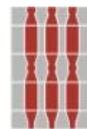




PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Regione Umbria



Utilizzo dei dati satellitari per le attività del Centro Funzionale della Regione Umbria

Ing. Nicola BERNI

REGIONE UMBRIA

DIREZIONE GOVERNO DEL TERRITORIO, AMBIENTE, PROTEZIONE CIVILE

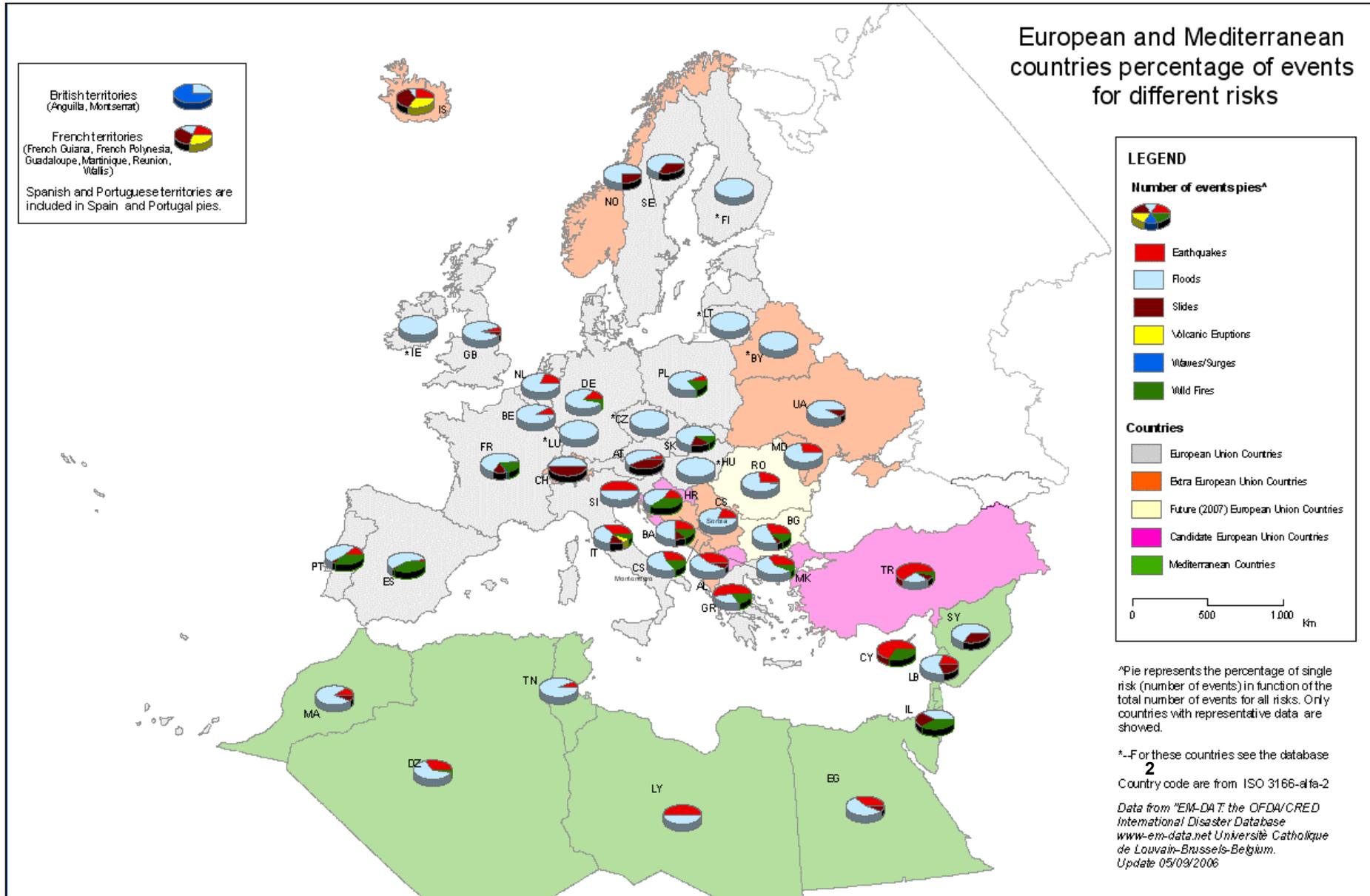
Servizio Protezione Civile ed Emergenze

Sezione Centro Funzionale multirischio, sala operativa unica regionale e pianificazione di protezione civile

www.cfumbria.it

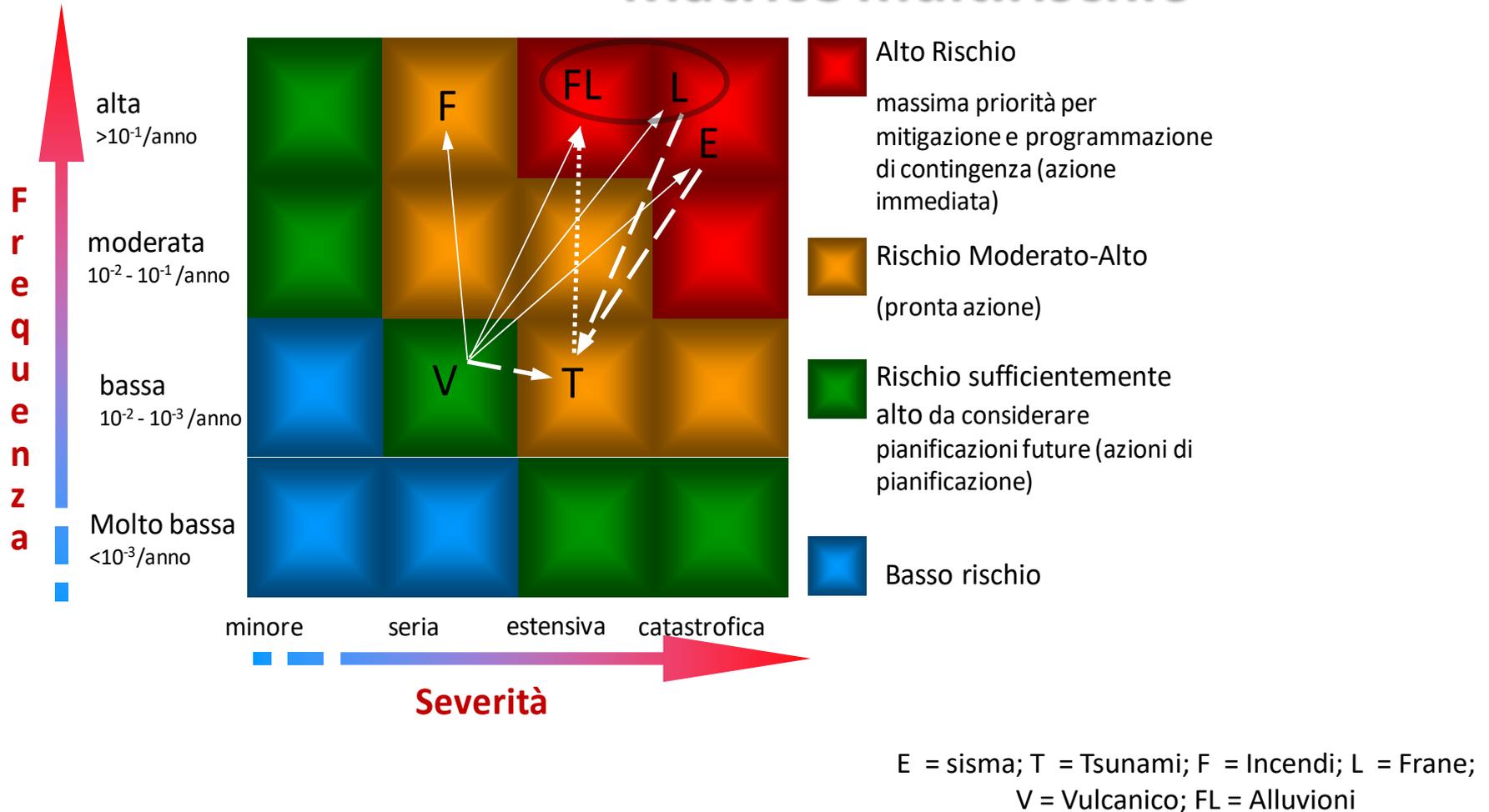
centrofunzionale@regione.umbria.it

Rischi naturali in Europa

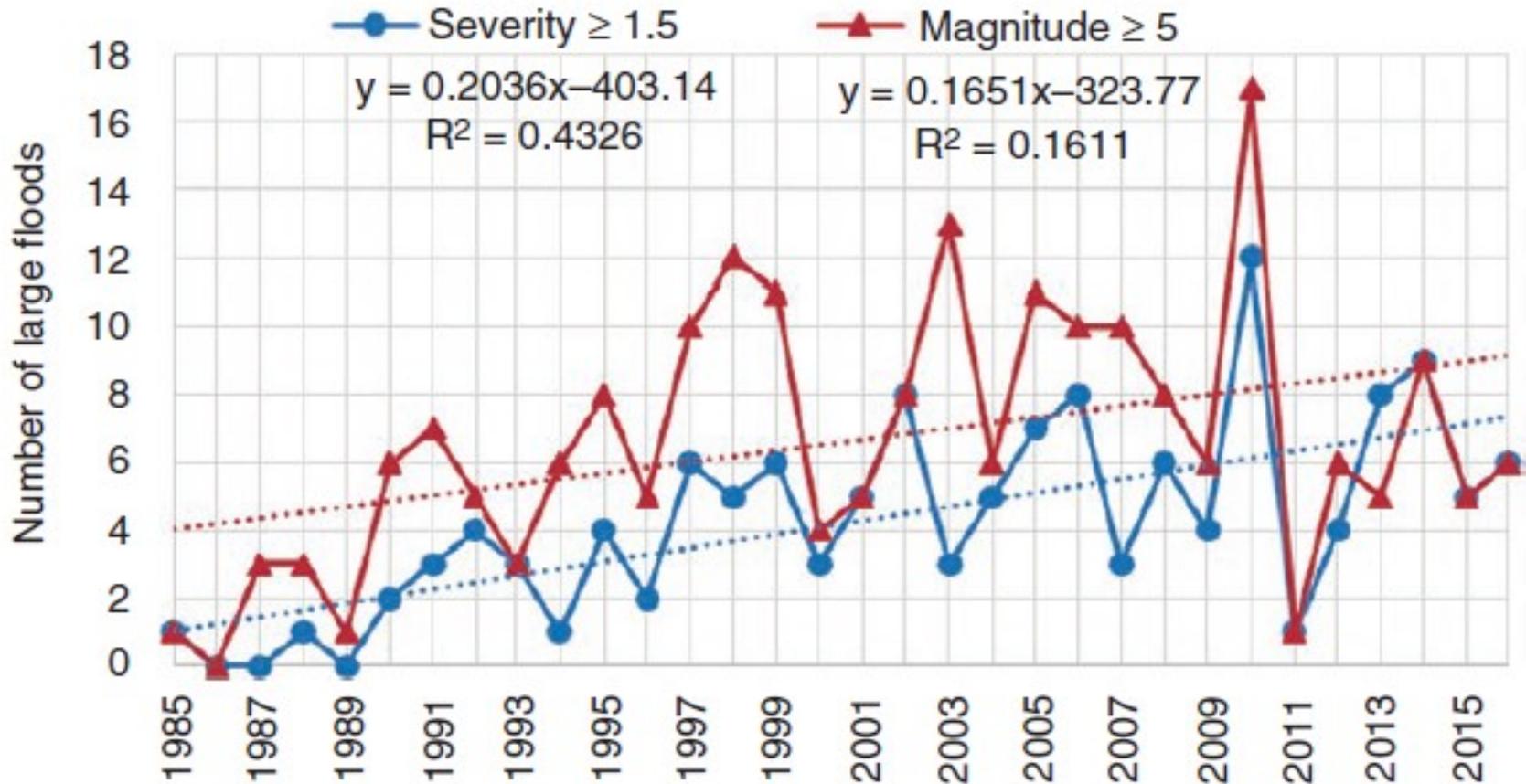


Matrice multirischio (frequenza – severità)

Matrice multirischio



Alluvioni in Europa



Numero di alluvioni di severità maggiore di 1,5 e magnitudo superiore a 5 in Europa nel periodo 1985-2016, tratta da Dartmouth Flood Laboratory (USA) (Kundzewicz et al. 2017). La classe di severità 1 include le grandi alluvioni con tempi di ritorno di 10–20 years. Classe 1.5: tempi di ritorno 20–100 anni.

Classe 2: tempi ritorno maggiori di 100 anni. La Flood Magnitude è il prodotto della durata in giorni con la severità (scala logaritmica)

Alluvioni (annue) italiane...



Genova flood, 7-14 ottobre 2014
(766 mm cumulated rainfall in 48 hours)

Attività di Protezione Civile

PREVISIONE

PREVENZIONE

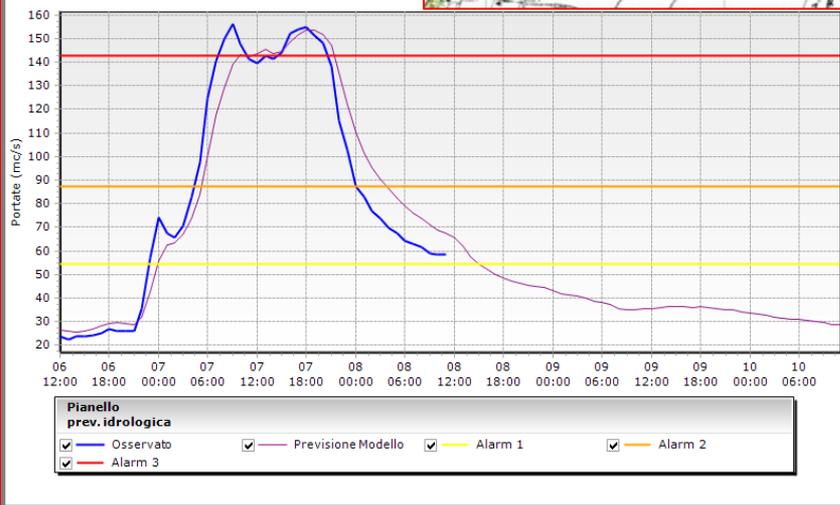
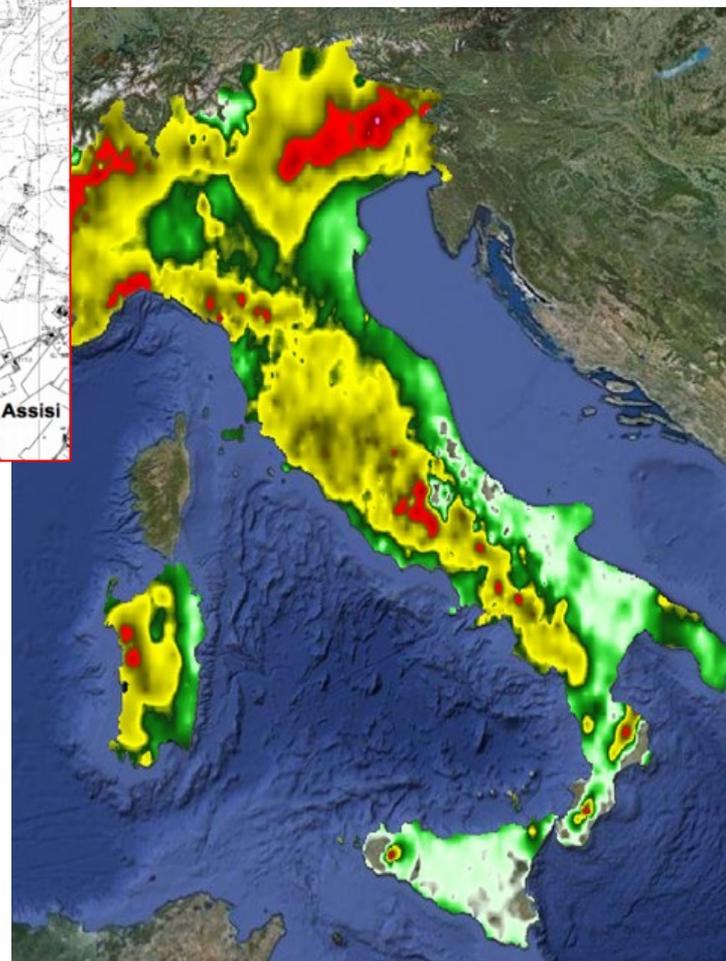
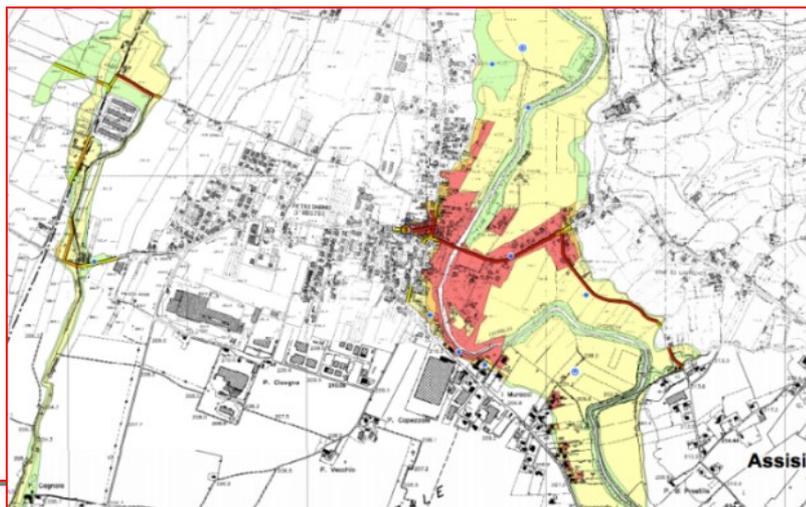
**SUPERAMENTO
EMERGENZA**

**GESTIONE
EMERGENZA**



Attività di Protezione Civile: previsione e prevenzione

PREVISIONE: Attività (...) dirette all'identificazione e studio anche dinamico degli scenari di rischio possibili per le esigenze di allertamento del Servizio nazionale, ove possibile, e di pianificazione di protezione civile .



Attività di Protezione Civile: previsione e prevenzione

PREVISIONE: Attività (...) dirette all'identificazione e studio anche dinamico degli scenari di rischio possibili per le esigenze di allertamento del Servizio nazionale, ove possibile, e di pianificazione di protezione civile .

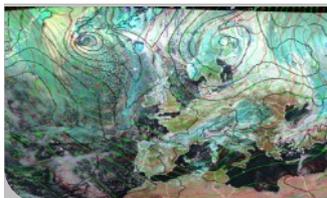
PREVENZIONE: Attività di natura strutturale e non strutturale, svolte anche in forma integrata, dirette a evitare o a ridurre la possibilità che si verifichino danni conseguenti a eventi calamitosi anche sulla base delle conoscenze acquisite per effetto delle attività di previsione.



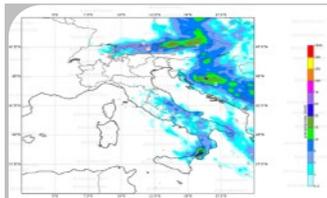
F. Tevere – Diga di Corbara



SISTEMA DI ALLERTA NAZIONALE (Art.17 D.Lgs.1/2018)



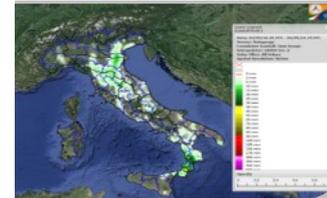
METEOROLOGIA



PREVISIONE QPF



EFFETTI SUOLO



MONITORAGGIO



Previsioni meteo condivise Stato-Regioni



Previsione effetti sul territorio Stato Regioni

CRITICITA' PREVISTA				Effetti e danni
Codice colore	Criticità	Scenario	Scenario	
Verde	Assenti o poco probabili	Assenti o localizzati	IDRO/GEO	Assenza o bassa probabilità di fenomeni significativi prevedibili Danni puntuali e localizzati
Giallo	Ordinaria criticità	Localizzati e intensi	GEO	- Possibili isolati fenomeni di erosione, frane superficiali, colate rapide detritiche o di fango. Localizzati danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati da frane, da colate rapide
		Diffusi, non intensi, anche persistenti	IDRO	- Possibili isolati fenomeni di trasporto di materiale legato ad intenso riscaldamento superficiale. Localizzati danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati da frane, da colate rapide
Arancione	Moderata criticità	Diffusi, intensi e persistenti	GEO	- Occasionali fenomeni frainosi legati a condizioni idrogeologiche particolarmente fragili. Localizzati danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati da fenomeni frainosi. Localizzati e
		Diffusi, intensi e persistenti	IDRO	- Incrementi dei livelli dei corsi d'acqua generalmente contenuti all'interno dell'area. Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice giallo.
Rosso	Elevata criticità	Diffusi, intensi e persistenti	GEO	- Diffuse attivazioni di frane superficiali e di colate rapide detritiche o di fango. Ingenti ed estesi danni ad edifici e centri abitati, alle attività agricole e agli insediamenti civili e industriali, sia prossimi sia distanti dai corsi d'acqua
		Diffusi, intensi e persistenti	IDRO	- Significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua con fenomeni di inondazione delle aree. Numerosi ed estesi fenomeni di frane superficiali e di colate rapide detritiche o di fango.

EMMISSIONE STATI DI ALLERTA REGIONI



LIVELLI DI ALLERTA		ATTIVITA'
PREALLERTA	Bolettino con previsioni di criticità ordinaria conseguente a possibilità di fase temporarie intense	Il lead time arriva a mettere i sistemi in allerta con le strutture operative locali (la Prefettura - CTO, la Protezione e la Regione)
ATTENZIONE	Avviso di criticità moderata Evento in atto con criticità ordinaria	Attivazione del Protocollo Operativo, con la partecipazione di tutti gli enti della Regione
PREALLARME	Avviso di criticità elevata Evento in atto con criticità moderata	Attivazione del Protocollo Operativo, con la partecipazione di tutti gli enti della Regione
ALLARME	Evento in atto con criticità elevata	Successo ed attuazione della popolazione

Attuazione piani emergenza
Enti locali



Norme di comportamento
Popolazione



CENTRI FUNZIONALI: attività

- Espleta attività connesse alla definizione e all'aggiornamento delle **zone di allertamento** del territorio regionale e del relativo sistema di **soglie di allarme pluviometrico e idrometrico**
- Acquisire ed integrare i dati qualitativi e quantitativi rilevati dalle **reti meteo-idropluviometriche**, dalla **rete radarmeteorologica** nazionale e regionale, dalle diverse **piattaforme satellitari** disponibili per l'osservazione della terra, nonché dei **dati territoriali** idrologici, geologici, geomorfologici e quelli derivanti dai sistemi di monitoraggio delle frane
- Effettuare **modellazioni meteorologiche, idrologiche, idrogeologiche e idrauliche** finalizzate all'elaborazione di **scenari di rischio**
- Espleta attività di **previsione**, di **valutazione**, di **monitoraggio** e **sorveglianza** in ordine agli scenari di rischio probabili e ai livelli di criticità raggiungibili, in relazione alle diverse tipologie di rischio

CENTRI DI COMPETENZA

Art. 19 Codice Protezione Civile (DLgs 1/2018)

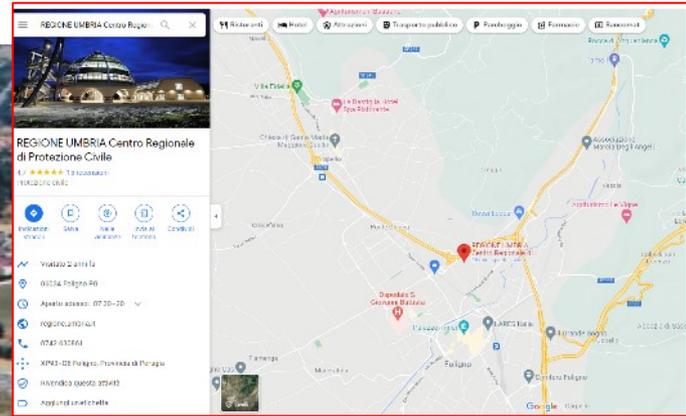
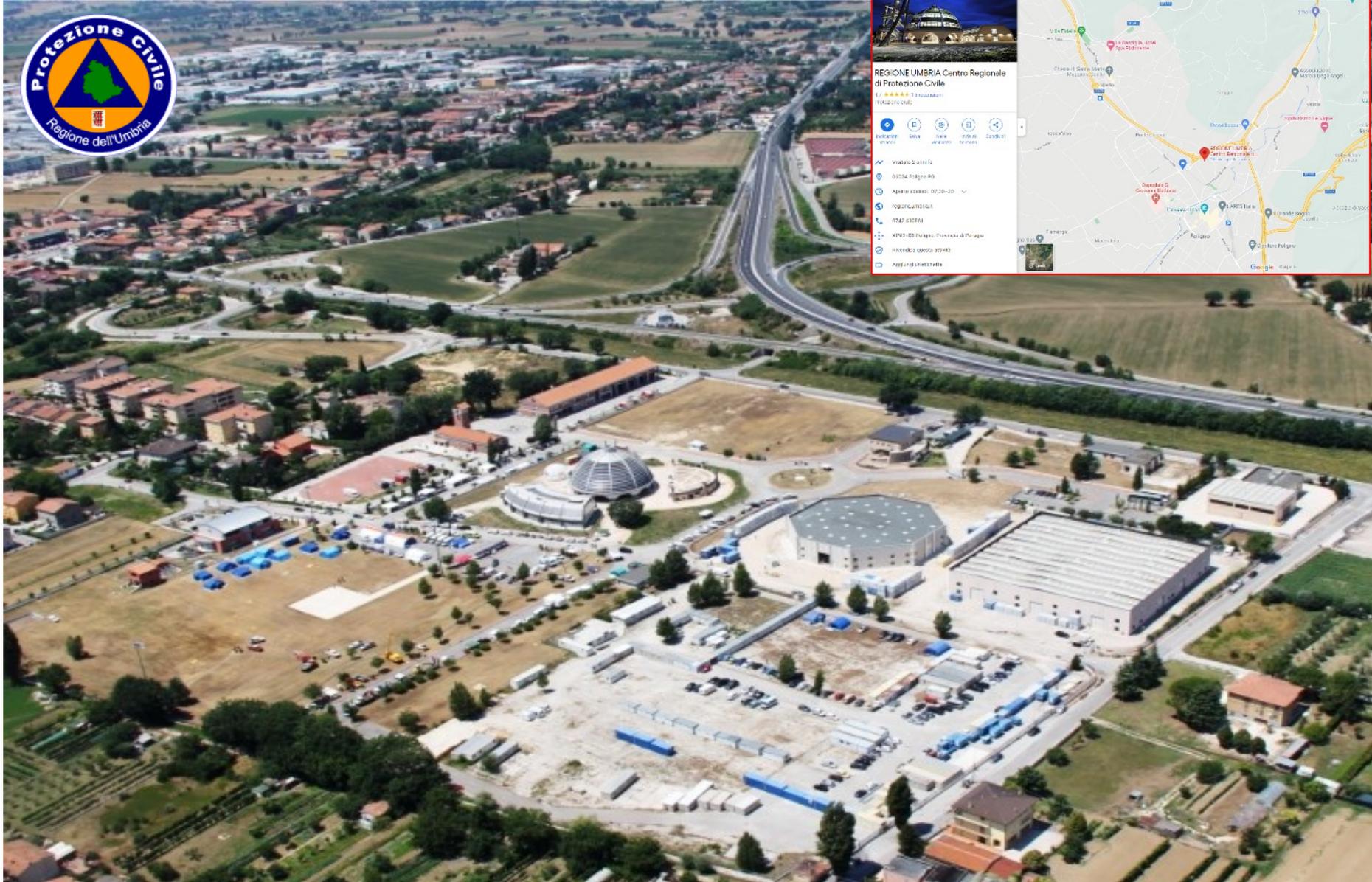
i Centri di Competenza del DPC possono diventare anche C. C. dei singoli C.F. con apposite convenzioni...

(es. in Umbria, dal 2007: CNR-IRPI, Consorzio Lamma, Università di Perugia, Politecnico Milano, CNR-IDPA, ecc..)

- Attività operative
- Sperimentazione
- Ricerca finalizzata
- Collaborazione nella predisposizione della normativa tecnica

Centro Regionale Protezione Civile Regione Umbria

Foligno (PG)



Centro Regionale Protezione Civile Regione Umbria

Foligno (PG)



Rischio Frane ed Alluvioni (*Idro-geologico – Idraulico*)

Ampia varietà di fenomeni: **debris flow**, **flash floods**, **urban floods**, **rotte arginali** su aree di bonifica, **piene fluviali** tipiche di fiumi medio-grandi...



Rischio Temporali

PERUGIA (frazione di Villa Pitignano), 23 agosto 2021



Rischio Temporali

PERUGIA

(frazione di Villa Pitignano)

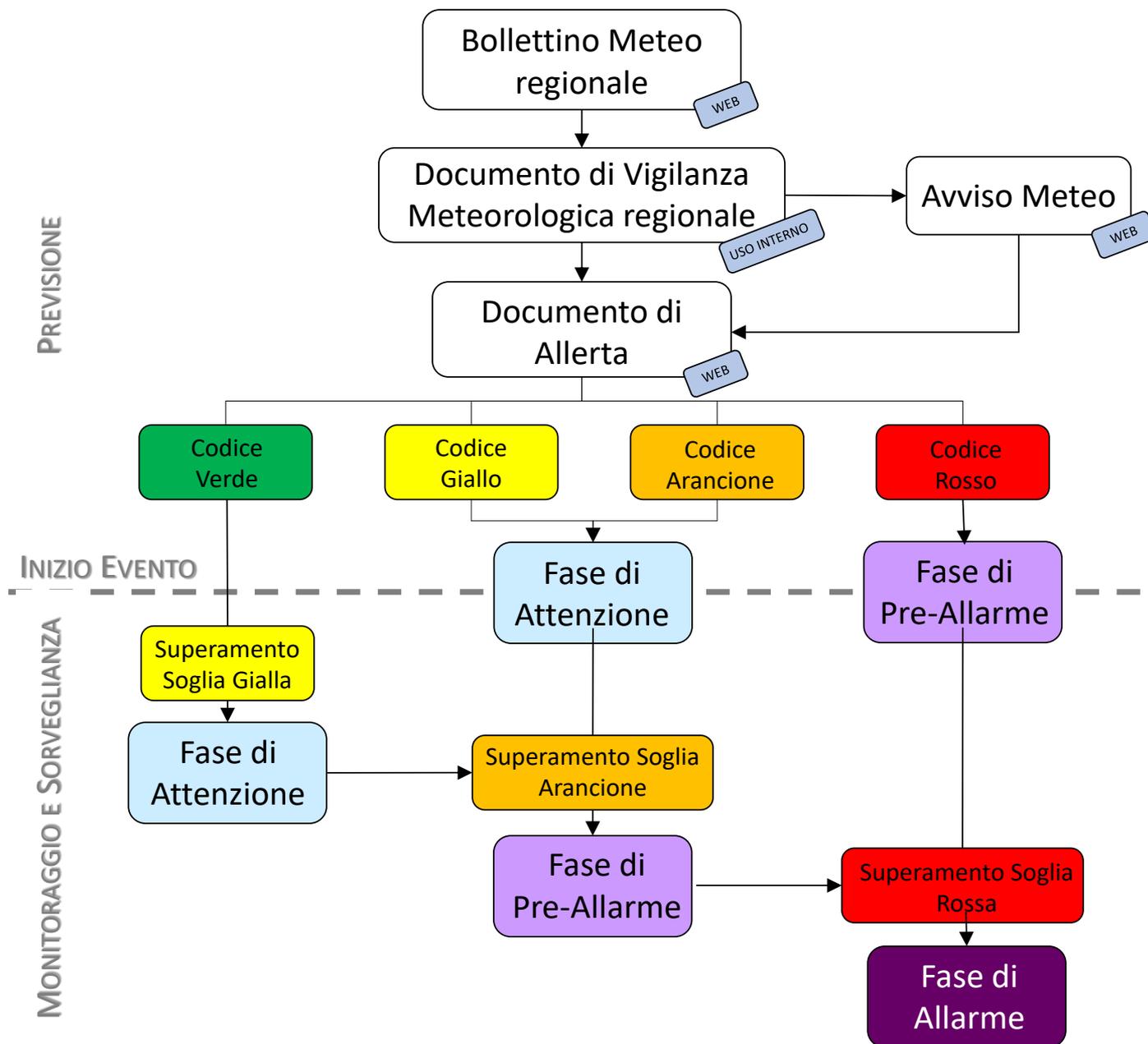
23 agosto 2021



Nuove procedure d'allerta regionali 2021

Completato
aggiornamento
procedura allerta
DGR 2312 e
2313/2007 →
adozione formale
con DGR n. 1055 del
29/10/2021

Attivato il riutilizzo del
portale allerte Emilia
Romagna (prototipo
umbro realizzato e
testato nel 2020)



Nuove procedure d'allerta regionali 2021

RETI DI MONITORAGGIO & FLUSSO DATI



ZONE DI ALLERTA



LIVELLI DI CRITICITÀ E ALLERTA

Livello di criticità	Allerta (codice-colore)
Assenza di fenomeni significativi prevedibili	Nessuna Allerta (Codice verde)
Criticità Ordinaria	Allerta Gialla
Criticità Moderata	Allerta Arancione
Criticità Elevata	Allerta Rossa

TEMPORALI

Fenomeni	Simbolo	Criticità/Allerta
Rovesci o temporali isolati con probabilità bassa (10-30%)		nessuna
Temporali isolati con probabilità medio/alta (> 30%)		ordinaria/gialla
Temporali sparsi (forti) con probabilità > 10%		ordinaria/gialla
Temporali diffusi (forti e persistenti) con probabilità > 10%		moderata/arancione

Collegamento chiaro con le fasi operative, inclusione delle specifiche per il rischio temporali, aggiornamento soglie ido-pluviometriche, ecc..

Preannuncio alluvioni in Umbria

Cataloghi alluvioni storiche e studi mappe di allagabilità

- Analisi pericolosità idraulica condotta su 1.100 km lineari di aste fluviali;
- Aree interessate: bassa pericolosità idraulica, P1, occupa 11.748 ha, P2 10.529 ha, P3 23.014, pari a complessivi 453 Km², (5,3 % della superficie regionale).
- Metà delle aree allagabili è classificata ad alta pericolosità (TR 50 anni).



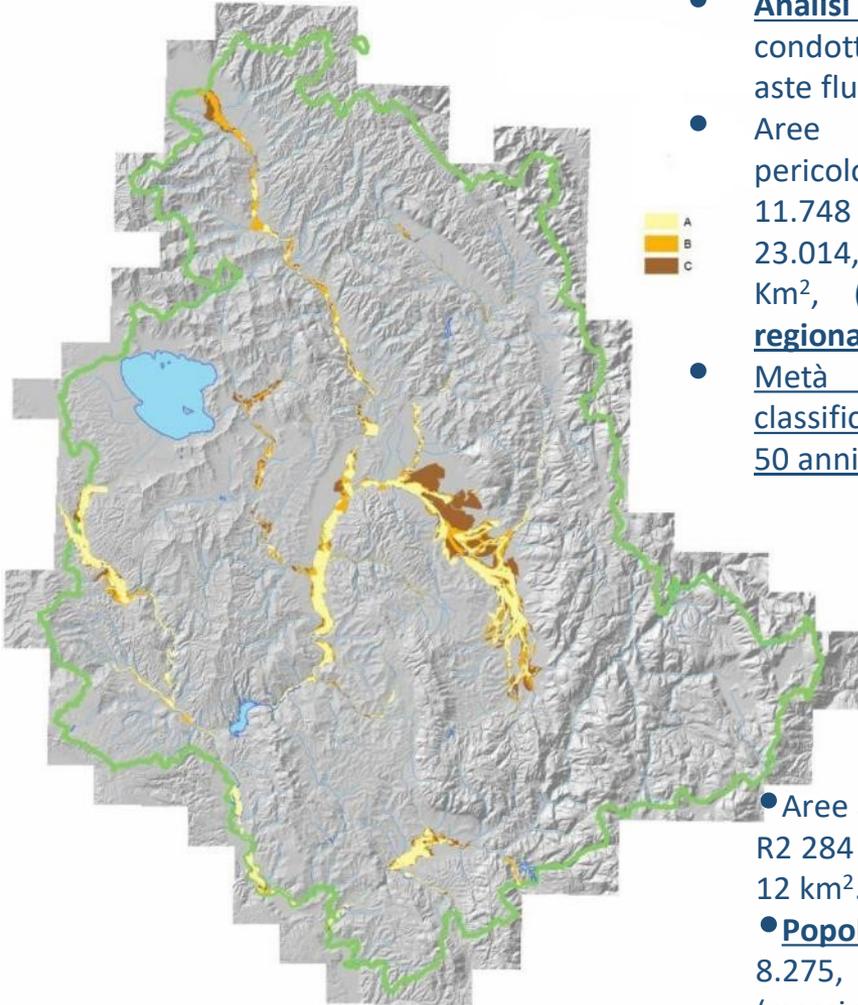
F. Paglia a Orvieto Scalo
 $A_b \approx 1275 \text{ km}^2$

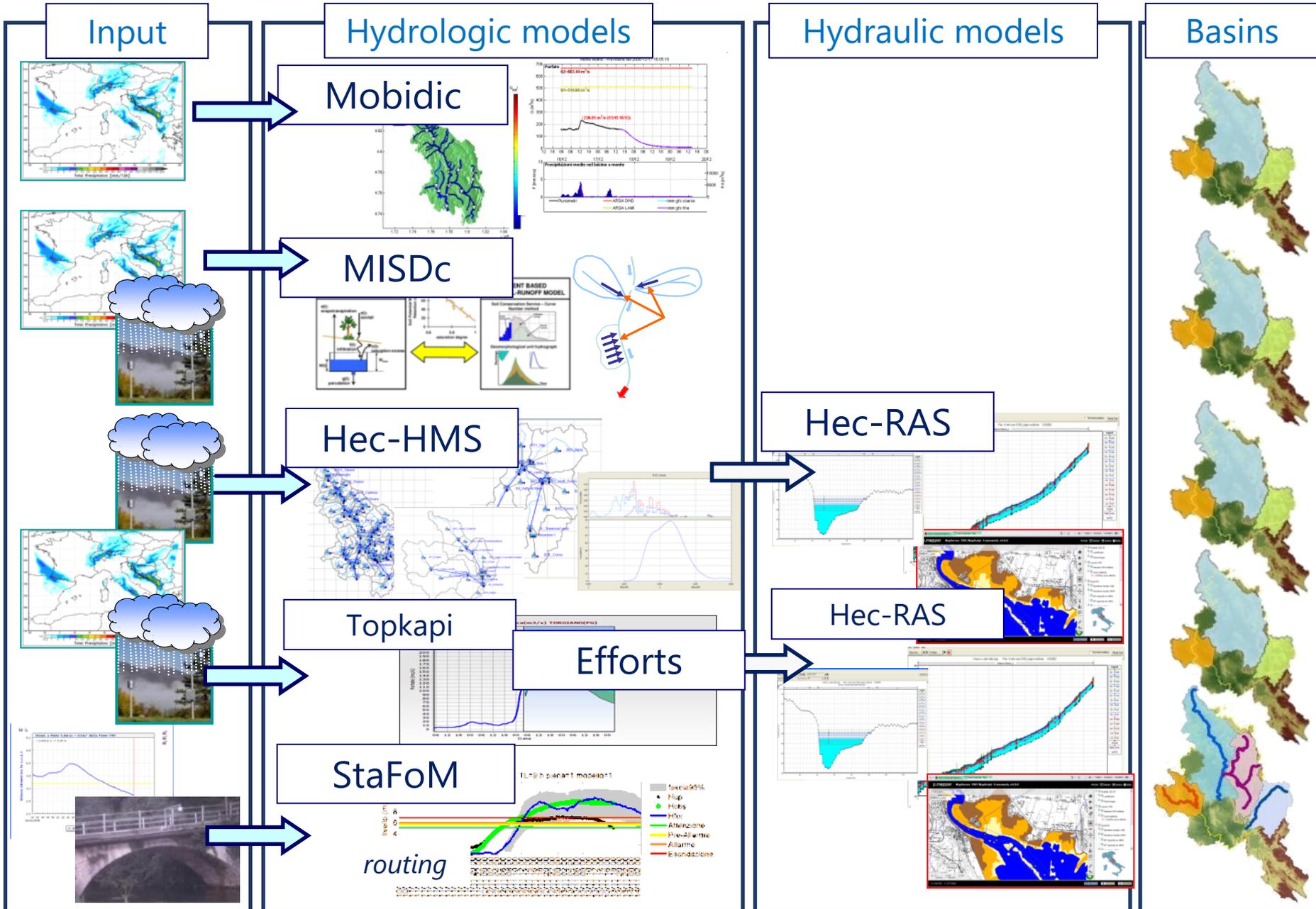
- Aree a rischio: R1 (minimo) 131 km², R2 284 km², R3 14 km², R4 (massimo) 12 km².
- Popolazione a rischio: R1 (minimo) 8.275, R2 38.248, R3 20.104, R4 (massimo) 17798, con un valore complessivo di 84.425 (10 % popolazione residente).

“Macrobacini” per la modellistica idrologico-idraulica

F. Tevere a M. Molino
 $A_b \approx 5300 \text{ km}^2$

F. Nera a T. Orsina
 $A_b \approx 1360 \text{ km}^2$

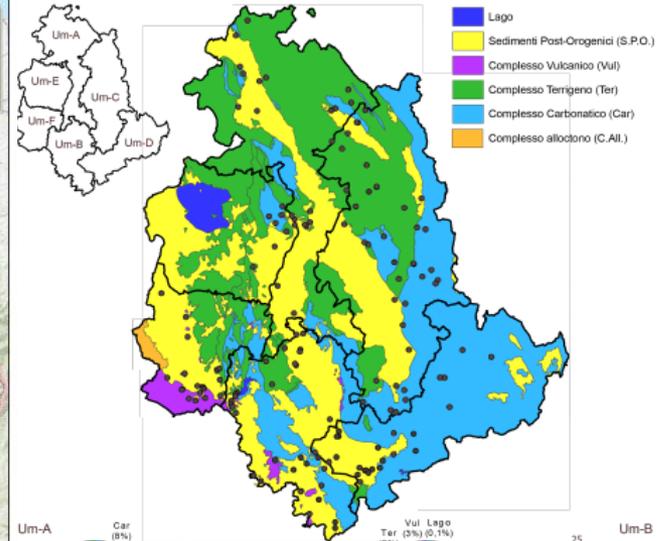
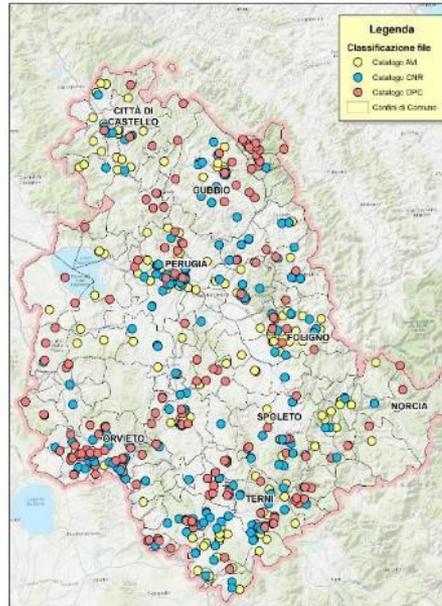




Preannuncio attivazione frane in Umbria

Cataloghi frane attivate nel tempo

Zona di allerta	Area, A (km ²)	Area di versante, A _v (km ²)	Conteggio Frane, N (#)	Densità di frana, D=N/A _v (#/km ²)
Umbria-A	1906 (22.6%)	1556	30	0.0193
Umbria-B	1183 (14.0%)	1057	41	0.0388
Umbria-C	2042 (24.2%)	1653	42	0.0254
Umbria-D	1464 (17.3%)	1327	28	0.0211
Umbria-E	1053 (12.5%)	772	9	0.0117
Umbria-F	804 (9.5%)	719	20	0.0278



Carte di suscettibilità (CNR-IRPI)

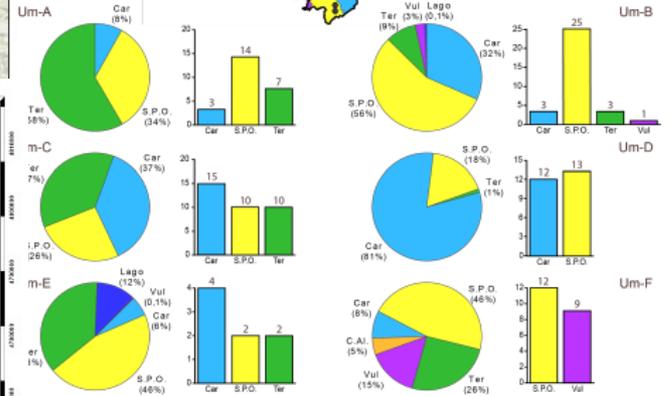
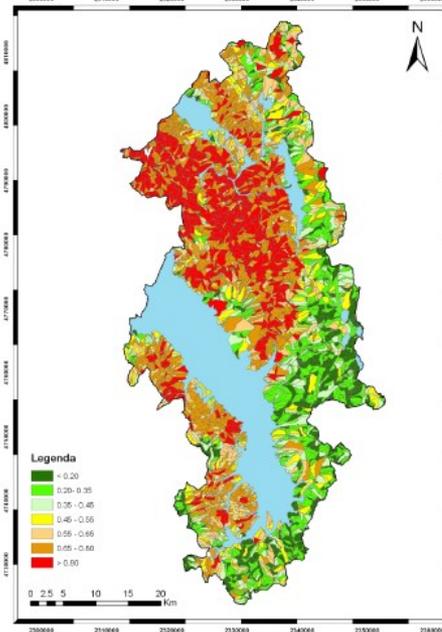
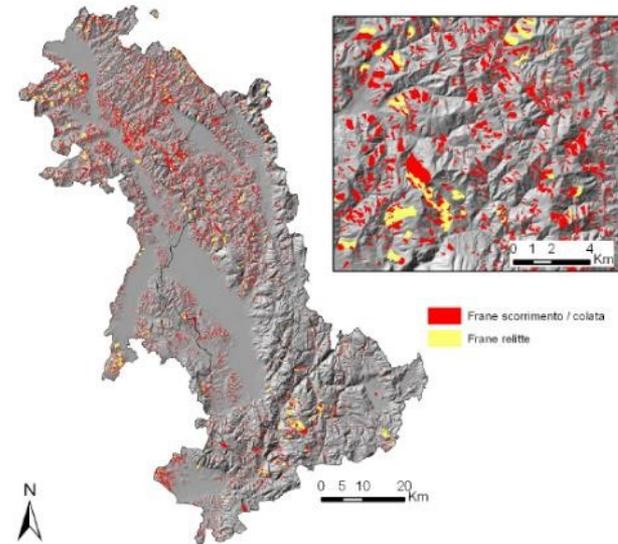
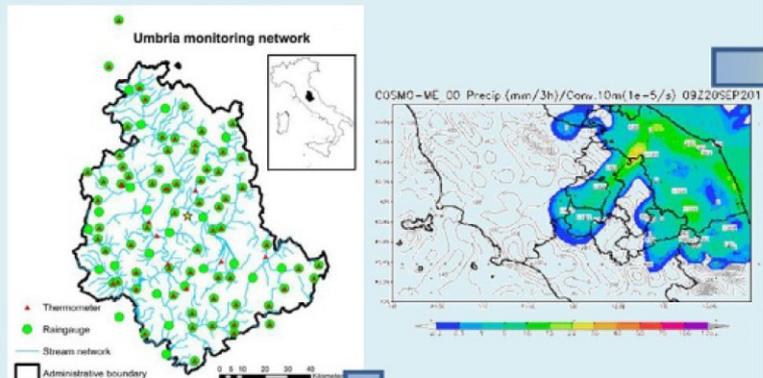


Figura 9. Distribuzione dei complessi litologici e delle frane censite in Umbria.

Rainfall and temperature

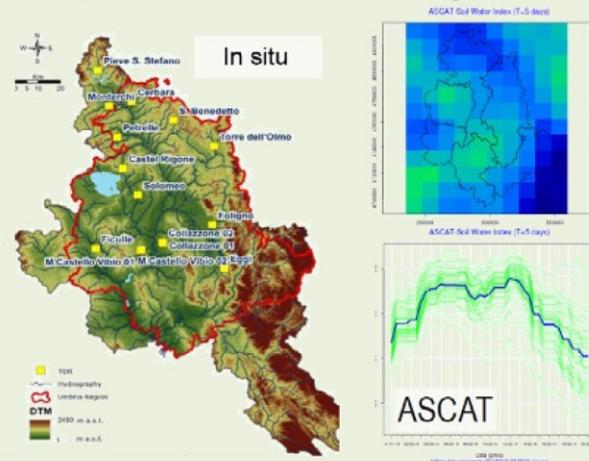
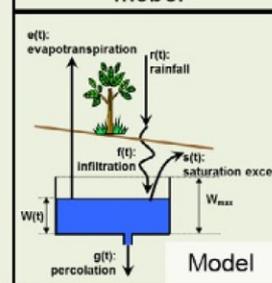
From real-time observations and numerical weather prediction modelling



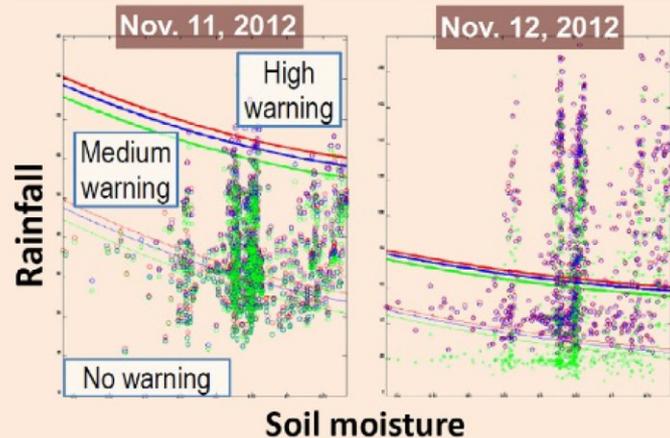
Soil moisture

From real-time in situ observations, soil water balance modelling, and satellite data (ASCAT)

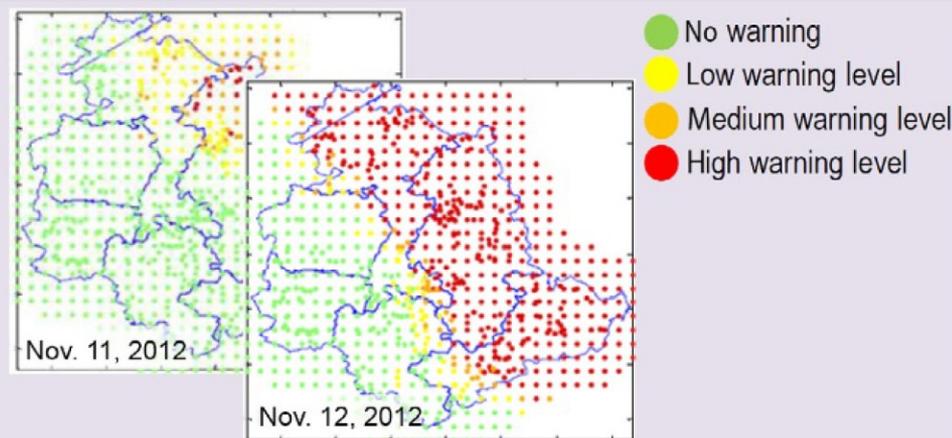
Soil water balance model



Rainfall-soil moisture thresholds



Landslide hazard maps



TIME VARIANT DATA

- ✓ Rainfall RT observations
- ✓ Thermometric RT observations
- ✓ Soil Moisture automatic data (ground stations)
- ✓ ASCAT satellite data:
 - ftp H-SAF project (Europe)
 - EUMETCAST service (globe)
- ✓ METEO RADAR data (National Civil Protection Dept)

PREDICTED DATA

- ✓ QPF (various meteorological models)
- ✓ Predicted temperature

experimentation in progress

- ✓ Satellite data/products operative hydrological modelling assimilation: SM2RAIN (and its HR version), SMAP, S1
- ✓ INSAR landslide satellite monitoring

OPERATIONAL FLOOD FORECASTING SYSTEMS FOR UMBRIA REGION CIVIL PROTECTION CENTRE

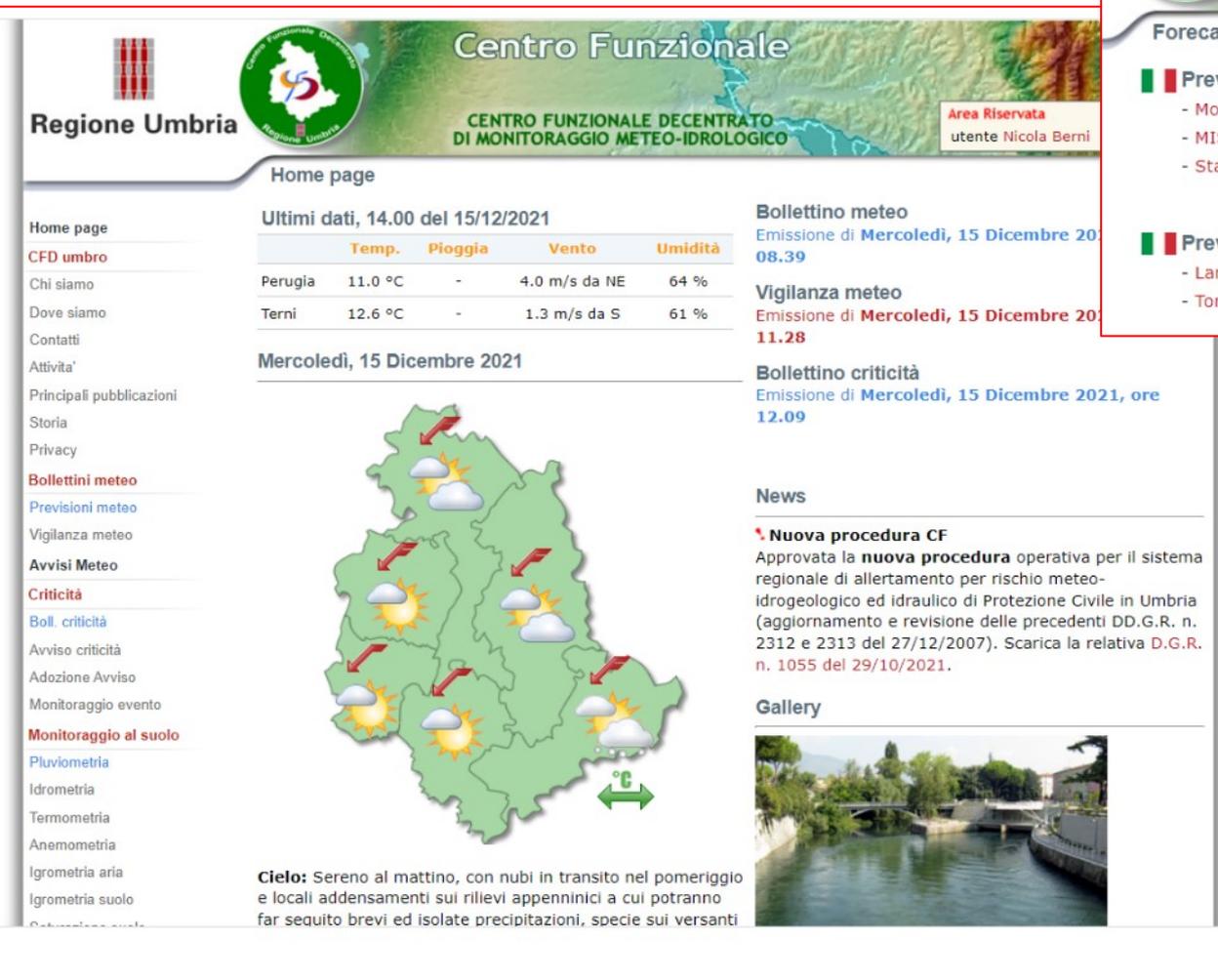
<http://www.cfumbria.it/>



Centro Funzionale
CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO DI MONITORAGGIO METEO-IDROLOGICO

Forecasting Models - Descrizione Modelli

- Previsione alluvioni**
 - Mobicid
 - MISDc
 - Stafom
- Previsione frane**
 - LandWarn
 - Torgiovannetto
- Landslide forecast**
 - LandWarn



Regione Umbria **Centro Funzionale**
CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO DI MONITORAGGIO METEO-IDROLOGICO
Area Riservata utente Nicola Berni

Home page

Ultimi dati, 14.00 del 15/12/2021

	Temp.	Pioggia	Vento	Umidità
Perugia	11.0 °C	-	4.0 m/s da NE	64 %
Terni	12.6 °C	-	1.3 m/s da S	61 %

Mercoledì, 15 Dicembre 2021

Bollettino meteo
Emissione di Mercoledì, 15 Dicembre 2021, ore 08.39

Vigilanza meteo
Emissione di Mercoledì, 15 Dicembre 2021, ore 11.28

Bollettino criticità
Emissione di Mercoledì, 15 Dicembre 2021, ore 12.09

News
Nuova procedura CF
Approvata la nuova procedura operativa per il sistema regionale di allertamento per rischio meteo-idrogeologico ed idraulico di Protezione Civile in Umbria (aggiornamento e revisione delle precedenti DD.G.R. n. 2312 e 2313 del 27/12/2007). Scarica la relativa D.G.R. n. 1055 del 29/10/2021.

Gallery

Cielo: Sereno al mattino, con nubi in transito nel pomeriggio e locali addensamenti sui rilievi appenninici a cui potranno far seguito brevi ed isolate precipitazioni, specie sui versanti

OPERATIONAL FLOOD FORECASTING SYSTEMS FOR UMBRIA REGION CIVIL PROTECTION CENTRE

<http://www.cfumbria.it/>

NOTA IMPORTANTE - il sistema è in fase di sviluppo, sperimentazione e taratura

Sistema modellistico sperimentale finalizzato alla produzione di dati e modelli per la definizione dello scenario dinamico di rischio idrogeologico a livello regionale.

- Descrizione Modello

Visualizzazione su Google Earth

- Punti sopra soglia **breve**
- Punti sopra soglia **lunga**

frane

MISDC_QPF è un sistema modellistico basato sul modello MISDC (sviluppato dal CNR-IRPI di Perugia - Reparto di Idrologia) costituito da un modello di bilancio idrologico del suolo per la simulazione in continuo dell'evoluzione temporale del contenuto d'acqua accoppiato con un modello idrologico semidistribuito (MISD) per la simulazione afflussi-deflussi a scala di evento che, oltre a considerare i dati di precipitazione e temperatura registrati dalla rete di monitoraggio idrometeorologico regionale operante in tempo reale, utilizza le QPF (Quantitative Precipitation Forecast - Previsioni Quantitative di Precipitazione) provenienti dai modelli meteorologici ECMWF, COSMO-5M.

- Descrizione Modello
- Descrizione Interfaccia

alluvioni

Prodotti

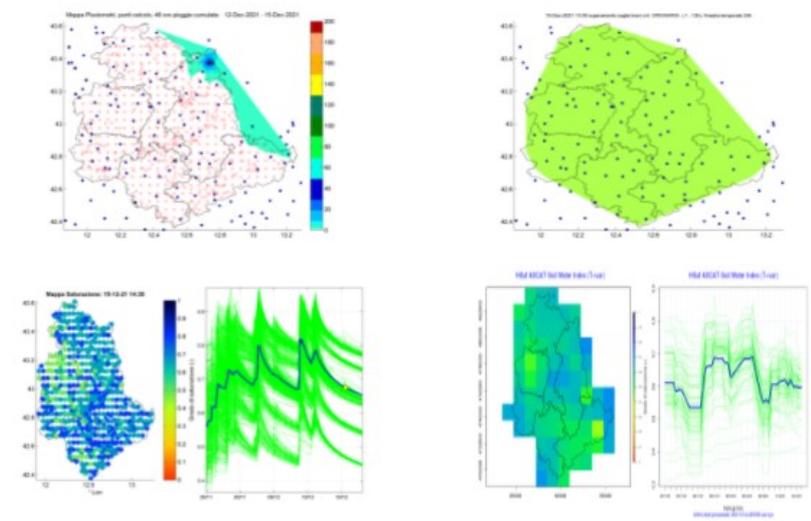
Bacino: Tevere
Modello meteo di riferimento: ECMWF

Visualizza

Run del 15/12/2021 ore 14:23

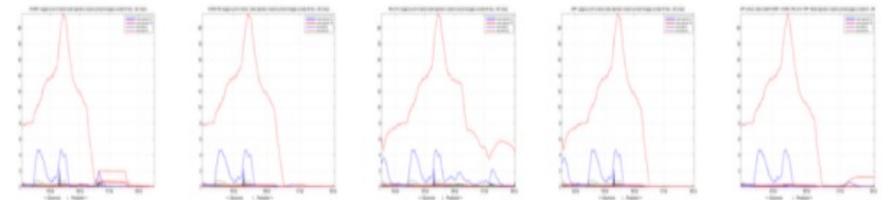
Mappe Saturation: 17-12-21 23:30

Run del 15/12/2021 ore 14:23

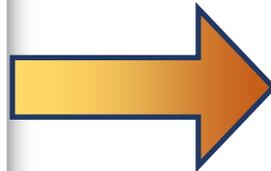
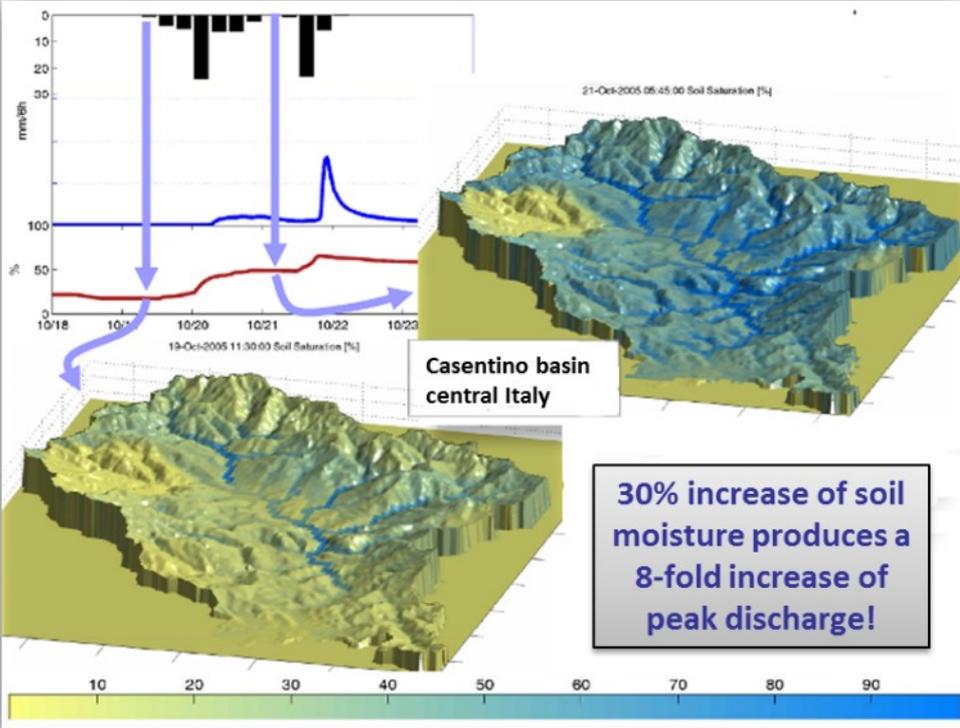


Selezionare un modello meteo:

- ECMWF
- COSMO_5M
- MOLOCH
- WRF
- QPF



I satelliti possono integrare efficacemente la conoscenza di un parametro «chiave»



FLOODS

DROUGHTS



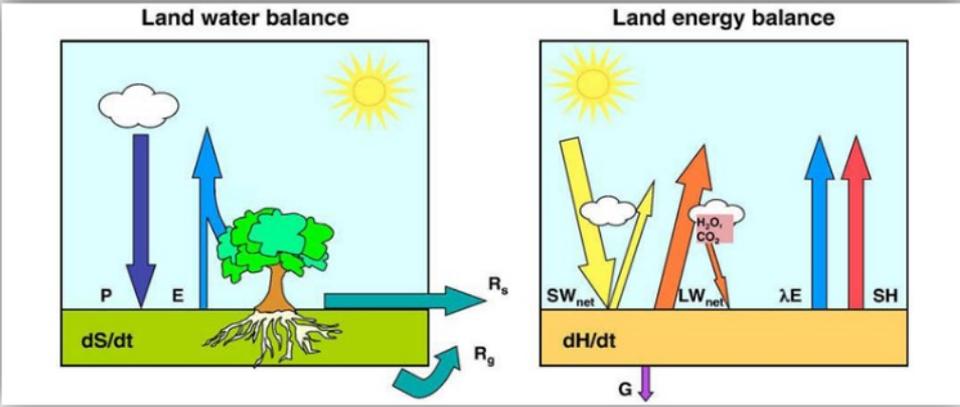
WEATHER PREDICTION

CLIMATE SYSTEM



LANDSLIDES

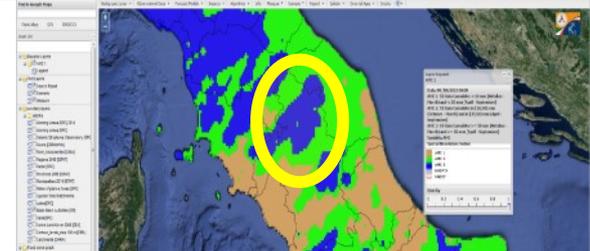
CROP PRODUCTION



Valore iniziale di contenuto d'acqua prima di un evento meteo-avverso

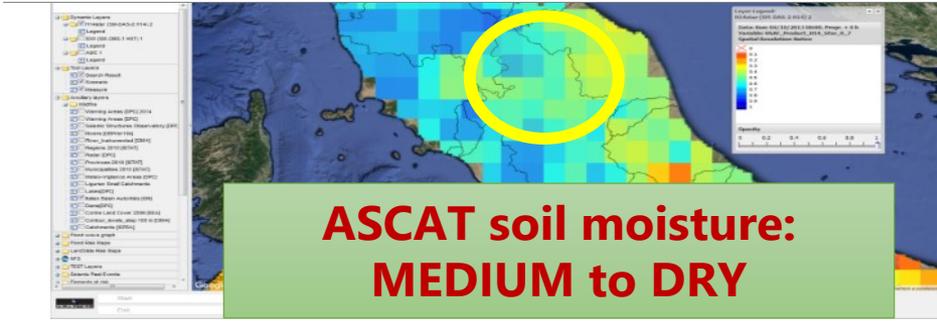
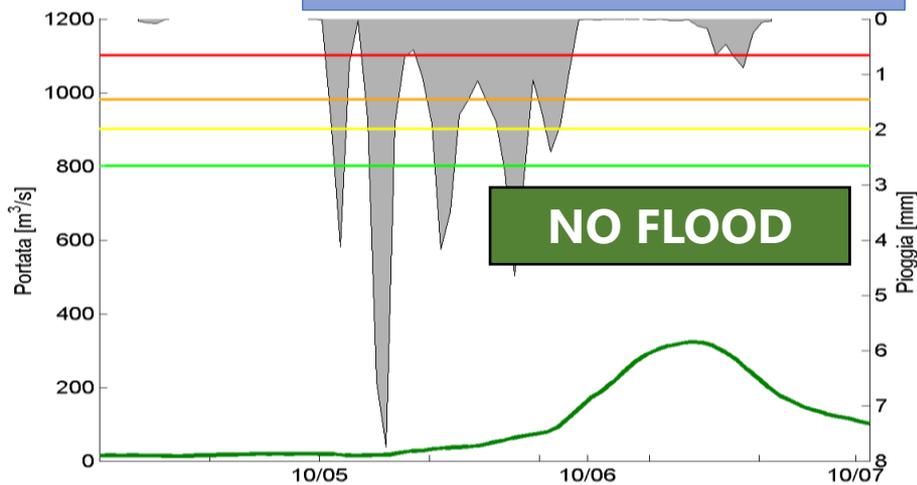
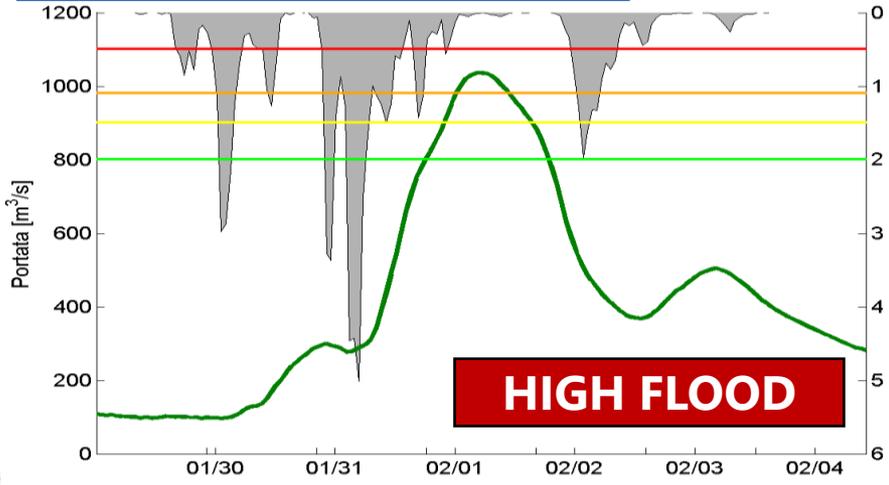


2 flood events with the same RAINFALL: 70mm/1.5 days



Antecedent Precipitation: MEDIUM

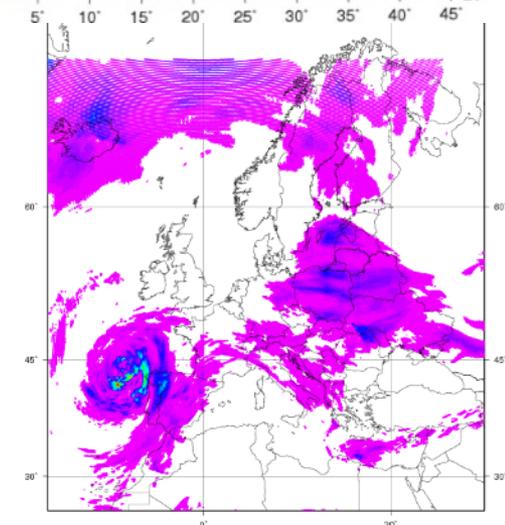
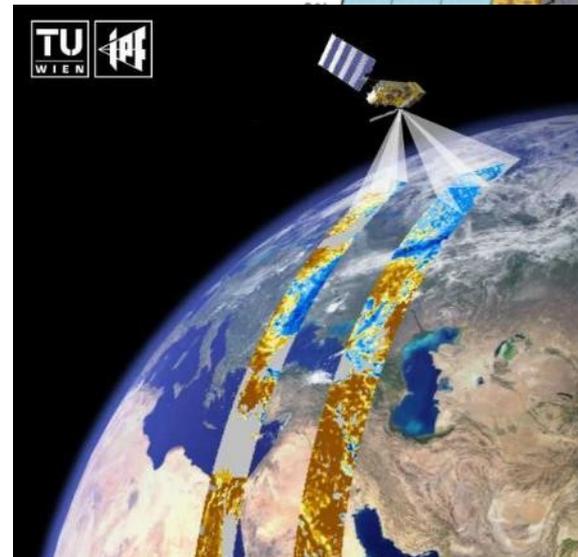
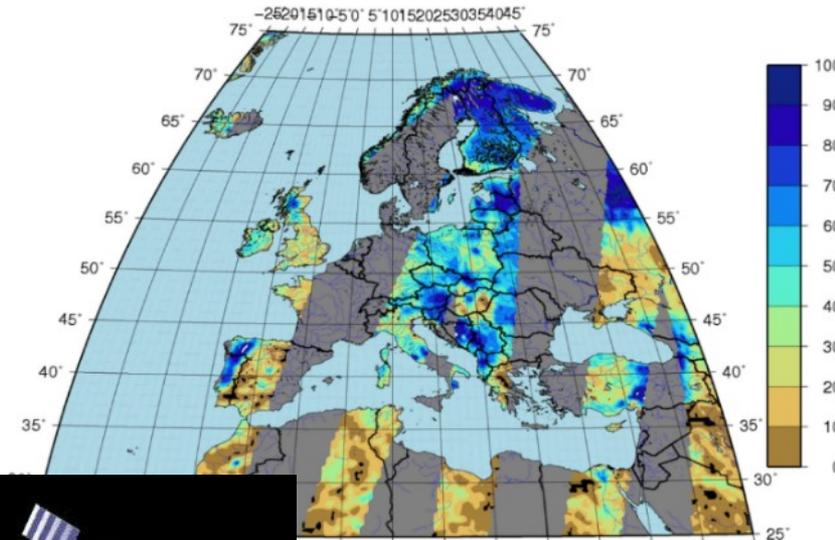
Antecedent Precipitation: MEDIUM to WET



ASCAT Advanced SCATterometer

- Active
- C-band, 5.3 GHz, 5.67 cm
- VV-polarisation
- Spatial Resolution: 25/50 km
- Daily global coverage: 82 %
- Swath: 2 x 500 km
- Multi-incidence: 25 –62°
- 6 Antennas
- 3 (quasi) instantaneous independent measurements

ASCAT 25km soil moisture 20090603_141100

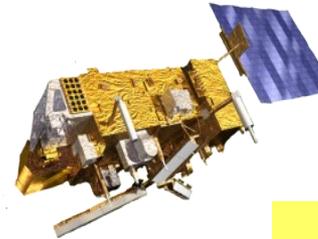


Accumulated Precipitation in the previous 24 hours 20171103 0300

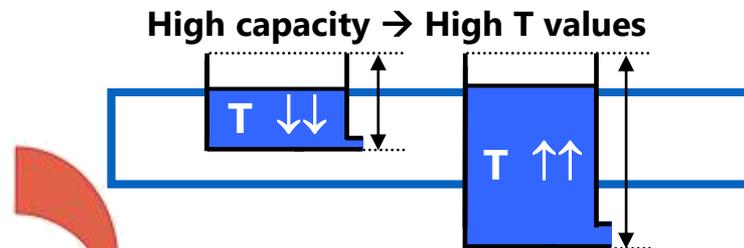
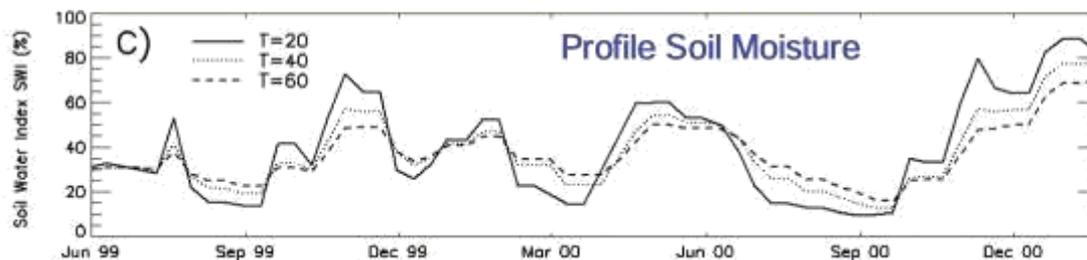
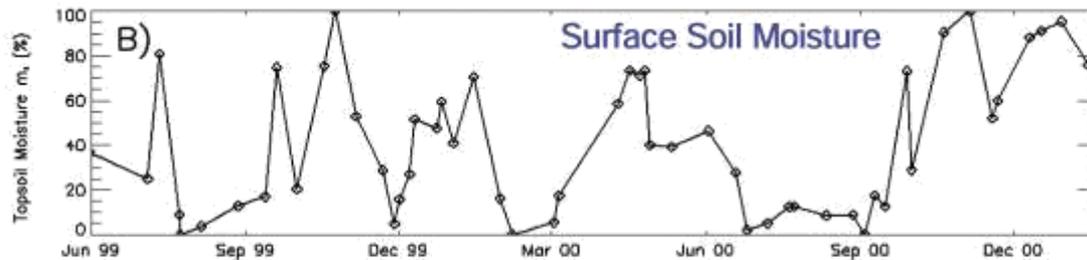
SWI soil Water Index (filtro esponenziale)

Soil water index (roots region) is obtained filtering the large scale product

$$SWI(t) = \frac{\sum_i m_{s,t_i} \exp\left(-\frac{t-t_i}{T}\right)}{\sum_i \exp\left(-\frac{t-t_i}{T}\right)}$$



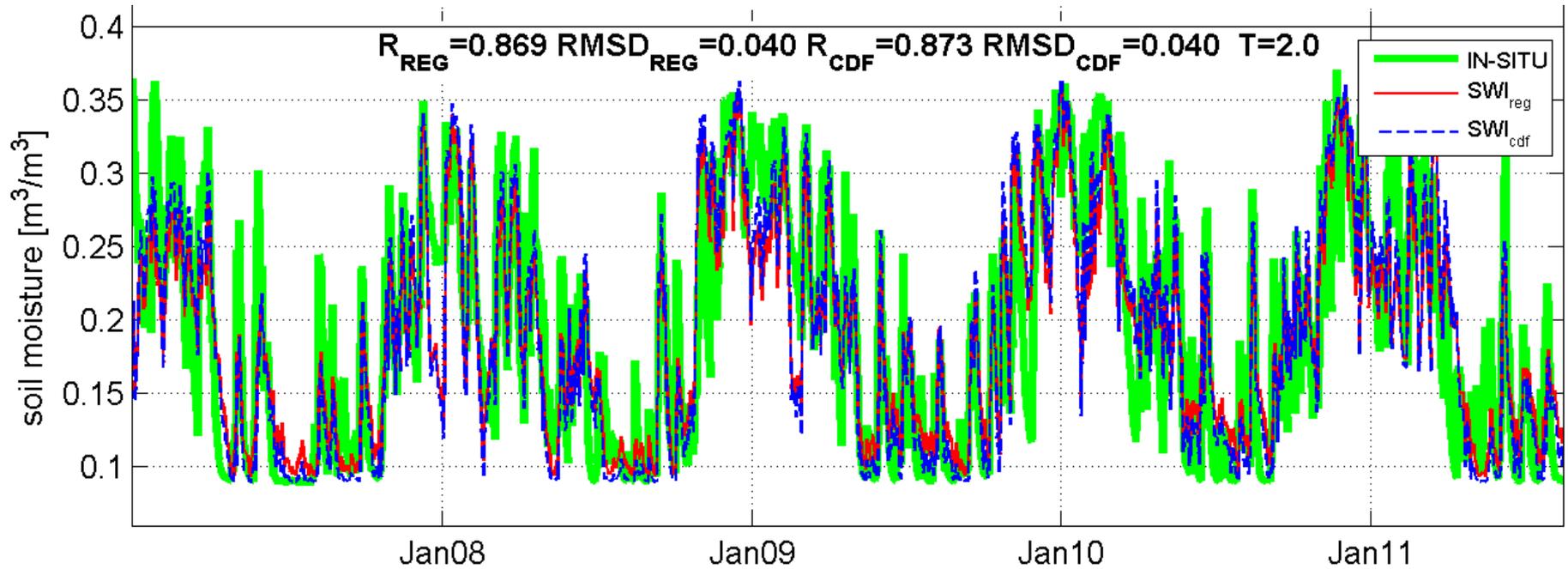
**SM_ASCAT
(HSAF)**



**Wagner et al., 1999 (RSE)
Albergel et al., 2009 (HESS)**

Validation

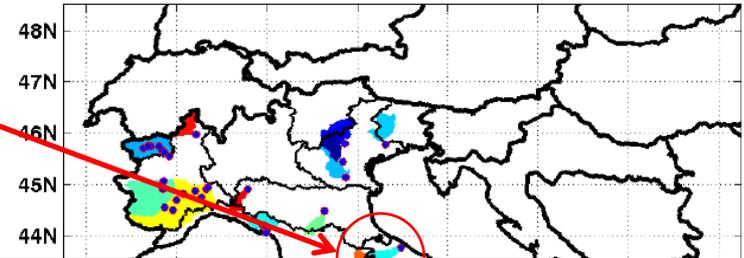
CENTRAL ITALY



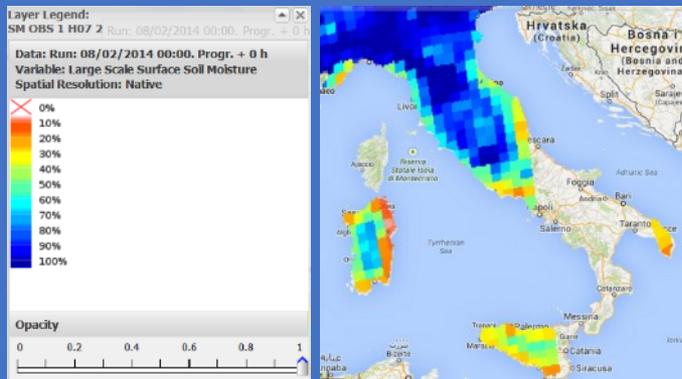
17 events : January 2010 – February 2013, Area=4815 Km²

Input data:
Observed rainfall

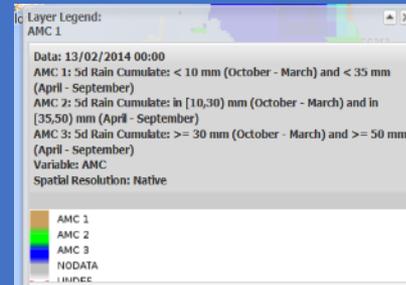
Benchmark
Discharge data at
Montemolino
section (Tiber river)

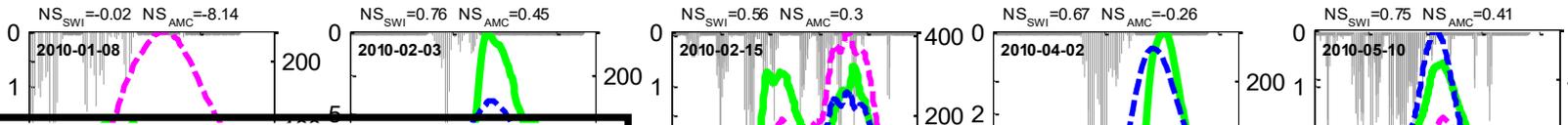


Initial conditions evaluation
SM_ASCAT product

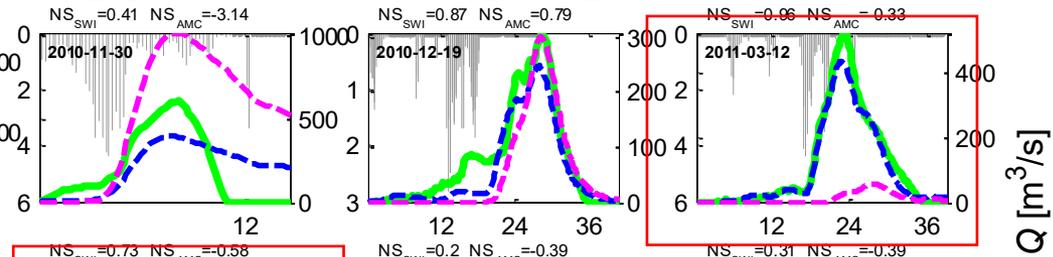


Initial conditions evaluation
API5 and AMC class





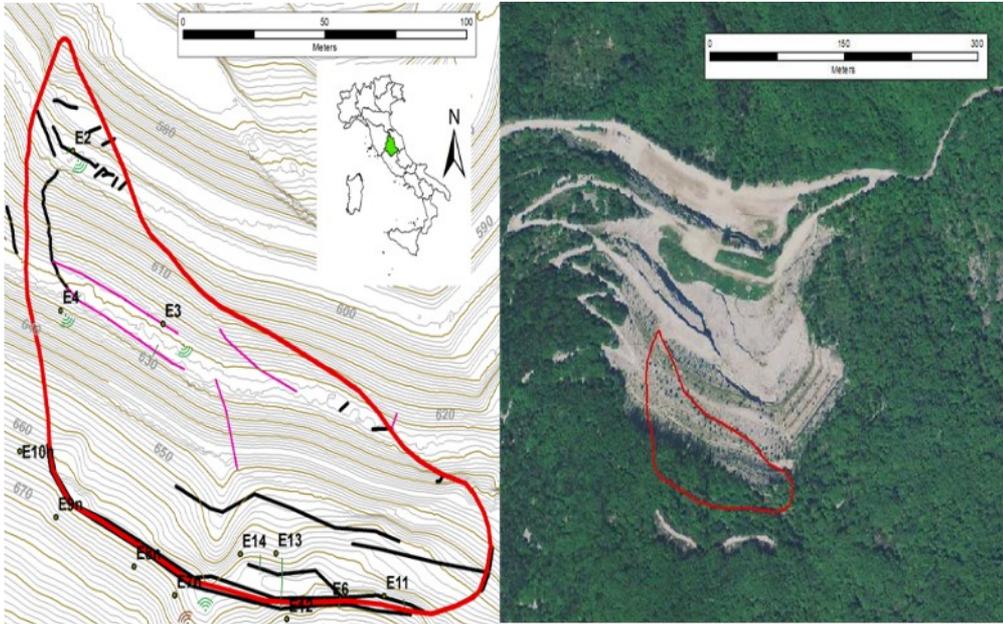
Date	SWI	AMC	NS _{SCRRM}	NS _{SCS}
2010-01-08	0.3809	3	-0.0009	-8.1105
2010-02-03	0.3911	2	0.7499	0.4601
2010-02-15	0.4356	2	0.5596	0.2983
2010-04-02	0.473	1	0.644	-0.2631
2010-05-10	0.4112	1	0.7437	0.4131
2010-11-17	0.4163	2	0.4923	-0.8986
2010-11-25	0.4649	3	0.8706	-3.3982
2010-11-30	0.4823	3	0.4233	-3.1336
2010-12-19	0.47	2	0.8665	0.7967
2011-03-12	0.4812	1	0.9626	-0.3264
2012-11-09	0.3947	2	0.8124	-0.5614
2012-11-25	0.4291	1	0.8367	-0.4408
2013-01-10	0.4509	1	0.7252	-0.5875
2013-01-19	0.467	2	0.1901	-0.3938
2013-02-01	0.4832	2	0.3164	-0.3982
2013-02-09	0.4867	2	0.5353	-0.2052
2013-02-20	0.4562	1	0.7385	-0.3743



	SCRRM	SCS-CN
NS medio	0.63	-1.01
EQp medio	32.95	82.10
NS mediana	0.73	-0.40



time [h]

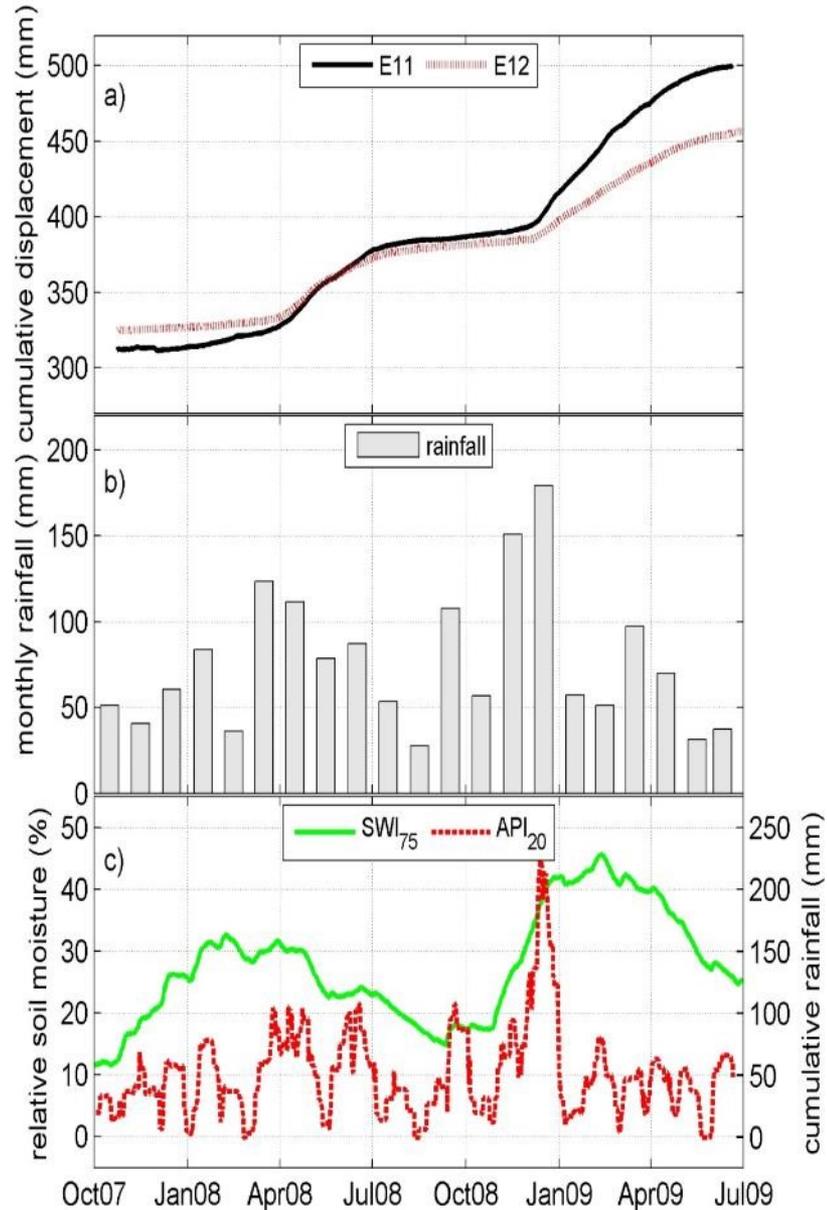


- ✓ Near Assisi
- ✓ Rock slope (abandoned stone quarry)
- ✓ First slide in 2003
- ✓ Landslide monitoring (extensometer, inclinometer)
- ✓ Meteorological monitoring (rainfall and temperature)

October 2007 – July 2009

Soil moisture is estimated through ASCAT and considering an Antecedent Precipitation Index

Brocca et al., 2012 (RS) – Open access



Multiple linear regression

$$\hat{dH} = \alpha + \beta \cdot P_{max-1h} + \gamma \cdot P_{tot} + \delta \cdot API_{20} + \varepsilon \cdot SWI_{75}$$

Displacements

1h max rainfa

Total rainfall

Soil Water Index (T=75 g)

Antecedent Precipitation Index (N=20 g)

1) only rainfall (P_{max-1h} e P_{tot})

$$\hat{dH} = \alpha + \beta \cdot P_{max-1h} + \gamma \cdot P_{tot}$$

2) rainfall + API_{20}

$$\hat{dH} = \alpha + \beta \cdot P_{max-1h} + \gamma \cdot P_{tot} + \delta \cdot API_{20}$$

3) rainfall + SWI_{75}

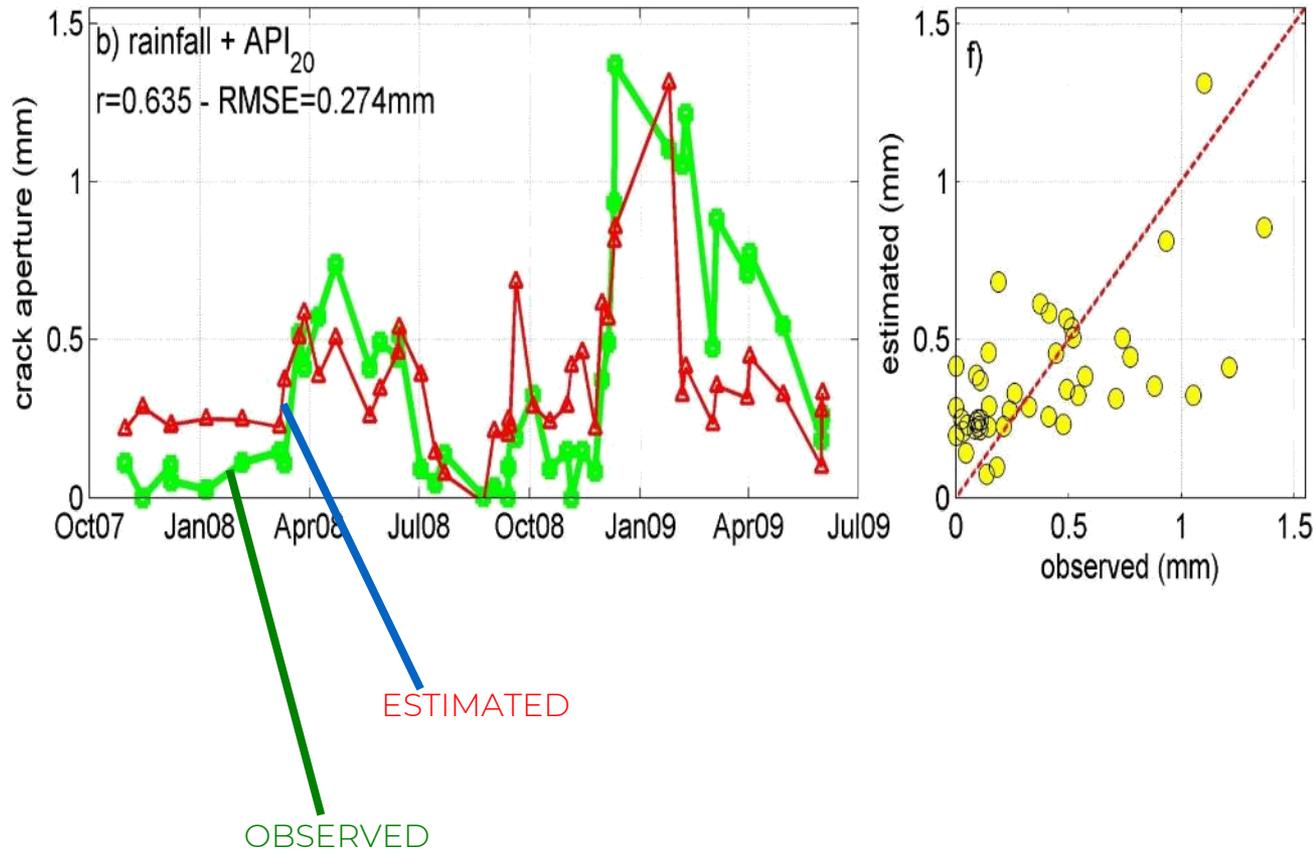
$$\hat{dH} = \alpha + \beta \cdot P_{max-1h} + \gamma \cdot P_{tot} + \varepsilon \cdot SWI_{75}$$

4) rainfall + API_{20} + SWI_{75}

$$\hat{dH} = \alpha + \beta \cdot P_{max-1h} + \gamma \cdot P_{tot} + \delta \cdot API_{20} + \varepsilon \cdot SWI_{75}$$

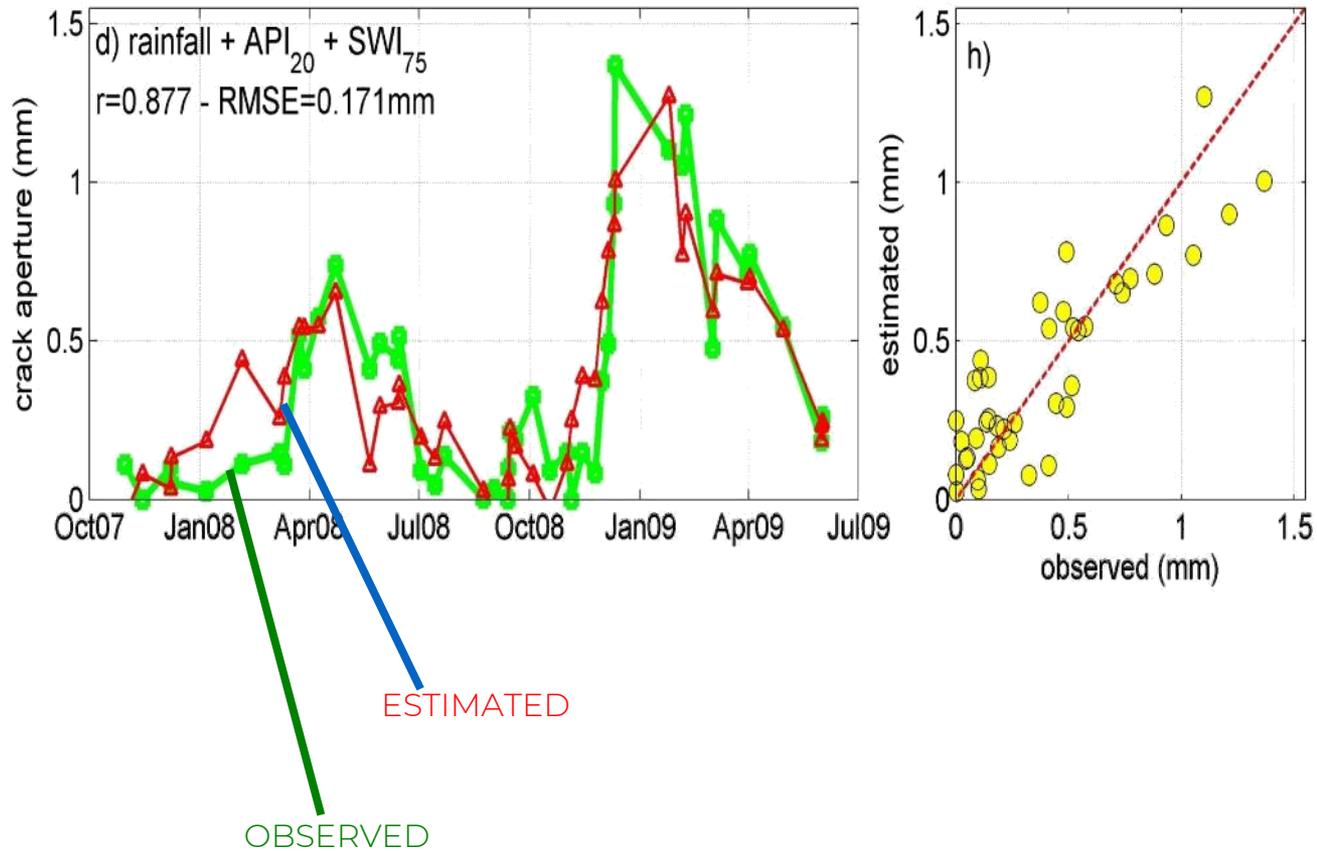
Landslide displacement prediction

2) rainfall + API_{20}

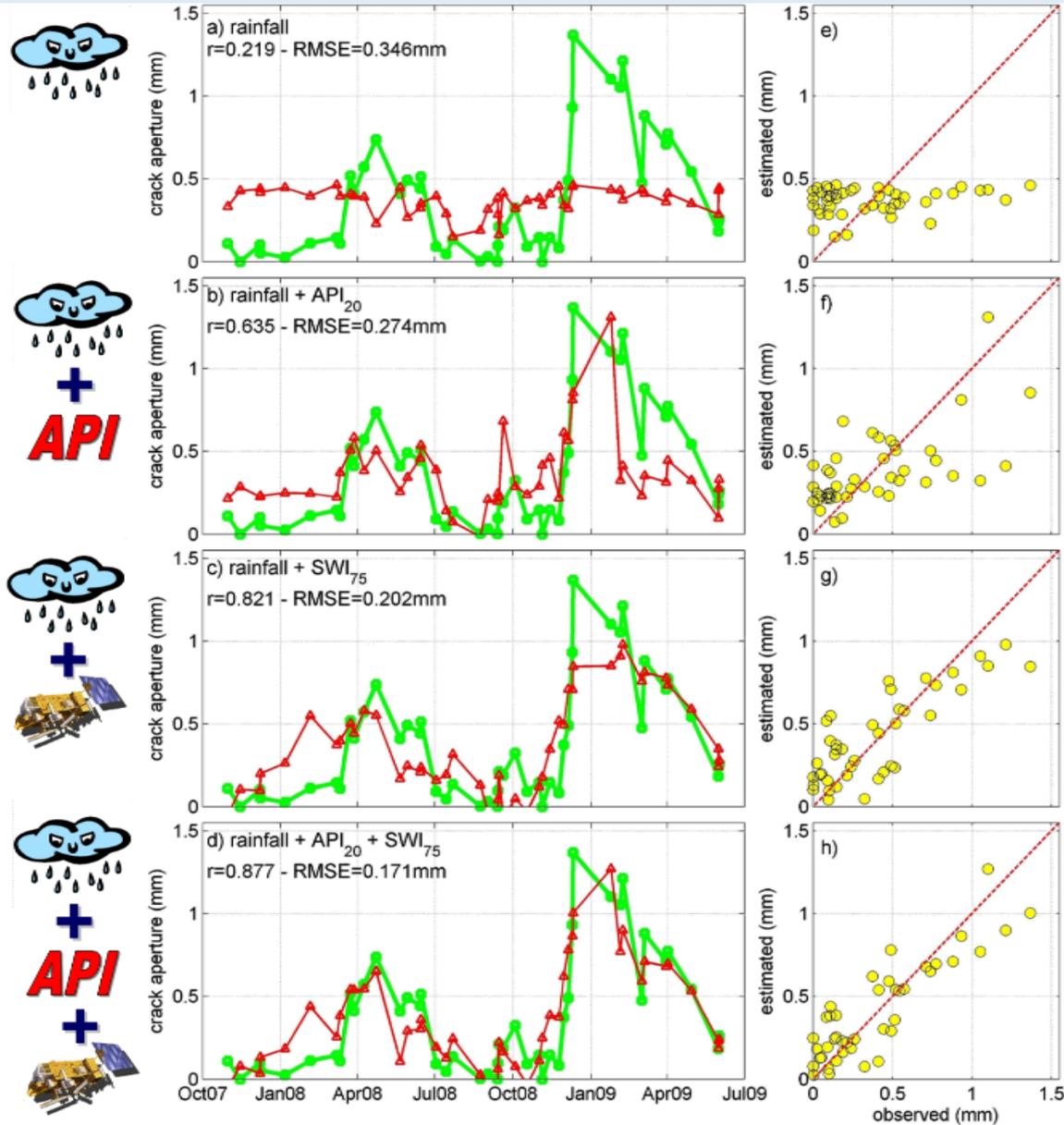


Landslide displacement prediction

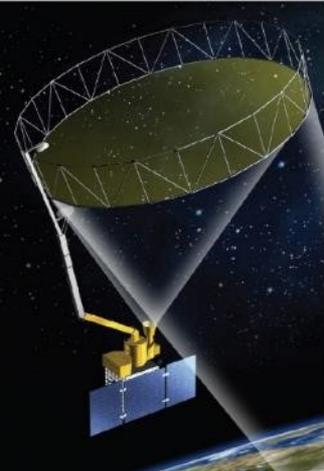
4) rainfall + API_{20} + SWI_{75}



Landslide displacement prediction



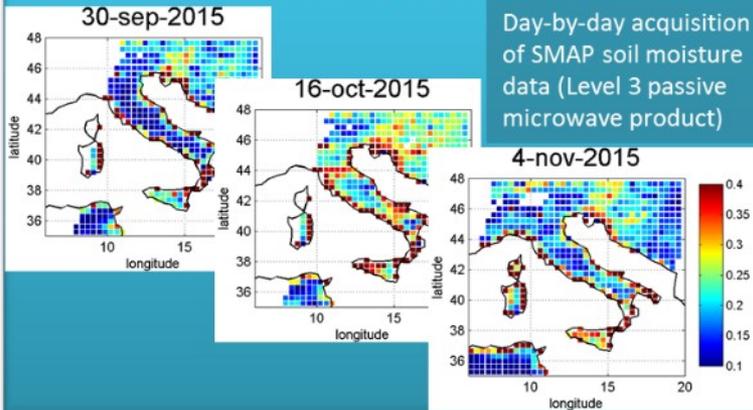
SMAP soil Moisture Active and Passive



SMAP (band L, 9km resolution, 2-3 days)

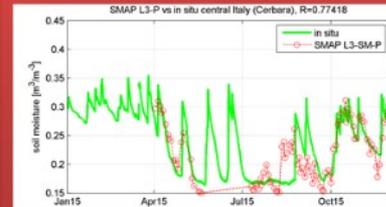
REAL-TIME ACQUISITION OF SMAP SOIL MOISTURE DATA OVER ITALY

1



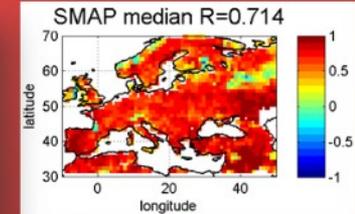
REAL-TIME ASSESSMENT THROUGH IN SITU OBSERVATIONS

2



Validation with ground-based soil moisture observations (point scale)
 Brocca et al. (2011)

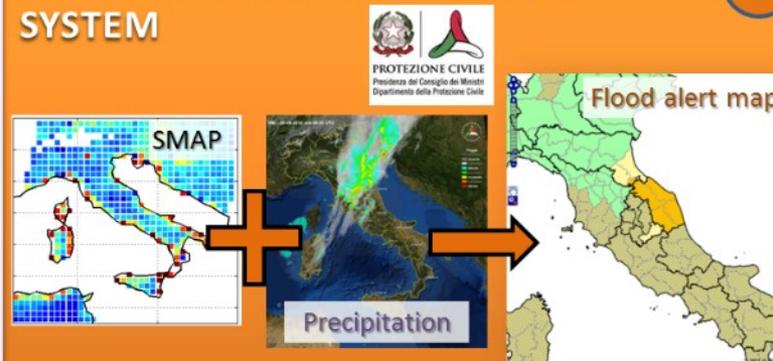
Correlation map between SMAP-derived and observed precip (Jul-Dec 2015)



Indirect validation with ground-based precipitation observations (large scale)
 Brocca et al. (2014)

NATIONAL SCALE FLOOD WARNING SYSTEM

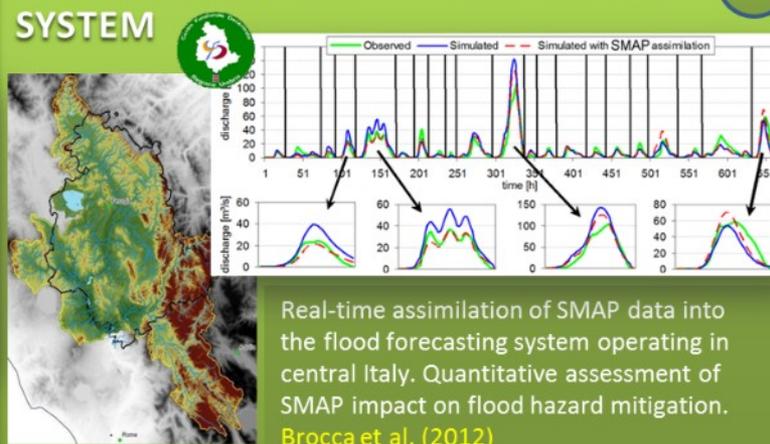
3



Integrazione di SMAP soil moisture and ground-based precipitation observations for flood (and landslide) alert issuing at national scale.

CENTRAL ITALY FLOOD FORECASTING SYSTEM

4



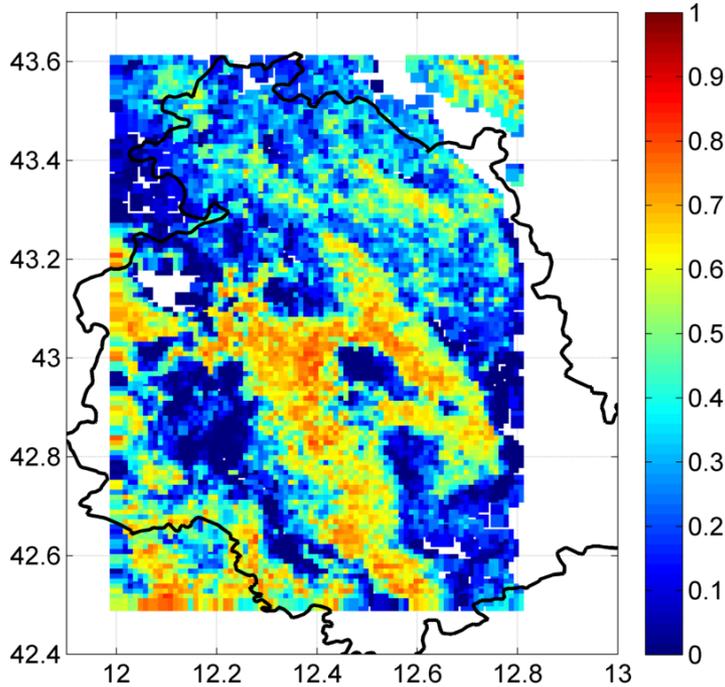
SMAP:
Soil
Moisture
Active and
Passive
mission

Sentinel-1

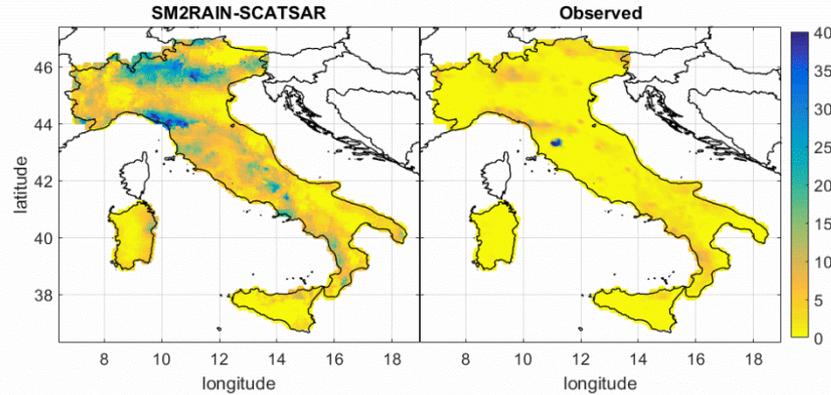


Sentinel-1
(1km, 2-3 days)

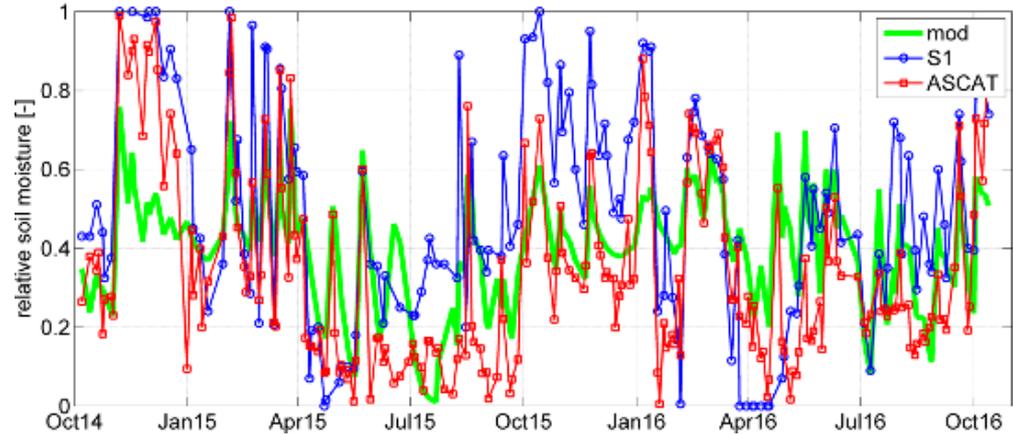
S1 vs ASCAT, median R=0.37635



5-day accumulated rainfall from 11-01-2015 to 15-01-2015

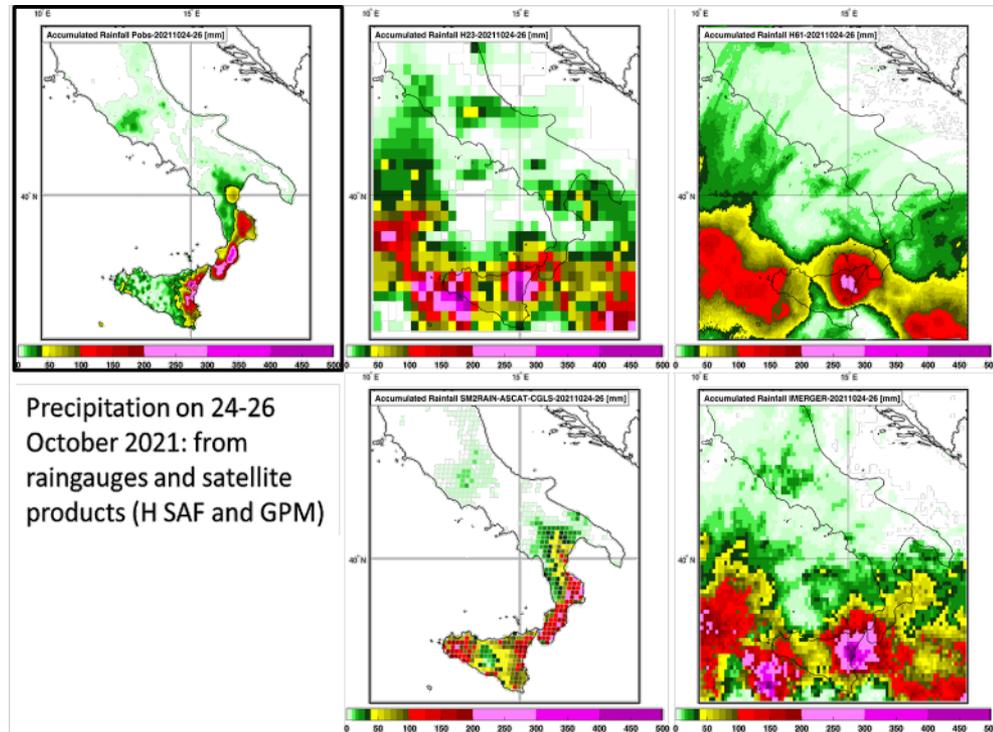
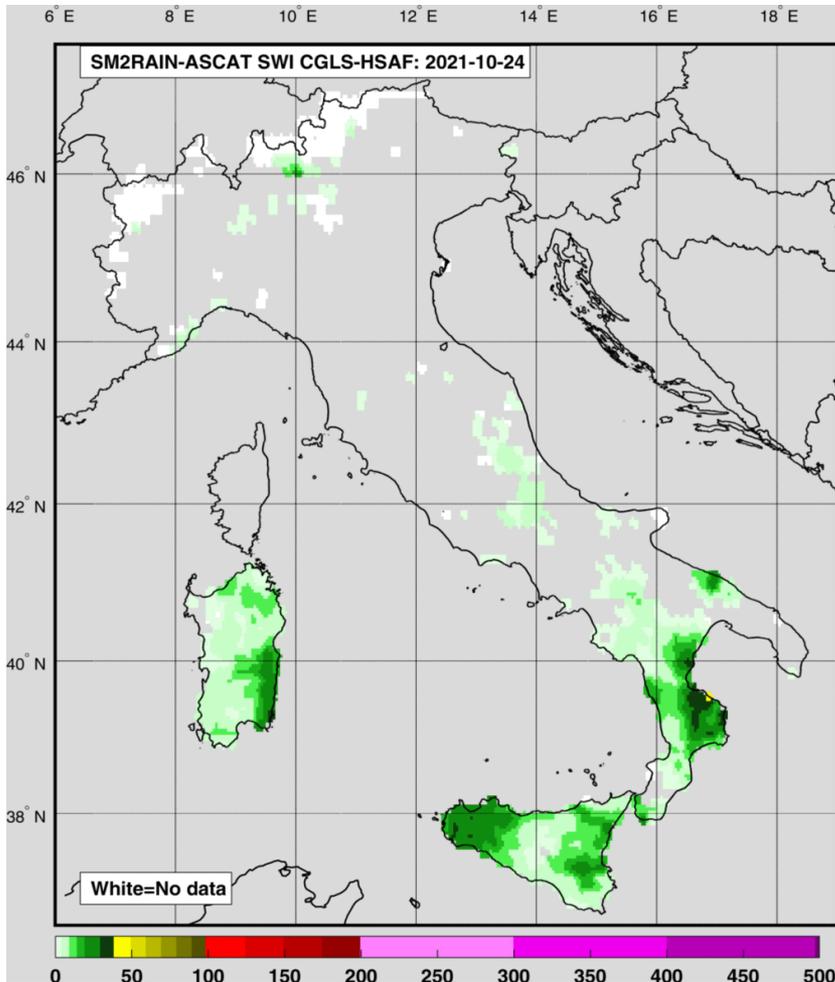


Lon, Lat=12.39, 42.97 - $R_{ASCvsSIM} = 0.71507$ $R_{S1vsSIM} = 0.63694$ $R_{S1vsASC} = 0.8084$



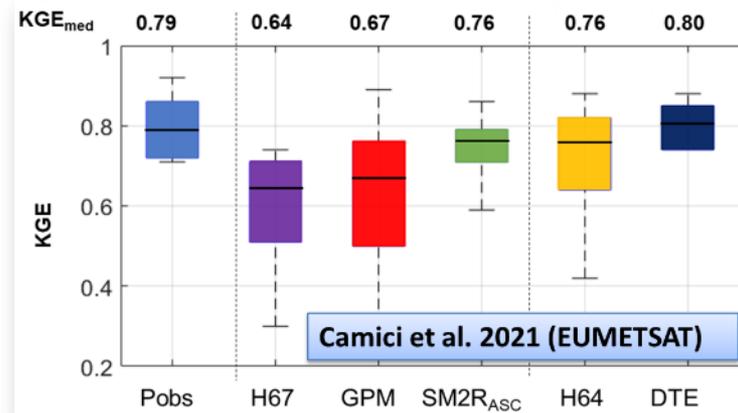
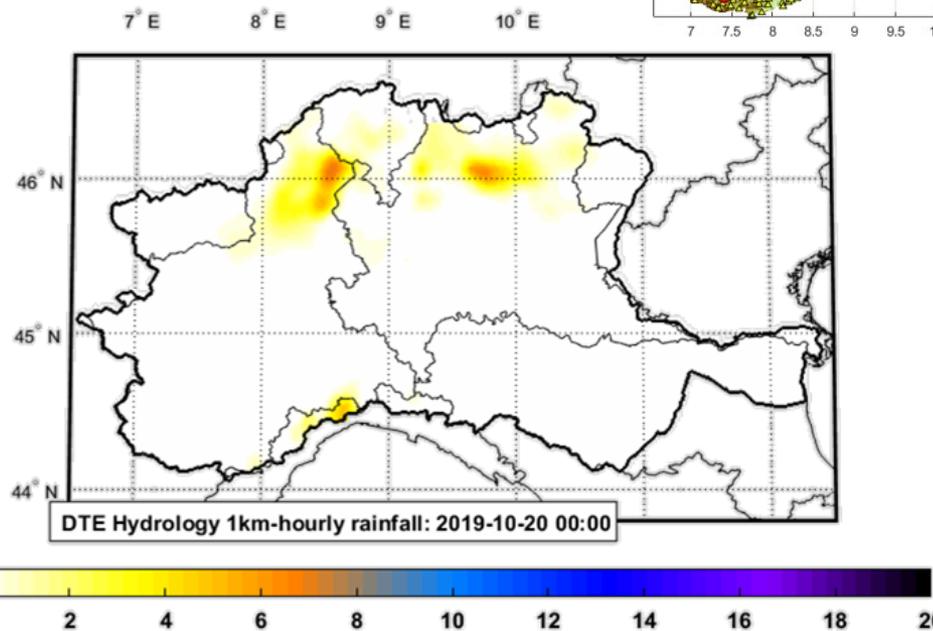
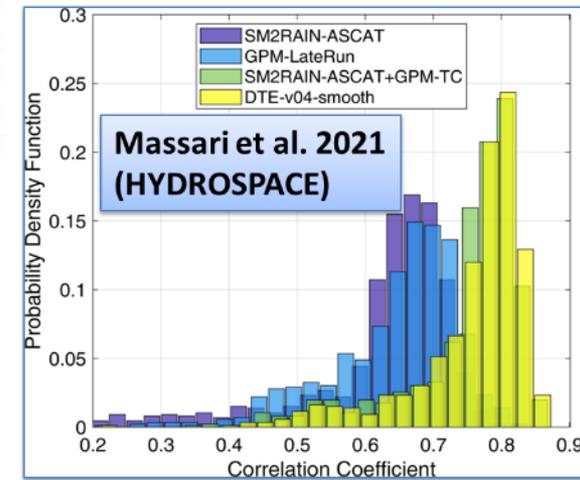
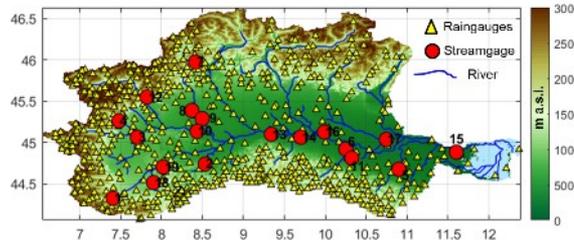
UTILIZZO DELLA PIOGGIA DA SATELLITE COME FORZANTE DEI MODELLI

In Italia è disponibile un prodotto satellitare con 12 ore di ritardo per la stima della pioggia giornaliera con una risoluzione spaziale di 10 km (esempio evento avvenuto in Sicilia a fine Ottobre 2021).



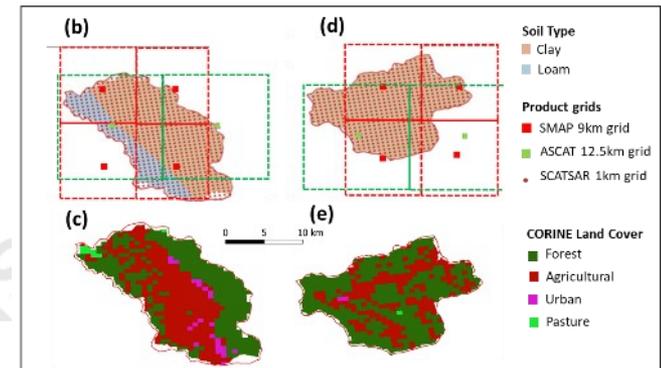
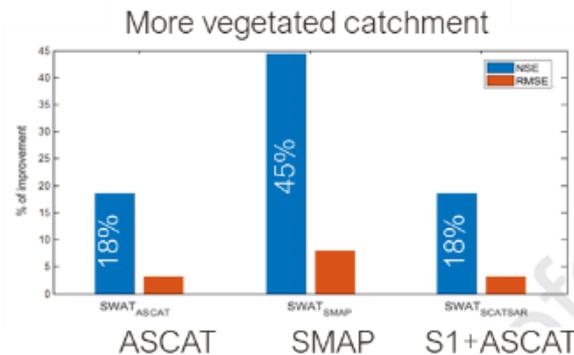
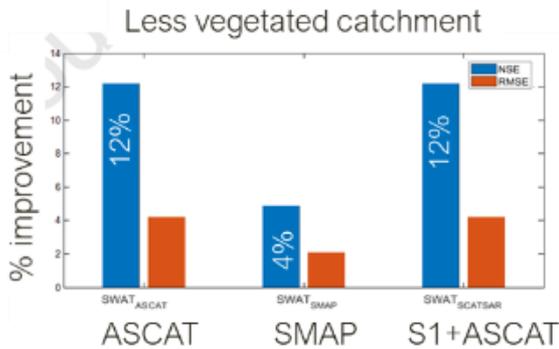
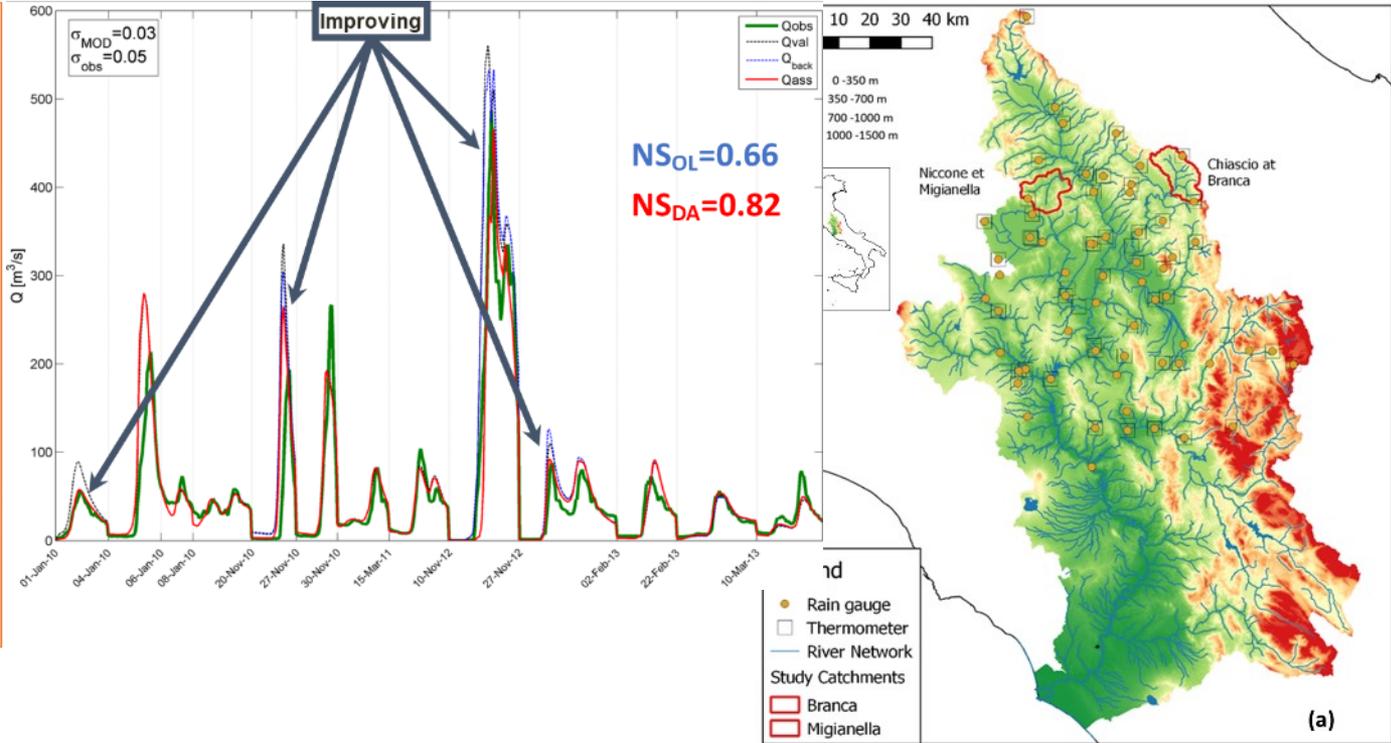
PIOGGIA DA SATELLITE AD ALTA RISOLUZIONE (1 KM – 1 ORA)

Il CNR-IRPI ha sviluppato un prodotto di pioggia ad alta risoluzione (1 km, 1 ora) nell'ambito del progetto ESA DTE Hydrology basato solo su dati satellitari. Simulazioni condotte sul bacino del Po hanno fornito risultati incoraggianti, sul fronte delle simulazione delle portate fluviali con il modello idrologico MISDc operativo in Umbria



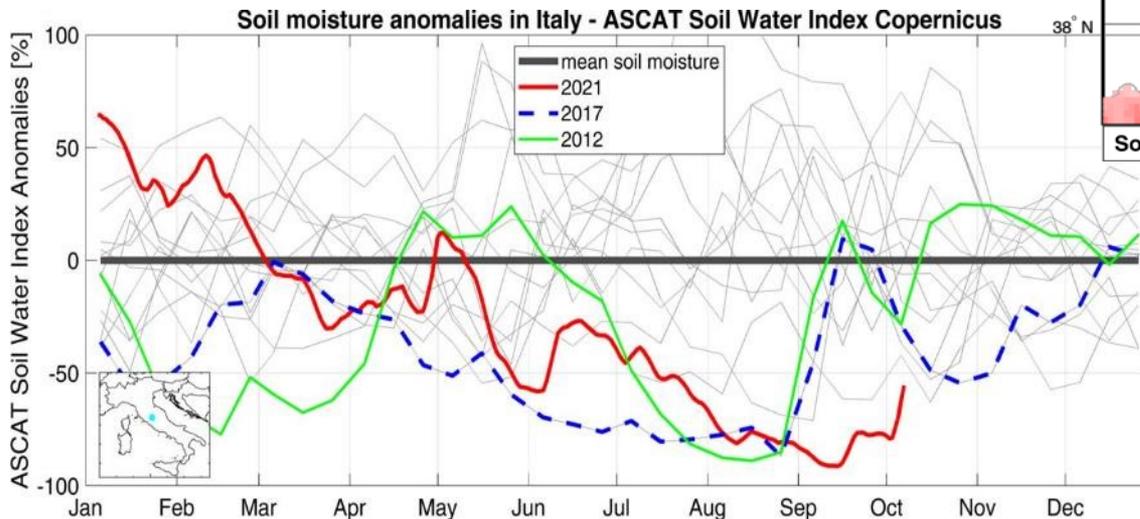
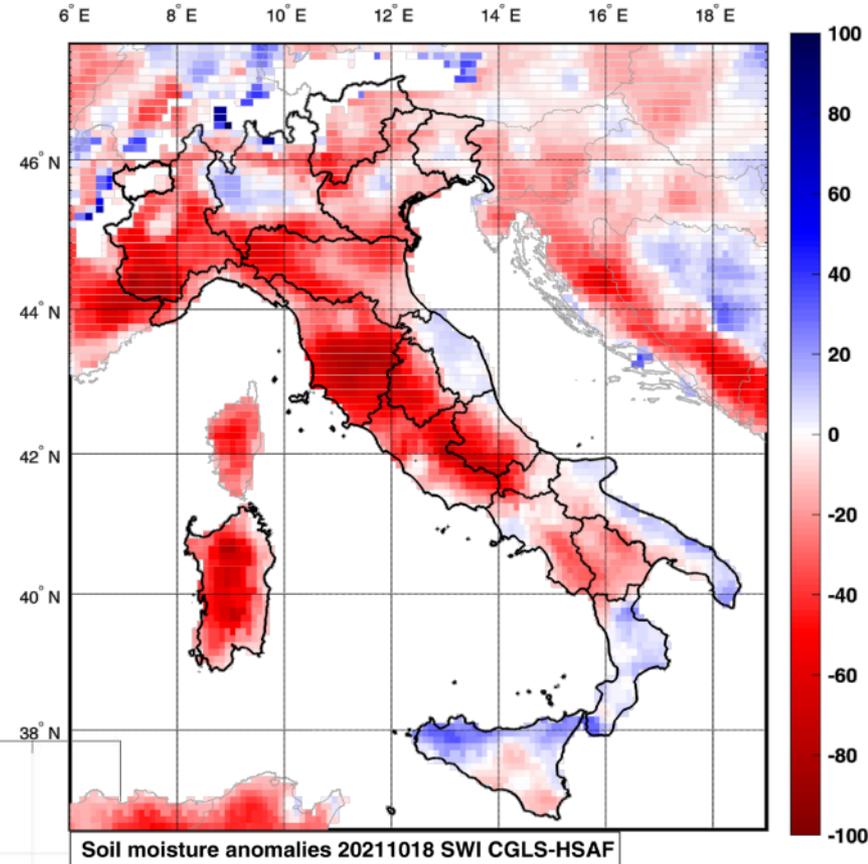
ASSIMILAZIONE UMIDITÀ DEL SUOLO PER LA PREVISIONE DELLE PIENE

Diversi prodotti di umidità del suolo da satellite sono assimilati nella modellistica idrologica per migliorare la previsione delle piene, con buoni risultati soprattutto negli eventi autunnali. Un'analisi analoga verrà svolta per migliorare la previsione dell'occorrenza delle frane superficiali.



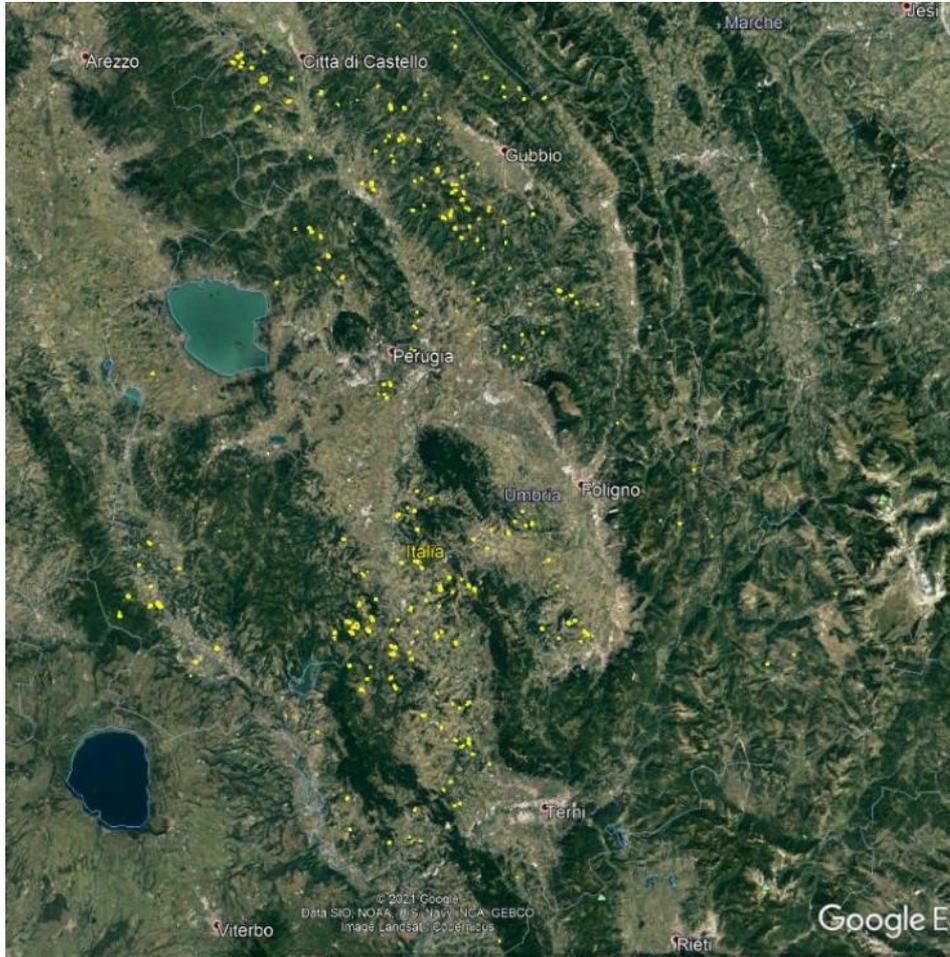
MONITORAGGIO DELLA SICCIÀ DA SATELLITE

Attraverso i dati di umidità del suolo da satellite è possibile monitorare la siccità a scala nazionale. I risultati del monitoraggio nell'ultimo anno hanno mostrato come il Settembre 2021 è stato il più secco degli ultimi 15 anni in Italia Centrale.



Altre attività sperimentali in corso per la previsione e prevenzione rischio frane in Umbria: INSAR

Servizio INSAR Umbria
2019 - 2020



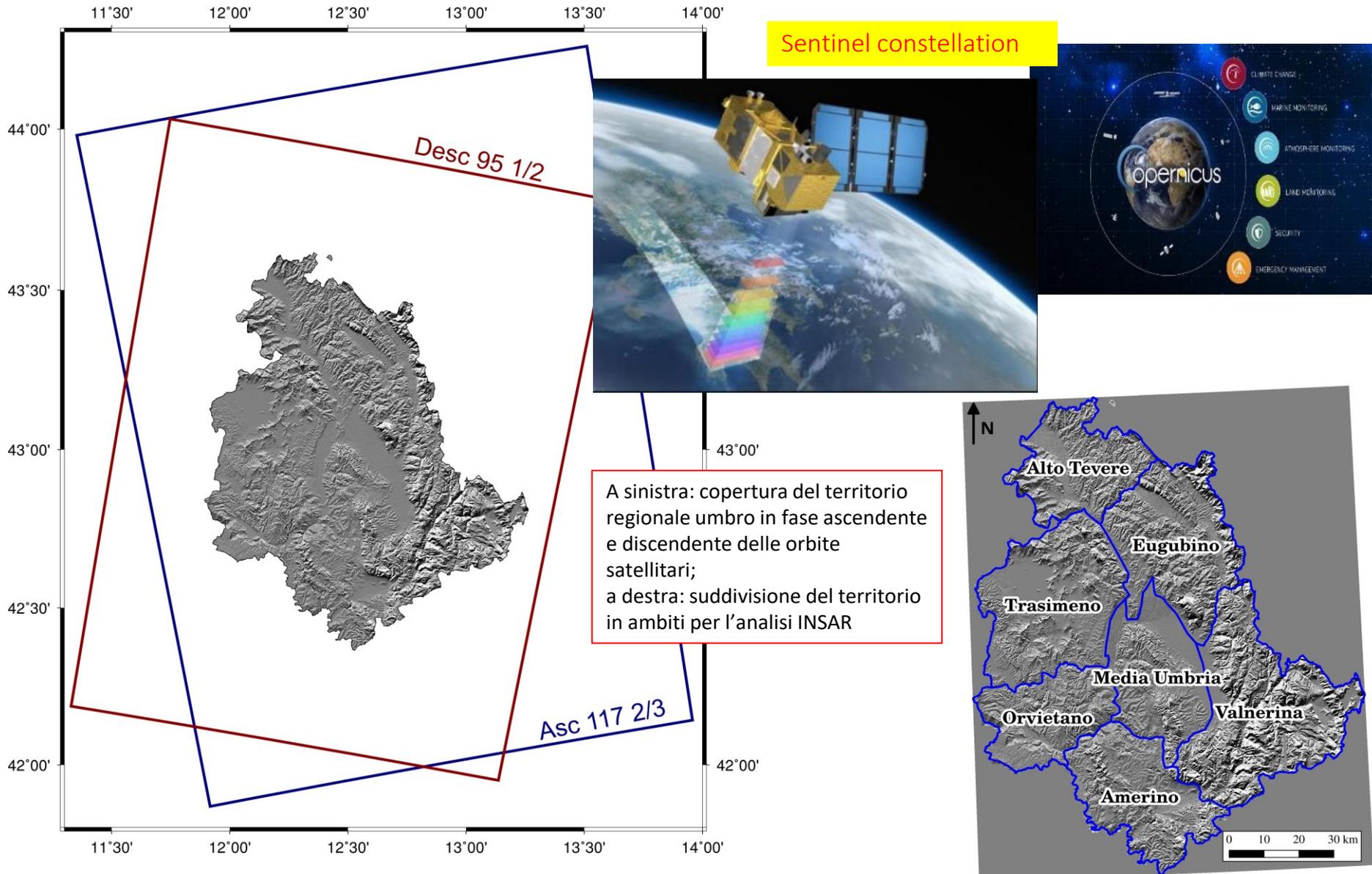
SAR (acronimo di Synthetic Aperture Radar) è una forma di radar (acronimo di Radio Detection And Ranging) che viene utilizzato per creare immagini di oggetti



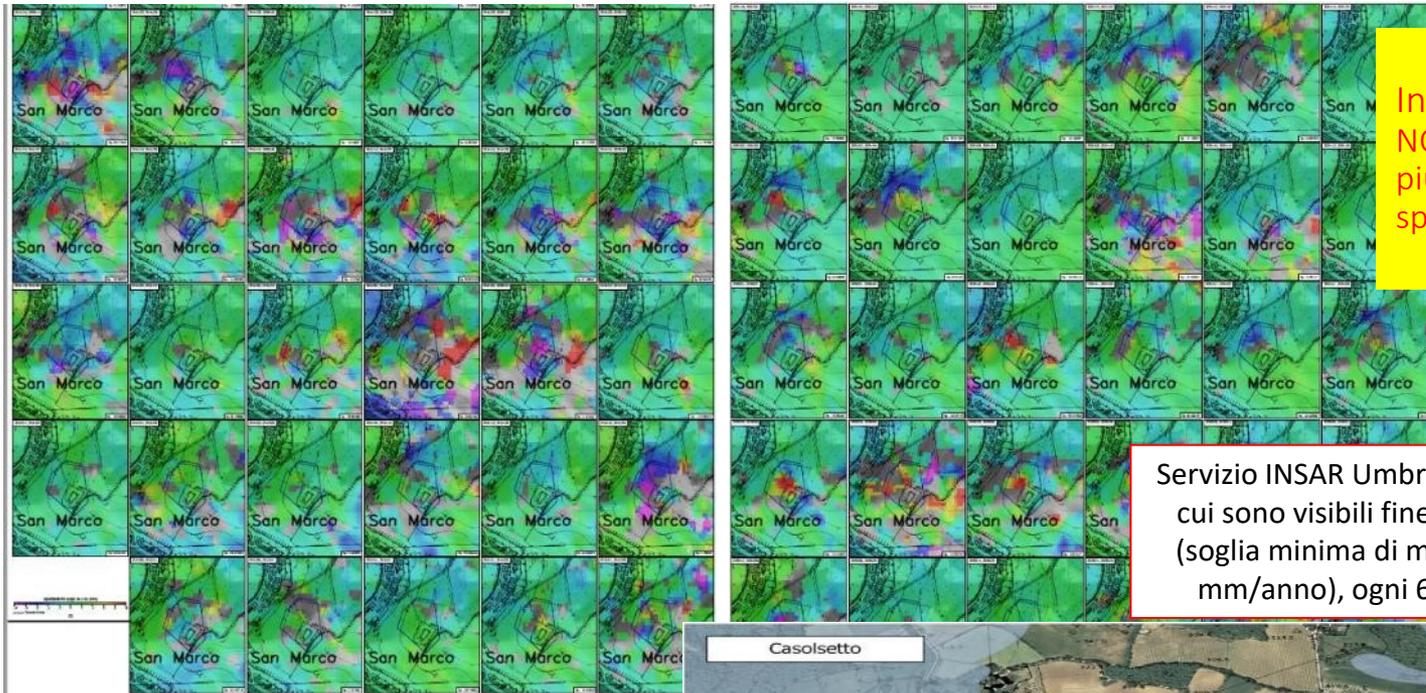
distribuzione delle 250 frane rilevate dall'analisi INSAR, e dettaglio

Fonte: progetto sperimentale Centro Funzionale Regione Umbria – spin-off Università di Bologna – Prof. Alessandro Simoni, ditta «Fragile Srl» (argomento all'interno della Convenzione di collaborazione attiva e più ampia tra Regione Umbria e Regione Emilia Romagna)

Attività sperimentali in corso per la previsione e prevenzione rischio frane in Umbria: INSAR



Attività sperimentali in corso per la previsione e prevenzione rischio frane in Umbria: INSAR



Interferogrammi: tecnica NON permanent scatter – PS più economica, diffusa spazialmente

Servizio INSAR Umbria: interferogrammi di frana in cui sono visibili finestre temporali di attivazione (soglia minima di movimento rilevabile: circa 30 mm/anno), ogni 6 giorni di rivisitazione circa

NB: risultati molto promettenti!





Thank you for attention!

www.cfumbria.it

centrofunzionale@regione.umbria.it