

# Attività idro-meteo-marine presso ISPRA connesse ai dati satellitari

## – Mirror Copernicus

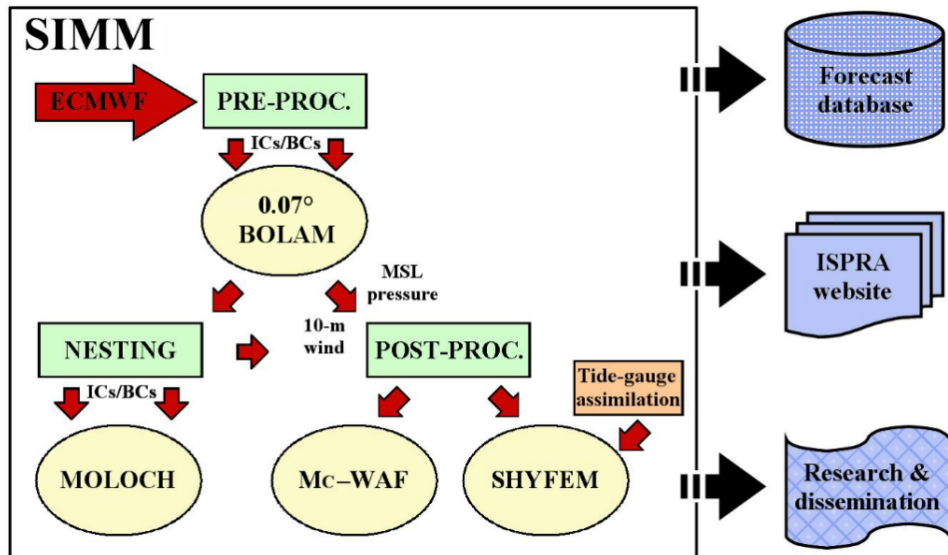
Dr. Stefano Mariani

ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell’Ambiente e per la  
Conservazione della Biodiversità

Area per l’idrologia, l’idrodinamica e l’idromorfologia, lo stato e la dinamica evolutiva  
degli ecosistemi delle acque interne superficiali

# SIMM – SISTEMA IDRO-METEO-MARE

Monitoraggio, previsione e analisi eventi idro-meteorologici e meteo-marini intensi/severi

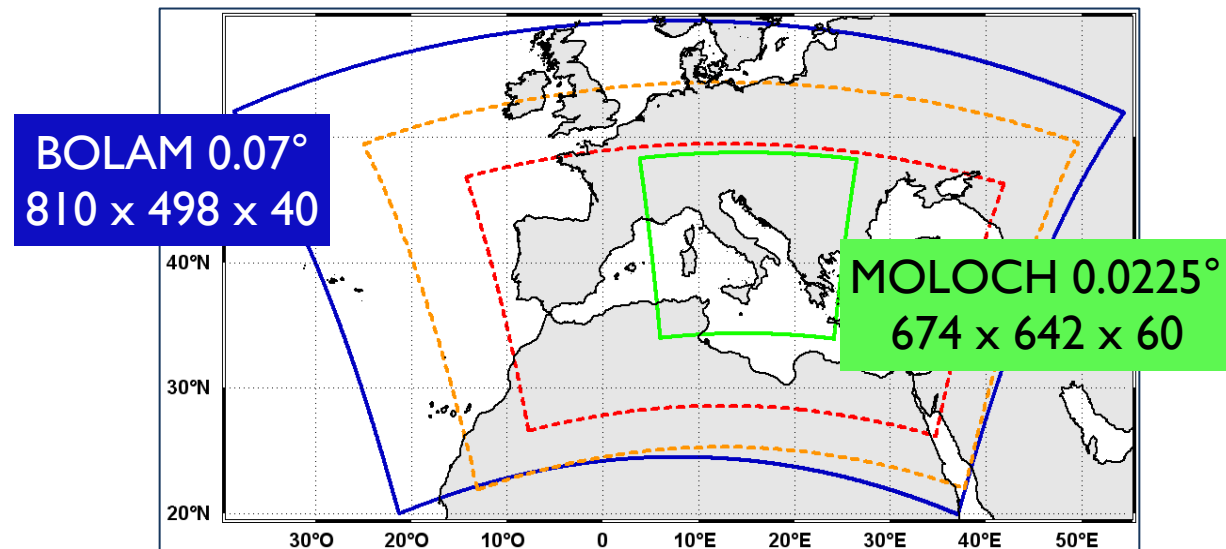


Operativo in ISPRa dal 2000

Init: IFS-ECMWF 0000 e 1200 UTC (46 lv IBRID, 0.25°)

Due corse giornaliere: BOLAM (144h) & MOLOCH (96h)

- ❑ Accordo di collaborazione ISPRa – Aeronautica Militare
- ❑ Consorzio MOLOCH-BOLAM: CNR-ISAC, ISPRa, ARPA Liguria & Consorzio LAMMA
- ❑ Accordo di collaborazione ISPRa – CNR ISMAR per la componente SHYFEM
- ❑ Centro di Competenza di protezione civile per il rischio sismico, geologico, idraulico, idrico, marittimo, costiero e ambientale
- ❑ «Ente meteo» per ItaliaMeteo



**BOLAM+MOLOCH:** 2h 20m per run

Cluster Centos Linux HA, 16 node, 256 core, 2GHz, in corso di implem. su Cluster 20 node, 624 core, 2.8 GHz

[http://www.isprambiente.gov.it/pre\\_meteo/](http://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/)

# MONITORAGGIO E ANALISI EVENTI

ISPRAPrevisioMeteo

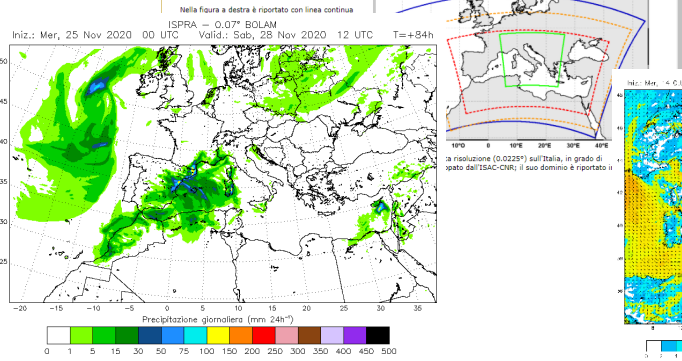
PrevisioMeteo

Modelli BOLA-M e MOLOCH

Ultimo aggiornamento: 08/11/2019

Il modello idrostatico ad area limitata BOLA-M (Bologna Limited Area Model) operativo presso ISPRA nell'ambito del SIMM - Sistema previsionale Edm-Meteo-Mare è la versione parallelizzata del modello sviluppato presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISAC-CNR), sezione di Bologna. Attualmente, il BOLA-M è operativo su un dominio con passo di griglia di 0.07°, includendo gran parte dell'Europa e una porzione dell'Atlantico nord-orientale e del Sahara, ed è implementato su un cluster HPC Linux a 16 nodi, 256 core.

Originariamente, alla fine degli anni '90, il modello era stato progettato in una configurazione comprendente due domini (one-way nested) con passo di griglia a 0.3° (dominio padre) e 0.1° (dominio figlio), ed era stato implementato operativamente nel 2000 su una macchina massivamente parallela a 128 processori dell'Alenia denominata QUADRICE (di cui il nome BOLA-M per quella configurazione). Successivamente, una versione aggiornata di questa configurazione è stata implementata su macchina parallela SGI-Altix. Questa ultima configurazione ha affiancato la nuova e più aggiornata configurazione e alta risoluzione fino al fine di settembre 2019.

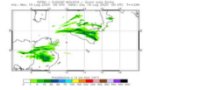


Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Home Istituto Attività Servizi Dati e Indicatori News Eventi Sala stampa URP

## Nubifragio a Palermo, una prima analisi di quanto accaduto

Un evento estremamente localizzato, avvenuto in un'area molto ristretta e in un arco brevissimo di tempo, è stato preceduto da un abbattimento della città provocato da un nubifragio.



Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Home Istituto Attività Servizi Dati e Indicatori News Eventi Sala stampa URP

## 12 novembre 2019 – un anno dall'acqua alta eccezionale a Venezia

È passato un anno dalla sera del 12 novembre 2019 quando Venezia si è trovata di fronte ad un'invasione di acqua alta eccezionale, seconda solo a quella del 1966, con un livello del mare che ha raggiunto 189 cm sullo Zero M di assoluta eccezionalità, dovuto al sovrapporsi di diversi fattori, non il lago di Venezia di un ciclone di piccole dimensioni con raffiche di venti del mare, le raffiche di vento e le onde di altezza anomala per il lago dell'evento sul centro storico di Venezia, come testimoniano le immagini onnaviganti e spiriti sulle fondamenta.

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Home Istituto Attività Servizi Dati e Indicatori News Eventi Sala stampa URP

## Analisi ex post dell'evento mareale a Venezia del 16 ottobre 2020 e aggiornamento previsioni per le prossime 24 ore

Oggi si è nuovamente rivolto il Tavolo tecnico sulle previsioni di marea composto da ISPRA, CNR-ISMAR e Centro MARE del CNR per la Venezia per l'analisi ex post dell'evento di alta marea registrato come da previsioni tra le 9 e le 11 i modelli operativi disponibili presso i tre enti (ISPRA, ISPRA, CNR-ISMAR) formano per la mattinata del 16 ottobre previsioni di marea con valori tra 115 e 125 cm, principalmente all'instaurarsi del fenomeno della marea generata dagli elevati livelli di marea raggiunti in alto Adriatico nella giornata del 15 ottobre. Rimaneva comunque il rischio di un ulteriore aumento di marea dovuto al possibile sovrapporsi di un evento di mare di tipo tempestivo, che potrebbe portare a un ulteriore aumento di marea.

Converentemente con tali previsioni, l'evento di mare ha raggiunto valori di poco inferiori a 120 cm, con massimi misurati dalla rete mareografica integrata di ISPRA e del CNR di 117 cm su ZPMs alle 10:40 presso la bocca di porto di Lido, 116 cm presso le banchine di Malamocco e Chioggia. La marea è rimasta su valori superiori a 110 cm per un'ora, dalle 9:30 alle 11 circa.

L'evento in funzione del MAGE dalle ore 7:00 circa ha ridotto progressivamente il flusso mareale tra mare e laguna fino alla completa interruzione. La marea a Punta Salute si è fermata ad un livello di 52 cm alle 8:05, per poi abbassarsi su un valore prossimo a 40 cm. Il massimo dell'evento tra mare e centro storico di Venezia è stato di 75 cm tra le 9:40 e le 10:00.

I livelli raggiunti negli altri centri abitati lagunari sono stati (ZPMs) 46 cm a Burano, 48 cm a Murano, 48 cm a Cavallino Tappero, 55 cm a Chioggia Vigo.

## HyMeX SOP

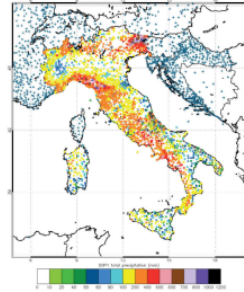


Figure 2: Total precipitation measured by the HyMeX rain gauge network available in real time, combined over the whole SOP area. The precipitation is shown as a color scale from 0 to 100 mm.

Iniziativa WMO: MesoVICT, MAP D-PHASE & HyMeX, collaborazione SNPA e SPNC e comunità scientifica nazionale e internazionale

Effects of model domain extent and horizontal grid size on contiguous rain area (CRA) analysis: A MesoVICT study

Stefano Messori<sup>1</sup> and Marco Corbelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Rome, Italy

<sup>2</sup>Hydrology and Earth System Sciences, Indian Institute of Technology Delhi, New Delhi, India

Abstract: The MesoVICT study is a special observation period (SOP) for the MesoVICT study. The MesoVICT study is a special observation period (SOP) for the MesoVICT study. The MesoVICT study is a special observation period (SOP) for the MesoVICT study.

Bollettino nazionale di monitoraggio e previsione dello stato dei mari italiani

Centro Nazionale Crisi, Emergenze Ambientali e Difesa  
Centro Operativo di Sorveglianza Ambientale

9 settembre 2019

Elaborato sulla base delle previsioni dello stato del mare ISPRA

Situazione attuale

Sono previste onde con  $H_{max}$  intorno a 3 m sulle coste della Toscana e del Lazio settentrionale.

Previsioni per i giorni 9 – 11 settembre 2019

Per il 10 settembre è previsto lo sviluppo di una debole struttura ciclonica sulla Tunisia. Per l'11 settembre sono previste onde con  $H_{max}$  fino a 2.5 m sul Canale di Sicilia. Gli eventi previsti rientrano nel clima marino atteso.

Elenco delle figure

- 1) BOLA-M/MOLOCH ISPRA - (a): Temperatura potenziale low level jet
- 2) BOLA-M/MOLOCH ISPRA - (b): vento a 10 m
- 3) MCWAF ISPRA - altezza significative ( $H_{max}$ ) Mar Mediterraneo
- 4) MCWAF ISPRA - altezza significative ( $H_{max}$ ) Mar Ligure

- Utilizzo dei dati satellitari (e.g., EUMETSAT, fulminazioni) per l'analisi dell'evoluzione degli eventi e nelle attività di verifica (e.g., merging dati precipitazioni da diverse fonti, TCWV)
- Tavolo Tecnico previsioni di marea a Venezia: Centro Previsioni e Segnalazioni Maree del Comune Venezia, ISPRA, CNR-ISMAR
- Bollettino nazionale di monitoraggio e previsione dello stato del mare e Bollettini marea Alto Adriatico
- Costante e robusta attività di verifica dei modelli del SIMM, anche in iniziative internazionali MesoVICT, MAP D-PHASE & HyMeX
- Collaborazione ISPRA-ARPA Lombardia (pioggia MOLOCH a 5min su dominio ad hoc sulla Lombardia) e collaborazione ISPRA-ASSAM (fornitura campi MOLOCH sulle Marche)



# SERVIZIO OPERATIVO GIORNALIERO DI MONITORAGGIO E PREVISIONE METEO-MARINA (MC-WAF)

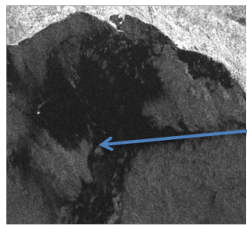
[https://www.isprambiente.gov.it/pre\\_mare/coastal\\_system/html/info.html](https://www.isprambiente.gov.it/pre_mare/coastal_system/html/info.html)

**Bollettini giornalieri (+warning & allerte, anche verso DPC)**  
**e relazioni sulla climatologia mensile e di lungo periodo**

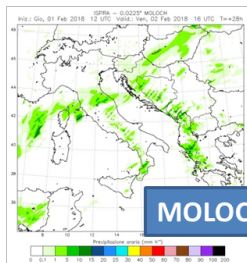
## SERVIZIO PRE-OPERATIVO DI MONITORAGGIO DELLA DISPERSIONE IN MARE

- prodotti Copernicus CMEMS
- Copertura satellitare RADAR, Ocean Color, METEOSAT
- modelli oceanografici di circolazione CSA, modelli numerici Lagrangiani di trasporto CSA, Modelli Large Eddy Simulation (CSA) – ricerca.

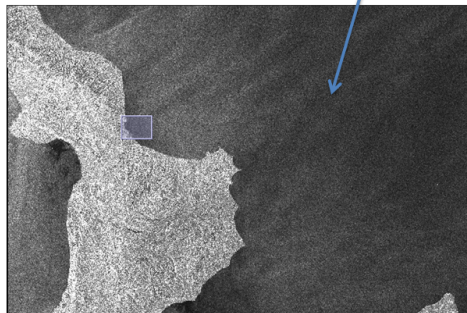
(IN CASO DI CRISI)



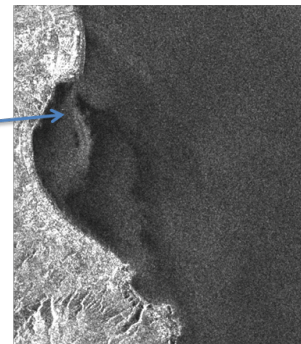
precipitazione



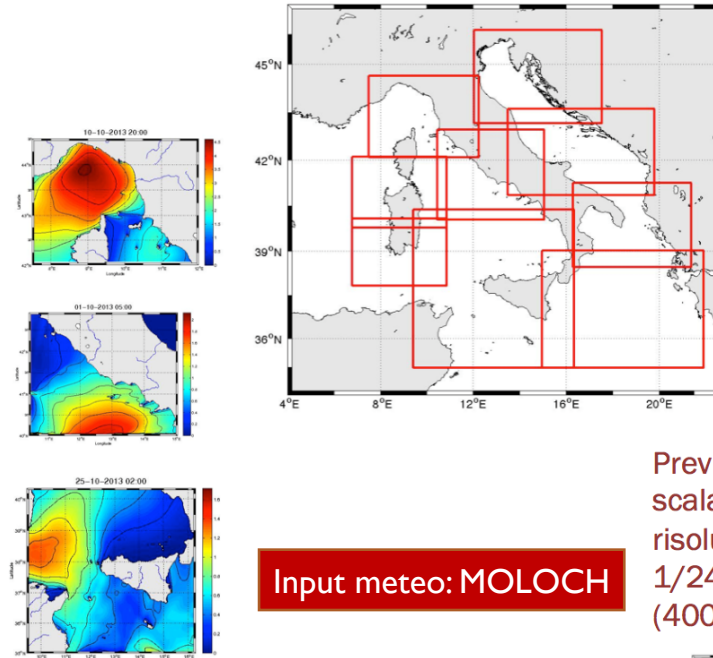
MOLOCH



Onde

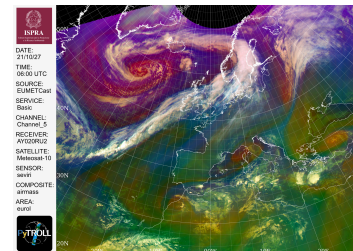


elaborazione immagine  
 SAR Sentinel 1  
 02/02/2018  
 Amplitude VV



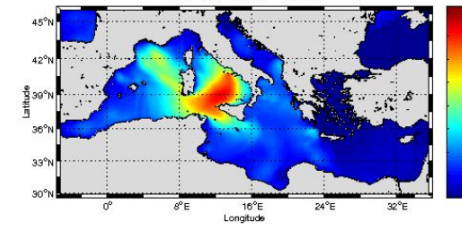
Input meteo: MOLOCH

Previsioni a scala regionale  
 risoluzione 1/60 deg.



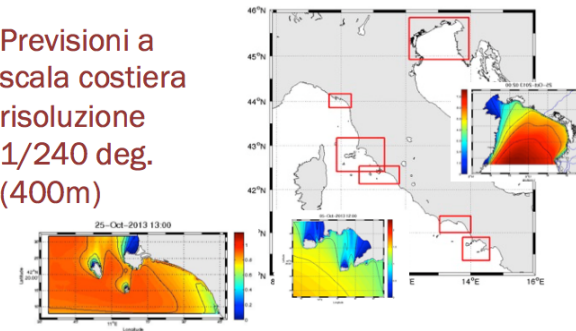
Analisi evoluzione evento:  
 EUMETCast Meteosat-10 SEVIRI airmass

Previsioni a scala di Mediterraneo -ris. 1/30 deg.  
 23-05-2013 00:00



Input meteo: BOLAM

Previsioni a scala costiera  
 risoluzione 1/240 deg.  
 (400m)





# SERVIZIO OPERATIVO DI MONITORAGGIO E PREVISIONE DELLA MAREA SULL'ALTO ADRIATICO E SULLA LAGUNA DI VENEZIA

- ❑ Bollettini giornalieri su 8 località
- ❑ SHYFEM: 2 corse inizializzate da BOLAM e 4 run con IFS, con e senza DA (griglia ad elementi finiti, con ris. spaz. da 40 km su MED, passando a 2 km su Adriatico e a 100 m su Venezia)
- ❑ Bollettini del Tavolo Tecnico previsioni marea a Venezia/acqua alta → supporto attivazione MOSE
- ❑ Relazioni su eventi mareali intensi/estremi
- ❑ Climatologia degli eventi estremi

<https://www.venezia.isprambiente.it/home>

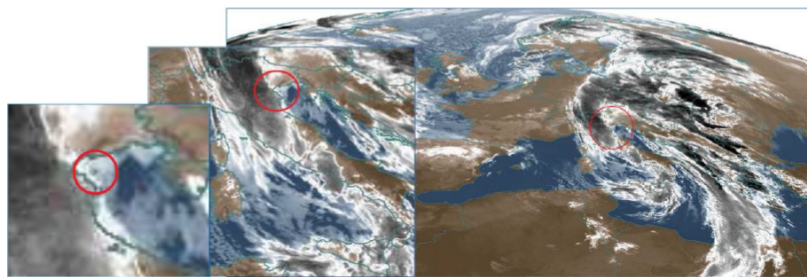
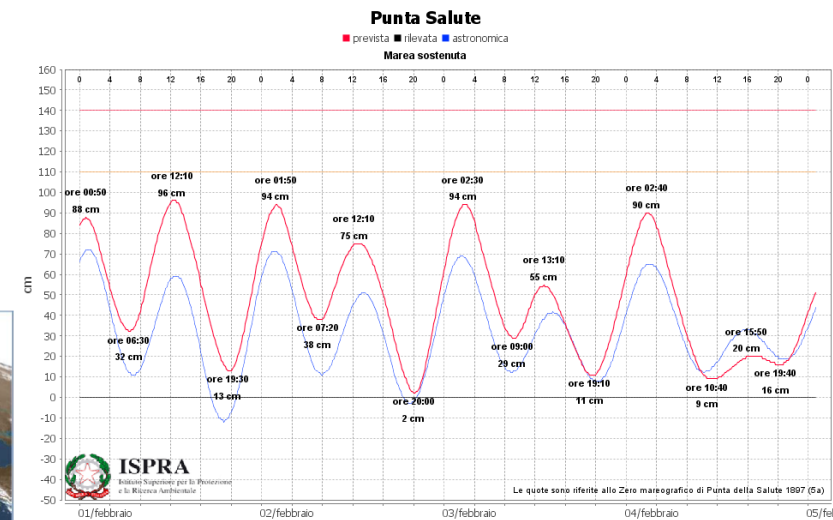
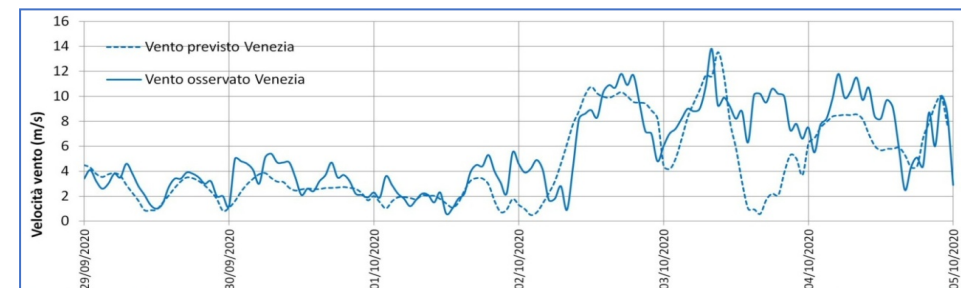
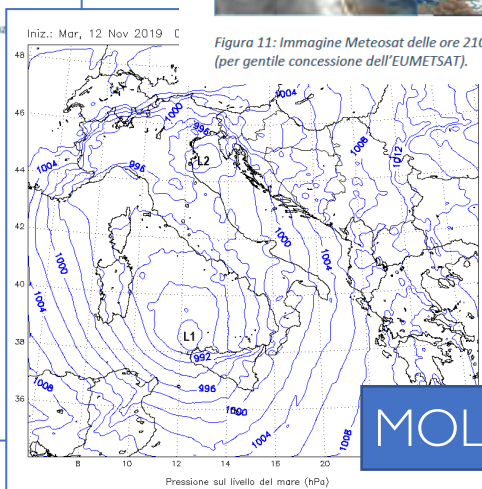


Figura 11: Immagine Meteosat delle ore 2100 UTC del 12 novembre 2019. Il cerchio rosso evidenzia la presenza del ciclone secondario (per gentile concessione dell'EUMETSAT).



**NOVEMBRE 2019  
UN MESE DI MAREE ECCEZIONALI**

**DINAMICA E ANOMALIA DELL'EVENTO  
DEL 12 NOVEMBRE 2019**



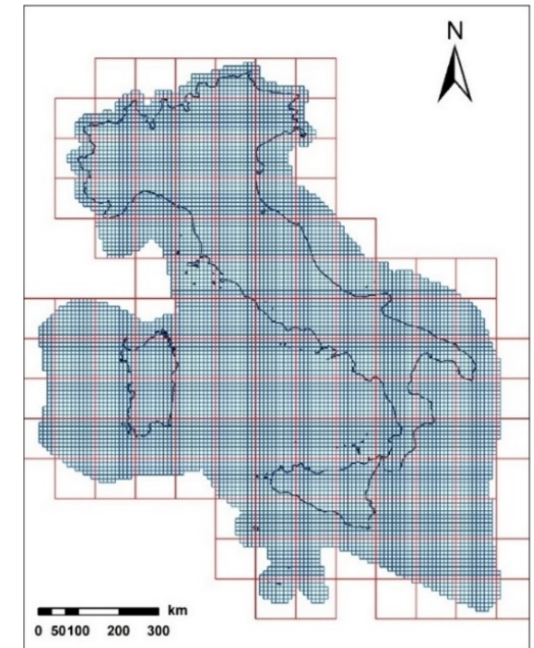
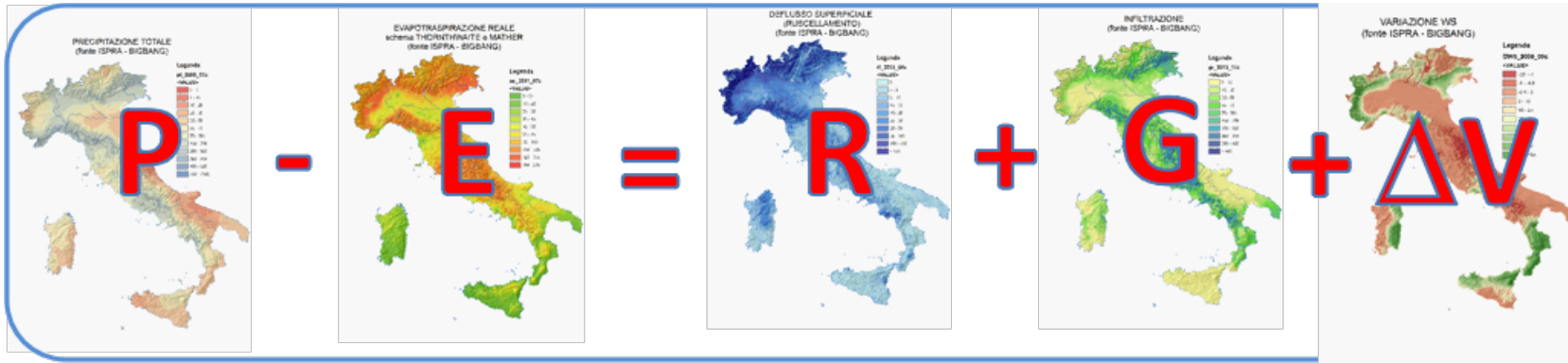
BOLAM vs. Piattaforma CNR

# IL BILANCIO IDROLOGICO NAZIONALE: IL MODELLO BIGBANG

DATI IDRO-METEOROLOGICI DALLE RETI REGIONALI/PROVINCIALI

MAPPE DI TEMPERATURA DI SCIA (ISPRA) PER IL CALCOLO DELL'EVAPOTRASPIRAZIONE

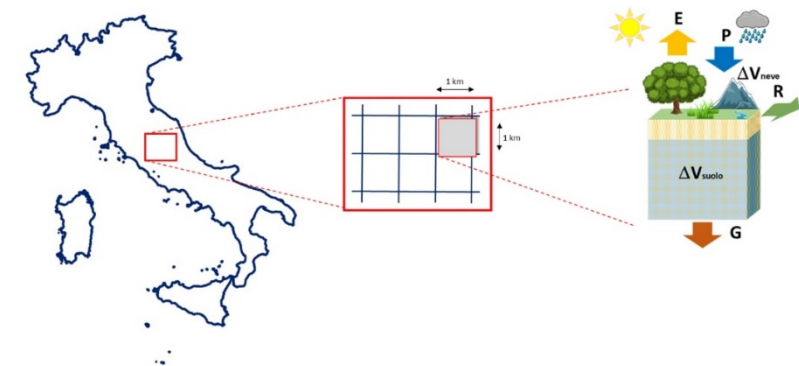
MAPPE DELLE CARATTERISTICHE DEL SUOLO E SOTTOSUOLO (ISPRA, JRC), INCL. SOIL SEALING RATE BASATO SU DATI COPERNICUS



**Stima delle componenti del bilancio idrologico nazionale a scala mensile:**

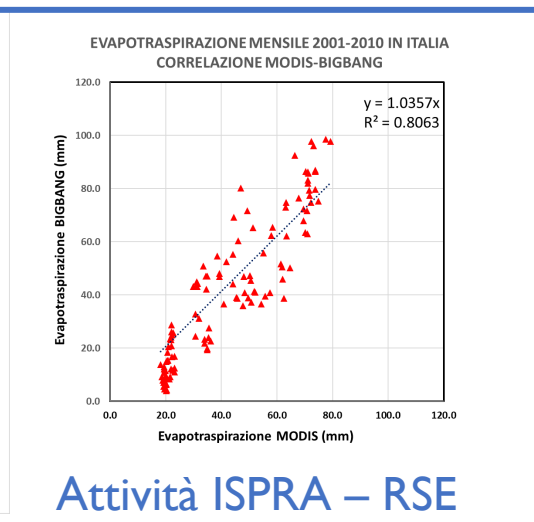
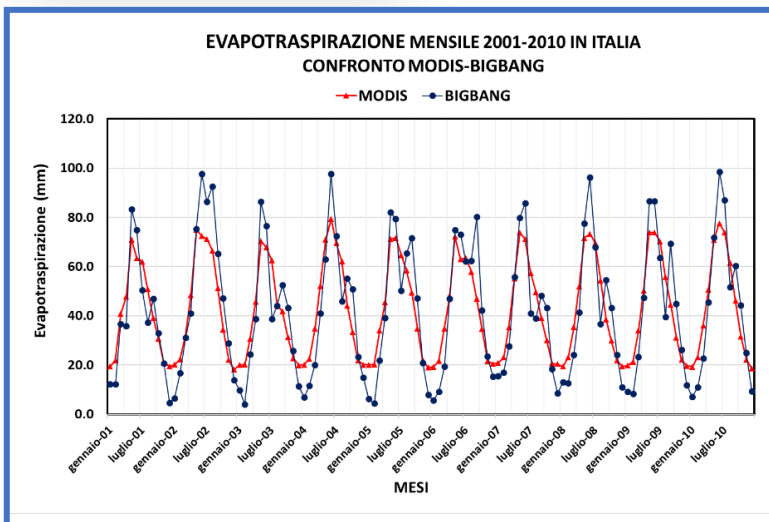
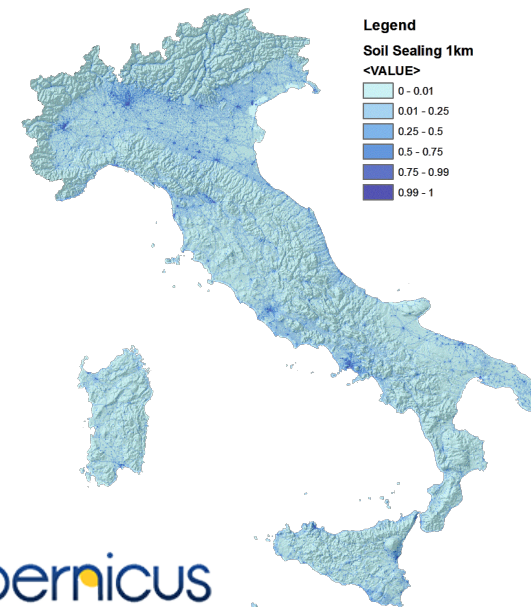
Precipitazione totale (P), Evapotraspirazione reale (E), Scorrimento superficiale (R), Ricarica degli acquiferi (G) e Immagazzinamento di volumi idrici nel suolo ( $\Delta V$ )

Valutazioni sulla griglia EEA a 1 km (DATUM ETRS89, *Lambert Azimuthal Equal Area*).



# SCHEMA ADOTTATO NEL MODELLO BIGBANG

## Schema a scala mensile Thornthwaite e Mather



Attività ISPRA – RSE

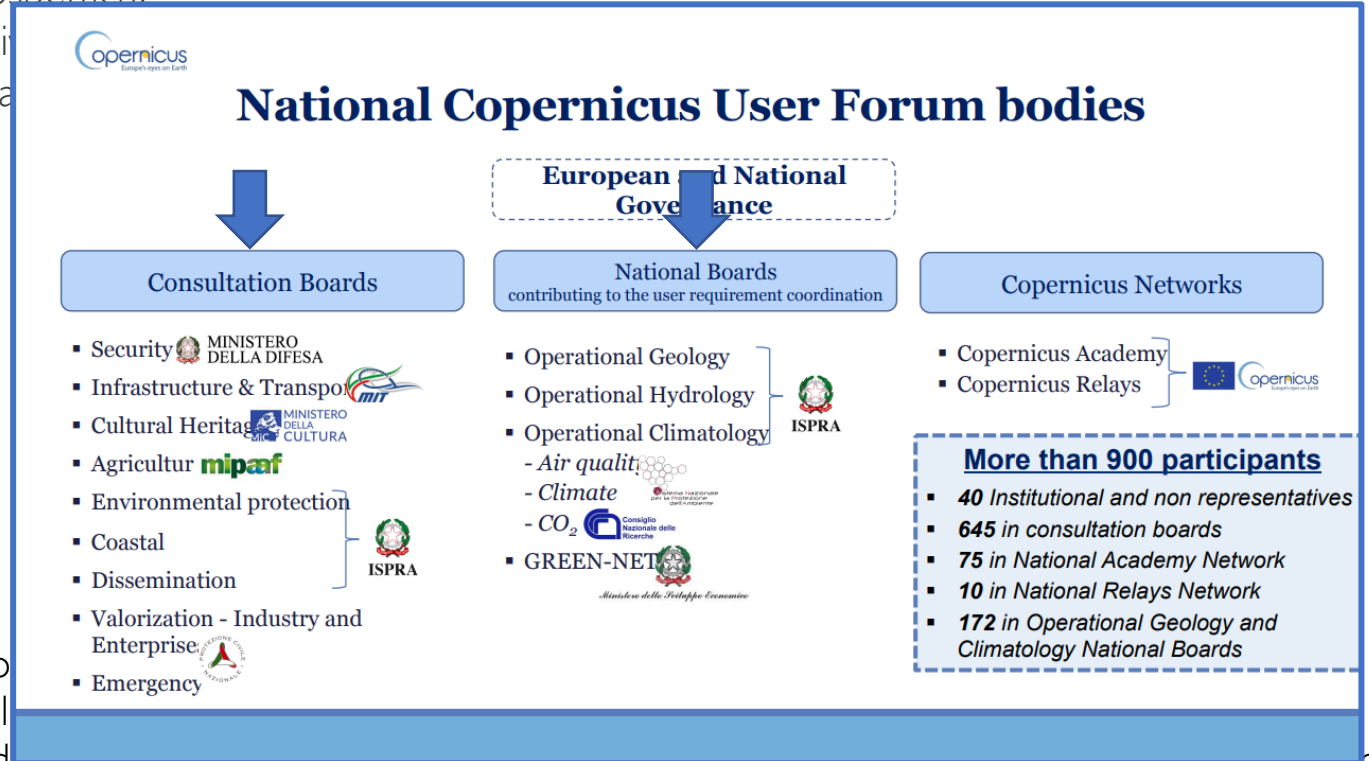
BIGBANG tiene in considerazione l'impermeabilità del suolo consumato con la mappa HR di *Soil sealing rate* (→ aggregato a 1 km) realizzata da ISPRA a partire dal prodotto dell'EU Copernicus Land Monitoring Service.

<https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/il-bilancio-idrologico-gis-based-a-scala-nazionale-su-griglia-regolare-bigbang>



# ANALISI DEI FABBISOGNI DEL BUYERS GROUP: IDENTIFICAZIONE DEI SERVIZI TEMATICI DI RIFERIMENTO

- Mappatura dei **potenziali buyers del settore privato** presenti sul mercato (attuali e prospettici).
- Ind...
- Ana...



- Co del
- Individua sp...
- Individua sp...

Indice

1. INTRODUZIONE.....	3
2. ACRONIMI E DEFINIZIONI.....	4
3. INFRASTRUTTURA INNOVATIVA COPERNICUS MARKETPLACE.....	5
4. DEFINIZIONE DEI FABBISOGNI DEI BUYERS GROUP E SERVIZI TEMATICI DI RIFERIMENTO.....	6
5. ANALISI DEI FABBISOGNI DEI BUYERS GROUP.....	7
6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	11
7. ARCHITETTURA LOGICA PER L'EROGAZIONE DEI SERVIZI.....	16
8. PROCESSO DI FACILITAZIONE DI MERCATO.....	17
9. IDENTIFICAZIONE DEI SERVIZI TEMATICI DI RIFERIMENTO.....	18
10. DETTAGLIO SERVIZI INDIVIDUATI.....	20
10.1 S1 - Servizio fascia costiera e monitoraggio marino-costiero.....	20
10.2 S2 - Servizio Qualità dell'Aria.....	37
10.3 S3 - Servizio movimenti del terreno (Ground motion).....	47
10.4 S4 - Servizio di monitoraggio copertura ed uso del suolo.....	55
10.5 S5 - Servizio idrometeoclima.....	88
10.6 S6 - Servizio risorsa idrica.....	106
10.7 S7 - Servizio in emergenza.....	114
10.8 S8 - Servizio Sicurezza.....	115
11. GAP ANALYSIS SCIENTIFICA PER I SERVIZI INDIVIDUATI.....	123
12. DETTAGLIO DELLE PROPOSTE CNR PER SODDISFARE I REQUISITI DEL BUYERS GROUP.....	124
12.1 S1 - Servizio fascia costiera e monitoraggio marino-costiero.....	124
12.2 S2 - Servizio Qualità dell'Aria.....	136
12.3 S3 - Servizio movimenti del terreno (Ground motion).....	146
12.4 S4 - Servizio di monitoraggio copertura ed uso del suolo.....	152
12.5 S5 - Servizio idrometeoclima.....	174

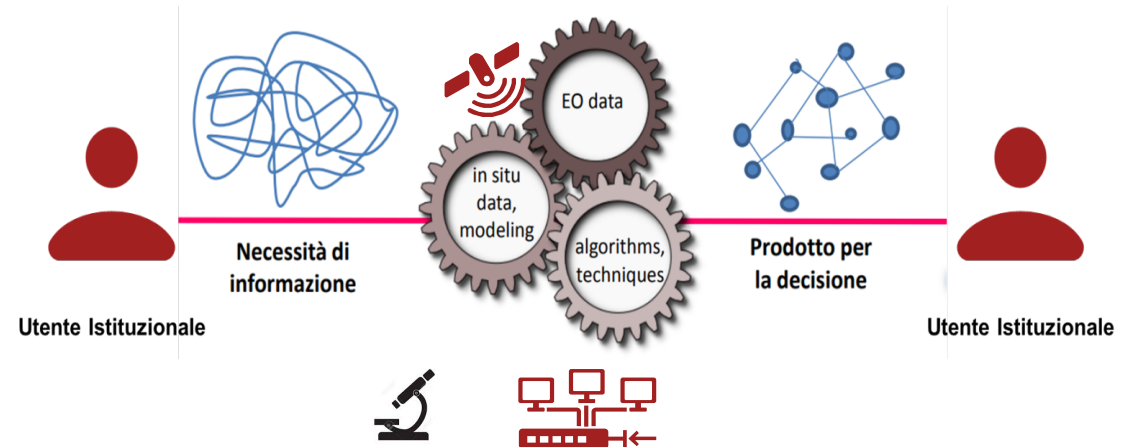


# ANALISI DEI FABBISOGNI DEL BUYERS GROUP: IDENTIFICAZIONE DEI SERVIZI TEMATICI DI RIFERIMENTO

## Indice

1. INTRODUZIONE.....	3
2. ACRONIMI E DEFINIZIONI.....	4
3. INFRASTRUTTURA INNOVATIVA COPERNICUS MARKETPLACE.....	5
4. DEFINIZIONE DEI FABBISOGNI DEI BUYERS GROUP E SERVIZI TEMATICI DI RIFERIMENTO.....	6
5. ANALISI DEI FABBISOGNI DEI BUYERS GROUP.....	7
6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	11
7. ARCHITETTURA LOGICA PER L'EROGAZIONE DEI SERVIZI.....	16
8. PROCESSO DI FACILITAZIONE DI MERCATO.....	17
9. IDENTIFICAZIONE DEI SERVIZI TEMATICI DI RIFERIMENTO.....	18
10. DETTAGLIO SERVIZI INDIVIDUATI.....	20
10.1 S1 - Servizio fascia costiera e monitoraggio marino-costiero.....	20
10.2 S2 - Servizio Qualità dell'Aria.....	37
10.3 S3 - Servizio movimenti del terreno (Ground motion).....	47
10.4 S4 - Servizio di monitoraggio copertura ed uso del suolo.....	55
10.5 S5 - Servizio idrometeoclima.....	88
10.6 S6 - Servizio risorsa idrica.....	106
10.7 S7 - Servizio in emergenza.....	114
10.8 S8 - Servizio Sicurezza.....	115
11. GAP ANALYSIS SCIENTIFICA PER I SERVIZI INDIVIDUATI.....	123
12. DETTAGLIO DELLE PROPOSTE CNR PER SODDISFARE I REQUISITI DEL BUYERS GROUP.....	124
12.1 S1 - Servizio fascia costiera e monitoraggio marino-costiero.....	124
12.2 S2 - Servizio Qualità dell'Aria.....	136
12.3 S3 - Servizio movimenti del terreno (Ground motion).....	146
12.4 S4 - Servizio di monitoraggio copertura ed uso del suolo.....	152
12.5 S5 - Servizio Idrometeoclima.....	174

- Mappatura dei **potenziali buyers del settore privato** presenti sul mercato (attuali e prospettici).
- Individuazione dei **possibili “Use Cases”** abilitati dai prodotti/servizi.
- Analisi degli **fabbisogni richiesti dai potenziali buyers privati**.



- Costituisce la base dei fabbisogni identificati dagli utenti istituzionali nazionali ai fini dell'ottemperamento della normativa di riferimenti;
- Individua specifici Servizi operativi di interesse nazionale, i relativi obiettivi funzionali ed operativi, lo stato dell'arte ed i requisiti minimi.

# MAPPATURA DELLE NECESSITÀ DI SERVIZI NAZIONALI

Mappatura della **DOMANDA (ISTITUZIONALE)**: Dalla messa a sistema di tutti i fabbisogni degli utenti **ISTITUZIONALI** sono stati identificati 8 servizi tematici del Mirror Copernicus contenenti al loro interno una serie di prodotti

Fascia costiera e  
monitoraggio marino-  
costiero



- ✓ 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, ondametri)

Qualità dell'aria



- ✓ 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

Movimenti  
del terreno



- ✓ 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

Copertura e  
uso del suolo



- ✓ 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

Idrometeoclima



- ✓ 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

Risorsa Idrica



- ✓ 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

Emergenza



- ✓ Servizio Sismico
- ✓ Servizio alluvioni e inondazioni
- ✓ Servizio eruzioni vulcaniche

Sicurezza



- ✓ 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)

→ Servizi automatici  
→ Servizi on-demand  
→ Integrazione con altre iniziative operative (e.g., POA, PNRR) e di ricerca



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale









Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente



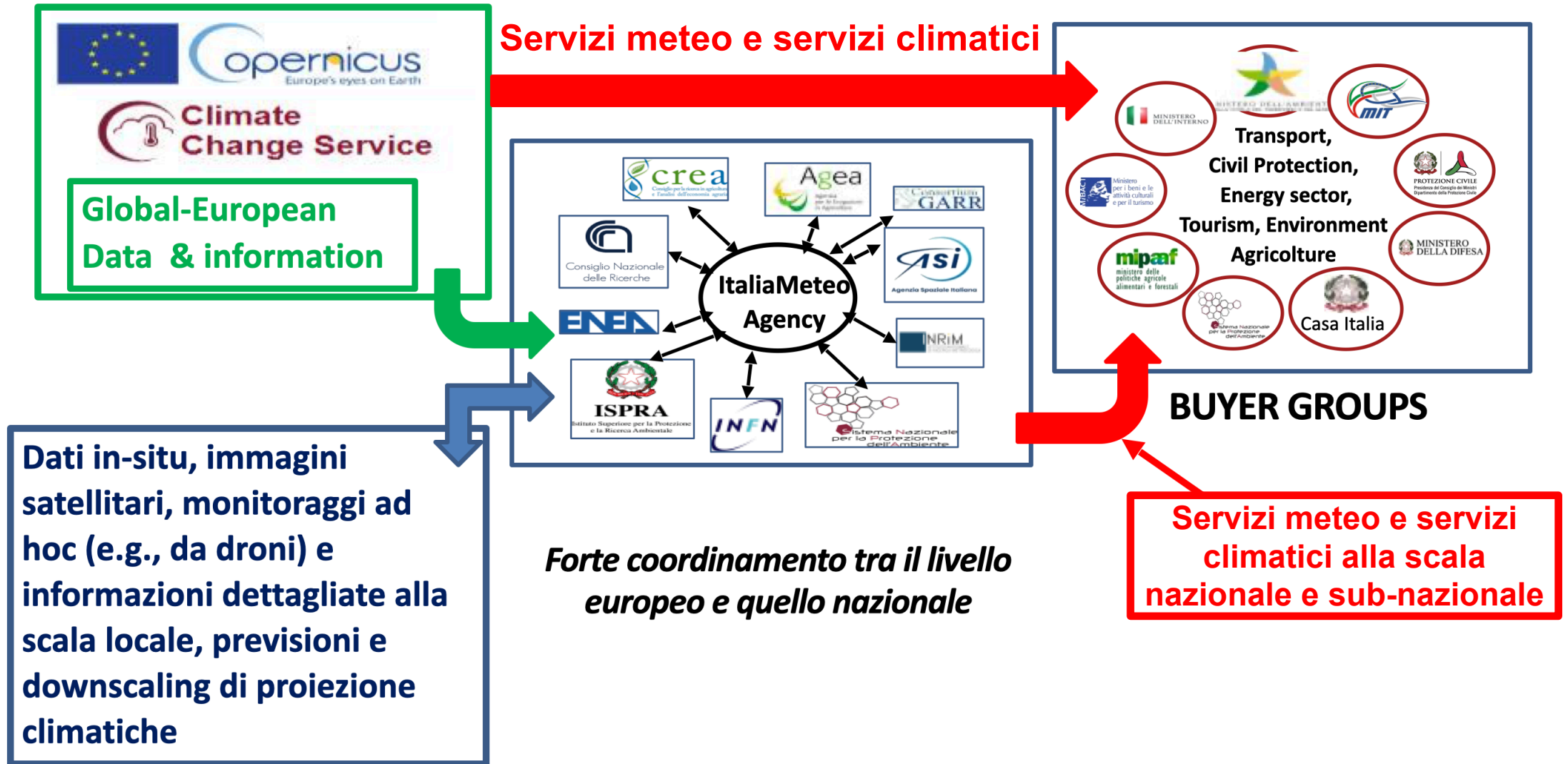
# MOU ITALIA-ECMWF PER IL SUPPORTO AL MIRROR COPERNICUS

Supporto ECMWF come “*Market uptake Advisory Expert*” per lo sviluppo dei Servizi relativi a:

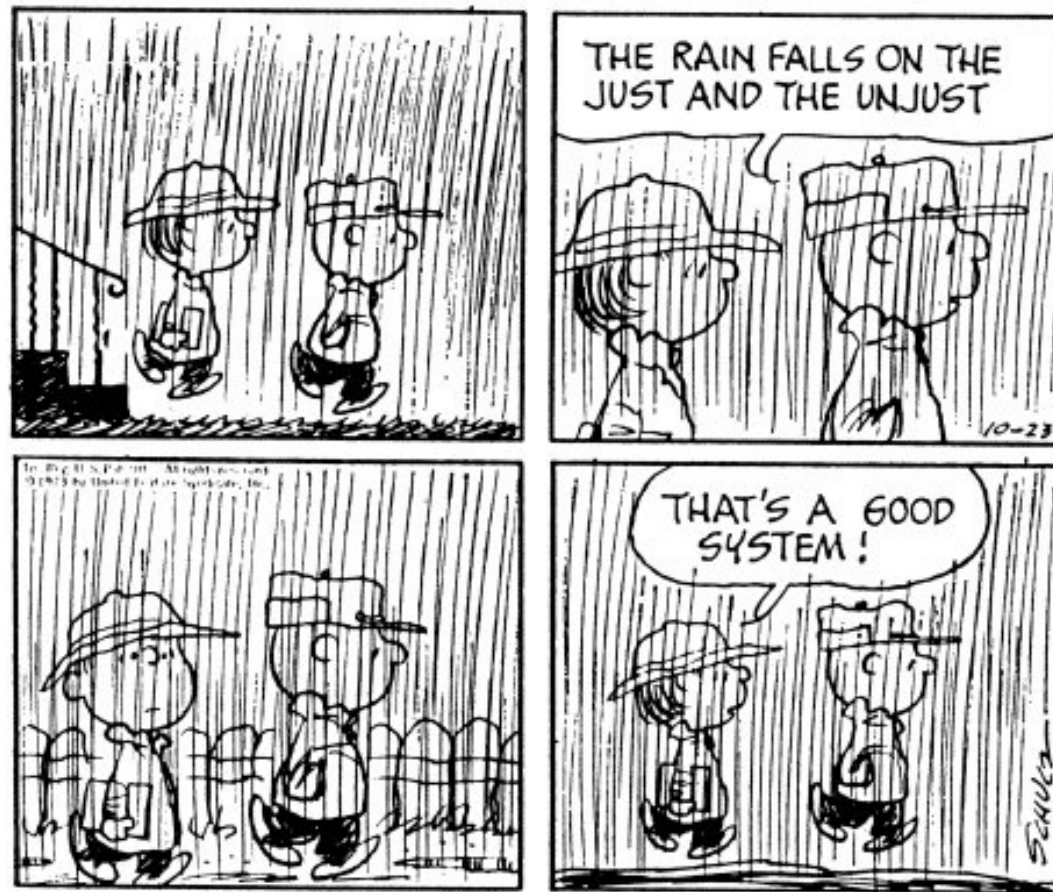
- ❑ idro-meteo-clima (indicatori, previsioni, proiezioni climatiche, servizi climatici, ecc.);
- ❑ composizione atmosferica (qualità aria);
- ❑ monitoraggio delle emissioni dei gas serra;
- ❑ valutazioni sulla risorsa idrica (e.g., impatto cambiamenti climatici sulla disponibilità di risorsa);
- ❑ attività di emergenza.

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

# VERSO UNA NUOVA COOPERAZIONE



# GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Dr. Stefano Mariani, [stefano.mariani@isprambiente.it](mailto:stefano.mariani@isprambiente.it)