

SPACE MEETINGS VENETO 2023

Andrea Taramelli

La Strategia Italiana Copernicus: gli Earth Observation Data per la transizione sostenibile e verde



Copernicus: lo sguardo dell'Europa sulla terra

Copernicus offre gratuitamente una quantità di dati senza precedenti, fornirà nuovi servizi operativi e stimolerà nuove Piattaforme

Commissario europeo responsabile per il Mercato interno, l'industria, l'imprenditoria e le PMI

1

Come possiamo gestire al meglio il nostro **uso e consumo delle risorse naturali** della Terra e proteggere l'ambiente e il clima per il bene delle generazioni future?

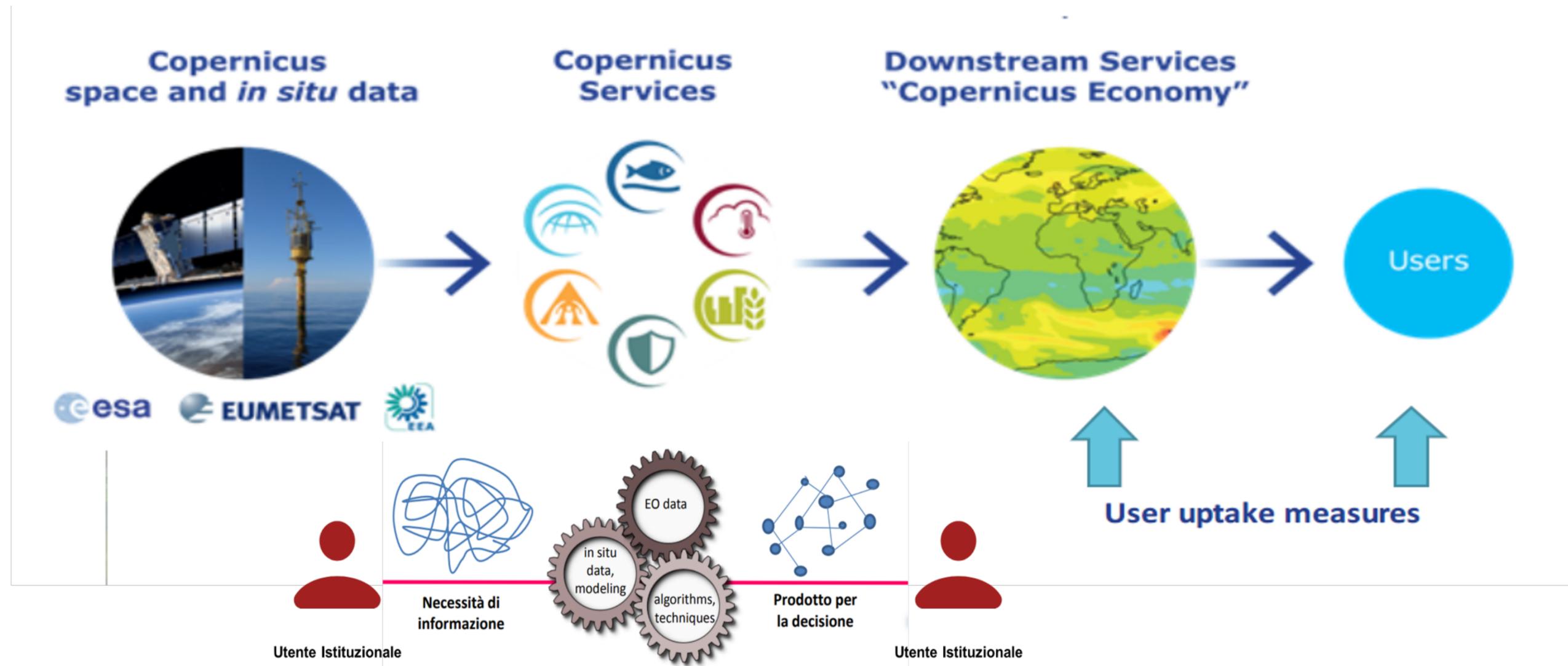
2

Come possiamo **garantire la sicurezza**, la protezione e la qualità della vita dei milioni di futuri abitanti delle nostre città e regioni e **reagire adeguatamente alle catastrofi e alle crisi**?

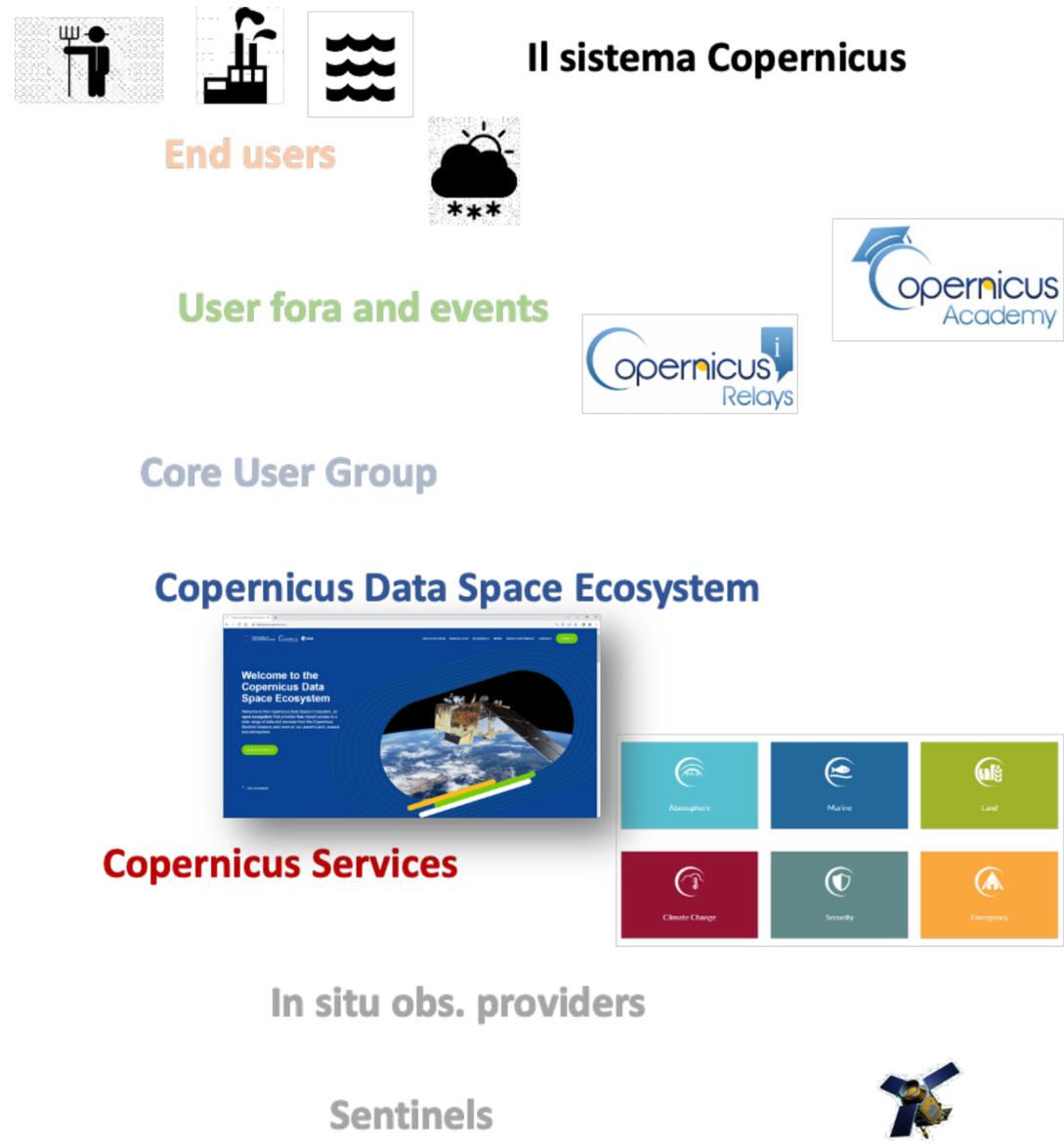
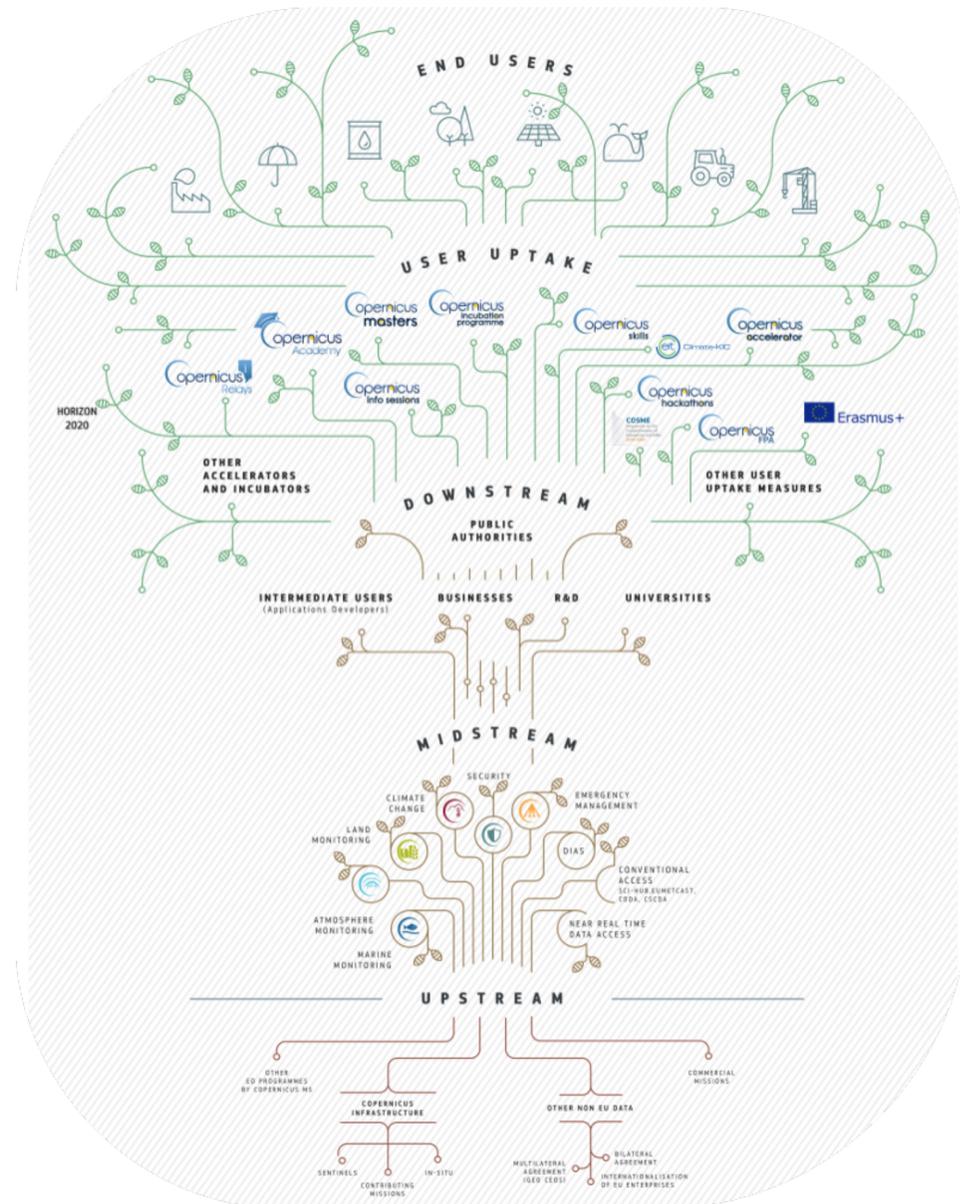
3

Come possiamo comprendere meglio le **cause e le conseguenze del cambiamento climatico**, predisponendo opportune misure di mitigazione e di adattamento?

La catena di valore dei dati Copernicus



La catena di valore dei dati OT

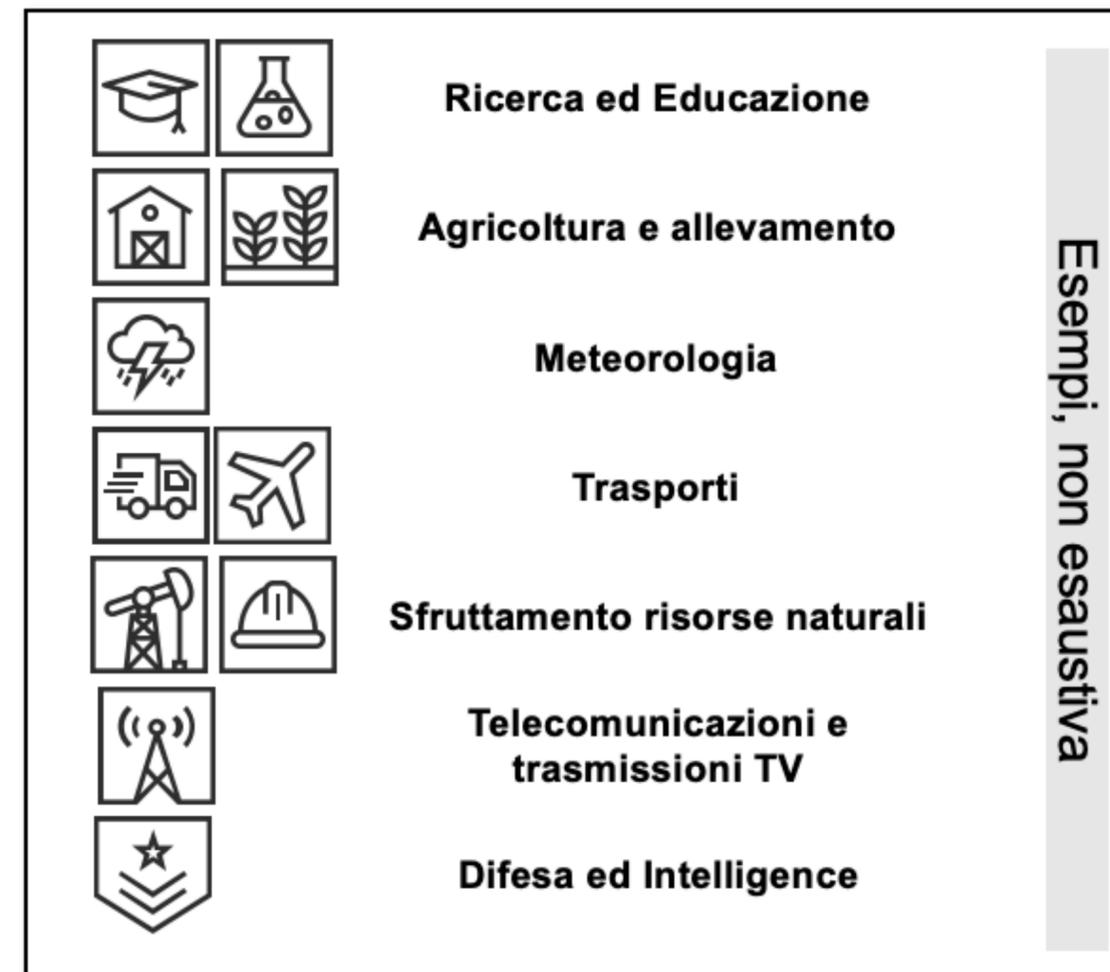


La catena di valore dei dati OT

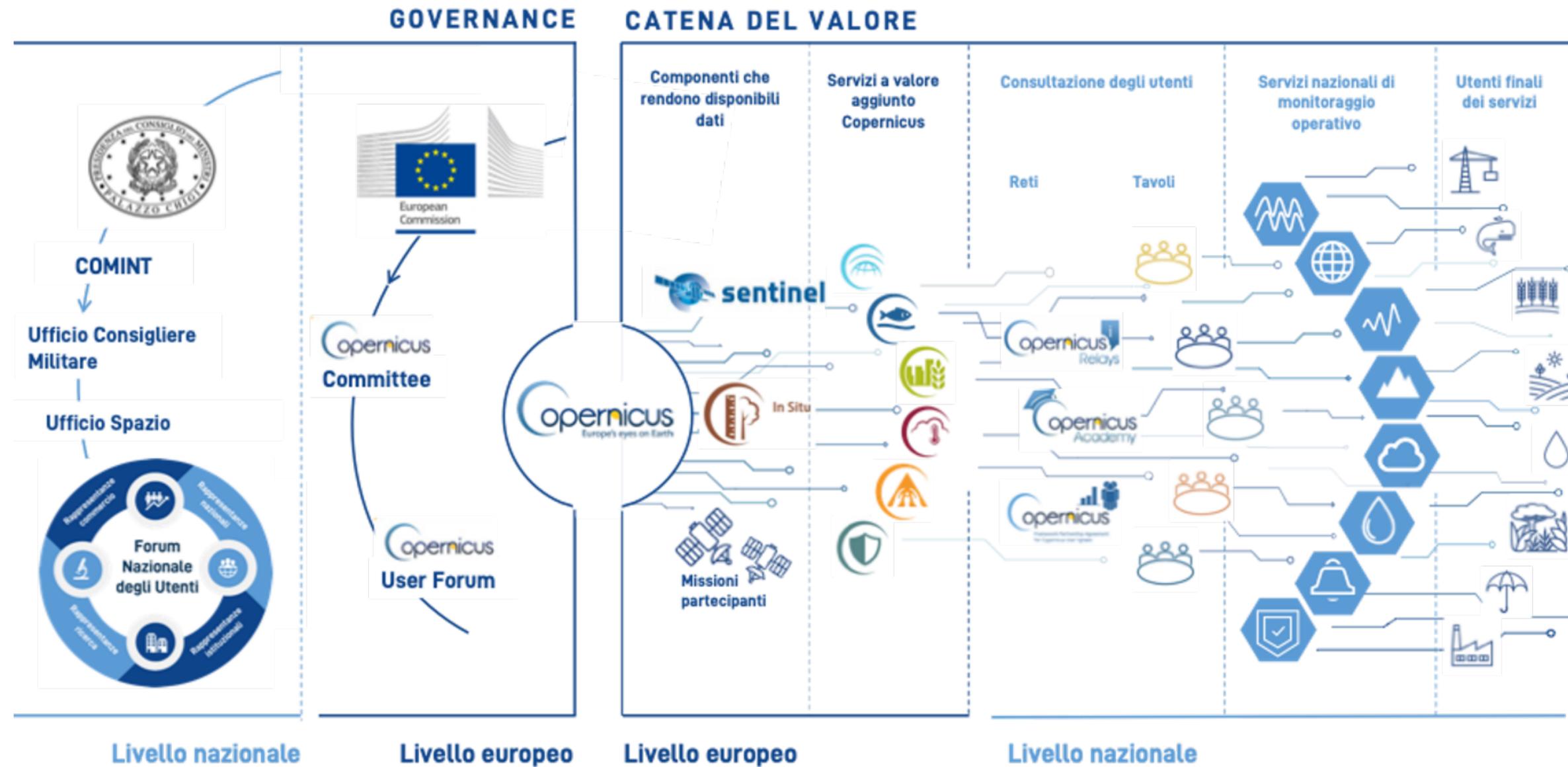
Il sistema Copernicus: end users



Applicazioni



La governance Spazio europea e nazionale



La governance Spazio europea e nazionale

2018

Legge italiana definisce l'osservazione della Terra come settore strategico nazionale

2021

Reg. UE istituisce il programma spaziale dell'Unione e l'Agenzia dell'Unione europea per il programma spaziale

2022

Nuova Struttura della PCM per le politiche spaziali e aerospaziali

La governance europea e nazionale Copernicus

Forum EUROPEO degli utenti Copernicus

Forum NAZIONALE degli utenti Copernicus



Organi del Forum nazionale degli utenti di Copernicus

European and National Governance

Consultation Boards

- Security  **MINISTERO DELLA DIFESA**
- Infrastructure & Transports 
- Cultural Heritage  **MINISTERO DELLA CULTURA**
- Agriculture  **Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste**
- Environmental protection
- Coastal
- Dissemination
- Valorization - Industry and Enterprises
- Emergency 



National Boards

contributing to the user requirement coordination

- Operational Geology
- Operational Hydrology
- Operational Climatology
 - Air quality 
 - Climate 
 - CO₂ 
- GREEN-NET 



Copernicus Networks

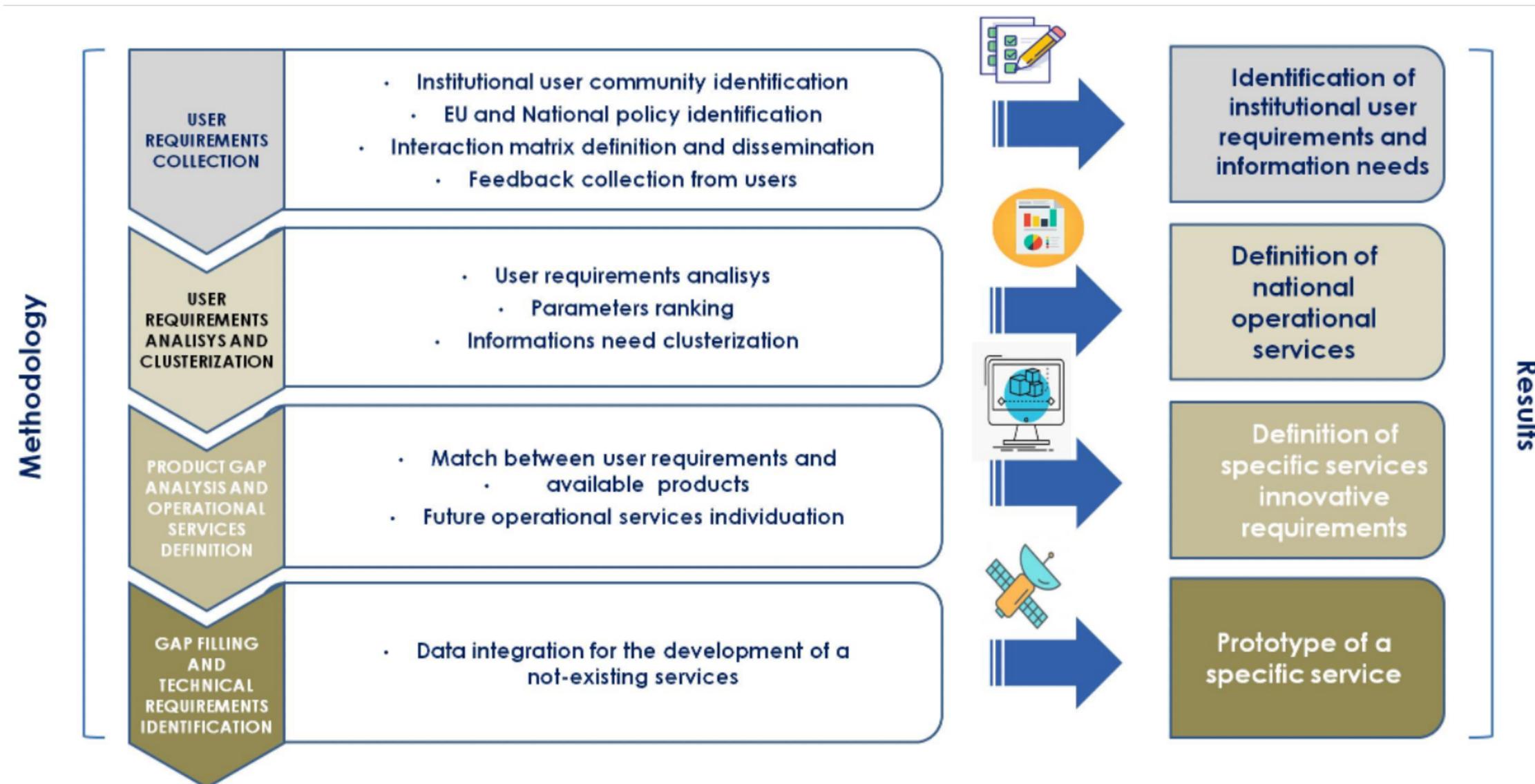
- Copernicus Academy
- Copernicus Relays
- Copernicus FPCUP



More than 900 participants

- **40** Institutional and non representatives
- **645** in consultation boards
- **75** in National Academy Network
- **10** in National Relays Network
- **172** in Operational Geology and Climatology National Boards

Consultazione degli utenti: dalle esigenze informative ai requisiti tecnici



Consultazione degli utenti: dalle esigenze informative ai requisiti tecnici



Article

An Interaction Methodology to Collect and Assess User-Driven Requirements to Define Potential Opportunities of Future Hyperspectral Imaging Sentinel Mission

Andrea Taramelli ^{1,2}, Antonella Tornato ^{1,*}, Maria Lucia Magliozzi ³, Stefano Mariani ¹, Emiliana Valentini ¹, Massimo Zavagli ³, Mario Costantini ³, Jens Nieke ⁴, Jennifer Adams ⁵ and Michael Rast ⁵



Article

User Needs Analysis for the Definition of Operational Coastal Services

Serena Geraldini ^{1,4}, Antonello Bruschi ¹, Giorgio Bellotti ² and Andrea Taramelli ^{1,3}



Article

Copernicus in Support of Monitoring, Protection, and Management of Cultural and Natural Heritage

Alessandra Bonazza ¹, Nico Bonora ^{2,*}, Benjamin Duke ³, Daniele Spizzichino ², Antonella Pasqua Recchia ⁴ and Andrea Taramelli ^{2,3,4,5}



Journal of Environmental Management
Volume 296, 15 October 2021, 113121



Monitoring environmental and climate goals for European agriculture: User perspectives on the optimization of the Copernicus evolution offer

Emma Schiavon ^{a,*,}, Andrea Taramelli ^{a, b,}, Antonella Tornato ^{b,}, Fabio Pierangeli ^{c,}

Consultazione degli utenti: dalle esigenze informative ai requisiti tecnici

DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Reg. Piano Nazionale per lo Sviluppo di Capacità di Osservazione della Terra (Upstream, Midstream, Downstream)

- **Allegato 1.** Ruoli delle Istituzioni nazionali
- **Allegato 2.** Analisi dei Fabbisogni del *Buyers Group*: identificazione dei servizi tematici di riferimento (prodotta da UFN)
- **Allegato 3.** Servizi Operativi nazionali: elementi costitutivi e prodotti (prodotta da UFN)

Attività dell'UFN: Consiglio dei servizi idrologici operativi



Consiglio nazionale guidato da **ISPRA** e in coordinamento con le **7 Autorità** di distretto idrografico.

Dal 2013, il Consiglio **lavora sui** servizi idrologici operativi, compreso il monitoraggio idrometeorologico, e sulla gestione integrata delle risorse idriche, federando **21 uffici** idrologici regionali e **3 enti nazionali** (ISPRA, DPC, MeteoAM) responsabili dei servizi idrologici operativi a livello locale e nazionale.

Attività dell'UFN: Consiglio dei servizi idrologici operativi



PRINCIPALI ATTIVITA'

Coordinamento nazionale su:

- Monitoraggio idrometeorologico;
- Pubblicazione (Annuario) e condivisione dei dati (HIS Central - Hydrological Information System);
- Controllo della qualità dei dati (Linee guida nazionali)
- Rafforzamento del monitoraggio della portata dei corsi d'acqua e dell'aggiornamento delle curve di valutazione stadio-discardio;
- Requisiti orientati all'utente per l'osservazione della Terra e servizi operativi innovativi che integrino dati in situ, dati RS e previsioni.
- Condivisione di buone pratiche, corsi di formazione (es. 1° Rally Nazionale di idrometria, 2019), divulgazione, workshop e incontri tecnici a livello nazionale e locale, con il coinvolgimento di Enti istituzionali, Istituti di ricerca e Università.
- Sviluppo di strumenti e servizi operativi (ad esempio, ANÁBASl per l'analisi statistica dei dati, BIGBANG per il bilancio idrologico e HIS Central)

Attività dell'UFN: Consiglio dei servizi idrologici operativi



Azioni per l'uso di Copernicus da parte degli utenti.

Analisi dei bisogni del gruppo di acquirenti (principali utenti istituzionali) in relazione al servizio idro-meteo-clima e al servizio risorse idriche nell'ambito del Programma Mirror Copernicus (Piano Nazionale Space Economy).

Hydro-meteorology
climate service



Water resources

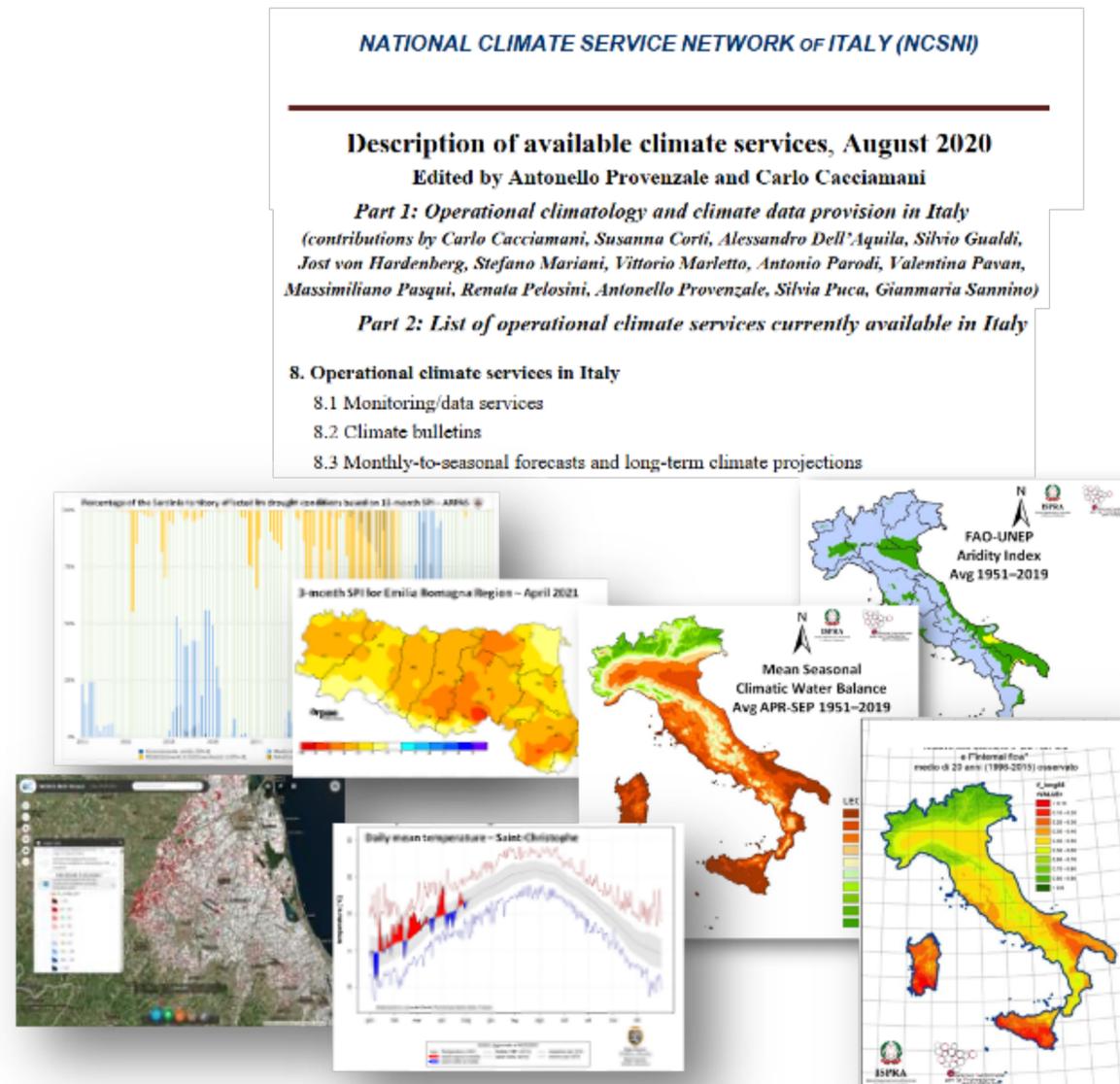


Attività dell'UFN: Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente

Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) è composto dall'ISPRA e da 21 Agenzie Regionali e Provinciali per l'Ambiente; è ufficialmente incaricato di monitorare, controllare e valutare lo stato dell'ambiente e la sua evoluzione in Italia.



Attività dell'UFN: Comitato di climatologia operativa



Il comitato è composto da centri di ricerca, agenzie per la protezione dell'ambiente, università, Dipartimento della Protezione Civile, governi regionali/locali, aziende private.

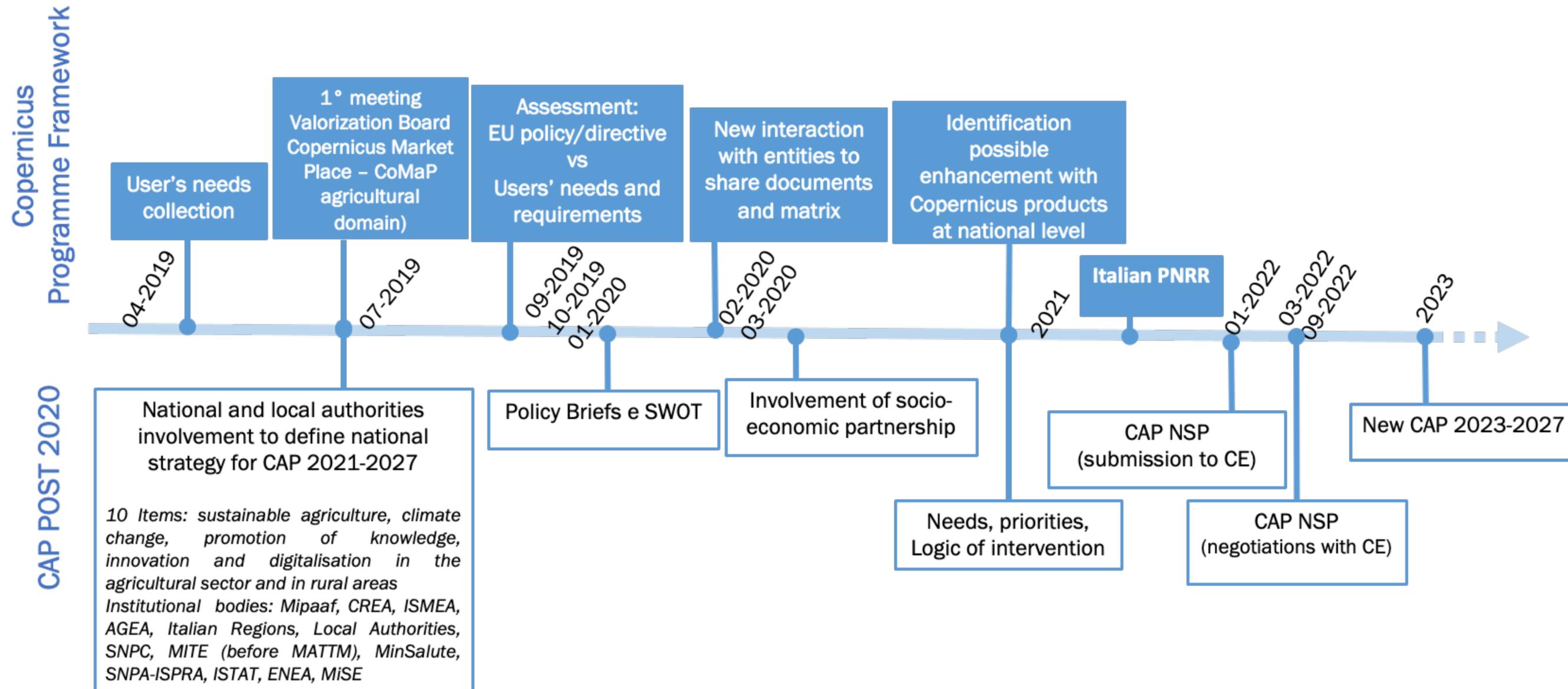
Le principali **categorie di attività** sono:

- Monitoraggio del clima (parametri atmosferici e di superficie)
- Analisi osservativa, variabilità del clima e tendenze attuali
- Previsioni climatiche (mensili, stagionali, decadali, multidecadali).

Azioni per l'uso di Copernicus da parte degli utenti

Indagine sui servizi climatici, condotta dal gruppo clima sui temi del consiglio di amministrazione (I edizione nel 2016, II edizione nel 2020)

Attività dell'UFN: Comitato per l'agricoltura



Attività dell'UFN: Comitato per l'agricoltura

Il Comitato è presieduto dal **MASAF** ed è composto da istituzioni nazionali/locali, centri di ricerca, agenzie di pagamento, organizzazioni di agricoltori.

Analisi dei bisogni del Gruppo di Acquirenti in relazione al servizio idro-meteo-clima e al servizio di monitoraggio della copertura e dell'uso del suolo nell'ambito del Programma Mirror Copernicus (Piano Nazionale Space Economy).

Monitoring of
land cover and use



Hydro-meteorology
climate service

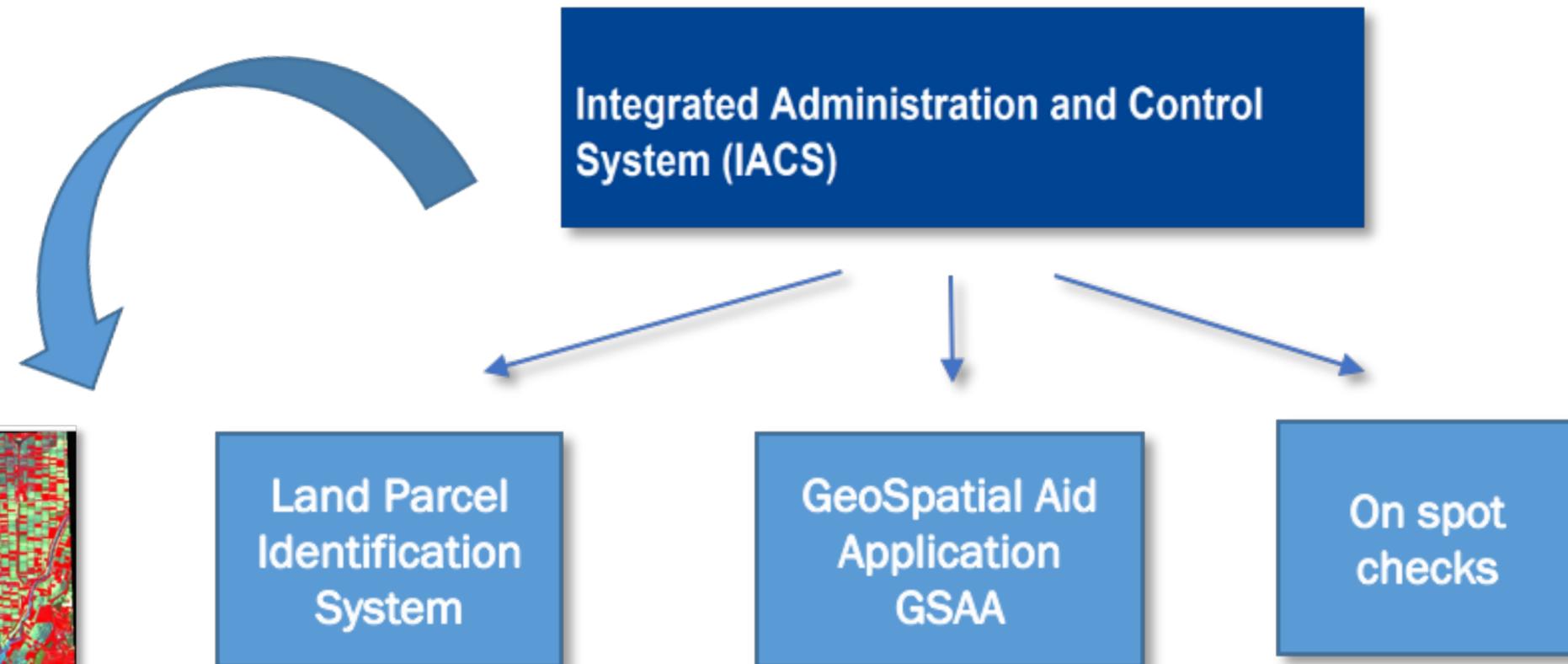


Agricoltura e sicurezza alimentare e forestale

Il Stato dell'arte

I progressi nell'attuazione delle politiche agricole devono essere garantiti dal monitoraggio:

- continuo
- affidabile
- sistematico



A partire dalla riforma della PAC del 1992 (riforma MacSharry) fotografia aerea e immagini satellitari.

Principali punti di svolta:

- Regolamento (UE) 2018/746: programma Copernicus, Galileo ed EGNOS
- Regolamento (UE) 2021/2116 (NUOVA PAC)
- Regolamento (UE) 2022/1173 (sistema di controllo)

Agricoltura e sicurezza alimentare e forestale

Il Stato dell'arte

I progressi nell'attuazione delle politiche agricole devono essere garantiti dal monitoraggio:

- continuo
- affidabile
- sistematico



Nonostante il livello di maturità raggiunto, il raggiungimento di prestazioni ambientali e climatiche deve essere conciliato con procedure semplificate di amministrazione e controllo. I data OE per il monitoraggio degli obiettivi agroambientali sono in ritardo (EEA, 2019a)

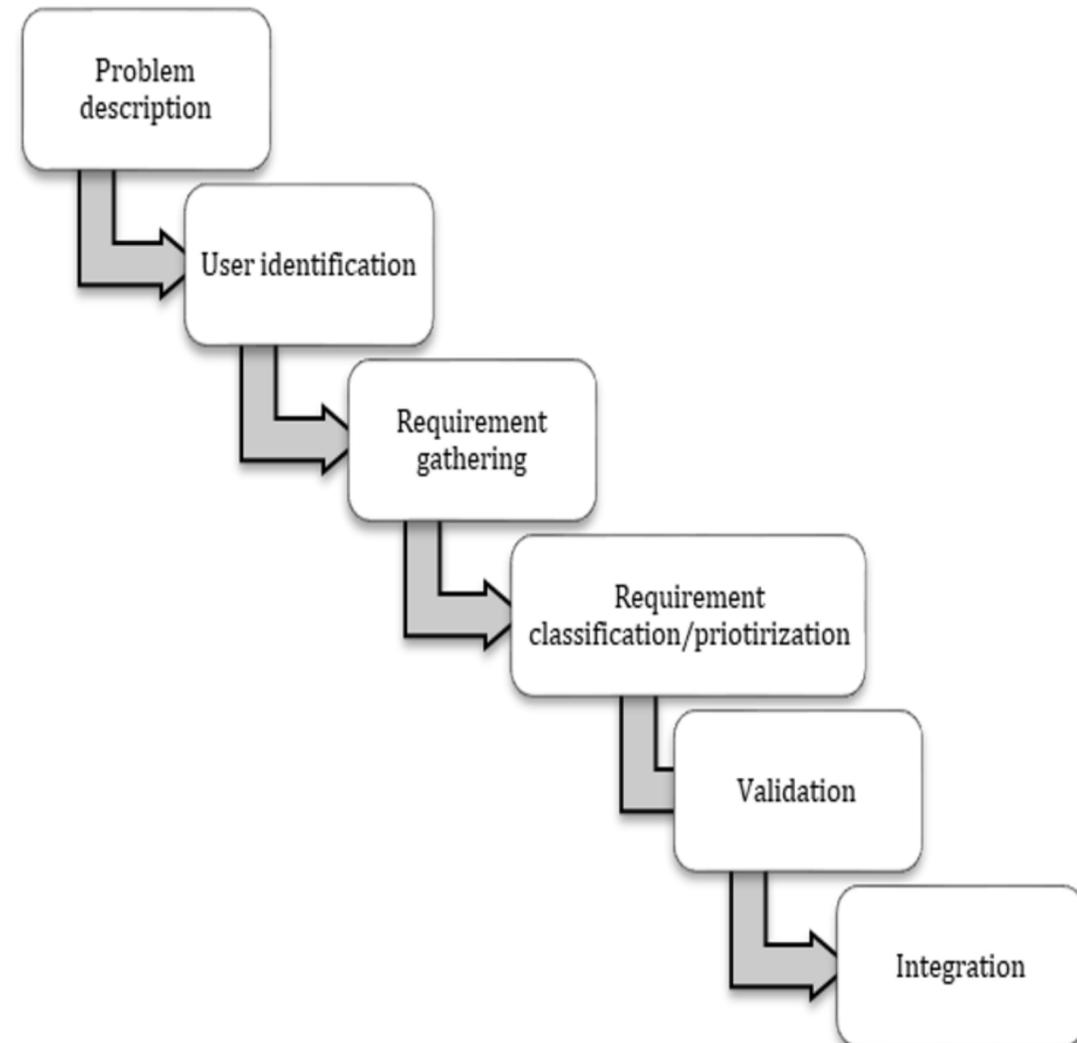
A partire dalla riforma della PAC del 1992 (riforma MacSharry) fotografia aerea e immagini satellitari.

Principali punti di svolta:

- Regolamento (UE) 2018/746: programma Copernicus, Galileo ed EGNOS
- Regolamento (UE) 2021/2116 (NUOVA PAC)
- Regolamento (UE) 2022/1173 (sistema di controllo)

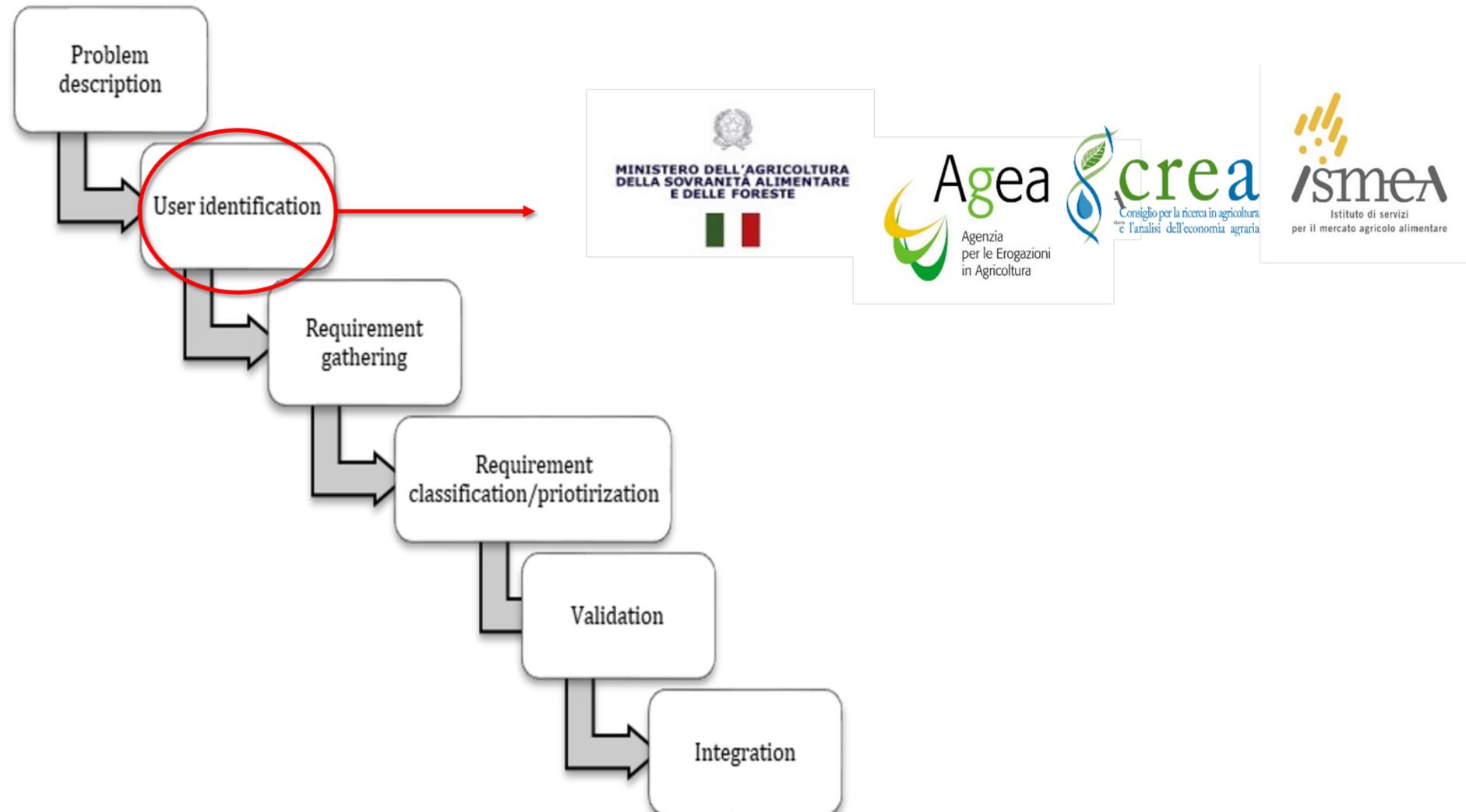
Approccio centrato sull'utente

Partire dagli utenti istituzionali per l'identificazione dei prodotti operativi



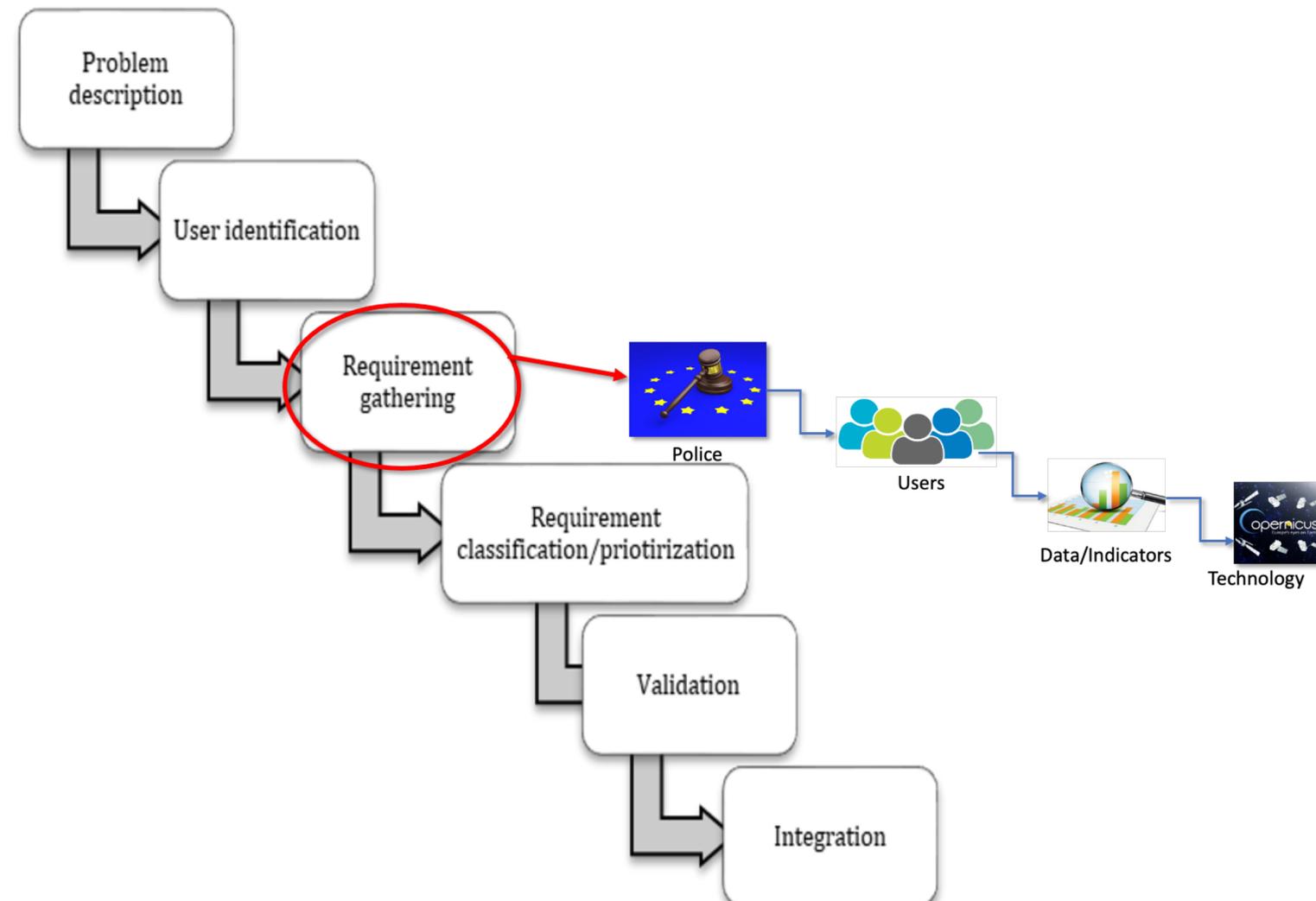
Approccio centrato sull'utente

Partire dagli utenti istituzionali per l'identificazione dei prodotti operativi



Approccio centrato sull'utente

Partire dagli utenti istituzionali per l'identificazione dei prodotti operativi



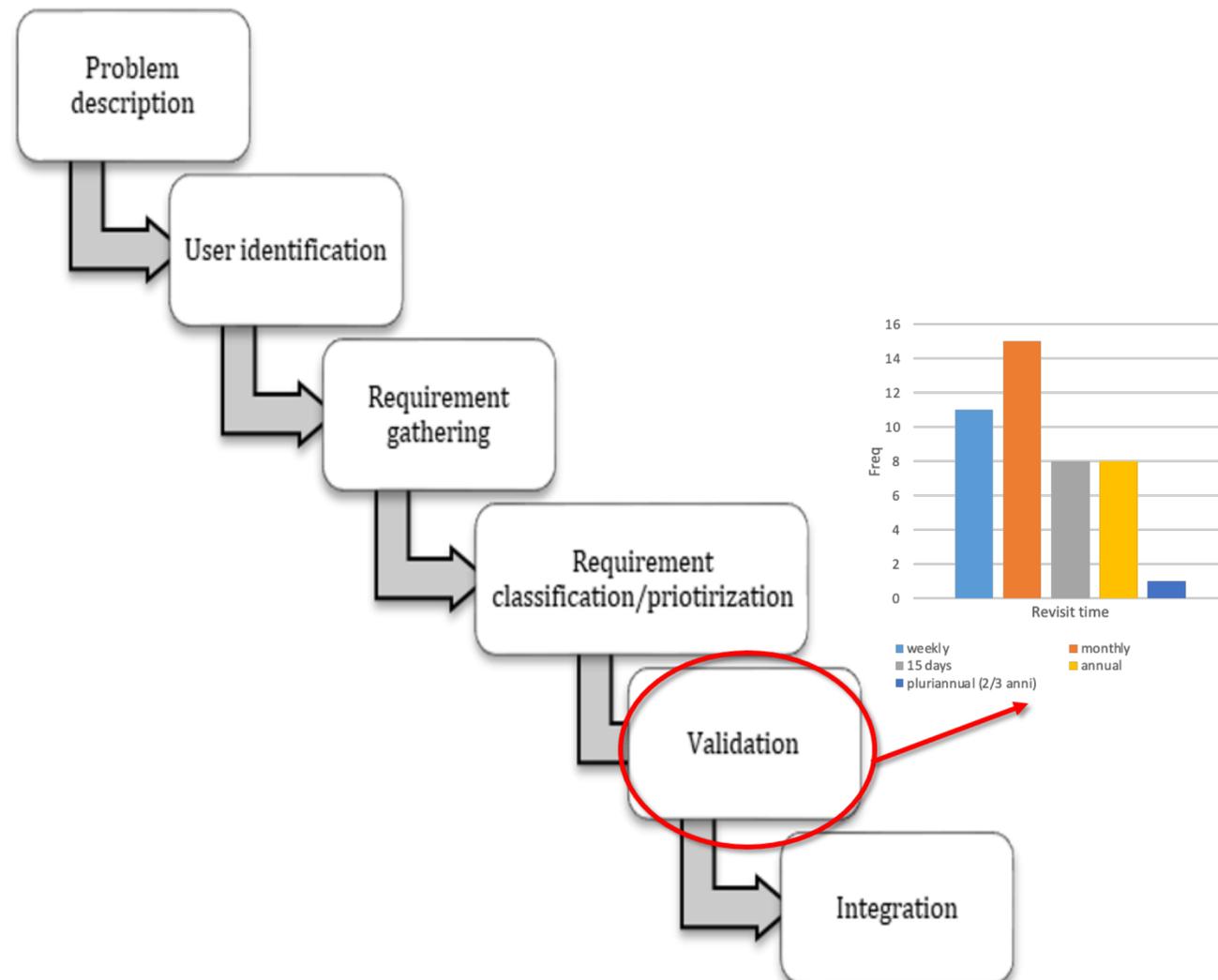
Approccio centrato sull'utente

Partire dagli utenti istituzionali per l'identificazione dei prodotti operativi



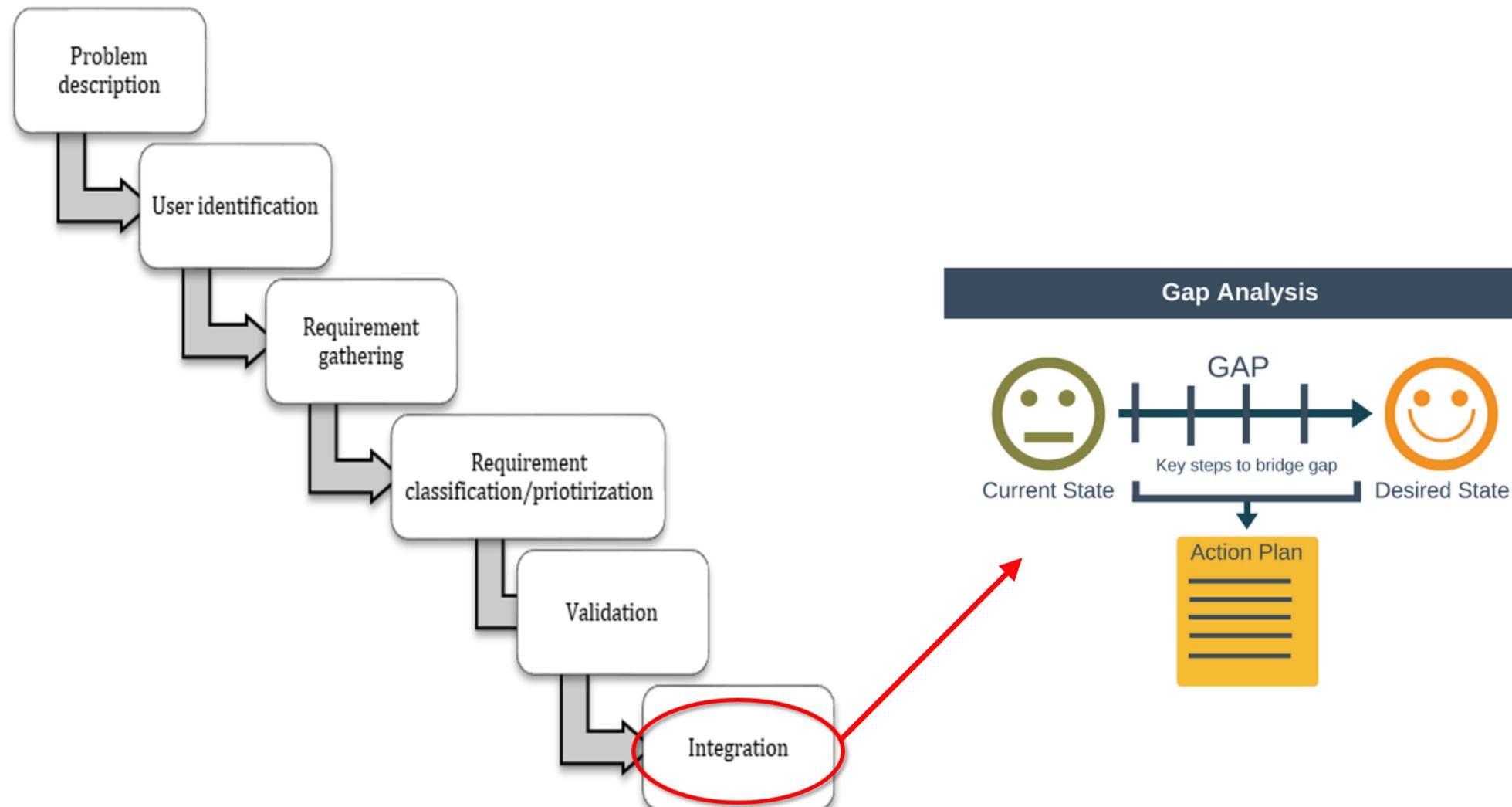
Approccio centrato sull'utente

Partire dagli utenti istituzionali per l'identificazione dei prodotti operativi



Approccio centrato sull'utente

Partire dagli utenti istituzionali per l'identificazione dei prodotti operativi

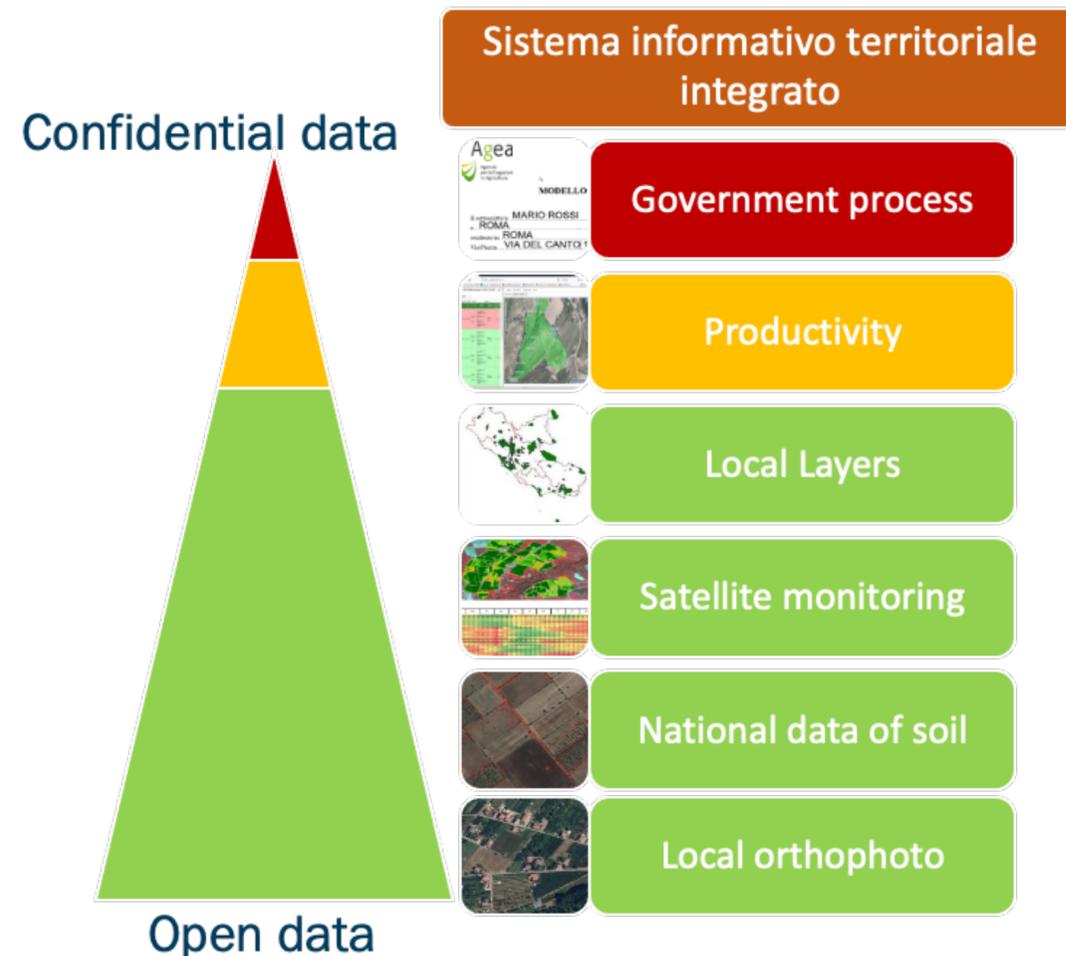


Long and short term actions :

- ✓ Development of value-added services that also use Copernicus
- ✓ Technological improvement starting to the user needs baseline, greater profitability in terms of costs, time, and resources
- ✓ Improvement of the return on Region's investments in terms of Copernicus offer
- ✓ Development design that extends the effects and the benefits to the Regional production system consistent with the National Space Economy objectives

Servizi a valle

SIAN (dati di digitalizzazione e processo di reingegnerizzazione)



Classificazione delle colture e monitoraggio della fenologia

Dati per l'azienda agricola (domande di aiuto, assegni, pagamenti).
Riservatezza di alto livello (anonimizzati/sintetizzati).

Fascicolo informativo dell'azienda agricola, piano colturale, ecc.
Informazioni di alto valore (spaziale ed economico). Riservatezza di medio livello

Layer grafici (es. Natura 2000, informazioni amministrative, ecc.). Nessuna riservatezza

Mappe nazionali/regionali di Copernicus (indice di vegetazione, come NDVI, NSAVI, ecc.)

LC/LU, strutture insediative, ecc. Risoluzione di alto livello

Acquisizione triennale con aerei sul territorio nazionale.
Aperto alle amministrazioni pubbliche (sfruttamento commerciale tramite licenza)

Investire in sinergie tra le missioni di osservazione della Terra può migliorare il monitoraggio e il controllo delle parcelle e l'attuazione della PAC

Journal of Environmental Management 296 (2021) 113121



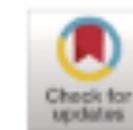
Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Journal of Environmental Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jenvman



Monitoring environmental and climate goals for European agriculture: User perspectives on the optimization of the Copernicus evolution offer



Emma Schiavon^{a,*}, Andrea Taramelli^{a,b}, Antonella Tornato^b, Fabio Pierangeli^c

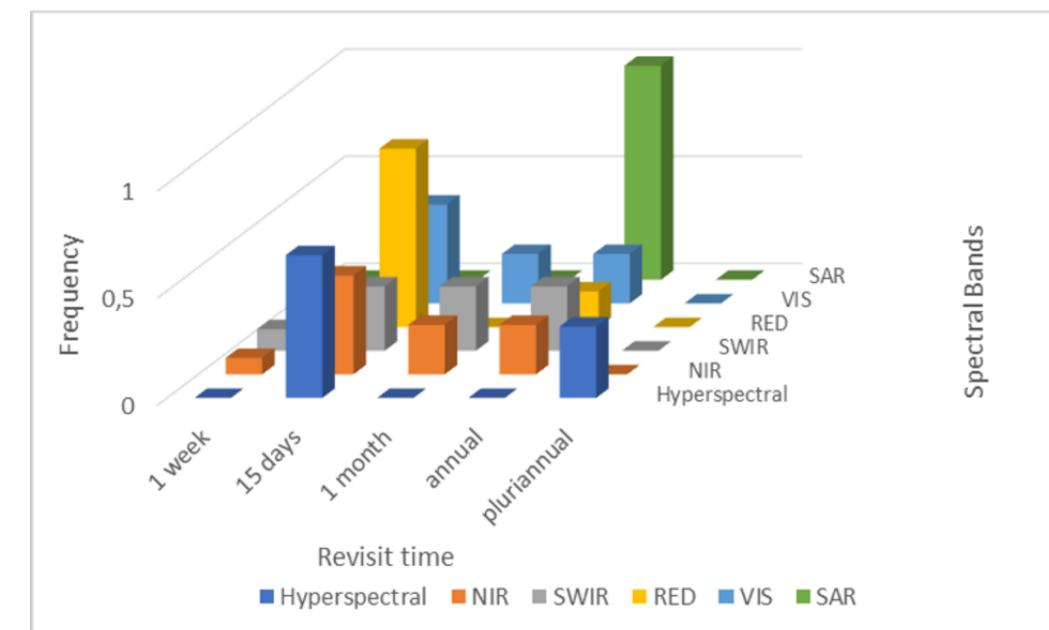
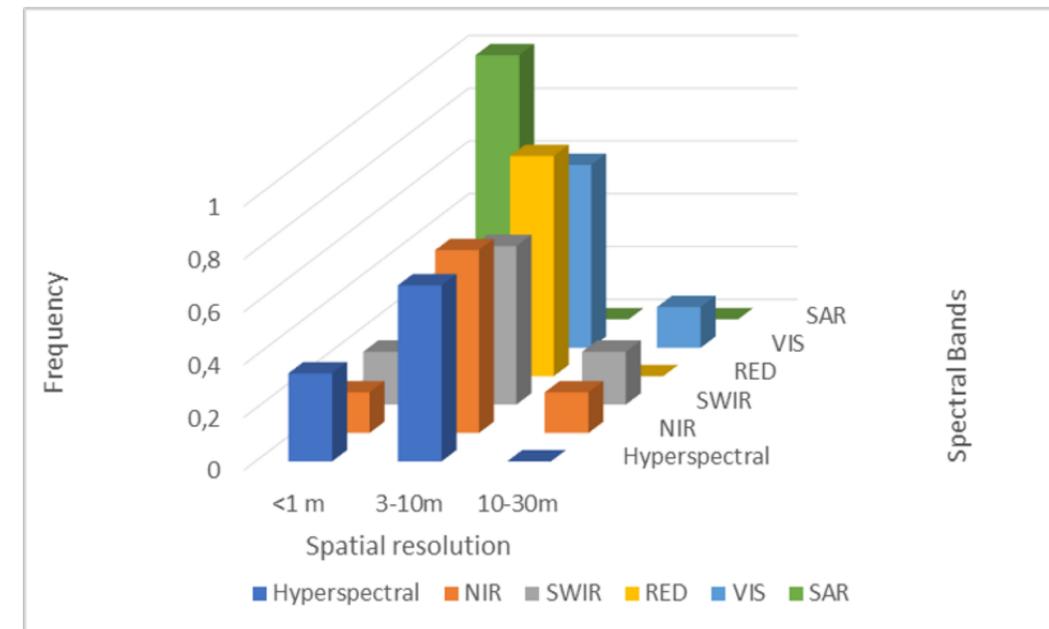
^a Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia (IUSS), Palazzo del Broletto, Piazza della Vittoria 15, 27100, Pavia, Italy

^b Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA), via Vitaliano Brancani 48, 00144, Roma, Italy

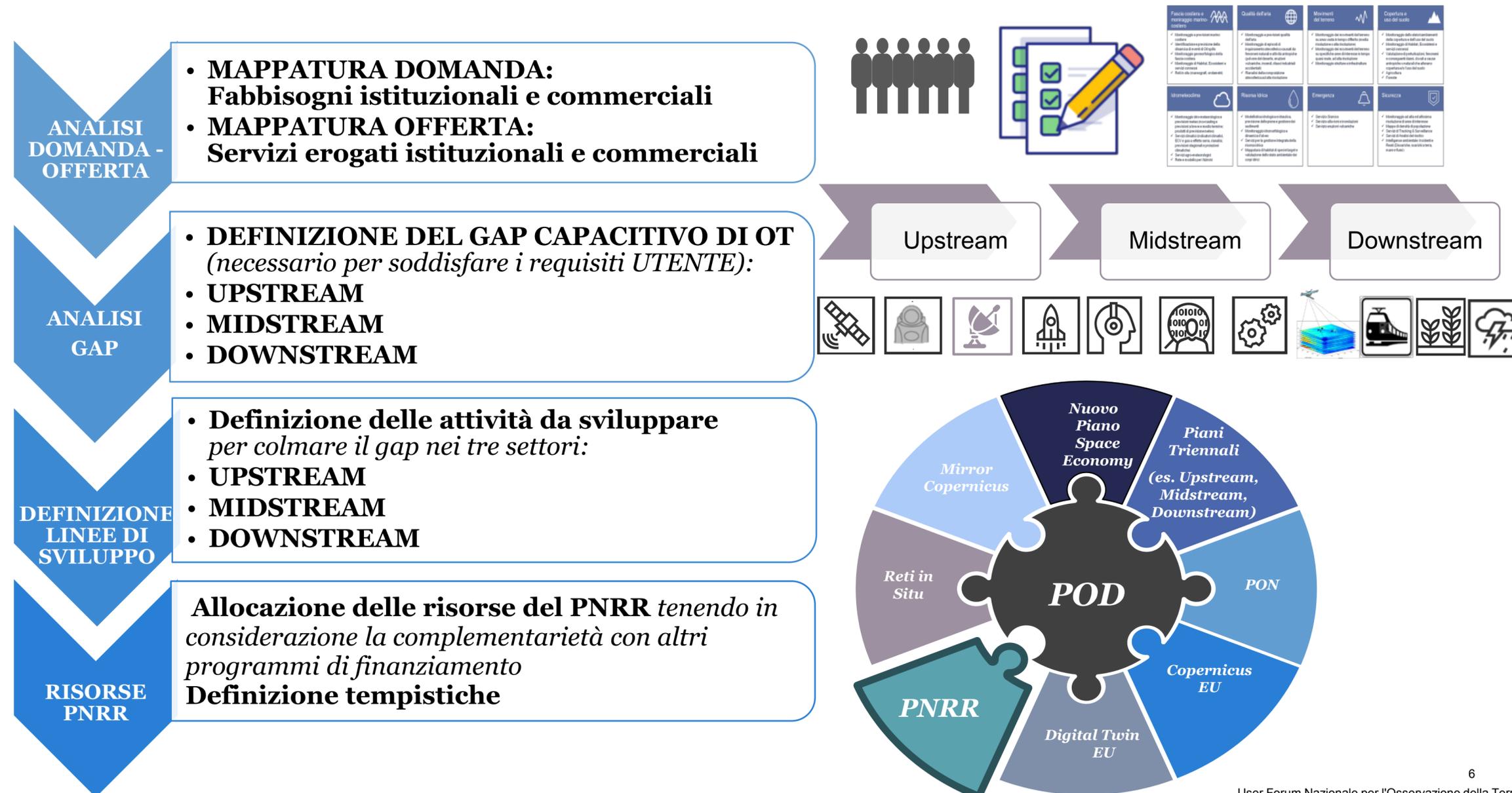
^c Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Via Po, 14, 00198, Roma, Italy

Offerta e domanda di specifiche tecniche di Osservazione della Terra per il monitoraggio degli obiettivi agro-climatici

Spectral bands	Spatial resolution		Revisit time	
	Demand	Offer	Demand	Offer
Hyperspectral	3-10m	30m	15 days	7 days
NIR	3-10m	4x10m	15 days	5-10 days
SWIR	3-10m	6x20m	15 days, 1 month, annual	10 days
RED	3-10m	4x10m	15 days	5-10 days
VIS	3-10m		15 days	
Radar	<1	5m	annual	12 days



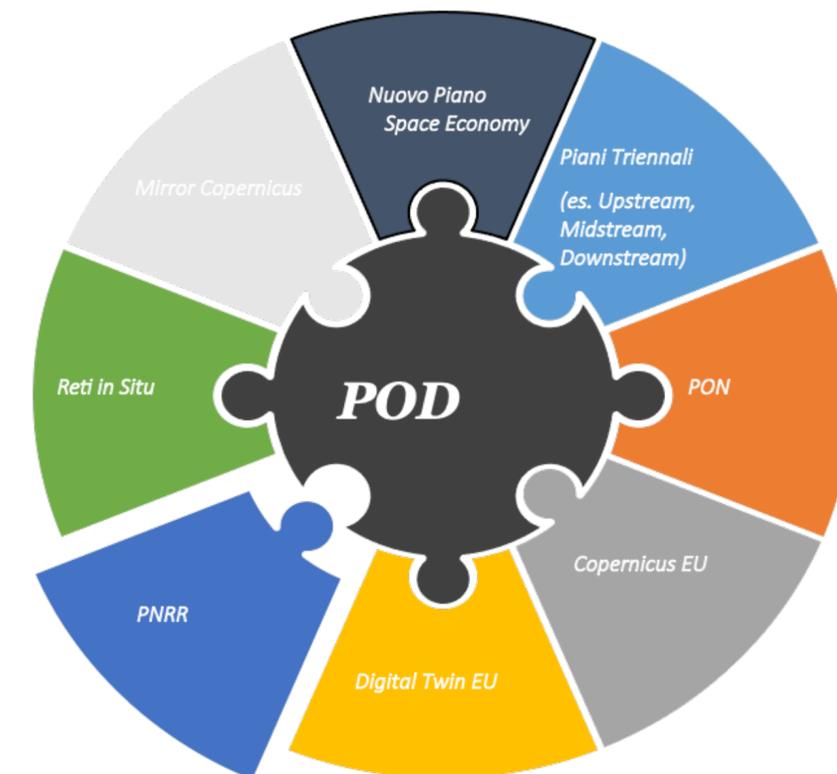
Dal livello europeo a quello nazionale



Lo User Forum ed il legame tra servizi nazionali servizi EU

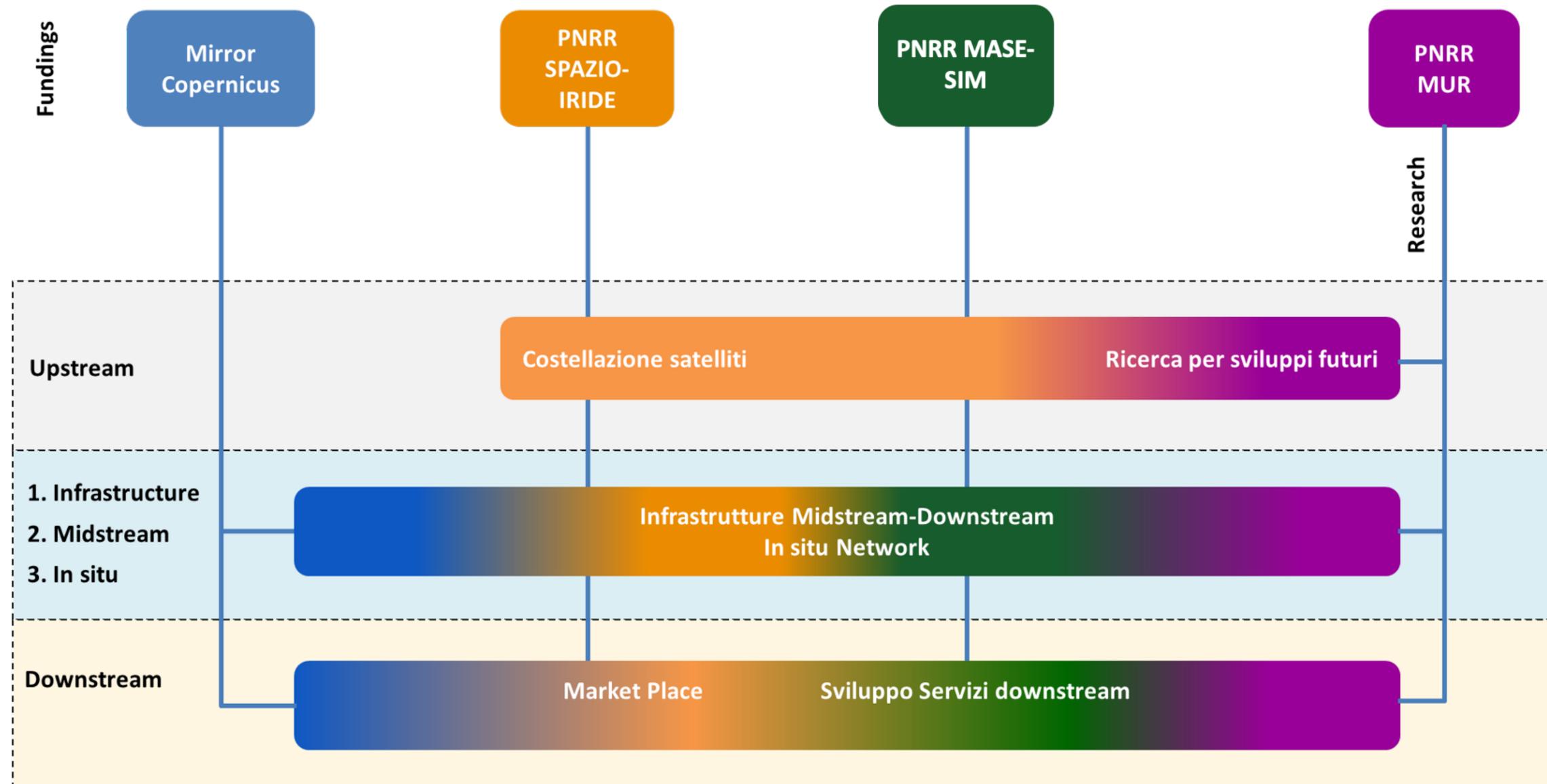
Dalla messa a sistema di tutti i **fabbisogni** degli utenti istituzionali sono stati identificati **8 servizi tematici** contenenti al loro interno una serie di **prodotti**

<p>Fascia costiera e monitoraggio marino-costiero</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoraggio e previsioni marino costiere ✓ Identificazione e previsione della dinamica di eventi di Oil spills ✓ Monitoraggio geomorfologico della fascia costiera ✓ Monitoraggio di Habitat, Ecosistemi e servizi connessi ✓ Reti in situ (mareografi, ondometri) 	<p>Qualità dell'aria</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoraggio e previsioni qualità dell'aria ✓ Monitoraggio di episodi di inquinamento atmosferico causati da fenomeni naturali e attività antropiche (polvere del deserto, eruzioni vulcaniche, incendi, rilasci industriali accidentali) ✓ Rianalisi della composizione atmosferica ad alta risoluzione 	<p>Movimenti del terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoraggio dei movimenti del terreno su area vasta in tempo differito (media risoluzione o alta risoluzione) ✓ Monitoraggio dei movimenti del terreno su specifiche aree di interesse in tempo quasi reale, ad alta risoluzione ✓ Monitoraggio strutture e infrastrutture 	<p>Copertura e uso del suolo</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoraggio dello stato/cambiamenti della copertura e dell'uso del suolo ✓ Monitoraggio di Habitat, Ecosistemi e servizi connessi ✓ Valutazione di perturbazioni, fenomeni e conseguenti danni, dovuti a cause antropiche o naturali che alterano copertura e/o l'uso del suolo ✓ Agricoltura ✓ Foreste
<p>Idrometeorologia</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoraggio idro-meteorologico e previsioni meteo (nowcasting e previsioni a breve e medio termine; prodotti di previsione meteo) ✓ Servizi climatici (indicatori climatici, ECV e gas a effetto serra, rianalisi, previsioni stagionali e proiezioni climatiche) ✓ Servizi agro-meteorologici ✓ Rete e modello per i fulmini 	<p>Risorsa Idrica</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Modellistica idrologica e idraulica, previsione delle piene e gestione dei sedimenti ✓ Monitoraggio idromorfologico e dinamica d'alveo ✓ Servizi per la gestione integrata della risorsa idrica ✓ Mappatura di habitat di specie target e valutazione dello stato ambientale dei corpi idrici 	<p>Emergenza</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Servizio Sismico ✓ Servizio alluvioni e inondazioni ✓ Servizio eruzioni vulcaniche 	<p>Sicurezza</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoraggio ad alta ed altissima risoluzione di aree di interesse ✓ Mappe di densità di popolazione ✓ Servizi di Tracking & Surveillance ✓ Servizi di Analisi del rischio ✓ Intelligence ambientale: Incidenti e Reati (Discariche, scarichi a terra, mare e fiumi)



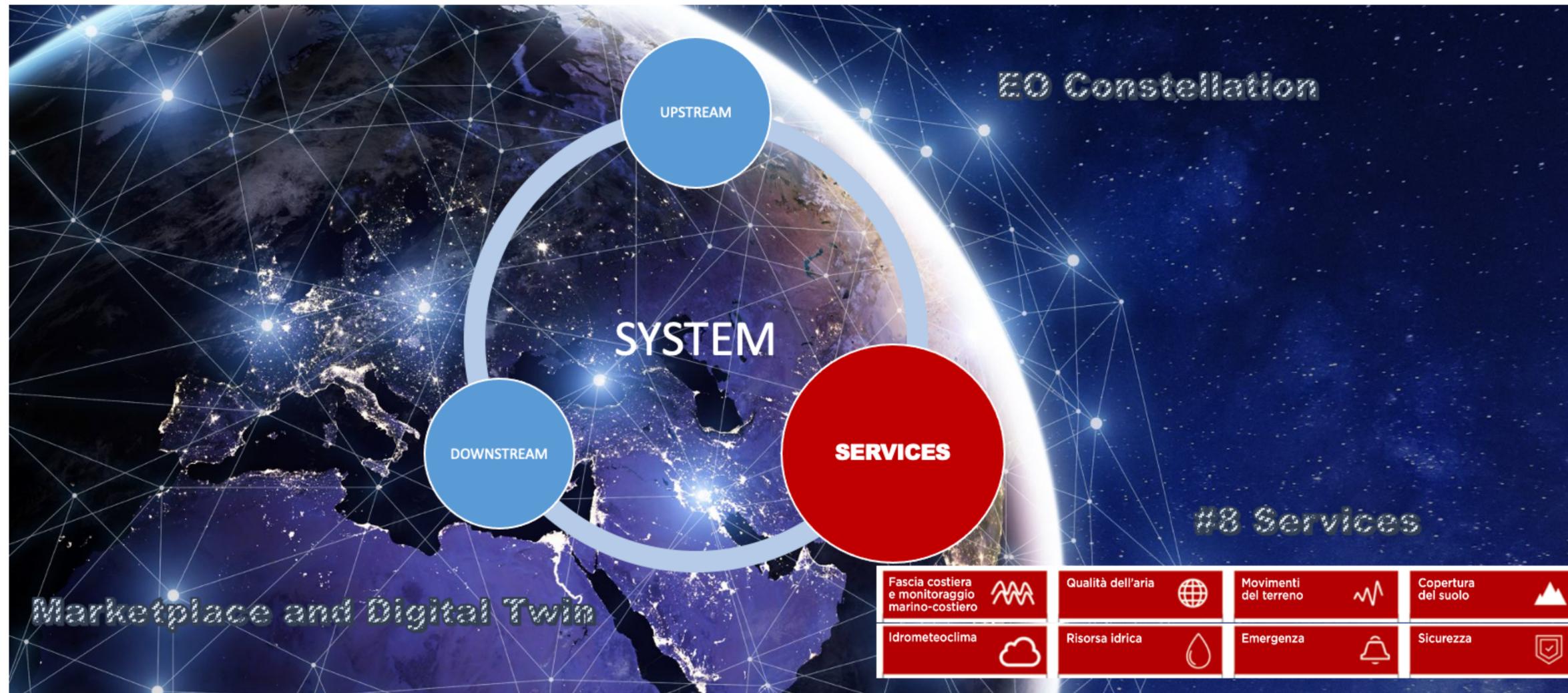
I requisiti dei servizi vengono dettati dalle esigenze degli Utenti Istituzionale e la responsabilità dell'erogazione dei servizi rimane nella sfera di competenza di ciascuno di essi

Integrazione azioni e piani di finanziamento nazionali



L'investimento italiano "IRIDE" e la dimensione europea

Non una costellazione ma un sistema end-to-end (incentrato su utenti e servizi)



Componenti del sistema IRIDE

CYBER ITALY - Gemello digitale dell'Italia (PNRR MITD)

Cyber Italy si concentrerà sullo sviluppo di un modello digitale altamente accurato della Terra sul territorio italiano e su specifiche aree di interesse, garantendo la coerenza e la fertilizzazione incrociata con altre iniziative di Digital Twin a livello europeo (ad esempio DestinE e Digital Twin Earth), evitando la duplicazione delle attività e massimizzando le sinergie.

Cyber Italia sarà composta da:

- **I gemelli digitali** - ogni gemello digitale rappresenta una replica di un processo nel mondo reale e quindi del nostro ambiente e delle loro interazioni con le attività umane e gli ecosistemi. Essi consentono simulazioni basate su un'efficace integrazione di una struttura di dati sottostante multivariata basata su dataset EO, modelli, AI e data analytics che forniscono agli utenti una ricostruzione dinamica, una caratterizzazione e una previsione dell'evoluzione dinamica e del comportamento nel tempo.
- **Una struttura che ospita i gemelli digitali** e fornisce loro l'accesso a dati, servizi e infrastrutture basati su un'architettura sicura, aperta, flessibile, scalabile ed evolutiva basata su cloud



Investimento

80
mln€

ICSC - Centro Nazionale di Ricerca in HPC, Big Data e Quantum Computing (PNRR MUR)

Infrastruttura cloud di supercalcolo

Un'infrastruttura potente, distribuita sul territorio italiano e al servizio di molteplici domini scientifici (~130 MEur). Piattaforma tecnologica, con un sistema di "datalake" su tutte le risorse del Centro.



Ricerca fondamentale e Space Economy

Condivisione delle conoscenze e delle tecnologie sviluppate nella ricerca di base con i settori produttivi, in modo da favorire lo sviluppo di applicazioni di interesse nazionale, in ambito economico e industriale.

Sono previste intersezioni e sinergie con il settore in rapida crescita della Space Economy, con collegamenti diretti ai dati del **Programma Mirror Copernicus**, grazie all'accordo tra INFN e MIMIT



Investimento

320
mln€

ICSC - Centro Nazionale di Ricerca in HPC, Big Data e Quantum Computing (PNRR MUR)





Grazie!