

## Il Sistema Integrato di Monitoraggio di Osservazione della Terra dell'investimento PNRR Ministero della Transizione Ecologica

**Dr. Ing. Silvano Pecora**

*DiSS - USSRI - Divisione IV Governance di bacino e coordinamento delle Autorità di bacino distrettuale*



**Ministero della Transizione Ecologica**

# PNRR Roadmap e MiTE



Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) "Italia domani" è un'occasione unica per accelerare il raggiungimento degli ambiziosi obiettivi globali ed europei al 2030 e 2050 (es. Sustainable Development Goals, obiettivi Accordo di Parigi, European Green Deal), che puntano ad una progressiva e completa decarbonizzazione del sistema e a rafforzare l'adozione di soluzioni di economia circolare.

Nel dettaglio il PNRR è **un pacchetto di investimenti e riforme che vale 191,5 miliardi di euro**. Tutti gli investimenti previsti e le riforme contenuti nel PNRR sono articolati in sei specifiche missioni.

Le sei missioni in cui sono ripartiti i 191,5 miliardi di euro del PNRR sono:

1. Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura - 40,32 miliardi;
2. Rivoluzione verde e transizione ecologica - 59,47 miliardi;
3. Infrastrutture per una mobilità sostenibile - 25,40 miliardi;
4. Istruzione e ricerca - 30,88 miliardi;
5. Inclusione e coesione - 19,81 miliardi;
6. Salute - 15,63 miliardi.

La maggior parte degli investimenti e delle riforme a carico del **Ministero della Transizione Ecologica** risiedono prevalentemente nella **Missione 2**, tuttavia due importanti azioni "green" a carico del Ministero sono anche nella 1 e nella 3.

## MISSIONE 2 (M2) Rivoluzione verde e transizione ecologica

**La Missione 2 del PNRR, “Rivoluzione verde e transizione ecologica”, è quella dove il Ministero della Transizione ecologica svolge il maggior numero di attività.**

La Missione si prefigge di colmare le lacune strutturali che ostacolano il raggiungimento di un nuovo e migliore equilibrio fra natura, sistemi alimentari, biodiversità e circolarità delle risorse, in linea con gli obiettivi del Piano d’azione per l’economia circolare varato dall’Unione europea.

La Missione è articolata in **quattro componenti**, ognuna delle quali, a sua volta, contiene una serie di investimenti e riforme (*nell’elenco sono presenti esclusivamente le attività della Missione svolte dal Mite*).

### **COMPONENTE 4 (M2C4)**

#### **Tutela del territorio e della risorsa idrica**

- *Semplificazione e accelerazione delle procedure per l’attuazione degli interventi contro il dissesto idrogeologico;*
- *adozione di programmi nazionali di controllo dell’inquinamento atmosferico;*
- *misure per garantire la piena capacità gestionale per i servizi idrici integrati;*
- ***realizzazione di un sistema avanzato ed integrato di monitoraggio e previsione;***
- *misure per la gestione del rischio di alluvione e per la riduzione del rischio idrogeologico;*
- *tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano;*
- *digitalizzazione dei parchi nazionali;*
- *rinaturazione dell’area del Po;*
- *bonifica del “suolo dei siti orfani”;*
- *ripristino e tutela dei fondali e degli habitat marini;*
- *investimenti in fognatura e depurazione.*

# Sistema Avanzato ed Integrato di Monitoraggio e Previsione (M2C4.1-I.1.1)

A seguito dell'approvazione del PNRR da parte del Consiglio ECOFIN, il Ministro dell'economia e delle finanze con decreto del 06.08.2021 ha assegnato alle singole amministrazioni le risorse finanziarie previste per l'attuazione degli interventi del PNRR medesimo.

Decreto del Ministro dell'economia e delle finanze del 06.08.2021 assegna (Tabella A) al Ministero della transizione ecologica 500.000.000,00 euro per la realizzazione di un sistema avanzato ed integrato di monitoraggio e previsione, nell'ambito dell'Investimento 1.1, Missione 2, Componente 4, del PNRR.

L'obiettivo della **Missione M2C4** è quello di monitorare e prevedere i rischi naturali ed indotti sul territorio italiano, sfruttando le conoscenze e le tecnologie esistenti ed all'avanguardia, al fine di garantire l'elaborazione e l'attuazione di piani di prevenzione e resilienza adeguati per il territorio e le infrastrutture, a difesa e protezione delle risorse nazionali esistenti e future.

L'obiettivo dell'**Investimento 1.1** è quello di sviluppare un sistema di sorveglianza/monitoraggio integrato, a lungo termine, per mettere in atto sia misure preventive (manutenzione programmata del territorio e manutenzione/ammodernamento delle infrastrutture), sia interventi mirati a prevenire l'illecito conferimento di rifiuti, gli incendi e a ottimizzare l'uso delle risorse e la gestione delle emergenze

# Piano Operativo per l'attuazione del Sistema di Monitoraggio

DECRETO MINISTERIALE 398 DEL 29.09.2021

## DECRETA

1. E' approvato il Piano Operativo di cui all'Allegato 1 che costituisce parte integrante e sostanziale del presente decreto.

### ALLEGATO 1

#### PIANO OPERATIVO PER L'ATTUAZIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO INTEGRATO (M2C4 investimento 1.1)

##### 1. SCOPO DEL PIANO OPERATIVO DI LAVORO (POL M2C4)

Il presente documento ha lo scopo di individuare le azioni necessarie per la realizzazione di un Sistema Avanzato ed Integrato di Monitoraggio e Previsione (M2c4.1-l.1.1), d'ora in avanti "Sistema di Monitoraggio", ed in particolare sulla fase iniziale di "**progettazione preliminare**" svolta dal MITE, con il supporto del Dipartimento della Protezione Civile e in coordinamento con altri Ministeri, così come riportato nel documento PNRR nazionale.

Ulteriormente il POL M2C4 identifica le macroattività previste (**Componenti del Sistema**) e le **applicazioni verticali** richieste quali temi specifici di intervento (*sorveglianza/monitoraggio*), indicando, oltre al Dipartimento di Protezione Civile, le Amministrazioni centrali coinvolte ed i livelli di collaborazione e cooperazione richiesti nella progettazione e realizzazione del Sistema di Monitoraggio e per il suo funzionamento a regime.

Infine viene rappresentato uno schema strategico iniziale di azioni necessarie al raggiungimento degli obiettivi di investimento.

Il Piano Operativo di Lavoro ha lo scopo di individuare le azioni necessarie alla realizzazione di un Sistema Avanzato ed Integrato di Monitoraggio e Previsione (M2C4.1-l.1.1) e di identificare le macroattività previste (Componenti del Sistema) e le applicazioni verticali richieste quali temi specifici di intervento (sorveglianza/monitoraggio), indicando, oltre al Dipartimento di Protezione Civile, le Amministrazioni centrali coinvolte ed i livelli di collaborazione e cooperazione richiesti nella progettazione e realizzazione del Sistema di Monitoraggio e per il suo funzionamento a regime.

# Task Force Operativa MiTE interna

DECRETO DIPARTIMENTALE 137 DEL 04.05.2022

## DECRETA

### Articolo 1

#### *(Istituzione Task force Operativa MiTE interna)*

1. È istituita presso il Dipartimento Sviluppo Sostenibile del Ministero della Transizione Ecologica la *Task Force Operativa MiTE interna* di cui al punto 6 del POL M2C4 del D.M. prot. n. UDCM. DECRETI MINISTRO.R.0000398 del 29 settembre 2021 per il coordinamento, l'organizzazione ed il controllo delle attività di realizzazione del Sistema di Monitoraggio nonché la progettazione preliminare del Sistema di Monitoraggio medesimo (fabbisogni e componenti fisiche, struttura della manifestazione di interesse).

2. La *Task Force Operativa MiTE interna* è composta da:

- dott. Silvano Pecora, con funzioni di Coordinatore e dott. Giuseppe Travia DG USSRI, coadiuvati dal Dott. Diego Angotti, ATS Sogesid S.p.A.;
- dott.ssa Laura Scichilone e dott.ssa Nicoletta Lucia, DiSS, e Ing. Floriana Nania, Invitalia S.p.A.;
- ing. Luca Ventorino, Dipartimento Energia;
- dott.ssa Loredana Frusciante e sig. Bruno Pulcini, Direzione Generale ITC;
- dott. Bruno Petrucci e dott. Paolo Feliciotti, Direzione Generale PNM;
- dott.ssa Alessia Filippone, Direzione Generale EC.

# COMPONENTI DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO INTEGRATO

Telerilevamento aerospaziale e sensoristica in sito

Sistema di telecomunicazione

Sale di analisi e controllo

Sistemi e servizi di sicurezza informatica

# APPLICAZIONI VERTICALI RICHIESTE

Monitoraggio e Identificazione di illeciti ambientali

Monitoraggio Inquinamento marino e litorale

Monitoraggio Instabilità idrogeologica

Supporto alle emergenze (disastri naturali e indotti)

Agricoltura di Precisione

Monitoraggio incendi boschivi e di interfaccia

## DECRETO DIPARTIMENTALE 138 DEL 04.05.2022

### DECRETA

#### Articolo 1

#### *(Istituzione Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio e Identificazione di illeciti ambientali)*

1. È istituito presso il Dipartimento Sviluppo Sostenibile del Ministero della Transizione Ecologica il *Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio e Identificazione di illeciti ambientali* (sversamenti in terra e in corpi idrici, interramenti di rifiuti, escavazioni, combustioni, deforestazioni, cementificazioni, etc.)”, di cui al punto 6 del POL M2C4 del D.M. prot. n. UDCM. DECRETI MINISTRO.R.0000398 del 29 settembre 2021, con l’obiettivo di supportare la *Task Force Operativa MiTE interna* nelle attività funzionali alla realizzazione del Sistema di Monitoraggio e Previsione M2C4M1\_I.1.1.

2. il *Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio e Identificazione di illeciti ambientali* è composto da:

- Dott. Silvano Pecora                      designato da DG USSRI – MiTE, con funzioni-di
  
- Col. Giuseppe Cavallari                      designato da CUFAA Carabinieri
  
- Ing. Michele Munafò                      designato da ISPRA
  
- Dott.ssa Antonella Tornato                      designata da ISPRA
  
- Dr.ssa Elena Candigliota                      designata da ENEA
  
- Dr. Francesco Immordino                      designato da ENEA
  
- Dott. Carlo Cacciamani                      designato da Agenzia ItaliaMeteo
  
- Prof. Andrea Taramelli                      Professore Associato Scuola Universitaria Superiore IUSS  
Pavia

# Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio Inquinamento marino e litorale

## DECRETO DIPARTIMENTALE 139 DEL 04.05.2022

### DECRETA

#### Articolo 1

##### *(Istituzione Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio Inquinamento marino e litorale)*

1. È istituito presso il Dipartimento Sviluppo Sostenibile del Ministero della Transizione Ecologica il *Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio Inquinamento marino e litorale*, di cui al punto 6 del POL M2C4 del D.M. prot. n. UDCM. DECRETI MINISTRO.R.0000398 del 29 settembre 2021, con l'obiettivo di supportare la *Task Force Operativa MiTE interna* nelle attività funzionali alla realizzazione del Sistema di Monitoraggio e Previsione M2C4M1\_I.1.1.

2. il *Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio Inquinamento marino e litorale* è composto da:

- |   |              |   |                               |  |
|---|--------------|---|-------------------------------|--|
| - Dott. Silvano Pecora                        | designato da | DG USSRI – MiTE, con funzioni di Coordinatore               |                               |  |
| - Ammiraglio Ispettore (CP) Aurelio Caligiore | designato da | Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili | - Dott. Fabio D'Amato         | designato da Protezione Civile                                 |
| - Ing. Massimo Dattoli                        | designato da | Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili | - Dott.ssa Giuseppina Farrace | designata da Protezione Civile                                 |
| - Dott. Antonello Bruschi                     | designato da | ISPRA   | - Dott. Carlo Cacciamani      | designato da ItaliaMeteo                                       |
| - Dott. Alessandro Mercatini                  | designato da | ISPRA   | - Prof. Andrea Taramelli      | Professore Associato Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia |
| - Dr.ssa Ivana Delbono                        | designata da | ENEA  | - Referente per il CNR        | <i>In attesa di designazione</i>                               |
| - Dott. Ernesto Napolitano                    | designato da | ENEA  |                               |  |
| - CF Maurizio Demarte                         | designato da | Istituto Idrografico della Marina                           |                               |  |
| - Dott. Matteo Guideri                        | designato da | Istituto Idrografico della Marina                           |                               |  |
| - Ing. Nazareno Santilli                      | designato da | Protezione Civile   |                               |  |
| - Ing. Sara Alfonsi                           | designata da | Protezione Civile   |                               |  |

# Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio Instabilità idrogeologica

DECRETO DIPARTIMENTALE 140 DEL 04.05.2022

## DECRETA

### Articolo 1

#### *(Istituzione Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio Instabilità idrogeologica)*

1. È istituito presso il Dipartimento Sviluppo Sostenibile del Ministero della Transizione Ecologica il *Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio Instabilità idrogeologica*, di cui al punto 6 del POL M2C4 del D.M. prot. n. UDCM. DECRETI MINISTRO.R.0000398 del 29 settembre 2021, con l'obiettivo di supportare la *Task Force Operativa MiTE interna* nelle attività funzionali alla realizzazione del Sistema di Monitoraggio e Previsione M2C4M1\_I.1.1.

2. il *Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio Instabilità idrogeologica* è composto da:

- |                             |  |                             |  |
|-----------------------------|--|-----------------------------|--|
| - Dott. Silvano Pecora      | designato da DG USSRI – MiTE, con funzioni di Coordinatore               | - Dott. Angelo Corazza      | designato da Dipartimento della Protezione Civile              |
| - Prof. Attilio Toscano     | designato da Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili | - Dott. Antonio Gioia       | designato da Dipartimento della Protezione Civile              |
| - Prof. Giuseppe Sappa      | designato da Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili | - Ing. Pietro Giordano      | designato da Dipartimento della Protezione Civile              |
| - Dott. Fabrizio Laria      | designato da Ministero della Cultura                                     | - Dott. Alessandro Trigila  | designato da ISPRA   |
| - Dott. Riccardo Brugnoli   | designato da Ministero della Cultura                                     | - Dott.ssa Barbara Lastoria | designata da ISPRA   |
| - Gen. B. Giuseppe Poccia   | designato da Istituto Geografico Militare                                | - Dott. Carlo Cacciamani    | designato da Agenzia ItaliaMeteo                               |
| - Col. Ing. Maurizio Sperti | designato da Istituto Geografico Militare                                | - Prof. Andrea Taramelli    | Professore Associato Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia |
| - Ing. Marco Porrega        | designato da Dipartimento della Protezione Civile                        |                             |  |

# Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Supporto alle emergenze (disastri naturali e indotti)

DECRETO DIPARTIMENTALE 141 DEL 04.05.2022

## DECRETA

### Articolo 1

*(Istituzione Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Supporto alle emergenze (disastri naturali e indotti))*

1. È istituito presso il Dipartimento Sviluppo Sostenibile del Ministero della Transizione Ecologica il *Supporto alle emergenze (disastri naturali e indotti)*, di cui al punto 6 del POL M2C4 del D.M. prot. n. UDCM. DECRETI MINISTRO.R.0000398 del 29 settembre 2021, con l'obiettivo di supportare la *Task Force Operativa MiTE interna* nelle attività funzionali alla realizzazione del Sistema di Monitoraggio e Previsione M2C4M1\_I.1.1.

2. il *Tavolo Tecnico Applicazione Verticale Supporto alle emergenze (disastri naturali e indotti)* è composto da:

Dott. Silvano Pecora	designato da	DG USSRI – MiTE, con funzioni—di Coordinatore		
Ing. Franco Feliziani	designato da	Ministro dell'Interno		
Ing. Davide Pozzi	designato da	Ministro dell'Interno	Dott.ssa Romanella Vio	designata da Dipartimento della Protezione Civile
Dott. Massimo Lanfranco	designato da	Dipartimento della Protezione Civile	Dott. Carlo Cacciamani	designato da Agenzia ItaliaMeteo
Dott. Antonio Gioia	designato da	Dipartimento della Protezione Civile	Prof. Andrea Taramelli	Professore Associato Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia
Ing. Arianna Minicocci	designata da	Dipartimento della Protezione Civile		
Ing. Fabio Santamaria	designato da	Dipartimento della Protezione Civile		

# Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Agricoltura di Precisione

## DECRETO DIPARTIMENTALE 142 DEL 04.05.2022

### DECRETA

#### Articolo 1

##### *(Istituzione Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Agricoltura di Precisione)*

1. È istituito presso il Dipartimento Sviluppo Sostenibile del Ministero della Transizione Ecologica il *Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Agricoltura di Precisione*, di cui al punto 6 del POL M2C4 del D.M. prot. n. UDCM. DECRETI MINISTRO.R.0000398 del 29 settembre 2021, con l'obiettivo di supportare la *Task Force Operativa MiTE interna* nelle attività funzionali alla realizzazione del Sistema di Monitoraggio e Previsione M2C4M1\_I.1.1.

2. il *Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Agricoltura di Precisione* è composto da:

- Dott. Silvano Pecora designato da DG USSRI – MiTE, con funzioni—di Coordinatore
- Dott. Pasquale Falzarano designato da Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali
- Dott. Alessandro Ferraro designato da Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali
- Dott. Giacomo Mocchiari designato da Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali
- Dott. Francesco Sofia designato da AGEA
- Dott. Marcello Crovara designato da AGEA
- Prof. Giuseppe Corti designato da CREA
- Dott. Paolo Menesatti designato da CREA
- Dott. Carlo Cacciamani designato da Agenzia ItaliaMeteo
- Prof. Andrea Taramelli Professore Associato Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia

# Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio incendi boschivi e di interfaccia

DECRETO DIPARTIMENTALE 143 DEL 04.05.2022

## DECRETA

### Articolo 1

*(Istituzione Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio incendi boschivi e di interfaccia)*

1. È istituito presso il Dipartimento Sviluppo Sostenibile del Ministero della Transizione Ecologica il *Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio incendi boschivi e di interfaccia*, di cui al punto 6 del POL M2C4 del D.M. prot. n. UDCM. DECRETI MINISTRO.R.0000398 del 29 settembre 2021, con l'obiettivo di supportare la *Task Force Operativa MiTE interna* nelle attività funzionali alla realizzazione del Sistema di Monitoraggio e Previsione M2C4M1\_I.1.1.

2. il *Tavolo Tecnico Applicazione Verticale: Monitoraggio incendi boschivi e di interfaccia* è composto da:

- |                                  |  |                              |  |
|----------------------------------|--|------------------------------|--|
| - Dott. Silvano Pecora           | designato da DG USSRI – MiTE, con funzioni-di Coordinatore             | - Col. Marco di Fonzo        | designato da CUFAA Carabinieri                                 |
| - Dott. Pietro Oieni             | designato da Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali | - Ing. Nazareno Santilli     | designato da Dipartimento della Protezione Civile              |
| - Dott.ssa Ivana Ricciardo Rizzo | designata da Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali | - Dott. Andrea Gollini       | designato da Dipartimento della Protezione Civile              |
| - Dott. Alessandro Ferraro       | designato da Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali | - Dott. Paolo Lucidi         | designato da Dipartimento della Protezione Civile              |
|                                  |  | - Dott. Dario Negro          | designato da Dipartimento della Protezione Civile              |
|                                  |  | - Dott.ssa Chiara Paniccia   | designata da Dipartimento della Protezione Civile              |
|                                  |  | - Dott.ssa Silvia Pantanella | designata da Dipartimento della Protezione Civile              |
|                                  |  | - Ing. Gerardo Sansone       | designato da Dipartimento della Protezione Civile              |
|                                  |  | - Dott. Carlo Cacciamani     | designato da Agenzia ItaliaMeteo                               |
|                                  |  | - Prof. Andrea Taramelli     | Professore Associato Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia |

# TELERILEVAMENTO AEROSPAZIALE E SENSORISTICA IN SITO

Prevede la raccolta e omogeneizzazione dei dati relativi al contesto geologico ed idrogeologico, marino e litorale, agroforestale ed urbano sfruttando i sistemi di **osservazione satellitare**, i **sistemi aeronautici senza pilota UAV**, i **sensori a terra** e i **sistemi informativi**, ambientali ed infrastrutturali presenti sul territorio (integrando tutti gli asset cartografici sui database nazionali di ortofoto ad altissima risoluzione dell' AGEA).

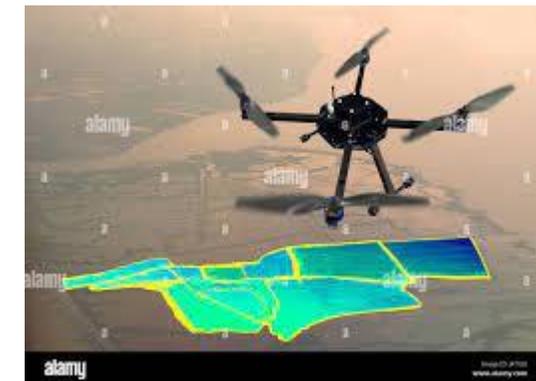
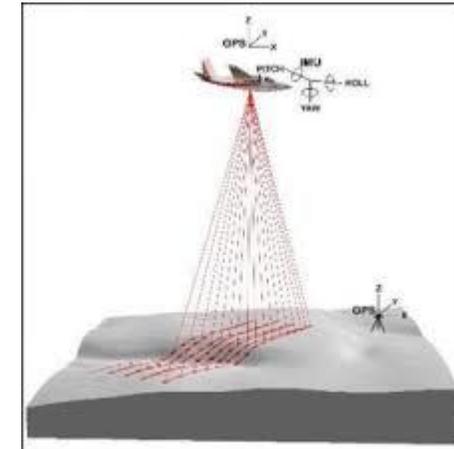
Le attività di Telerilevamento satellitare dovranno integrare le risorse europee disponibili (Programma Sentinel Copernicus e suoi applicativi open) con quelle nazionali (CosmoSkyMed ed archivio storico Piano Straordinario di Telerilevamento) prevedendo inoltre eventuale ricorso a risorse tecnologiche di Osservazione della Terra di Paesi Membri o di natura commerciale in caso di gestione delle emergenze.

Dovranno inoltre essere previste attività di Telerilevamento aereo Lidar per il completamento o aggiornamento della copertura DTM/DSM, necessaria quale rappresentazione univoca della morfologia terrestre nazionale per l'alimentazione dei sistemi di modellazione e simulazione digitale degli eventi (es alluvioni, frane, incendi, probabilità di sversamenti, ecc.), anche ai fini del miglioramento degli strumenti di prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi di cui all'art. 1, c. 1, lett. a) del decreto-legge 8 settembre 2021, n. 120, nonché la valutazione di esecuzione di voli aerei con sensoristica iperspettrale (Termico) per il contrasto degli illeciti ambientali (sversamenti ed interramenti di inquinanti), così come l'aggiornamento periodico delle coperture di ortofoto attualmente realizzate dall'AGEA per il SIAN.

La sensoristica in sito prevederà, sia la raccolta e l'omogeneizzazione dei dati provenienti dalle reti esistenti di sensori, quali sensori ambientali (stazioni GNSS, meteoropluviometriche, idrometriche, geotecniche, ecc.), sensori Elettro-ottici e videocamere CCTV (visibile e IR termico), sistemi radar terrestri ed ANPR (lettori di targhe), sia il loro raffittimento e/o potenziamento.

Vista la ridotta autonomia di volo dei sistemi di telerilevamento aereo UAV si propone una loro utilizzazione e considerazione nel contesto del Sistema di Monitoraggio tra la sensoristica in sito (sistemi UAV autotrasportati e dronodromi).

Non è escluso l'utilizzo di sistema UAV di derivazione militare per uso civile, con maggiore autonomia, sicurezza e capacità di payload (sensoristica) subordinata ad eventuale aggiornamento a breve termine della normativa e regolamentazione ENAV.



# SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONE

Prevede la realizzazione o potenziamento dei sistemi di telecomunicazione e trasmissione dati in tempo reale (fonia e dati), con i requisiti di sicurezza più avanzati a garanzia della protezione delle complessive informazioni acquisite ed elaborate.

Tale sistema di comunicazione deve consentire agli operatori delle Sale di Controllo di acquisire le informazioni e le elaborazioni provenienti dalla precedente componente del Sistema di Monitoraggio e di coordinare interventi e personale sul campo che può appartenere a diverse organizzazioni (ARPA, protezione civile, carabinieri, polizia, ecc.).

Il progetto considera l'infrastruttura di rete di trasmissione già disponibile (dorsali), il suo eventuale potenziamento e la progettazione/fornitura di ulteriori reti di comunicazione che potrebbero essere necessarie al fine di garantire la giusta copertura geografica.

La componente di telecomunicazione del Sistema di monitoraggio dovrà prevedere la giusta ridondanza in caso di emergenze, anche di tipo cibernetico, prevedendo il ricorso a sistemi di telecomunicazione satellitare.

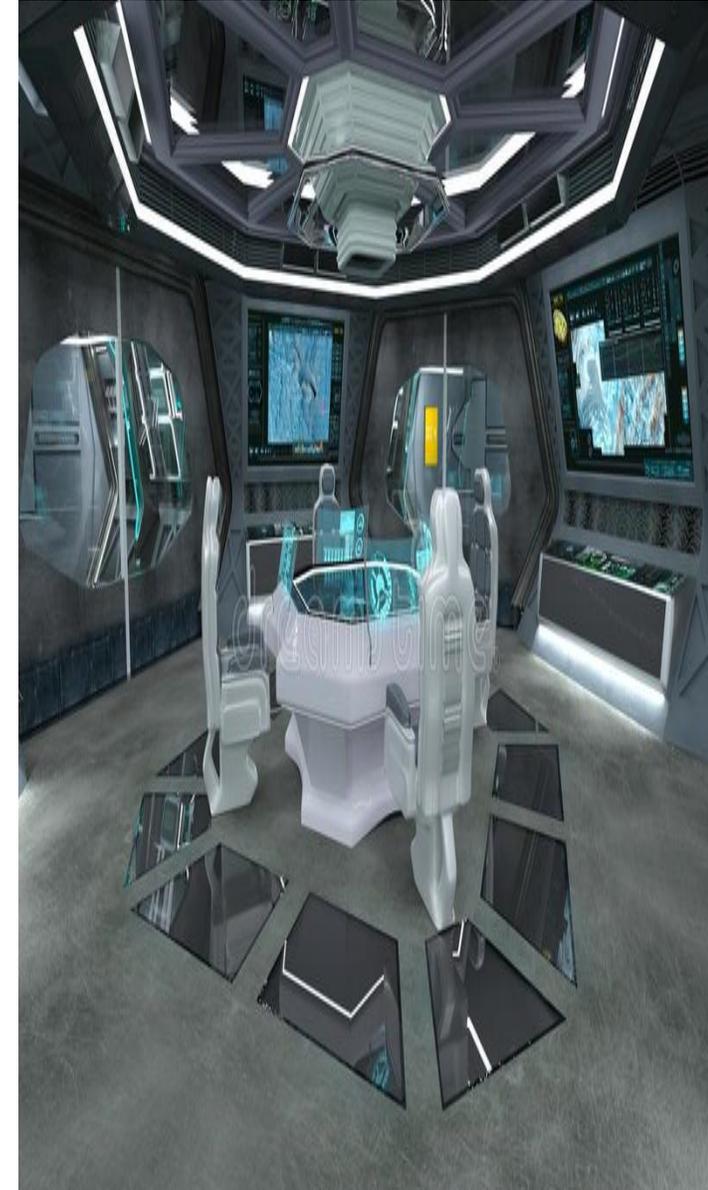


# SALE DI ANALISI E CONTROLLO

Cuore del sistema che consente agli operatori di accedere alle informazioni raccolte da remoto e da campo attraverso un sistema di Comando e Controllo altamente sofisticato.

Acquisisce fonti informative eterogenee e diversificate e integra diversi sistemi verticali, ciascuno orientato ad una specifica funzione, fornendo una visione sintetica della situazione:

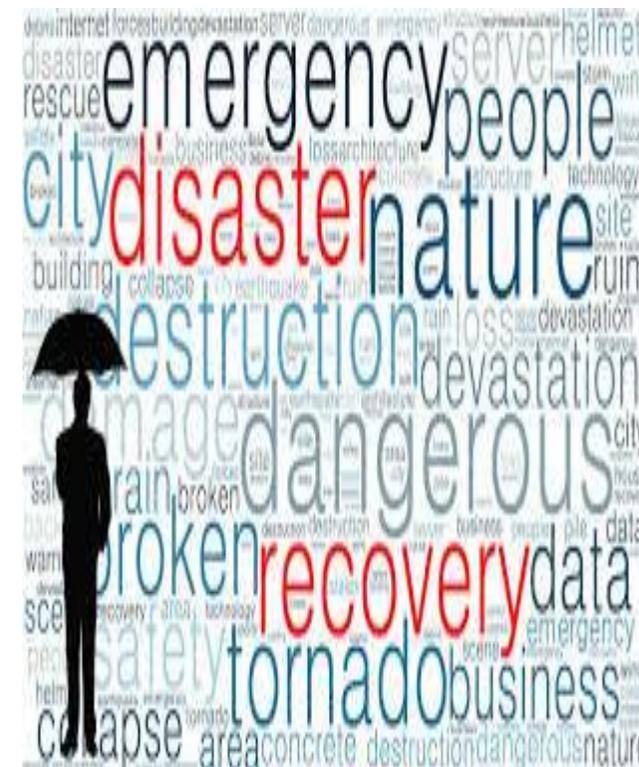
- proiezioni probabilistiche di eventi climatici con risoluzione geografica granulare,
- integrazione e gestione dei dati in tempo reale (*analisi di segnali provenienti da sensori in loco e unità di monitoraggio ambientale*),
- modellazione e simulazione degli interventi (*attraverso modellazione 3D del digital twin terrestre e terrestre*),
- manutenzione predittiva tramite data analytics e machine learning (*analisi di cedimenti e smottamenti, stato inquinanti, umidità del suolo e stato vegetativo, analisi delle attività antropiche*).



# SISTEMI E SERVIZI DI SICUREZZA INFORMATICA

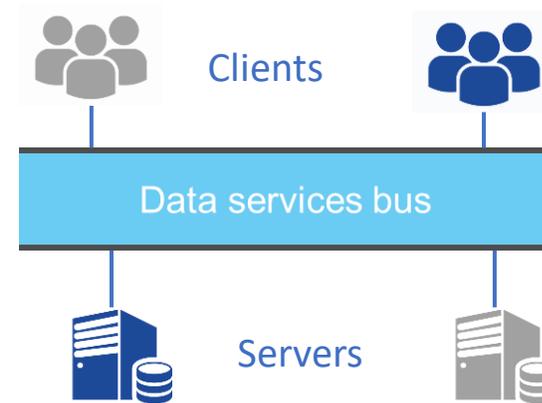
Componente fondamentale del sistema proposto è dedicato alla protezione da attacchi informatici specifici e dovrà prevedere l'adeguamento in sicurezza dei sistemi informativi e di comunicazione esistenti.

In tale componente dovrà inoltre essere sviluppato rapidamente un sistema di Disaster recovery dei dati già presenti negli archivi e per quelli acquisiti a regime dal Sistema di Monitoraggio



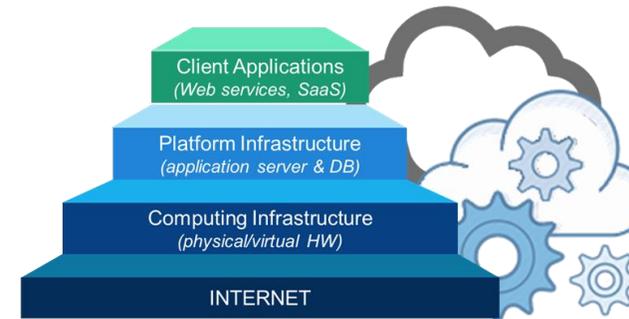
# DALLO SCAMBIO DI DATI ALLA GENERAZIONE DI CONOSCENZA

- [ONLINE] data *Search, Access, Download*
- [OFFLINE] data *Aggregation, Harmonization, Analyses*
- [OFFLINE] new data *Generation*
- [ONLINE] data *Publishing*



Spatial  
Data  
Infrastructures

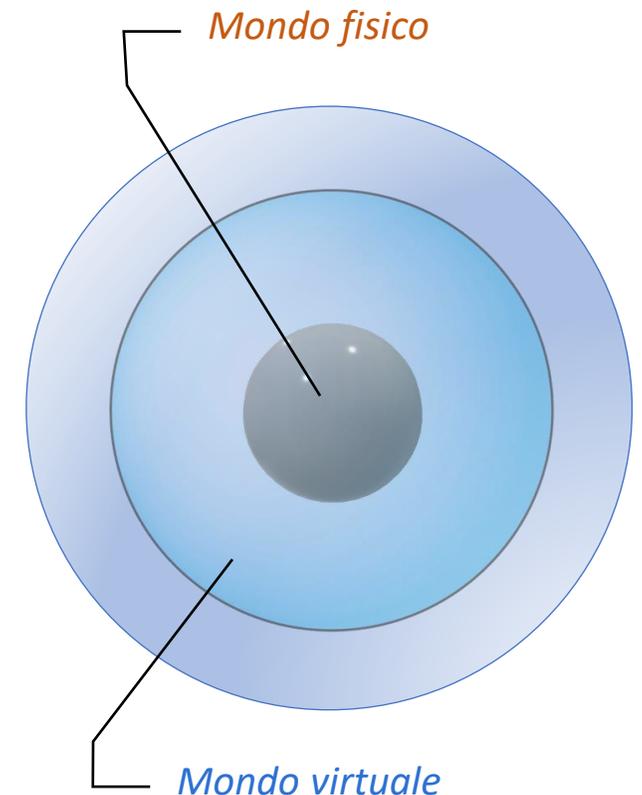
- 
- [ONLINE] *Observe, Collect, Aggregate, Harmonize, Analyze data*
  - [ONLINE] *generate and action knowledge/intelligence*



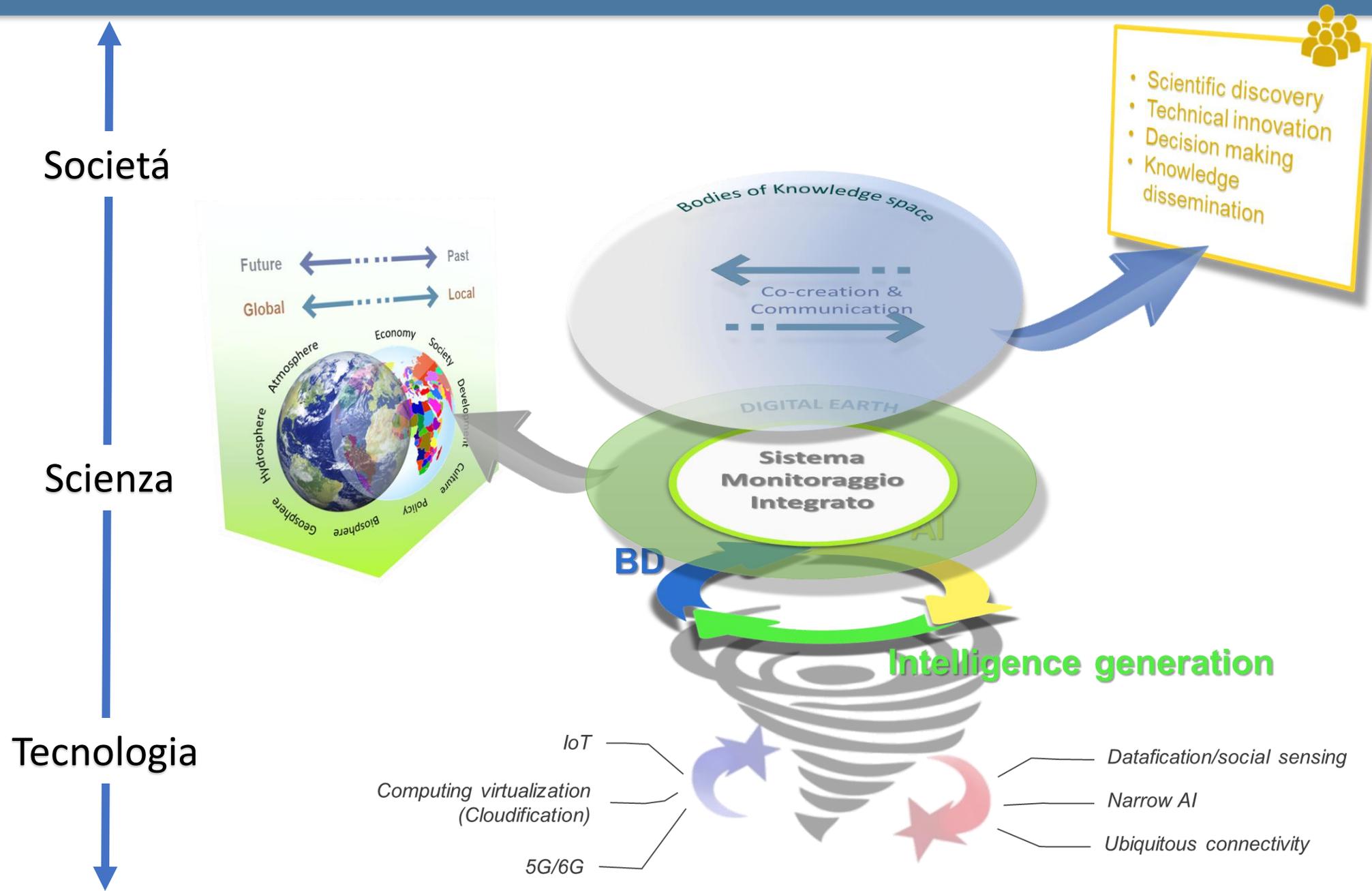
Geospatial  
Services  
Platforms

# DALLO SCAMBIO DI DATI ALL'ORCHESTRAZIONE DI RISORSE DI RETE

- Spostare i processi e le transazioni fisiche dal mondo fisico a quello virtuale
- Costruire con l'uso flessibile e concorrente di risorse (condivise) online
  - **Sensori e Datasets**
  - **Capacità Infrastrutturali** (e.g. network, storage e capacità di calcolo)
  - **Modelli e servizi analitici** (e.g. AI) e **Applicazioni software**
- Promuovere sistemi cyberfisici e nuovi pattern interattivi
  - Da Internet of Data (Web of Data) a *Internet of Everything* (Web-as-a-Platform)
  - Aumento di *virtual companies* e *virtual laboratories*
  - Aumento di *platform economy* e *platform science* (e.g., Amazon Sustainability Data Initiative, Microsoft AI for Earth, etc.)



# DIGITAL EARTH ED IL SISTEMA DI MONITORAGGIO INTEGRATO



# DIGITAL TWINS OF THE EARTH

- Definizione

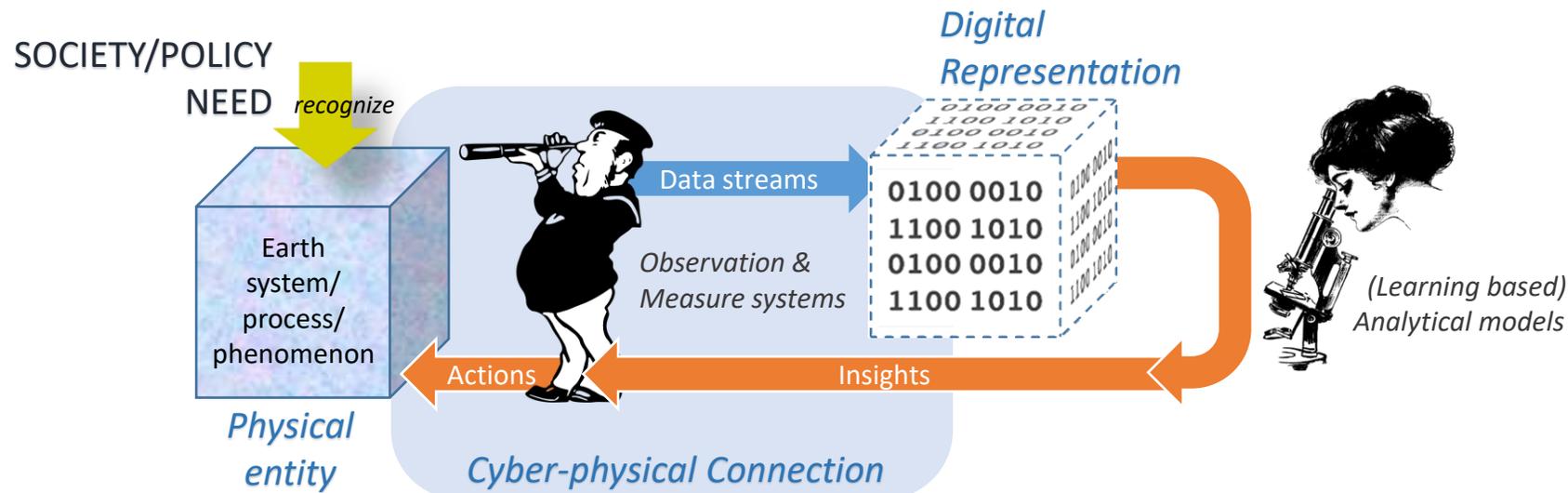
- *Digital replica of an Earth system component/structure, process, or phenomenon by merging digital modelling and real-world observational continuity (natural and societal sensing data streams)*
- *A Digital Twin of the Earth continuously learns and updates itself and must be seen as a living digital simulation model that modifies and changes itself as its physical counterpart changes*
- *Dalla rappresentazione statica delle proprietà delle entità alla rappresentazione dinamica del comportamento delle entità – essenziale per effettuare simulazioni e previsioni*

WHAT IF? WHAT  
WHAT WHAT IF? IF?  
IF? WHAT IF?

# DIGITAL TWINS OF THE EARTH

- Il modello cyberfisico che caratterizza un DT of the Earth é **ciclico** e solitamente si compone del seguente insieme di **fasi e relative attività**:

1. **Policy operationalization phase**: to recognize the Earth entity (i.e. system/process/phenomenon) important to address a given societal or policy need.
2. **Observation and datafication phase**: to continuously observe the acknowledged Earth entity, generating one or more data streams.
3. **Modelling phase**: to utilize the data stream(s) for training and/or ingesting the digital representation (model) of the observed physical entity.
4. **Analytical phase**: to utilize the digital model for generating simulations and/or predictions.
5. **Actionable intelligence phase**: to interpret the generated insights and act-back on the observed Earth entity.



# DIGITAL TWINS necessitano di DIGITAL ECOSYSTEMS



Consente la generazione di Digital Twin

Consente l'accesso ai DTs e realizza applicazioni con essi

Fornisce risorse online di Orchestrazione e Catene

Supporta accesso e uso di software online analitico

# DIGITAL ECOSYSTEM

- Definizione

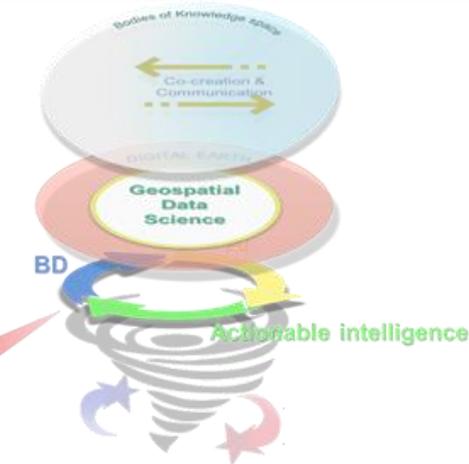
- *A holistic view of a diversity of autonomous and distributed organizations sharing a common virtual environment and a set of digital resources to survive, thrive, and co-evolve*
- *In other words, a “Digital Ecosystem” is a system of systems that applies the ecosystem paradigm to model the complex collaborative and competitive social domain dealing with the generation of knowledge on the Earth planet*

- Dal concetto di ecosistema naturale, il Digital Ecosystem paradigm si focalizza su **una visione olistica di una diversità di organizzazione autonome** (corrispondente alla componente “biotica”), che condividono (come la componente “abiotica”) **un ambiente digitale comune e un insieme di risorse digitali per sopravvivere, crescere e co-evolvere.**
- I Digital ecosystem **emulano le proprietà auto-organizzative degli ecosistemi biologici**, che sono considerati **architetture robuste, resilienti e scalabili** che possono automaticamente risolvere problem complessi e dinamici



# TRANSIZIONI DIGITALE ED ECOLOGICA

Combinare il mondo fisico e quello digitale



Transformazione Digitale della Società



Società sostenibile e resiliente

Programmi ed iniziative Nazionali e Internazionali Regionali e locali



Destination Earth



Agricoltura di precisione



Instabilità Idrogeologica



Inquinamento Marino e Litorale



Emergenze



Illeciti Ambientali

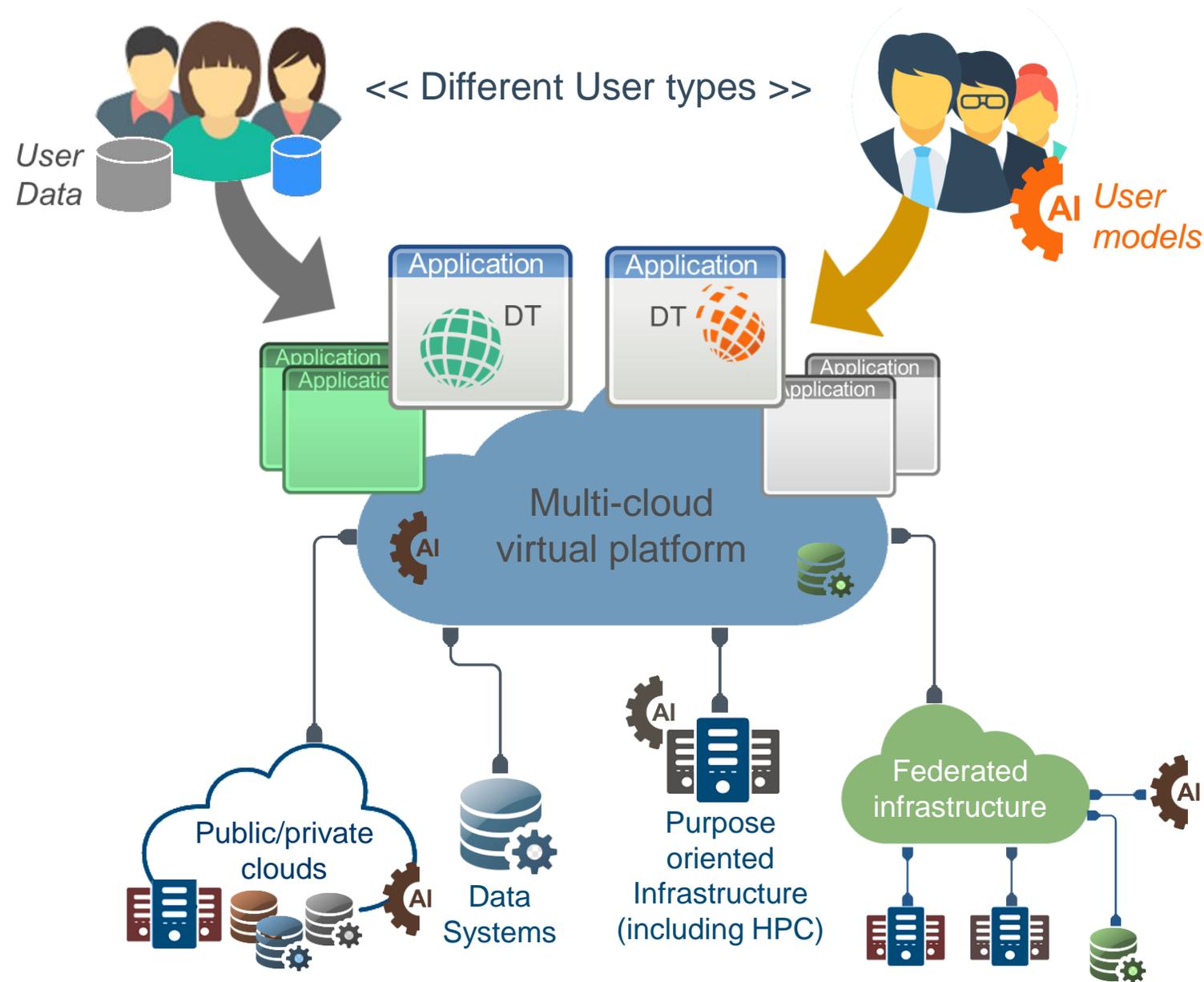


Incendi Boschivi

...

Abilita

# DIGITAL ECOSYSTEM per DIGITAL TWIN



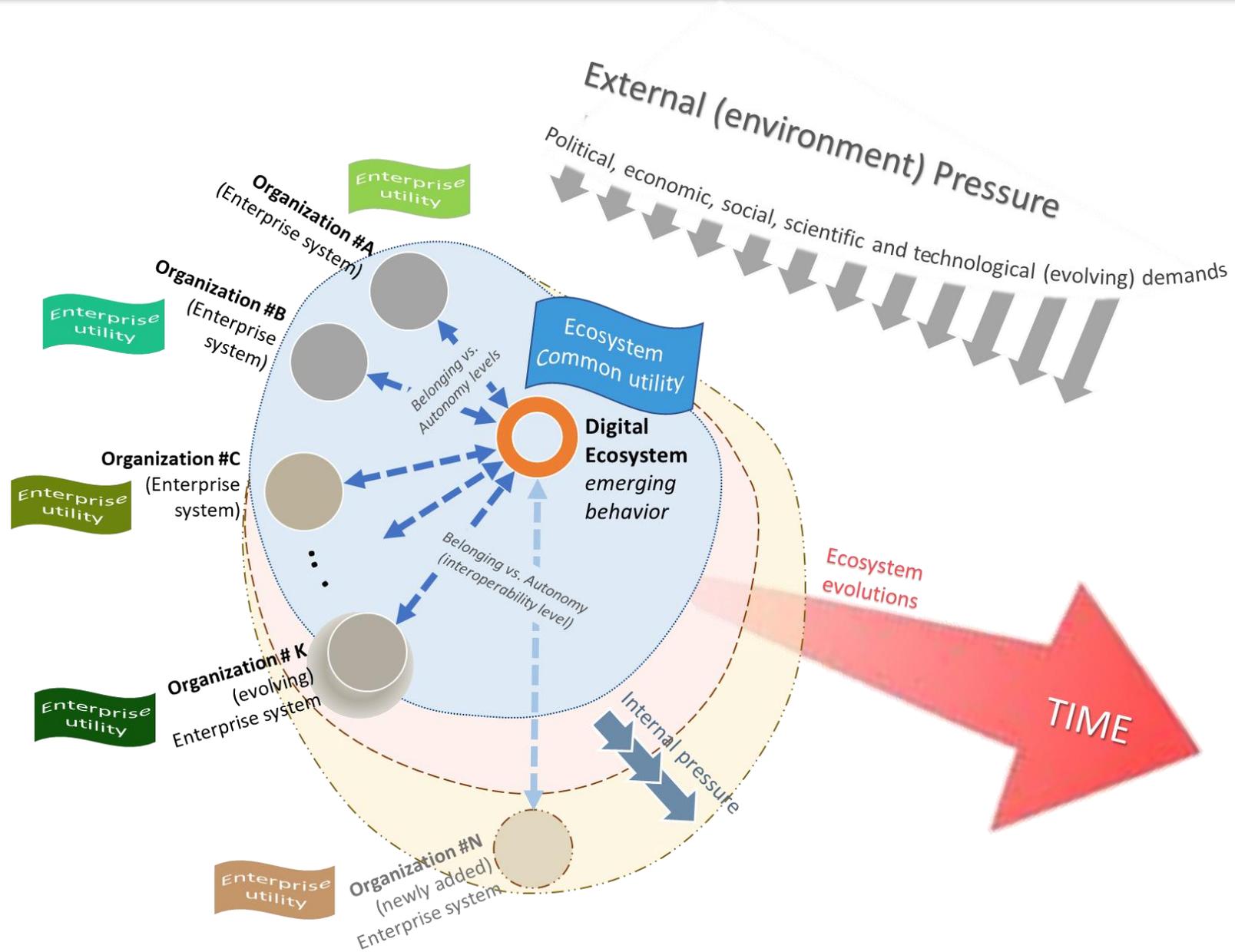
Un sistema-dei-sistemi  
composto da sistemi  
enterprise

Internet é l'ambiente  
ecosistemico

Condivisione ed  
orchestrazione di  
Risorse Digitali

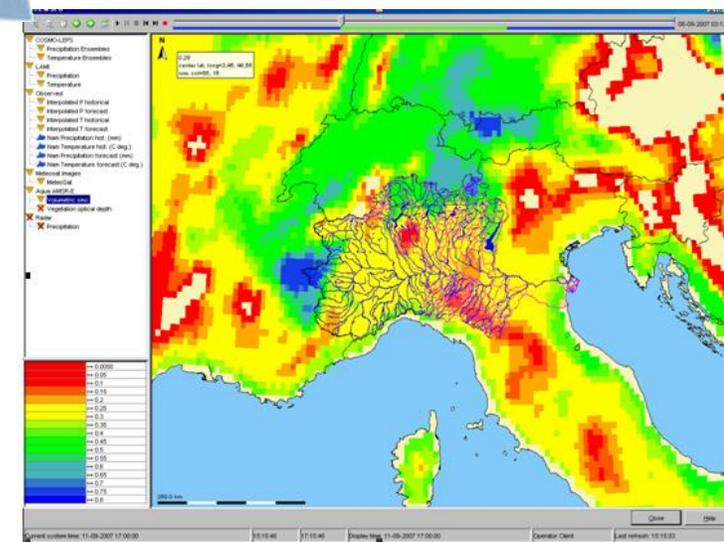
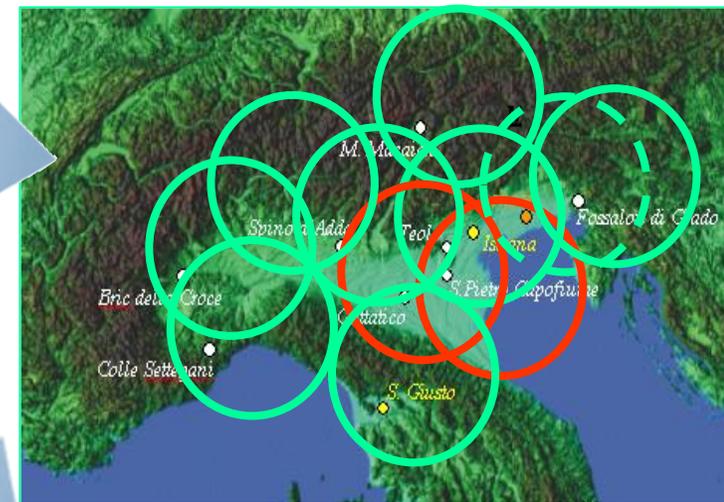
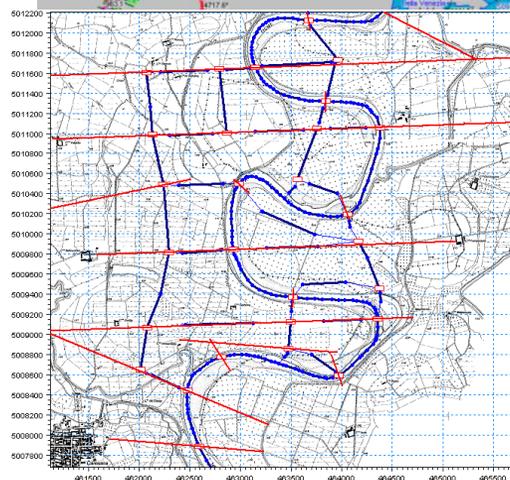
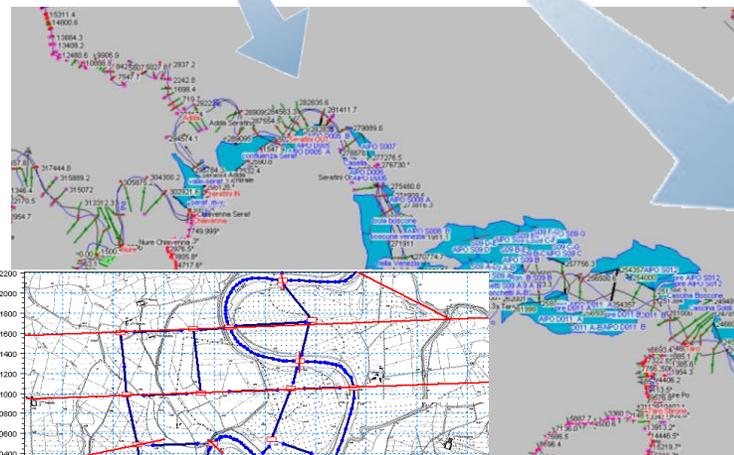
Fornisce scalabilità aperta  
(Multi-cloud)

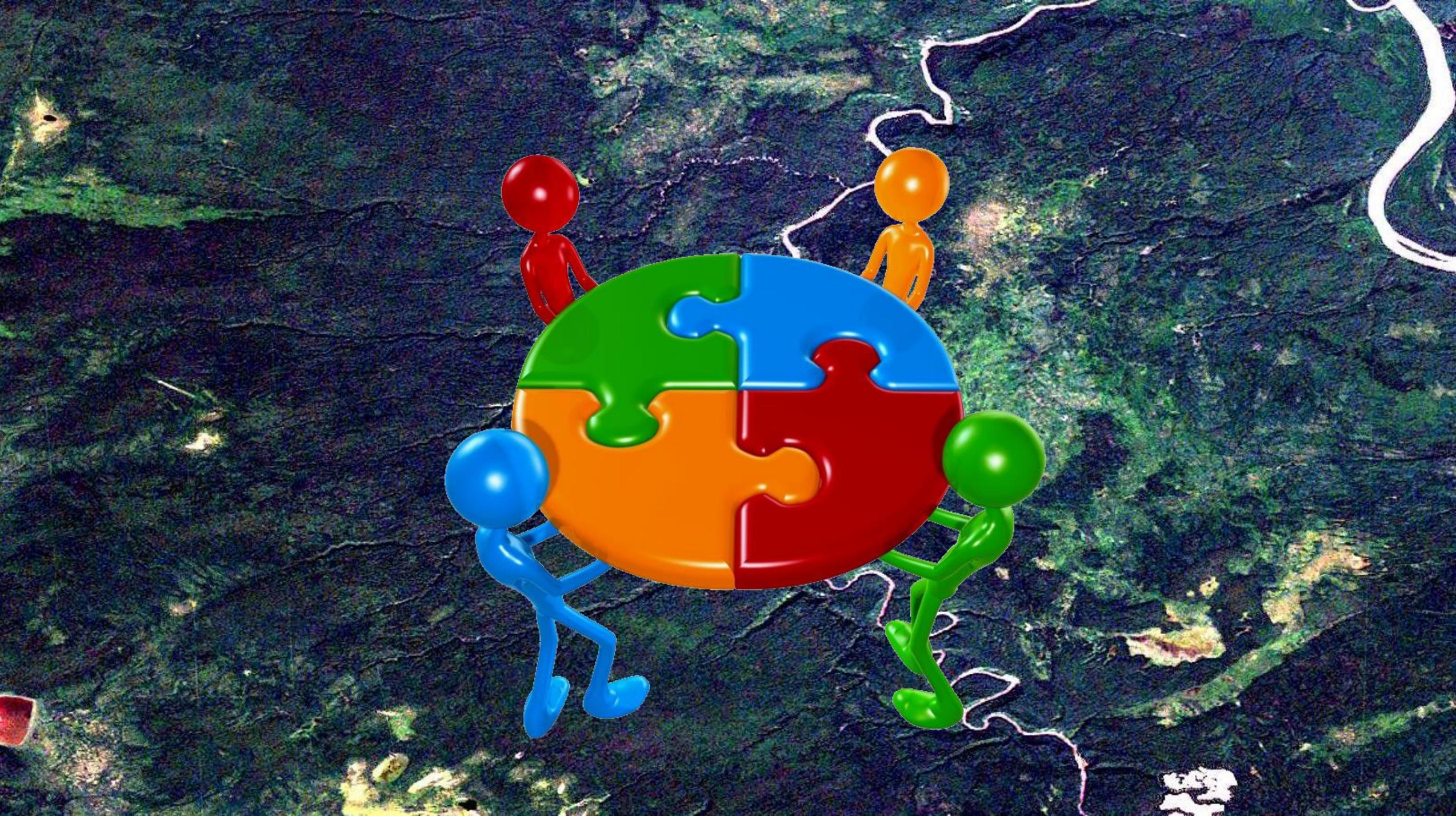
# UN SISTEMA ALTAMENTE DINAMICO



# PROGETTAZIONE PRELIMINARE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO INTEGRATO

## SISTEMA DI MONITORAGGIO INTEGRATO





**Grazie per l'attenzione**

