

# Risposte adeguate al rischio meteo idro-geologico

Carlo Cacciamani & Veronica Casartelli  
Dipartimento Protezione Civile Nazionale  
Centro Funzionale Centrale



**PROTEZIONE CIVILE**  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile

# Outline

- Pericolosità, vulnerabilità, esposizione e Rischio...
- Politiche, strumenti e strategie di gestione del rischio a livello globale, europeo e nazionale
- Il sistema di allertamento nazionale, struttura e strumenti. Lo stato attuale dell'arte.
- Impatto del cambiamento climatico sulle condizioni di rischio e sulla sua gestione
- La comunicazione e la formazione: migliorare la “cultura del rischio” per rendere le popolazioni più resilienti...

# Il Rischio degli impatti del clima:

interazione tra:

- 1. disastri** (eventi singoli e trend)
- 2. vulnerabilità** dei sistemi umani e naturali
- 3. esposizione** dei sistemi umani e naturali.

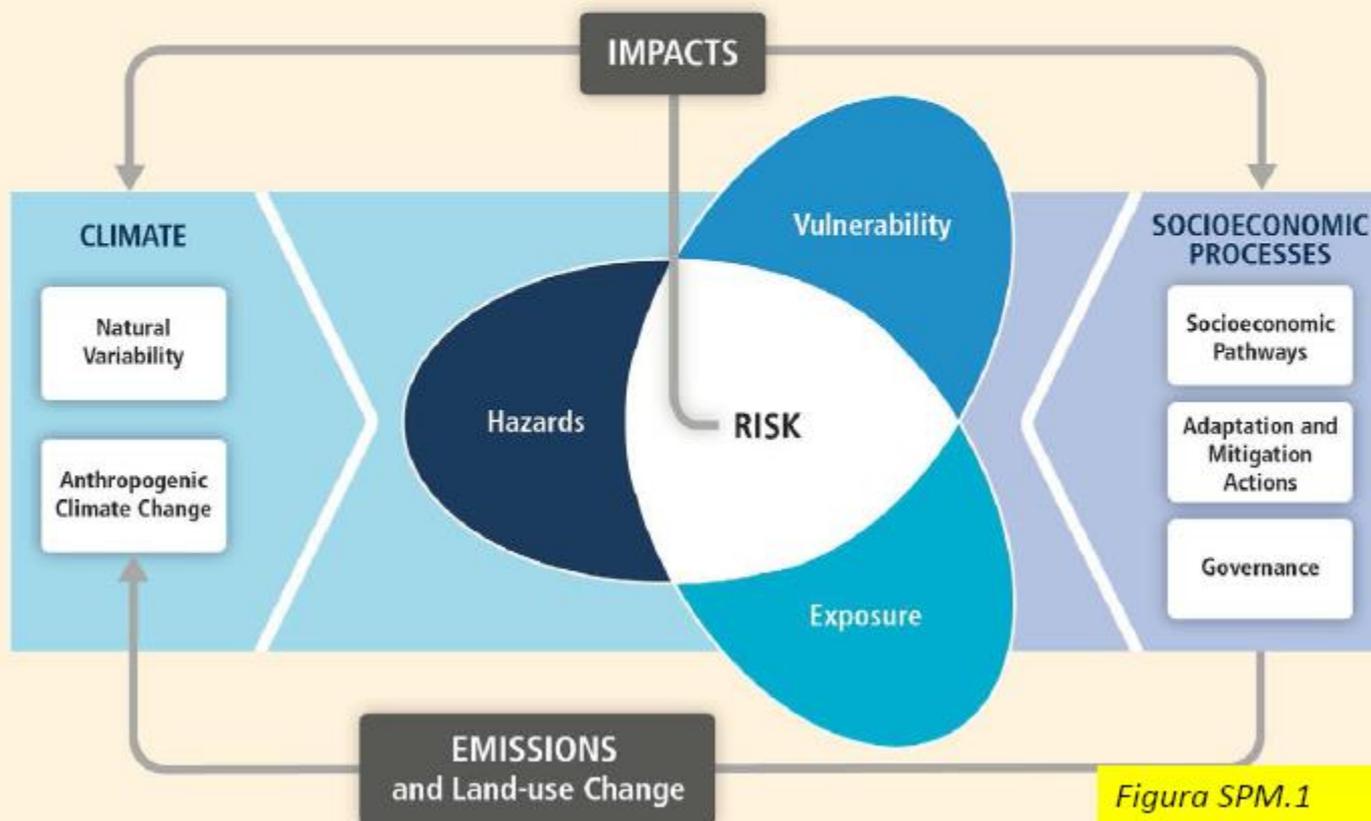
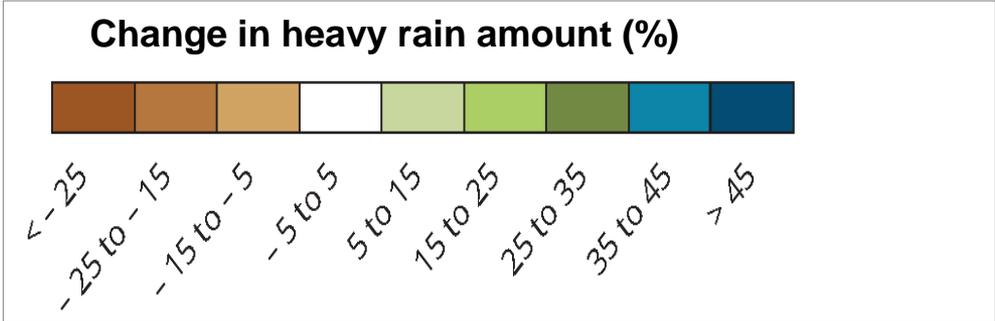
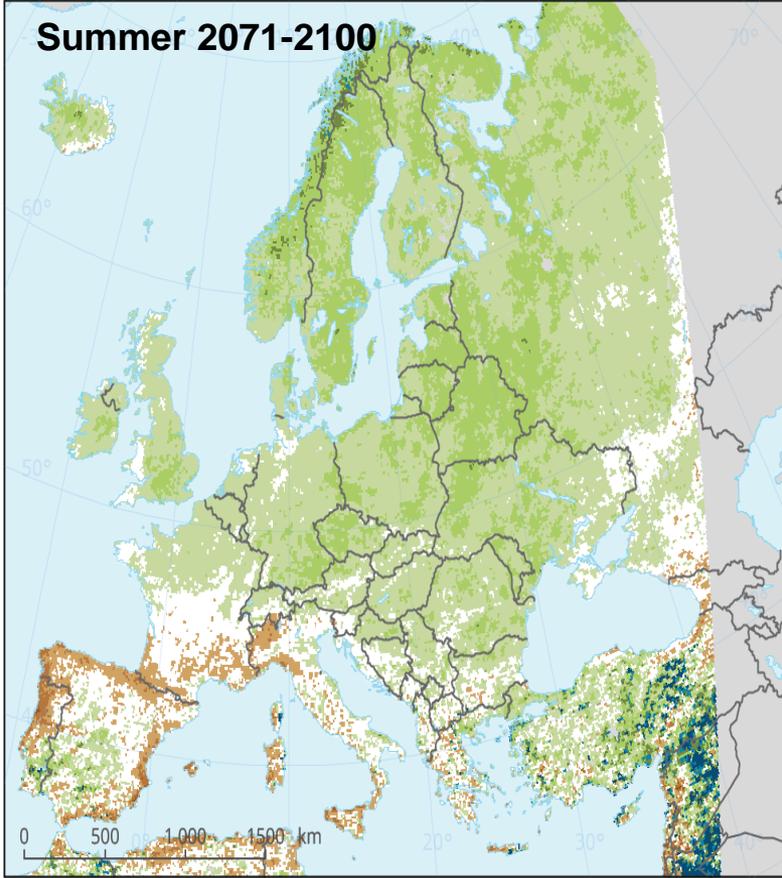
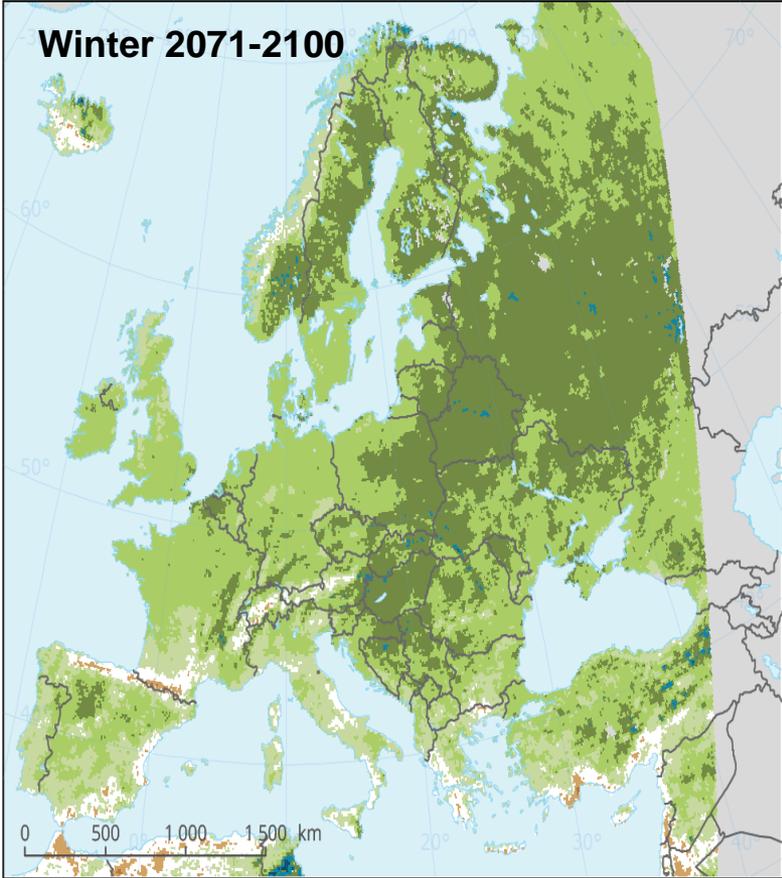


Figura SPM.1  
SPM WGII AR5 IPCC (2014)

# Heavy rain projections – 2071-2100



Source: EURO-CORDEX, 2015

# Weather-and climate-related extreme events in 2017

**the guardian**

UK world sport football opinion culture business lifestyle fashion environment tech travel

home world europe US americas asia australia africa middle east cities development

**Natural disasters and extreme weather**

## Climate change made Lucifer heatwave far more likely, scientists find

Without action to tackle global warming, deadly summer temperatures of 40C in Europe could be normal by 2050

740 378  
 Damian Carrington  
 Environment editor  
 @dpcarrington

Wednesday 27 September 2017  
 05:01 BST

**BBC NEWS**

Home Video World UK Business Tech Science Magazine Entertainment & Arts

World Africa Asia Australia Europe Latin America Middle East US & Canada

## Italy flooding kills six people in Livorno

10 September 2017 Europe

**euronews.** Europe World Business Sport Culture So-tech Video Programmes Channels

Home News World Portugal Forest fires hit Portugal again

PORTUGAL

## Forest fires hit Portugal again

By Euronews | Updated: 24/07/2017

Some 64 people were killed in June in the deadliest forest fires in Portugal's recent history.

Photo of the flooded Livorno area

... killed after heavy rainstorms and flooding in

... killed when their basement apartment flooded. Reports that two parents and their son died.

**INDEPENDENT** News In fact Politics Views India/Life Business Sport Tech Culture Subscribe

News World Americas

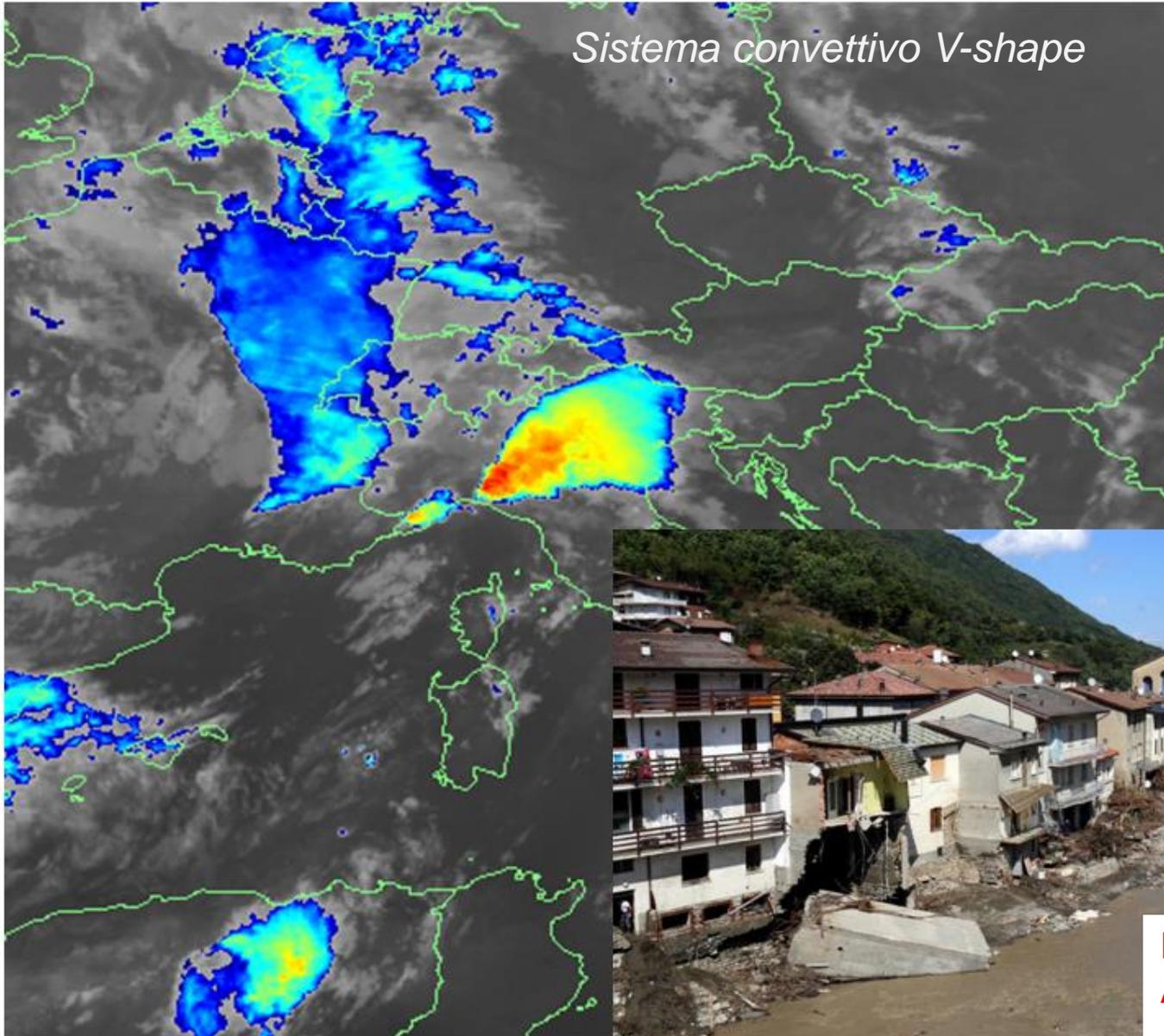
## Hurricane Maria: British Virgin Islands braced for another 'potentially catastrophic' battering in wake of Irma

UK overseas territories Montserrat and Anguilla also in path of storm's 160mph winds and rain

Georgina Madhu | Tuesday 19 September 2017 09:01 BST | 32 views

# Alluvione Piacentino: 13-14/9/2015

*Sistema convettivo V-shape*

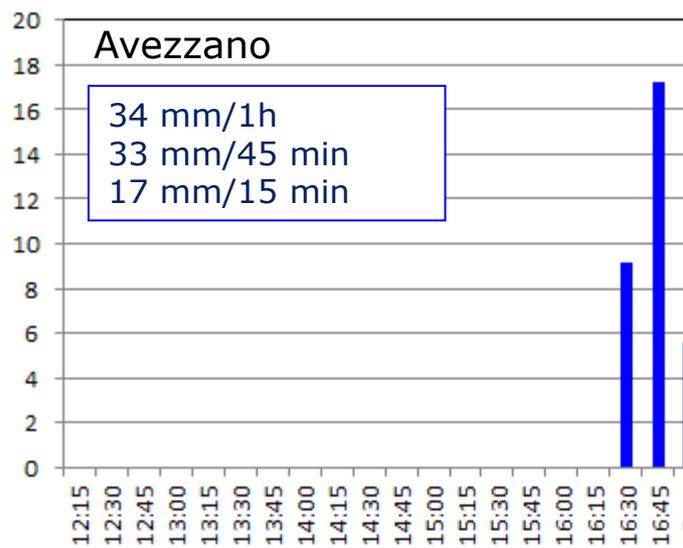


Fenomeni  
Intensi a scala locale

EN IR 10.8 14/09/2015  
Alluvione Val Trebbia/Nure



**VULNERABILITA' DEL TERRITORIO**

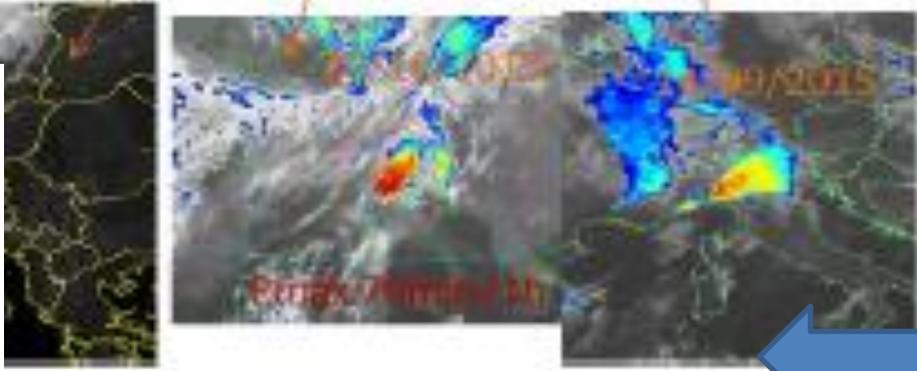


**COMPORAMENTI DEI CITTADINI**

# Classificazione eventi con precipitazione > 30mm/h



Figura 24 – Eventi di precipitazione intensa, ascrivibili a MCS, individuati nel periodo 1990-2015 sulla base del conteggio dei superamenti della soglia 30 mm in 1 ora. I superamenti della soglia sono dedotti dalla scansione di tutti i dati osservativi orari (dati in tempo reale, climatologici, storici) presenti nell'archivio regionale di Arpae. Sull'asse delle ascisse sono presenti gli anni, sull'asse delle ordinate sono presenti a sinistra il giorno giuliano dell'anno, sulla sinistra il mese dell'anno. Ogni pallino rappresenta un evento nel quale è stata superata la soglia dei 30 mm orari almeno 5 volte, sia perché il superamento è avvenuto nella stessa stazione o in stazioni diverse. La dimensione dei pallini è proporzionale al numero di superamenti. Negli eventi con più di 15 superamenti viene riportato il numero, dentro il pallino, del totale dei superamenti. Nel settembre 2015 si sono registrati 47 superamenti della soglia 30 mm in 1 ora, il numero maggiore di tutta la serie a dimostrazione della sua intensità/estensione. Infine i riquadri sotto mostrano a titolo esemplificativo che tutti i maggiori eventi sono associati alla presenza di MCS più o meno estesi, facilmente riconoscibili nelle corrispondenti immagini da satellite.



## Politiche e strategie a livello europeo e globale



### Sendai Framework for DRR

Sustainable Development Goals

UNFCCC Paris Agreement



### Union Civil Protection Mechanism

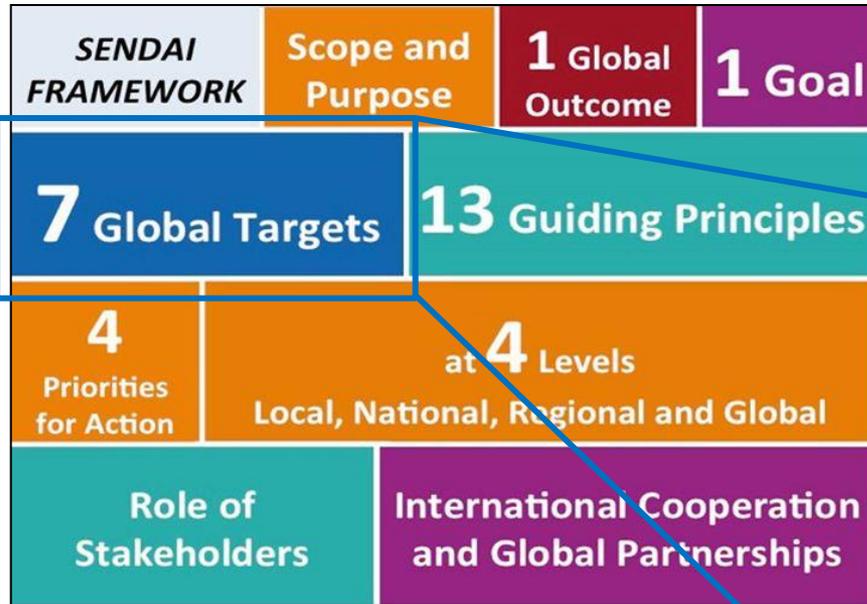
EU Action Plan on Sendai framework for DRR

EU Floods Directive

EU Climate Adaptation Strategy

EU Green Infrastructure Strategy

# The Sendai Framework for DRR 2015-2030



## Direttiva 2007/60/CE - Floods Directive (FD)

### relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni



#### FASI

2011-2018

VALUTAZIONE  
PRELIMINARE  
DEL RISCHIO

Are a potenziale  
rischio significativo  
(APSFR)

2013-2019

MAPPE DI  
PERICOLOSITÀ E  
RISCHIO

Mappe (FH/FR)

2015-2021

PIANI DI  
GESTIONE DEL  
RISCHIO

FRMPs riguardano  
**tutti gli aspetti** di  
gestione del rischio  
(**COMPRESI EWSs**)

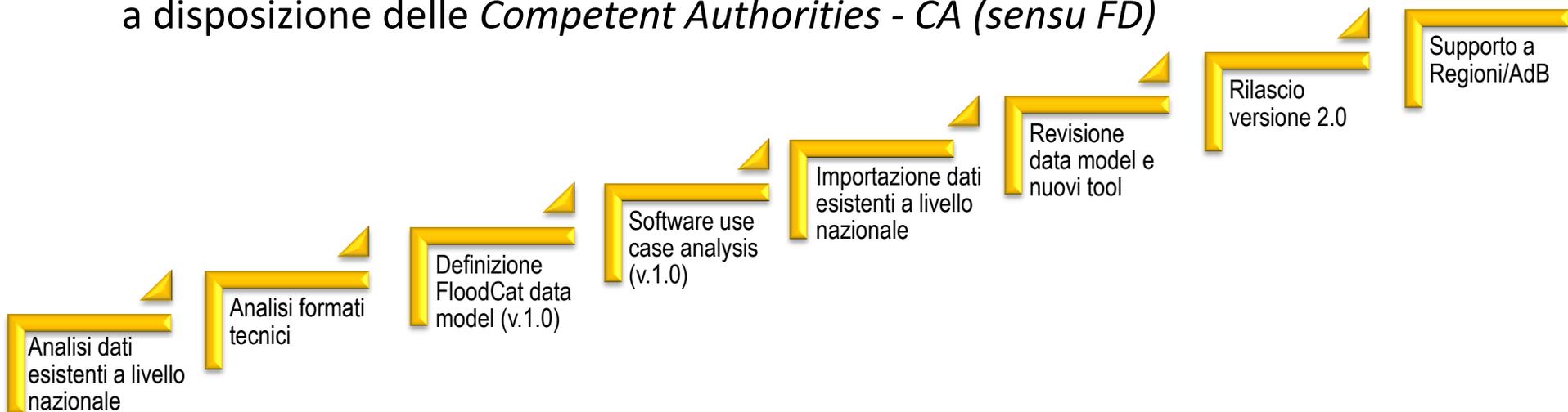


## «you cannot manage what you cannot measure»

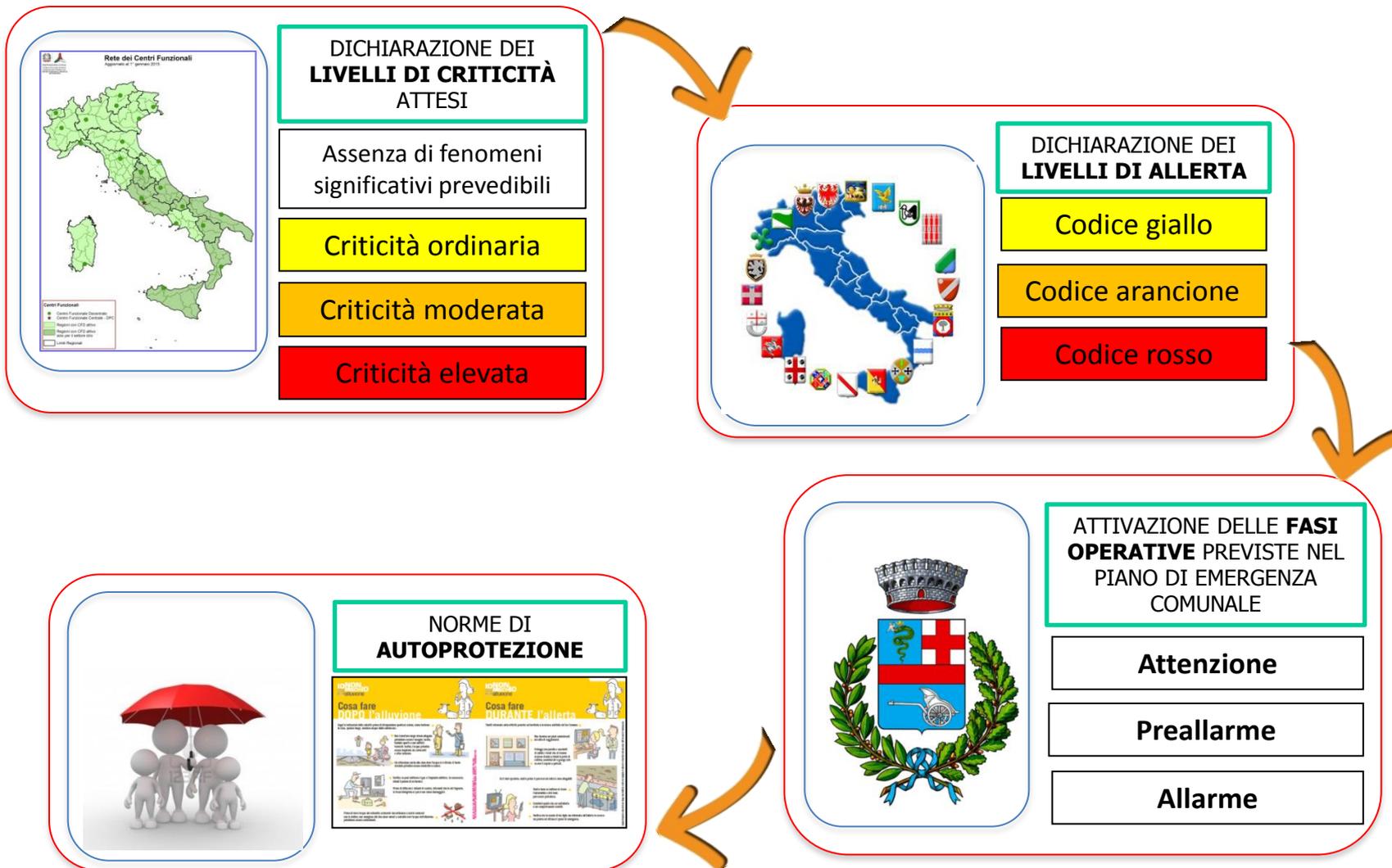
“Il Dipartimento della protezione civile mette a disposizione **una piattaforma informatica** sulla quale saranno caricati e visualizzati i dati validati resi disponibili dalle regioni e dalle altre autorità competenti, nonché sarà possibile permettere anche l’attività di inserimento, validazione e visualizzazione di nuove informazioni relative agli eventi storici di alluvioni che saranno messi a disposizione della Commissione Europea. ” *Dir.P.C.M. 24 febbraio 2015*



Catalogo nazionale degli eventi alluvionali  
a disposizione delle *Competent Authorities - CA (sensu FD)*



# Il sistema di allertamento nazionale per il rischio idrogeologico e idraulico



# IL SISTEMA DI ALLERTAMENTO, UNA COMPLESSA CATENA DI RESPONSABILITA'

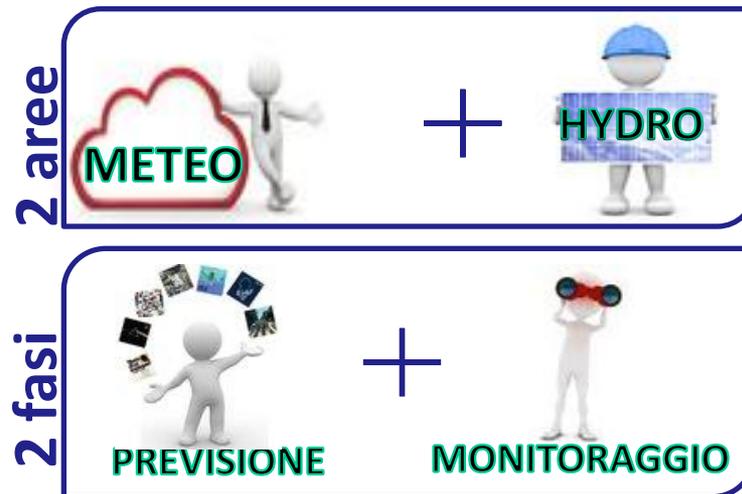
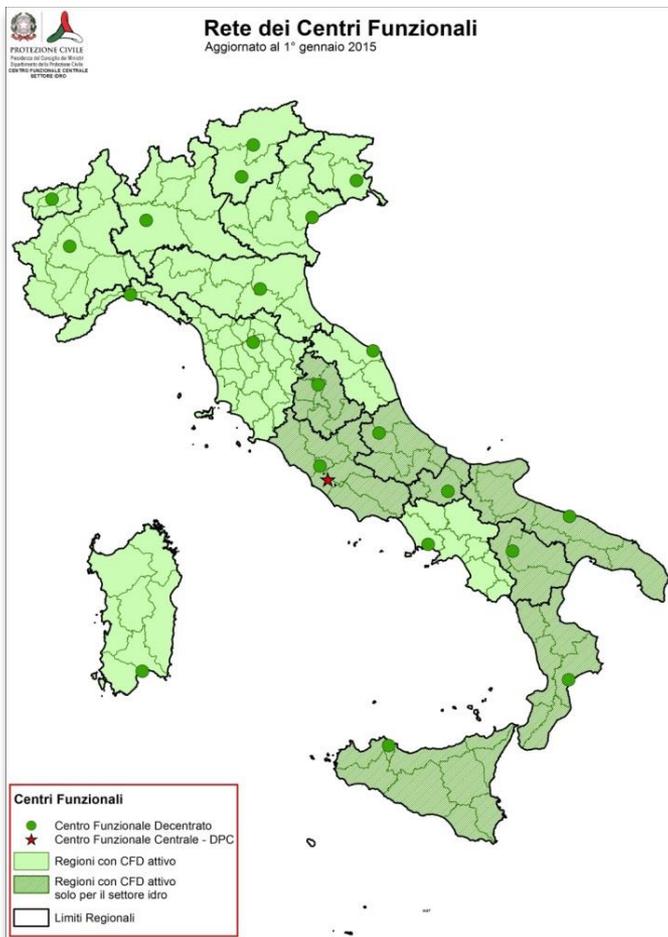
I primi anelli hanno sede nella rete dei Centri Funzionali, con le attività di **PREVISIONI METEO** da cui conseguono le **VALUTAZIONI DEGLI IMPATTI** e conseguenti previsioni degli **SCENARI DI RISCHIO (CRITICITA')**.



Sulla base di queste ultime, i Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome stabiliscono i diversi **livelli di allerta** per il territorio, a cui corrispondono diverse **fasi operative di attivazione** delle componenti e strutture operative del Sistema Nazionale della Protezione Civile, che comportano la messa in atto di **azioni di prevenzione e gestione dell'emergenza**, a partire dal livello che è più vicino al territorio: il Comune. Al **Sindaco** compete infatti l'attivazione del Piano di protezione civile comunale e l'informazione alla **popolazione**.

# Dir.P.C.M. 27/02/2004 e s.m.i.

## il sistema di allertamento nazionale per il rischio idrogeologico e idraulico





# Il sistema italiano di allertamento



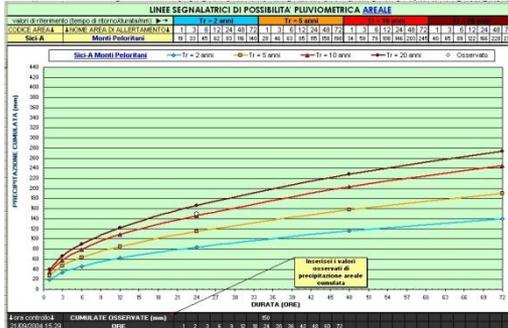
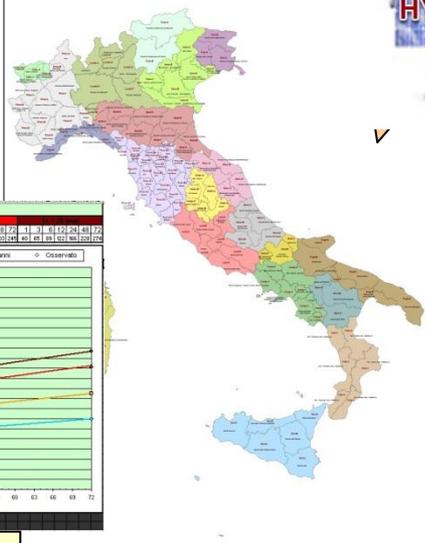
Fenomeni meteorologici significativi previsti per il giorno 22/10/2008

SCHEDA	
Aree di allertamento meteorologico	
Quantificazioni osservate di precipitazioni areali	
Aree di allertamento	
Caratteristiche della precipitazione areale	

**QPF**

REGIONE/I	Localizzazione spaziale per la parte relativa alla zona di VM:	Quantificazione												Localizzazione temporale					
		valori puntuali												areali					
		1	3	6	12	18	24	12	24	48	72	144	180	15:00-18:00	18:00-21:00	21:00-00:00	00:00-03:00		
Em. Rom., Toscana, Marche, Abruzzi, Campania, Calabria	Em. Rom. 15, 16, 18 Tosc. 19 Umbria 19 orientale Abruzzi 25 sud-est Campania 28, 34 Calab. 34, 35, 36, 37	10	70			15	70								X	X	X		
Em. Rom., Liguria, Toscana, Lazio, Abruzzi, Molise, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna	Em. Rom. 15, 16, 17 Toscana 19 Lazio 19 Abruzzi 25 Molise 26 Puglia 27 Basilicata 28 Calabria 34 Sicilia 41	5	70		10	70									X	X	X	X	
Em. Rom., Marche	Em. Rom. 15, 16, 17					10	70				20					X	X	X	X
Campania, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna	38, 34, 35, 37, 40, 41, 44, 45	10	70			20									X	X	X	X	X
		20	29			40													

Zone d'Alerta



**Soglie pluvio e idro**



**Idro-Geo**

**Pluviometri**

**Umidità suolo**

**idrometri**

**Neve**

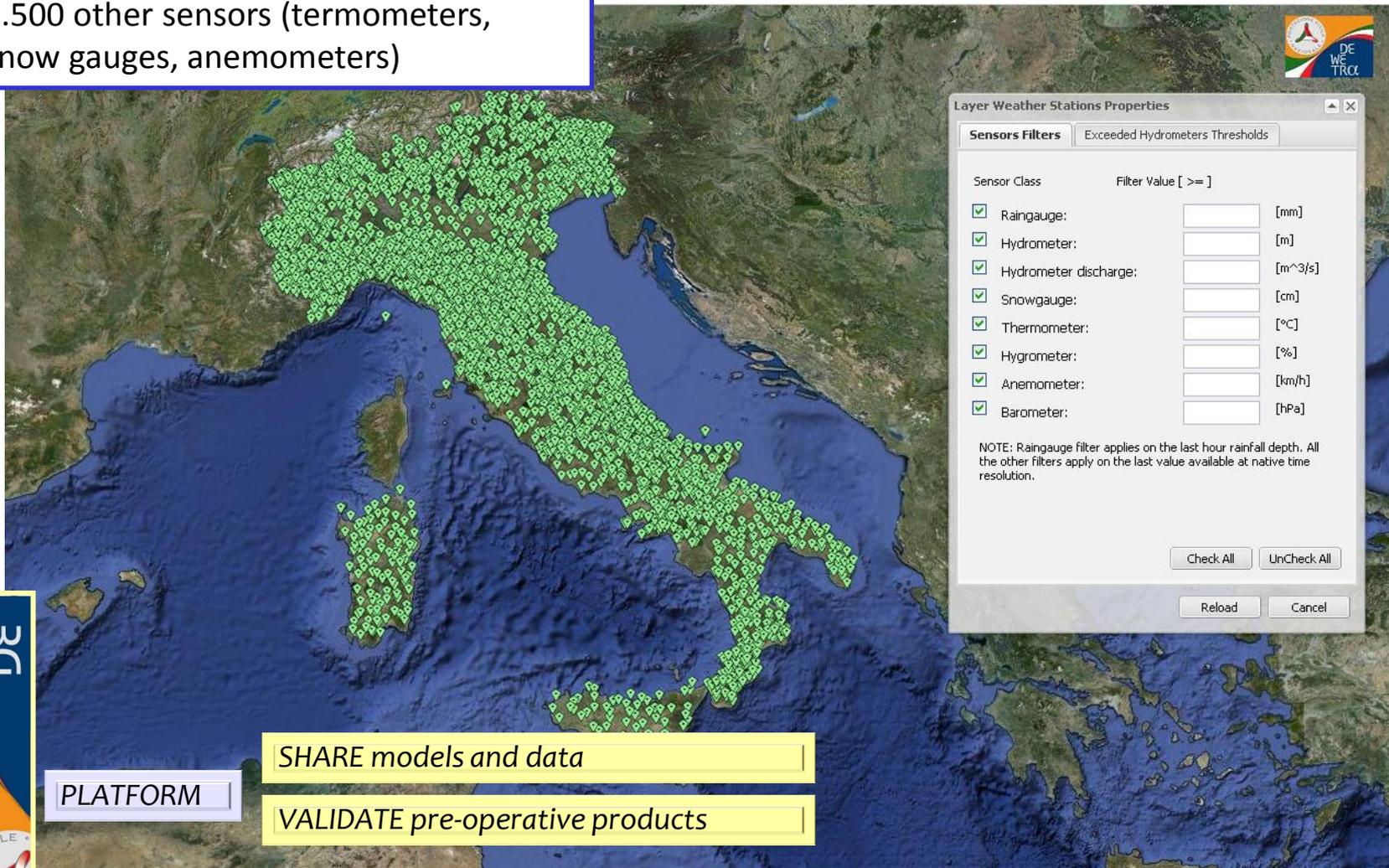
**Frane**

# Il sistema italiano di allertamento

## Fase di monitoraggio

> 4.500 stations, including:

- 2.000 rain gauges,
- 1.130 river gauges
- 3.500 other sensors (termometers, snow gauges, anemometers)



PLATFORM

SHARE models and data

VALIDATE pre-operative products

# Il sistema italiano di allertamento



PROTEZIONE CIVILE



Area del Consiglio dei Ministri  
**RADAR DPC OPERATIVI**  
8 siti



**Prossimi RADAR DPC**  
4 siti



**RADAR REGIONALI**  
10 siti



**Prossimi RADAR REGIONALI**  
1 sito



**RADAR AM**  
4 siti



**RADAR ENAV**  
2 siti



Radar network

# Il sistema italiano di allertamento



## Fase di Monitoraggio

### Stima dell'intensità di precipitazione [mm/h]



## AVVISO METEO

N.° 13043 PROT. DPC/RIA/ 21123 DATATO 06 APRILE 2013

**OGGETTO: AVVISO DI CONDIZIONI METEOROLOGICHE AVVERSE**

**RIFE// DIRETTIVA PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 27-2-2004. "INDIRIZZI OPERATIVI PER LA GESTIONE ORGANIZZATIVA E FUNZIONALE DEL SISTEMA DI ALLERTAMENTO NAZIONALE E REGIONALE PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE".**

UN VORTICE DEPRESSIONARIO PROVENIENTE DAL GOLFO DI BISCAGLIA, TENDE AD INTERESSARE, OGGI, LA SARDEGNA E SUCCESSIVAMENTE LA SICILIA E LA CALABRIA, APPORTANDO CONDIZIONI DI SPICCATA INSTABILITA'.

PER QUANTO ESPOSTO NEL BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA NAZIONALE DI IERI, VENERDI 05 APRILE 2013; SULLA BASE DELLA CONCERTAZIONE SINOTTICA DI OGGI NELL'AMBITO DEL GRUPPO TECNICO CON IL SERVIZIO METEOROLOGICO DELL'AERONAUTICA MILITARE, I SETTORI METEO DEI CENTRI FUNZIONALI DELLE REGIONI PIEMONTE ED EMILIA-ROMAGNA; TENUTO CONTO DELL'AVVISO DI AVVERSE CONDIZIONI METEO EMESSO DAL CNMCA; SULLA BASE DEI MODELLI E DELLE INFORMAZIONI DISPONIBILI, ALLE ORE 11,00 DI OGGI, SABATO 06 APRILE 2013, SI EMETTE IL SEGUENTE:

**AVVISO DI CONDIZIONI METEOROLOGICHE AVVERSE**

**"DAL POMERIGGIO DI OGGI, SABATO 06 APRILE 2013, E PER LE SUCCESSIVE 24-36 ORE SI PREVEDONO PRECIPITAZIONI DA SPARSE A DIFFUSE, ANCHE A CARATTERE DI ROVESCIO O TEMPORALE, SULLA SARDEGNA, IN ESTENSIONE A SICILIA E CALABRIA. LE PRECIPITAZIONI POTRANNO ESSERE ACCOMPAGNATE DA ROVESCII DI FORTE INTENSTITA', FREQUENTE ATTIVITA' ELETTRICA E FORTI RAFFICHE DI VENTO."**

PER LE REGIONI INTERESSATE SI CONFERMANO LE RACCOMANDAZIONI CONTENUTE NELLA DIRETTIVA A RIFERIMENTO. QUESTO DIPARTIMENTO SEGUIRA' L'EVOLVERSI DELLA SITUAZIONE. SI PREGA, QUINDI, DI PORRE ATTENZIONE AI SUCCESSIVI BOLLETTINI DI VIGILANZA EMESSI SUL SITO INTERNET <http://www.protezionecivile.gov.it/>

**AI DIRETTI DESTINATARI DEL PRESENTE MESSAGGIO SI COMUNICA CHE LA RICEVUTA DI TRASMISSIONE DELL'INVIO A MEZZO FAX RAPPRESENTERA', PER QUESTO DIPARTIMENTO, LA CERTIFICAZIONE DELL'AVVENUTA NOTIFICA.**

ROMA, 10 aprile 2013

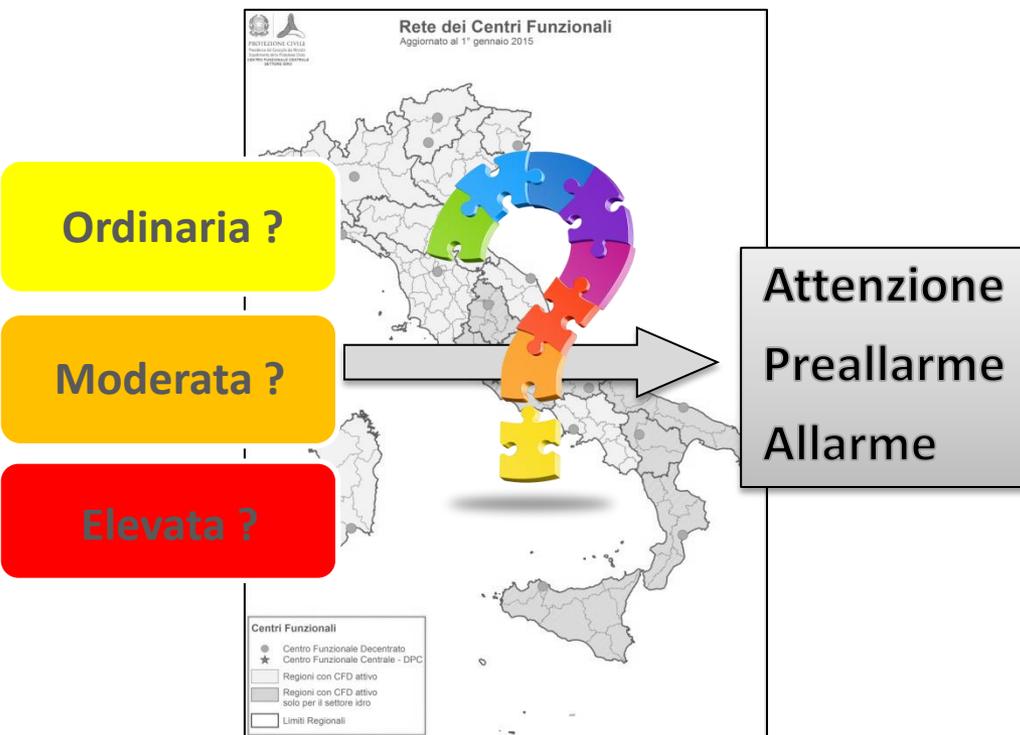
IL DIRETTORE DELL'UFFICIO  
RISCHI IDROGEOLOGICI ED ANTROPICI  
ING. SILVANO MEROI

# ... dalla valutazione di criticità... alla dichiarazione della fase operativa

Genova – nov 2011



Cinque Terre – ott 2011





16 → .....

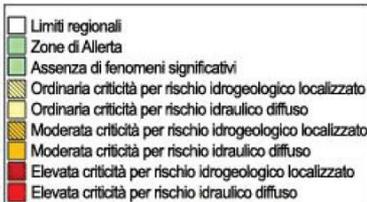
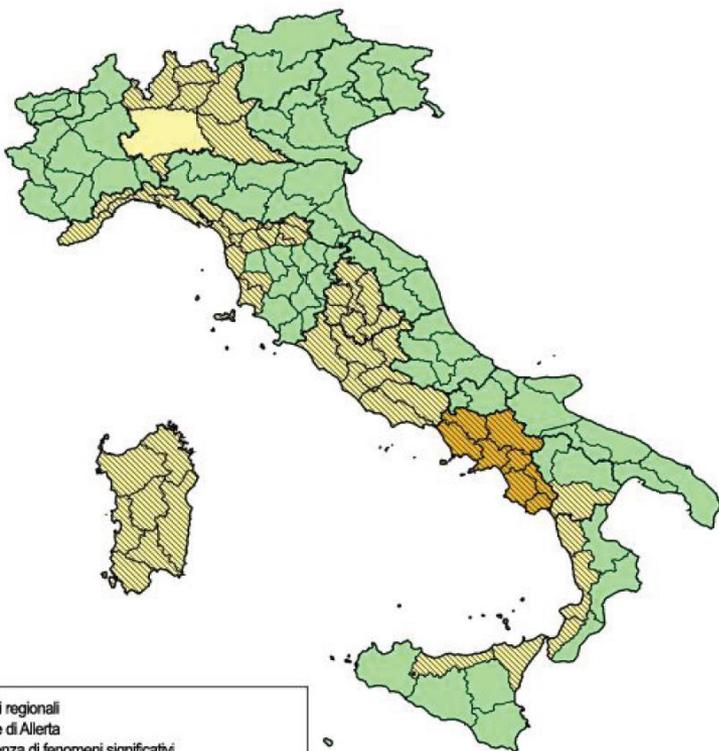
PROTEZIONE CIVILE

Presid  
Dipart



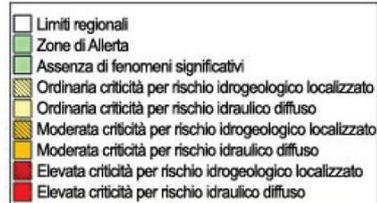
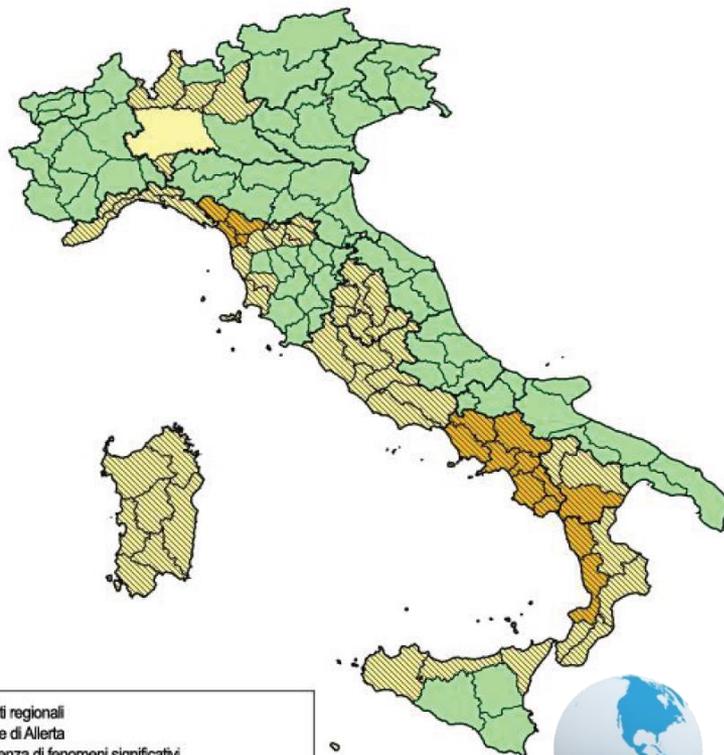
*Dipartimento della Protezione Civile  
Centro Funzionale Centrale*  
**Bollettino di criticità nazionale  
per il Rischio Idrogeologico e Idraulico**

AGGIORNAMENTO EFFETTI AL SUOLO PREVISTI PER MERCOLEDÌ 18 APRILE 2012



*Dipartimento della Protezione Civile  
Centro Funzionale Centrale*  
**Bollettino di criticità nazionale  
per il Rischio Idrogeologico e Idraulico**

EFFETTI AL SUOLO PREVISTI PER GIOVEDÌ 19 APRILE 2012



Codice colore	Criticità	Fenomeni meteo-idro	Scenario d'evento	Effetti e danni
verde	Assente o poco probabile	Assenti o localizzati	IDRO/GEO Assenza o bassa probabilità di fenomeni significativi prevedibili ( non si escludono fenomeni imprevedibili come la caduta massi).	Danni puntuali e localizzati.
giallo	Ordinaria criticità	Localizzati ed intensi	GEO - Possibili isolati fenomeni di erosione, frane superficiali, colate rapide detritiche o di fango. - Possibili cadute massi.	Localizzati danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati da frane, da colate rapide o dallo scorrimento superficiale delle acque Localizzati allagamenti di locali interrati e talvolta di quelli posti a pian terreno prospicienti a vie potenzialmente interessate da deflussi idrici. Localizzate e temporanee interruzioni della viabilità in prossimità di piccoli impluvi, canali, zone depresse (sottopassi, tunnel, avvallamenti stradali, ecc.) e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi.
			IDRO - Possibili isolati fenomeni di trasporto di materiale legato ad intenso ruscellamento superficiale. - Limitati fenomeni di alluvionamento nei tratti montani dei bacini a regime torrentizio - Repentini innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori (piccoli rii, canali artificiali, torrenti) con limitati fenomeni di inondazione delle aree limitrofe . - Fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche con tracimazione acque, scorrimento superficiale delle acque nelle sedi stradali.	Localizzati danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di tegole a causa di forti raffiche di vento o possibili trombe d'aria. Rottura di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnaletica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aeree di comunicazione e di distribuzione servizi. Danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate. Localizzate interruzioni dei servizi, innesco di incendi e lesioni da fulminazione. Occasionale ferimento di persone e perdite incidentali di vite umane.
		Diffusi, non intensi, anche persistenti	GEO - Occasionali fenomeni franosi legati a condizioni idrogeologiche particolarmente fragili. - Condizioni di rischio residuo per saturazione dei suoli, anche in assenza di forzante meteo. IDRO - Incrementi dei livelli dei corsi d'acqua generalmente contenuti all'interno dell'alveo. - Condizioni di rischio residuo per il transito dei deflussi anche in assenza di forzante meteo.	Localizzati danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati dai fenomeni franosi. Localizzati e limitati danni alle opere idrauliche e di difesa spondale e alle attività antropiche in alveo.
arancione	Moderata criticità	Diffusi, intensi e/o persistenti	GEO - Diffuse attivazioni di frane superficiali e di colate rapide detritiche o di fango. - Possibilità di attivazione/riattivazione/accelerazione di fenomeni di instabilità anche profonda di versante, in contesti geologici particolarmente critici. - Possibili cadute massi in più punti del territorio. IDRO - Significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe e delle zone golenali, interessamento dei corpi arginali, diffusi fenomeni di erosione spondale, trasporto solido e divagazione dell'alveo. - Possibili occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti.	<b>Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice giallo:</b> Diffusi danni ed allagamenti a singoli edifici o piccoli centri abitati, reti infrastrutturali e attività antropiche interessate da frane o da colate rapide. Diffusi danni alle opere di contenimento, regimazione ed attraversamento dei corsi d'acqua, alle attività agricole, ai cantieri, agli insediamenti artigianali, industriali e abitativi situati in aree inondabili. Diffuse interruzioni della viabilità in prossimità di impluvi e a valle di frane e colate detritiche o in zone depresse in prossimità del reticolo idrografico. Pericolo per la pubblica incolumità/possibili perdite di vite umane/
rosso	Elevata criticità	Diffusi, molto intensi e persistenti	GEO - Numerosi ed estesi fenomeni di frane superficiali e di colate rapide detritiche o di fango. - Possibilità di attivazione/riattivazione/accelerazione di fenomeni di instabilità anche profonda di versante, anche di grandi dimensioni. - Possibili cadute massi in più punti del territorio. IDRO - Piene fluviali con intensi ed estesi fenomeni di erosione e alluvionamento, con coinvolgimento di aree anche distanti dai corsi d'acqua. - Possibili fenomeni di tracimazione, sifonamento o rottura delle opere arginali, somonto delle opere di attraversamento, nonché salti di meandro.	<b>Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice arancione:</b> Ingenti ed estesi danni ad edifici e centri abitati, alle attività agricole e agli insediamenti civili e industriali, sia prossimali sia distanti dai corsi d'acqua, o coinvolti da frane o da colate rapide. Ingenti ed estesi danni o distruzione di infrastrutture (rilevati ferroviari o stradali, opere di contenimento, regimazione o di attraversamento dei corsi d'acqua) . Ingenti danni a beni e servizi. Grave pericolo per la pubblica incolumità/possibili perdite di vite umane .



**Attivazione  
della fasi  
operative  
A livello locale :**

**Giallo  
Arancione  
Rosso**



Il clima che cambia crea qualche problema in più?

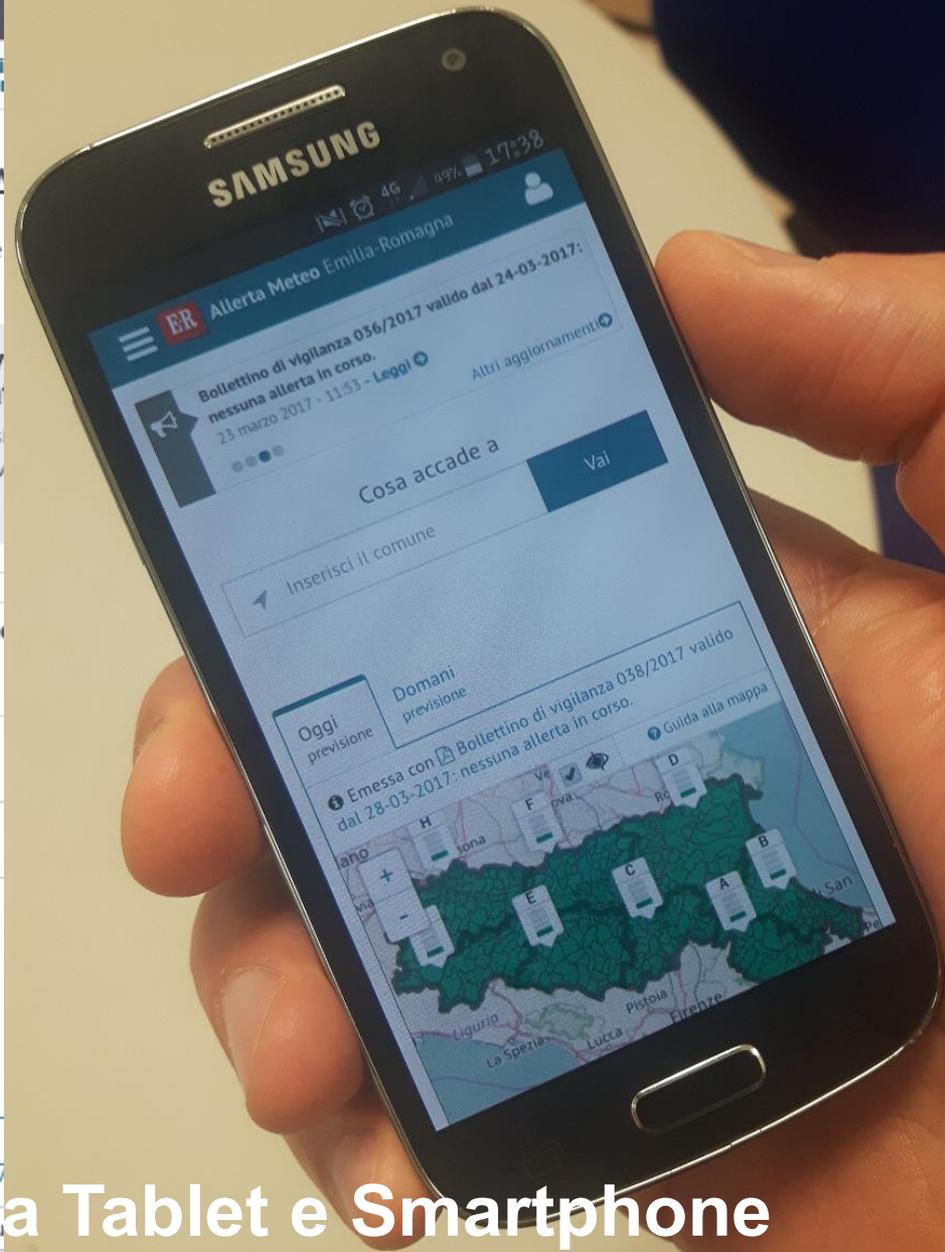
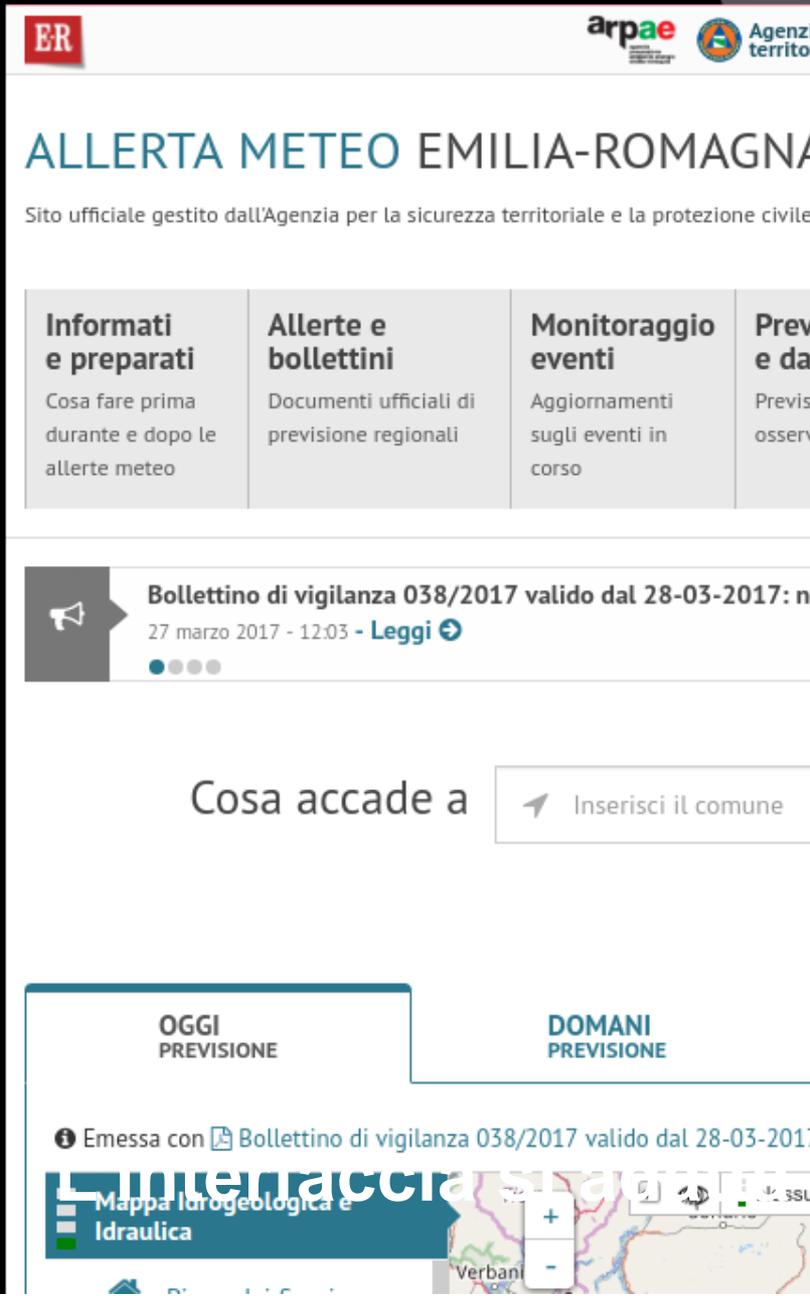
E' necessario rivedere anche i sistemi di gestione del rischio, compresi i sistemi di allertamento?

# Il problema è che....

- Sarà più caldo, in futuro. Questa è cosa certa!
- Più caldo significa che l'atmosfera potrà contenere più vapor d'acqua...
- Più caldo vorrà dire un'atmosfera più instabile, e quindi più "idonea" a far sviluppare celle convettive e quindi precipitazioni intense...
- ...e quindi aumenteranno le condizioni di rischio per, ad esempio, flash-flood

# Impatti sui sistemi di gestione del rischio, compreso il sistema di allertamento?

- Sì. Perché fenomeni più rapidi e intensi andranno comunicati sempre con maggior rapidità...
- Sì, perché i cittadini dovranno essere più pronti a reagire a questi eventi...
- Sì, perché dovranno essere più “formati” su come affrontare questi fenomeni, e più “informati” in tempo reale quando accadono...
- ...e quindi le amministrazioni dovranno attrezzarsi meglio per far fronte a queste situazioni...
- ...e quindi bisogna lavorare sulla Formazione e sulla Comunicazione, nonché sul consolidamento e rafforzamento dei Sistemi di monitoraggio, previsione e sulle risorse umane !



Internet access via Tablet e Smartphone

Grazie per l'attenzione