



Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Catania



LIFE 17/CCA/IT/000115
Con il contributo LIFE,
uno strumento finanziario
dell'Unione Europea



Collegio Geometri e
Geometri Laureati
della provincia di Catania



Ordine Regionale
Geologi Sicilia



Invarianza idraulica e idrologica
in un contesto di cambiamento climatico

CORSO FORMATIVO
Sala Consiliare, Comune di Ragalna (Ct)
18 OTTOBRE 2019

Cambiamenti climatici e strategie di adattamento per la mitigazione del rischio di alluvioni



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Rosaria Ester MUSUMECI e Enrico FOTI

Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura
Università di Catania



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



LIFE17CCA/IT/000115
With the contribution of the LIFE financial
instrument of the European Community

quale è la differenza tra tempo e clima?

Il clima cambia... tu che fai?

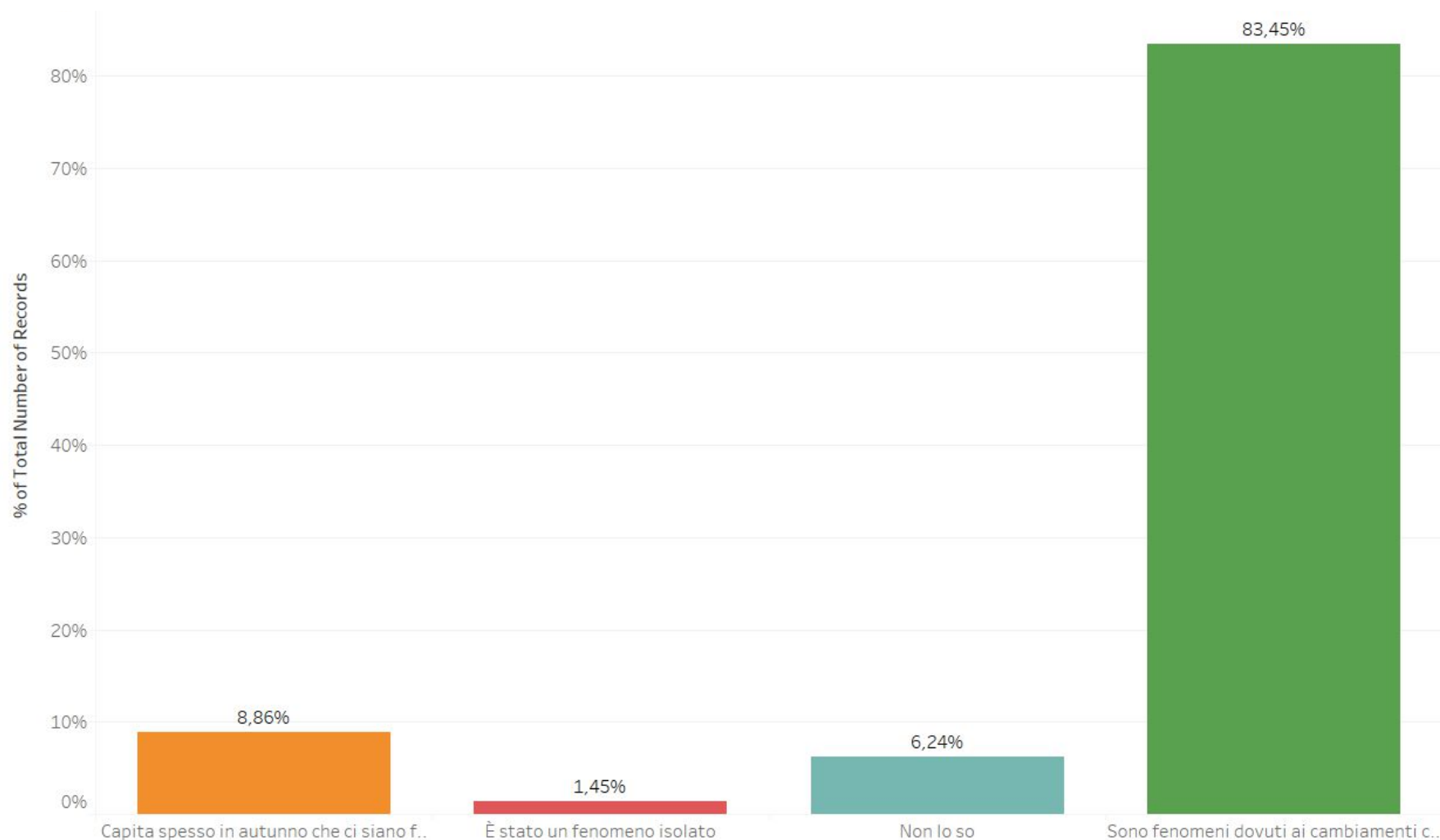
risultati del sondaggio condotto
nel periodo maggio-luglio 2019

1107 risposte



LIFE17CCA/IT/000115
With the contribution of the LIFE financial
instrument of the European Community

1. Tra ottobre e novembre del 2018 la Sicilia è stata colpita da forti nubifragi sia nella parte orientale che occidentale. Secondo te questi fenomeni perché capitano?

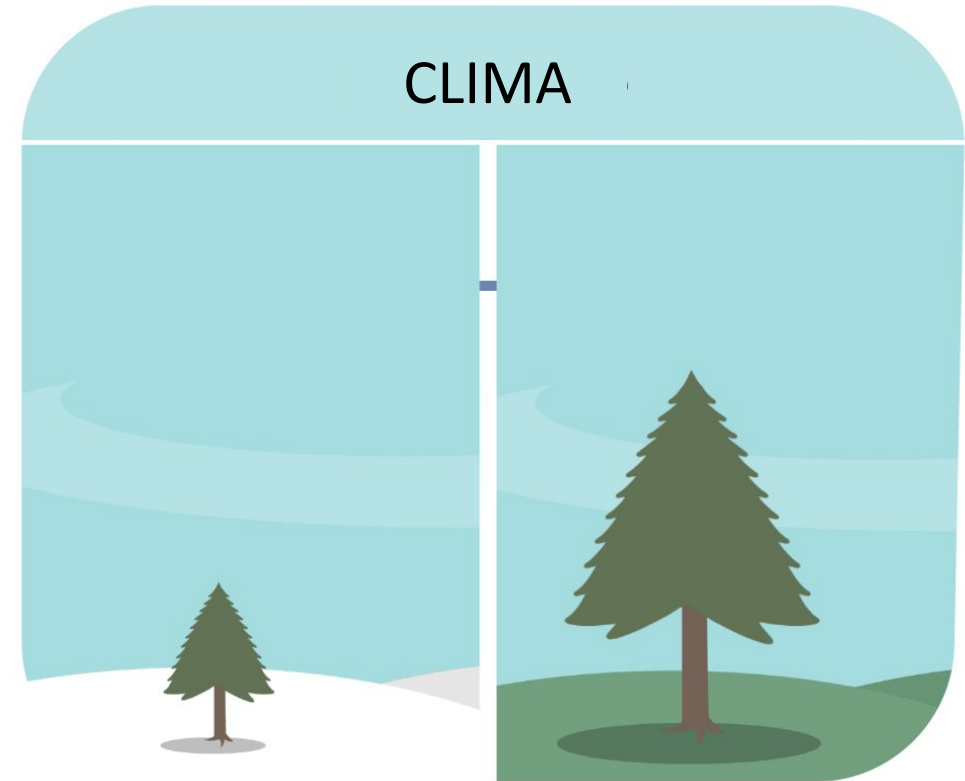


- Capita spesso in autunno che ci siano forti piogge, è normale in questa stagione
- È stato un fenomeno isolato
- Non lo so
- Sono fenomeni dovuti ai cambiamenti climatici in atto sul pianeta

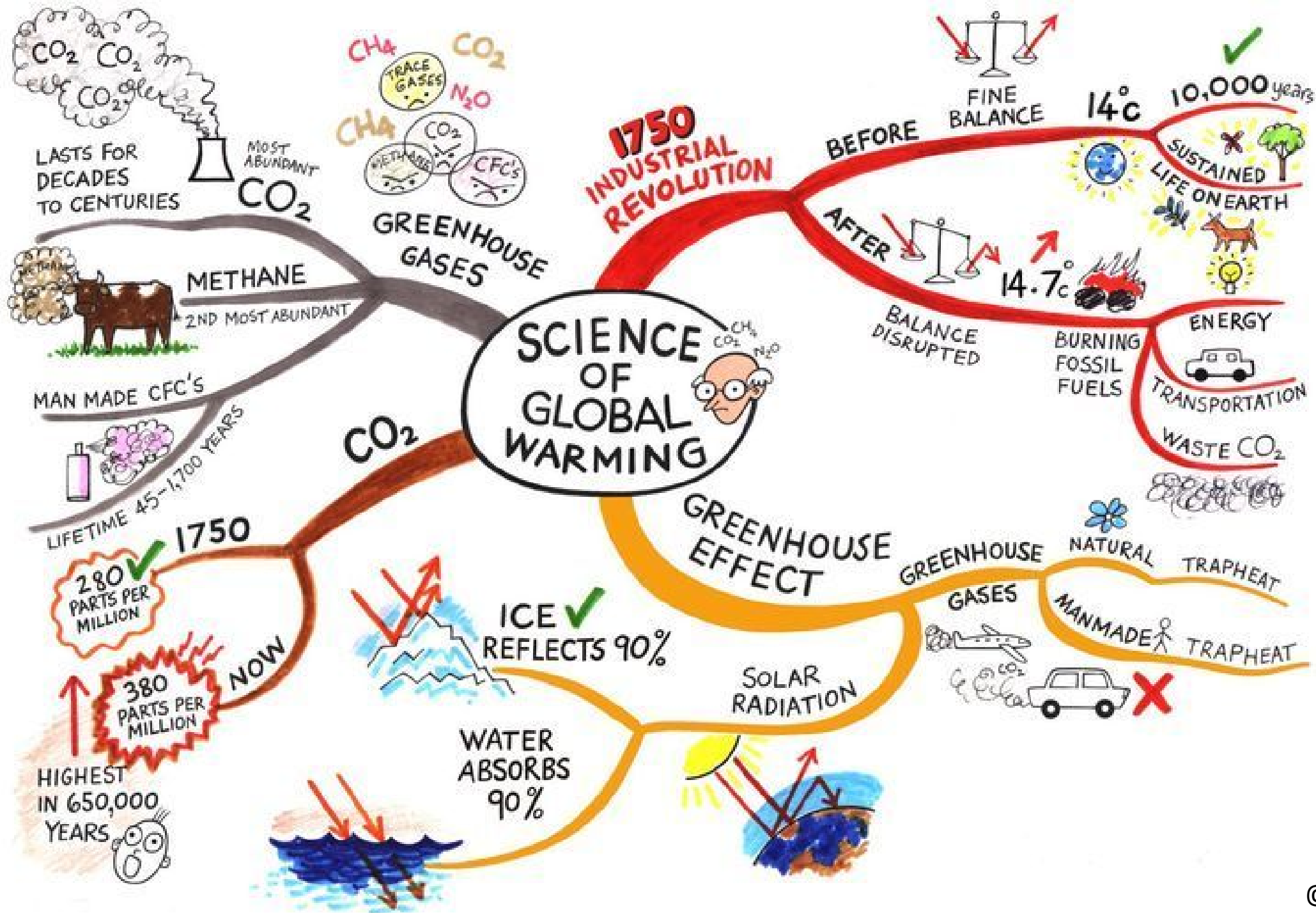
quale è la differenza tra tempo e clima?



Il tempo meteorologico è una successione di fenomeni atmosferici dalla durata molto limitata, dell'ordine di ore o di qualche giorno.



Il clima descrive le condizioni meteorologiche tipiche di un'intera regione per un tempo molto lungo - 30 anni o più.

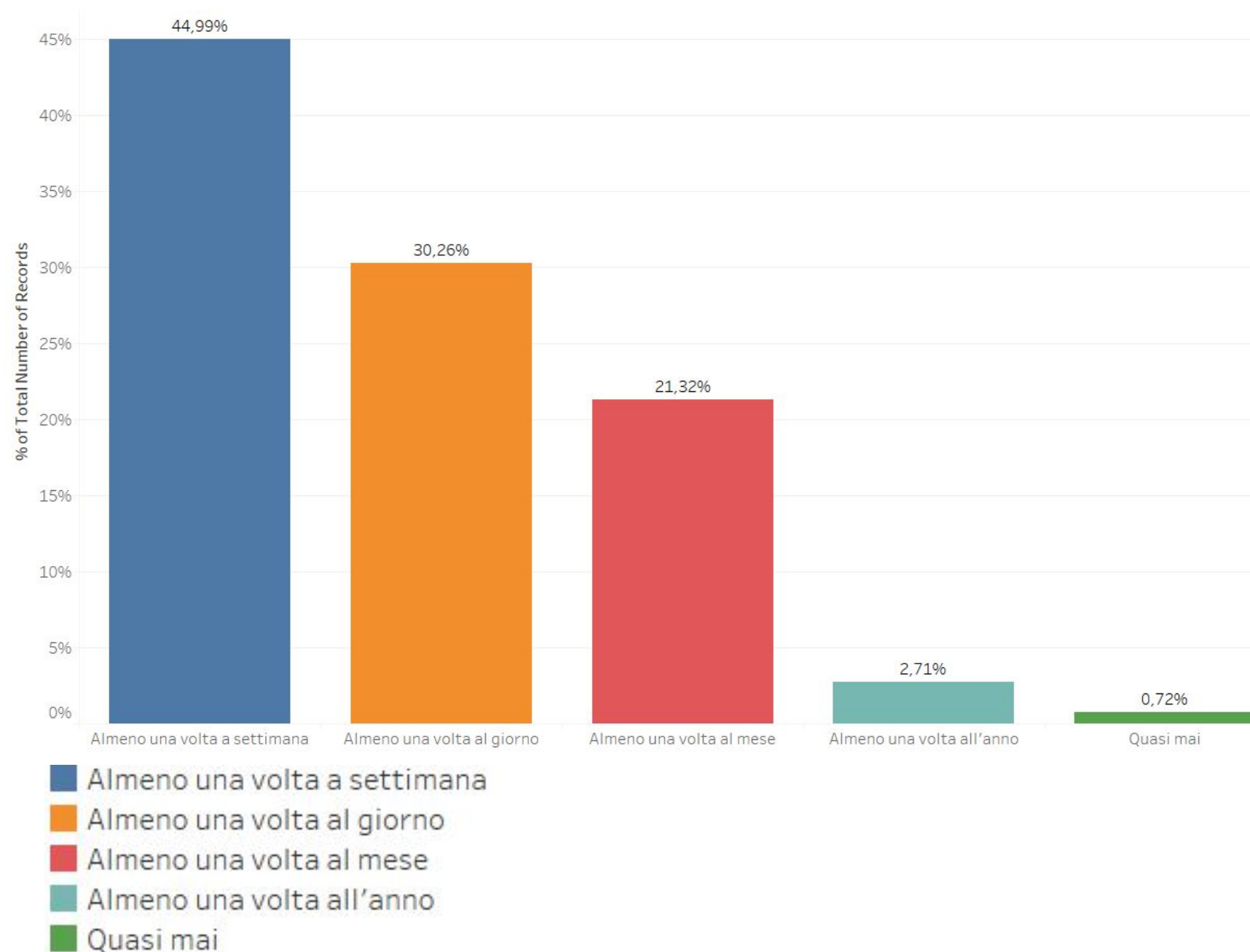


Il clima cambia... tu che fai?

risultati del sondaggio condotto
nel periodo maggio-luglio 2019

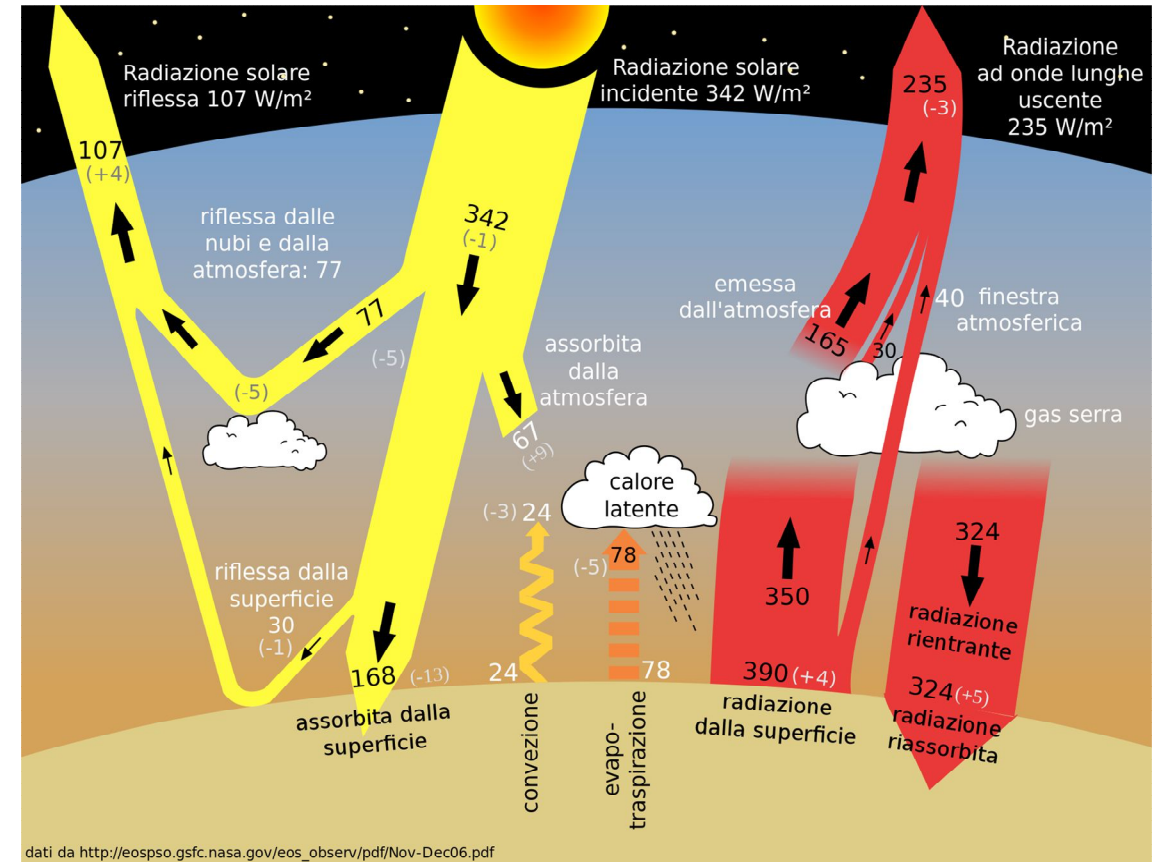
1107 risposte

2. Negli ultimi anni, hai sentito parlare di cambiamenti climatici



cambiamenti climatici | antropocene

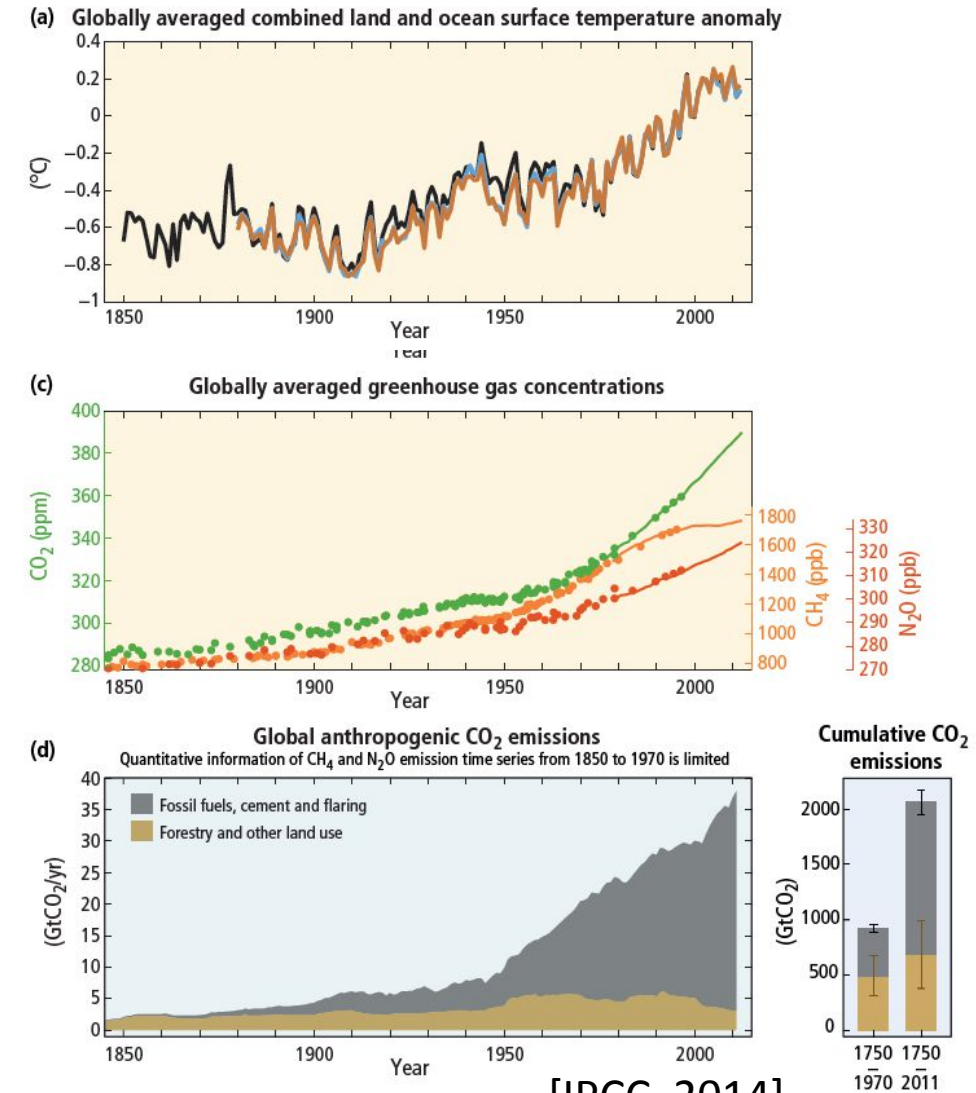
- L'effetto serra è un particolare fenomeno di regolazione della temperatura di un pianeta provvisto di atmosfera.
- L'effetto serra, inteso come fenomeno naturale, è essenziale per la presenza e lo sviluppo della vita sulla Terra.
- L'aumento dell'effetto serra, causato dall'uomo sulla natura, ha portato nel corso degli anni a mutamenti importanti dal punto di vista climatico e ambientale, per effetto del riscaldamento globale.



cambiamenti climatici | antropocene

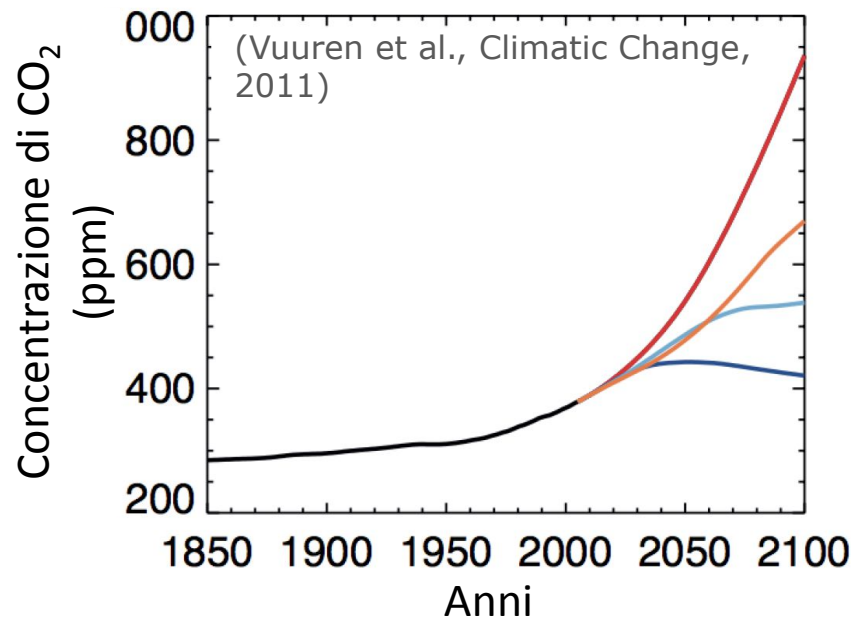
- IPCC, 2007 [AR4]
 - L'aumento osservato delle temperature dal 1850 è **molto probabilmente** dovuto alle attività umane
- IPCC, 2014 [AR5]
 - L'influenza dell'Uomo sul sistema climatico è **chiara**. Le recenti emissioni di gas serra sono le più alte della storia

«non ci sono più dubbi sul fatto che una Terra più calda generi eventi più estremi e, quindi, potenzialmente più disastrosi» Carniel, 2019



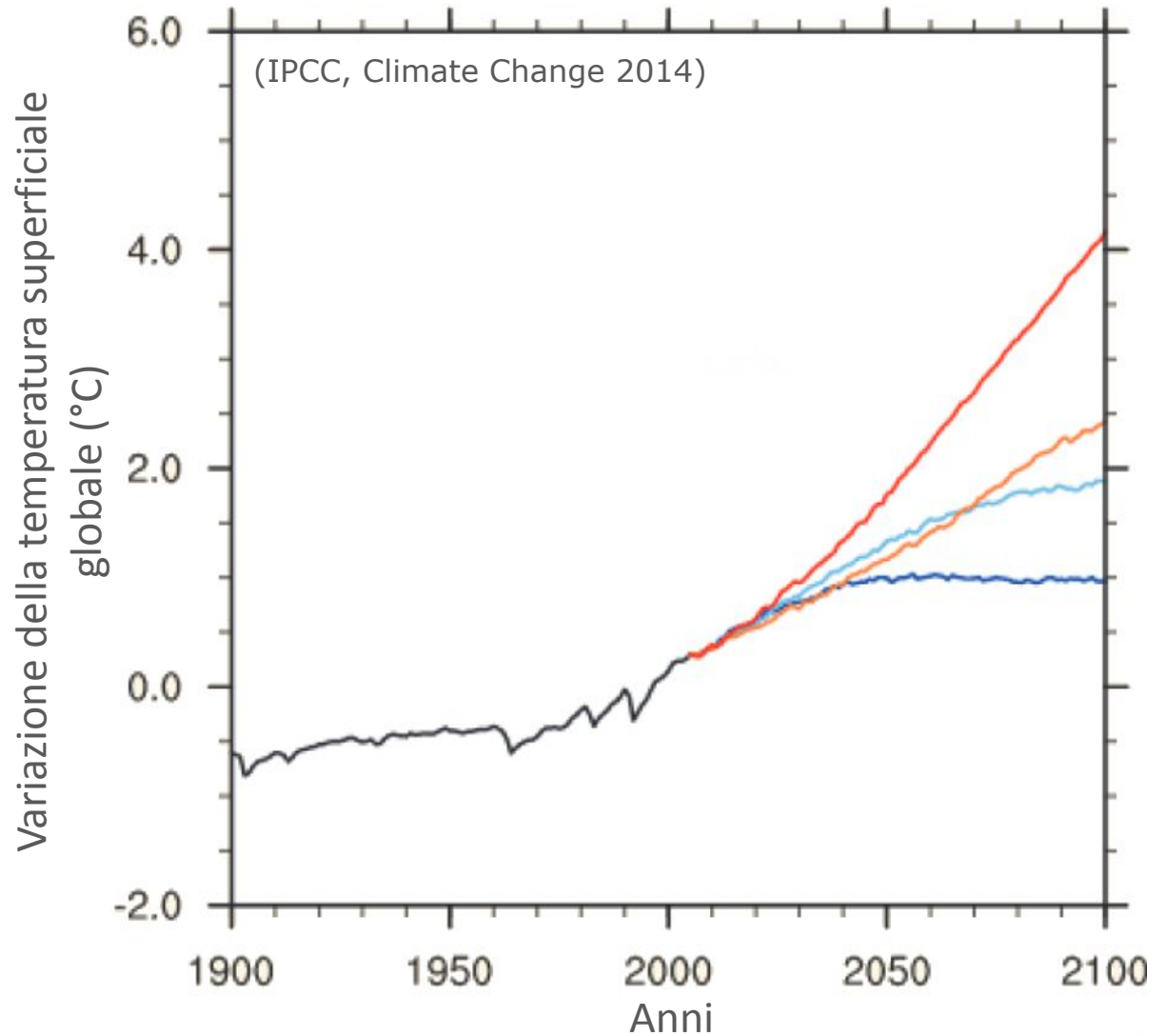
[IPCC, 2014]

cambiamenti climatici | CO₂ e temperatura media globale



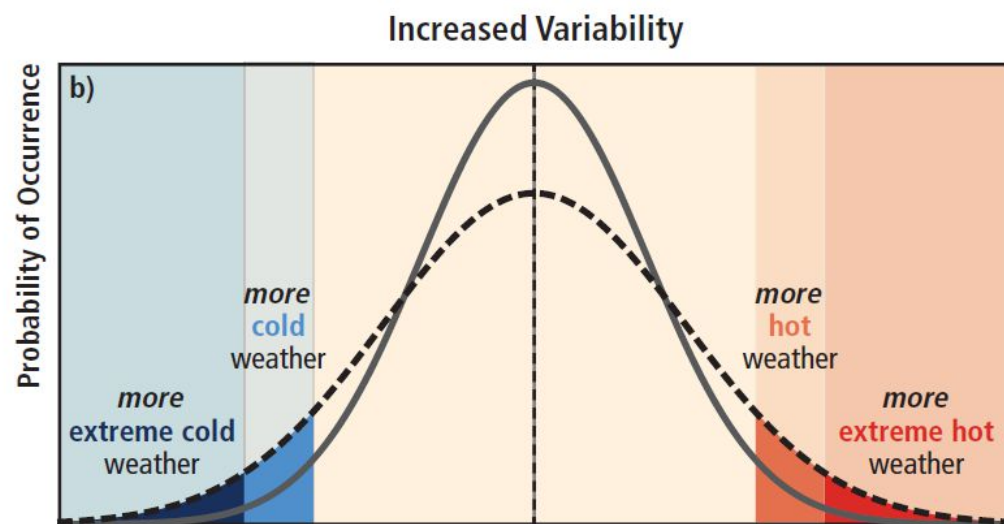
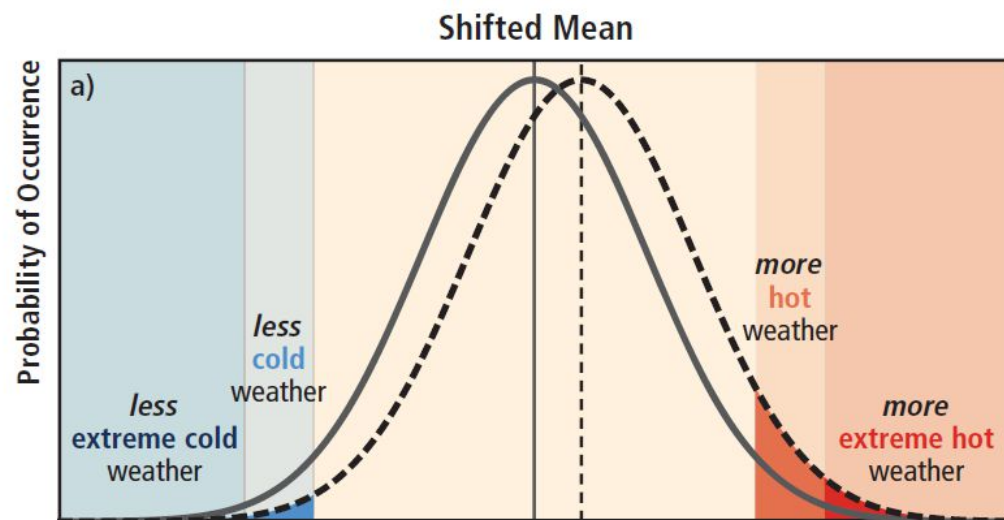
Severità
dello
scenario

RCP2.6	—	F.R.=2.6 W/m ² ≈ 490 ppm CO ₂ eq
RCP4.5	—	F.R.=4.5 W/m ² ≈ 650 ppm CO ₂ eq
RCP6.0	—	F.R.=6.0 W/m ² ≈ 850 ppm CO ₂ eq
RCP8.5	—	F.R.=8.5 W/m ² ≈ 1370 ppm CO ₂ eq

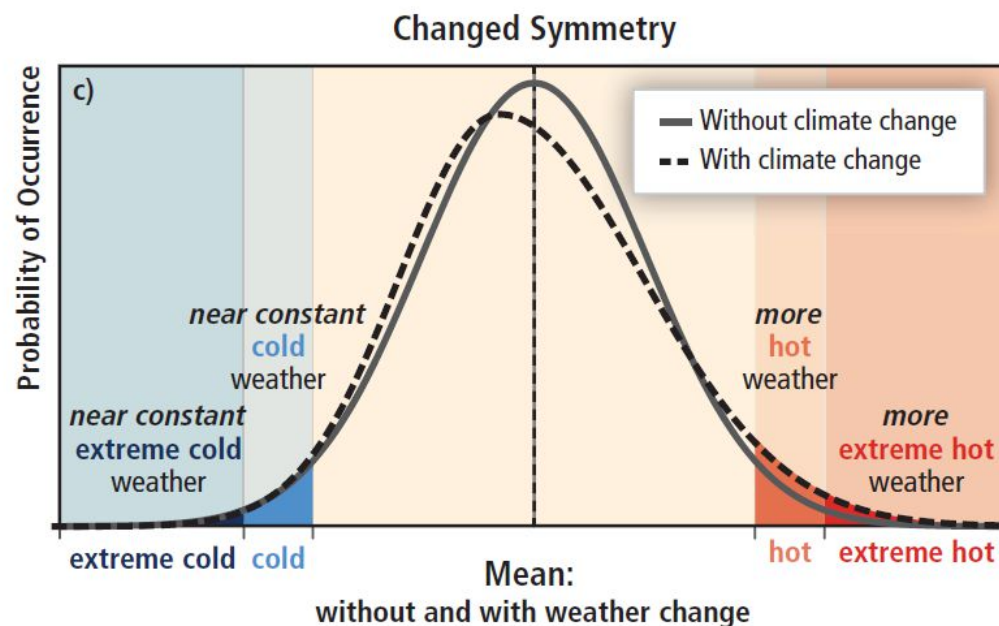


RCP=Representative Concentration Pathway

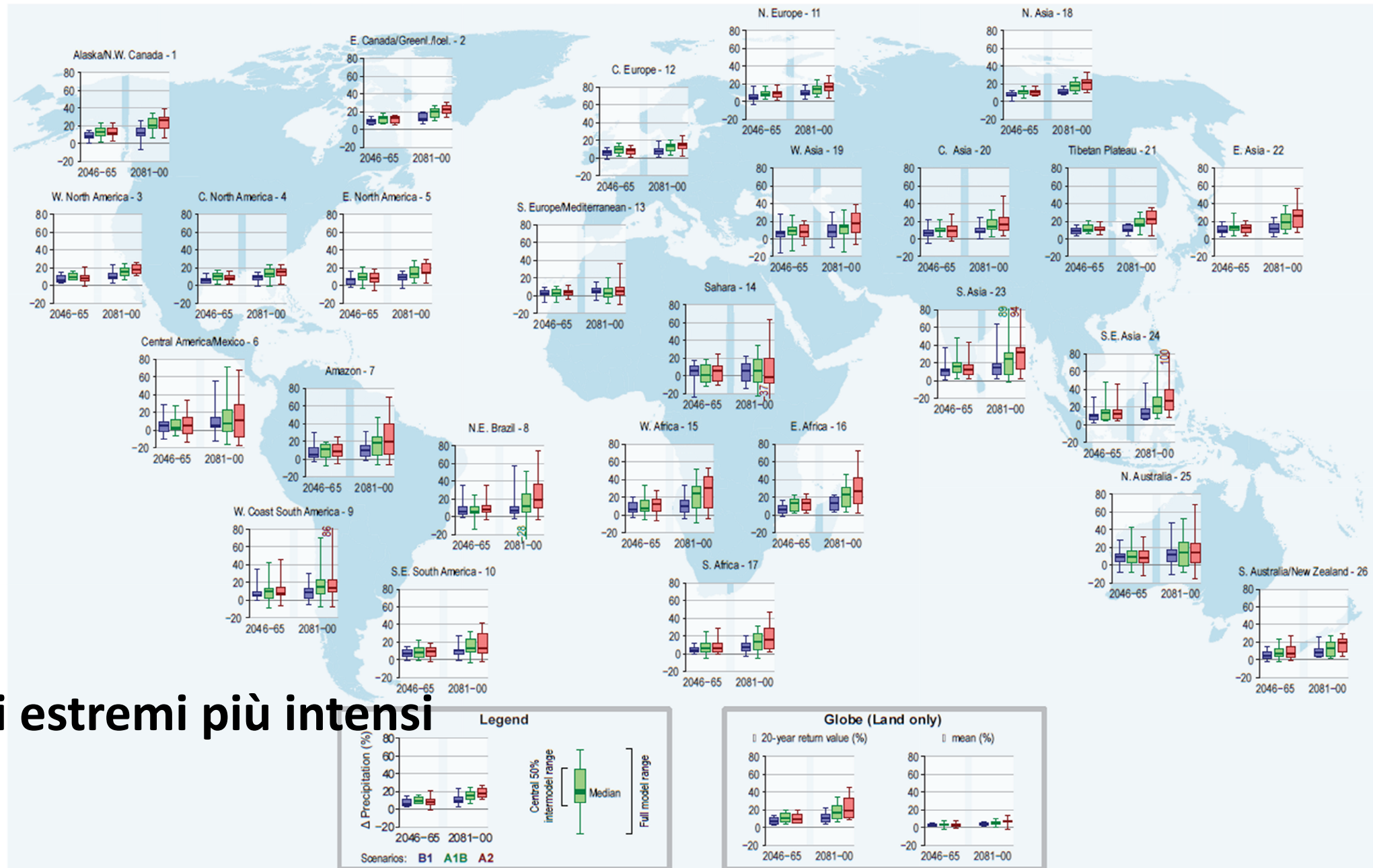
cambiamenti climatici | eventi estremi



Un clima che cambia porta a cambiamenti nella frequenza, intensità, estensione spaziale, durata e tempistica di eventi meteorologici e climatici estremi e può provocare eventi meteorologici e climatici estremi senza precedenti.



Previsione della variazione percentuale dei massimi annuali di pioggia di durata 24 h con $Tr=20$ anni



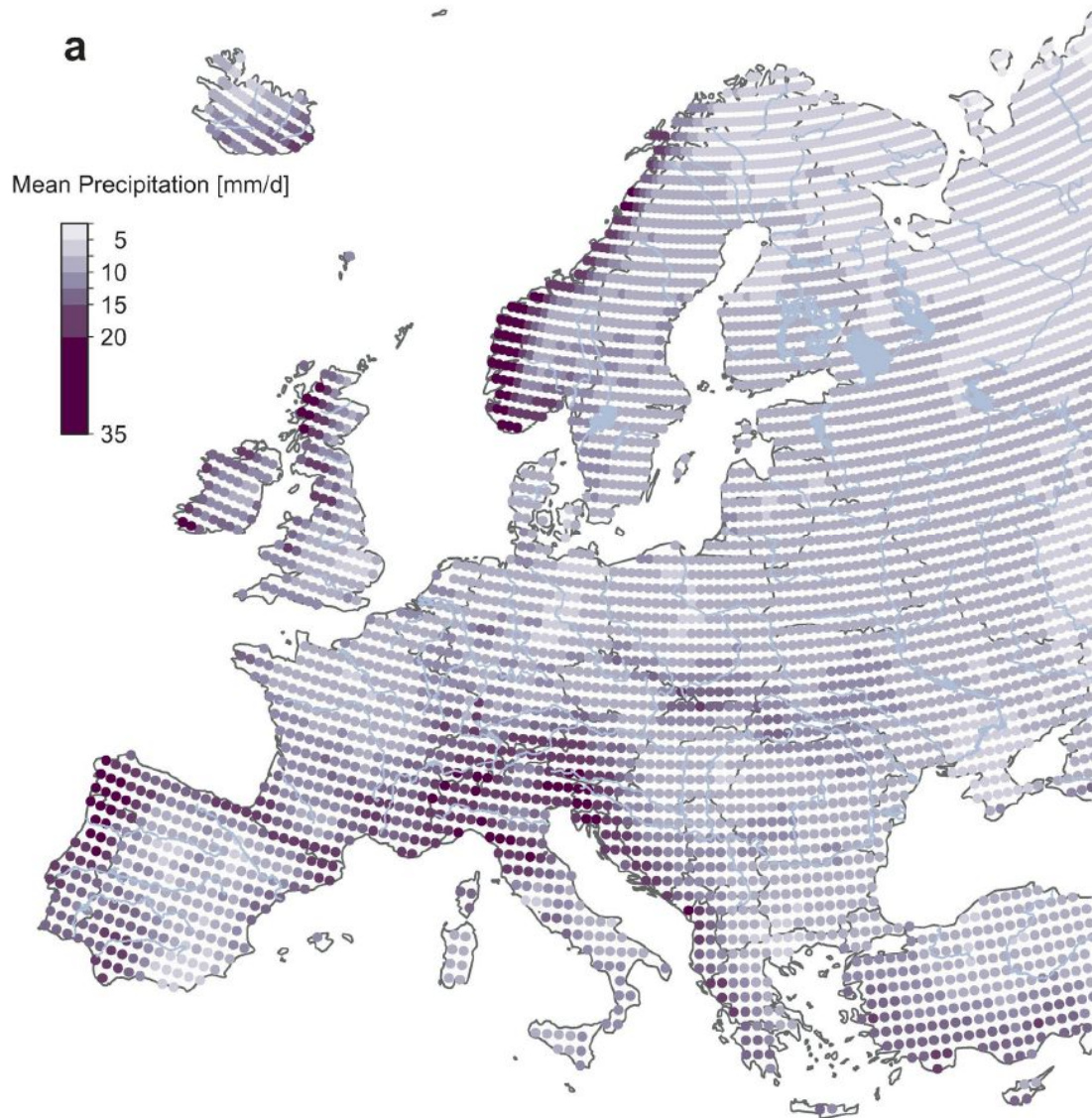
Eventi estremi più intensi

Previsione del Tr dei max annuali di pioggia a 24 h con Tr=20 anni rispetto alla fine del XX sec

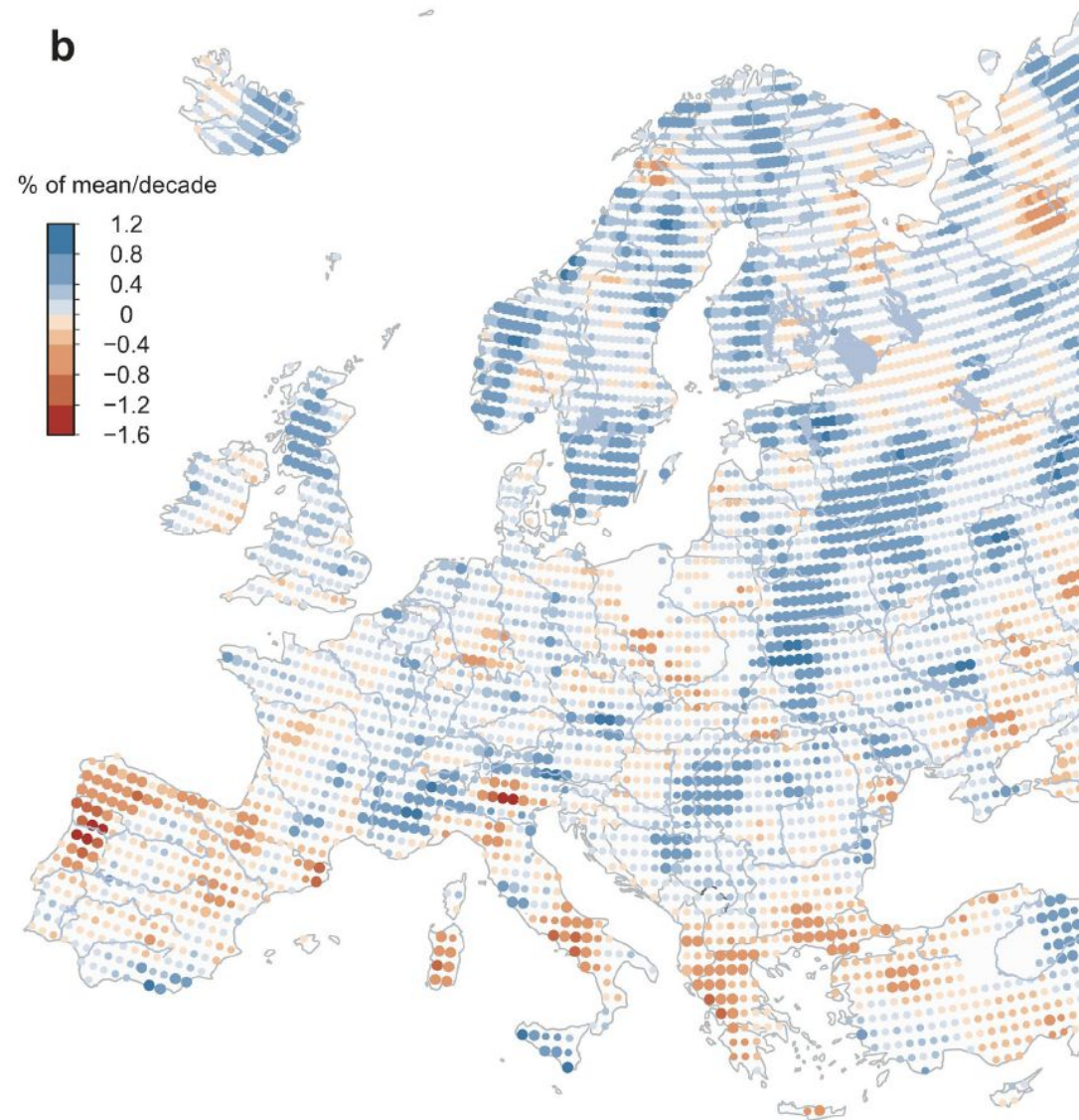


Eventi estremi più frequenti

Osservazioni dei max annuali di pioggia a 7 giorni nel periodo 1960-2010

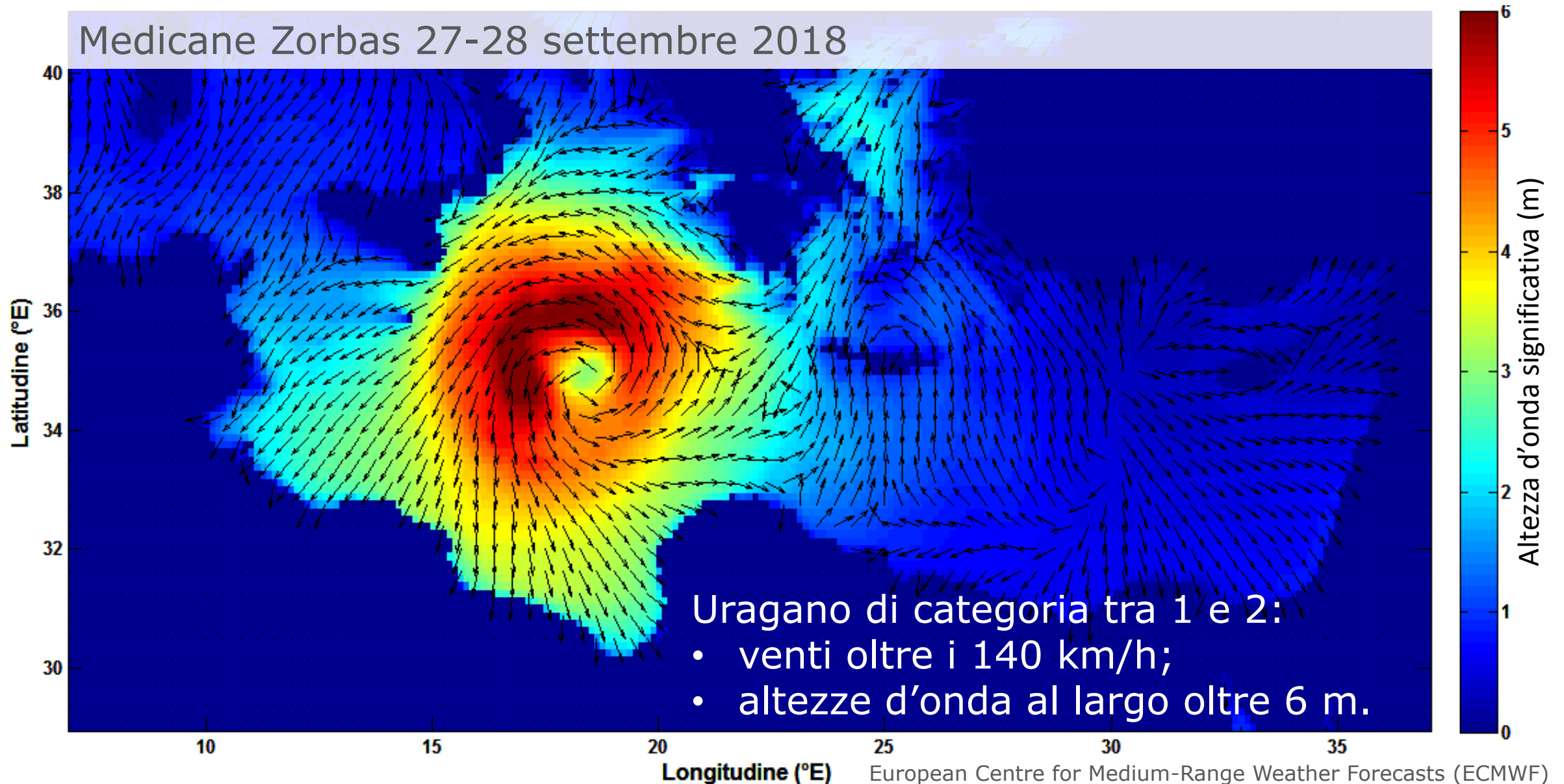


Medie di lungo periodo



Analisi del trend (% della media su 10 anni)

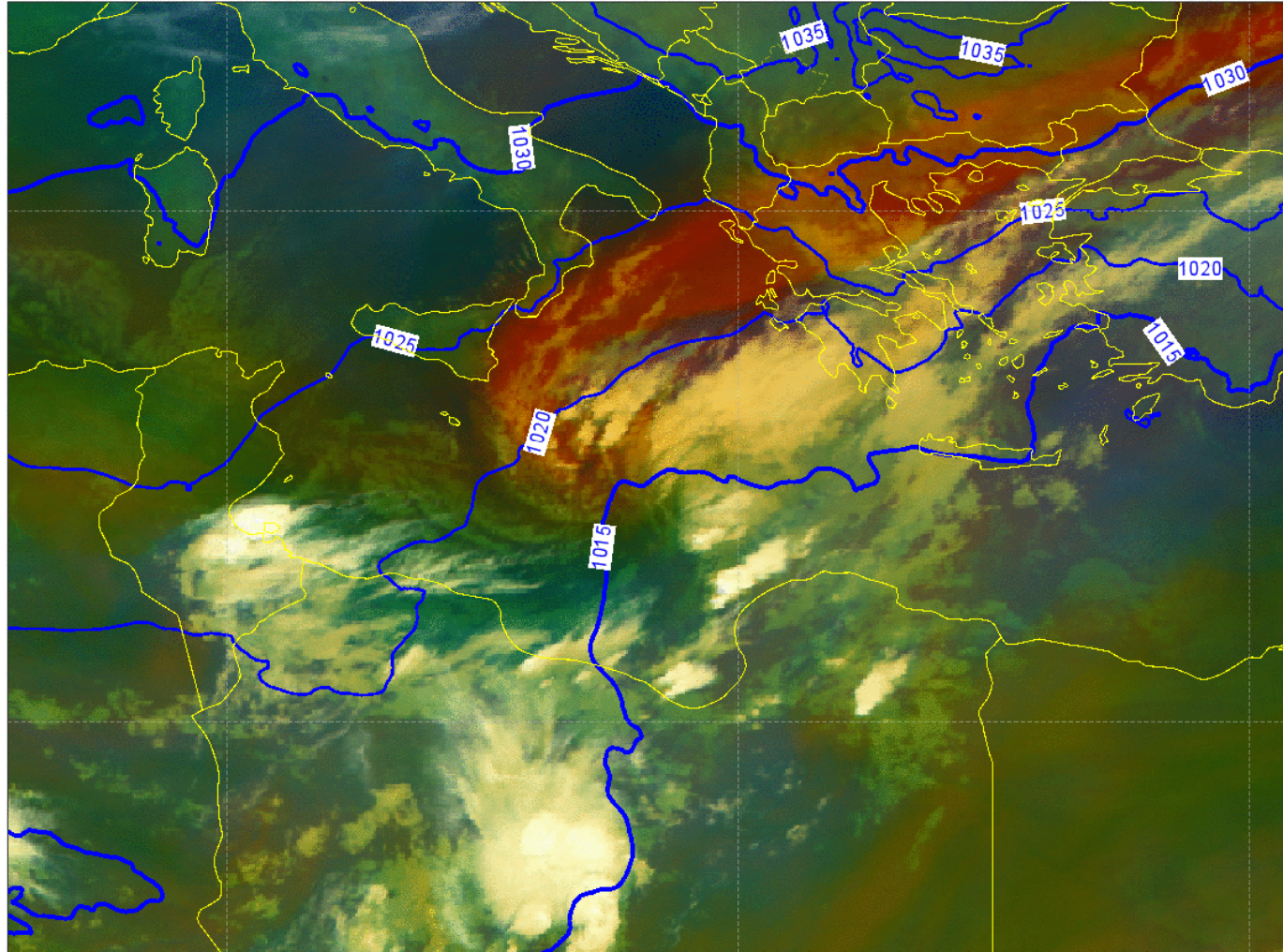
eventi estremi | modifica delle forzanti



eventi estremi | modifica delle forzanti

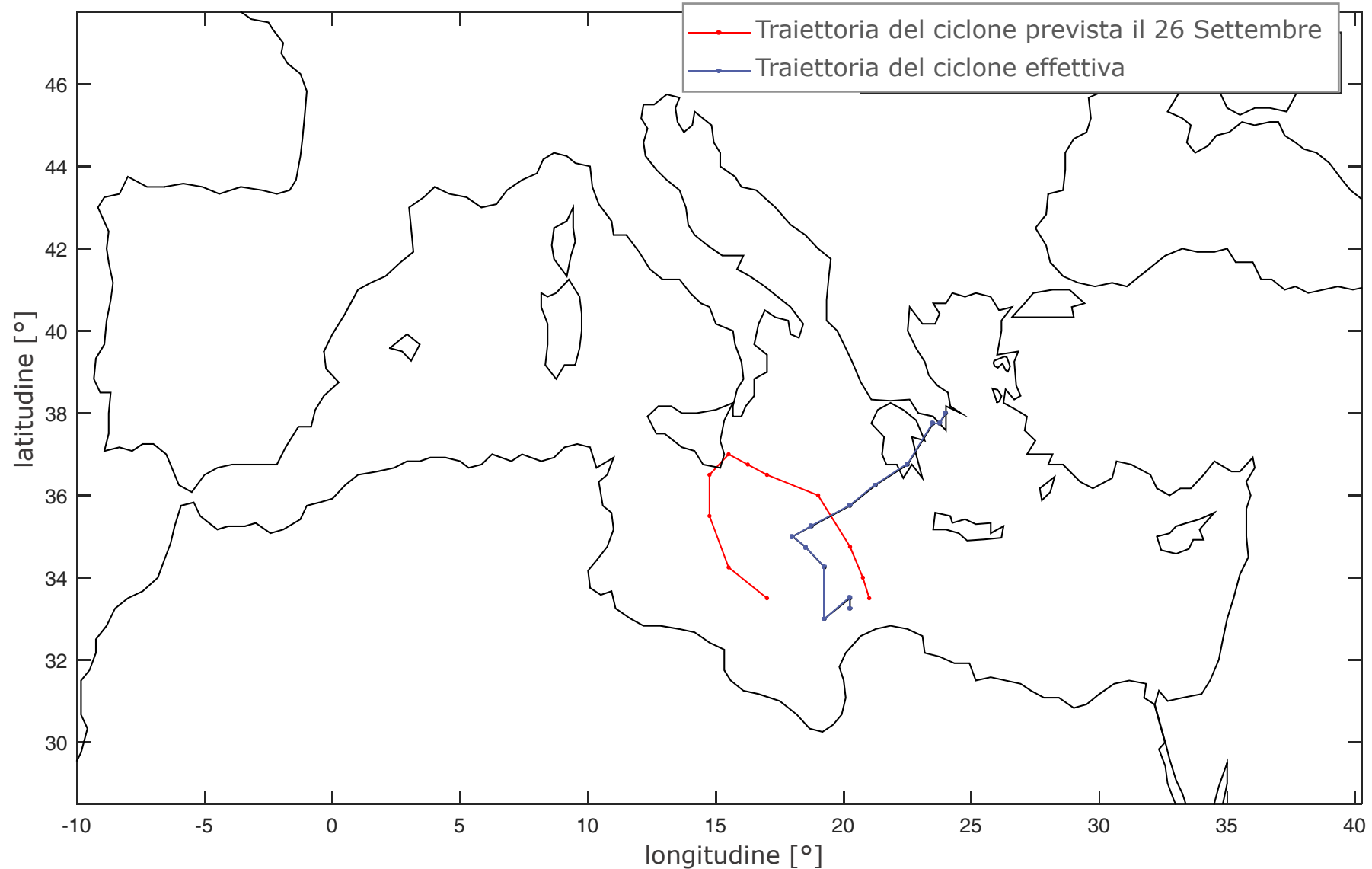
Medicane Zorbas 27-28 settembre 2018

Thursday 27 September 2018 00 UTC ecmf t+0 VT:Thursday 27 September 2018 00 UTC surface Mean sea level pressure
WMS: msg_airsass 20180927 000000



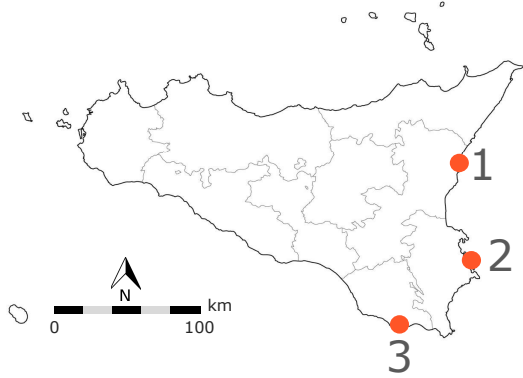
eventi estremi | modifica delle forzanti

Medicane Zorbas 27-28 settembre 2018



eventi estremi | modifica delle forzanti

Medicane Zorbas 27-28 settembre 2018



2 - Ortigia (SR)



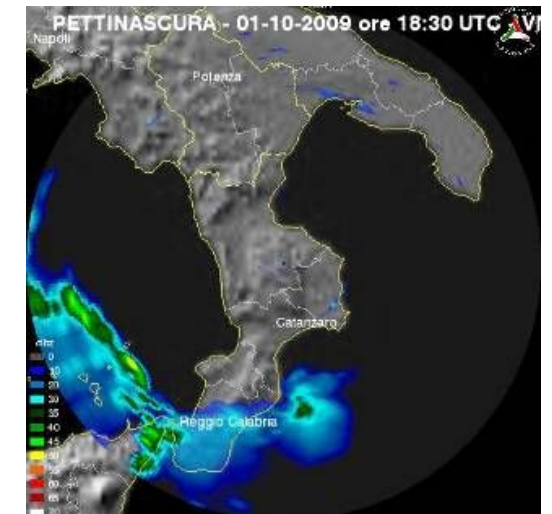
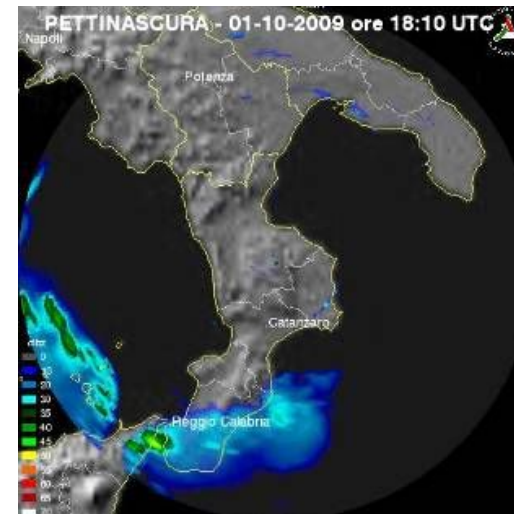
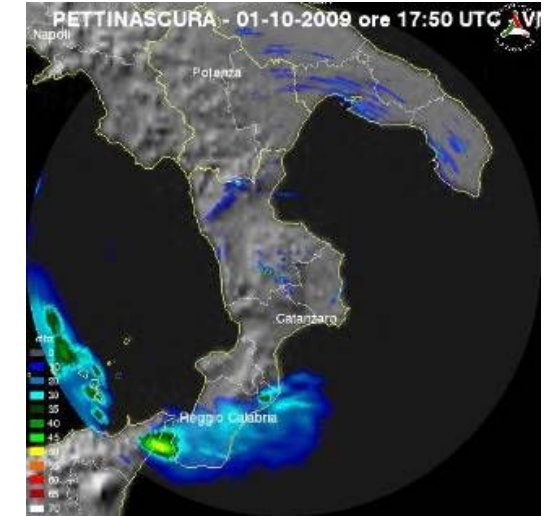
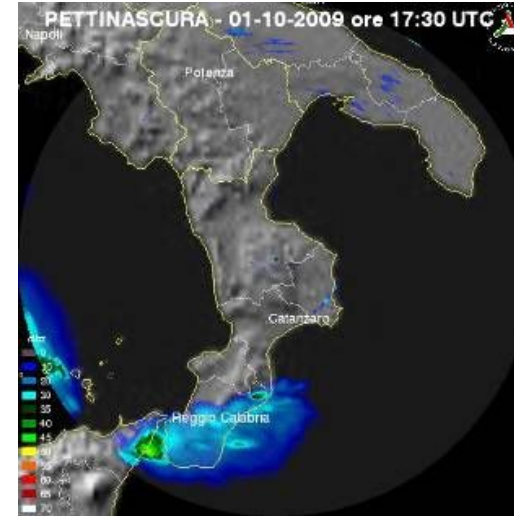
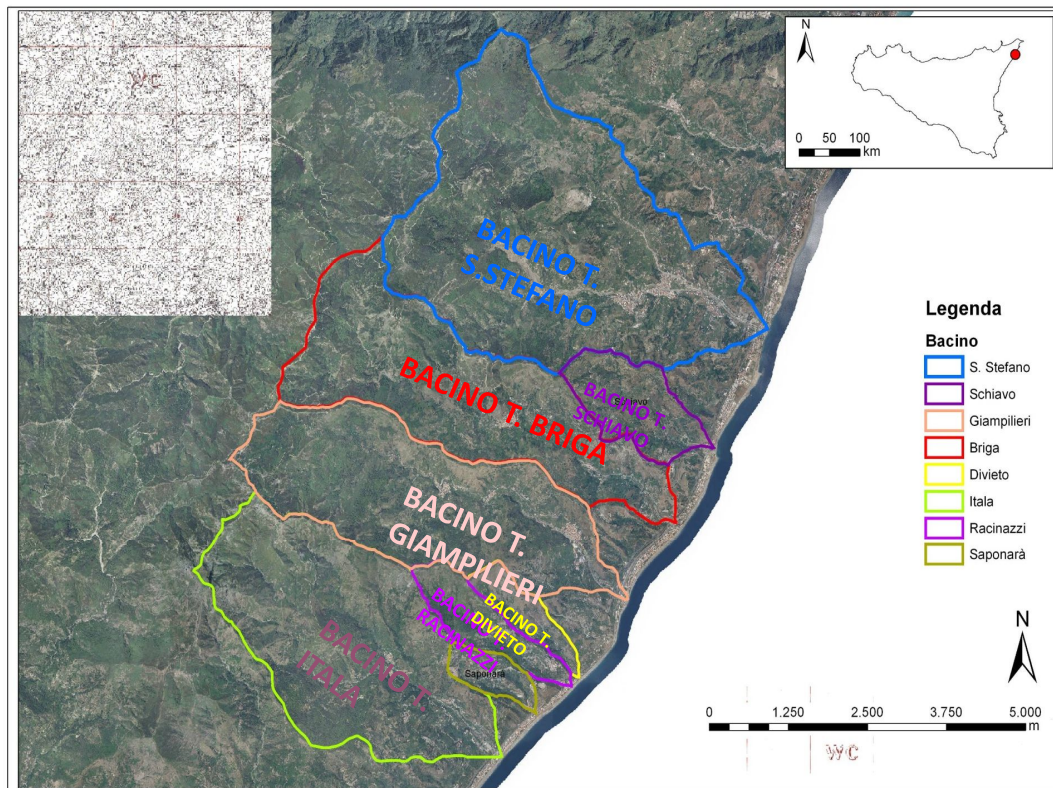
3 - Sampieri (RG)



1 - Stazzo (CT)

impatti eventi estremi | esposizione e vulnerabilità

Evento del 1° ottobre 2009 – Alluvione di Giampileri

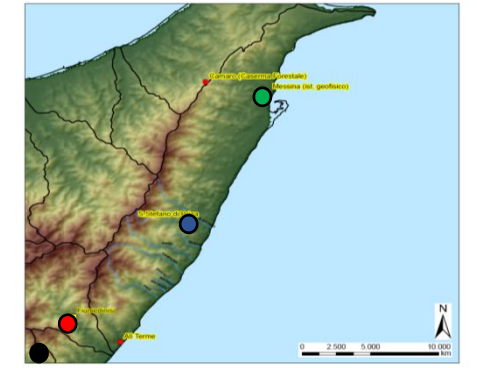
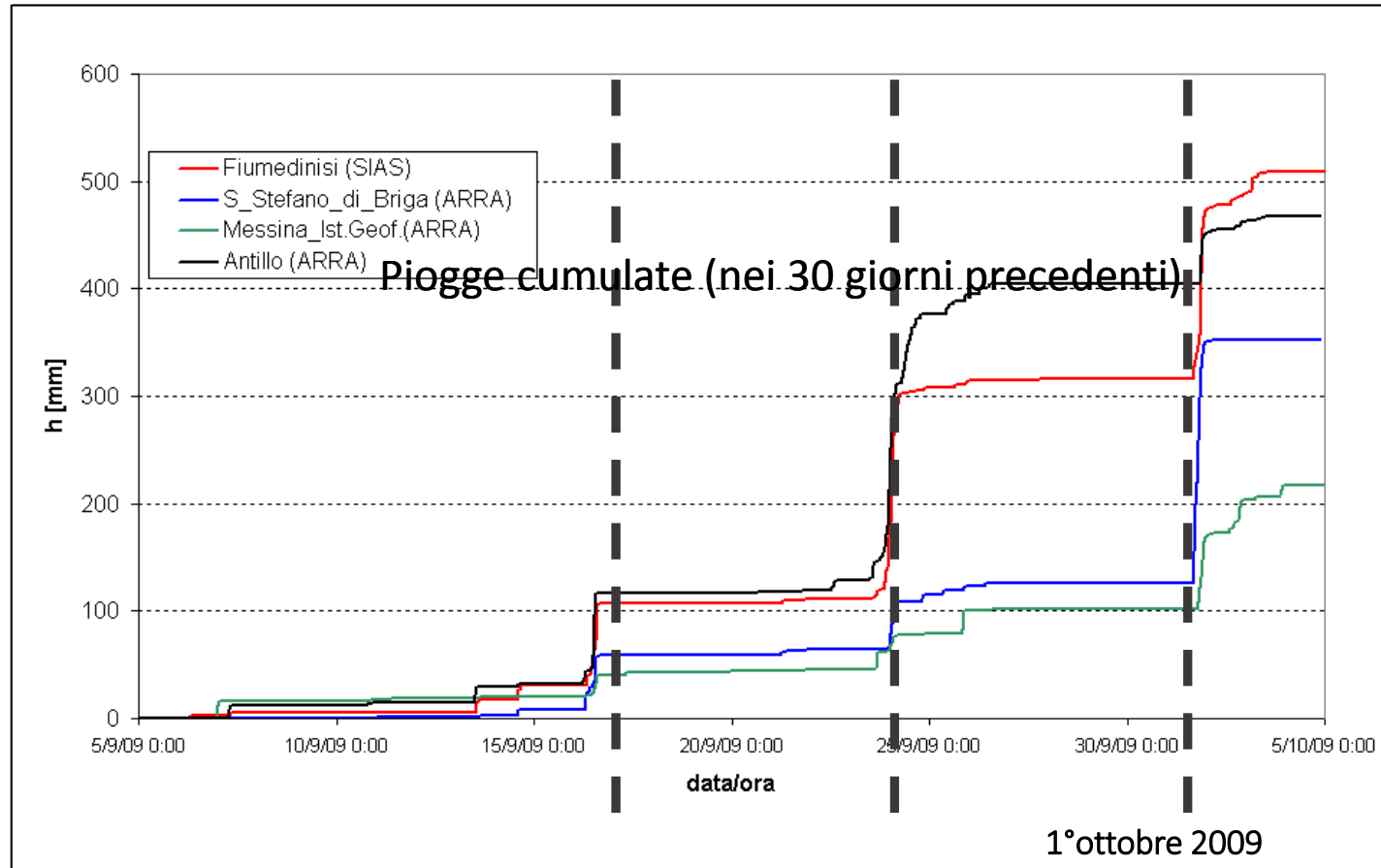


Fonte: Dipartimento Regionale della Protezione Civile

impatti eventi estremi | esposizione e vulnerabilità

Evento del 1° ottobre 2009 – Alluvione di Giampileri

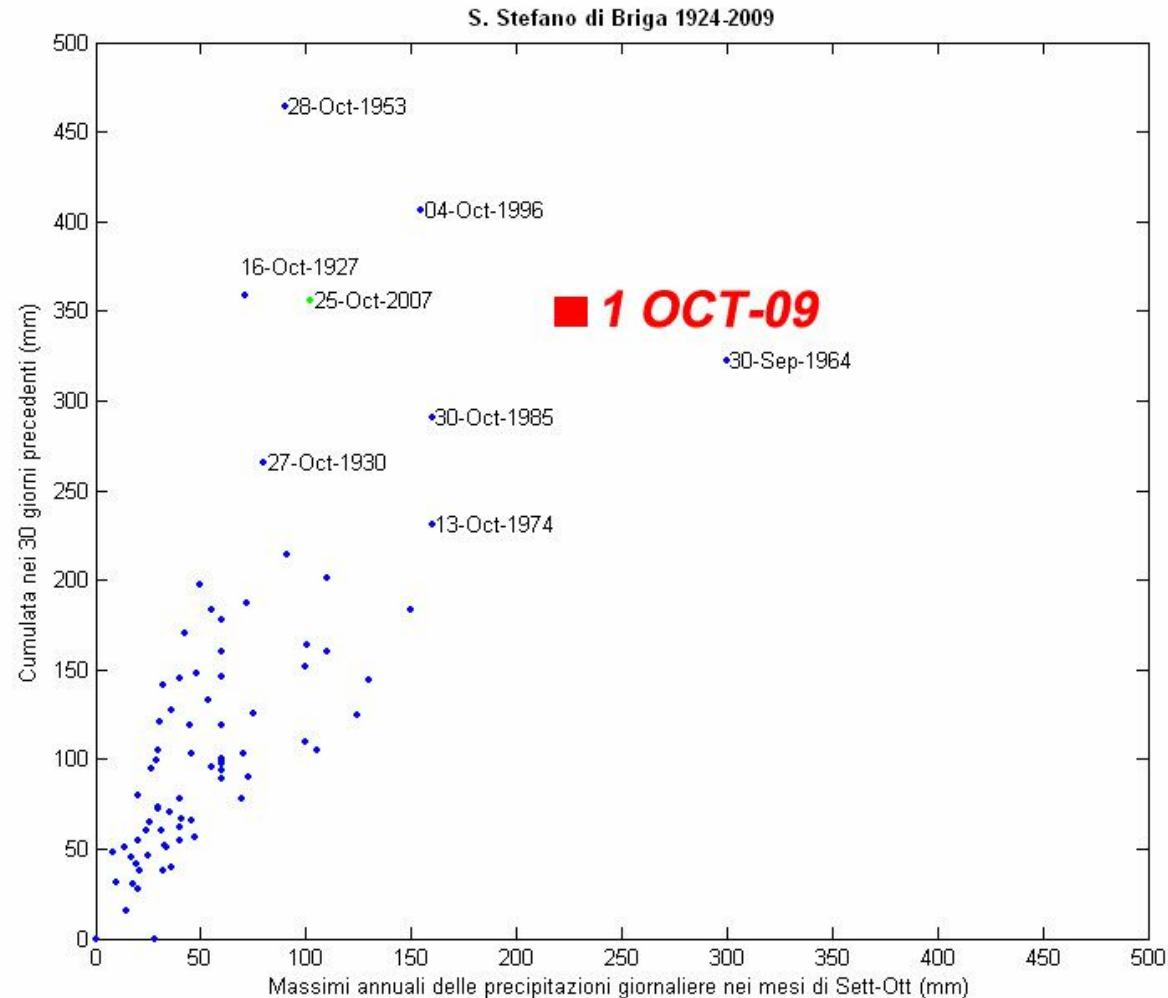
Pioggie cumulate (nei 30 giorni precedenti)



Intensità media dell'evento 31.08 mm/ora con picchi di 2 mm/min

impatti eventi estremi | esposizione e vulnerabilità

Evento del 1° ottobre 2009 – Alluvione di Giampilieri



impatti eventi estremi | esposizione e vulnerabilità

Evento del 1° ottobre 2009 – Alluvione di Giampilieri



impatti eventi estremi | danni e costi post-disastro

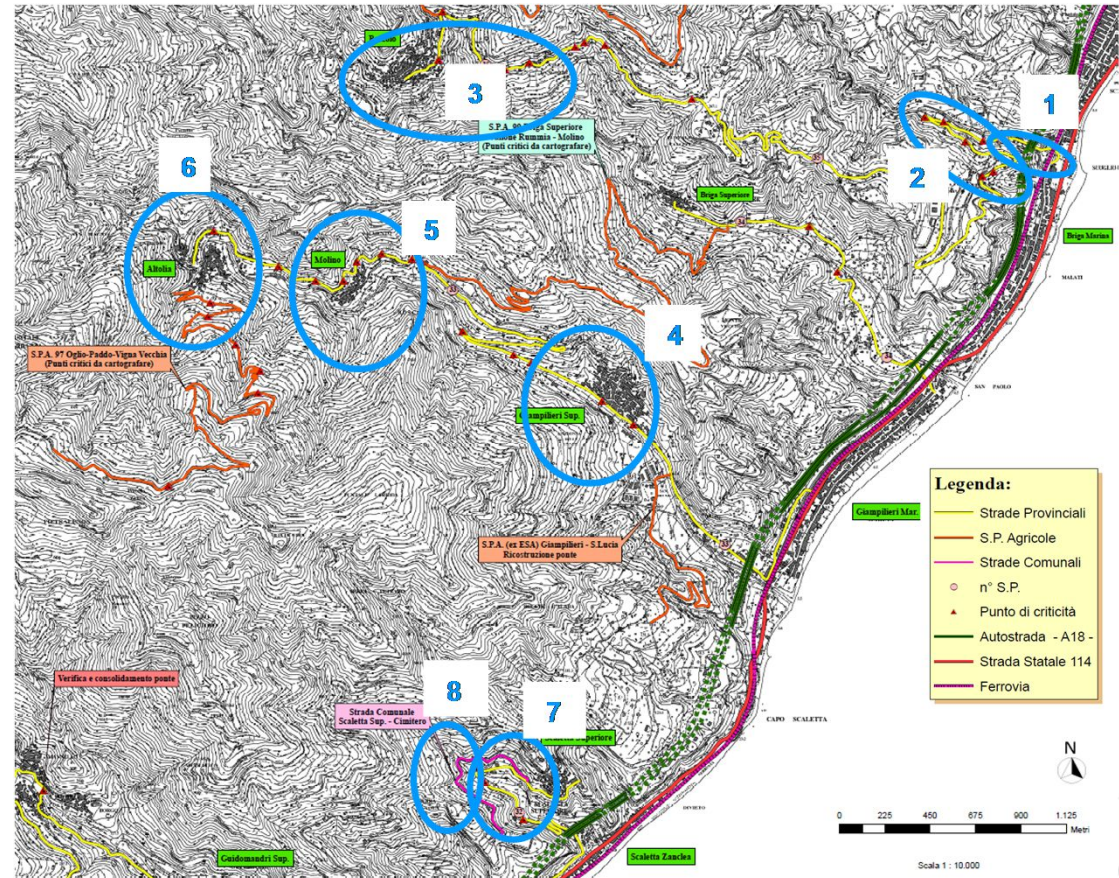
Evento del 1° ottobre 2009 – Alluvione di Giampilieri

Comune	Vittime	Dispersi	Evacuati
Messina	20	1	1365
Scaletta Zanclea	11	5	460
Itala	-	-	229
TOTALE	31	6	2054

Fonte: Dipartimento della Protezione Civile Regionale

Danni alle infrastrutture e ai servizi:

- Ferrovie: Ct-Me interrotta
- Autostrade: A18 Ct- Me
- Strade statali e provinciali
- Acquedotti, fognature, impianti di depurazione e altre reti (gas elettricità) in gran parte dei centri colpiti
- Rete telefonica fissa e mobile



1) PONTE SCHIAVO (T. CANNE)- A18 5) MOLINO- SP33

2) PONTE SCHIAVO- SP35

6) ALTOLIA- SP33

3) PEZZOLO- SP35

7) SCALETTA- STRADA COMUNALE

4) GIAMPILIERI SUPERIORE- SP33

8) SCALETTA- SP 32

Fonte: Ufficio Tecnico della
Provincia Regionale di
Messina

impatti eventi estremi | danni e costi post-disastro

Evento del 1° ottobre 2019 – Alluvione di Giampileri

Esigenze	OPCM 3815/09
rimborsi alla popolazione ed attività produttive	20.000.000,00
Delocalizzazione: rimborso edifici	25.000.000,00
costruzione alloggi	10.000.000,00
Opere urbanizzazione ed impianti rete	15.000.000,00
Assistenza alla popolazione e spese per la gestione struttura commissariale	22.424.580,00
Spese sostenute da Enti vari nella fase di prima emergenza	15.400.438,75
Interventi (importi aggiornati al 17/09/2010)	212.277.704,9
TOTALE	320.102.723,6

Disponibilità	OPCM 3815/09
Min Ambientale	20.000.000,00
Fondo Ptotezione Civile	20.000.000,00
FAS 2007/2013	20.000.000,00
FAS 2007/2013	45.000.000,00
Fondo Ptotezione Civile	10.000.000,00
APQ	24.000.000,00
Ulteriori Fondi FAS*	
TOTALE	139.000.000,00

* fondi FAS non ancora disponibili richiesta effettuata il 09/08/2010 al DPC

In sintesi ...

	OPCM 3815/09
Esigenze	320.102.723,64
Disponibilità	139.000.000,00
Deficit	181.102.723,64

	Interventi autorizzati [€]	Interventi non autorizzati [€]
	115.500.570,8	96.877.134,1
Totale interventi [€]	212.377.704,9	

impatti eventi estremi | danni e costi post-disastro



impatti eventi estremi | danni e costi post-disastro

Cosa aveva previsto la commissione De Marchi (1970)?



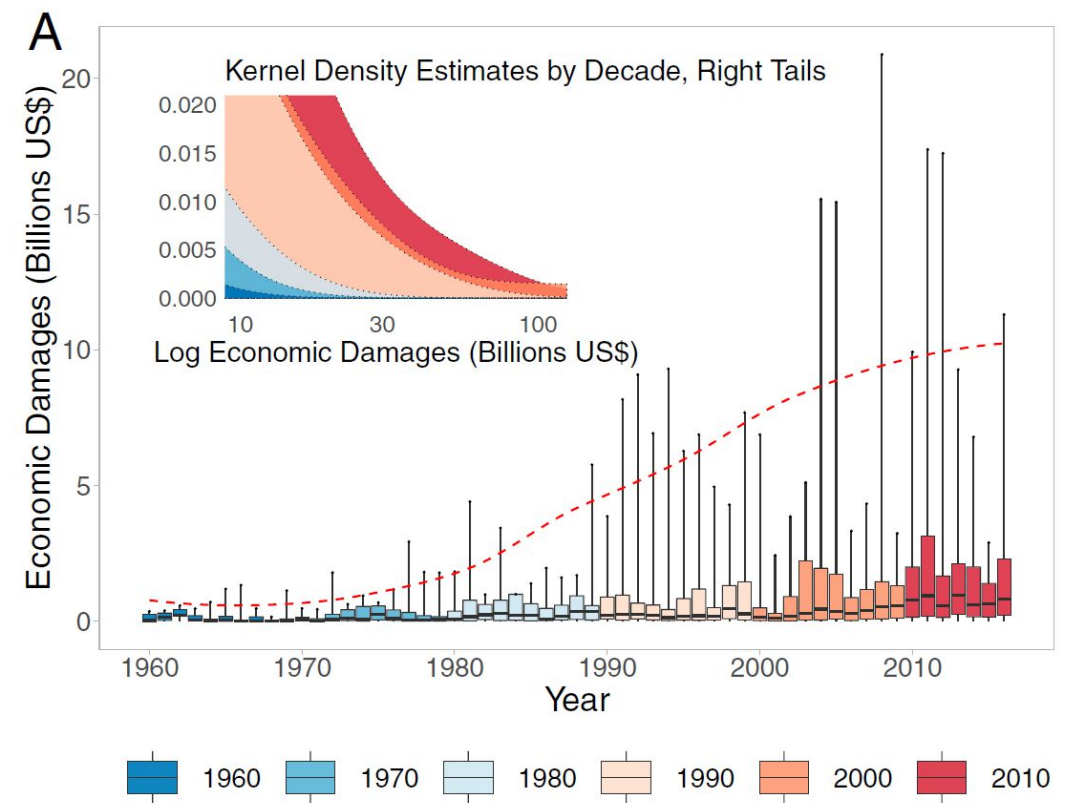
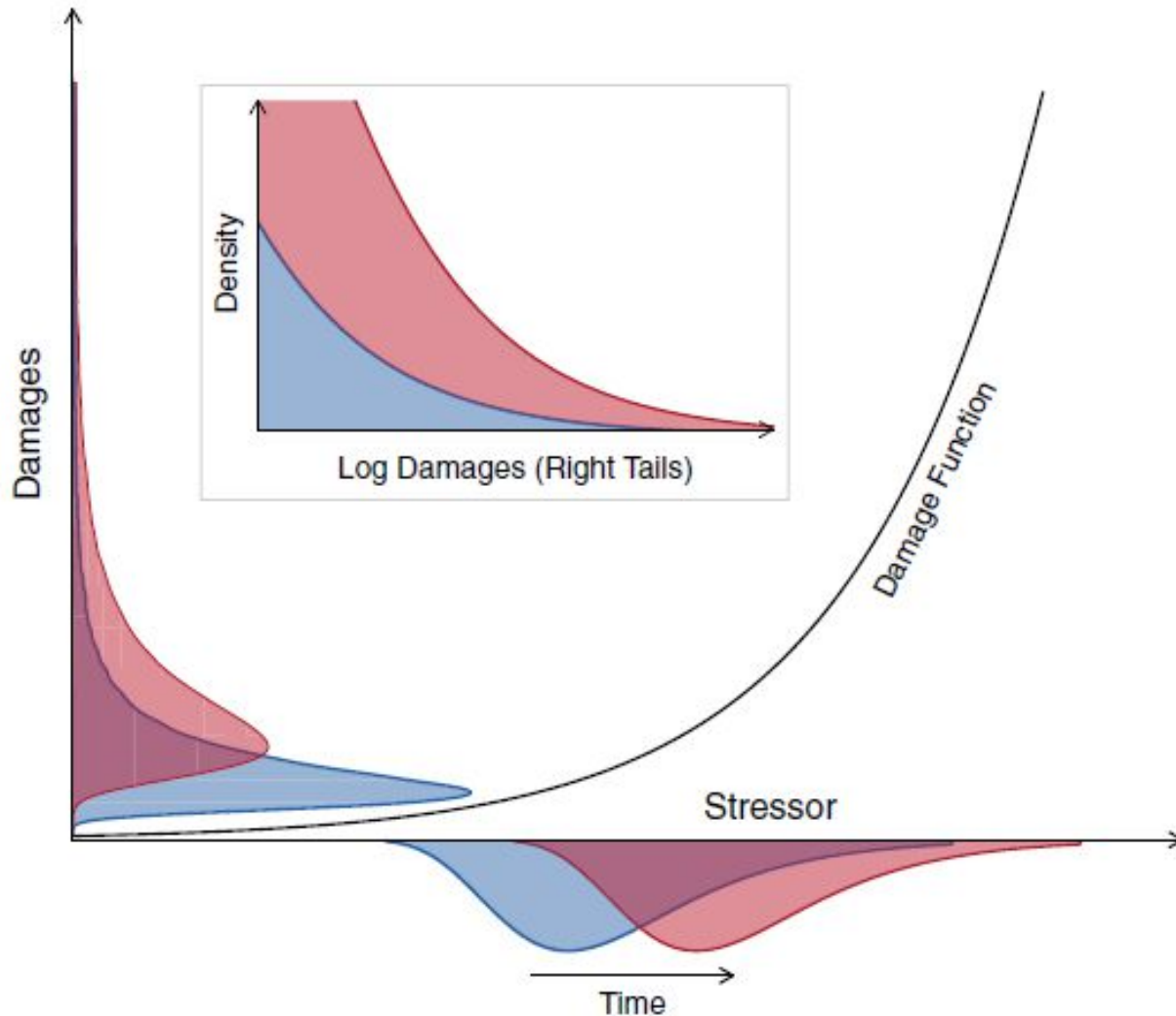
Nelle zone colpite dall'alluvione del 1° ottobre 2009 (valori attualizzati secondo i coefficienti ISTAT, espressi in milioni di euro)

Fiume	km ²	Periodo	Opere Idrauliche	Opere Idraulico- Forestali	Totali	€/ha
Itala-Ali-Savoca	7,5	1° quinquennio	1	10	11	
	8	successivo decennio	2	8	10	
	45,14	successivo quindicennio	2	6	8	
		Totali	5	24	29	4735

Fiume	km ²	Periodo	Opere Idrauliche	Opere Idraulico- Forestali	Totali	€/ha
Vari corsi minori in provincia di Messina	556.48	1° quinquennio	6	18	23	
		successivo decennio	8	10	18	
		successivo quindicennio	12	7	18	
		Totali	26	34	60	1080

Gli interventi pianificati sarebbero costati circa 90 M€ contro i 320 M€ necessari dopo il disastro del 1° ottobre 2009

il diavolo «sta» nella coda



- Il valore mediano del danno sembra non aumentare (non c'è un trend riconoscibile)
- I percentili più alti (valori estremi) mostrano un andamento crescente evidente
- La maggior parte delle dinamiche di perdita (economica e di vite umane) avviene nella coda destra della distribuzione dei danni.

cambiamenti climatici | mitigazione e adattamento

mitigazione

è possibile mitigare i cambiamenti climatici o di ridurre la gravità riducendo le concentrazioni di gas serra attraverso processi che spostano il carbonio fuori dall'atmosfera o riducono le emissioni di gas serra.



adattamento

è possibile adattarsi ai cambiamenti climatici riducendo la vulnerabilità agli impatti dei suoi effetti. L'adattamento spesso richiede investimenti finanziari in ricerca, tecnologia e infrastrutture nuove o migliorate.



cambiamenti climatici | mitigazione e adattamento

Green New Deal | Decreto sul clima | Finanziaria 2020

Il Sole 24 ORE
9/14 | ATTUALITÀ

Al «green new deal» 10,5 miliardi in tre anni, oltre 50 fino al 2035



GERENZA STORE FIORINOPO
Edizione del 16 Ottobre 2019
• aggiornata oggi alle 10:31

il manifesto quotidiano comunista

ASSONATI ENTRA

Leggi il giornale • Editoriali e Commenti • Interni • Esteri • Culture e Visioni • Inchieste • Atlas • Global • ExtraTerrestre • Archivio •

ECONOMIA

Il decreto «Green New Deal» c'è, ma il governo ha perso il clima

Consiglio dei ministri. Varato il bonus rottamazione per auto e moto inquinanti, ma il taglio dei sussidi dannosi per l'ambiente è stato rinviato alla legge di stabilità



Torino Bike Pride © LaPresse

Il Sole 24 ORE

DECRETO CLIMA

Rottamazione auto: incentivo da 1.500 euro fino al dicembre 2021 per i veicoli Euro 3

Money.it Cerca nel sito... REGISTRATI ACCEDI

Economia e Finanza Quotazioni Risparmio e Investimenti Fisco Lavoro e Diritti Tecnologia Fintech Motori Video

Fisco e Tasse > Novità fiscali >

Tassa sulla plastica in arrivo con la Legge di Bilancio 2020

Francesco Oliva | 16 Ottobre 2019 - 07:00 | 16 Ottobre 2019 - 07:57 | Commenti: 0

Tassa sulla plastica nella prossima Legge di Bilancio 2020: bottigliette, cannucce, cotton fioc e non solo. Ecco come funzionerà e chi dovrà pagare la plastic tax il prossimo anno.



cambiamenti climatici | **mitigazione e adattamento**

Green New Deal | Decreto sul clima | Finanziaria 2020

rottamazione

plastic-free

mitigazione

buono-mobilità

ENERGIE RINNOVABILI

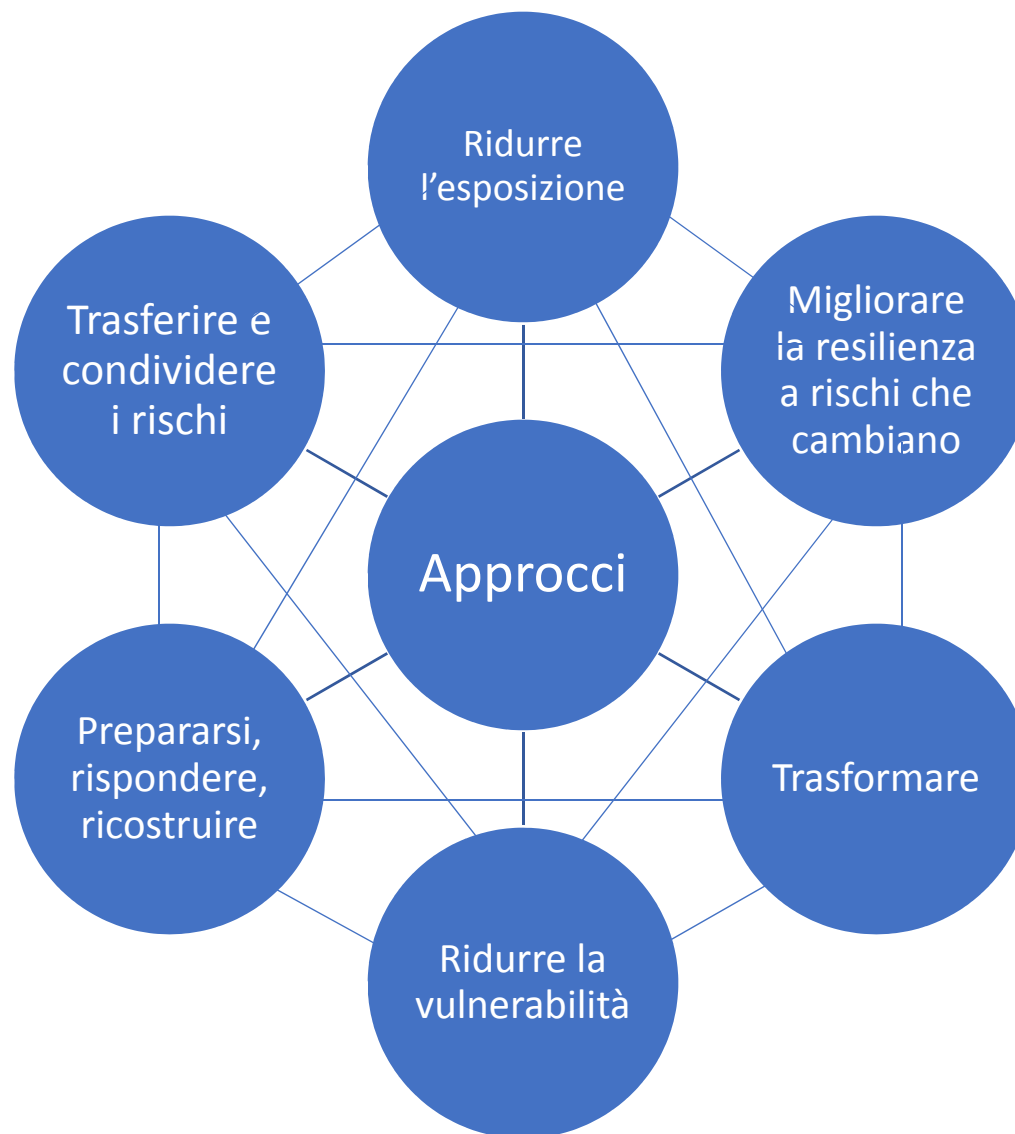
depurazione delle acque

trasporto pubblico

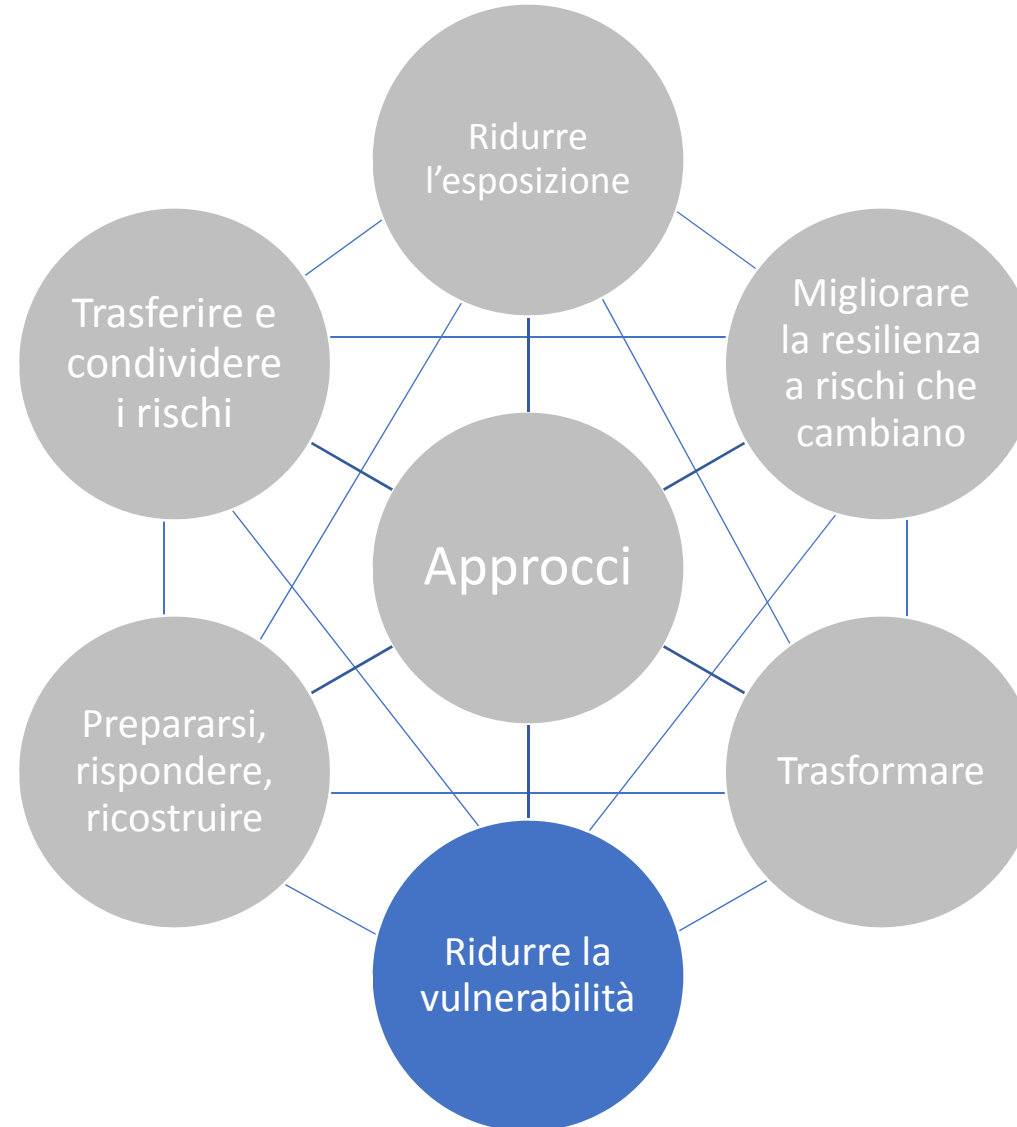
adattamento

piantumazione | reimpianto degli alberi | foreste urbane e
periurbane

Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



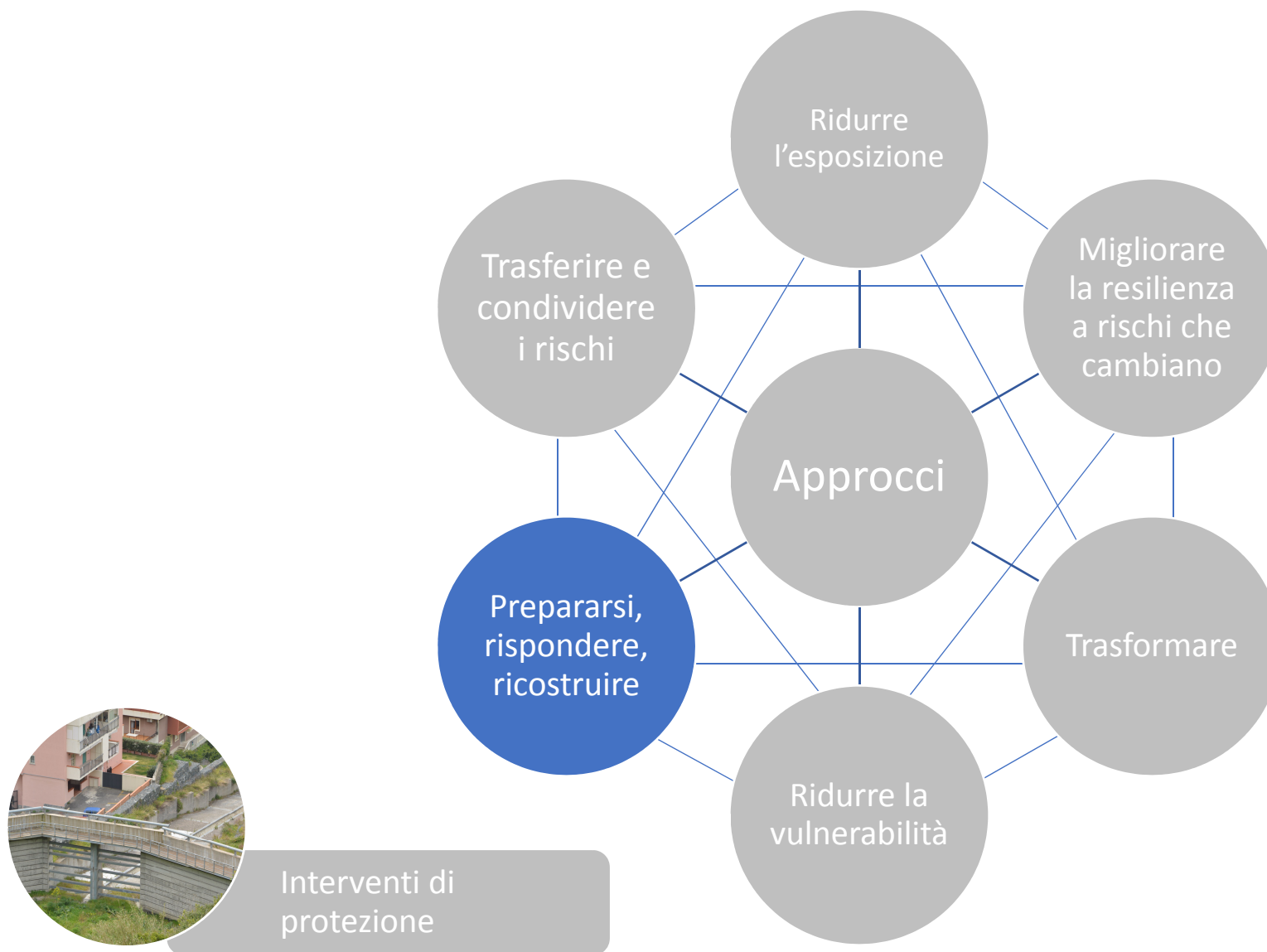
Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



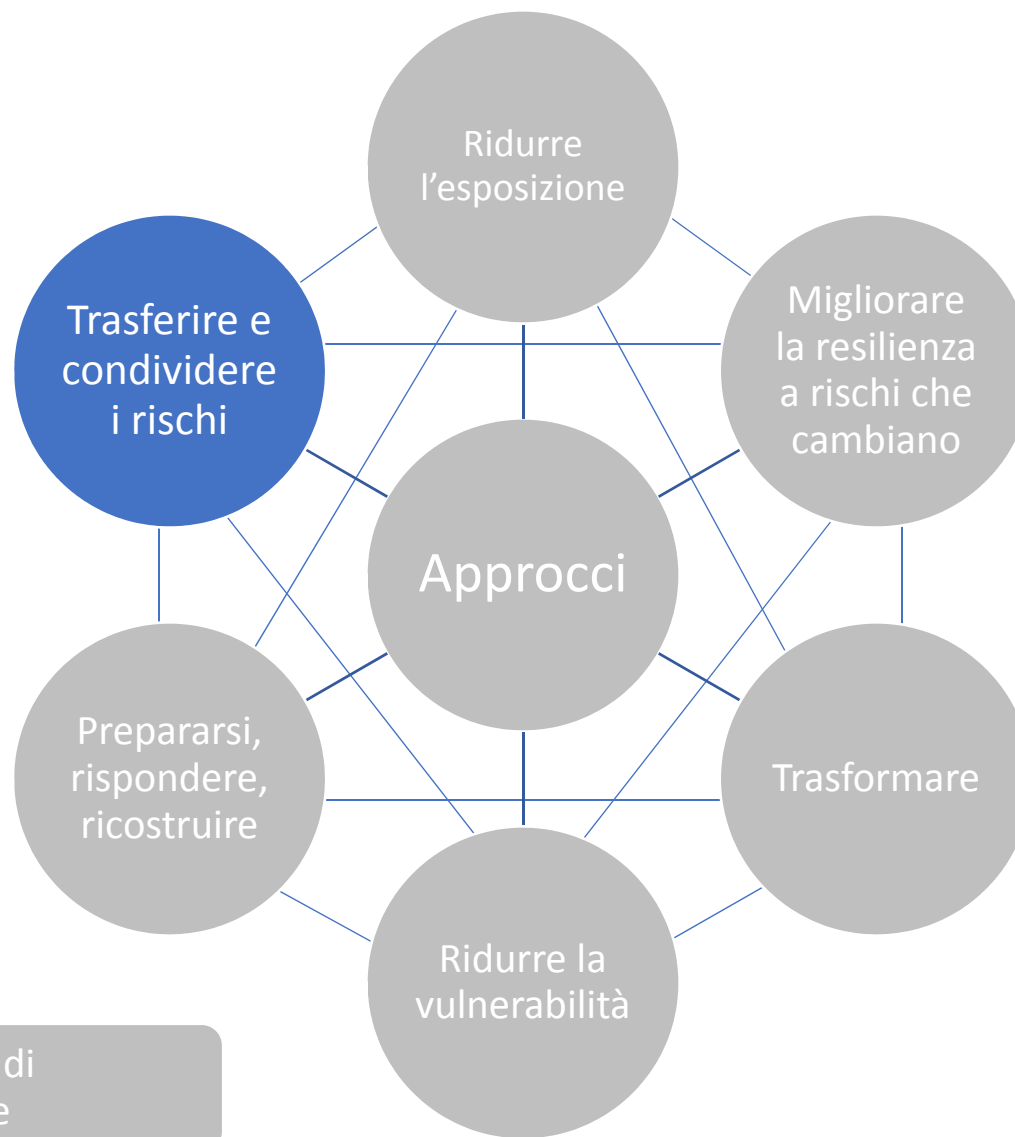
Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



Protezione Civile



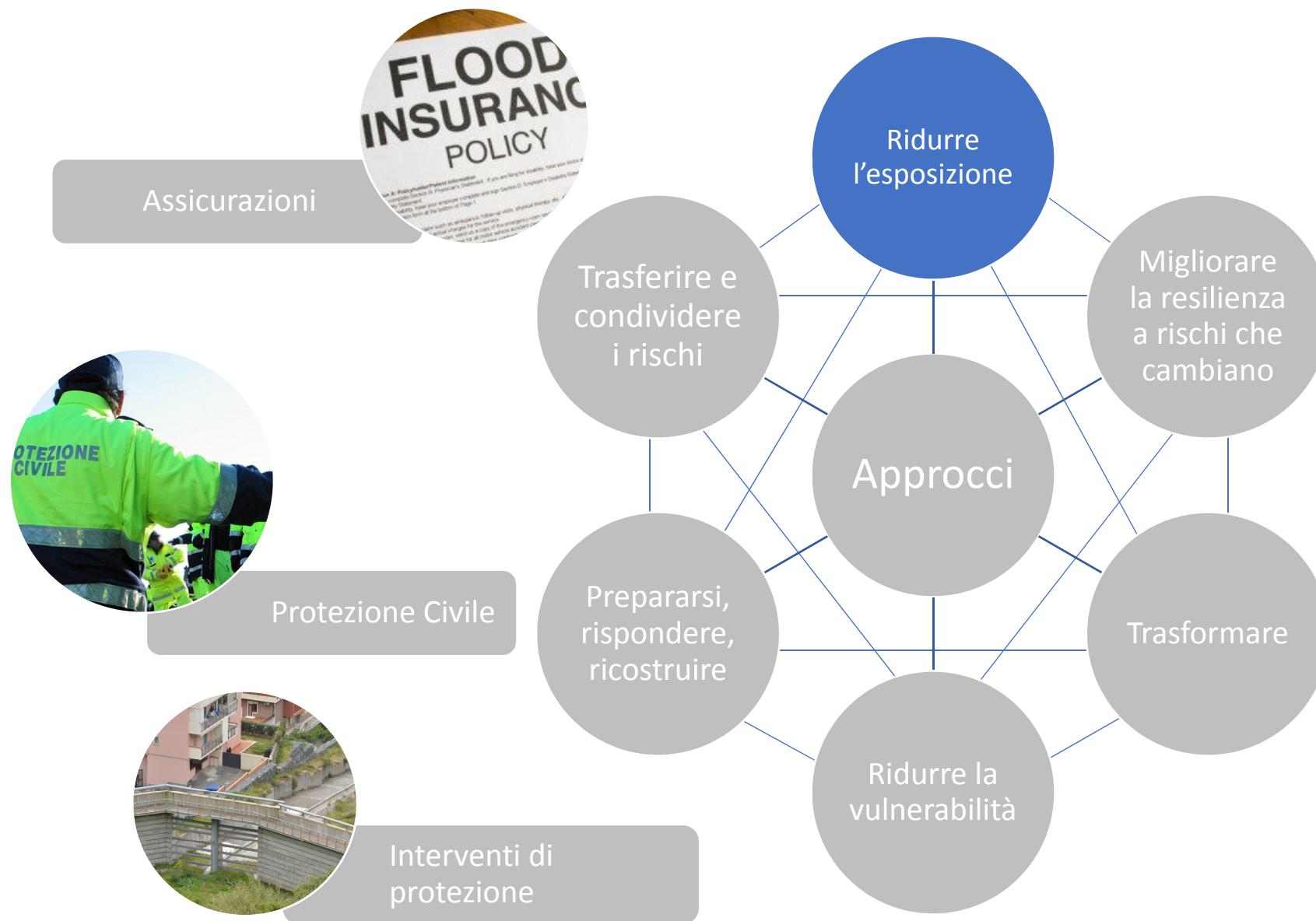
Interventi di protezione



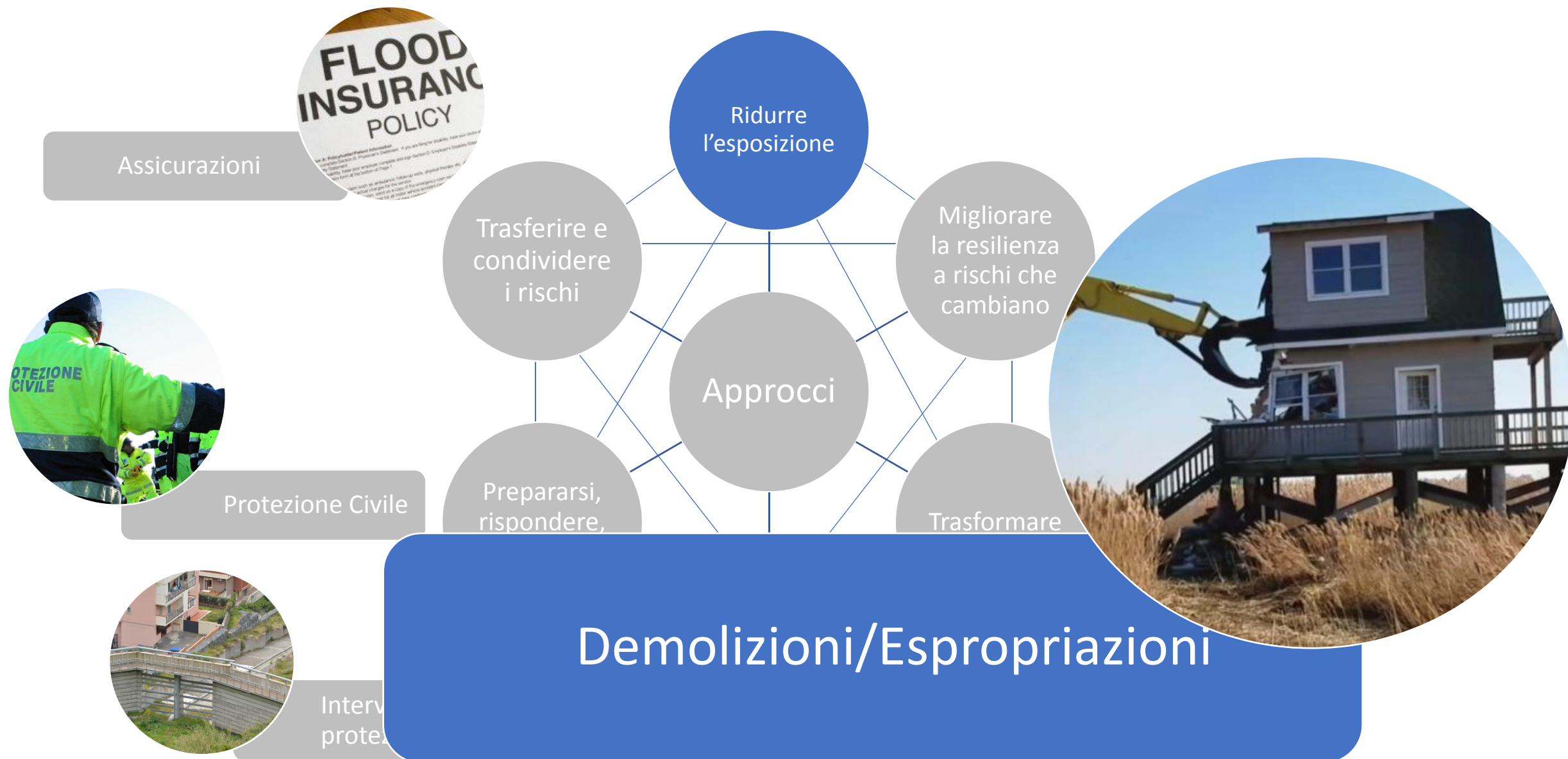
Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



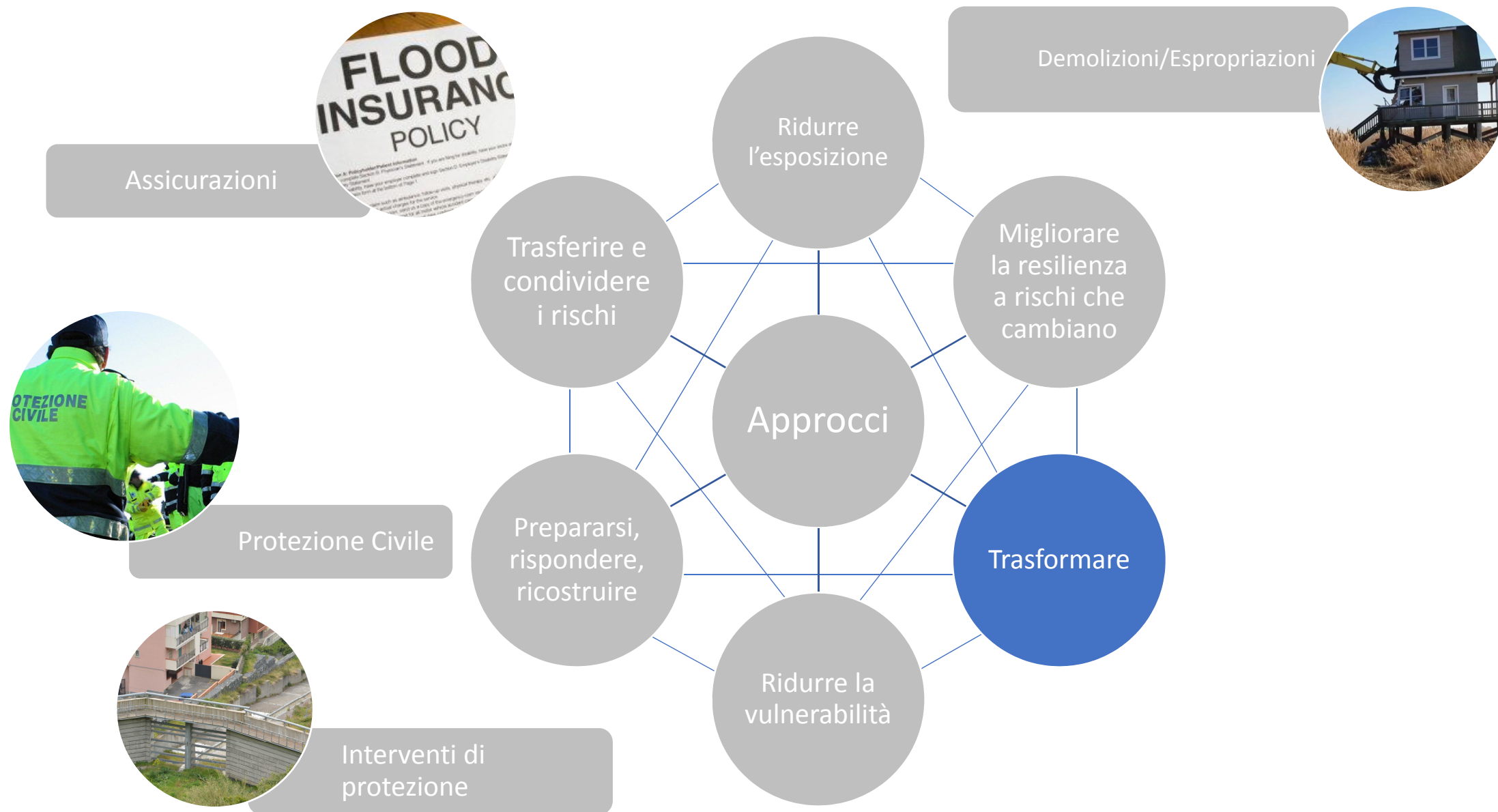
Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



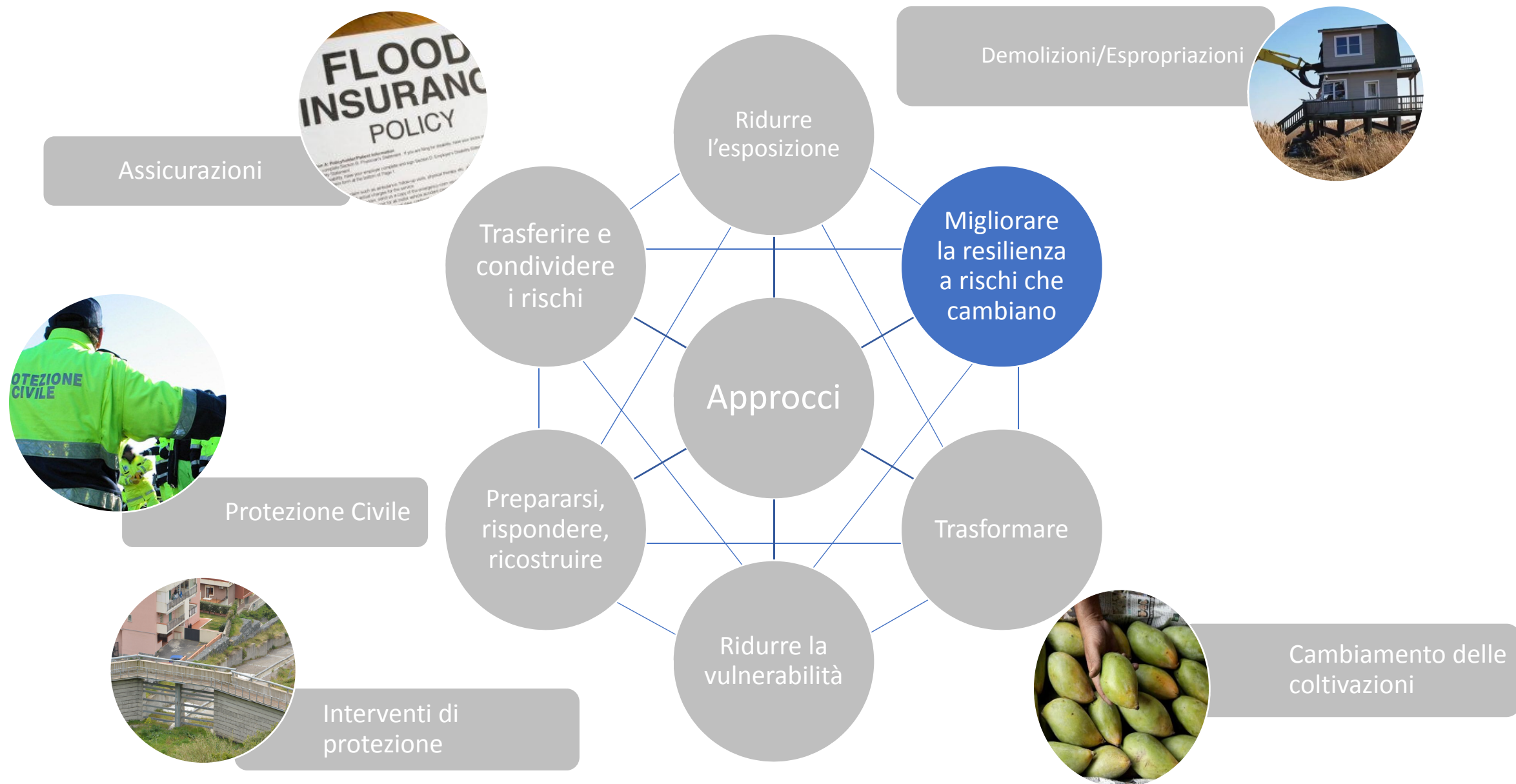
Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



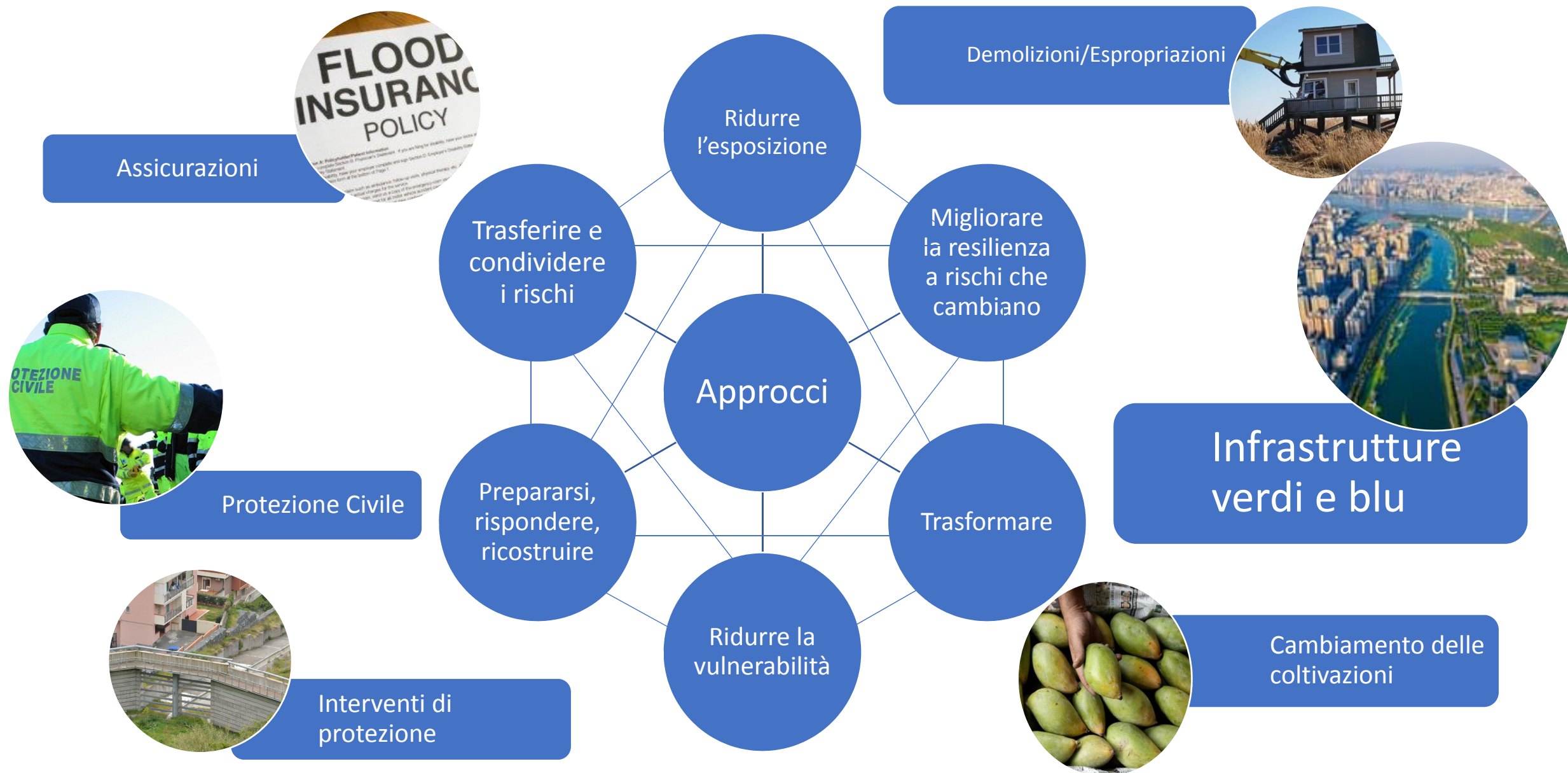
Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



Adattamento e gestione in un clima che cambia [IPCC 2012]



adattamento ai CC in Italia | documenti di riferimento

analisi della situazione italiana



Il clima futuro in Italia:
analisi delle proiezioni dei
modelli regionali
[ISPRA, 2015]



Gli indicatori del clima in
Italia nel 2017
[ISPRA, 2018]

strategie e piani d'azione



Strategia Nazionale di
Adattamento ai
Cambiamenti Climatici
[MATTM, 2014]



Piano Nazionale di
Adattamento ai
Cambiamenti Climatici
[MATTM-CMCC, 2017]

adattamento ai CC in Italia | SNACC

obiettivi

- visione nazionale
- ridurre al minimo i rischi
- mantenere/migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici
- trarre vantaggio da eventuali opportunità



adattamento ai CC in Italia | SNACC

criticità

- risorse idriche e aree a rischio di desertificazione
- erosione e inondazione delle zone costiere
- regione alpina e ecosistemi montani
- salute, benessere e sicurezza della popolazione
- aree soggette a rischio idrogeologico



adattamento ai CC in Italia | SNACC

tipologie di interventi

- **azioni «gray»**

interventi strutturali , infrastrutture per la laminazione, opere di protezione

- **azioni «green»**

basate su un approccio ecosistemico, rispetto del principio di invarianza idraulica, uso di materiali permeabili

- **azioni «soft»**

interventi non strutturali, sistemi di allertamento, azioni istituzionali, politiche assicurative

- **azioni «trasversali»**

aumento della consapevolezza e della partecipazione dei cittadini



adattamento ai CC in Italia | SNACC

dissesto idrogeologico

- monitoraggio e analisi dei dati sono essenziali
- identificare zone a maggiore rischio/priorità
- rivedere criteri di progettazione/uso dei materiali
- maggior coordinamento di azioni/politiche dei diversi organi di governo del territorio
- migliore bilanciamento fra azioni strutturali e non strutturali
- informazione/educazione della popolazione
- recepimento effettivo della Direttiva Alluvioni (PGRA)



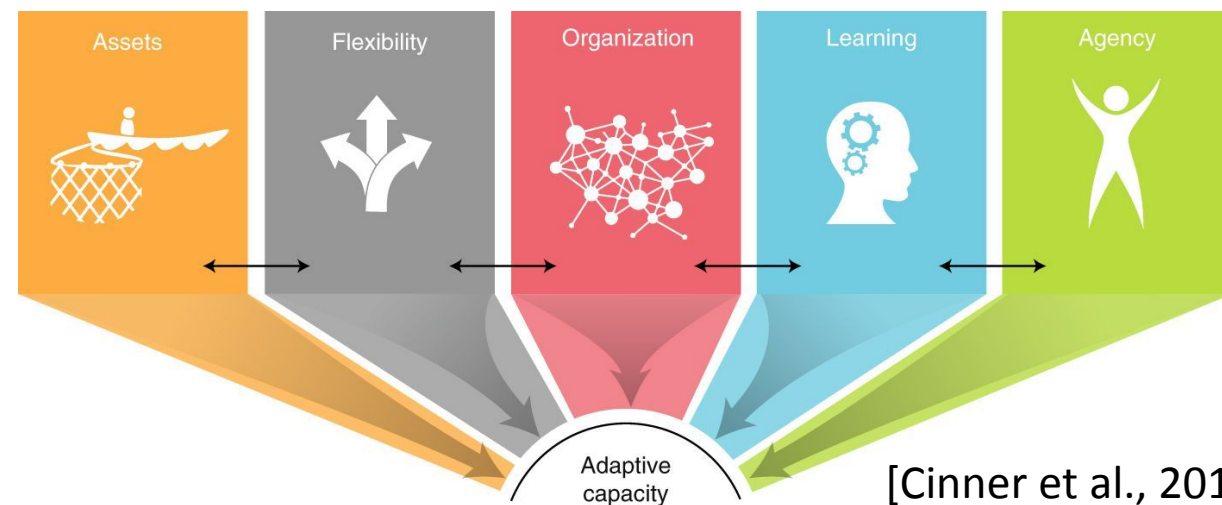
adattamento ai CC in Italia | SNACC | incertezze

fonti di incertezza nelle scelte di adattamento

- conoscenza incompleta
- limiti delle modellazione/proiezione
- variabilità intrinseca del clima
- mutamenti sistemi economici, sociali e ambientali

Decisioni di adattamento devono essere prese ora, in particolare decisioni con implicazioni di lungo termine, a fronte di un'informazione limitata.

Oltre all'incertezza associata alla pianificazione dell'adattamento, c'è il fatto che per qualche tempo non sarà possibile sapere se le decisioni prese siano giuste, e queste si riveleranno scelte ottimali o meno solo nel futuro [SNACC, 2014]

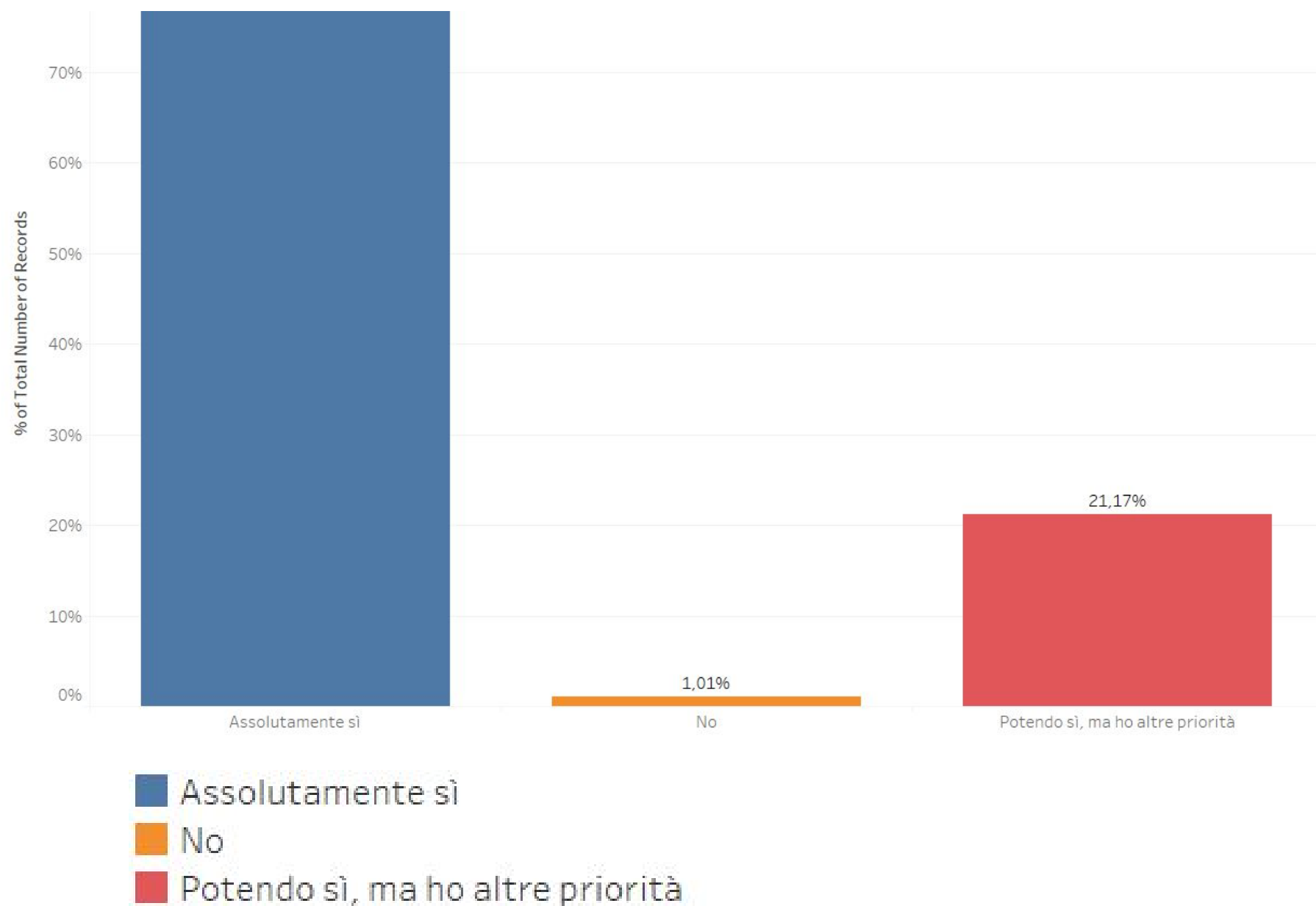


Il clima cambia... tu che fai?

risultati del sondaggio condotto
nel periodo maggio-luglio 2019

1107 risposte

10. Nel costruire o ristrutturare la tua casa saresti disposto a spendere di più per inserire più aree verdi e meno superfici asfaltate per adattarti meglio ai cambiamenti climatici?



Il clima cambia... tu che fai?

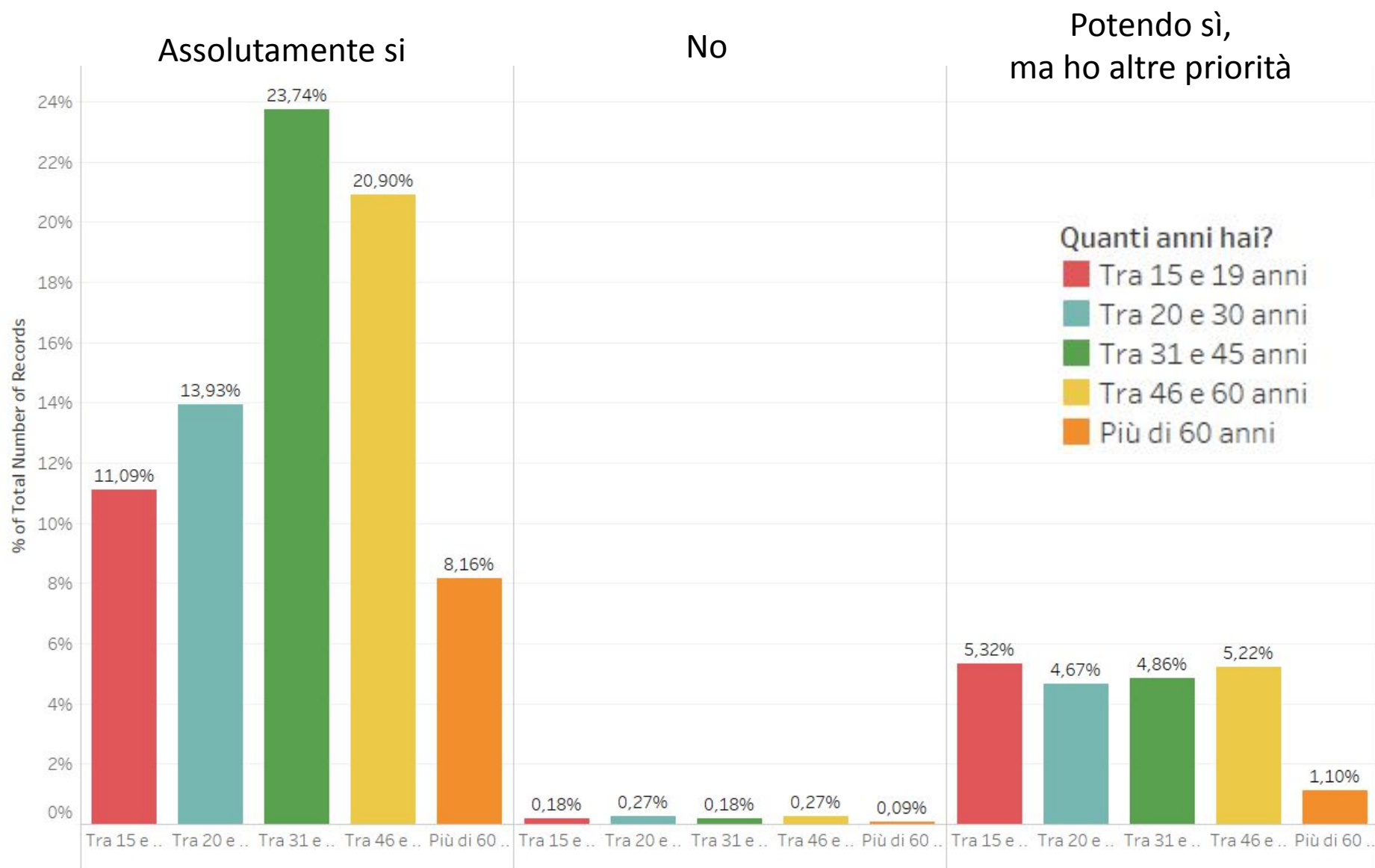
risultati del sondaggio condotto
nel periodo maggio-luglio 2019

1107 risposte



LIFE17CCA/IT/000115
With the contribution of the LIFE financial
instrument of the European Community

10. Nel costruire o ristrutturare la tua casa saresti disposto a spendere di più per inserire più aree verdi e meno superfici asfaltate per adattarti meglio ai cambiamenti climatici?



LA SICILIA

Clima, la lezione di Pistorio: «Greta ha ragione e lo sviluppo sostenibile aiuta le aziende»

16/10/2019 – 17:21 – di Gianluca Reale

Il “papà” dell’Etna Valley ieri a Catania per un seminario sui cambiamenti climatici ha spiegato il suo ottimismo



«Una sfida - aggiunge Pistorio, esponendo la sua “ricetta” - che devono combattere tre soggetti: istituzioni, imprese e cittadini.»

«Le istituzioni devono fare tre cose: incentivare, regolamentare, educare.»

«Dal '94 a tutto il 2004 la ST ha investito in programmi ecologici una cifra di circa 300 milioni di dollari cumulativi, risparmiandone ben 900. Ecco, quell'utile di 600 ml dimostra come investendo nella sostenibilità aumentano i profitti e si fa bene all'ambiente, al territorio e alla società.»

...grazie per
l'attenzione

