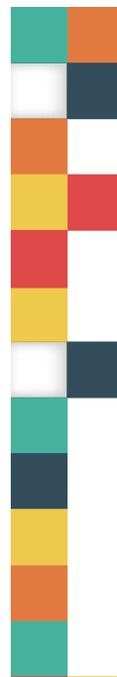


Il cambiamento climatico e gli impatti sui sistemi di allertamento per la riduzione del rischio idrogeologico

*Carlo Cacciamani e Emilio Iannarelli
Dipartimento Nazionale della Protezione Civile*



In partnership with



POLITECNICO
MILANO 1863

2[^] GREEN CITY NATIONAL CONFERENCE

GREEN CITY AND CLIMATE ADAPTATION

16th July 2019 | 9.30 am - 6.30 pm
Politecnico di Milano, Piazza L. Da Vinci, 32 - Milan

Presentation of the Declaration on climate adaptation of the Green Cities







Agosto–Novembre 2018

20 agosto – Gole del Raganello (CS)



10 vittime

28 ottobre - 4 novembre – Nord Italia



30 vittime

La valutazione del RISCHIO

$$R = \frac{H \times E \times V}{C}$$

Capacità di
rispondere

H è la Pericolosità della «forzante naturale» che si abbatte su un territorio che ha una vulnerabilità **V** ed una esposizione **E**

C è La combinazione di tutti i **punti di forza**, degli **attributi** e delle **risorse** disponibili all'interno di un'organizzazione, comunità o società per **gestire e ridurre i rischi di disastro e rafforzare la RESILIENZA**

Ad esempio: come ridurre i rischi di alluvione



Misure STRUTTURALI

Esempio: Opere idrauliche, potenziamento e controllo arginature.....

Nel gergo “climatico”, queste attività si chiamerebbero azioni di adattamento HARD.

Misure NON STRUTTURALI

Esempio: Migliorare i sistemi di monitoraggio e di preannuncio idro-meteorologico

Nel gergo “climatico”, si chiamano azioni di adattamento SOFT

Temperatura Media

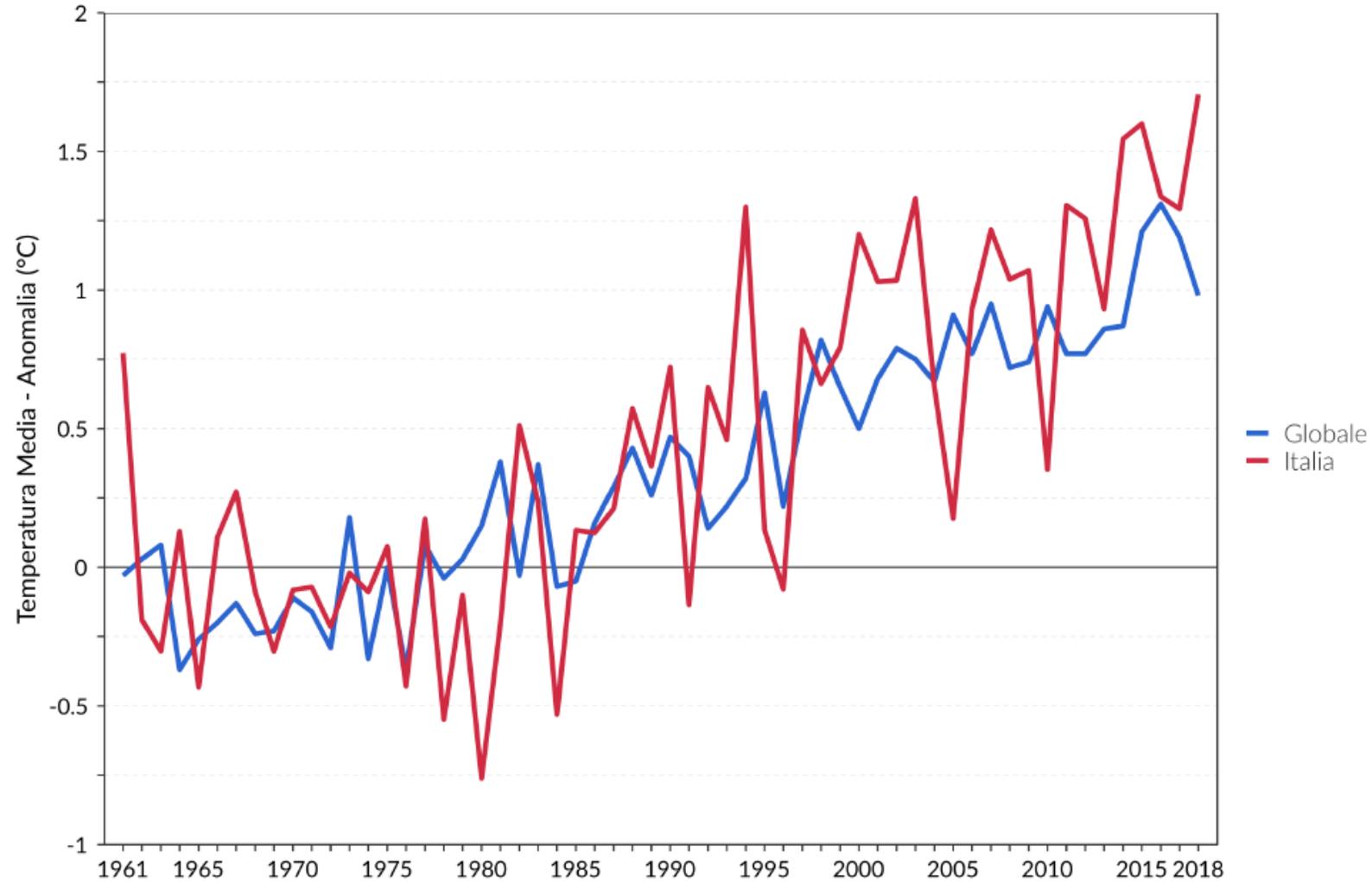


Figura 2.1: Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990. Fonti: NCDC/NOAA e ISPRA. Elaborazione: ISPRA.

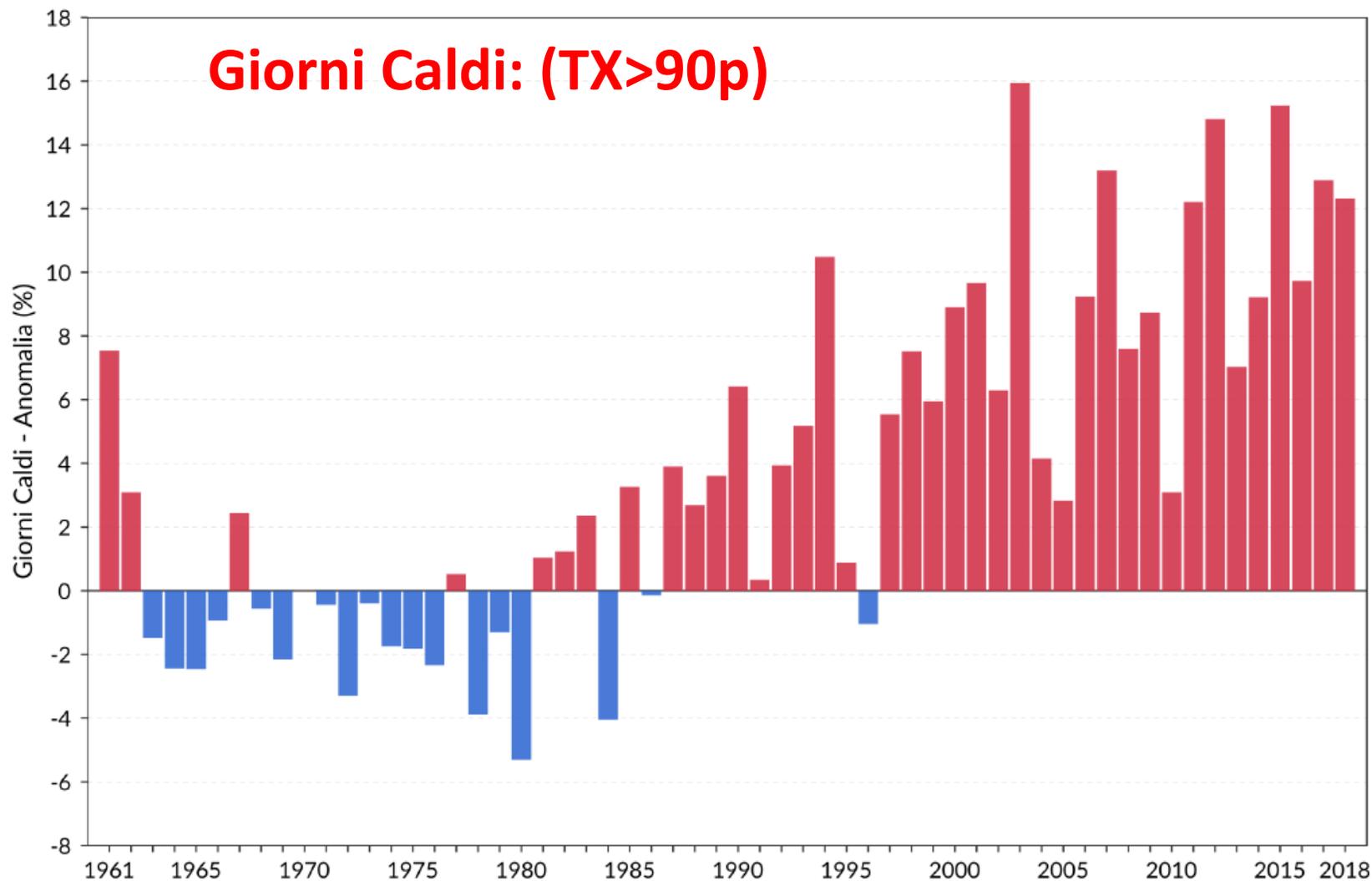


Figura 3.18: Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni caldi in Italia (TX90p), espresso in % di giorni/anno) rispetto al valore normale 1961-1990.

Piogge intense (R>95p)

Fonte: SCIA – 2018 (Ispra)

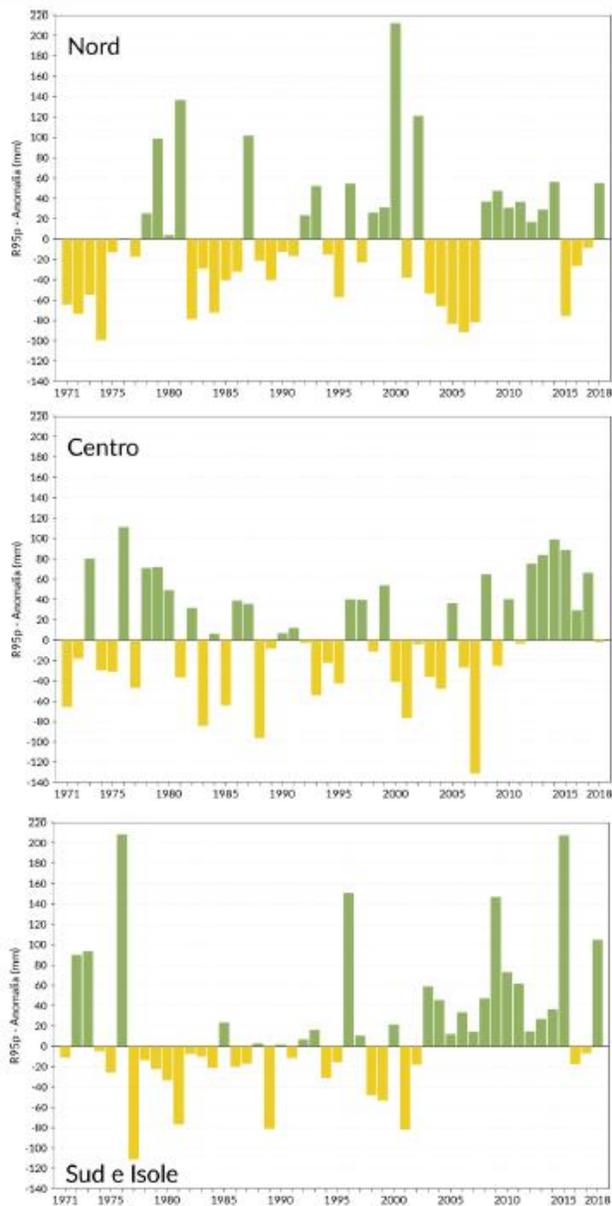
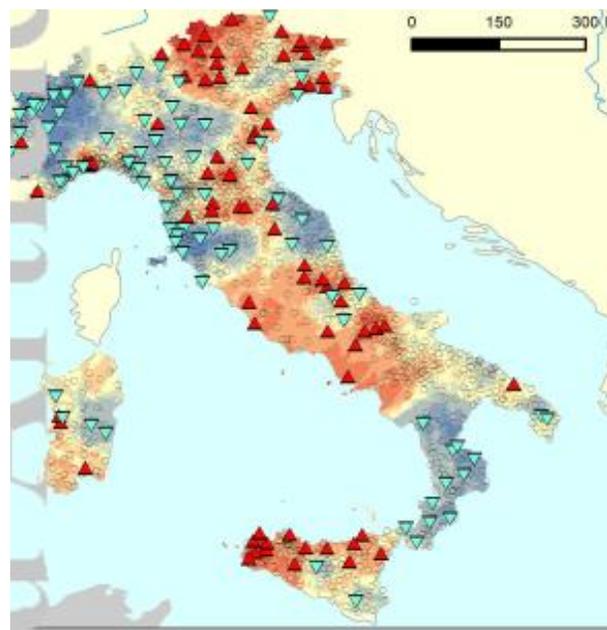


Figura 5.16: Serie delle anomalie medie al Nord, Centro, Sud e Isole, delle precipitazioni nei giorni molto piovosi (R95p), rispetto al valore normale 1971-2000.



Aumento di frequenza e di intensità dei fenomeni convettivi



Trend piogge orarie

Libertino et. al, 2018, GRL

Che Futuro ?

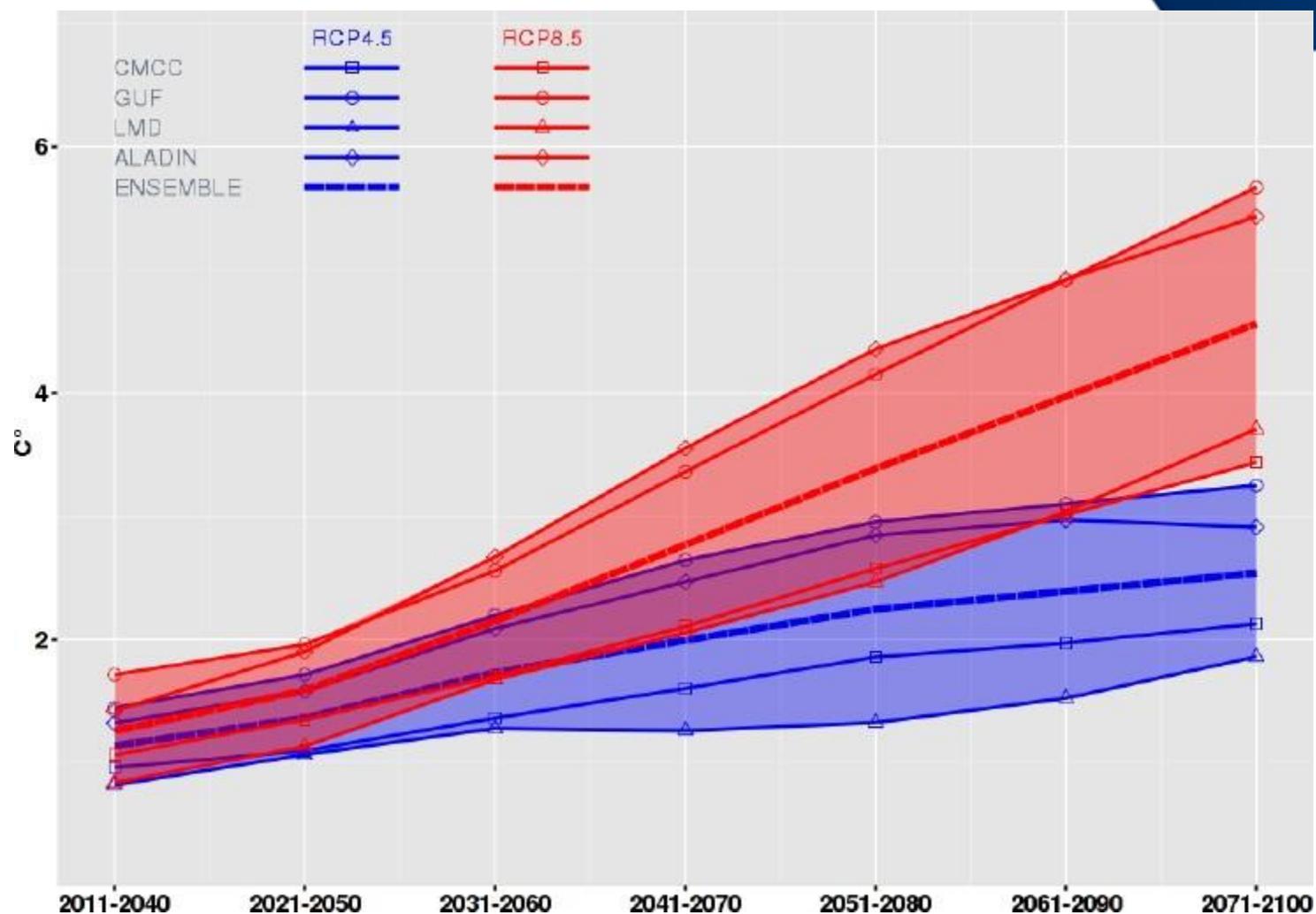


Figura 3.1 – *Temperatura massima. Variazioni rispetto alla media 1971-2000 dei valori previsti dai quattro modelli (media su periodi di 30 anni) nei due scenari RCP4.5 (blu) e RCP8.5 (rosso). L'area colorata rappresenta lo spread delle previsioni dei modelli mentre la linea tratteggiata indica la media delle variazioni previste dai modelli (ensemble mean).*

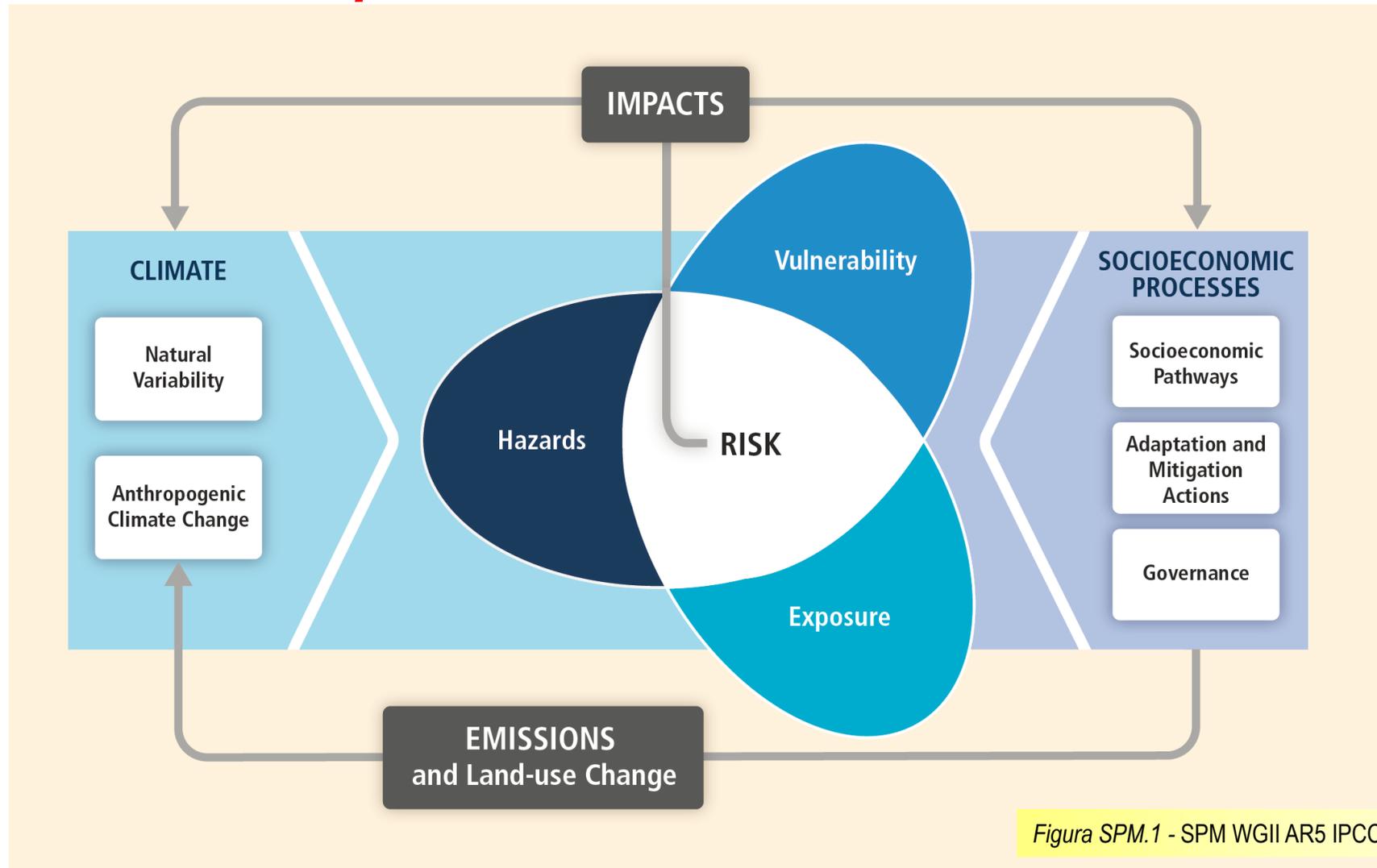
Quindi....

- Sarà certamente più caldo. Questa è cosa certa!
- Un'atmosfera più calda contiene più vapor d'acqua...ed è anche più instabile, e quindi più "idonea" a far sviluppare celle convettive e quindi precipitazioni intense...
- Di conseguenza aumenteranno le condizioni di rischio per alluvioni, in particolare flash-flood e dissesti.

Il Rischio: gli impatti del climate change:

interazione tra:

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



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 !

Necessità di far crescere la sinergia tra le comunità che si occupano di DRR e quelle che si occupano di ACC

Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe

Enhancing coherence of the knowledge base, policies and practices

ISSN 1977-8449



RISCHIO = PERICOLO x VULNERABILITA'



RIDUZIONE DEL RISCHIO DISASTRI:

- *Valutazione dei disastri naturali*
- *Assunzione di **frequenza costante***
- Riduzione dell'esposizione e della vulnerabilità – **eventi passati**

ADATTAMENTO:

- Effetti a **lungo termine** (trend) globali e regionali
- **Disastri climatici multipli**, incertezze
- Riduzione dell'esposizione e della vulnerabilità – **eventi futuri**

Guardare solo alla statistica degli eventi passati per pianificare future azioni può non essere la soluzione giusta a lungo termine



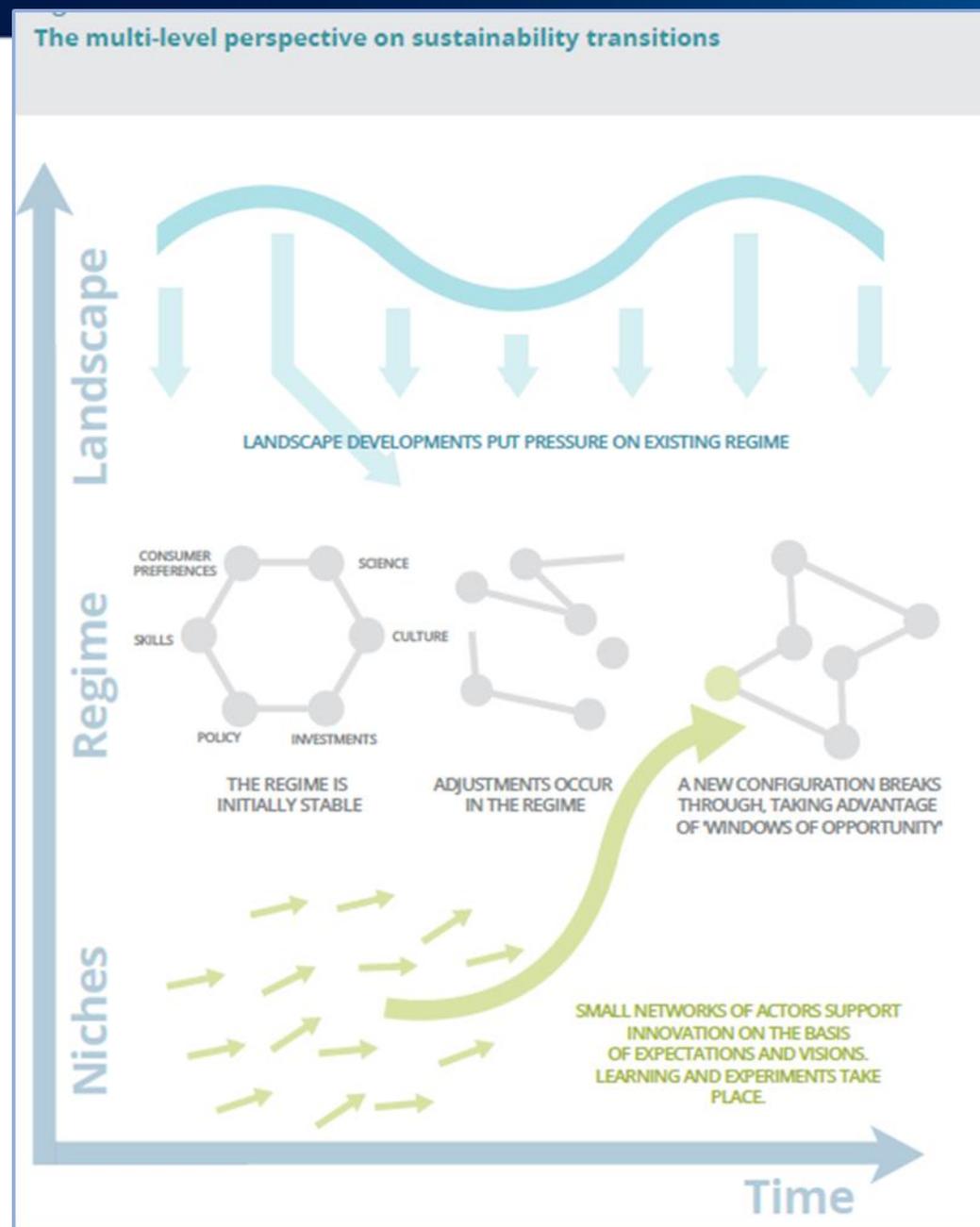
Cortesia di Sergio Castellari, EEA

Table 1.1 Objective and main differences between climate change adaptation and disaster risk reduction

CCA	DRR
Common objective	
Both CCA and DRR address prevention and reduction of risks of disasters by reducing vulnerability and increasing resilience of societies.	
Main differences	
Focus mainly on future and addressing uncertainty and new risks — CCA addresses climate change and climate variability, including changes in climate extremes, and focuses on reducing risks of present and future climate change.	Focus on present and addressing existing risks — DRR focuses on reducing risks based on previous experience and knowledge of the past, considers as stationary the probability of occurrence of extremes, and does not systematically consider climate change as a driver of risk.
Addressing mainly weather- and climate-related hazards — CCA addresses weather-related hazards (e.g. storm, heavy precipitation), climate-related hazards (e.g. heat wave, drought), and hydrological hazards (e.g. flood), which are sub-sets of the hazards covered by DRR. In addition: Longer time scale — CCA also addresses impacts of slow onset changes (e.g. average temperature rise, sea level rise, drought, ice melting and loss of biodiversity).	Addressing all hazard types — DRR covers all hazard types including geophysical (e.g. earthquake, mass movement, volcanic activity, landslide, avalanche), hydro-meteorological (e.g. storm, extreme temperature, flood, wave action), climatological (e.g. drought, wildfire), biological (e.g. disease, insect infestation), and technological (e.g. oil and toxic spills, and industrial accidents).
Origin and culture in scientific theory — CCA has been developed as the progress of understanding the threat of climate change has increased.	Origin and culture in humanitarian assistance and civil protection — in general DRR has a longer history and originated from civil protection and humanitarian action following disaster events.
Mainly actors in environment ministries and agencies — CCA is developed and managed mainly from governmental departments, ministries, and scientific institutions responsible for environment and climate.	Mainly actors in civil protection ministries and agencies — DRR is developed and managed mainly from governmental departments, ministries and agencies responsible for civil protection, national security, emergency management and humanitarian assistance.

... rispetto alle pressioni «normativo/istituzionali» di sistema, dobbiamo immaginare esperimenti concreti che possano catalizzare la nascita e stabilizzazione di nuove «configurazioni» più stabili ed efficienti nel nuovo ambiente: ad esempio mettere strutturalmente in sinergia le azioni di DRR con quelle di CCA.

DRR & CCA



I 10 PUNTI DELLA "DICHIARAZIONE PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO DELLE GREEN CITY"

- 1 DEFINIRE E AGGIORNARE PIANI E MISURE PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO DELLE CITTÀ
- 2 INTEGRARE LE POLITICHE E LE MISURE DI ADATTAMENTO CON QUELLE DI MITIGAZIONE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO
- 3 AGGIORNARE LA VALUTAZIONE DEI RISCHI E LE MISURE SIA DI EMERGENZA, SIA DI MEDIO E LUNGO TERMINE
- 4 VALORIZZARE LE RICADUTE POSITIVE DELLE MISURE DI ADATTAMENTO E CONTABILIZZARE I COSTI DELL'ASSENZA DI TALI MISURE
- 5 SVILUPPARE LE CAPACITÀ ADATTIVE
- 6 PUNTARE DI PIÙ SULLE SOLUZIONI BASATE SULLA NATURA
- 7 RIDURRE LA VULNERABILITÀ E I RISCHI DELLE PRECIPITAZIONI MOLTO INTENSE
- 8 AFFRONTARE LE ONDATE E LE ISOLE DI CALORE
- 9 PROMUOVERE GLI INVESTIMENTI NELLE MISURE DI ADATTAMENTO
- 10 RAFFORZARE LA GOVERNANCE

I 10 PUNTI PROPOSTI DALLA CAMPAGNA DELL'UNISDR "MAKING CITIES RESILIENT: LA MIA CITTÀ SI PREPARA" PER RENDERE LE CITTÀ "RESILIENTI".

- 1) Fare in modo che nell'ambito dell'amministrazione locale sia istituita una struttura di coordinamento per individuare e ridurre il rischio di disastri, basata sulla partecipazione dei gruppi di cittadini e su alleanze con la società civile. Assicurare che tutti i settori dell'amministrazione siano consapevoli del loro ruolo nella riduzione del rischio di disastri e preparati ad agire.
- 2) Stanziare risorse specifiche per ridurre il rischio di disastri e incentivi ai proprietari di abitazioni, famiglie a basso reddito, imprese e alla comunità in generale, perché investano nella riduzione del rischio.
- 3) Mantenere aggiornato un sistema di dati sui rischi e le vulnerabilità locali, realizzare valutazioni di rischio e tenere conto come base nei piani e nelle decisioni sullo sviluppo urbanistico delle città. Assicurare che queste informazioni e i piani per la resilienza della città siano facilmente accessibili al pubblico e siano stati discussi pubblicamente.
- 4) Investire nelle infrastrutture che riducono i rischi, quali opere per la regimentazione idrica, garantendone la manutenzione e gli adeguamenti al cambiamento climatico.
- 5) Verificare la sicurezza di tutte le scuole e delle strutture sanitarie e adeguarle se necessario.
- 6) Introdurre e applicare criteri adeguati ai rischi nei regolamenti edilizi e nella pianificazione dell'uso dei suoli. Identificare ove possibile terreni sicuri da destinare ai cittadini a basso reddito e sviluppare programmi di riqualificazione degli insediamenti non regolamentati.
- 7) Garantire che siano messi in atto programmi di formazione e educazione sulla riduzione dei rischi di disastri nelle scuole e nelle comunità locali.
- 8) Proteggere gli ecosistemi e le zone che naturalmente fungono da prevenzione, per mitigare gli effetti delle esondazioni, degli eventi meteo-climatici intensi e altri eventi verso cui la città è vulnerabile. Adattarsi al cambiamento climatico tramite azioni efficaci di riduzione dei rischi.
- 9) Implementare sistemi locali di monitoraggio per il sistema di allerta preventivo e piani di gestione delle emergenze e realizzare regolarmente esercitazioni che coinvolgano la cittadinanza.
- 10) Dopo ogni disastro, garantire che i bisogni delle vittime siano posti al centro della ricostruzione e che essi e le organizzazioni civili siano coinvolti direttamente nella definizione delle soluzioni, tra cui la ricostruzione delle abitazioni e della vita precedente al disastro.

Un esempio di azione non strutturale
di ACC che è anche azione di DRR
non strutturale

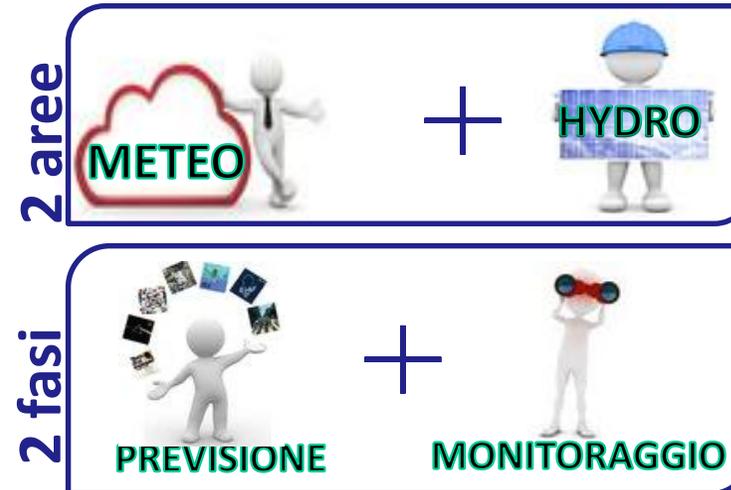
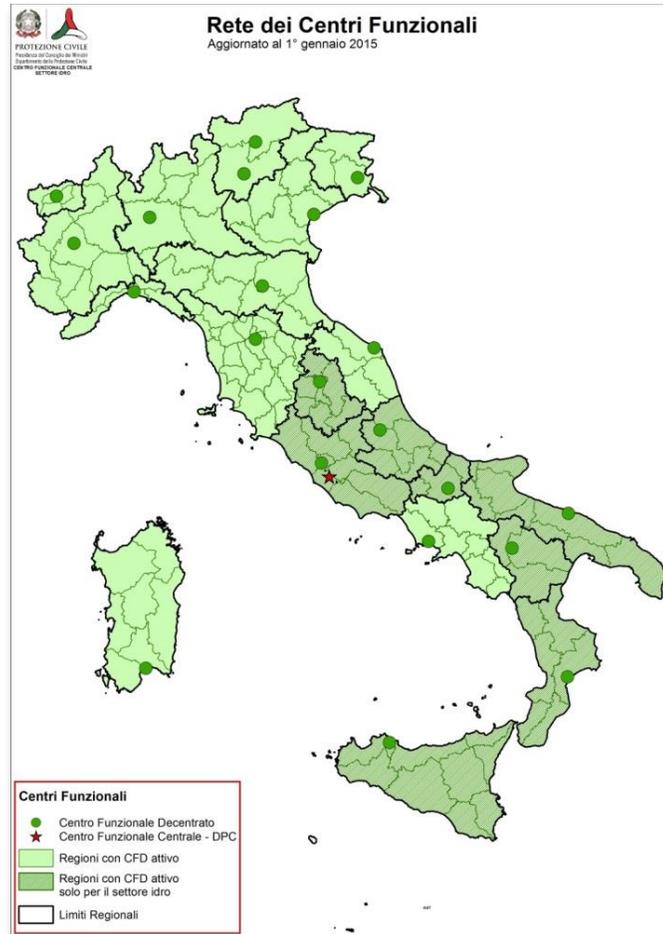
**IL SISTEMA DI ALLERTAMENTO
NAZIONALE**

Come è strutturato oggi il sistema di EWS italiano



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

il sistema di allertamento nazionale per il rischio idrogeologico e idraulico



DPCM 27/2/2004

nasce l'attuale Sistema di Allertamento



1. Conferenza sinottica tra DPC, A.M., Arpa EMR e Piemonte, per **condivisione della previsione meteo nazionale a fini di protezione civile**.
2. DPC diffonde la previsione con la Rete dei Centri Funzionali, per **favorire le valutazioni regionali**.

Oltre le previsioni meteo, si valutano anche i possibili impatti al suolo in termini di danni che possono derivare dagli eventi meteo avversi, (bollettino di criticità).

Questa è una peculiarità tutta italiana, raccomandata dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale.

500/21 CF
persone

5200
stazioni

22
radar

H24
365 giorni/anno

RETE DEI CENTRI FUNZIONALI



DICHIARAZIONE DEI LIVELLI DI CRITICITÀ ATTESI

Assenza di fenomeni significativi prevedibili

Criticità ordinaria

Criticità moderata

Criticità elevata



REGIONI - PROTEZIONE CIVILE



DICHIARAZIONE DEI LIVELLI DI ALLERTA

Codice giallo

Codice arancione

Codice rosso



CITTADINI



NORME DI AUTOPROTEZIONE



ATTIVAZIONE DELLE FASI OPERATIVE PREVISTE NEL PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

Attenzione

Preallarme

Allarme

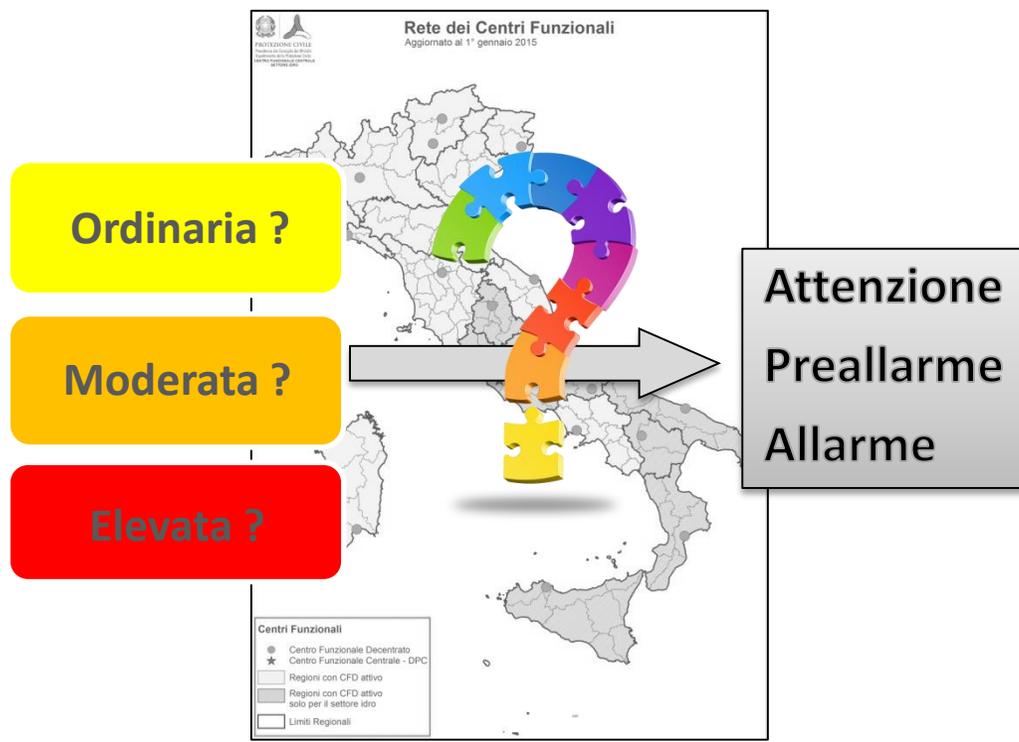


... dalla valutazione di criticità... alla dichiarazione della fase operativa

Genova – nov 2011



Cinque Terre – ott 2011



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.
		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. 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.
			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.	
giallo	Ordinaria criticità	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.
		Moderata criticità	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.	Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice giallo: 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/
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.				
arancione	Moderata criticità	Diffusi, intensi e/o 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.	Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice arancione: 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, 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 .
			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.	
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.	Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice rosso: 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, 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 .



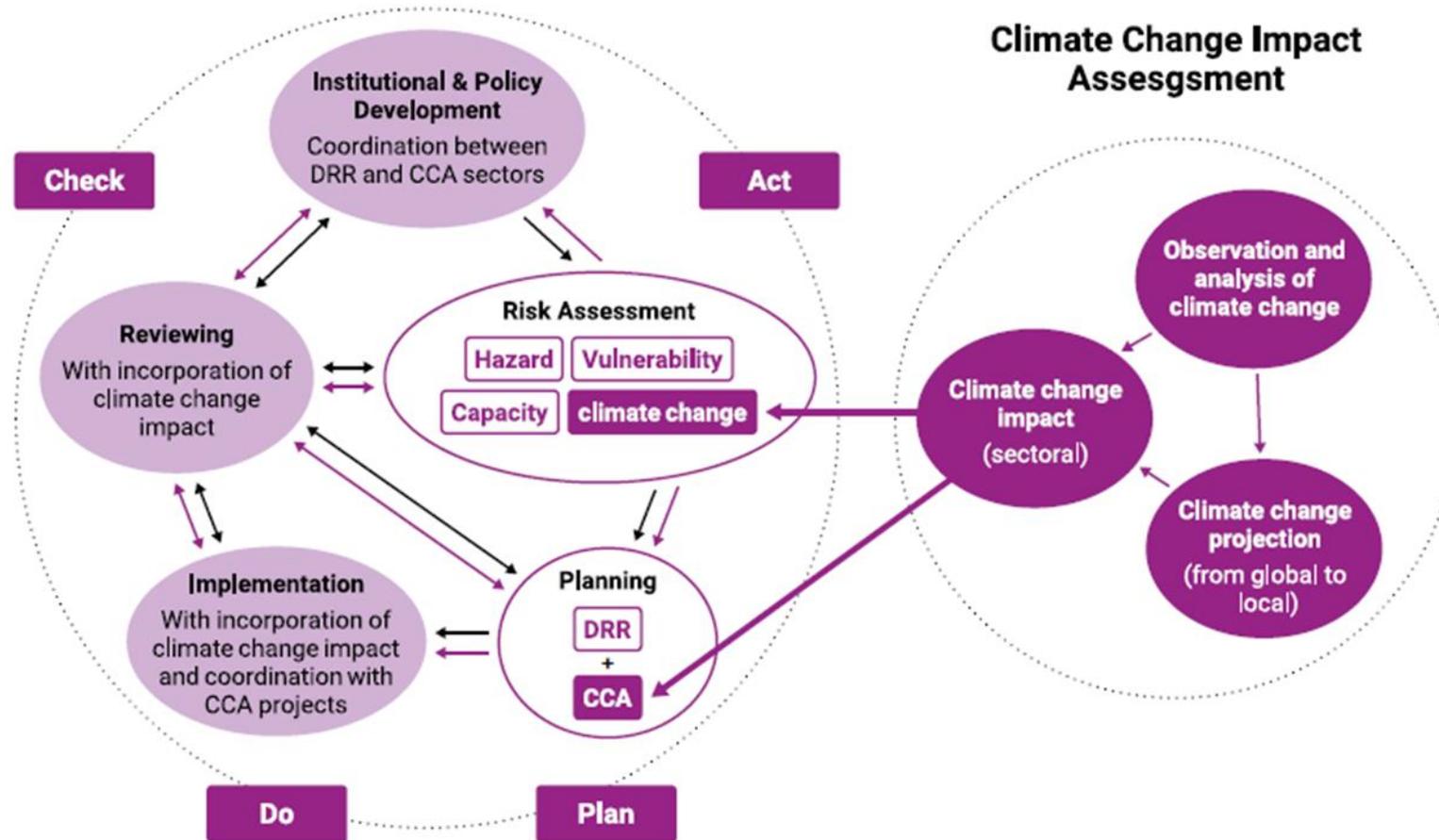
Attivazione della fasi operative
A livello locale :
Giallo
Arancione
Rosso



... è ormai evidente come gli scenari di cambiamento climatico influiscano direttamente su tutte le strategie di anticipazione per la riduzione dei rischi

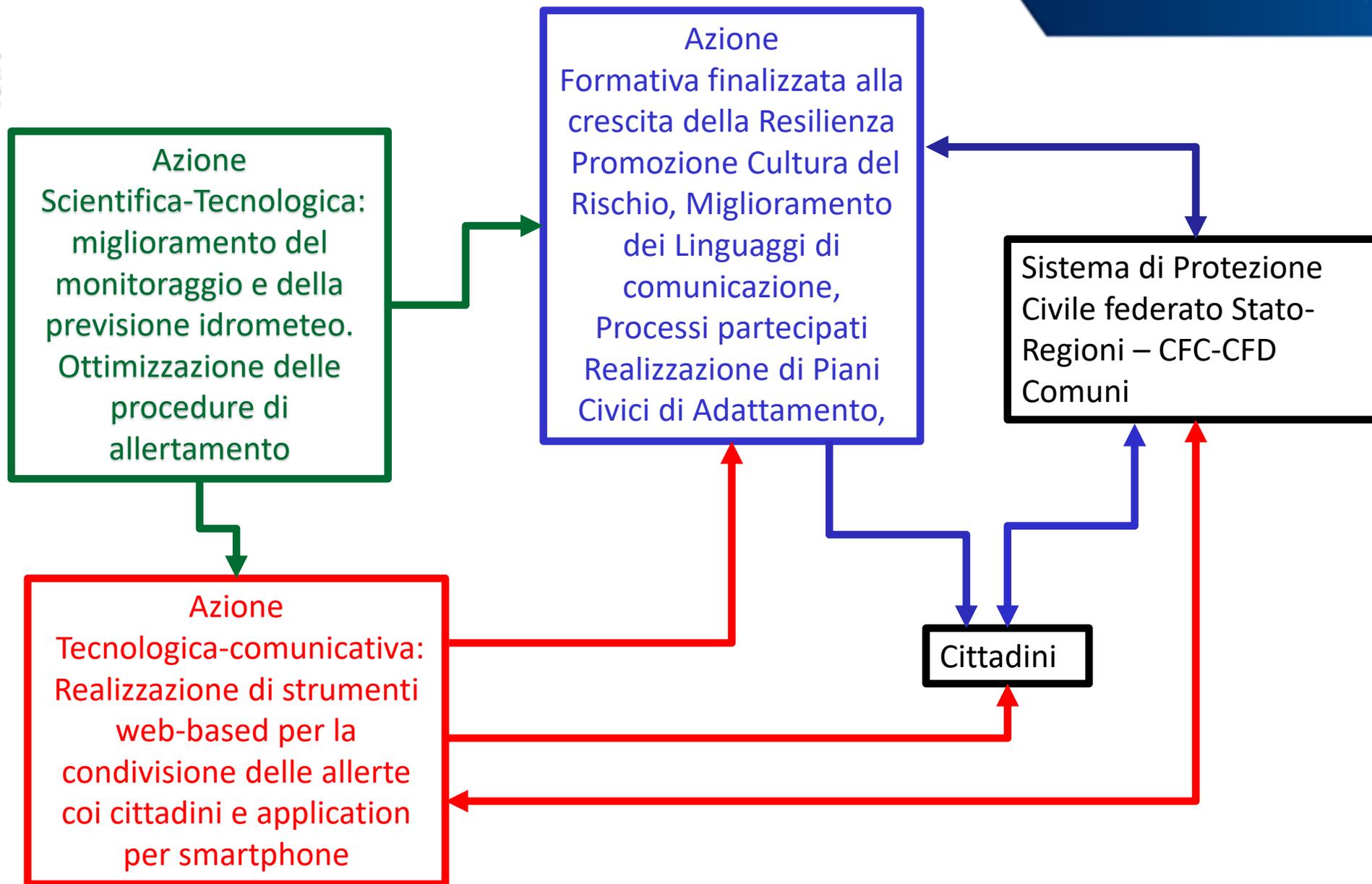
PDCA cycle for DRR

with incorporation of climate change impact



(Source: Japan International Cooperation Agency 2017)

Ottimizzazione del sistema di allertamento: le Azioni



Azione tecnologico-comunicativa



In Figura 1, tratto dallo studio citato, è riportato uno schema della sua architettura generale derivato dai requisiti utente e di sistema raccolti per la Piattaforma.

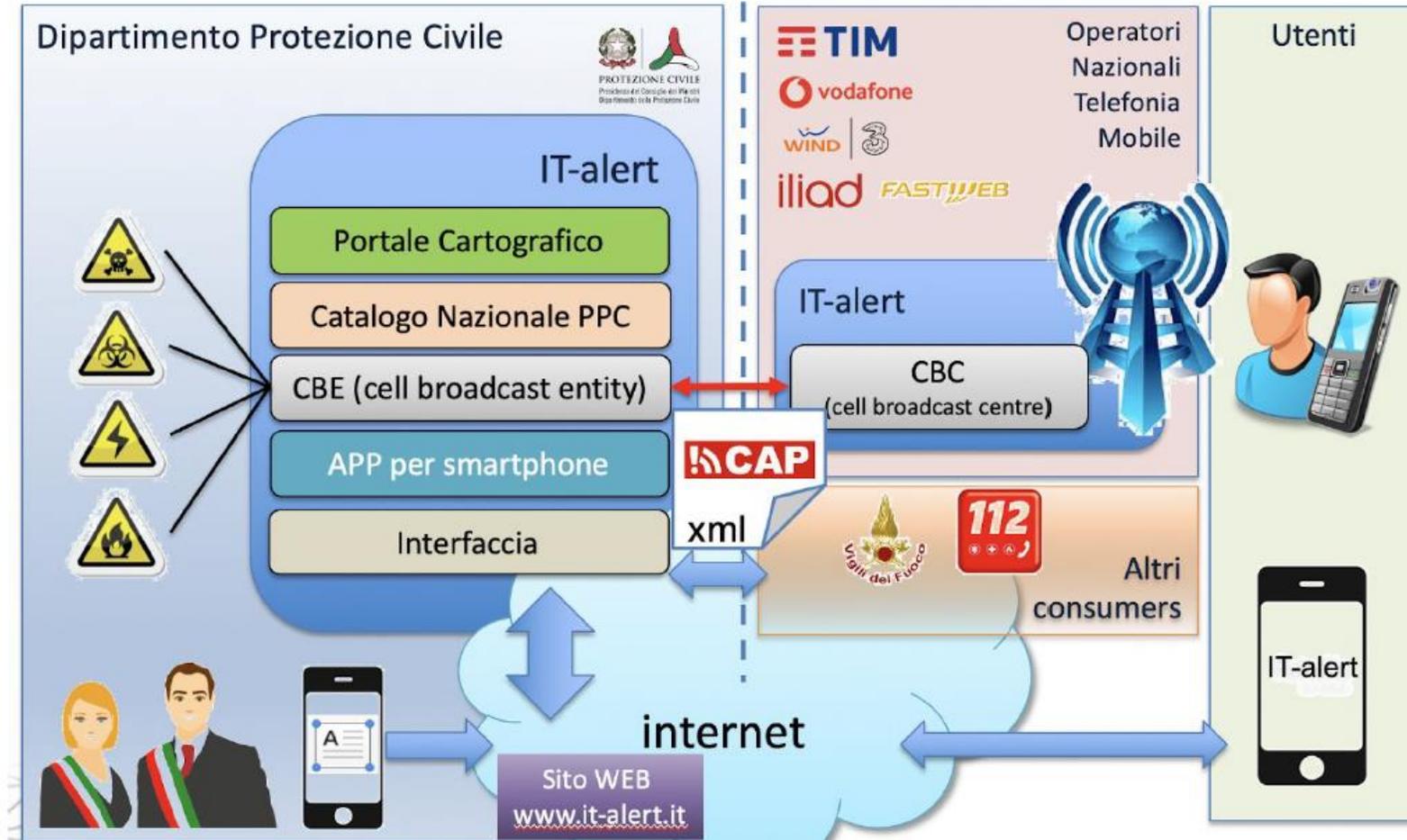
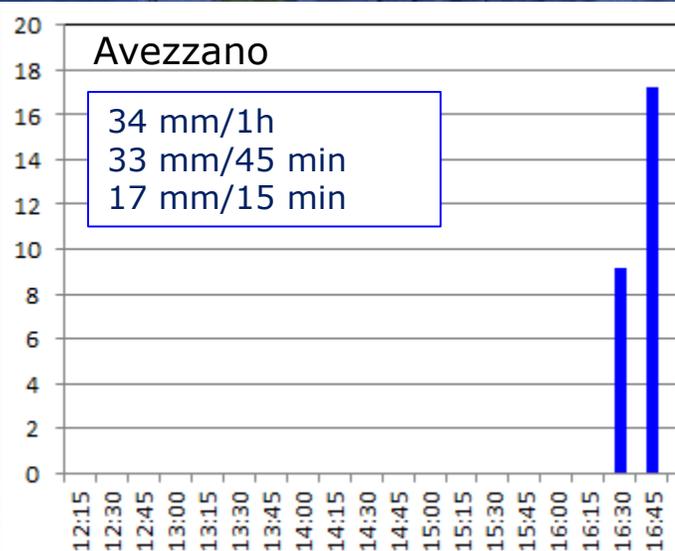


Figura 1. Piattaforma IT-alert. Schema generale tratto dallo studio di Fattibilità

Azione formativa Crescita resilienza



VULNERABILITA' DEL TERRITORIO



COMPORAMENTI DEI CITTADINI

Campagna UNDRR “Making cities resilient”

Progetto di sviluppo di una rete nazionale di città resilienti rispetto ai disastri

riunione di kick-off: 12 aprile 2019



Disponibilità del DPC a concertare forme di supporto tecnico a tutte le città capoluogo che hanno formalmente aderito alla Campagna MCR

Milano
Torino
Genova
Monza
Savona
Venezia
Firenze
Prato
Pisa
Siena
Roma
Ancona
Macerata
Pescara
Potenza
Messina
Catania

Disaster Resilience Scorecard for Cities



Assessment preliminare

L'assessment preliminare consiste di 47 criteri e di un sistema di punteggio semplificato. E' progettato per un uso in workshop con diversi stakeholders ed i progressi sono posti in relazione ai target del Sendai Framework



Assessment dettagliato

L'assessment dettagliato include invece 117 criteri.

Si possono costruire alleanze territoriali di tipo PPP e «leggere» per elaborare e sostenere processi di resilienza?

I primi segnali dal mondo professionale fanno supporre di sì.

Anche perché i tools della campagna MCR sono accessibili, coinvolgenti e producono output «utili».

Partnership Pubblico/Privato





Dott. Carlo Cacciamani

Responsabile Centro Funzionale Centrale

Dott. Emilio Iannarelli

Referente rete Città Resilienti

Ufficio III, Dipartimento della protezione civile

Presidenza del Consiglio dei Ministri

carlo.cacciamani@protezionecivile.it

emilio.iannarelli@protezionecivile.it

www.protezionecivile.gov.it