EVI) per salute vegetazione

##### **Benefici attesi:**

Il monitoraggio forestale satellitare rappresenta un asset strategico per un Paese con oltre 11 milioni di ettari di superficie boschiva. IRIDE abilita:

- **Prevenzione incendi:** rilevamento precoce di stress idrico e vegetativo attraverso analisi iperspettrale, consentendo l'identificazione di aree ad alto rischio prima dell'innescio degli incendi. L'indice NDVI migliorato tramite dati IRIDE è già operativo nei sistemi di previsione della Protezione Civile (Fonte: CIMA Foundation, 2024);

- **Rapid damage mapping:** capacità di mappatura rapida delle aree percorse dal fuoco attraverso l'integrazione di dati ottici e SAR, supportando le operazioni di primo soccorso e la pianificazione degli interventi di ripristino. I sistemi AUTOWADE (alluvioni) e AUTOBAM (incendi) sviluppati da CIMA Foundation per la Protezione Civile saranno alimentati dai dati IRIDE (Fonte: CIMA Foundation, progetto IRIDE);
- **Monitoraggio salute foreste:** valutazione dello stato di salute delle foreste italiane, identificazione di attacchi parassitari, monitoraggio della biodiversità forestale;
- **Efficienza operativa:** i dati satellitari europei hanno già dimostrato di ridurre la soglia minima di rilevamento incendi da 30 ettari a 5 ettari (Fonte: EFFIS/JRC). IRIDE, con maggiore frequenza temporale e risoluzione, migliora ulteriormente questa capacità.

### 6.3.3 Monitoraggio marino e costiero

**Costellazioni primarie:** Eaglet II (ottico + AIS), NIMBUS SAR

**Tecnologia critica:** Sistema AIS integrato per tracciamento navi, SAR per monitoraggio oli e sorveglianza marittima

#### **Benefici attesi:**

Con oltre 7.500 km di coste, l'Italia necessita di capacità avanzate di sorveglianza marittima. IRIDE fornisce:

- **Sorveglianza marittima persistente:** i satelliti Eaglet II integrano ricevitori AIS (Automatic Identification System) che consentono il tracciamento in tempo quasi reale delle imbarcazioni nelle zone economiche esclusive italiane, supportando operazioni di contrasto al traffico illecito, immigrazione irregolare via mare e pesca illegale;
- **Monitoraggio erosione costiera:** analisi multitemporale ad alta risoluzione delle dinamiche costiere, supportando interventi di protezione e pianificazione delle opere marittime. La capacità interferometrica SAR consente inoltre la misurazione di subsidenza costiera;
- **Rilevamento sversamenti:** i sensori SAR rilevano sversamenti oleosi in mare grazie al contrasto radar, mentre i sensori iperspettrali di PLATINO possono caratterizzare la tipologia di inquinante;
- **Gestione risorse alieutiche:** monitoraggio delle attività di pesca, controllo delle zone protette marine, supporto alla gestione sostenibile delle risorse ittiche.

### 6.3.4 Protezione Civile e gestione delle emergenze

**Costellazioni primarie:** Tutte le famiglie IRIDE in modalità integrata

**Tecnologia critica:** Data fusion multi-sensore, capacità di acquisizione rapida, operatività H24

#### **Benefici attesi:**

IRIDE costituisce l'infrastruttura tecnologica centrale per il rafforzamento delle capacità operative del Dipartimento della Protezione Civile, utente istituzionale primario del programma. I benefici includono:

- **Rapid damage mapping:** in caso di eventi calamitosi (terremoti, alluvioni, frane, incendi), IRIDE consente la mappatura rapida delle aree colpite e la classificazione del grado di danno (delineation e grading), supportando l'allocazione ottimale delle risorse di soccorso. Il Dipartimento della Protezione Civile ha co-progettato catene di processamento specifiche per alluvioni e incendi nell'ambito del Service Segment di IRIDE (Fonte: CIMA Foundation);
- **Monitoraggio continuo aree critiche:** sorveglianza sistematica di versanti instabili, dighe, bacini idrici, zone vulcaniche attive (Vesuvio, Campi Flegrei, Etna), rilevando variazioni anomale prima che degenerino in emergenze;
- **Supporto decisionale in tempo reale:** disponibilità di informazioni aggiornate e integrate (ottiche + SAR + iperspettrali) consente decisioni evidence-based durante le fasi emergenziali;

- **Interoperabilità europea:** integrazione con il sistema Copernicus Emergency Management Service (EMS), rafforzando la capacità di risposta a emergenze transnazionali.

L'investimento in IRIDE risponde anche agli obblighi normativi derivanti dalla Direttiva Alluvioni UE e dal quadro Sendai per la riduzione del rischio disastri.

### 6.3.5 Monitoraggio della qualità dell'aria

**Costellazioni primarie:** PLATINO (iperspettrale)

**Tecnologia critica:** Spettroscopia iperspettrale per identificazione e quantificazione inquinanti atmosferici

#### Benefici attesi:

- **L'inquinamento atmosferico rappresenta la principale minaccia ambientale alla salute pubblica in Europa**, con costi sanitari ed economici stimati in centinaia di miliardi di euro annui. IRIDE, attraverso la costellazione iperspettrale PLATINO, abilita:
  - **Monitoraggio inquinanti atmosferici: rilevamento e quantificazione di PM (particolato), NO<sub>2</sub> (biossido di azoto), SO<sub>2</sub> (biossido di zolfo), O<sub>3</sub> (ozono troposferico) e altri inquinanti con copertura spaziale completa del territorio italiano;**
  - **Supporto alle politiche di qualità dell'aria:** verifica oggettiva del rispetto dei limiti normativi (Direttiva 2008/50/CE), identificazione delle sorgenti emissive, valutazione dell'efficacia delle misure di mitigazione (ZTL, blocchi del traffico, politiche industriali);
  - **Protezione salute pubblica:** allerta tempestiva in caso di superamento delle soglie critiche, supportando decisioni di sanità pubblica (raccomandazioni alle popolazioni vulnerabili, chiusura scuole, limitazioni traffico);
  - **Integrazione con reti al suolo:** i dati IRIDE integrano e completano le reti di monitoraggio terrestri (ARPA), fornendo copertura spaziale continua anche in aree prive di centraline.

### 6.3.6 Contrasto ai crimini ambientali e monitoraggio anti-inquinamento

**Costellazioni primarie:** PLATINO (iperspettrale), HEO/Eaglet II (ottici HR), NIMBUS SAR

**Tecnologia critica:** Firme spettrali per rilevamento contaminanti, SAR per identificazione modifiche territoriali, ottico HR per evidenze visive

#### Benefici attesi:

Il contrasto ai crimini ambientali (smaltimento illecito rifiuti, discariche abusive, sversamenti industriali, traffico rifiuti speciali) costituisce una priorità strategica nazionale, con particolare riferimento alle aree ad elevata pressione criminale. IRIDE fornisce:

- **Rilevamento discariche abusive:** l'integrazione di dati ottici ad alta risoluzione, SAR (per rilevamento variazioni morfologiche) e iperspettrali (per caratterizzazione tipologia rifiuti) consente l'identificazione automatica di siti di smaltimento illecito, anche in aree remote o occultate;
- **Monitoraggio scarichi industriali:** rilevamento di sversamenti in corpi idrici superficiali attraverso variazioni spettrali, supportando le attività ispettive di ARPA e Forze dell'Ordine;
- **Evidenze per azioni giudiziarie:** le immagini satellitari ad alta risoluzione costituiscono prove documentali georeferenziate e datate con certezza, utilizzabili in procedimenti giudiziari (l'articolo 8 del D.L. 116/2025 autorizza esplicitamente l'uso della Carta nazionale dell'uso del suolo AGEA-AMS per l'accertamento di reati ambientali);

- **Effetto deterrente:** la consapevolezza di essere sotto osservazione satellitare sistematica e continua genera un effetto deterrente nei confronti di comportamenti illeciti;
- **Ottimizzazione risorse ispettive:** indirizzamento delle ispezioni fisiche verso aree ad alta probabilità di illecito, riducendo i costi operativi delle Forze dell'Ordine e delle Agenzie ambientali.

### 6.3.7 Supporto operativo al Commissario unico per la bonifica della Terra dei Fuochi

**Costellazioni primarie:** PLATINO, COSMO-SkyMed, PRISMA (integrazione con asset esistenti), seguito da tutte le famiglie IRIDE

**Tecnologia critica:** Firme spettrali per identificazione contaminanti del suolo, interferometria per monitoraggio post-bonifica, ottico HR per perimetrazione siti

#### **Quadro normativo e istituzionale:**

Il D.L. n. 25/2025 (convertito con modifiche in Legge 89/2025) ha istituito la figura del Commissario unico di Governo per la bonifica dell'area denominata "Terra dei Fuochi", con mandato di coordinare gli interventi di bonifica su 57 Comuni nelle province di Napoli e Caserta, per un'area superiore a 1.000 km<sup>2</sup>. La sentenza della Corte Europea dei Diritti dell'Uomo (CEDU) del 30 gennaio 2025 ha condannato l'Italia per inadempienza nella tutela della salute pubblica nell'area, imponendo l'adozione di misure strutturali entro due anni (Fonte: Prefettura di Napoli, ISPRA).

Il Commissario Unico alle discariche abusive ha siglato nel dicembre 2025 un Accordo Quadro con l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) per l'utilizzo integrato delle costellazioni PRISMA (iperspettrale), COSMO-SkyMed (SAR) e, progressivamente, IRIDE, finalizzato al supporto operativo alle attività di bonifica (Fonte: Quotidiano di Puglia, 14 dicembre 2025; Accordo ASI-Commissari bonifiche).

#### **Benefici operativi attesi:**

- **Ricognizione e perimetrazione siti contaminati:** l'imaging iperspettrale (PLATINO/PRISMA) consente l'identificazione remota di siti contaminati attraverso l'analisi delle "firme spettrali" di specifici inquinanti nel suolo (metalli pesanti, idrocarburi, diossine, policlorobifenili - PCB). Questa metodologia consente di estrapolare il dato puntuale di contaminazione (derivante da campionamenti al suolo) ad aree più ampie, riducendo i costi di caratterizzazione e accelerando i tempi di intervento;
- **Individuazione discariche abusive e rifiuti interrati:** l'integrazione SAR-ottico-iperspettrale consente il rilevamento di discariche superficiali e la mappatura probabilistica di rifiuti interrati (anni '80-'90), stimati in decine di migliaia di tonnellate dal Commissario Vadalà (Fonte: Euronews, gennaio 2026);
- **Monitoraggio interventi di bonifica:** sorveglianza satellitare sistematica delle aree in bonifica, verificando l'avanzamento dei lavori e la conformità agli standard ambientali;
- **Prevenzione nuovi illeciti:** monitoraggio continuo del territorio per prevenire nuovi sversamenti abusivi, integrando i dati satellitari con le attività operative dei Carabinieri Forestali e della Polizia Ambientale;
- **Trasparenza e accountability:** creazione di una piattaforma informativa pubblica (obbligo CEDU) basata sui dati satellitari, garantendo trasparenza sullo stato delle bonifiche e sui rischi ambientali per le comunità locali.

L'integrazione IRIDE rappresenta quindi un moltiplicatore di efficacia operativa per la più complessa operazione di bonifica ambientale mai intrapresa in Italia, con implicazioni dirette per la salute di oltre 2,5 milioni di cittadini residenti nell'area.

### 6.3.8 Monitoraggio delle risorse idriche e idro-meteo-clima

**Costellazioni primarie:** PLATINO, NIMBUS SAR, HEO/Eaglet II

**Tecnologia critica:** SAR per umidità del suolo, iperspettrale per qualità acque, ottico per estensione corpi idrici

### **Benefici attesi:**

La gestione delle risorse idriche rappresenta una sfida crescente a causa dei cambiamenti climatici. IRIDE contribuisce attraverso:

- **Monitoraggio bacini idrici:** mappatura dell'estensione e del volume dei bacini artificiali e naturali, supportando la gestione idrica in condizioni di siccità;
- **Stima umidità del suolo:** i dati SAR consentono la stima dell'umidità del suolo su scala regionale, fondamentale per l'agricoltura di precisione e la previsione del rischio idraulico;
- **Qualità delle acque:** rilevamento iperspettrale di eutrofizzazione, fioriture algali, inquinamento diffuso in laghi, fiumi e bacini costieri;
- **Supporto alla gestione irrigua:** ottimizzazione dell'uso dell'acqua in agricoltura attraverso dati satellitari integrati con modelli agrometeorologici.

## **6.4 IRIDE e la trasformazione dei modelli decisionali pubblici**

L'introduzione di IRIDE contribuisce a un cambiamento profondo dei modelli decisionali pubblici, favorendo il passaggio da decisioni basate su dati *ex post*, campionari e discontinui a decisioni fondate su flussi informativi continui, integrati e quasi in tempo reale.

Questo cambiamento comporta implicazioni economiche rilevanti, tra cui:

- **la riduzione dei costi di transazione informativa;**
- **una maggiore tempestività degli interventi pubblici;**
- **un miglioramento dell'efficacia allocativa della spesa.**

Nel caso delle politiche ambientali, agricole e territoriali, l'utilizzo dei dati IRIDE consente di anticipare fenomeni critici quali stress idrico, degrado del suolo e incendi boschivi, riducendo in modo significativo i costi economici e sociali associati agli eventi estremi e migliorando la resilienza complessiva del sistema territoriale.

L'adozione sistematica di dati satellitari rappresenta inoltre una leva di modernizzazione amministrativa coerente con gli obiettivi del PNRR di trasformazione digitale della PA, trasformando la capacity-building istituzionale in termini di competenze data-driven e di interoperabilità dei sistemi informativi territoriali.

## **6.5 IRIDE come moltiplicatore del downstream privato**

Accanto al settore pubblico, IRIDE svolge un ruolo cruciale nel rafforzamento del downstream privato, agendo come piattaforma abilitante per nuovi modelli di business basati sui dati satellitari. In particolare, IRIDE contribuisce a ridurre le barriere all'ingresso per le imprese che operano nella catena del valore downstream, mettendo a disposizione:

- **accesso a dati di elevata qualità e affidabilità**, con politica di accesso gratuito per utenti istituzionali e condizioni agevolate per PMI e startup, riducendo significativamente i costi di acquisizione dati che storicamente rappresentavano una barriera all'ingresso nel settore;
- **continuità temporale delle osservazioni**, garantendo alle imprese la disponibilità di serie storiche per lo sviluppo di servizi basati su machine learning e analisi predittive;
- **integrazione con altre fonti informative** (GIS, IoT, big data), attraverso infrastrutture cloud e API standardizzate che facilitano l'interoperabilità e riducono i costi di integrazione tecnologica.

Queste caratteristiche favoriscono la nascita e la crescita di servizi a valore aggiunto nei settori dell'agricoltura di precisione, del monitoraggio ambientale, della gestione delle infrastrutture critiche e della sicurezza, rafforzando l'ecosistema nazionale dell'innovazione basata sui dati geospaziali.

Il modello di governance di IRIDE, con il Service Segment affidato a consorzi industriali guidati da Planetek Italia, e-GEOS ed Exprivia, garantisce inoltre un forte coinvolgimento della filiera nazionale del downstream, con oltre 47 aziende (incluse numerose PMI e startup) direttamente coinvolte nello sviluppo dei servizi applicativi (Fonte: ESA/ASI, Contratti Service Segment 2023).

## 6.6 Effetti moltiplicativi settoriali di IRIDE

Dal punto di vista economico, IRIDE genera effetti moltiplicativi attraverso tre canali principali:

- **effetti diretti, legati alla produzione di servizi downstream basati sui dati satellitari;**
- **effetti indiretti, derivanti dall'integrazione dei dati IRIDE nelle filiere produttive esistenti;**
- **effetti indotti, connessi all'aumento del reddito e dell'occupazione generati lungo la catena del valore.**

Le stime preliminari indicano moltiplicatori economici compresi tra 1,8 e 2,6, con valori più elevati nei comparti ad alta intensità di conoscenza e innovazione, confermando il ruolo di IRIDE come fattore di amplificazione degli impatti economici della space economy downstream.

Tali stime si basano su analisi input-output condotte su programmi analoghi (Copernicus, COSMO-SkyMed) e sono coerenti con la letteratura economica sui moltiplicatori della space economy prodotta da OECD ed ESA. La quantificazione puntuale degli impatti economici sarà oggetto di analisi specifica nel capitolo successivo.

## 6.7 IRIDE e l'integrazione con le filiere industriali italiane

IRIDE contribuisce a rafforzare l'integrazione tra upstream e downstream, favorendo una maggiore coesione delle filiere industriali nazionali. Le imprese dell'upstream forniscono piattaforme, sensori e infrastrutture, mentre il downstream sviluppa applicazioni, servizi e soluzioni verticali.

Questa integrazione genera:

- **spillover tecnologici, con trasferimento di competenze avanzate (AI, cloud computing, blockchain) dal downstream verso l'upstream e viceversa;**
- **processi di apprendimento cumulativo, rafforzando il capitale umano specializzato nell'ecosistema spaziale nazionale;**
- **un rafforzamento della competitività internazionale del sistema industriale, posizionando l'Italia come leader europeo nel segmento delle costellazioni ibride multi-sensore e nei servizi operativi per la PA.**

In particolare, IRIDE crea nuove opportunità per PMI innovative e start-up, che possono sviluppare applicazioni specialistiche senza dover sostenere gli elevati costi di investimento tipici delle infrastrutture satellitari.

Il programma ha inoltre generato la costituzione di consorzi industriali strategici (esempio: OSIRIDE, costituito da D-Orbit, Exprivia, Planetek Italia e Serco Italia) finalizzati a coprire l'intera value chain dell'Osservazione della Terra, favorendo collaborazione strutturata tra grandi imprese e PMI innovative (Fonte: Planetek Italia).

## 6.8 IRIDE come leva di politica industriale

Nel quadro del PNRR, IRIDE assume una funzione esplicita di politica industriale mission-oriented, orientata a sostenere simultaneamente la transizione digitale e quella verde. L'investimento pubblico

nella costellazione produce benefici che si estendono oltre il settore spaziale, incidendo su ambiti quali la sostenibilità ambientale, la resilienza territoriale e la sicurezza.

Questo approccio risulta coerente con le strategie europee di innovazione orientata alle missioni, nelle quali grandi investimenti pubblici vengono utilizzati per indirizzare il progresso tecnologico verso obiettivi di interesse collettivo.

IRIDE si inserisce nel più ampio quadro della strategia spaziale europea, complementando il programma Copernicus (gestito da Commissione Europea ed ESA) e rafforzando l'autonomia strategica europea nel settore dell'Osservazione della Terra. A differenza di Copernicus, tuttavia, IRIDE è esplicitamente progettato come sistema nazionale user-driven, rispondendo prioritariamente ai fabbisogni della PA italiana, pur mantenendo interoperabilità con i sistemi europei.

## 6.9 Confronto con esperienze internazionali

Nel confronto con altri paesi europei, IRIDE si distingue per il forte orientamento ai servizi downstream e per la sua integrazione con le politiche pubbliche. Rispetto al modello francese, più centralizzato e industrialmente focalizzato sull'upstream, l'approccio italiano appare maggiormente orientato all'uso operativo dei dati e alla generazione di valore diffuso.

Questa differenza riflette una strategia di posizionamento distinta nella space economy globale, nella quale il downstream rappresenta il principale motore di crescita economica e di impatto sociale.

Il modello IRIDE presenta analogie con iniziative nazionali di altri Stati membri (esempio: costellazione spagnola per monitoraggio incendi, programma tedesco per osservazione ad alta risoluzione), ma si caratterizza per l'ampiezza del perimetro applicativo (8 macro-servizi) e per l'architettura ibrida multi-sensore, configurandosi come uno dei programmi nazionali più completi e ambiziosi a livello europeo.

## 6.10 Limiti e criticità del modello IRIDE

Nonostante il suo potenziale, il modello IRIDE rende evidenti alcune criticità strutturali, tra cui:

- **la necessità di competenze avanzate all'interno della pubblica amministrazione**, con particolare riferimento alla capacità di interpretare e utilizzare efficacemente dati geospaziali complessi, richiedendo investimenti complementari in formazione e capacity building;
- **il rischio di frammentazione istituzionale**, derivante dalla molteplicità di Amministrazioni utenti (Protezione Civile, AGEA, ARPA, Regioni, Comuni) e dalla necessità di garantire coordinamento e interoperabilità tra sistemi informativi verticali;
- **la dipendenza dalla capacità di trasformare il dato grezzo in servizi operativi**, che richiede l'integrazione di competenze multidisciplinari (telerilevamento, GIS, modellistica, domain knowledge settoriale) e infrastrutture computazionali avanzate (cloud, AI/ML).
- **lo scostamento temporale documentato tra la scadenza PNRR di giugno 2026** (“dimostrazione dell’operatività”) e la piena operatività dei servizi a regime, dichiarata ufficialmente da ESA per il 2027 (comunicato ESA, 28 novembre 2025). Tale scostamento, riconosciuto dalla stampa specializzata (Il Foglio, 9 febbraio 2026), non compromette la traiettoria industriale del programma, ma richiede una lettura analitica a tre livelli distinti — PNRR, lanci, servizi — per una valutazione tecnica e istituzionale accurata (cfr. Capitolo 14).

Affrontare tali criticità richiede investimenti complementari nazionali e in capitale umano, governance dei dati e interoperabilità dei sistemi informativi.

Il Service Segment di IRIDE è stato progettato proprio per mitigare questi rischi, fornendo servizi "chiavi in mano" alle Amministrazioni, ma la sostenibilità di lungo periodo richiederà comunque un rafforzamento strutturale delle competenze interne alla PA.

### **6.11 IRIDE come infrastruttura sistemica della space economy italiana**

In conclusione, IRIDE può essere interpretata come una infrastruttura sistemica della space economy italiana, capace di moltiplicare il valore economico e istituzionale dei dati satellitari. La sua efficacia dipenderà dalla capacità di integrare pubblico e privato, upstream e downstream, tecnologia e policy.

Nel contesto di un'economia sempre più data-driven, IRIDE rappresenta una delle principali leve attraverso cui l'Italia può rafforzare la propria posizione nella space economy europea e globale, trasformando l'investimento pubblico in crescita sostenibile e innovazione diffusa.

Con la scadenza PNRR di giugno 2026 come orizzonte di “dimostrazione dell’operatività” e la piena erogazione dei macro-servizi alla PA prevista da ESA entro il 2027, IRIDE costituisce un test cruciale della capacità del sistema-Paese di tradurre investimenti pubblici strategici in infrastrutture operative di valore duraturo. La lettura a tre livelli (PNRR / Lanci / Servizi, cfr. Capitolo 14) è lo strumento analitico appropriato per valutare il programma con accuratezza tecnica e istituzionale.

## **CAPITOLO 7 – ANALISI QUANTITATIVA DELL’IMPATTO ECONOMICO DELLA SPACE ECONOMY DOWNSTREAM**

### **7.1 Inquadramento generale dell’analisi quantitativa**

Il presente capitolo sviluppa l'analisi quantitativa degli effetti economici associati alla space economy italiana, con particolare riferimento al segmento downstream. L'obiettivo non è quello di misurare la dimensione industriale del settore spaziale in senso stretto, bensì di stimare l'impatto economico sistemico generato dall'utilizzo dei dati satellitari come input produttivo nei processi pubblici e privati.

In linea con l'impostazione metodologica delineata nel Capitolo 3, l'analisi si concentra sugli effetti in termini di valore aggiunto, occupazione e produttività, nonché sulle dinamiche di filiera attivate dall'integrazione dei dati di Osservazione della Terra nei processi decisionali e amministrativi.

L'attenzione è rivolta in particolare ai meccanismi di trasmissione degli effetti economici, più che alla mera quantificazione dimensionale del settore.

Secondo le rilevazioni ISTAT (2025) relative all'anno 2021, il valore aggiunto complessivo generato dalla space economy italiana ammonta a 1,96 miliardi di euro, di cui 955 milioni di euro attribuibili al segmento downstream e 1.005 milioni di euro al segmento upstream. L'occupazione totale del settore si attesta a circa 23.000 addetti (Full Time Equivalent), di cui 12.600 nel downstream e 10.500 nell'upstream.

Più specificamente, il mercato italiano dei servizi di Osservazione della Terra ha raggiunto nel 2024 un valore di 290 milioni di euro (+28% rispetto al 2023), con una domanda prevalentemente istituzionale (77% del totale), seguita da Energy & Utilities, Agricoltura e Finanza/Assicurazioni (Osservatorio Space Economy, Politecnico di Milano, 2025). Questa dinamica conferma il ruolo centrale della Pubblica Amministrazione come principale utilizzatore dei dati satellitari, coerentemente con l'analisi sviluppata nei capitoli precedenti.

## 7.2 Valore aggiunto: effetti diretti, indiretti e indotti

Il valore aggiunto rappresenta l'indicatore principale per la valutazione dell'impatto economico della space economy downstream, in quanto consente di cogliere il contributo netto alla produzione nazionale al netto dei consumi intermedi. Tale indicatore risulta particolarmente appropriato per analizzare attività caratterizzate da elevata intensità informativa e da forti interconnessioni con il sistema economico complessivo.

Il valore aggiunto diretto è stimato considerando le attività che utilizzano in modo sistematico dati satellitari come input produttivo fondamentale, in particolare nei settori del monitoraggio ambientale, della gestione agricola, della pianificazione territoriale e dei servizi amministrativi basati su tali tipi di dati. A tali effetti diretti si sommano gli effetti indiretti, derivanti dall'attivazione delle filiere di fornitura di beni e servizi intermedi, e gli effetti indotti, legati all'aumento dei redditi e dei consumi generati dall'espansione delle attività downstream.

L'evidenza empirica internazionale fornisce parametri di riferimento robusti per la stima degli effetti moltiplicativi. Lo studio condotto da PricewaterhouseCoopers (2019) per l'Agenzia Spaziale Europea sul programma Future Earth Observation ha stimato un moltiplicatore economico complessivo pari a 3,8, derivante da due componenti distinte: un impatto diretto e indiretto sul PIL pari a 1,9 e ulteriori effetti di innovation spillover pari a 1,9. Ciò significa che ogni euro investito in programmi di Osservazione della Terra genera 3,8 euro di valore economico nei Paesi membri ESA.

Analogamente, l'analisi ex-post del programma Copernicus condotta da PwC (2016) per la Commissione Europea ha stimato che un investimento di 7,4 miliardi di euro nel periodo 2008-2020 ha generato un valore economico cumulato di 13,5 miliardi di euro per gli utilizzatori upstream e downstream selezionati, corrispondente a un moltiplicatore implicito di circa 1,8.

La Tabella 7.1 sintetizza le stime di valore aggiunto per il segmento downstream italiano, distinguendo gli effetti diretti, indiretti e indotti, sulla base dell'applicazione dei moltiplicatori europei al contesto nazionale.

Componente	Valore (milioni €, 2021)	Note metodologiche
<b>Valore aggiunto diretto</b>	955	Fonte: ISTAT (2025)
<b>Effetti indiretti (filiera)</b>	570-860	Stima moltiplicatore 1,6-1,9
<b>Effetti indotti (redditi)</b>	380-570	Stima moltiplicatore 2,0-2,5
<b>Valore aggiunto totale</b>	1.900-2.400	Range evidenza comparativa

**Tabella 7.1 – Stima del valore aggiunto downstream space economy italiana**

I risultati evidenziano come il valore aggiunto complessivo associato al downstream spaziale possa essere stimato in un range compreso tra 1,9 e 2,4 miliardi di euro, significativamente superiore al valore diretto rilevato da ISTAT (955 milioni). Tale differenza testimonia l'effetto moltiplicativo dei dati satellitari lungo le catene del valore connesse.

## 7.3 Occupazione e qualificazione del lavoro

**L'impatto occupazionale della space economy downstream è misurato in termini di unità di lavoro equivalenti a tempo pieno (Full-Time Equivalent, FTE), al fine di garantire confrontabilità intersettoriale e internazionale.** L'analisi distingue tra occupazione diretta, indiretta e indotta, coerentemente con l'approccio input-output adottato.

**L'occupazione diretta si concentra prevalentemente in profili ad alta qualificazione, tra cui analisti GIS e di *remote sensing*, *data scientist*, tecnici ambientali e funzionari pubblici specializzati.** Questa composizione distingue nettamente il *downstream* spaziale da altri settori infrastrutturali tradizionali, caratterizzati da una maggiore incidenza di lavoro a bassa qualificazione. Gli effetti occupazionali indiretti e indotti si distribuiscono invece lungo un ampio spettro di attività economiche, includendo servizi ICT, consulenza, formazione e manutenzione dei sistemi informativi.

I dati ISTAT (2025) rilevano 12.600 addetti FTE nel segmento downstream, concentrati prevalentemente nelle regioni Centro e Nord-Ovest (circa 90% del totale). L'analisi settoriale mostra che le attività di Software (226 milioni € di VA), Telecomunicazioni (104 milioni €) e Broadcasting (133 milioni €) impiegano la quasi totalità degli occupati downstream.

A livello europeo, il settore downstream dell'Osservazione della Terra conta circa 580 aziende con oltre 8.000 dipendenti, con una crescita occupazionale del 17% tra il 2018 e il 2019, principalmente trainata dall'ingresso di micro-imprese e startup (EARSC, 2020). Il 60% dei posti di lavoro creati deriva da aziende costituite negli ultimi 4-5 anni, evidenziando la dinamicità del settore.

### 7.3.1 Occupazione indiretta e indotta

Gli effetti indiretti e indotti si distribuiscono lungo un ampio spettro di attività economiche, includendo servizi ICT, formazione, consulenza e manutenzione dei sistemi informativi. L'analisi evidenzia un effetto leva occupazionale rilevante, con una capacità di generare occupazione aggiuntiva superiore a quella di molti investimenti infrastrutturali fisici.

Applicando i moltiplicatori occupazionali derivanti dall'analisi input-output, si stima che i 12.600 occupati diretti nel downstream generino ulteriori 6.300-8.800 posizioni lavorative indirette e indotte, per un totale stimato di 18.900-21.400 FTE. Questo corrisponde a un moltiplicatore occupazionale compreso tra 1,5 e 1,7, coerente con i valori osservati per i servizi digitali ad alta intensità di conoscenza.

### 7.4 Produttività e cambiamento strutturale

Un elemento centrale dell'analisi quantitativa riguarda gli effetti della *space economy downstream* sulla produttività. **L'utilizzo dei dati satellitari consente di ridurre i costi di monitoraggio, aumentare la precisione delle decisioni e diminuire il ricorso a controlli fisici sul campo, con effetti positivi sulla produttività del lavoro.**

Tali effetti risultano particolarmente rilevanti nella Pubblica Amministrazione e nei settori regolamentati, nei quali l'informazione territoriale rappresenta un input critico per l'attuazione delle politiche pubbliche. In questo senso, **la *space economy downstream* agisce non solo come fattore di crescita economica, ma anche come leva di cambiamento strutturale e di modernizzazione istituzionale.**

Un'indagine condotta su utilizzatori finali di servizi EO in Italia ha rilevato che il 38% delle aziende ha registrato un aumento dei ricavi compreso tra 1% e 30%, mentre il 30% ha ottenuto una riduzione dei costi di produzione nella medesima fascia percentuale (Studio socio-economico EO end-users, 2024).

Tali benefici derivano principalmente da:

- **riduzione dei tempi di ispezione e monitoraggio;**
- **maggiore precisione nell'allocazione delle risorse;**
- **capacità predittiva migliorata per la pianificazione operativa.**

## 7.5 Effetti di filiera e moltiplicatori economici

L'analisi delle filiere evidenzia come il *downstream* spaziale attivi una catena del valore complessa, articolata su più livelli, che include fornitori di dati, sviluppatori di servizi e utilizzatori finali pubblici e privati. Attraverso l'applicazione dei moltiplicatori input-output, l'incremento di valore aggiunto diretto genera effetti indiretti lungo le filiere di fornitura e effetti indotti legati all'aumento dei redditi da lavoro.

Nel caso baseline, i moltiplicatori economici complessivi risultano significativamente superiori all'unità, confermando il ruolo della space economy come infrastruttura abilitante trasversale di crescita, piuttosto che come settore isolato. I valori stimati devono essere interpretati come **ordini di grandezza plausibili**, coerenti con la letteratura internazionale sui servizi *data-driven* e sulle infrastrutture informative pubbliche.

La Tabella 7.2 sintetizza i moltiplicatori economici stimati sulla base dell'evidenza empirica internazionale e della struttura produttiva italiana.

Tipo moltiplicatore	Valore stimato	Fonte	Note
<b>PIL diretto/indiretto</b>	1,8 - 2,0	PwC 2016 Copernicus	Include upstream+downstream
<b>Innovation spillover</b>	1,6 - 2,2	PwC 2019 ESA EOEP	Esternalità conoscenza
<b>Moltiplicatore complessivo</b>	3,4 - 4,2	ESA/CE elaborazioni	Somma PIL + spillover
<b>Moltiplicatore occupazionale</b>	1,5 - 1,7	Input-output Italia	FTE tot / FTE diretti

**Tabella 7.2 – Moltiplicatori economici downstream spaziale**

L'applicazione prudenziale di tali moltiplicatori al caso italiano suggerisce che il valore aggiunto downstream diretto di 955 milioni di euro (ISTAT, 2021) possa generare un impatto economico complessivo compreso tra 3,2 e 4,0 miliardi di euro, includendo effetti diretti, indiretti, indotti e spillover innovativi. Tale stima rappresenta un ordine di grandezza teorico, la cui realizzazione effettiva dipende dalle condizioni istituzionali e organizzative discusse nel prosieguo del capitolo.

## 7.6 Discussione critica dei risultati

I risultati quantitativi mostrano che la space economy *downstream* genera un impatto economico superiore alla sua dimensione apparente. **Tuttavia, tali effetti non sono automatici, ma dipendono in misura rilevante dalla capacità istituzionale di integrare i dati satellitari nei processi decisionali e amministrativi.**

In assenza di adeguate competenze, di infrastrutture digitali comuni e di una governance efficace, il potenziale economico stimato rischia di non tradursi in benefici reali. **Questa considerazione rafforza la centralità delle politiche pubbliche, della formazione e dell'organizzazione amministrativa come fattori abilitanti dell'impatto economico della space economy downstream.**

È opportuno evidenziare alcuni limiti metodologici delle stime presentate:

1. i moltiplicatori applicati derivano da studi europei che potrebbero sovrastimare gli effetti nel contesto italiano, caratterizzato da una minore capacità di assorbimento tecnologico rispetto ai Paesi del Nord Europa;
2. gli effetti di innovation spillover sono particolarmente difficili da quantificare e dipendono dalla qualità delle relazioni tra settore pubblico, industria e ricerca;
3. il mercato downstream italiano risulta ancora fortemente dipendente dalla domanda pubblica (77% del fatturato EO nel 2024), rendendo la sostenibilità di lungo periodo condizionata all'evoluzione delle politiche di procurement.

Inoltre, come evidenziato dall'analisi del settore EO downstream italiano condotta su un campione rappresentativo del 74% delle imprese attive, l'impatto economico e innovativo dei dati satellitari risulta altamente eterogeneo: le imprese del Nord Italia mostrano performance economiche e innovative significativamente superiori rispetto a quelle del Centro-Sud, suggerendo che le condizioni ecosistemiche locali (presenza di competenze, infrastrutture digitali, prossimità ai centri di ricerca) influenzano in modo determinante la capacità di valorizzazione dei dati spaziali (Baldi et al., Eurasian Business Review, 2024).

### 7.7 Sintesi del capitolo e contestualizzazione dei risultati

In sintesi, l'analisi quantitativa conferma che:

- **la space economy downstream contribuisce in modo significativo al valore aggiunto nazionale;**
- **l'impatto occupazionale è qualitativamente elevato;**
- **i benefici principali derivano da guadagni di efficienza e produttività, in particolare nei settori pubblici e regolati.**

Tali risultati, pur riferiti al contesto italiano, assumono pieno significato se letti in una prospettiva comparativa più ampia. Le evidenze emerse sono infatti coerenti con le principali analisi internazionali sulla space economy downstream, che individuano nell'utilizzo sistematico dei dati satellitari un fattore abilitante di modernizzazione istituzionale e di crescita della produttività, più che un semplice comparto industriale autonomo.

Il confronto implicito con le esperienze di altri Paesi avanzati suggerisce che l'intensità degli effetti economici osservati dipende in misura rilevante da variabili istituzionali, quali il grado di integrazione dei dati nei processi decisionali pubblici, la disponibilità di infrastrutture digitali comuni e la presenza di competenze specialistiche all'interno delle amministrazioni. In questo senso, i risultati quantitativi non devono essere interpretati come automatici, ma come espressione di specifiche scelte di policy e di governance.

La contestualizzazione internazionale rafforza pertanto l'interpretazione dei risultati presentati, evidenziando come la space economy downstream possa generare benefici economici sistemici solo in presenza di un adeguato quadro istituzionale e organizzativo, tema che assume particolare rilevanza nel caso italiano.

In termini quantitativi, l'analisi evidenzia i seguenti ordini di grandezza per la space economy downstream italiana:

Indicatore	Stima (2021-2024)
<b>VA diretto downstream</b>	955 milioni € (ISTAT 2021)

<b>VA totale stimato</b>	1,9 - 2,4 miliardi €
<b>Occupazione totale</b>	18.900 - 21.400 FTE

Tabella 7.3 – Sintesi quantitativa impatto economico downstream

Tali stime confermano che il downstream spaziale genera un impatto economico significativo, ma evidenziano altresì la necessità di politiche pubbliche strutturali per consolidare e ampliare tali benefici nel medio-lungo periodo.

## **CAPITOLO 8 – CONFRONTO INTERNAZIONALE: ITALIA E FRANCIA NELLA SPACE ECONOMY DOWNSTREAM**

Il presente capitolo sviluppa un confronto internazionale tra Italia e Francia con riferimento alla space economy downstream, al fine di contestualizzare i risultati dell'analisi quantitativa e interpretarne la portata in una prospettiva comparata europea. Il confronto è finalizzato a evidenziare differenze strutturali, modelli di governance e scelte di policy, più che a misurare performance relative in termini competitivi.

### **8.1 Razionale del confronto internazionale**

Il confronto tra Italia e Francia risponde all'esigenza di collocare la space economy italiana all'interno di un quadro europeo comparabile, evitando benchmark impropri con sistemi extra-europei caratterizzati da scale dimensionali, assetti istituzionali e modelli di finanziamento profondamente differenti.

Italia e Francia condividono una tradizione consolidata di intervento pubblico nel settore spaziale, un ruolo centrale delle agenzie nazionali e una crescente attenzione alle applicazioni downstream come leva di politica industriale e di modernizzazione della Pubblica Amministrazione. Questi elementi rendono il confronto particolarmente rilevante per analizzare come differenti configurazioni istituzionali possano influenzare l'efficacia economica dell'utilizzo dei dati satellitari.

Il confronto non è inteso come esercizio di ranking, bensì come strumento analitico volto a individuare traiettorie di sviluppo alternative, vincoli strutturali e margini di miglioramento nel contesto europeo.

### **8.2 Architettura istituzionale e governance**

La Francia presenta un sistema spaziale fortemente centralizzato, nel quale il *Centre National d'Études Spatiales* (CNES) svolge una funzione di coordinamento strategico lungo l'intera filiera, dall'upstream al downstream. Il modello francese è caratterizzato da una stretta integrazione tra politica industriale, ricerca pubblica e utilizzo operativo dei dati satellitari nei servizi pubblici.

L'Italia, pur disponendo di un'industria spaziale avanzata e di un'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) di elevato profilo tecnico, ha storicamente mostrato una maggiore frammentazione istituzionale, in particolare nel segmento downstream. La molteplicità di attori pubblici coinvolti e la limitata integrazione dei dati satellitari nei processi amministrativi hanno rappresentato, nel tempo, un fattore di debolezza.

In questo contesto, il programma IRIDE grazie alle risorse del PNRR costituisce un tentativo esplicito di superare tale frammentazione, rafforzando il ruolo dello Stato come abilitatore di ecosistemi di servizi e come promotore di un utilizzo sistematico dei dati satellitari.

### 8.3 Dimensione economica e composizione del valore aggiunto

Dal punto di vista economico, la Francia presenta una space economy di dimensioni complessivamente superiori, sia in termini di valore aggiunto sia di occupazione diretta. Una quota rilevante di tale valore è tuttavia concentrata nelle attività upstream e nella manifattura avanzata, riflettendo la storica specializzazione industriale del Paese.

L'Italia mostra invece una specializzazione relativamente più marcata nelle applicazioni downstream, in particolare nei servizi di osservazione della Terra, monitoraggio ambientale e gestione del territorio. Questa configurazione implica che il potenziale di crescita della space economy italiana sia maggiormente legato alla capacità di scalare, standardizzare e diffondere tali applicazioni, piuttosto che all'espansione delle attività upstream.

La differente composizione del valore aggiunto evidenzia quindi modelli di sviluppo distinti, che incidono sulle modalità di generazione degli effetti economici sistemici.

### 8.4 Occupazione e qualità del lavoro

In entrambi i Paesi, la space economy downstream è caratterizzata da un'elevata intensità di capitale umano e da profili professionali ad alta qualificazione. Tuttavia, il modello francese presenta una maggiore concentrazione dell'occupazione nei grandi gruppi industriali e nei centri di ricerca pubblici, coerentemente con l'elevato grado di centralizzazione del sistema.

Il modello italiano evidenzia invece una maggiore diffusione delle competenze in PMI tecnologiche, startup e fornitori di servizi avanzati. Questo assetto rende il sistema potenzialmente più flessibile e dinamico, ma al contempo più esposto a problemi di coordinamento, discontinuità degli investimenti pubblici e difficoltà di scalabilità delle soluzioni.

### 8.5 Politiche pubbliche e ruolo dello Stato

La Francia ha adottato da tempo una politica spaziale esplicitamente orientata al downstream, utilizzando la domanda pubblica come strumento di stimolo all'innovazione e di diffusione delle applicazioni satellitari. I dati satellitari risultano integrati in modo sistematico nei processi decisionali di numerose amministrazioni centrali e locali.

L'Italia ha mostrato fino a tempi recenti un approccio più frammentato e sperimentale. **Il PNRR e il programma IRIDE segnano un cambio di paradigma, introducendo una visione infrastrutturale della space economy, in cui lo Stato assume il ruolo di *market shaper*<sup>2</sup>, creando condizioni favorevoli allo sviluppo di servizi downstream a beneficio dell'intero sistema economico.**

### 8.6 Discussione critica

Il confronto evidenzia come l'Italia non sia strutturalmente svantaggiata rispetto alla Francia, ma si collochi in una fase diversa del ciclo di sviluppo della space economy downstream. Mentre il sistema francese può essere considerato un modello consolidato, quello italiano appare come un sistema in rapida evoluzione, caratterizzato da ampi margini di miglioramento.

Il successo del modello italiano dipenderà dalla capacità di tradurre gli investimenti infrastrutturali in applicazioni operative diffuse, evitando il rischio di un utilizzo limitato o episodico dei dati satellitari. In assenza di un'effettiva integrazione nei processi decisionali pubblici e privati, il potenziale economico stimato rischia di rimanere inesperto.

## 8.7 Sintesi del capitolo

In sintesi, il confronto tra Italia e Francia mostra che:

- **le principali differenze riguardano la governance e il grado di integrazione istituzionale;**
- **l'Italia presenta un forte potenziale di sviluppo nel segmento downstream;**
- **la Francia rappresenta un benchmark rilevante in termini di stabilità, coordinamento e continuità delle politiche;**
- **il programma IRIDE costituisce un'opportunità strategica per ridurre il divario e rafforzare la competitività del sistema italiano.**

Il confronto internazionale fornisce così il contesto analitico necessario per interpretare le prospettive di sviluppo della space economy italiana e per valutare le implicazioni di policy discusse nei capitoli successivi.

<sup>2</sup> Quando lo Stato assume il ruolo di **market shaper** (modellatore del mercato), smette di essere un semplice spettatore che interviene solo per correggere errori e diventa un attore proattivo che **crea, orienta e trasforma i mercati** attraverso investimenti strategici e visioni di lungo periodo

## CAPITOLO 9 – STIMA DEGLI IMPATTI ECONOMICI DEI SERVIZI - DOWNSTREAM IRIDE

### 9.1 Metodologia di stima degli impatti

Il presente capitolo illustra la metodologia adottata per la stima degli impatti economici associati ai servizi *downstream* abilitati dalla costellazione IRIDE. L'obiettivo è fornire una valutazione coerente, prudente e replicabile degli effetti economici diretti, indiretti e indotti, con particolare riferimento alle applicazioni civili e para-pubbliche.

L'impostazione metodologica è coerente con la letteratura internazionale sulla space economy e sulla valutazione economica delle infrastrutture pubbliche ad alta intensità informativa. In particolare, l'analisi combina un approccio input-output di tipo leontiefiano con la stima dei benefici economici diretti, la valutazione dei minori costi per la Pubblica Amministrazione e l'analisi degli impatti occupazionali, trattando separatamente i benefici non di mercato per evitare fenomeni di doppia contabilizzazione.

I parametri di riferimento per la stima degli impatti sono derivati dall'evidenza empirica internazionale, con particolare attenzione agli studi di valutazione economica del programma Copernicus. Secondo lo studio PwC (2016) commissionato dalla Commissione Europea, il programma Copernicus ha generato un rapporto benefici-costi compreso tra 1,8 e 2,5 nel periodo 2008-2020, con investimenti pari a 7,5 miliardi di euro e benefici economici stimati in 13,5 miliardi di euro.

**Nel lungo periodo (2017-2035), i benefici complessivi sono stimati tra 67 e 131 miliardi di euro, con un rapporto costi-benefici compreso tra 10 e 20.**

La valutazione economica di IRIDE si basa su un approccio conservativo che applica al contesto italiano i parametri derivanti dall'esperienza europea di Copernicus, tenendo conto delle specificità del tessuto economico e istituzionale nazionale. In particolare, si assume che l'impatto economico di IRIDE sia proporzionalmente inferiore a quello di Copernicus a causa della minore scala dell'infrastruttura e della concentrazione su applicazioni specifiche, ma superiore rispetto a precedenti

programmi nazionali grazie alla migliore integrazione con i servizi europei e alla presenza di una domanda pubblica

## 9.2 Identificazione dei casi d'uso

La stima degli impatti economici si basa sull'identificazione di un insieme di casi d'uso concreti e operativi, selezionati secondo criteri di rilevanza economica, maturità istituzionale e potenziale di scalabilità nazionale. **In particolare, sono stati considerati casi d'uso caratterizzati dalla presenza di una domanda pubblica strutturata, dall'esistenza di precedenti applicazioni basate su dati Copernicus e dalla possibilità di misurare in modo robusto i benefici economici associati.**

I principali ambiti considerati **includono l'agricoltura e le politiche PAC, il monitoraggio ambientale, la gestione del rischio idrogeologico, il contrasto al fenomeno degli incendi e la pianificazione territoriale. In ciascun caso, il perimetro economico è stato delimitato distinguendo tra soggetti beneficiari, tipologie di beneficio e orizzonte temporale di riferimento.**

I settori considerati nell'analisi quantitativa sono stati selezionati sulla base delle seguenti caratteristiche:

- 1) presenza di danni economici significativi e misurabili;
- 2) esistenza di precedenti applicativi con dati satellitari;
- 3) possibilità di stimare parametricamente i benefici derivanti dal miglioramento della capacità di osservazione.

La Tabella 9.1 sintetizza i principali ambiti di applicazione e i parametri economici di riferimento.

Ambito applicativo	Costi attuali/Danni annui (M€)	Fonte dati	Potenziale riduzione
<b>Rischio idrogeologico</b>	3.300	CRESME-ANCE 2023	5-15%
<b>Incendi boschivi</b>	1.500-2.000	Coldiretti, Legambiente 2025	10-20%
<b>Agricoltura PAC (controlli)</b>	200-250	AGEA, Corte dei Conti	30-50%
<b>Monitoraggio ambientale</b>	150-200	ISPRA, SNPA	15-25%
<b>Pianificazione territoriale</b>	100-150	Regioni, Province	10-20%

*Tabella 9.1 – Ambiti applicativi IRIDE e parametri economici di riferimento*

## 9.3 Benefici economici diretti e costi evitati

I benefici economici diretti dei servizi *downstream* IRIDE derivano principalmente dal miglioramento dell'efficienza dei processi decisionali e amministrativi, dalla riduzione dei costi operativi e dall'aumento della qualità delle informazioni utilizzate. **In particolare, l'analisi considera i risparmi di spesa associati alla riduzione delle attività di monitoraggio tradizionali, dei sopralluoghi in campo e delle verifiche ex post.**

Accanto ai benefici diretti, vengono stimati i costi evitati, ossia i danni economici che possono essere prevenuti o ridotti grazie a una **migliore capacità di osservazione, previsione e intervento tempestivo.** Tale approccio risulta particolarmente rilevante nei settori caratterizzati da elevata

esposizione a rischi ambientali e climatici, nei quali l'anticipazione delle decisioni può generare benefici economici significativi.

### 9.3.1 Benefici economici nel settore agricolo

Nel settore agricolo, i benefici derivano principalmente dalla riduzione dei costi amministrativi per i controlli PAC e dal miglioramento dell'efficienza produttiva attraverso l'agricoltura di precisione.

A livello europeo, studi condotti nell'ambito del programma Copernicus hanno stimato che l'utilizzo di dati satellitari in agricoltura genera un impatto economico compreso tra 9,2 e 13,7 milioni di euro per paese (PwC, 2016), derivante da incrementi di produttività fino al 20% per le aziende che adottano tecniche di precision farming basate su dati Sentinel.

Applicando questi parametri al contesto italiano, si stima che IRIDE possa generare benefici economici diretti nel settore agricolo compresi tra 12 e 18 milioni di euro all'anno a regime, sommando risparmi amministrativi e incrementi di produttività.

### 9.3.2 Costi evitati per il rischio idrogeologico

Il dissesto idrogeologico rappresenta una delle principali voci di danno economico in Italia. Secondo il rapporto CRESME-ANCE (2023), la spesa annua per danni da dissesto idrogeologico è triplicata nell'ultimo decennio, raggiungendo 3,3 miliardi di euro all'anno. Eventi singoli come l'alluvione in Emilia-Romagna del maggio 2023 hanno causato danni stimati in 8,6 miliardi di euro (ISPRA, 2024).

La letteratura internazionale sulla *disaster risk reduction* evidenzia che i sistemi di *early warning* possono ridurre i danni economici da disastri naturali con un rapporto benefici-costi compreso tra 4:1 e 10:1 (World Bank, 2018; UNDRR, 2023).

Studi specifici sul programma Global Assessment Report 2025 stimano che l'accesso universale a sistemi di early warning possa ridurre le perdite economiche da disastri di 35 miliardi di dollari all'anno a livello globale, con benefit-cost ratios fino a 10:1 nei paesi a basso-medio reddito.

Applicando prudenzialmente un tasso di riduzione dei danni compreso tra 5% e 15% grazie al miglioramento della capacità di monitoraggio e early warning fornito da IRIDE, si stima che i costi evitati per rischio idrogeologico possano ammontare tra 165 e 495 milioni di euro all'anno.

Questa stima assume che il miglioramento della capacità previsionale consenta interventi tempestivi di protezione civile e una migliore pianificazione territoriale, riducendo l'esposizione delle aree più vulnerabili.

### 9.3.3 Costi evitati per incendi boschivi

Gli incendi boschivi rappresentano un danno economico significativo. Nel 2025, secondo i dati Legambiente, sono andati in fumo oltre 52.000 ettari di territorio italiano nei primi sette mesi dell'anno, con danni stimati superiori a 1,5 miliardi di euro. Coldiretti stima il costo complessivo di un incendio in circa 10.000 euro per ettaro, considerando spegnimento, bonifica, perdita di stoccaggio della CO2 e anche perdite economiche al settore turistico nell'arco di 15 anni, specialmente nelle regioni del Mezzogiorno d'Italia.

Studi condotti da **PEFC Italia** dimostrano che, nelle aree forestali gestite attivamente, i danni da incendio si riducono fino al 50% e che i boschi certificati per la gestione sostenibile presentano una probabilità fino a nove volte inferiore di essere colpiti dal fuoco rispetto a quelli non certificati.

Il monitoraggio satellitare offerto dalla costellazione **IRIDE** consente il rilevamento precoce dei focolai e la tracciabilità spazio-temporale dell'evento, riducendo l'estensione delle superfici percorse dalle fiamme grazie a interventi tempestivi.

Per i **Carabinieri Forestali**, tale capacità si traduce in un decisivo salto di qualità nell'attività di indagine: le immagini e i prodotti derivati (hotspot, perimetri, cronologia dell'innescò, direzione di propagazione, presenza di fumo e tracce termiche) costituiscono un patrimonio informativo oggettivo e georiferito, idoneo ad attivare immediatamente gli accertamenti di polizia giudiziaria.

L'analisi combinata dei dati satellitari con le informazioni a terra permette infatti di circoscrivere con precisione l'area di origine dell'incendio, di ricostruirne la dinamica con le squadre di esperti repertatori fino ad individuare il punto di iniezione e risalire alle cause in modo da orientare rapidamente le indagini verso l'individuazione dei responsabili del reato di incendio boschivo.

Assumendo che il sistema IRIDE consenta una riduzione dei danni da incendi compresa tra il 10% e il 20% grazie al miglioramento della capacità di early detection e monitoraggio, si stima un risparmio economico annuo compreso tra 150 e 250 milioni di euro, considerando un danno medio annuo di 1.500-2.000 milioni di euro.

La Tabella 9.2 sintetizza le stime dei benefici economici diretti e dei costi evitati per i principali ambiti applicativi di IRIDE.

Ambito	Scenario basso (M€/anno)	Scenario medio (M€/anno)	Tipologia beneficio
<b>Agricoltura PAC</b>	12	18	Risparmi amministrativi
<b>Rischio idrogeologico</b>	165	495	Costi evitati
<b>Incendi boschivi</b>	150	250	Costi evitati
<b>Monitoraggio ambientale</b>	23	50	Efficienza operativa
<b>Pianificazione territoriale</b>	10	30	Supporto decisionale
<b>Totale benefici annui</b>	360	993	-

Tabella 9.2 – Stima benefici economici annui servizi downstream IRIDE (a regime)

#### 9.4 Impatti occupazionali dei servizi IRIDE

L'impatto occupazionale dei servizi *downstream* abilitati da IRIDE è stimato in termini di unità di lavoro equivalenti a tempo pieno, distinguendo tra occupazione diretta, indiretta e indotta. L'analisi evidenzia come i servizi IRIDE siano caratterizzati da un'elevata intensità di capitale umano e da una forte domanda di competenze avanzate.

L'occupazione diretta si concentra in profili professionali legati all'analisi dei dati, al *remote sensing*, allo sviluppo di applicazioni digitali e alla gestione dei sistemi informativi territoriali.

**Gli effetti occupazionali indiretti e indotti si distribuiscono lungo le filiere ICT, dei servizi professionali e della formazione, contribuendo a rafforzare l'ecosistema nazionale delle competenze data-driven.**

Secondo l'indagine EARSC (2021) sull'occupazione nel settore europeo dei servizi di Osservazione della Terra, il settore conta circa 9.876 occupati (2019), con una crescita del 17% rispetto all'anno precedente e un tasso di crescita annuo del 10%.

A livello di programma Copernicus, lo studio PwC (2016) ha stimato che circa 4.000 posti di lavoro dipendono direttamente dal programma nel segmento upstream spaziale europeo.

Per il segmento downstream italiano, come riportato nel Capitolo 8, ISTAT (2025) rileva 12.600 addetti FTE nel downstream spaziale complessivo, con una concentrazione prevalente nelle attività di Software, Telecomunicazioni e Broadcasting. Applicando i moltiplicatori occupazionali standard per i servizi digitali ad alta intensità di conoscenza (1,5-1,7), si stima che ogni occupato diretto nel downstream IRIDE generi ulteriori 0,5-0,7 posti di lavoro indiretti e indotti.

La Tabella 9.3 presenta le stime occupazionali per i servizi downstream IRIDE negli scenari basso e medio.

Componente occupazionale	Scenario basso (FTE)	Scenario medio (FTE)	Note
Occupazione diretta	450	850	Operatori servizi EO
Occupazione indiretta	180	400	Fornitori ICT, consulenza
Occupazione indotta	90	200	Effetti moltiplicativi
Totale FTE	720	1.450	Moltiplicatore 1,6

*Tabella 9.3 – Stima impatti occupazionali servizi downstream IRIDE (a regime)*

### 9.5 Scenari di impatto economico

In coerenza con l'impostazione prudenziale adottata nel Capitolo 3, la stima degli impatti economici dei servizi IRIDE è sviluppata secondo due scenari. Lo **scenario basso** assume un'adozione parziale dei servizi *downstream*, limitata a un sottoinsieme di Pubbliche Amministrazioni e a un numero contenuto di casi d'uso. Lo **scenario medio** riflette invece un'adozione strutturata dei servizi IRIDE da parte delle amministrazioni centrali e regionali e una piena integrazione dei dati nei sistemi decisionali.

In entrambi gli scenari, le stime devono essere interpretate come ordini di grandezza plausibili e non come previsioni puntuali. L'assenza di uno scenario alto risponde all'esigenza di evitare sovrastime e di mantenere un approccio coerente con le evidenze empiriche attualmente disponibili.

Lo scenario basso assume: (i) adozione limitata al 40-50% delle amministrazioni centrali e regionali target; (ii) tasso di riduzione dei costi/danni al livello minimo delle stime internazionali; (iii) ritardi nell'integrazione operativa dei servizi.

Lo scenario medio assume: (i) adozione del 70-80% delle amministrazioni target;(ii) tasso di riduzione dei costi/danni nella fascia media delle stime internazionali; (iii) integrazione operativa entro 3-5 anni dall'avvio del programma.

La Tabella 9.4 sintetizza l'impatto economico complessivo stimato per i servizi downstream IRIDE, includendo valore aggiunto, occupazione e moltiplicatori.

Indicatore	Scenario basso	Scenario medio	Metodologia
<b>Benefici economici annui (M€)</b>	360	993	Somma benefici settoriali
<b>Valore aggiunto downstream (M€)</b>	85	175	Fatturato industria EO
<b>Occupazione totale (FTE)</b>	720	1.450	Diretta + indiretta + indotta
<b>Investimento cumulato IRIDE (M€)</b>	800-1.000	800-1.000	Programma decennale
<b>Rapporto benefici-costi (10 anni)</b>	3,6-4,5	9,9-12,4	Benefici cumulati / Investimento

*Tabella 9.4 – Sintesi impatto economico complessivo servizi downstream IRIDE*

## 9.6 Sintesi dei risultati quantitativi

La sintesi dei risultati quantitativi mostra che i servizi downstream abilitati da IRIDE sono in grado di generare impatti economici significativi, sia in termini di valore aggiunto sia di occupazione, con effetti moltiplicativi rilevanti lungo le filiere produttive e amministrative. I benefici risultano particolarmente elevati nei settori caratterizzati da un'elevata intensità informativa e da una forte interazione con la Pubblica Amministrazione.

I risultati confermano che l'impatto economico di IRIDE dipende in misura determinante dalla capacità istituzionale di trasformare il dato satellitare in servizio operativo e il servizio in valore pubblico misurabile. In questo senso, IRIDE si configura non solo come infrastruttura tecnologica, ma come leva di modernizzazione amministrativa e di crescita economica sistemica.

I principali risultati dell'analisi quantitativa possono essere così sintetizzati:

- Benefici economici annui a regime:** compresi tra 360 milioni di euro (scenario basso) e 993 milioni di euro (scenario medio), derivanti principalmente dalla riduzione dei costi evitati per rischio idrogeologico e incendi, e dai risparmi amministrativi nel settore agricolo.
- Valore aggiunto del settore downstream:** stimato tra 85 e 175 milioni di euro all'anno, corrispondente al fatturato generato dall'industria italiana dei servizi di Osservazione della Terra abilitati da IRIDE.
- Impatti occupazionali:** tra 720 e 1.450 FTE complessivi (inclusi effetti diretti, indiretti e indotti), concentrati in profili ad alta qualificazione nelle aree dell'analisi dati, remote sensing, ICT e servizi professionali.

4. **Rapporto benefici-costi:** compreso tra 3,6 e 12,4 su un orizzonte decennale, assumendo un investimento pubblico complessivo di 800-1.000 milioni di euro. Tali valori sono coerenti con i parametri internazionali derivanti dall'esperienza Copernicus (rapporto benefici-costi 10-20 su un orizzonte più lungo) e con le stime della Banca Mondiale sui programmi di *disaster risk reduction* (rapporto benefici-costi 4-10).

### 9.7 Limiti metodologici e note di cautela

È opportuno evidenziare alcuni limiti metodologici delle stime presentate, che devono essere tenuti in considerazione nell'interpretazione dei risultati:

- **Incertezza parametrica:** i tassi di riduzione dei costi/danni applicati derivano da studi internazionali che potrebbero non riflettere completamente le specificità del contesto italiano. L'adozione di range ampi riflette questa incertezza.
- **Condizionalità istituzionale:** i benefici stimati sono condizionati all'effettiva adozione dei servizi IRIDE da parte delle Pubbliche Amministrazioni e alla loro integrazione nei processi decisionali. L'assenza di un'adeguata governance potrebbe ridurre significativamente gli impatti reali.
- **Orizzonte temporale:** le stime si riferiscono a benefici annui 'a regime', ossia in condizioni di piena operatività del sistema. Il raggiungimento di tale condizione richiede un periodo di implementazione e learning-by-doing stimato in 3-5 anni.
- **Doppia contabilizzazione:** si è prestata particolare attenzione a evitare fenomeni di doppia contabilizzazione tra benefici diretti (risparmi amministrativi, incrementi di produttività) e costi evitati (danni prevenuti). Tuttavia, l'interazione tra le diverse componenti di impatto potrebbe generare effetti non lineari difficili da catturare.
- **Moltiplicatori settoriali:** i moltiplicatori occupazionali applicati (1,5-1,7) derivano dall'analisi input-output standard per i servizi digitali ad alta intensità di conoscenza. Moltiplicatori specifici per il settore EO potrebbero differire, ma non sono attualmente disponibili per il contesto italiano.
- **Nonostante questi limiti, le stime presentate rappresentano il miglior compromesso possibile tra rigore metodologico e disponibilità di dati, e forniscono ordini di grandezza plausibili per la valutazione degli impatti economici attesi da IRIDE.**

## A –APPENDICE METODOLOGICA - DETTAGLIO DELLE PROCEDURE DI STIMA

### A.1 Impostazione generale dell'analisi

L'analisi adotta un approccio integrato multi-metodo, articolato nei seguenti livelli:

- analisi bottom-up sul casi d'uso;
- stima dei benefici economici diretti;
- valutazione dei costi evitati;
- stima dell'impatto occupazionale;
- trattamento separato dei benefici non di mercato.

L'approccio è volutamente prudentiale, evitando sovrastime e utilizzando intervalli di valore.

La metodologia è coerente con le linee guida OECD (2014, 2022) per la valutazione della space economy e con il Better Regulation Toolbox della Commissione Europea (2019), che raccomandano l'utilizzo di scenari multipli e stime conservative per le valutazioni ex ante delle politiche pubbliche.

## A.2 Selezione e delimitazione dei casi d'uso

I casi d'uso analizzati sono stati selezionati sulla base dei seguenti criteri:

- presenza di domanda pubblica strutturata (AGEA, Protezione Civile, Regioni, Comuni);
- scalabilità nazionale del servizio;
- possibilità di misurazione economica dei benefici.

Per ciascun caso d'uso è stato definito un perimetro economico, distinguendo tra:

- benefici per la Pubblica Amministrazione;
- benefici per gli operatori economici;
- benefici per la collettività.

## A.3 Stima dei benefici economici diretti

### A.3.1 Metodo bottom-up

I benefici diretti sono stati stimati attraverso un approccio bottom-up basato su:

- costi unitari osservabili;
- riduzioni percentuali documentate in letteratura;
- estensione potenziale del servizio.

La formula generale adottata è:

$$BD = (C_{baseline} - C_{post}) \times N$$

dove:

- $BD$  = beneficio diretto annuo;
- $C_{baseline}$  = costo unitario ante IRIDE;
- $C_{post}$  = costo unitario post IRIDE;
- $N$  = numero di operazioni o entità coinvolte.

## A.4 Stima dei costi evitati

Per i settori caratterizzati da elevata incidenza di eventi dannosi è stato adottato l'approccio dei costi evitati, secondo la formula:

$$CE = D \times r$$

dove:

- $CE$  = costo evitato;
- $D$  = danno medio annuo storico;
- $r$  = riduzione percentuale attribuibile al miglioramento informativo.

Le percentuali di riduzione sono state assunte in modo prudente e coerente con la letteratura internazionale.

Gli studi della World Bank (2010, 2017) sui sistemi di early warning idro-meteorologici documentano riduzioni dei danni compresi tra il 10% e il 40%, con rapporti beneficio-costi tra 4:1 e 36:1. Il valore prudenziale adottato nel presente studio (5-15% di riduzione) si colloca ampiamente all'interno di questo intervallo, riflettendo un approccio conservativo.

La Tabella A.1 sintetizza i principali parametri di riduzione adottati per settore, confrontandoli con le evidenze internazionali.

Settore	Riduzione adottata	Range letteratura	Fonte principale
<b>Rischio idrogeologico</b>	5-15%	10-40%	World Bank (2010)
<b>Incendi boschivi</b>	5-15%	10-30%	UNDRR (2023)
<b>Agricoltura (PAC)</b>	1-3%	2-5%	PwC (2019)
<b>Monitoraggio ambientale</b>	Qualitativo	N/A	ESA (2020)

Tabella A.1 – Parametri di riduzione dei costi per settore

*Fonte: elaborazione propria su fonti multiple. I parametri adottati sono sistematicamente inferiori ai valori medi della letteratura internazionale.*

### A.5 Stima dell’impatto occupazionale

L’impatto occupazionale è stato stimato in termini di *Full-Time Equivalent* (FTE), distinguendo tra occupazione diretta, indiretta e indotta. Particolare attenzione è stata posta all’occupazione qualificata tipica dei servizi downstream.

Secondo il Conto Tematico ISTAT-ASI (2025), il settore downstream della space economy italiana impiega 12.600 FTE, con una produttività media di 75.794 euro per addetto. Il settore è caratterizzato da un'elevata incidenza di profili ad alta qualificazione, con prevalenza di competenze nei settori Software (226 milioni di euro di valore aggiunto), Telecomunicazioni (104 milioni) e Programmazione e trasmissione (133 milioni).

Le stime occupazionali si basano su coefficienti settoriali ISTAT e su benchmark internazionali ESA. Secondo EARSC (2020), il settore europeo dell'Osservazione della Terra impiega 9.876 persone con una crescita annua del 17%, evidenziando un dinamismo occupazionale significativo.

### A.6 Benefici non di mercato

I benefici non di mercato (ambientali, climatici, sicurezza) sono stati trattati separatamente, adottando un approccio misto, al fine di evitare fenomeni di doppia contabilizzazione e rafforzare la credibilità complessiva dell’analisi.

La letteratura economica (Marin & Modica, 2024) evidenzia come la valutazione dei benefici non monetizzabili richieda metodologie specifiche, quali l'analisi costi-benefici estesa (Extended Cost-Benefit Analysis) o il metodo della disponibilità a pagare (Willingness to Pay). Nel presente studio, tali benefici sono discussi qualitativamente, senza includerne una stima monetaria diretta, in linea con le raccomandazioni del Better Regulation Toolbox (Commissione Europea, 2019).

### A.7 Sintesi di coerenza metodologica

- ✓ Le fonti utilizzate sono ufficiali
- ✓ Le ipotesi adottate sono conservative
- ✓ La struttura consente replicabilità e aggiornamenti futuri

La Tabella A.2 presenta un riepilogo delle fonti metodologiche utilizzate per ciascuna componente di stima.

Componente di stima	Metodologia	Fonte principale
---------------------	-------------	------------------

<b>Benefici diretti</b>	Bottom-up, costi evitati	AGEA (2023, 2024)
<b>Moltiplicatori economici</b>	Input-output leontiefiano	ISTAT (2025), ESA (2019)
<b>Impatti occupazionali</b>	Coefficienti FTE settoriali	ISTAT-ASI (2025), EARSC (2020)
<b>ROI early warning</b>	Letteratura internazionale	World Bank (2010, 2017)
<b>Parametri riduzione danni</b>	Evidenze empiriche	UNDRR (2023), PwC (2019)

**Tabella A.2 – Fonti metodologiche per componente di stima**

Fonte: elaborazione propria. Tutte le fonti sono ufficiali, peer-reviewed o provenienti da istituzioni internazionali.

## B APPENDICE – SCENARI DI STIMA E IPOTESI PRUDENZIALI

### B.1 Razionale degli scenari

Al fine di tenere conto dell’incertezza associata alla fase di implementazione delle politiche PNRR e alla progressiva messa in operatività della costellazione IRIDE, l’analisi adotta una costruzione per scenari. Tale approccio consente di rappresentare una gamma plausibile di risultati economici senza ricorrere a ipotesi eccessivamente ottimistiche.

L’approccio per scenari è raccomandato dal Better Regulation Toolbox (Commissione Europea, 2019) e dall’OECD (2022) per le valutazioni ex ante di politiche pubbliche caratterizzate da incertezza implementativa. La costruzione di scenari multipli permette di esplorare la sensibilità dei risultati alle ipotesi chiave e di fornire ai decisori pubblici un quadro informativo robusto.

### B.2 Scenario basso

Lo scenario basso assume un’adozione parziale dei servizi *downstream*, limitata a un sottoinsieme di Pubbliche Amministrazioni e a un numero ristretto di casi d’uso. In questo scenario, l’integrazione dei dati satellitari nei processi decisionali risulta incompleta e caratterizzata da una diffusione disomogenea sul territorio.

Le stime associate allo scenario basso riflettono pertanto effetti economici contenuti e rappresentano una soglia minima plausibile degli impatti attesi.

Parametri dello scenario basso:

- Tasso di adozione servizi downstream: 30-40%
- Riduzione costi/danni: limite inferiore range (5%)
- Moltiplicatore economico: 2,0
- Orizzonte temporale: primi 3-5 anni di operatività IRIDE

### B.3 Scenario medio

Lo scenario medio riflette un’adozione strutturata dei servizi *downstream* da parte delle amministrazioni centrali e regionali e una piena integrazione dei dati IRIDE nei sistemi informativi e decisionali. In questo scenario, i benefici economici si diffondono in modo più ampio lungo le filiere produttive e amministrative.

Lo scenario medio è considerato quello più coerente con gli obiettivi dichiarati del PNRR e con le evidenze empiriche osservabili in casi di successo del *downstream* pubblico.

Parametri dello scenario medio:

- Tasso di adozione servizi downstream: 60-70%
- Riduzione costi/danni: valore centrale range (10%)
- Moltiplicatore economico: 2,5-3,0
- Orizzonte temporale: regime operativo a piena capacità (5-10 anni)

#### B.4 Assenza di scenario alto

**Non viene costruito uno scenario alto, al fine di evitare sovrastime non supportate da evidenze consolidate.** Tale scelta riflette un'impostazione metodologica prudentiale, orientata a fornire stime credibili e difendibili in sede di valutazione accademica e istituzionale ed è coerente con le raccomandazioni del Better Regulation Toolbox (Commissione Europea, 2019), che suggeriscono di evitare scenari ottimistici quando le evidenze empiriche sono limitate o quando i tassi di adozione tecnologica presentano elevata incertezza. Lo scenario medio rappresenta già un obiettivo ambizioso, corrispondente a un'implementazione efficace delle politiche PNRR.

#### B.5 Collegamento tra capitoli empirici e stime economiche

Ogni stima di impatto economico presentata nel lavoro è riconducibile a casi d'uso concreti analizzati nei capitoli empirici. Il caso AGEA-AMS costituisce il principale riferimento per la valutazione degli impatti del downstream pubblico, mentre le applicazioni ambientali e territoriali rappresentano il riferimento per l'estensione dei benefici IRIDE ad altri settori di policy.

La Tabella B.1 presenta il raccordo metodologico tra casi d'uso, tipologie di benefici e metodi di stima.

Caso d'uso	Tipologia beneficio	Metodo di stima	Fonte dati
AGEA-AMS	Benefici diretti PA	Efficientamento del servizio Riduzione del contenimento con Commissione europea	AGEA (2023, 2024)
<b>Rischio idrogeologico</b>	Costi evitati	Formula CE ( $D \times r$ )	ANCE-Cresme (2023)
<b>Incendi boschivi</b>	Costi evitati	Formula CE ( $D \times r$ )	Fondazione Ewa (2026)
<b>Monitoraggio ambientale</b>	Qualitativo	Analisi letteratura	ESA (2020), PwC (2019)
<b>Impatti occupazionali</b>	FTE diretti/indiretti	Coefficienti I-O	ISTAT-ASI (2025)

**Tabella B.1 – Raccordo metodologico tra casi d'uso e metodi di stima**

Fonte: elaborazione propria. Ogni stima è riconducibile a casi d'uso concreti e fonti verificabili.

#### B.6 Casi d'uso considerati

I principali casi d'uso analizzati includono:

- agricoltura e politiche PAC (sistema AGEA-AMS);

- monitoraggio ambientale e territoriale;
- gestione del dissesto idrogeologico;
- prevenzione degli incendi boschivi;
- pianificazione territoriale e urbanistica.

Tali casi sono selezionati in quanto caratterizzati da domanda pubblica strutturata, rilevanza economica e potenziale di scalabilità nazionale.

## **B.7 Coerenza e replicabilità**

La struttura metodologica adottata consente la replicabilità delle stime e il loro aggiornamento nel tempo, in funzione della disponibilità di nuovi dati e dell'evoluzione dei servizi downstream. Questa caratteristica rende il lavoro uno strumento dinamico, utile non solo per l'analisi ex ante, ma anche per la valutazione ex post degli impatti della space economy italiana.

La trasparenza metodologica è garantita da:

- Documentazione completa delle fonti utilizzate (39 fonti bibliografiche);
- Esplicitazione di tutte le ipotesi e parametri adottati;
- Utilizzo di dati ufficiali e verificabili (ISTAT, ISPRA, AGEA, ESA, OECD);
- Costruzione per scenari con range di variazione prudenziali;
- Trattamento separato dei benefici non monetizzabili.

Il framework metodologico adottato è allineato agli standard internazionali di valutazione delle politiche pubbliche (OECD, 2022) e delle infrastrutture informative ad alta intensità tecnologica (ESA, 2019; Commissione Europea, 2019), garantendo credibilità scientifica e utilità per i decisori pubblici.

## **CAPITOLO 10 – DISCUSSIONE INTEGRATA E IMPLICAZIONI DI POLICY**

### **10.1 Lettura integrata dei risultati economici**

L'analisi sviluppata nei capitoli precedenti consente di delineare una lettura integrata della space economy italiana come infrastruttura economica abilitante, piuttosto che come settore industriale autonomo. Secondo il Conto Tematico ISTAT-ASI (2025), la space economy italiana genera un valore aggiunto complessivo di 1,96 miliardi di euro, di cui 955 milioni di euro (48,7%) attribuibili al segmento downstream e 1.005 milioni di euro (51,3%) all'upstream. Tuttavia, l'impatto economico complessivo del downstream è significativamente superiore a tale cifra, grazie agli effetti moltiplicativi lungo le filiere produttive.

I risultati quantitativi mostrano che il valore economico generato dalle attività downstream risulta significativamente superiore a quello suggerito dalle sole dimensioni industriali del comparto spaziale, grazie agli effetti indiretti e indotti che si diffondono lungo le filiere produttive e amministrative.

Gli studi ESA (2019) evidenziano un moltiplicatore economico pari a 3,8 per il programma Future Earth Observation, indicando che ogni euro investito in osservazione della Terra genera 3,8 euro di crescita del PIL negli Stati membri ESA. Nel contesto italiano, adottando moltiplicatori prudenziali compresi tra 2,0 e 3,0, i 955 milioni di euro di valore aggiunto downstream potrebbero generare impatti economici complessivi compresi tra 1,9 e 2,9 miliardi di euro.

Questa evidenza conferma che la space economy opera prevalentemente come moltiplicatore di efficienza e produttività, incidendo sulla qualità delle decisioni pubbliche, sulla riduzione dei costi di transazione informativa e sulla modernizzazione dei processi amministrativi. In tale prospettiva, il contributo economico dello spazio non si esaurisce nella produzione di beni e servizi spaziali, ma si manifesta nella capacità di migliorare il funzionamento complessivo del sistema economico.

L'analisi non adotta un disegno di identificazione causale in senso econometrico. Gli impatti stimati devono essere interpretati come effetti attribuibili all'utilizzo dei dati satellitari nei processi decisionali pubblici, sulla base di confronti funzionali tra situazioni baseline e scenari di adozione dei servizi downstream. Tale impostazione è coerente con la letteratura sulla valutazione delle infrastrutture informative e consente di isolare il contributo dei dati di Osservazione della Terra rispetto a più ampi processi di digitalizzazione.

Come discusso nel Capitolo 9, i risultati quantitativi vanno interpretati come stime prudenziali attribuibili all'adozione dei servizi downstream, e non come previsioni causali puntuali.

La Tabella 10.1 sintetizza i principali risultati quantitativi emersi dall'analisi, distinguendo tra dimensioni dirette e impatti moltiplicati.

Indicatore	Valore diretto	Moltiplicatore	Impatto totale stimato
<b>Valore aggiunto downstream (mln €)</b>	955	2,0 - 3,0	1.910 - 2.865
<b>Occupazione downstream (FTE)</b>	12.600	1,5 - 2,0	18.900 - 25.200
<b>Mercato EO Italia 2024 (mln €)</b>	290	2,5 - 3,5	725 - 1.015
<b>Benefici IRIDE annui stimati (mln €)</b>	360 – 993	N/A	360 - 993

**Tabella 10.1 – Sintesi dei principali risultati quantitativi**

*Fonte: elaborazione su dati ISTAT-ASI (2025), Politecnico Milano (2025), stime proprie. Moltiplicatori prudenziali inferiori ai benchmark ESA.*

## 10.2 Il ruolo della domanda pubblica e la governance del downstream

Uno degli elementi più rilevanti emersi dall'analisi riguarda il ruolo della domanda pubblica come fattore strutturale di sviluppo del downstream. Secondo l'Osservatorio Space Economy del Politecnico di Milano (2025), il 77% del mercato italiano dell'Osservazione della Terra (pari a 223 milioni di euro sui 290 totali nel 2024) proviene da commesse di clienti istituzionali, mentre solo il 23% (67 milioni di euro) deriva dalla domanda di grandi imprese, PMI e startup.

- I casi empirici analizzati, in particolare l'esperienza AGEA-AMS, mostrano che i maggiori benefici economici si manifestano quando i dati satellitari sono integrati stabilmente nei processi decisionali della Pubblica Amministrazione. Nel caso AGEA, l'utilizzo sistematico del sistema AMS basato su dati Sentinel evidenzia benefici in termini di efficienza amministrativa (AGEA, 2023-2024).

In questo contesto, la governance del downstream assume un'importanza cruciale. La frammentazione istituzionale e la discontinuità nell'utilizzo dei servizi spaziali rappresentano infatti uno dei principali vincoli alla piena valorizzazione degli investimenti infrastrutturali.

L'esperienza del programma Copernicus offre elementi rilevanti per comprendere l'importanza della governance centralizzata. Secondo PwC (2019), il programma Copernicus è utilizzato dal 66% delle aziende europee del settore EO, generando circa il 10% dei ricavi del settore downstream. Il successo di Copernicus è attribuibile a una governance chiara (Commissione Europea per la gestione, ESA per l'implementazione tecnica, EUMETSAT per i servizi meteorologici), alla gratuità dei dati e alla standardizzazione dei servizi.

L'esperienza internazionale suggerisce che modelli di governance chiari, con responsabilità definite e coordinamento centrale della domanda pubblica, favoriscono la scalabilità delle applicazioni e la stabilità degli ecosistemi downstream.

### 10.3 Implicazioni per la Pubblica Amministrazione

Per la Pubblica Amministrazione, l'integrazione sistematica dei dati satellitari implica un cambiamento organizzativo e culturale rilevante. L'utilizzo efficace dei servizi downstream richiede competenze specifiche, infrastrutture digitali comuni e una cultura decisionale orientata all'evidenza empirica e all'uso dei dati.

L'Osservatorio Space Economy del Politecnico di Milano (2024) evidenzia che l'87% delle aziende della filiera spaziale italiana ha avviato iniziative di innovazione nell'ultimo anno, ma solo il 29% dispone di un team specifico dedicato all'innovazione. Questo dato suggerisce la necessità di investimenti strutturali in competenze e organizzazione, sia nel settore privato che nella Pubblica Amministrazione.

Dal punto di vista economico, tali investimenti risultano giustificati dai risparmi di spesa e dai guadagni di efficienza osservabili nei settori analizzati. Le evidenze empiriche raccolte mostrano che:

- **nel settore agricolo (AGEA-AMS):** riduzione documentata delle rettifiche finanziarie per 0,90 miliardi di euro già formalmente accettata dalla Commissione europea, con ulteriori 1,71 miliardi in negoziazione — il sistema AMS è riconosciuto dalla Commissione europea e dalla Corte dei conti europea come best practice per il monitoraggio satellitare continuativo delle superfici agricole (AGEA, 2026);
- **nel monitoraggio del rischio idrogeologico:** potenziali risparmi 165-495 milioni €/anno (scenario conservativo 5-15% riduzione su 3,3 miliardi € di danni annui);
- **nella prevenzione incendi boschivi:** potenziali risparmi 75-300 milioni €/anno (scenario conservativo 5-15% riduzione su 1,5-2 miliardi € di danni annui).

Il dato relativo alle rettifiche finanziarie costituisce una misura particolarmente significativa della qualità del sistema AMS. Una rettifica finanziaria non è un semplice costo operativo: rappresenta una sanzione europea applicata quando i controlli sulle erogazioni PAC risultano inadeguati o non conformi agli standard regolamentari. La riduzione di 0,90 miliardi di euro di rettifiche già accettata dalla Commissione — su un totale contestato di 2,61 miliardi — è la prova diretta che il sistema AMS ha elevato la qualità e la tracciabilità dei controlli amministrativi a un livello giudicato conforme dagli organi di audit europei. Tale riconoscimento assume valore sistemico ulteriore alla luce del fatto che la Commissione europea e la Corte dei conti europea hanno incluso il sistema AGEA-AMS tra le best practices europee nel monitoraggio satellitare delle superfici agricole, citandone l'architettura come modello di riferimento per gli Stati membri che intendono implementare sistemi analoghi nell'ambito della PAC 2023-2027. L'interesse internazionale documentato nella memoria del Direttore Generale Vitale — con delegazioni di Francia, Albania, Ungheria, Macedonia del Nord, Corea del Sud e Uzbekistan che hanno richiesto sessioni di approfondimento tecnico e visite di studio — conferma che l'Italia ha costruito, con il binomio AGEA-AMS, un unicum europeo nella trasformazione dei dati satellitari in infrastruttura amministrativa certificata e replicabile (AGEA, 2026). La space economy downstream pubblica si configura pertanto come leva di razionalizzazione della spesa corrente e di miglioramento della qualità delle politiche pubbliche, piuttosto che come voce aggiuntiva di costo.

#### 10.4 Implicazioni per le imprese e il mercato

Per il sistema produttivo, e in particolare per le imprese operanti nel downstream, la presenza di una domanda pubblica strutturata rappresenta un fattore di riduzione dell'incertezza e di stimolo all'innovazione. La disponibilità di infrastrutture pubbliche come IRIDE consente alle imprese di sviluppare servizi a valore aggiunto senza dover sostenere gli elevati costi fissi associati alla realizzazione di infrastrutture satellitari proprie.

Secondo EARSC (2020), il settore europeo dell'Osservazione della Terra impiega 9.876 persone con una crescita annua del 17%. In Italia, il settore downstream impiega 12.600 FTE con una produttività media di 75.794 euro per addetto (ISTAT-ASI, 2025), superiore alla media manifatturiera italiana.

Nel 2024, l'Italia ha raccolto 170 milioni di dollari di investimenti in startup della space economy, posizionandosi al terzo posto in Europa dopo Regno Unito (244 milioni) e Germania (223 milioni), e prima della Spagna (167 milioni) e della Francia (139 milioni). Complessivamente, dal 2016 le startup italiane hanno raccolto 469 milioni di dollari, un dato inferiore rispetto a Francia (853 milioni), Germania (677 milioni) e Spagna (626 milioni), ma che mostra un gap minore rispetto ad altri settori tecnologici (Politecnico Milano, 2025).

Tuttavia, l'analisi evidenzia anche il rischio che, in assenza di un mercato downstream sufficientemente ampio e standardizzato, le soluzioni sviluppate rimangano limitate a progetti pilota o a nicchie applicative. In questo senso, le politiche pubbliche giocano un ruolo determinante nel favorire la creazione di mercati downstream scalabili e competitivi.

La Tabella 10.2 confronta la struttura del mercato italiano EO con i principali competitor europei.

Paese	Mercato EO 2024 (mln €)	Quota pubblica (%)	Investimenti startup 2024 (mln \$)	Occupati settore EO
-------	----------------------------	-----------------------	--	------------------------

<b>Italia</b>	290	77	170	12.600 (downstream)
<b>Regno Unito</b>	N/A	N/A	244	N/A
<b>Germania</b>	N/A	N/A	223	N/A
<b>Francia</b>	N/A	N/A	139	N/A
<b>Europa (totale)</b>	N/A	N/A	1.260	9.876 (2019)

**Tabella 10.2 – Confronto mercato EO italiano ed europeo (2024)**

Fonte: Politecnico Milano (2025), EARSC (2020), ISTAT-ASI (2025). N/A = dati non disponibili.

### 10.5 Rischi, vincoli e condizioni abilitanti

La discussione integrata dei risultati mette in luce alcuni rischi e vincoli strutturali. Tra questi rientrano la carenza di competenze specialistiche nella Pubblica Amministrazione, la frammentazione della domanda pubblica, la difficoltà di interoperabilità tra sistemi informativi e il rischio di sottoutilizzo delle infrastrutture spaziali.

L'analisi dei principali vincoli strutturali evidenzia:

- **Competenze:** solo il 29% delle aziende della filiera spaziale italiana dispone di un team dedicato all'innovazione (Politecnico Milano, 2024);
- **Frammentazione domanda pubblica:** il 77% del mercato EO deriva da commesse istituzionali, ma senza un coordinamento centrale efficace (Politecnico Milano, 2025);
- **Dipendenza da fondi pubblici:** l'impatto delle risorse PNRR è rilevante (crescita +28% mercato EO 2024), ma la sostenibilità di lungo periodo dipende dallo sviluppo della domanda privata;
- **Interoperabilità:** frammentazione dei sistemi informativi pubblici con conseguenti inefficienze operative;
- **Capitale umano:** necessità di investimenti in formazione specialistica sia nel pubblico che nel privato.

Affinché la space economy downstream possa esprimere pienamente il proprio potenziale economico, è necessario intervenire su tali vincoli attraverso politiche complementari agli investimenti infrastrutturali.

Le condizioni abilitanti identificate dall'analisi includono:

- **Governance centralizzata:** modello simile a Copernicus con responsabilità definite e coordinamento della domanda pubblica;
- **Investimenti in capitale umano:** programmi di formazione specialistica per PA e imprese;
- **Standardizzazione:** definizione di standard comuni per servizi e interfacce;
- **Valutazione sistematica:** monitoraggio continuo degli impatti economici e amministrativi;
- **Ecosistema pubblico-privato:** sviluppo di partenariati stabili tra PA e imprese downstream;
- **Sostenibilità finanziaria:** transizione da finanziamenti straordinari (PNRR) a domanda strutturata di lungo periodo.

In particolare, risultano centrali gli investimenti in capitale umano, la definizione di standard comuni, il coordinamento della domanda pubblica e la valutazione sistematica degli impatti economici e amministrativi dei servizi spaziali.

La Tabella 10.3 sintetizza le principali raccomandazioni di policy emerse dall'analisi, articolate per ambito di intervento.

Ambito	Vincolo critico	Raccomandazione di policy	Priorità
<b>Governance</b>	Frammentazione domanda (77% pubblica)	Coordinamento centrale tipo Copernicus	Alta
<b>Competenze</b>	Solo 29% aziende con team innovazione	Programmi formazione specialistica PA/impres	Alta
<b>Mercato</b>	Dipendenza PNRR (+28% crescita 2024)	Sviluppo domanda privata strutturata	Media
<b>Standard</b>	Interoperabilità limitata	Definizione standard comuni servizi/interfacce	Alta
<b>Valutazione</b>	Monitoraggio impatti discontinuo	Sistema valutazione sistematica ex-post	Media
<b>Ecosistema</b>	Progetti pilota frammentati	Partenariati pubblico-privato stabili	Media

**Tabella 10.3 – Raccomandazioni di policy per settore**

*Fonte: elaborazione propria su evidenze empiriche dei Capitoli 6-11.*

L'esperienza internazionale (Copernicus) e le evidenze empiriche italiane (AGEA-AMS) dimostrano che l'integrazione sistematica dei dati satellitari nei processi pubblici può generare ritorni economici significativi (ROI compresi tra 4:1 e 10:1 secondo World Bank, 2010-2017), a condizione che siano soddisfatte le condizioni abilitanti di governance, competenze, standardizzazione e coordinamento della domanda.

## CAPITOLO 11 -SPACE ECONOMY ITALIANA (ORIZZONTE 2026)

### 11.1 Inquadramento dell'analisi SWOT

L'analisi SWOT proposta in questo capitolo ha l'obiettivo di sintetizzare in chiave strategica i principali risultati emersi dall'analisi economica, istituzionale e comparata sviluppata nei capitoli precedenti. La SWOT è utilizzata come strumento interpretativo orientato alla valutazione delle prospettive di sviluppo della space economy italiana nel breve periodo, con riferimento esplicito all'orizzonte temporale del 2026, coincidente con la piena operatività della costellazione IRIDE.

L'analisi si basa sui dati quantitativi emersi nei Capitoli 6-12, in particolare: il valore aggiunto della space economy italiana pari a 1,96 miliardi di euro (di cui 955 milioni €, 48,7%, nel downstream); il mercato italiano dell'Osservazione della Terra pari a 290 milioni di euro nel 2024 (+28% rispetto all'anno precedente); l'occupazione del settore downstream pari a 12.600 FTE con produttività di 75.794 €/FTE; e i benefici economici annui stimati per IRIDE compresi tra 360 e 993 milioni di euro (ISTAT-ASI, 2025; Politecnico Milano, 2025).

L'analisi distingue tra fattori interni al sistema nazionale e fattori esterni di contesto, evidenziando come il successo della space economy italiana dipenda meno dalla disponibilità tecnologica e più dalla capacità di governance, coordinamento istituzionale e sviluppo della domanda downstream.

<p style="text-align: center;"><b>Punti di forza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filiera industriale upstream-downstream Integrata</li> <li>• Grandi integratori di sistema e PMI innovative</li> <li>• Investimento pubblico strutturale (PNRR – IRIDE)</li> <li>• Downstream pubblico maturo (AGEA–AMS)</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Debolezze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frammentazione amministrativa della domanda pubblica</li> <li>• Asimmetria di competenze digitali nella PA</li> <li>• Ritardi nell'adozione dei servizi EO</li> <li>• Debolezza nella monetizzazione del dato</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Opportunità</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crescita dei mercati downstream</li> <li>• Transizione digitale e ambientale della PA</li> <li>• Integrazione IRIDE–Copernicus–servizi nazionali</li> <li>• Domanda crescente di climate services</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Minacce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concorrenza internazionale</li> <li>• Rapida obsolescenza tecnologica</li> <li>• Rischio di sottoutilizzo dei dati IRIDE</li> <li>• Dipendenza da AI e da data processing avanzato</li> </ul>

## 11.2 Punti di forza (Strengths)

Tra i principali punti di forza emerge la disponibilità di un'infrastruttura satellitare pubblica avanzata. Con IRIDE, l'Italia si dota di una capacità di Osservazione della Terra tra le più evolute in ambito europeo, caratterizzata da elevata risoluzione spaziale, diversificazione dei sensori e forte integrazione con i sistemi informativi a terra. La costellazione IRIDE, con un investimento PNRR di 1,49 miliardi di euro, conta già 31 satelliti in orbita al 4 maggio 2026 (15 HEO + 16 Eaglet II) e prevede il completamento del dispiegamento fisico entro il 2026, posizionando l'Italia tra i primi cinque Paesi europei per capacità autonoma di Osservazione della Terra.

Tale infrastruttura costituisce un prerequisito fondamentale per lo sviluppo di servizi downstream ad alto valore aggiunto.

Un secondo elemento di forza riguarda la presenza di una domanda pubblica strutturata in specifici ambiti settoriali. L'esperienza di AGEA–AMS dimostra che la Pubblica Amministrazione italiana è in grado di utilizzare in modo maturo e sistematico i dati satellitari, trasformandoli in servizi amministrativi operativi. Questa capacità operativa consolidata rappresenta un unicum a livello europeo nel settore dei controlli agricoli satellitari.

Un ulteriore punto di forza è costituito dalle competenze industriali consolidate lungo l'intera filiera spaziale. L'Italia dispone di eccellenze riconosciute nell'upstream (con un valore aggiunto di 1.005 milioni di euro e 10.500 FTE), di un ecosistema midstream in crescita e di un downstream dinamico (955 milioni di euro, 12.600 FTE), in particolare nel campo delle applicazioni di Osservazione della Terra. Il 2024 ha visto l'Italia raccogliere 170 milioni di dollari di investimenti in startup spaziali, posizionandosi al terzo posto in Europa dopo Regno Unito (244 milioni \$) e Germania (223 milioni \$), e prima di Francia (139 milioni \$) e Spagna (167 milioni \$) (Politecnico Milano, 2025; ISTAT-ASI, 2025).

Tale combinazione favorisce processi di integrazione verticale e spillover tecnologici. Infine, l'allineamento con le politiche europee rappresenta un ulteriore fattore positivo. IRIDE risulta coerente con Copernicus, con il Green Deal europeo e con le strategie di digitalizzazione della Pubblica Amministrazione, facilitando l'integrazione a livello continentale e l'accesso a sinergie istituzionali e tecnologiche. Il mercato europeo dell'Osservazione della Terra, valutato tra 750 milioni e 1,2 miliardi di euro nel 2017 con un tasso di crescita annuo composto (CAGR) tra il 6% e il 12%, offre significative opportunità di espansione per le imprese italiane del downstream (PwC, 2019).

### 11.3 Debolezze (Weaknesses)

La principale debolezza del sistema italiano risiede nella frammentazione istituzionale. La governance della space economy downstream coinvolge una pluralità di attori pubblici con competenze parzialmente sovrapposte, rendendo complesso il coordinamento della domanda e l'adozione sistematica dei servizi satellitari. Il 77% del mercato italiano dell'Osservazione della Terra (pari a 223 milioni di euro sui 290 totali nel 2024) proviene da commesse di clienti istituzionali, ma questa domanda risulta frammentata tra molteplici amministrazioni centrali e locali senza un coordinamento centralizzato efficace, a differenza del modello Copernicus europeo che prevede una governance tripartita chiara (Commissione Europea, ESA, EUMETSAT) (Politecnico Milano, 2025; PwC, 2019).

Un secondo elemento di debolezza è rappresentato dal divario di competenze all'interno della Pubblica Amministrazione. L'utilizzo efficace dei dati satellitari richiede capacità avanzate di remote sensing, analisi dei dati e interpretazione territoriale, che risultano ancora distribuite in modo disomogeneo tra amministrazioni centrali e locali. Solo il 29% delle aziende della filiera spaziale italiana dispone di un team specifico dedicato all'innovazione, nonostante l'87% abbia avviato iniziative di innovazione nell'ultimo anno (Politecnico Milano, 2024). Questo divario è ancora più marcato nella Pubblica Amministrazione, dove la carenza di competenze specialistiche rappresenta uno dei principali ostacoli all'adozione sistemica dei servizi downstream.

Si evidenzia inoltre il rischio di sottoutilizzo dell'infrastruttura IRIDE. In assenza di investimenti complementari in interoperabilità, standardizzazione e formazione, l'infrastruttura potrebbe non esprimere pienamente il proprio potenziale economico e istituzionale. Applicando moltiplicatori economici prudenziali compresi tra 2,0 e 3,0 (inferiori al benchmark ESA di 3,8), il valore aggiunto downstream di 955 milioni di euro potrebbe generare impatti economici totali compresi tra 1,9 e 2,9 miliardi di euro, ma solo se le condizioni abilitanti di governance, competenze e standardizzazione sono soddisfatte (ESA, 2019; elaborazioni proprie).

Infine, la domanda privata downstream appare ancora relativamente debole rispetto ad altri Paesi europei. Sebbene il numero di imprese e startup sia in crescita (con investimenti cumulativi 2016-2024 pari a 469 milioni di dollari), la dimensione del mercato resta limitata rispetto a Francia (853 milioni \$), Germania (677 milioni \$) e Spagna (626 milioni \$), e la quota privata del mercato EO italiano è ferma al 23% (67 milioni di euro), evidenziando difficoltà di scalabilità e dipendenza dalla domanda pubblica (Politecnico Milano, 2025).

### 11.4 Opportunità (Opportunities)

Tra le principali opportunità emerge la possibilità per l'Italia di posizionarsi come best practice europea nel downstream pubblico. L'esperienza maturata in ambiti come l'agricoltura (AGEA-AMS con riduzione certificata di 0,90 miliardi di euro di rettifiche finanziarie già accettate dalla Commissione europea) può essere estesa ad altri settori di policy, come il monitoraggio del rischio idrogeologico (con potenziali risparmi di 165-495 milioni di euro annui, pari al 5-15% dei 3,3 miliardi

di euro di danni annui) e la prevenzione degli incendi boschivi (con potenziali risparmi di 75-300 milioni di euro annui, pari al 5-15% degli 1,5-2 miliardi di euro di danni annui). Il modello AGEA-AMS potrebbe essere replicato in altri Stati membri UE, rafforzando il ruolo dell'Italia come utilizzatore avanzato di dati satellitari (AGEA, 2023-2024; ANCE-Cresme, 2023; Fondazione Ewa, 2026).

Un'ulteriore opportunità è rappresentata dalla crescita strutturale della domanda di servizi ambientali e climatici. Il cambiamento climatico, il dissesto idrogeologico e la gestione sostenibile delle risorse naturali generano una domanda crescente di servizi space-based. Secondo il World Economic Forum e Deloitte (2024), il valore globale dell'Osservazione della Terra potrebbe raggiungere 3.800 miliardi di dollari nel periodo 2023-2030, con una crescita particolarmente marcata nei settori climatico, ambientale e della resilienza territoriale. L'Italia, con i suoi 358 miliardi di euro di danni cumulati da eventi sismici e idrogeologici nel periodo 1944-2023, ha un interesse strategico particolarmente elevato nello sviluppo di servizi di early warning e monitoraggio preventivo, che secondo la World Bank (2010, 2017) possono generare ritorni economici compresi tra 4:1 e 36:1 (WEF-Deloitte, 2024; ANCE-Cresme, 2023; World Bank, 2010, 2017).

La diffusione di tecnologie digitali avanzate, in particolare l'intelligenza artificiale e i digital twin territoriali, offre ulteriori possibilità di valorizzazione dei dati IRIDE. L'integrazione tra osservazione satellitare, modelli predittivi e sistemi decisionali può amplificare significativamente il valore economico dei servizi downstream. Il settore europeo dell'Osservazione della Terra ha registrato una crescita occupazionale del +17% annuo (EARSC, 2020), e l'Italia, con una produttività downstream di 75.794 €/FTE superiore alla media manifatturiera nazionale, è ben posizionata per catturare questa crescita attraverso l'integrazione di competenze spaziali e digitali (ISTAT-ASI, 2025; EARSC, 2020).

### 11.5 Minacce (Threats)

Tra le principali minacce si colloca il rischio di ritardi nella piena messa in operatività di IRIDE. Eventuali slittamenti temporali potrebbero ridurre la credibilità del programma, posticipare i benefici economici attesi e indebolire la fiducia degli utilizzatori. Con benefici economici annui stimati tra 360 e 993 milioni di euro a pieno regime, ogni anno di ritardo comporterebbe mancati benefici significativi e un potenziale deterioramento della posizione competitiva italiana nel mercato europeo dell'Osservazione della Terra, che cresce a un tasso (CAGR) compreso tra il 6% e il 12% annuo (elaborazioni proprie Capitolo 9; PwC, 2019).

Un'ulteriore minaccia è rappresentata dalla concorrenza internazionale, in particolare da parte di costellazioni private estere caratterizzate da modelli di business aggressivi e cicli di innovazione rapidi. Il mercato globale dell'Osservazione della Terra vede la presenza di operatori come Planet Labs, Maxar Technologies, Airbus Defence & Space e altri attori privati con significative economie di scala. La quota privata del mercato EO italiano (23%, pari a 67 milioni di euro) evidenzia una vulnerabilità competitiva rispetto a operatori internazionali che operano in mercati più ampi e con maggiore capacità di investimento in R&D (Politecnico Milano, 2025).

Si evidenzia inoltre il rischio di lock-in tecnologico e l'incertezza normativa in materia di dati e interoperabilità, che potrebbe frenare gli investimenti privati downstream. La dipendenza del mercato EO italiano dalla domanda pubblica (77%) rende il settore vulnerabile a cambiamenti nelle politiche di approvvigionamento e alla discontinuità dei finanziamenti pubblici. Il forte impulso registrato nel 2024 (+28% crescita mercato EO) è largamente attribuibile alle risorse PNRR, la cui fase implementativa si concluderà nel 2026, sollevando questioni di sostenibilità di lungo periodo (Politecnico Milano, 2025).

Infine, il rischio climatico e ambientale rappresenta sia un'opportunità sia una minaccia. I costi annui dei rischi naturali in Italia (3,3 miliardi € rischio idrogeologico, 1,5-2 miliardi € incendi, 2,7 miliardi € eventi sismici) evidenziano l'urgenza di sistemi di monitoraggio efficaci, ma anche la crescente pressione finanziaria sul bilancio pubblico, che potrebbe limitare gli investimenti in servizi downstream se non adeguatamente bilanciati da evidenti ritorni economici (ISPRA, 2025; Fondazione Ewa, 2026; ANCE-Cresme, 2023).

## 11.6 Sintesi strategica

L'analisi SWOT evidenzia che la space economy italiana si colloca in una fase cruciale del proprio sviluppo. Con un valore aggiunto complessivo di 1,96 miliardi di euro (di cui 955 milioni nel downstream), un mercato dell'Osservazione della Terra in crescita (+28% nel 2024 a 290 milioni di euro) e 12.600 FTE impiegati nel settore downstream, l'Italia dispone di basi industriali solide e di eccellenze operative consolidate (AGEA-AMS).

Tuttavia, la frammentazione istituzionale (77% domanda pubblica non coordinata), il divario di competenze (solo 29% aziende con team innovazione dedicato) e la dipendenza dalla domanda pubblica (23% quota privata) rappresentano vincoli strutturali che potrebbero limitare il pieno dispiegarsi dei benefici economici attesi (360-993 milioni €/anno a regime IRIDE) (ISTAT-ASI, 2025; Politecnico Milano, 2024, 2025; elaborazioni proprie).

Le capacità tecnologiche e industriali sono presenti e le opportunità di mercato risultano concrete; il pieno dispiegarsi dei benefici economici dipenderà dalla capacità di superare i vincoli istituzionali e organizzativi.

In questa prospettiva, IRIDE rappresenta una leva strategica decisiva. Il suo successo non sarà determinato esclusivamente dalla qualità tecnologica dell'infrastruttura, bensì dalla capacità dello Stato di coordinare la domanda pubblica, investire nel capitale umano e trasformare il dato satellitare in servizi operativi e valore pubblico misurabile.

La Tabella 11.1 sintetizza l'analisi SWOT con l'integrazione dei principali indicatori quantitativi emersi dall'analisi.

Dimensione	Fattore	Indicatore quantitativo chiave	Fonte
<b>STRENGTHS (Punti di forza)</b>	1. Infrastruttura IRIDE avanzata 2. Domanda pubblica strutturata (AGEA-AMS) 3. Competenze industriali filiera 4. Allineamento politiche UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IRIDE: 1,49 mld € investimento PNRR</li> <li>• AGEA-AMS: efficienza amministrativa ; riduzione del contenzioso con commissione Europea</li> <li>• Downstream: 955M€ VA, 12.600 FTE, 75.794€/FTE</li> <li>• Startup: 170M\$ investimenti 2024 (3° Europa)</li> <li>• Mercato UE EO: 750M-1,2 mld € (CAGR 6-12%)</li> </ul>	ISTAT-ASI 2025 AGEA 2023-24 PoliMi 2025 PwC 2019
<b>WEAKNESSES (Debolezze)</b>	1. Frammentazione istituzionale 2. Divario competenze PA 3. Rischio sottoutilizzo IRIDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 77% mercato da domanda pubblica (223M€/290M€)</li> <li>• Solo 29% aziende con team innovazione dedicato</li> </ul>	PoliMi 2024-25 ESA 2019 Elaborazioni proprie

	4. Domanda privata debole	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gap vs benchmark: moltiplicatore 2,0-3,0 vs 3,8 ESA</li> <li>• Quota privata solo 23% (67M€)</li> <li>• Startup cumulate: 469M\$ vs 853M\$ Francia</li> </ul>	
<b>OPPORTUNITIES (Opportunità)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Best practice downstream pubblico UE</li> <li>2. Crescita domanda servizi climatici</li> <li>3. Integrazione AI e digital twin</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replicabilità AGEA-AMS in UE</li> <li>• Risparmi potenziali: 165-495M€ idrogeologico, 75-300M€ incendi</li> <li>• Mercato globale EO: 3.800 mld \$ 2023-2030</li> <li>• ROI early warning: 4:1 - 36:1</li> <li>• Crescita occupazionale EO Europa: +17%/anno</li> </ul>	WEF-Deloitte 2024 World Bank 2010-17 EARSC 2020 Elaborazioni Cap. 11
<b>THREATS (Minacce)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ritardi operatività IRIDE</li> <li>2. Concorrenza internazionale</li> <li>3. Lock-in tecnologico</li> <li>4. Incertezza sostenibilità post-PNRR</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benefici attesi: 360-993M€/anno (mancati se ritardi)</li> <li>• Vulnerabilità quota privata 23%</li> <li>• Dipendenza PNRR: +28% crescita 2024</li> <li>• Costi rischi naturali: 7,5-8,0 mld €/anno</li> <li>• Mercato UE CAGR 6-12%: rischio obsolescenza</li> </ul>	Elaborazioni Cap. 11 PoliMi 2025 ISPRA 2025 PwC 2019

**Tabella 11.1 – Analisi SWOT quantitativa della space economy italiana (orizzonte 2026)**

Fonte: elaborazione su dati ISTAT-ASI (2025), Politecnico Milano (2024, 2025), AGEA (2023-2024), ESA (2019), PwC (2019), EARSC (2020), WEF-Deloitte (2024), World Bank (2010, 2017), ISPRA (2025), Fondazione Ewa (2026), ANCE-Cresme (2023).

La Tabella 11.2 confronta il posizionamento italiano con i principali competitor europei su indicatori chiave della space economy downstream.

Paese	Mercato EO 2024 (mln €)	Investimenti startup 2024 (mln \$)	Investimenti cumulati 2016-24 (mln \$)	Quota domanda pubblica (%)	Posizionamento
<b>Italia</b>	290	170	469	77	Forza domanda pubblica; Debolezza quota privata
<b>Regno Unito</b>	N/A	244	N/A	N/A	Leader investimenti 2024

<b>Germania</b>	N/A	223	677	N/A	Secondo per investimenti
<b>Francia</b>	N/A	139	853	N/A	Leader investimenti cumulati
<b>Spagna</b>	N/A	167	626	N/A	Quarto per investimenti

*Tabella 11.2 – Posizionamento comparato Italia vs principali competitor europei*

*Fonte: Politecnico Milano (2025). N/A = dati non disponibili.*

Le implicazioni operative di questa lettura strategica sono sviluppate nel capitolo successivo.

## **CAPITOLO 12 – SINTESI, IMPLICAZIONI DI POLICY E PROSPETTIVE DELLA SPACE ECONOMY ITALIANA (ORIZZONTE 2026)**

Il presente capitolo fornisce una sintesi dei risultati emersi e ne discute le implicazioni in termini di policy pubblica, alla luce dell'analisi SWOT sviluppata nel Capitolo 11.

L'analisi ha evidenziato che la space economy italiana, con un valore aggiunto complessivo di 1,96 miliardi di euro (di cui 955 milioni nel downstream, pari al 48,7%), un mercato dell'Osservazione della Terra in forte crescita (290 milioni di euro nel 2024, +28% rispetto all'anno precedente) e 12.600 FTE impiegati nel settore downstream con una produttività di 75.794 €/FTE, si trova in una fase cruciale di transizione verso un modello sistemico (ISTAT-ASI, 2025; Politecnico Milano, 2025).

### **12.1 Sintesi dei risultati della ricerca**

Come evidenziato nell'analisi strategica, la space economy italiana non può più essere interpretata come un settore verticale, ma come un'infrastruttura abilitante trasversale, in grado di generare valore aggiunto, occupazione qualificata e spillover tecnologici ben oltre il perimetro strettamente spaziale.

I principali risultati quantitativi della ricerca possono essere sintetizzati come segue:

- **Dimensioni economiche settore:** valore aggiunto totale 1,96 miliardi €, suddiviso tra upstream (1.005 milioni €, 51,3%) e downstream (955 milioni €, 48,7%); occupazione totale 23.100 FTE, di cui 12.600 nel downstream con produttività superiore alla media manifatturiera (75.794 €/FTE vs ~60.000 €/FTE manifattura)
- **Mercato Osservazione della Terra:** 290 milioni € nel 2024 con crescita +28% trainata da investimenti PNRR; struttura domanda fortemente sbilanciata verso il pubblico (77%, pari a 223 milioni €) rispetto al privato (23%, pari a 67 milioni €)
- **Ecosistema startup e innovazione:** Italia terza in Europa per investimenti 2024 (170 milioni \$) dopo Regno Unito (244M\$) e Germania (223M\$); solo 29% delle aziende dispone però di team dedicato all'innovazione, evidenziando un gap organizzativo
- **Benefici stimati IRIDE:** impatti economici annui compresi tra 360 e 993 milioni € a pieno regime, articolati su agricoltura (15-20M€), rischio idrogeologico (165-495M€), incendi boschivi (75-300M€) e altri settori; applicazione moltiplicatori prudenziali 2,0-3,0 suggerisce impatti totali 1,9-2,9 miliardi € se condizioni abilitanti soddisfatte
- **Posizionamento competitivo:** punto di forza nella domanda pubblica strutturata (AGEA-AMS unicum europeo) e competenze industriali consolidate; debolezza nella frammentazione

governance (77% domanda pubblica non coordinata) e dipendenza PNRR (+28% crescita 2024 legata a fondi straordinari)

## 12.2 Dalla space economy industriale alla space economy sistemica

Il contributo principale di questo studio consiste nell'aver mostrato il passaggio da una space economy upstream-centrica a una space economy sistemica, nella quale il valore economico si genera prevalentemente a valle, attraverso l'uso intensivo dei dati satellitari nei processi pubblici e privati.

Il modello sistemico emergente presenta le seguenti caratteristiche quantificabili:

- **Equilibrio upstream-downstream:** il valore aggiunto downstream (955M€, 48,7%) è ormai comparabile all'upstream (1.005M€, 51,3%), invertendo la tradizionale asimmetria industriale
- **Moltiplicatori economici elevati:** applicando moltiplicatori prudenziali 2,0-3,0 (vs benchmark ESA 3,8), ogni euro di valore aggiunto downstream genera 2-3 euro di impatto economico totale, evidenziando significativi effetti indiretti e indotti
- **Domanda pubblica come motore:** il 77% del mercato EO (223M€) proviene da committenza pubblica, configurando lo Stato come principale utilizzatore e validatore dei servizi downstream
- **Crescita trainata da politiche:** la crescita +28% del mercato EO nel 2024 è direttamente correlata agli investimenti PNRR, dimostrando l'efficacia delle politiche pubbliche come catalizzatore
- **Produttività superiore:** il downstream genera produttività per addetto (75.794 €/FTE) superiore alla media manifatturiera italiana (~60.000 €/FTE), evidenziando l'alto contenuto di conoscenza

La Tabella 12.1 confronta il modello industriale tradizionale con il modello sistemico emergente sulla base degli indicatori empirici emersi dall'analisi.

Dimensione	Modello industriale (pre-IRIDE)	Modello sistemico (con IRIDE)	Evidenza empirica
Focus economico	Upstream-centrico (manifattura satelliti)	Downstream-centrico (servizi dati)	VA downstream 48,7% vs upstream 51,3%
Domanda trainante	Settore spaziale (satelliti, lanci)	Settori non-spaziali (PA, imprese)	77% mercato EO da domanda pubblica
Valore per addetto	Medio-alta (~60.000 €/FTE)	Alta (>75.000 €/FTE)	Downstream: 75.794 €/FTE vs media manifattura
Moltiplicatore economico	Basso (~1,2-1,5)	Alto (2,0-3,8)	Range prudenziale: 2,0-3,0 (benchmark ESA: 3,8)
Motore crescita	Investimenti industriali privati	Politiche pubbliche + domanda PA	+28% mercato EO 2024 trainato da PNRR
Ecosistema	Grandi imprese integrate	Startup + PMI + PA	170M\$ investimenti startup 2024 (3° Europa)

Tabella 12.1 – Dal modello industriale al modello sistemico: evidenze empiriche

*Fonte: elaborazione su dati ISTAT-ASI (2025), Politecnico Milano (2025), ESA (2019).*

### 12.3 Il ruolo del PNRR come catalizzatore strutturale

Il PNRR ha svolto un ruolo strutturante, non meramente espansivo. L'investimento in IRIDE di 1,49 miliardi di euro rappresenta una leva di politica industriale, uno strumento di rafforzamento della capacità amministrativa e un acceleratore della domanda downstream di servizi space-based.

Gli effetti strutturali del PNRR sulla space economy italiana sono osservabili su tre dimensioni:

- **Dimensione industriale:** la crescita +28% del mercato EO nel 2024 (da ~227M€ a 290M€) è direttamente imputabile alle commesse pubbliche finanziate dal PNRR; gli investimenti in startup hanno raggiunto 170 milioni di dollari nel 2024, posizionando l'Italia al terzo posto in Europa
- **Dimensione istituzionale:** IRIDE ha stimolato il coordinamento tra amministrazioni (ASI, Dipartimento Protezione Civile, ISPRA, AGEA) e accelerato l'adozione di servizi satellitari in settori chiave (agricoltura, ambiente, territorio)
- **Dimensione temporale:** l'orizzonte 2026 per la piena operatività di IRIDE crea un vincolo temporale chiaro, favorendo la concentrazione degli sforzi implementativi e riducendo i rischi di dispersione tipici degli investimenti infrastrutturali di lungo periodo

Tuttavia, l'analisi ha evidenziato un rischio critico: la dipendenza dalla domanda pubblica (77% del mercato) e dal finanziamento PNRR (+28% crescita 2024) solleva questioni di sostenibilità post-2026. La sfida consiste nel trasformare l'impulso straordinario del PNRR in domanda strutturata di lungo periodo, attraverso: (1) consolidamento budget ordinari PA per servizi satellitari; (2) sviluppo domanda privata (attualmente solo 23%, pari a 67M€); (3) creazione di meccanismi di procurement standardizzati.

### 12.4 AGEA-AMS come prova empirica

Il caso AGEA-AMS dimostra che il downstream pubblico è in grado di generare benefici economici e amministrativi misurabili. Esso anticipa, su scala operativa, i benefici attesi dall'integrazione futura con IRIDE.

Le evidenze quantitative del caso AGEA-AMS (2023-2024) includono:

- **Qualità amministrativa:** miglioramento simultaneo dell'efficacia dei controlli (maggiore precisione nell'individuazione irregolarità) e della compliance degli agricoltori (riduzione errori involontari)
- **Scalabilità:** il sistema AMS, basato su dati Sentinel (Copernicus), gestisce oltre 1 milione di parcelle agricole su tutto il territorio nazionale, dimostrando capacità di processamento su larga scala
- **Replicabilità:** il modello AGEA-AMS rappresenta un unicum a livello europeo nel settore dei controlli agricoli satellitari ed è oggetto di studio da parte di altre amministrazioni UE per possibile replicazione

L'esperienza AGEA-AMS fornisce una proof of concept empirica per l'estensione dei servizi downstream ad altri settori della Pubblica Amministrazione. Se il modello venisse replicato nel monitoraggio del rischio idrogeologico (potenziali risparmi 165-495M€/anno su 3,3 miliardi di danni annui) e nella prevenzione incendi boschivi (potenziali risparmi 75-300M€/anno su 1,5-2 miliardi di danni annui), i benefici economici aggregati potrebbero raggiungere l'ordine di centinaia di milioni di euro annui.

## 12.5 IRIDE come infrastruttura di moltiplicazione del valore

IRIDE moltiplica il valore economico lungo dimensioni temporali, informative e settoriali, abilitando nuovi servizi e rafforzando l'efficienza decisionale della Pubblica Amministrazione.

Le dimensioni della moltiplicazione del valore sono quantificabili come segue:

- **Moltiplicazione economica diretta:** applicando moltiplicatori prudenziali compresi tra 2,0 e 3,0 (inferiori al benchmark ESA di 3,8), il valore aggiunto downstream di 955 milioni € genera impatti economici totali compresi tra 1,9 e 2,9 miliardi €, attraverso effetti diretti, indiretti (filieri fornitrici) e indotti (consumi lavoratori)
- **Moltiplicazione occupazionale:** partendo dai 12.600 FTE attualmente impiegati nel downstream, l'applicazione di moltiplicatori occupazionali 1,5-2,0 suggerisce un impatto occupazionale totale compreso tra 18.900 e 25.200 FTE, includendo posti di lavoro in settori collegati (IT, telecomunicazioni, consulenza)
- **Moltiplicazione settoriale:** IRIDE abilita servizi su molteplici settori (agricoltura, ambiente, protezione civile, urbanistica, infrastrutture), generando benefici economici stimati tra 360 e 993 milioni €/anno a pieno regime, con possibilità di espansione ulteriore verso nuovi ambiti applicativi
- **Moltiplicazione temporale:** investimento infrastrutturale 1,49 miliardi € (PNRR) con vita utile satelliti 7-10 anni genera flusso cumulato benefici economici stimato tra 2,5 e 10 miliardi € nel periodo 2026-2036, assumendo benefici annui 360-993M€ e attualizzazione prudenziale

## 12.6 Il 2026 come turning point

Al 4 maggio 2026, con 31 satelliti in orbita (15 HEO + 16 Eaglet II), lo stato di avanzamento di IRIDE si legge meglio attraverso una lettura analitica strutturata su tre livelli distinti — PNRR, Lanci e Servizi — che l'analisi condotta su fonti primarie (ESA, ASI, OHB Italia, Il Foglio, INAF) ha consentito di delineare con precisione. La confluenza dei tre livelli nel biennio 2026–2027 segna il passaggio a una fase di maturità del sistema, nella quale i benefici economici potranno essere valutati ex post.

I tre livelli dell'architettura temporale di IRIDE configurano tre orizzonti distinti, spesso confusi nel dibattito pubblico e istituzionale:

- **Livello 1 – PNRR (giugno 2026):** scadenza di compliance UE NextGenerationEU. Richiede la “dimostrazione dell'operatività” e la fornitura di servizi istituzionali minimi. NON implica il completamento di tutte e 6 le costellazioni, ma una configurazione minima funzionante. Stato al 4 maggio 2026: ampiamente centrato con anticipo — 31 satelliti in orbita (15 HEO + 16 Eaglet II), con la milestone PNRR di dispiegamento delle prime costellazioni raggiunta con 7 mesi di anticipo (Fonte: OHB Italia/ESA, marzo 2026). Il rispetto formale della scadenza PNRR di giugno 2026 è confermato
- **Livello 2 – Lanci (fine 2026):** completamento del dispiegamento fisico di tutti i 68 satelliti. Il Direttore Generale ESA Josef Aschbacher ha confermato (8 gennaio 2026) 33 lanci IRIDE pianificati nel 2026, su 65 totali ESA: un volume straordinario che posiziona IRIDE come il programma spaziale europeo più rilevante dell'anno. Non tutti i lanci rispetteranno la scadenza PNRR di giugno; Il Foglio (9 febbraio 2026) ha riconosciuto esplicitamente che non tutti i satelliti saranno in orbita entro quella data

- **Livello 3 – Servizi (entro il 2027):** piena erogazione degli 8 macro-servizi alla PA italiana a regime completo. Include il commissioning SAR (costellazione NIMBUS di Thales Alenia Space), la validazione iperspettrale (PLATINO) e PLATiNO. Dichiarato ufficialmente da ESA nel comunicato del 28 novembre 2025: “Gli altri satelliti IRIDE saranno lanciati in modo scaglionato, raggiungendo la piena operatività entro il 2027.” Dal 2027 sarà possibile condurre valutazioni ex post rigorose dei benefici economici effettivamente generati, confrontando le stime ex ante (360–993 M€/anno) con i dati osservati

**L'analisi ha evidenziato che la traiettoria industriale del programma IRIDE è solida e in crescita: Argotec, OHB Italia, Thales Alenia Space e Telespazio stanno dimostrando capacità produttive crescenti, riconosciute a livello europeo. Il rischio economico non è il fallimento del programma, ma il ritardo nell'erogazione a pieno regime dei servizi (stimati tra 360 e 993 milioni di euro/anno), con implicazioni per il posizionamento competitivo italiano nel mercato EO europeo (CAGR 6–12%). L'adozione dell'architettura temporale a tre livelli (PNRR / Lanci / Servizi, cfr. Capitolo 14) consente di calibrare le politiche di governance downstream in modo coerente con l'effettivo stato di avanzamento del programma.**

L'obiettivo è massimizzare i ritorni economici dell'investimento PNRR e consolidare il posizionamento strategico dell'Italia nel panorama europeo della space economy, adottando una narrativa pubblica calibrata sulla realtà operativa del programma.

## 12.7 Raccomandazioni operative

Le raccomandazioni individuate mirano a rafforzare la domanda pubblica, il capitale umano STEM nella PA e una governance coordinata del downstream civile. Sulla base dell'analisi empirica condotta (Capitoli 6-13) e dell'analisi SWOT, si identificano sei raccomandazioni operative prioritarie, ciascuna quantificata in termini di impatti attesi.

La Tabella 12.2 sintetizza le raccomandazioni operative con indicazione di priorità, orizzonte temporale e impatti attesi quantificabili.

N.	Raccomandazione	Priorità	Orizzonte	Impatto atteso quantificabile
1	Governance centralizzata downstream: Creare Cabina di Regia nazionale per coordinamento domanda pubblica servizi IRIDE (modello Copernicus)	Alta	2025-2026	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riduzione frammentazione 77% domanda pubblica (223M€)</li> <li>• Aumento efficienza procurement 10-15%</li> <li>• Risparmi stimati 20-30M€/anno su spese ripetitive</li> </ul>
2	Programma formazione STEM PA: Investire in programmi di capacity building per PA centrale e	Alta	2025-2027	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formazione 500-1.000 funzionari PA</li> <li>• Riduzione gap competenze (attualmente solo 29%)</li> </ul>

	locale su utilizzo dati satellitari e remote sensing			organizzazioni con team dedicati) • Abilitazione utilizzo servizi IRIDE stimato +30-40%
3	Standardizzazione servizi downstream: Definire standard nazionali per interfacce, formati dati e livelli di servizio	Alta	2025-2026	• Riduzione costi integrazione 20-30% • Accelerazione time-to-market nuovi servizi • Aumento interoperabilità PA
4	Sviluppo domanda privata: Incentivi fiscali e procurement innovativo per stimolare domanda privata (attualmente 23%, 67M€)	Media	2026-2028	• Obiettivo: quota privata da 23% a 35-40% • Crescita mercato privato +50-80M€ • Riduzione dipendenza domanda pubblica
5	Sistema valutazione sistematica: Istituire osservatorio permanente per monitoraggio ex post impatti economici IRIDE	Media	2026-2030	• Valutazione annuale benefici vs stime (360-993M€) • Calibrazione politiche su evidenze empiriche • Accountability investimento pubblico
6	Sostenibilità post-PNRR: Transizione da finanziamento straordinario a budget ordinari PA per servizi satellitari	Alta	2025-2027	• Consolidamento 150-200M€/anno budget ordinari • Garanzia continuità servizi post-2026 • Riduzione rischio discontinuità (+28% crescita 2024 da PNRR)

**Tabella 12.2 – Raccomandazioni operative di policy con impatti quantificabili**

*Fonte: elaborazione propria su evidenze empiriche Capitoli 6-13 e analisi SWOT.*

L'implementazione di queste sei raccomandazioni, se attuata in modo coordinato e tempestivo, potrebbe incrementare i benefici economici annui di IRIDE del 30-50% rispetto allo scenario base

(portandoli da 360-993M€ a 470-1.490M€), attraverso: (1) riduzione inefficienze dovute a frammentazione governance; (2) aumento capacità utilizzo servizi downstream da parte PA; (3) accelerazione sviluppo mercato privato; (4) miglioramento sostenibilità di lungo periodo post-PNRR.

**Le implicazioni strategiche di lungo periodo di queste raccomandazioni operative, e il posizionamento di IRIDE nell'ambito delle trasformazioni strutturali dell'economia pubblica italiana, sono discussi nel capitolo conclusivo che segue.**

## **CAPITOLO 13 – CONCLUSIONI GENERALI**

*La space economy italiana tra infrastruttura, politiche pubbliche e creazione di valore  
Orizzonte 2027*

Il presente capitolo conclude l'analisi offrendo una lettura integrata dei risultati empirici, delle evidenze di policy e delle prospettive di sviluppo della space economy italiana. L'obiettivo è collocare IRIDE all'interno di una traiettoria di trasformazione strutturale dell'economia pubblica, coerente con le strategie del Next Generation EU.

L'analisi condotta mostra che la space economy italiana dispone oggi delle condizioni tecnologiche, industriali e finanziarie per compiere un salto di qualità strutturale. Con un valore aggiunto complessivo di 1,96 miliardi di euro, un mercato dell'Osservazione della Terra in forte espansione (290 milioni di euro nel 2024, +28% rispetto all'anno precedente), 23.100 FTE impiegati (di cui 12.600 nel downstream con produttività superiore alla media manifatturiera), e un ecosistema di startup tra i più dinamici d'Europa (170 milioni di dollari di investimenti nel 2024, terzo posto europeo), l'Italia dispone di basi industriali solide per valorizzare l'investimento IRIDE di 1,49 miliardi di euro (ISTAT-ASI, 2025; Politecnico Milano, 2025).

La decisione di investire in IRIDE rappresenta una scelta lungimirante di politica pubblica, che ripositiona l'Italia tra i Paesi europei capaci di concepire lo spazio come infrastruttura civile e amministrativa. L'esperienza AGEA-AMS, dimostra empiricamente la capacità italiana di trasformare dati satellitari in servizi pubblici efficienti. Questa eccellenza operativa, riconosciuta come best practice europea, costituisce un patrimonio di competenze su cui costruire l'estensione dei servizi downstream ad altri settori della Pubblica Amministrazione (AGEA, 2023-2024).

La sfida che si apre nella fase attuativa non riguarda la tecnologia in sé, ma la capacità di accompagnare l'investimento infrastrutturale con azioni coerenti di indirizzo politico, volte a:

- **Strutturare una domanda pubblica consapevole e coordinata:** superare la frammentazione attuale (77% del mercato EO, pari a 223 milioni di euro, proviene da domanda pubblica dispersa tra molteplici amministrazioni) attraverso una governance centralizzata che coordini la committenza, standardizzi i servizi e massimizzi le economie di scala
- **Rafforzare il capitale umano STEM nella Pubblica Amministrazione:** colmare il divario di competenze (solo il 29% delle organizzazioni della filiera spaziale dispone di team dedicati all'innovazione) mediante programmi strutturati di formazione su remote sensing, analisi dati satellitari e gestione processi decisionali data-driven
- **Integrare dati satellitari, processi decisionali e servizi pubblici:** trasformare i dati IRIDE in servizi operativi attraverso l'interoperabilità dei sistemi informativi pubblici e l'adozione di standard comuni, riducendo i costi di integrazione del 20-30% e accelerando il time-to-market dei nuovi servizi

- **Valorizzare pienamente il downstream come leva di crescita:** sviluppare la domanda privata (attualmente solo il 23% del mercato, pari a 67 milioni di euro) mediante incentivi fiscali e procurement innovativo, portando la quota privata al 35-40% e riducendo la dipendenza dal finanziamento pubblico

Come evidenziato nel Capitolo 12, l'implementazione delle sei raccomandazioni operative identificate (governance centralizzata, programma formazione STEM PA, standardizzazione servizi, sviluppo domanda privata, sistema valutazione sistematica, sostenibilità post-PNRR) potrebbe incrementare i benefici economici annui di IRIDE del 30-50%, portandoli da 360-993 milioni di euro nello scenario base a 470-1.490 milioni di euro nello scenario potenziato.

In questa prospettiva, IRIDE non rappresenta un punto di arrivo, ma un punto di partenza: un'infrastruttura abilitante attorno alla quale costruire nuove competenze, nuove professionalità e nuove opportunità per le giovani generazioni. Con 12.600 FTE attualmente impiegati nel downstream e una produttività per addetto di 75.794 euro (superiore alla media manifatturiera italiana di circa 60.000 euro), il settore offre prospettive occupazionali di qualità elevata. Applicando moltiplicatori occupazionali prudenziali compresi tra 1,5 e 2,0, l'impatto occupazionale totale del downstream potrebbe raggiungere 18.900-25.200 FTE, includendo posti di lavoro in settori collegati come IT, telecomunicazioni, consulenza e servizi professionali (ISTAT-ASI, 2025; elaborazioni proprie).

Se adeguatamente accompagnata da politiche di governance, formazione e coordinamento, la space economy può divenire uno dei pilastri di una crescita di lungo periodo, capace di coniugare competitività industriale, qualità dell'azione pubblica e coesione sociale.

Il biennio 2026–2027 rappresenta un turning point articolato su tre livelli distinti. A livello PNRR (giugno 2026): l'Italia dovrà dimostrare l'operatività di una configurazione minima della costellazione e la fornitura dei servizi istituzionali, rispettando il vincolo giuridico del NextGenerationEU. A livello lanci (fine 2026): il completamento del dispiegamento fisico dei 68 satelliti, con 33 lanci pianificati da ESA per l'intero anno. A livello servizi (entro il 2027, dichiarato da ESA nel novembre 2025): la piena erogazione degli 8 macro-servizi alla PA a regime completo, includendo il commissioning dei sistemi SAR e iperspettrali più complessi. Le evidenze empiriche raccolte in questo rapporto – dal caso AGEA-AMS (riduzione certificata di 0,90 miliardi di euro di rettifiche finanziarie) ai potenziali benefici nei settori del rischio idrogeologico (165-495 milioni di euro annui) e degli incendi boschivi (75-300 milioni di euro annui) – dimostrano che i presupposti tecnologici, industriali e operativi per il successo sono presenti.

La sfida consiste ora nel tradurre queste potenzialità in risultati misurabili, attraverso una governance pubblica capace di coordinare la domanda, investire nelle competenze e valutare sistematicamente gli impatti. Come evidenziato dall'analisi SWOT (Capitolo 11) e dalle raccomandazioni operative (Capitolo 12), il successo di IRIDE dipenderà meno dalla qualità tecnologica dell'infrastruttura satellitare – già garantita dall'investimento PNRR e dalle competenze industriali italiane – e più dalla capacità delle istituzioni pubbliche di costruire un ecosistema downstream maturo, coordinato e sostenibile.

In conclusione, la space economy italiana si trova in una congiuntura storica favorevole, nella quale convergono: (1) disponibilità di risorse finanziarie significative (PNRR); (2) capacità industriali consolidate lungo l'intera filiera upstream-downstream; (3) eccellenze operative dimostrate (AGEA-AMS); (4) domanda pubblica strutturata; (5) ecosistema di startup dinamico. Con un valore economico stimato tra 360 e 993 milioni di euro annui a pieno regime, e potenziali incrementi del 30-

50% mediante implementazione delle raccomandazioni operative, IRIDE può rappresentare non solo un'infrastruttura tecnologica, ma un autentico catalizzatore di trasformazione dell'economia pubblica italiana verso modelli più efficienti, data-driven e orientati alla creazione di valore misurabile per cittadini e imprese.

Il presente documento mira a fornire evidenze empiriche, valutazioni economiche e raccomandazioni operative utili, ove possibile, ad orientare le scelte di policy nella fase cruciale 2025-2026. La realizzazione del potenziale della space economy italiana è ora nelle mani dei decisori pubblici, chiamati a trasformare una straordinaria opportunità tecnologica e finanziaria in un patrimonio duraturo di competenze, servizi e valore pubblico.

## **CAPITOLO 14 – STATO DI AVANZAMENTO DI IRIDE AL 4 MAGGIO 2026: ARCHITETTURA TEMPORALE A TRE LIVELLI**

Il presente capitolo fornisce una ricognizione aggiornata dello stato di avanzamento della costellazione IRIDE al 4 maggio 2026, basata su fonti primarie verificate (ESA, ASI, OHB Italia, INAF, Il Foglio, AGEI). L'obiettivo è offrire al lettore uno strumento analitico rigoroso per interpretare i ritardi del programma senza ricorrere a letture semplificate, adottando l'architettura temporale a tre livelli (PNRR / Lanci / Servizi) che l'analisi delle fonti ha consentito di definire con precisione.

IRIDE (International Report for an Innovative Defence of Earth) è il più importante programma spaziale italiano per l'osservazione della Terra in orbita bassa (LEO). Finanziato con 1,07 miliardi di euro (797 milioni dal PNRR e 273 milioni dal Piano Nazionale Complementare), il programma è coordinato dall'ESA con il supporto dell'ASI e coinvolge 73 aziende italiane. L'architettura prevede 6 sotto-costellazioni per un totale di 68 satelliti basati su tecnologie eterogenee.

Le scadenze formali del programma definiscono tre orizzonti temporali distinti:

- Marzo 2023 (rispettata): aggiudicazione di tutti i contratti;
- Giugno 2026 (scadenza PNRR / NextGenerationEU): “Dimostrazione dell'operatività della Costellazione e fornitura dei servizi Istituzionali” (fonte: documento programmatico IRIDE, Space 2050 n.8);
- Entro il 2027 (dichiarazione ESA, 28 novembre 2025): piena operatività degli 8 macro-servizi alla PA a regime completo.

### **14.2 Stato di avanzamento al 4 maggio 2026**

Al 4 maggio 2026 risultano in orbita **31 satelliti IRIDE** appartenenti alle prime due costellazioni, dispiegati attraverso cinque lanci nell'arco di sedici mesi:

#### **Costellazione HEO (Hawk for Earth Observation) – Argotec/Officina Stellare: 15 satelliti**

- 1 Pathfinder il 14 gennaio 2025, Vandenberg, Falcon 9 SpaceX
- 7 unità il 23 giugno 2025 (Transporter-14, Falcon 9 SpaceX)
- 7 unità il 3 maggio 2026 (missione CAS500-2, Falcon 9 SpaceX, Vandenberg)

La costellazione HEO raggiunge così 15 satelliti, superando la metà del proprio programma a poco più di un anno dal lancio del Pathfinder. I primi satelliti sono pienamente operativi e producono quotidianamente dati e immagini, avendo già coperto circa 9 milioni di km<sup>2</sup> di territorio. (Fonti: ASI, giugno 2025; ANSA/ESA, 3 maggio 2026) [Stampa Parlamento](#)[Stampa Parlamento](#)

## Costellazione Eaglet II – OHB Italia/Optec: 16 satelliti

- 8 satelliti il 28 novembre 2025 (Transporter-15, Falcon 9 SpaceX). Prima costellazione multispettrale ad alta risoluzione interamente italiana. (Fonte: ASI/ESA, novembre 2025)
- 8 satelliti il 30 marzo 2026 (Transporter-16, Falcon 9 SpaceX), solo quattro mesi dopo il primo lancio. Il pieno dispiegamento di Eaglet II è pianificato entro il 2026 con la messa in orbita di altri otto satelliti. (Fonte: ASI/OHB Italia, 30 marzo 2026) [Cronaca MilanoOHB-Italia](#)

Con il lancio del 30 marzo 2026, considerando anche gli otto satelliti della costellazione HEO già in orbita dalla prima metà del 2025, IRIDE ha raggiunto il traguardo di 24 satelliti operativi in volo, centrando l'obiettivo PNRR per il dispiegamento delle costellazioni con 7 mesi di anticipo rispetto alla scadenza richiesta. [OHB-Italia](#)

Riguardo al piano lanci 2026: nella conferenza stampa annuale dell'ESA dell'8 gennaio 2026, il Direttore Generale Josef Aschbacher ha annunciato un piano di 65 lanci totali per il 2026, di cui 33 riguarderanno la costellazione IRIDE, posizionando IRIDE come il programma spaziale più rilevante a livello europeo per l'anno in corso. Argotec ha altri 7 satelliti HEO già pronti e destinati al lancio nel corso del 2026. Le restanti costellazioni IRIDE (NIMBUS SAR, PLATINO, NOX) sono attese a partire dal 2027. (Fonte: INAF, 8 gennaio 2026; Astrospace.it, 3 maggio 2026)

### 14.3 L'architettura temporale a tre livelli

L'analisi delle fonti primarie consente di articolare la tempistica di IRIDE su tre livelli distinti, spesso confusi nel dibattito pubblico e istituzionale. La distinzione è essenziale per una lettura accurata dello stato del programma.

#### **Livello 1 – PNRR (giugno 2026): compliance formale NextGenerationEU**

Scadenza: giugno 2026. Contenuto: “Dimostrazione dell’operatività della Costellazione e fornitura dei servizi Istituzionali”. Implicazione: non richiede il completamento integrale delle 6 costellazioni, ma una configurazione minima funzionante. Il rispetto formale della scadenza PNRR rimane possibile con 2–3 costellazioni operative, come segnalato già nel giugno 2025 da Simonetta Cheli (ESA) (Fonte: AGEI/Aerospazionews, giugno 2025). Stato al 4 maggio 2026: 31 satelliti in orbita (15 HEO + 16 Eaglet II); la milestone PNRR di dispiegamento delle prime costellazioni multisensore è stata raggiunta con 7 mesi di anticipo (Fonte: ESA/OHB Italia, marzo 2026). Il completamento delle restanti 4 costellazioni (NIMBUS SAR, PLATINO, NIMBUS VHR, NOX) è previsto tra fine 2026 e 2027.

#### **Livello 2 – Lanci (fine 2026): dispiegamento fisico completo**

Scadenza: fine 2026 (termine tassativo di spesa fondi UE: 31 dicembre 2026). Contenuto: completamento del lancio di tutti i 68 satelliti previsti. Stato al 4 maggio 2026: in forte avanzamento. Con 31 satelliti già in orbita e 33 lanci IRIDE pianificati da ESA per il 2026, altri 7 satelliti HEO sono pronti al lancio (Fonte: Astrospace.it, 3 maggio 2026). Il completamento del dispiegamento fisico entro fine 2026 è l’obiettivo industriale primario.

#### **Livello 3 – Servizi (entro il 2027): piena operatività a regime**

Scadenza: entro il 2027. Contenuto: piena erogazione degli 8 macro-servizi alla PA italiana a regime completo, includendo il commissioning SAR (NIMBUS, Thales Alenia Space), la validazione iperspettrale (PLATINO, SITAEL/Leonardo) e PLATiNO. Fonte ufficiale: comunicato ESA del 28 novembre 2025: “Gli altri satelliti IRIDE saranno lanciati in modo scaglionato, raggiungendo la piena

operatività entro il 2027.” Questa è la dichiarazione più autorevole e aggiornata disponibile sullo stato programmatico di IRIDE.

#### 14.4 Analisi critica: cosa non è un ritardo

La distinzione tra i tre livelli consente di chiarire cosa costituisce un ritardo reale e cosa rientra nell’ordinaria complessità attuativa di un programma di questa portata:

- **Non è un ritardo:** il fatto che la piena erogazione dei servizi avvenga nel 2027 anziché nel 2026. ESA ha sempre distinto tra “dimostrazione dell’operatività” (scadenza PNRR) e “piena operatività a regime” (2027). La dichiarazione ESA del novembre 2025 è una conferma di quanto già implicito nell’architettura programmatica;
- **Non è un ritardo:** il fatto che alcune costellazioni tecnicamente più complesse (SAR in orbita inclinata, iperspettrale PLATiNO) richiedano tempi di commissioning più lunghi. È caratteristica intrinseca di sistemi di questa sofisticazione;
- **È un ritardo documentato:** il fatto che non tutte le 6 costellazioni saranno in orbita entro giugno 2026. Questo è formalmente riconosciuto (Il Foglio, 9 febbraio 2026) e implica uno scostamento rispetto all’obiettivo originale. La causa principale risiede nella complessità logistica della catena di fornitura con 73 soggetti coinvolti e nella disponibilità reale dei vettori di lancio.

**La traiettoria industriale rimane solida:** Argotec, OHB Italia, Thales Alenia Space e Telespazio stanno dimostrando capacità produttive crescenti, con Argotec che realizza satelliti anche per clienti internazionali presso il suo Space Park di Torino. La data policy ASI, approvata nel marzo 2026, ha definito il quadro per l’accesso, l’uso e la distribuzione dei dati IRIDE, aprendo allo sviluppo di applicazioni commerciali (Fonte: ASI, marzo 2026).

#### 14.5 Implicazioni per la valutazione economica del rapporto

L’architettura temporale a tre livelli ha implicazioni dirette per la lettura delle stime economiche presentate nei capitoli precedenti (in particolare Cap. 10–11):

- I benefici economici annui stimati tra 360 e 993 milioni di euro si riferiscono alla condizione di “piena operatività a regime”, corrispondente al Livello 3 (2027 e oltre), non al momento della scadenza PNRR (giugno 2026);
- Nel periodo giugno 2026 – fine 2027, i benefici economici saranno proporzionalmente ridotti rispetto alle stime a regime, in funzione del numero di costellazioni operative e del grado di maturità dei servizi applicativi;
- Il caso AGEA-AMS dimostra che è possibile generare valore economico misurabile — documentato dalla riduzione di 0,90 miliardi di euro di rettifiche finanziarie già accettate dalla Commissione europea — anche con una singola costellazione ottica operativa. I benefici a regime verranno raggiunti progressivamente con l’attivazione di ciascuna costellazione e il completamento del commissioning;
- Le stime del rapporto mantengono validità come benchmark di lungo periodo, ma devono essere contestualizzate nel quadro dell’architettura temporale a tre livelli per una lettura istituzionalmente corretta.

In conclusione, la narrativa di policy più accurata sul programma IRIDE non è quella del “rispetto delle scadenze” (parzialmente vero a livello PNRR) né quella del “ritardo sistematico” (fuorviante

rispetto alla traiettoria industriale solida). È quella di un programma in avanzamento robusto, con un biennio 2026–2027 che vedrà la piena maturazione operativa di un'infrastruttura strategica di primaria rilevanza europea.

## **CAPITOLO 15 – GOVERNANCE DOWNSTREAM E PREPARAZIONE ISTITUZIONALE PER LA FASE SERVIZI (2026–2027)**

Il presente capitolo analizza le implicazioni dell'architettura temporale a tre livelli per la governance downstream e la preparazione istituzionale della Pubblica Amministrazione italiana alla fase di piena operatività di IRIDE (2027). L'obiettivo è offrire raccomandazioni operative calibrate sulla realtà programmatica aggiornata, complementando le sei raccomandazioni strategiche del Capitolo 14 con indicazioni più puntuali per il biennio 2026–2027.

### **15.1 Il problema del disallineamento temporale tra infrastruttura e domanda**

Il principale rischio istituzionale del programma IRIDE non è il ritardo tecnico nel dispiegamento della costellazione, ma il disallineamento temporale tra la disponibilità dell'infrastruttura satellitare e la maturità della domanda downstream da parte della PA.

L'esperienza internazionale dei programmi Copernicus e COSMO-SkyMed insegna che il gap tra operatività dell'infrastruttura e utilizzo sistematico dei dati è mediamente di 3–5 anni, dovuto a: (1) tempi di sviluppo delle catene di processamento applicativo; (2) necessità di formazione del personale PA; (3) adeguamento normativo dei procedimenti amministrativi; (4) costruzione della fiducia istituzionale nel dato satellitare come strumento decisionale.

Il biennio 2026–2027, se utilizzato strategicamente, può ridurre significativamente questo gap, anticipando la costruzione delle condizioni abilitanti prima che la costellazione raggiunga la piena operatività.

### **15.2 Agenda operativa per il biennio 2026–2027**

Sulla base dell'analisi condotta e dell'architettura temporale a tre livelli, si identificano quattro assi di azione prioritari per il biennio 2026–2027:

#### **Asse 1: Governance della data policy IRIDE**

La data policy ASI, approvata nel marzo 2026, ha stabilito il quadro per l'accesso ai dati per utenti istituzionali (PA), utenti privati (imprese) e accademici, aprendo allo sviluppo di applicazioni commerciali (Fonte: ASI, marzo 2026). È ora prioritario implementarla pienamente: (a) garantire l'effettivo accesso ai dati per le PA utenti in tempi coerenti con le scadenze PNRR; (b) attivare i meccanismi di pricing per la commercializzazione dei dati verso operatori privati; (c) garantire interoperabilità con il programma Copernicus e con le infrastrutture di dati spaziali regionali (INSPIRE). La Cabina di Regia nazionale raccomandata nel Capitolo 12 dovrebbe includere esplicitamente il monitoraggio dell'implementazione della data policy IRIDE tra i propri mandati prioritari.

#### **Asse 2: Preparazione delle catene applicative per i servizi SAR e iperspettrali**

Le costellazioni SAR (NIMBUS, con primo lancio previsto maggio 2026) e iperspettrali (PLATINO) richiedono catene applicative più complesse rispetto alle costellazioni ottiche già operative. Il periodo giugno 2026 – fine 2027 deve essere utilizzato per: (a) sviluppo e validazione delle catene di processamento interferometrico (DInSAR) per il monitoraggio del dissesto idrogeologico; (b) costruzione dei servizi di analisi iperspettrale per la qualità dell'aria e il monitoraggio ambientale (includendo i casi d'uso Terra dei Fuochi); (c) integrazione con i sistemi informativi esistenti di ISPRA, Protezione Civile, AGEA, ARPA. Il programma di formazione tecnica per i funzionari PA (cfr. Raccomandazione 2, Cap. 14) dovrebbe essere prioritariamente orientato a questi profili applicativi.

### **Asse 3: Istituzione del sistema di valutazione ex post**

Il 2026–2027 è il momento appropriato per istituire il sistema di valutazione sistematica degli impatti economici di IRIDE, raccomandato nel Capitolo 14 (Raccomandazione 5). L'osservatorio permanente dovrebbe: (a) monitorare l'attivazione progressiva dei macro-servizi per ciascuna costellazione; (b) raccogliere dati quantitativi sui benefici economici effettivamente generati (risparmi PA, costi evitati, incrementi di produttività nei settori applicativi); (c) confrontare sistematicamente le stime ex ante (360–993 M€/anno) con i dati osservati, calibrando le aspettative e le politiche future. Questo sistema costituisce anche lo strumento di accountability pubblica per l'investimento PNRR di 1,49 miliardi di euro.

### **Asse 4: Consolidamento dei meccanismi di sostenibilità post-PNRR**

La scadenza del NextGenerationEU (31 dicembre 2026) impone di avviare già nel corso del 2026 i meccanismi di finanziamento ordinario per i servizi IRIDE. Le PA utenti (Protezione Civile, AGEA, ISPRA, Regioni) dovranno inserire nei propri bilanci ordinari i costi dei contratti di servizio downstream, garantendo continuità oltre il periodo PNRR. La stima di 150–200 milioni di euro/anno di budget ordinario necessario (cfr. Raccomandazione 6, Cap. 14) deve tradursi in previsioni di spesa concrete nella legge di bilancio 2027.

### **15.3 Il ruolo della formazione e del capitale umano**

L'investimento in IRIDE sarà pienamente valorizzato solo se accompagnato da un adeguato sviluppo del capitale umano nelle amministrazioni utilizzatrici. I dati disponibili evidenziano che solo il 29% delle organizzazioni della filiera spaziale dispone di team dedicati all'innovazione, e il gap di competenze nella PA è uno dei fattori più critici per il dispiegarsi dei benefici downstream.

Il programma di master e formazione avanzata in Environmental Security (Link Campus University, Roma) e analoghi programmi nelle Università tecniche italiane, rappresentano un canale formativo privilegiato per costruire le competenze necessarie all'utilizzo dei dati IRIDE nei processi decisionali pubblici. L'integrazione del telerilevamento avanzato, della geomatica e dell'analisi dei dati satellitari nei curricula dei funzionari della PA centrale e locale è una condizione abilitante irrinunciabile per la generazione del valore pubblico atteso dall'investimento IRIDE.

### **15.4 Integrazione teorico-strutturale del downstream (revisione consolidata)**

La piena valorizzazione dell'investimento IRIDE richiede che la PA italiana non aspetti il 2027 per prepararsi: il biennio 2026–2027 è la finestra temporale critica per costruire le condizioni abilitanti della fase servizi. Governance della data policy, preparazione delle catene applicative SAR e iperspettrali, istituzione del sistema di valutazione ex post e consolidamento della sostenibilità post-PNRR sono i quattro assi di azione prioritari.

L'Italia dispone già del benchmark più avanzato in Europa nel downstream pubblico (AGEA-AMS: riduzione delle rettifiche finanziarie per 0,90 miliardi di euro già accettata dalla Commissione europea, sistema riconosciuto come best practice europea). Estendere questo modello agli altri macro-servizi IRIDE, con la stessa qualità di governance e integrazione procedurale, è l'obiettivo strategico che trasformerà l'investimento infrastrutturale in valore pubblico duraturo e misurabile.

### **15.5 Conclusioni del capitolo**

Il downstream della space economy deve essere interpretato come un sistema strutturale di produzione di valore pubblico, fondato sull'integrazione tra dato satellitare, processi decisionali e funzione amministrativa. In tale prospettiva, il dato osservativo non rappresenta un output tecnologico, ma un input sistemico nei meccanismi di governance.

Il downstream pubblico si configura come infrastruttura immateriale dello Stato, al pari delle reti fisiche, operando come layer abilitante per la trasformazione dei dati in capacità amministrativa.

Il valore si articola lungo una Service Value Chain (SVC): acquisizione del dato, processamento, produzione di servizi, integrazione nei processi decisionali. Il valore pubblico si realizza pienamente nell'ultimo livello.

Il downstream rafforza la capacità amministrativa attraverso automazione dei controlli, standardizzazione dei procedimenti, riduzione del contenzioso, miglioramento della qualità decisionale e incremento della trasparenza.

Esso svolge inoltre funzione di riduzione del rischio sistemico, consentendo capacità predittive e maggiore resilienza nelle politiche pubbliche.

AGEA rappresenta una proof of concept operativa del downstream pubblico, mentre IRIDE ne costituisce la scalabilità infrastrutturale su scala nazionale.

## BIBLIOGRAFIA

### Capitoli e Appendice Metodologica

*La presente bibliografia raccoglie tutte le fonti utilizzate nei Capitoli 6-15 e nell'Appendice Metodologica del rapporto. Le fonti sono organizzate in ordine alfabetico.*

**Legenda colori:** fonti Capitoli 1-10 (nero), fonti Appendice Metodologica (blu), fonti Appendice Metodologica (blu), fonti Capitoli 12-15 (verde).

*Nota: molte fonti sono utilizzate in più sezioni del rapporto. Il colore indica la sezione di utilizzo primario o più rilevante.*

- AGEA (2023). Relazione sulla attività svolta nell'anno 2023. Agenzia per le erogazioni in agricoltura.
- AGEA (2024). Sistema integrato di gestione e controllo (SIGC) e utilizzo dati satellitari. Rapporto operativo.
- AGEA (2026) COMMISSIONE AGRICOLTURA -Deposito Memoria Direttore generale \_Dr.Fabio Vitale 26 Marzo 2026
- ANCE-Cresme (2023). Rapporto sulla sicurezza del territorio italiano: dissesto idrogeologico e rischio sismico. Roma, novembre 2023.
- Coldiretti (2022). Rapporto sugli incendi boschivi e danni al settore agricolo-forestale in Italia.
- Commissione Europea (2019). Better Regulation Toolbox. Bruxelles: European Commission. Disponibile online: [https://commission.europa.eu/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/better-regulation/better-regulation-guidelines-and-toolbox\\_en](https://commission.europa.eu/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/better-regulation/better-regulation-guidelines-and-toolbox_en)
- Copernicus Programme (2021). Copernicus Market Report 2021. European Commission, DG GROW.
- Corte dei Conti Europea (2025). Relazione speciale n. 16/2025: Gli incendi boschivi nell'Unione Europea. Lussemburgo.
- D'Angelis, E. & Grassi, M. (2026). Fuori dalle emergenze: Piano nazionale di prevenzione civile e rafforzamento del sistema idrico. Il Mulino, Bologna. Prefazione di Francesco Rutelli.
- EARSC – European Association of Remote Sensing Companies (2020). A Survey into the State and Health of the European EO Services Industry 2019. Brussels.
- EARSC (2021). The European EO Services Market. Industry survey results 2020-2021.
- ESCAP – United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (2025). Beyond lives saved: Why early warning systems are a smart investment. Expert Opinion.
- European Space Agency – ESA (2019). Value created by ESA's Future Earth Observation Pillar. ESA Space Economy Portal. Disponibile online: <https://space-economy.esa.int/article/65/value-created-by-esas-future-earth-observation-pillar>
- European Space Agency – ESA (2020). New observations for the new economy: The socio-economic benefits of Earth observation. Disponibile online: [https://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/New\\_observations\\_for\\_the\\_new\\_economy](https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/New_observations_for_the_new_economy)

- **Fondazione Earth and Water Agenda – Ewa (2026). Costi economici degli incendi boschivi in Italia: analisi dei danni diretti e indiretti. Roma.**
- Geipel, J., Makipaa, M., & Tassa, A. (2018). Intermediate report on Copernicus user uptake. European Commission JRC Technical Reports, JRC113581.
- ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (2024). Rapporto sul dissesto idrogeologico in Italia. Roma.
- **ISPRA (2025). Rapporto sul dissesto idrogeologico in Italia – Aggiornamento 2025. Roma.**
- ISTAT – Istituto Nazionale di Statistica (2025). Conto satellite della space economy in Italia: primi risultati. Nota Informativa, dicembre 2025. Roma.
- **ISTAT – Istituto Nazionale di Statistica & ASI – Agenzia Spaziale Italiana (2025). Towards a thematic account of the space economy in Italy: Methodology and first evidences. Press Release, 9 dicembre 2025. Disponibile online: <https://www.istat.it/en/press-release/the-space-economy-in-italy/>**
- Legambiente (2025). L'Italia in fumo: Gli incendi del patrimonio naturale, i fattori di rischio e le proposte. Rapporto aggiornato al 18 luglio 2025.
- **Marin, G., & Modica, M. (2024). Resilience to natural disasters: Insurance penetration, institutions, and disaster types. Eurasian Business Review, 14, 273–306.**
- **OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2014). The Space Economy at a Glance 2014. OECD Publishing, Paris.**
- **OECD (2019). The Space Economy in Figures: How Space Contributes to the Global Economy. OECD Publishing, Paris.**
- **OECD (2022). The Space Economy at a Glance 2022. OECD Publishing, Paris.**
- **Osservatorio Space Economy – Politecnico di Milano (2024). Il mercato italiano dell'Osservazione della Terra: analisi e prospettive. School of Management, Milano.**
- **Osservatorio Space Economy – Politecnico di Milano (2025). Il mercato italiano dell'Osservazione della Terra 2024. School of Management, Politecnico di Milano. Convegno 'Il futuro della Space Economy italiana tra tradizione e innovazione', marzo 2025.**
- **(PricewaterhouseCoopers) di seguito PwC-Strategy& (2016). Copernicus Market Report November 2016. European Commission.**
- **PwC (2019). Copernicus Market Report 2019. Study prepared for the European Commission, DG GROW.**
- **Tassa, A. (2019). The socio-economic value of satellite Earth observations: huge, yet to be measured. ESA Copernicus User Expert, Directorate of Earth Observation Programmes. ESA Space Economy Portal.**
- **UNDRR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2021). Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Ginevra.**
- **UNDRR (2023). Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2023 (GAR 2023): Mapping resilience for the Sustainable Development Goals. United Nations.**
- **UNDRR (2025). Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2025 (GAR 2025). United Nations.**

- World Bank (2010). Costs and benefits of early warning systems. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Disponibile online: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/609951468330279598>
- World Bank (2017). A Cost Effective Solution to Reduce Disaster Losses in Developing Countries: Hydro-Meteorological Services, Early Warning, and Evacuation. Policy Research Working Paper.
- World Bank (2018). Costs and benefits of early warning systems. Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR).
- World Bank (2021). Reducing disaster risks from natural hazards: Evaluation of the World Bank's support FY10-20. Independent Evaluation Group.
- World Bank & GFDRR – Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (2017). The Making of a Riskier Future: How Our Decisions Are Shaping Future Disaster Risk. Hallegatte, S., Rentschler, J., and Rozenberg, J.
- World Economic Forum & Deloitte (2024). Amplifying the Global Value of Earth Observation. Insight Report. Ginevra. Disponibile online: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Amplifying\\_the\\_Global\\_Value\\_of\\_Earth\\_Observation\\_2024.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Amplifying_the_Global_Value_of_Earth_Observation_2024.pdf)
- World Meteorological Organization – WMO (2025). Early Warning Systems: A vital tool for climate adaptation and disaster risk reduction. Geneva. Disponibile online: <https://wmo.int/topics/early-warning-system>
- **Fonti per i Capitoli 16 e 17 (Stato di avanzamento IRIDE e governance downstream 2026–2027)**
- AGEI / Aerospazionews (2025). Forse ritardi per i satelliti italiani Iride; Cheli (ESA): “due costellazioni in orbita entro giugno 2026”. Giugno 2025. Disponibile online: <https://ageei.eu/spazio-forse-ritardi-per-i-satelliti-italiani-iride-cheli-esa-due-costellazioni-in-orbita-entro-giugno-2026/>
- ASI – Agenzia Spaziale Italiana (2024). IRIDE, gli ultimi sviluppi sulla costellazione italiana di satelliti per l’osservazione della Terra. Ottobre 2024. Disponibile online: <https://www.asi.it/2024/10/iride-gli-ultimi-sviluppi-sulla-costellazione-italiana-di-satelliti-per-losservazione-della-terra/>
- ASI – Agenzia Spaziale Italiana (2025a). Programma IRIDE, presentata la prima immagine della Terra. 31 marzo 2025. Disponibile online: <https://www.asi.it/2025/03/programma-iride-presentata-la-prima-immagine-della-terra/>
- ASI – Agenzia Spaziale Italiana (2025b). Cresce la costellazione italiana IRIDE: in orbita i satelliti Eaglet II. 29 novembre 2025. Disponibile online: <https://www.asi.it/2025/11/cresce-la-costellazione-italiana-iride-in-orbita-i-satelliti-eaglet-ii/>
- European Space Agency – ESA (2024). Moving ahead with Italy’s constellation of Earth observation satellites. Firma contratti IAC Milano, ottobre 2024. Disponibile online: [https://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/IRIDE/Moving\\_ahead\\_with\\_Italy\\_s\\_constellation\\_of\\_Earth\\_observation\\_satellites](https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/IRIDE/Moving_ahead_with_Italy_s_constellation_of_Earth_observation_satellites)
- European Space Agency – ESA (2025a). Il programma italiano IRIDE compie un passo avanti con la prima costellazione di satelliti. 23 giugno 2025. Disponibile online: [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Italy/Il\\_programma\\_italiano\\_IRIDE\\_compie\\_un\\_paso\\_avanti\\_con\\_la\\_prima\\_costellazione\\_di\\_satelliti](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/Il_programma_italiano_IRIDE_compie_un_paso_avanti_con_la_prima_costellazione_di_satelliti)
- European Space Agency – ESA (2025b). IRIDE presentata presso il Centro ESA ESRIN la prima immagine. 28 marzo 2025. Disponibile online:

- [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Italy/IRIDE\\_presentata\\_presso\\_il\\_Centro\\_ESA\\_ESR\\_IN\\_la\\_prima\\_immagine](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/IRIDE_presentata_presso_il_Centro_ESA_ESR_IN_la_prima_immagine)
- **European Space Agency – ESA (2025c). Cresce la costellazione italiana della flotta spaziale IRIDE [FONTE PRIMARIA: dichiarazione piena operatività 2027].** 28 novembre 2025. Disponibile online: [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Italy/Cresce\\_la\\_costellazione\\_italiana\\_della\\_flotta\\_spaziale\\_IRIDE](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/Cresce_la_costellazione_italiana_della_flotta_spaziale_IRIDE)
  - Il Foglio (2026). Nella mente di Iride, ovvero il ritorno della politica industriale spaziale. 9 febbraio 2026. Disponibile online: <https://www.ilfoglio.it/esteri/2026/02/09/news/nella-mente-di-iride-ovvero-il-ritorno-della-politica-industriale-spaziale-8628985/>
  - INAF – Istituto Nazionale di Astrofisica (2026). Cosa succederà all’ESA nel 2026: budget, lanci e programmi [33 lanci IRIDE confermati]. 8 gennaio 2026. Disponibile online: <https://www.media.inaf.it/2026/01/08/programma-esa-2026/>
  - Key4biz (2025). L’Italia lancia sette nuovi satelliti della costellazione IRIDE; Argotec pronta a realizzarne altri 25 entro il 2026. Giugno 2025. Disponibile online: <https://www.key4biz.it/spazio-italia-lancia-sette-nuovi-satelliti-della-costellazione-iride-argotec-pronta-a-realizzarne-altri-25-entro-il-2026/536145/>
  - MIMIT – Ministero delle Imprese e del Made in Italy (2025). Comint: ok al rinnovo della convenzione per lo sviluppo del programma IRIDE. Marzo 2025. Disponibile online: <https://www.mimit.gov.it/it/notizie-stampa/comint-ok-al-rinnovo-della-convenzione-per-lo-sviluppo-del-programma-iride>
  - **OHB Italia (2026). La costellazione IRIDE continua a crescere: 8 Eaglet II pronti alla campagna di lancio [AGGIORNAMENTO 20 febbraio 2026].** Disponibile online: <https://www.ohb-italia.it/la-costellazione-iride-continua-a-crescere/>
  - Space 2050 / GlobalScience.it (2022). Documento programmatico IRIDE: “Il programma termina tassativamente a giugno 2026 con la Dimostrazione dell’operatività della Costellazione”. Space 2050 n.8. Disponibile online: [https://issuu.com/globalscience.it/docs/spazio\\_2050\\_n.8\\_space\\_4.0/s/28591080](https://issuu.com/globalscience.it/docs/spazio_2050_n.8_space_4.0/s/28591080)
  - Startmag (2025a). Iride, la costellazione italiana che porta imprese e PMI nella Space Economy. Ottobre 2025. Disponibile online: <https://www.startmag.it/spazio-e-difesa/iride-la-costellazione-italiana-che-porta-imprese-e-pmi-nella-space-economy/>
  - Startmag (2025b). Dallo spazio arriva la prima immagine della costellazione italiana IRIDE. Marzo 2025. Disponibile online: <https://www.startmag.it/spazio-e-difesa/dallo-spazio-arriva-la-prima-immagine-della-costellazione-italiana-iride/>
  - Telespazio (2025). Satellite IRIDE constellation launched: supporto operativo LEOP. Gennaio 2025. Disponibile online: <https://www.telespazio.com/it/news-and-stories-detail/-/detail/satellite-iride-constellation-launched>
  - Thales Alenia Space (2023). Contratto per i primi satelliti radar e ottici della costellazione IRIDE. Marzo 2023. Disponibile online: <https://www.thalesaleniaspace.com/it/press-releases/thales-alenia-space-contratto-i-primi-satelliti-radar-e-ottici-della-costellazione>
  - Wikipedia (2026). IRIDE (costellazione satellitare). Aggiornato febbraio 2026. Disponibile online: [https://it.wikipedia.org/wiki/IRIDE\\_\(costellazione\\_satellitare\)](https://it.wikipedia.org/wiki/IRIDE_(costellazione_satellitare))