



Lezioni di Protezione Civile

Rischio e panificazione Rischi naturali

Ogni evento di Protezione
Civile è la conseguenza
dell'interazione tra
i fenomeni ed
il territorio

EQUAZIONE DEL RISCHIO

$$R_T = P \times D = P \times (V \times E)$$

P = Pericolosità

Probabilità che un evento di determinate caratteristiche si verifichi in un determinato ambito territoriale entro un certo intervallo di tempo

Esprime le caratteristiche del fenomeno

D = Danno

Prodotto tra la vulnerabilità V e l'esposizione al rischio E di un determinato bene

Esprime il modo di “reagire” del territorio

MATRICE DEL RISCHIO



Danno crescente



Pericolosità crescente



	D1	D2	D3	D4
P1	R1	R2	R2	R2
P2	R1		R3	R3
P3	R2	R3		R4
P4	R2	R3	R4	R4

Rischio crescente

EQUAZIONI

110

Danno		Descrizione		
D1	Basso o nullo	Nessun danno o danni irrilevanti		
D2	Moderato	Danni estetici o danni funzionali minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità della vita umana né la continuità delle attività socio-economiche		
D3	Alto	Danni funzionali agli edifici, possibilità di senzatetto e di incidenti; probabile interruzione di alcune attività socio-economiche		
D4	Molto alto	Danni gravi agli edifici; possibilità di morti e feriti; distruzione delle infrastrutture e interruzione delle attività socio-economiche		

Perico

Pericolosità	
P1	Bassa o nulla
P2	Moderata
P3	Alta
P4	Molto alta



	D1	D2	D3	D4
P1	R1	R1	R2	R2
P2	R1	R2	R3	R3
P3	R2	R3	R3	R4
P4	R2	R3	R4	R4

EQUAZIONE DEL RISCHIO

$$R_T = H \times D = H \times (V \times E)$$

Mappe di rischio - matrici

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R4	R2
	D3	R4	R3	R2
	D2	R3	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R3	R2
	D3	R3	R3	R1
	D2	R2	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'	
		P3	P2
CLASSI DI DANNO	D4	R3	R2
	D3	R3	R1
	D2	R2	R1
	D1	R1	R1

Matrice 1
Reticolo principale (**RP**)
Reticolo secondario collinare e montano (**RSCM**)

Matrice 2
Aree costiere lacuali (**ACL**)

Matrice 3
Reticolo secondario di pianura (**RSP**)

EQUAZIONE DEL RISCHIO

$$R_T = H \times D = H \times (V \times E)$$

Rischio	
R1	Nullo o basso
R2	Moderato
R3	Alto
R4	Molto alto

Rischio		Descrizione
R1	Nullo o basso	Rischio trascurabile
R2	Moderato	Rischio socialmente tollerabile (non sono necessarie attività di prevenzione)
R3	Alto	Rischio non socialmente tollerabile (sono necessarie attività di prevenzione)
R4	Molto alto	Rischio di catastrofe (sono assolutamente necessarie attività di prevenzione)

Il rischio NON può mai essere = 0

L’obiettivo della Protezione Civile è quello di rendere il rischio presente su un territorio il più tollerabile possibile

(possibilmente PRIMA che si verifichi)

EQUAZIONE DEL RISCHIO

$$R_T = H \times D = H \times (V \times E)$$

Per ridurre il valore del rischio su un territorio occorre:

- 1) **Conoscere** i termini dell'eq.
- 2) **Intervenire** sui termini dell'eq.

EQUAZIONE DEL RISCHIO

$$R_T = H \times D = H \times (V \times E)$$

Conoscere cioè:

studiare e determinare le cause dei fenomeni calamitosi, identificare i rischi ed individuare le zone del territorio soggette ai rischi stessi

EQUAZIONE DEL RISCHIO

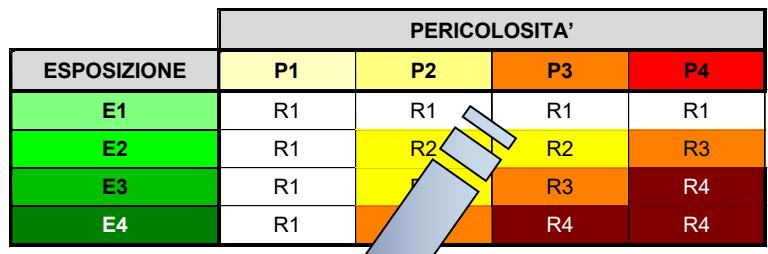
$$R_T = H \times D = H \times (V \times E)$$

Conoscere cioè:

FARE PREVISIONE

PREVISIONE

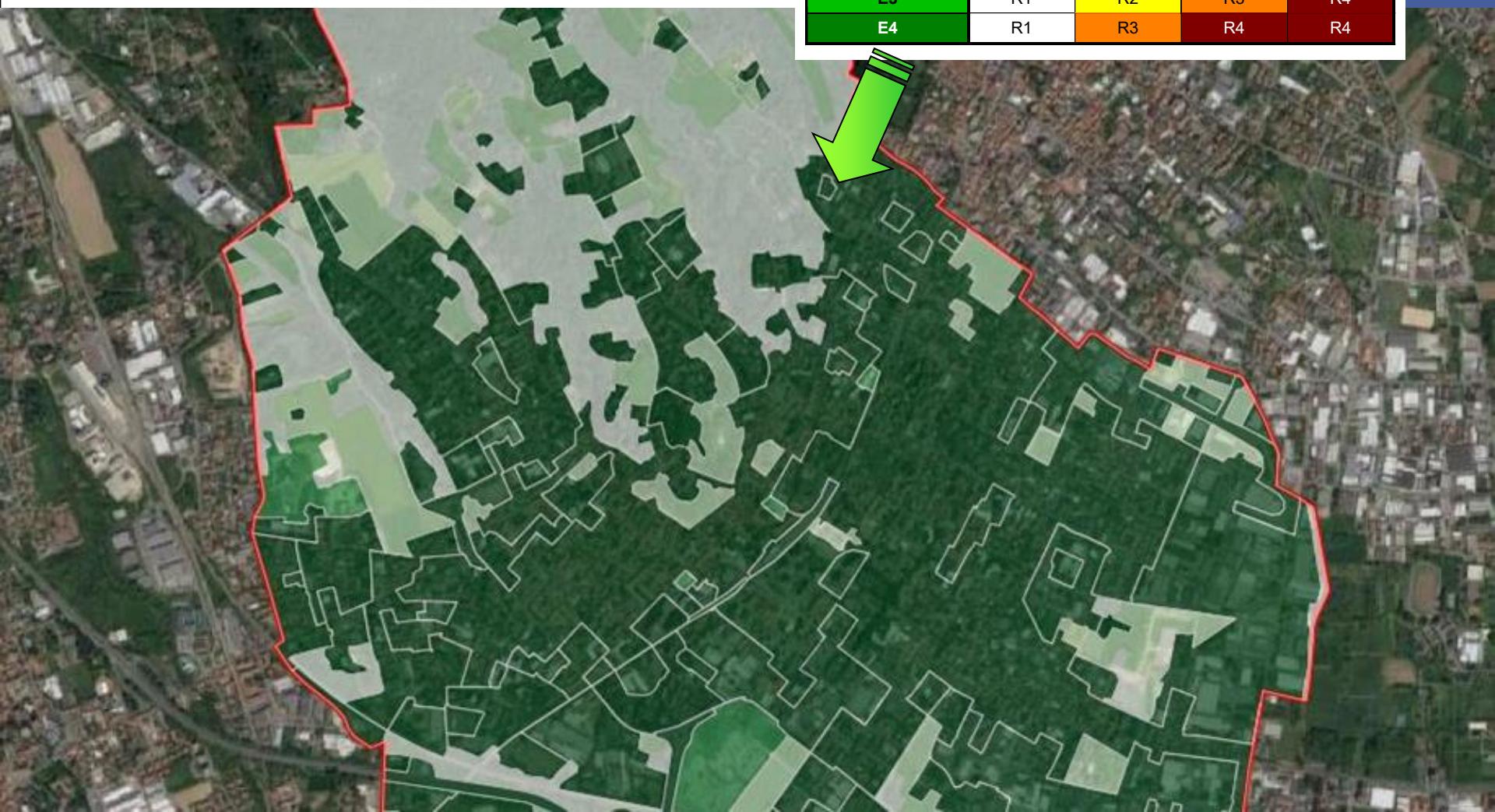
$$R = H \times D$$



PREVISIONE

$$R = H \times D$$

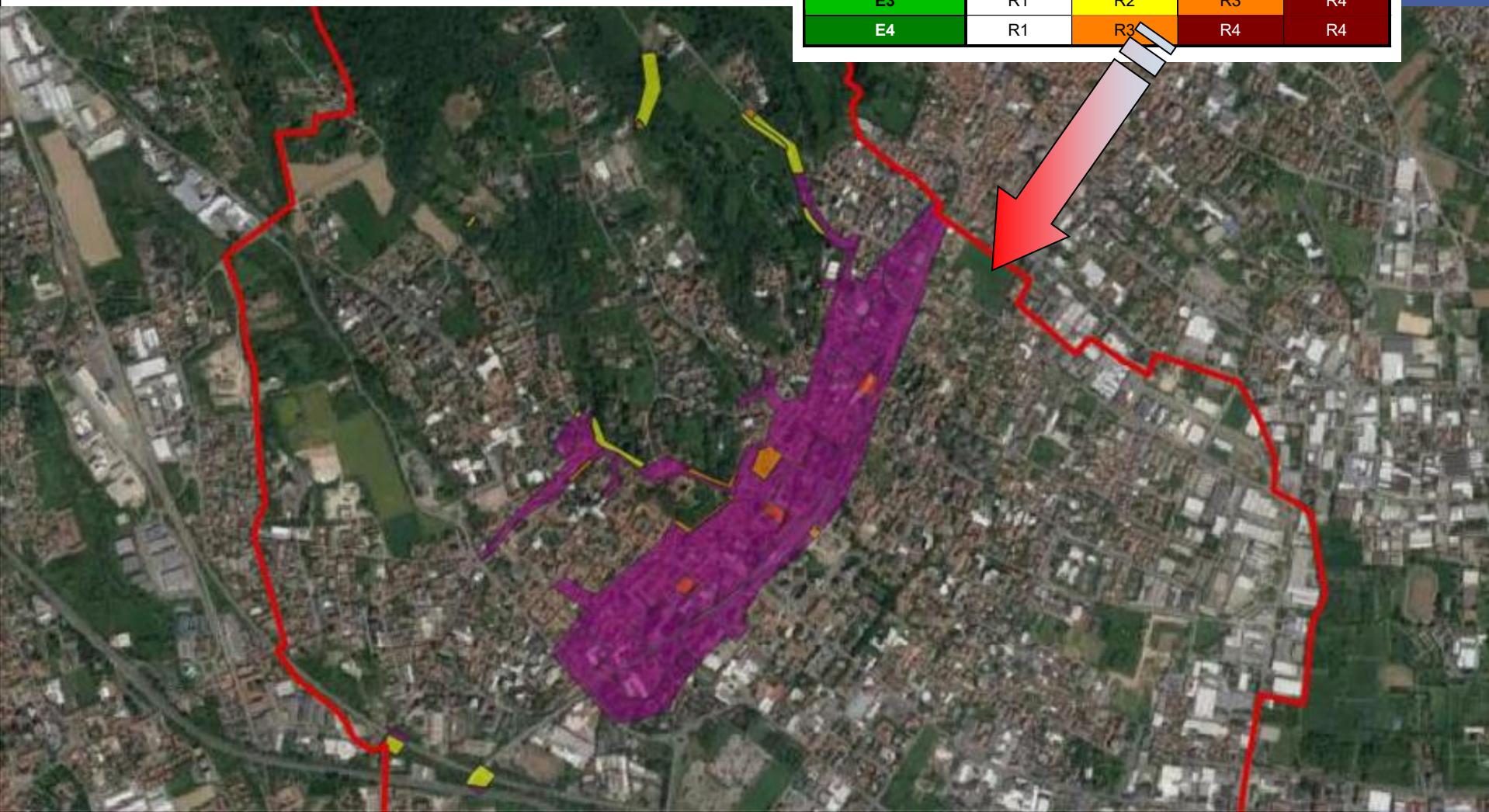
ESPOSIZIONE	PERICOLOSITA'			
	P1	P2	P3	P4
E1	R1	R1	R1	R1
E2	R1	R2	R2	R3
E3	R1	R2	R3	R4
E4	R1	R3	R4	R4



PREVISIONE

$$R = H \times D$$

ESPOSIZIONE	PERICOLOSITA'			
	P1	P2	P3	P4
E1	R1	R1	R1	R1
E2	R1	R2	R2	R3
E3	R1	R2	R3	R4
E4	R1	R3	R4	R4



EQUAZIONE DEL RISCHIO

$$R_T = H \times D = H \times (V \times E)$$

Intervenire cioè:

evitare o ridurre al minimo la possibilità
che si verifichino danni conseguenti agli
eventi calamitosi

EQUAZIONE DEL RISCHIO

$$R_T = H \times D = H \times (V \times E)$$

Intervenire cioè:

FARE PREVENZIONE

PREVENZIONE

$$R_T = H \times D = H \times (V \times E)$$

Agendo sul
fenomeno

- Cause
- Dinamiche

Agendo sul
territorio

- Effetti
- Dinamiche

La prevenzione può essere
strutturale o non strutturale
intensiva o estensiva

QUANDO INTERVIENE LA PROTEZIONE CIVILE

D.Lgs. 1/2018 Art. 2 (*Attività di protezione civile*)

1. Sono attività di protezione civile quelle volte alla

Previsione: insieme delle attività, [...] dirette all'identificazione e allo studio, anche dinamico, degli scenari di rischio possibili, per le esigenze di allertamento, ove possibile, e di pianificazione di protezione civile

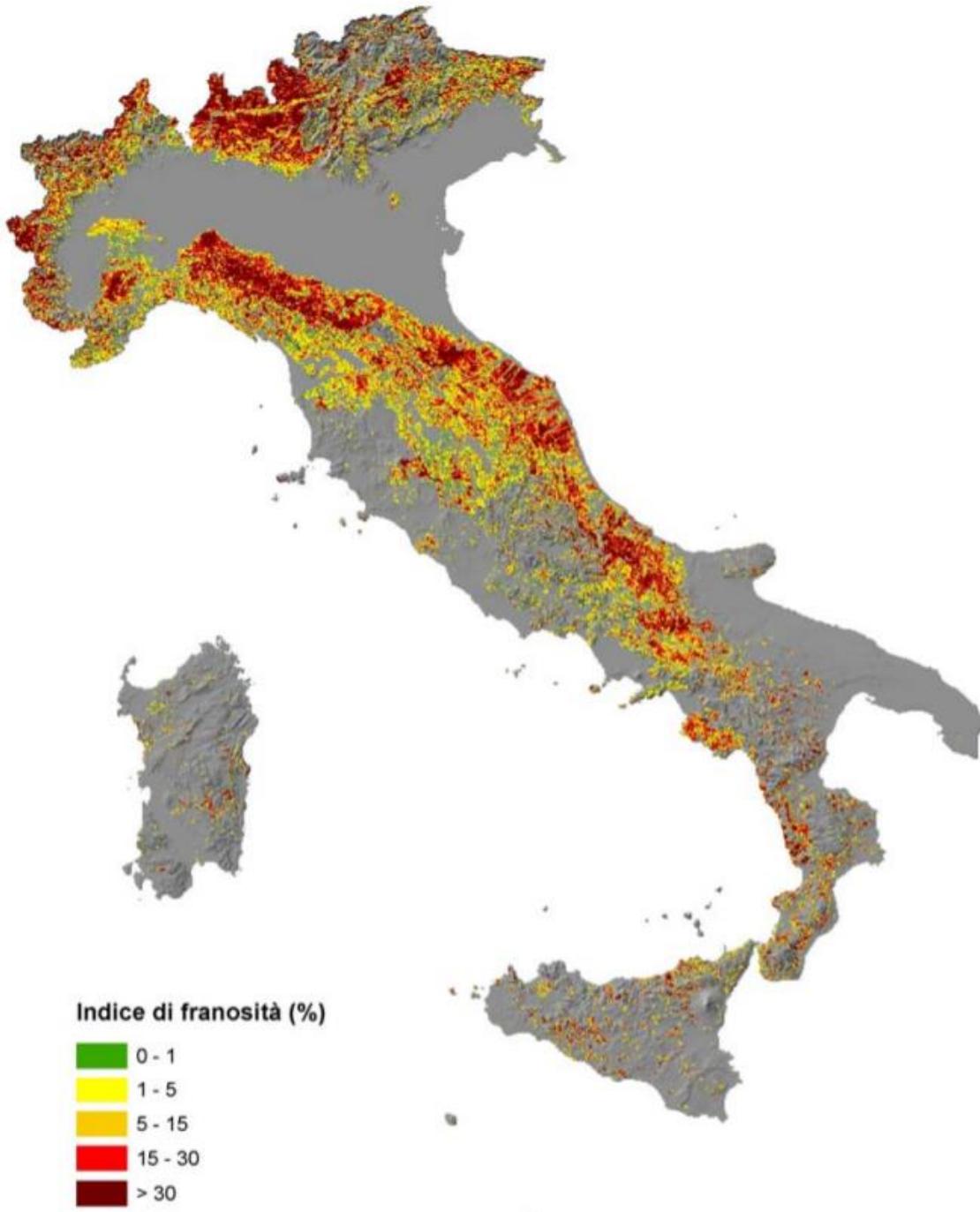
Prevenzione e mitigazione dei rischi: insieme delle attività di natura strutturale e non strutturale, dirette ad evitare o a ridurre la possibilità che si verifichino danni conseguenti a eventi calamitosi anche sulla base delle conoscenze acquisite per effetto delle attività di previsione

Gestione delle emergenze: insieme, integrato e coordinato, delle misure e degli interventi diretti ad assicurare il soccorso e l'assistenza alle popolazioni colpite dagli eventi calamitosi e agli animali e la riduzione del relativo impatto, anche mediante la realizzazione di interventi indifferibili e urgenti ed il ricorso a procedure semplificate, e la relativa attività di informazione alla popolazione)tre

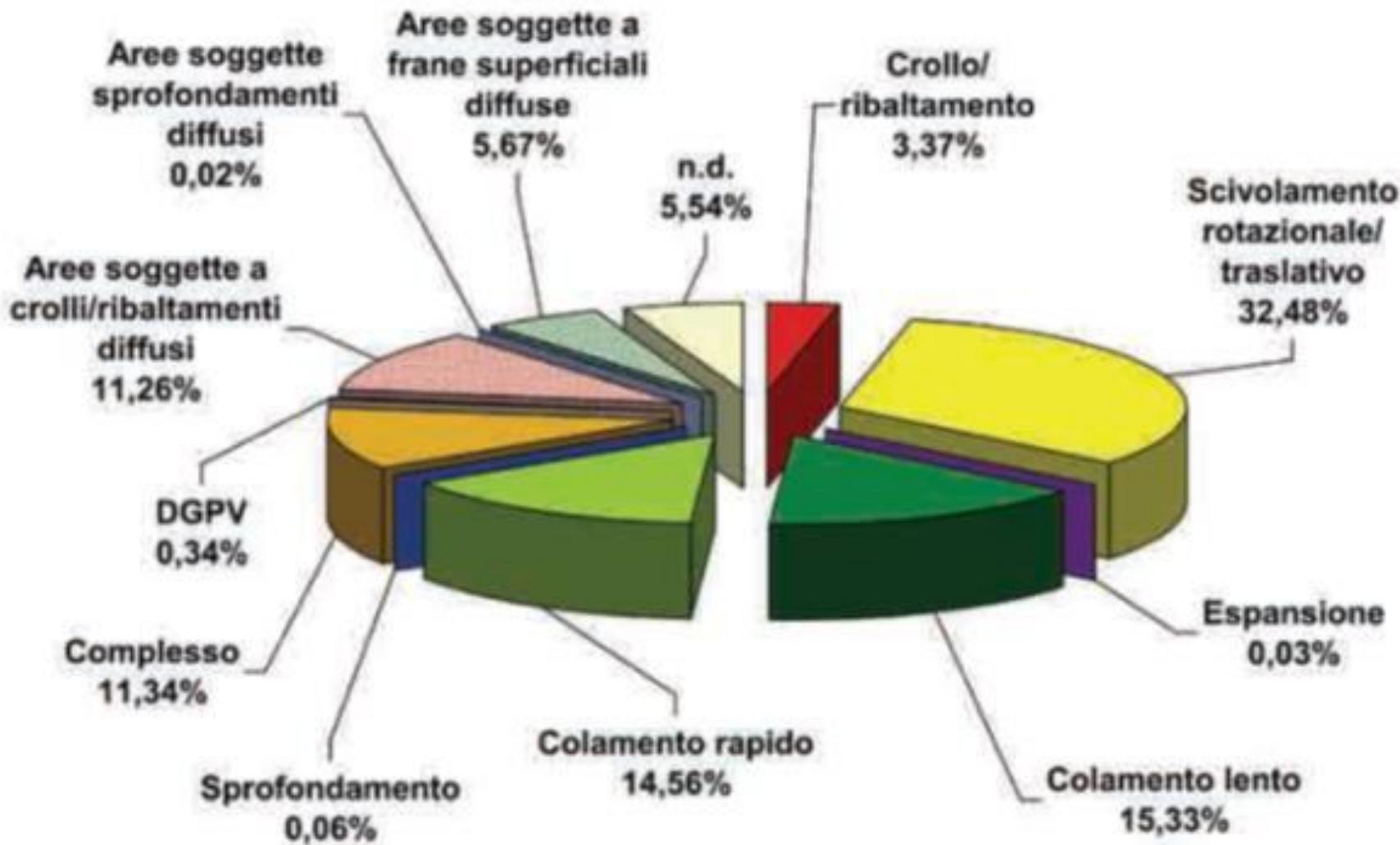
e loro superamento: nell'attuazione coordinata delle misure volte a rimuovere gli ostacoli alla ripresa delle normali condizioni di vita e di lavoro, per ripristinare i servizi essenziali e per ridurre il rischio residuo nelle aree colpite dagli eventi calamitosi [...]

In
fr

3



Il rischio idrogeologico:



4.1 Popolazione a rischio frane

La popolazione a rischio frane in Italia residente nelle aree a pericolosità PAI elevata e molto elevata ammonta a **1.281.970 abitanti**, pari al **2,2%** del totale (Popolazione residente Italia: 59.433.744 ab., Censimento ISTAT 2011).

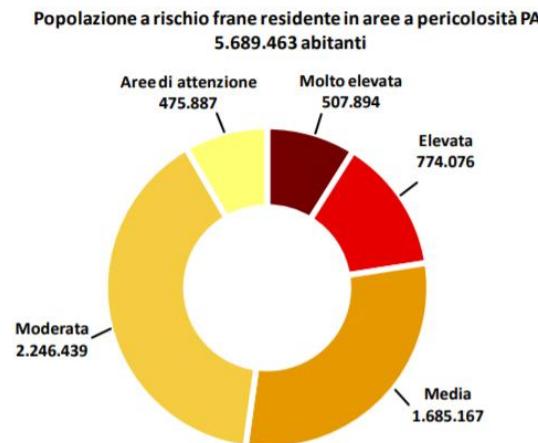


Figura 4.1 - Popolazione a rischio frane residente in aree a pericolosità PAI in Italia - elaborazione 2018

Campania, Toscana, Emilia-Romagna e Liguria hanno i valori più elevati di popolazione a rischio frane in aree P3 e P4. L'incremento del 4,7% della popolazione a rischio rispetto all'elaborazione 2015⁸ è dovuto all'integrazione/revisione della mappature delle aree a pericolosità (Par. 1.1).

4.3 Edifici a rischio frane

Gli edifici⁹ a rischio in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata (P3+P4) sono **550.723** pari al **3,8%** del totale (Totale edifici Italia 14.515.795; Censimento ISTAT 2011).

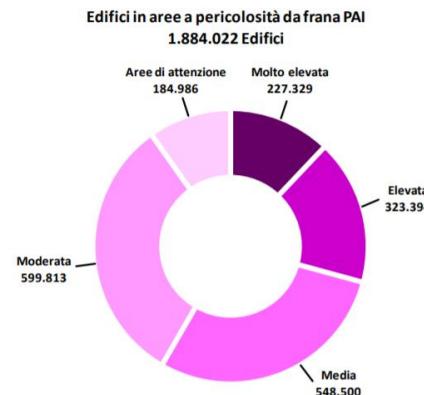


Figura 4.5 - Edifici a rischio in aree a pericolosità da frana PAI in Italia - elaborazione 2018

Le regioni con numero più elevato di edifici a rischio frane in aree a pericolosità P3 e P4 sono Campania, Toscana, Emilia-Romagna e Calabria. Su base provinciale, le province di Salerno e Genova hanno il numero più elevato di edifici a rischio frane.

4.4 Industrie e servizi a rischio frane

Le unità locali¹⁰ di imprese a rischio in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata (P3+P4) sono **82.948** pari all'**1,7%** del totale (Totale unità locali: 4.806.014; Censimento industria e servizi ISTAT 2011), con **217.608 addetti** a rischio.

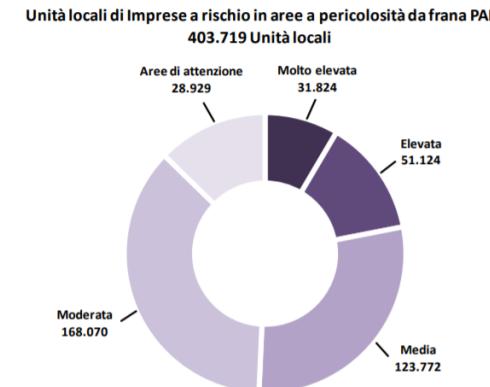


Figura 4.7 - Unità locali di Imprese a rischio in aree a pericolosità da frana PAI in Italia - elaborazione 2018

Le regioni con numero più elevato di unità locali a rischio frane in aree a pericolosità P3 e P4 sono Campania, Toscana, Emilia-Romagna e Lazio.



Le Ita pei km ma

FONTE

Tabella 2.1 - Aree a pericolosità idraulica in Italia⁴ - Mosaicatura 2017

Aree a pericolosità idraulica - Scenari D.Lgs. 49/2010		
	km ²	% su territorio italiano
Scenario pericolosità Elevata P3	12.405,3	4,1%
Scenario pericolosità Media P2	25.397,6	8,4%
Scenario pericolosità Bassa P1	32.960,9	10,9%

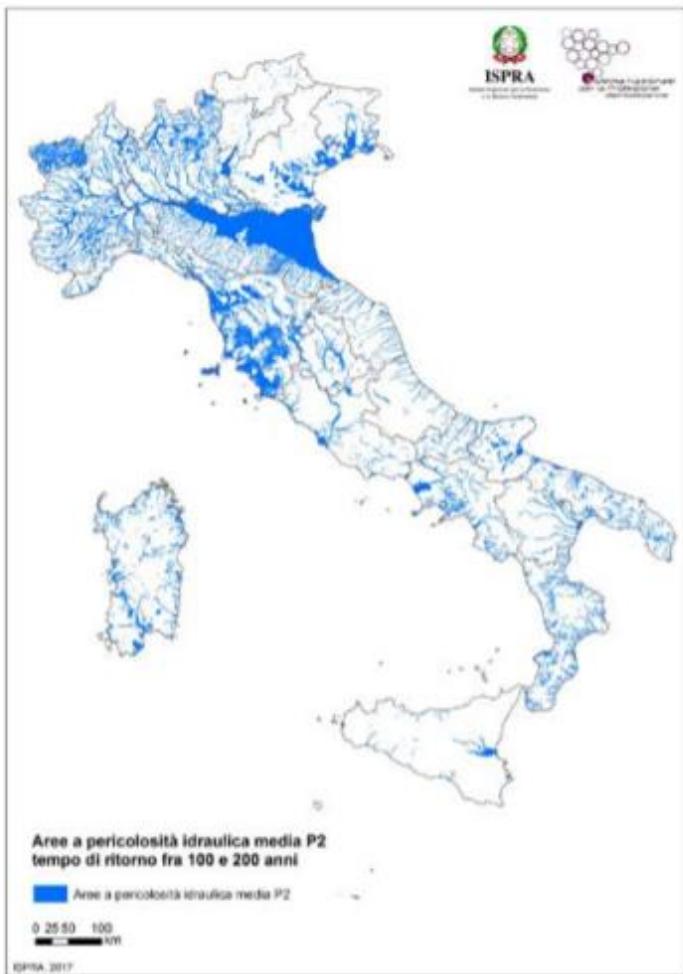


Figura 2.1 - Aree a pericolosità idraulica media P2

Tabella 2.2 - Aree a pericolosità idraulica media P2 su base regionale

Regione	Area Regione	Aree a pericolosità idraulica media P2 (D.Lgs. 49/2010)	
	km ²	km ²	%
Piemonte	25.387	2.066,0	8,1%
Valle D'Aosta	3.261	239,2	7,3%
Lombardia	23.863	2.405,7	10,1%
Trentino-Alto Adige	13.605	78,9	0,6%
Bolzano	7.398	33,2	0,4%
Trento	6.207	45,7	0,7%
Veneto	18.407	1.713,4	9,3%
Friuli Venezia Giulia	7.862	610,3	7,8%
Liguria	5.416	153,5	2,8%
Emilia-Romagna	22.452	10.252,5	45,7%
Toscana	22.987	2.790,8	12,1%
Umbria	8.464	336,7	4,0%
Marche	9.401	241,0	2,6%
Lazio	17.232	572,3	3,3%
Abruzzo	10.831	149,9	1,4%
Molise	4.460	139,4	3,1%
Campania	13.671	699,6	5,1%
Puglia	19.541	884,5	4,5%
Basilicata	10.073	276,7	2,7%
Calabria	15.222	576,7	3,8%
Sicilia	25.832	353,0	1,4%
Sardegna	24.100	857,3	3,6%
Totale Italia	302.066	25.398	8,4%

a

Il rischio idrogeologico:

4.6 Popolazione a rischio alluvioni

La popolazione residente esposta a rischio alluvioni in Italia è pari a: **2.062.475 abitanti (3,5%)** nello scenario di pericolosità idraulica elevata P3 (tempo di ritorno fra 20 e 50 anni); **6.183.364 abitanti (10,4%)** nello scenario di pericolosità media P2 (tempo di ritorno fra 100 e 200 anni) e **9.341.533 abitanti (15,7%)** nello scenario P1¹¹ (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi).

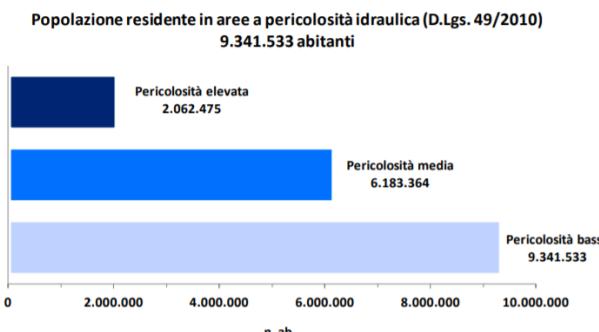


Figura 4.11 - Popolazione a rischio alluvioni residente in aree a pericolosità idraulica in Italia - elaborazione 2018

Le regioni con i valori più elevati di popolazione a rischio alluvioni nello scenario di pericolosità idraulica media sono Emilia-Romagna, Toscana, Veneto, Lombardia e Liguria.

4.9 Industrie e servizi a rischio alluvioni

Le unità locali di imprese esposte a rischio alluvioni in Italia sono **596.254 (12,4%)** nello scenario a pericolosità idraulica media P2 con 2.306.229 addetti esposti (14%).

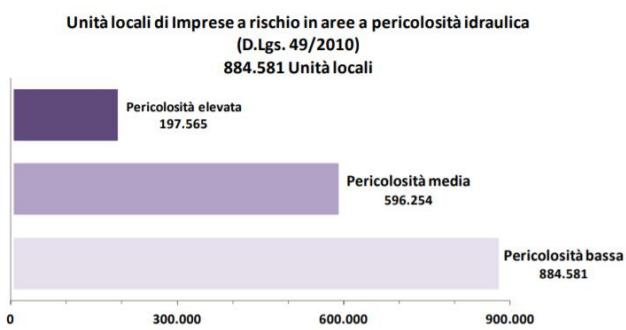


Figura 4.17 - Unità locali di Imprese a rischio alluvioni in Italia¹⁴ - elaborazione 2018

Le Regioni Emilia-Romagna, Toscana, Veneto, Lombardia e Liguria presentano il numero più elevato di unità locali di imprese a rischio alluvioni nello scenario di pericolosità idraulica media.

4.7 Famiglie a rischio alluvioni

Le famiglie a rischio alluvioni in Italia sono **2.648.499 (10,8%)** nello scenario a pericolosità idraulica media P2.

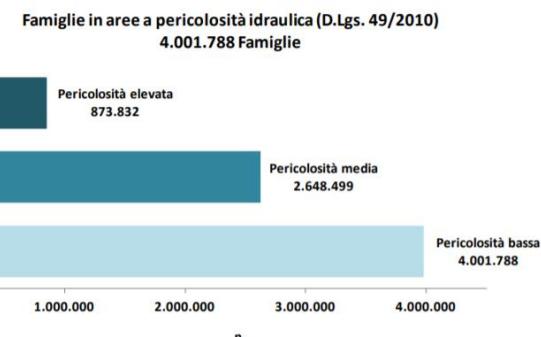


Figura 4.13 - Famiglie a rischio alluvioni in Italia¹² - elaborazione 2018

Emilia-Romagna, Toscana, Veneto, Lombardia e Liguria presentano il numero più elevato di famiglie a rischio alluvioni nello scenario di pericolosità idraulica media.

4.8 Edifici a rischio alluvioni

Gli edifici a rischio alluvioni in Italia sono **1.351.578 (9,3%)** nello scenario a pericolosità idraulica media P2.

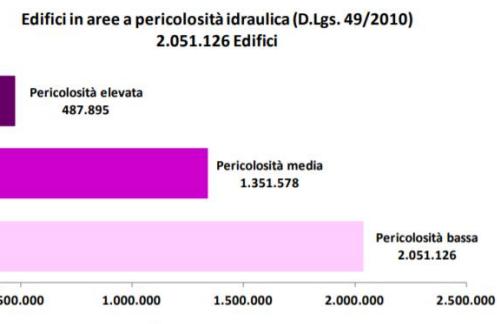


Figura 4.15 - Edifici a rischio alluvioni in Italia¹³ - elaborazione 2018

Le Regioni Emilia-Romagna, Toscana, Veneto, Lombardia e Piemonte presentano il numero più elevato di edifici a rischio alluvioni nello scenario di pericolosità idraulica media.



**Messina
Ottobre 2009**
31 morti e 6 dispersi.
Oltre 500 sfollati



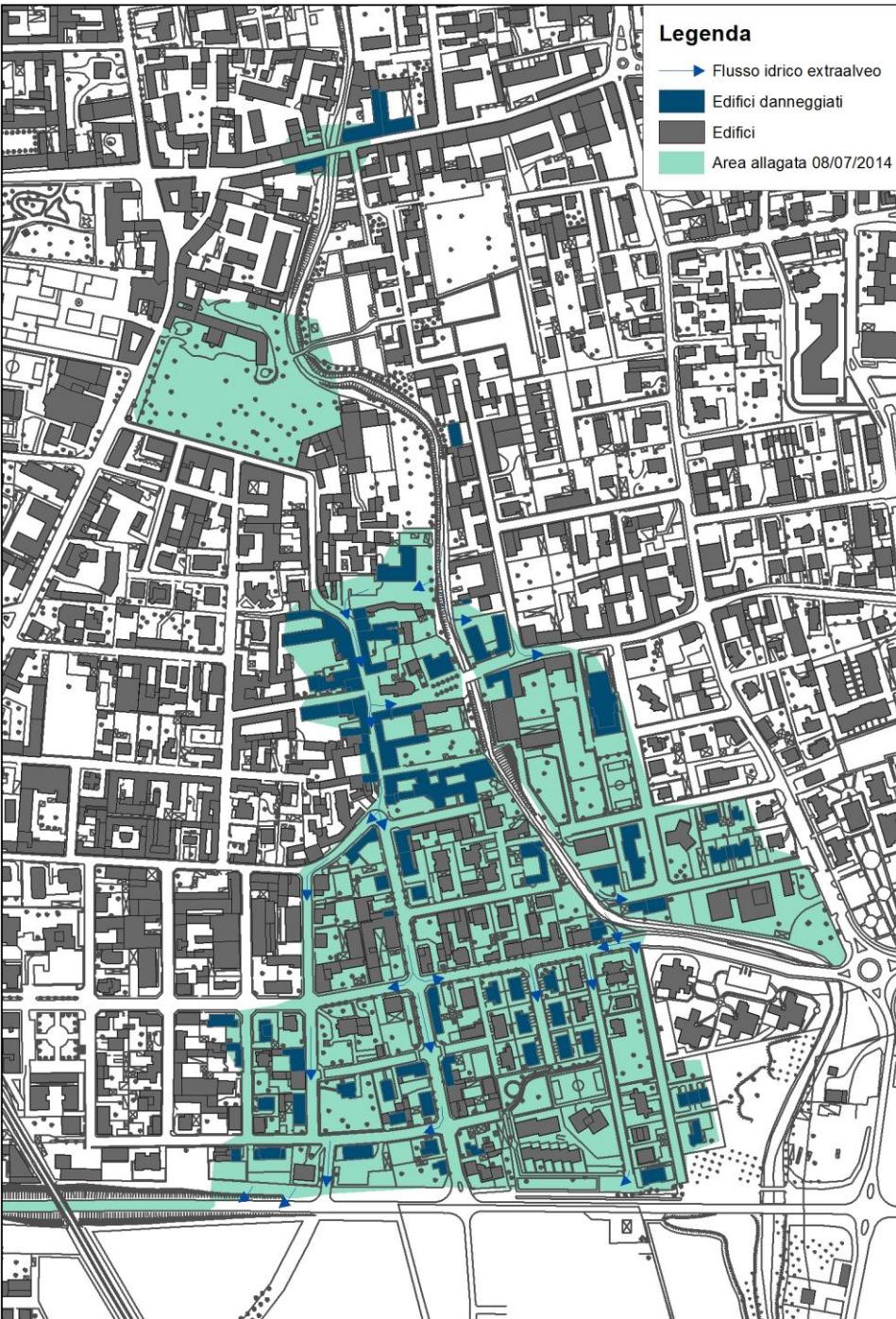
Atrani

9 Settembre 2010

1 disperso



Bovisio Masciago 8 Luglio 2014

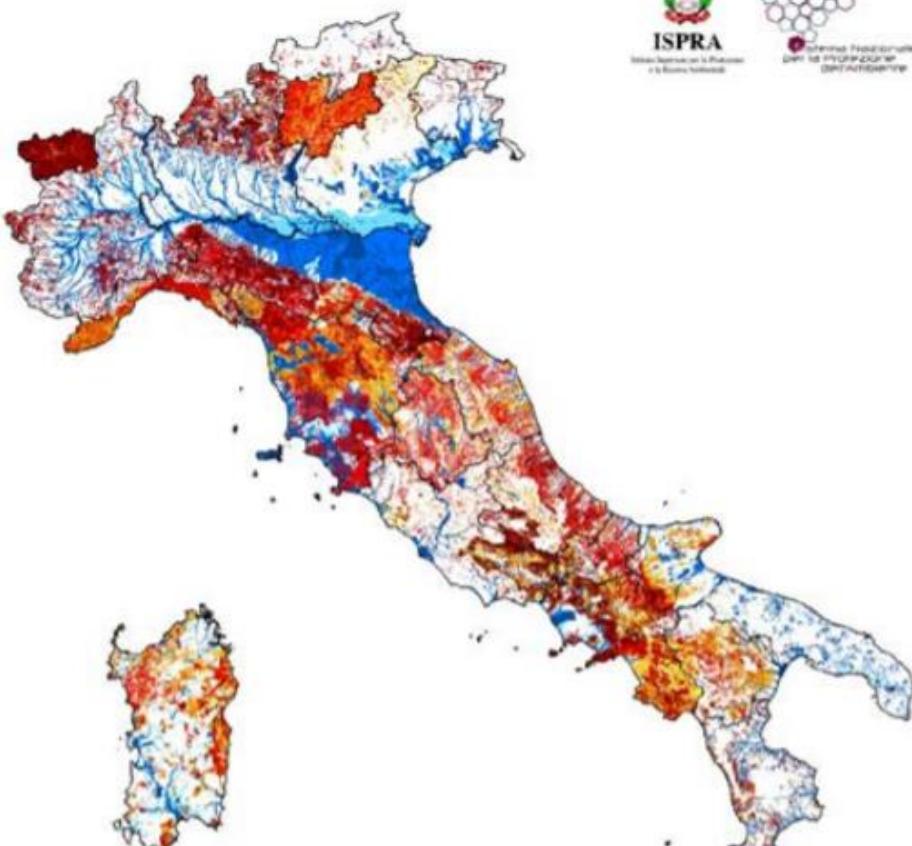


Bovisio Mascago

22 Settembre 2025



<https://www.youtube.com/watch?v=oElXoodAFk8>



Pericolosità da frana (PAI)

- Molto elevata P4
- Elevata P3
- Media P2
- Moderata P1
- Aree di attenzione AA

Pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)

- Elevata P3
- Media P2
- Bassa P1

0 25 50 100
km

Il rischio idrogeologico:

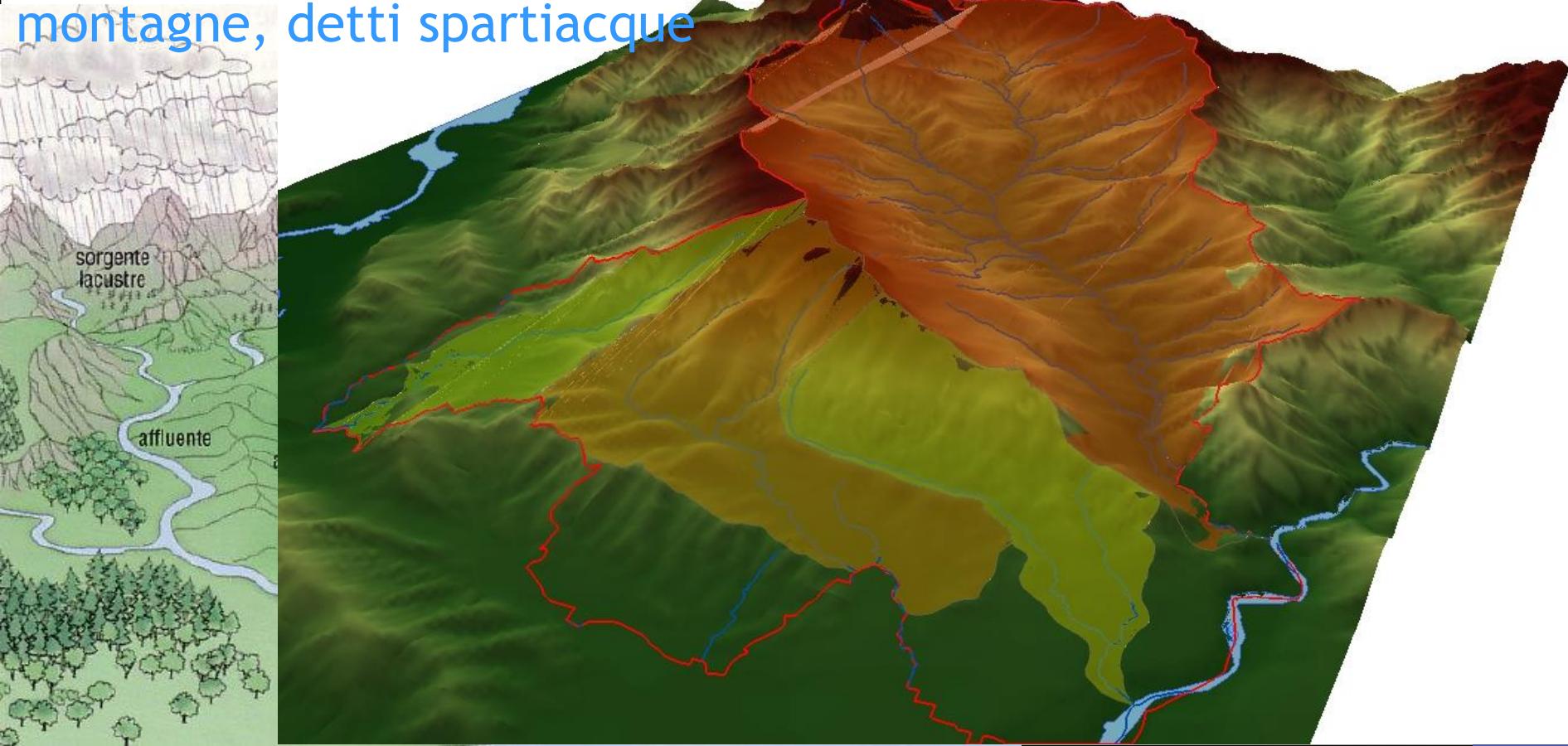
Per parlare la stessa lingua si stabilisce che ci si riferisce alle sponde tenendo le spalle alla sorgente:



Il rischio idrogeologico:

Il territorio, che raccoglie tutte le acque di scorrimento che affluiscono in un fiume, costituisce il **bacino idrografico** di quel corso d'acqua.

Ogni bacino è separato dall'altro dai crinali delle montagne, detti spartiacque



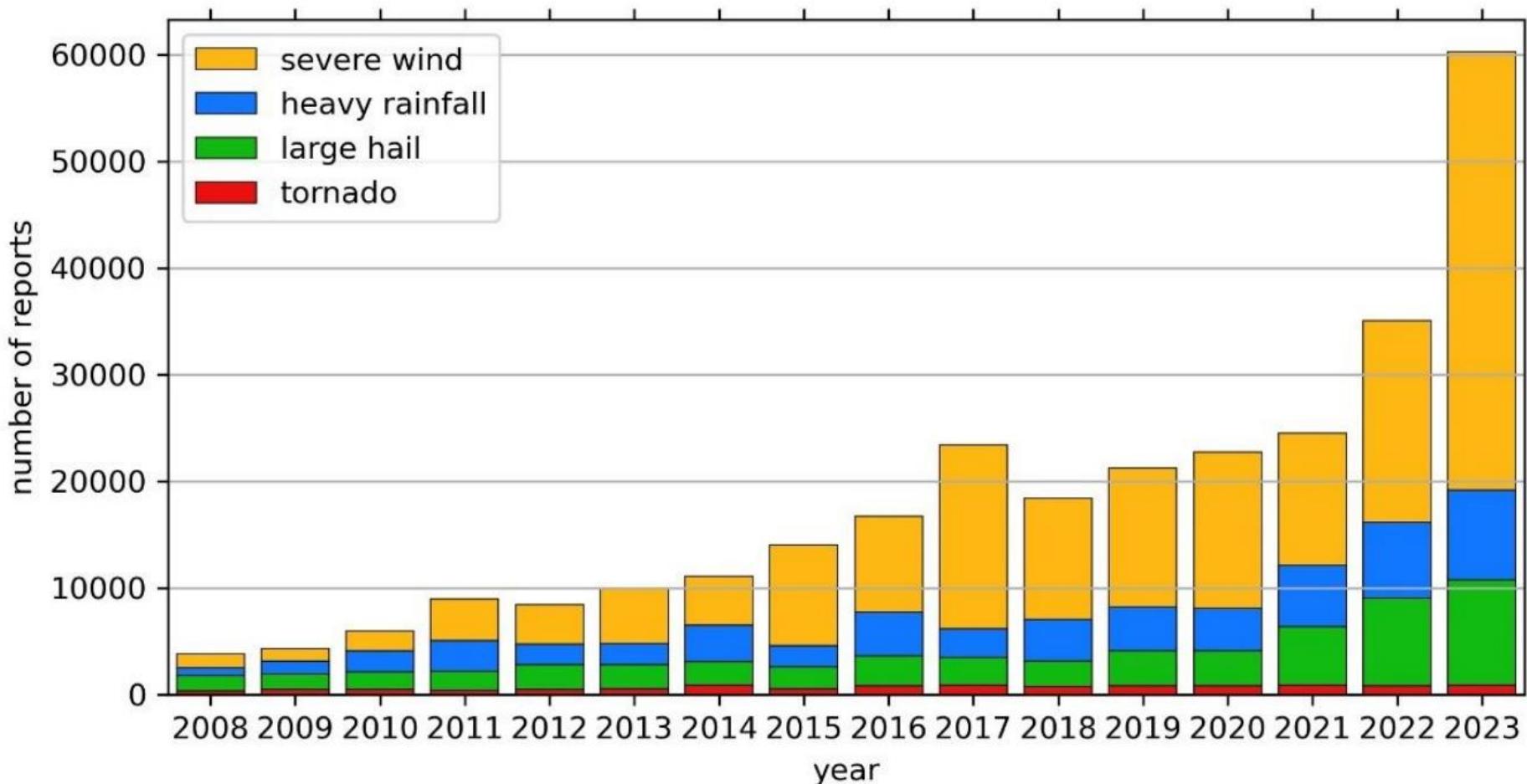
Il rischio idrogeologico:

IL BACINO IDROGRAFICO VIENE CARATTERIZZATO
ATTRaverso alcUNI PARAMETRI IDROLOGICI:

- Area del Bacino (A)
- Tempo di corriVazione (T_c): tempo necessario perchè la goccia cascata nel punto più lontano passi attraverso la sezione di chiusura del bacino
- Bilancio idrologico ($A = D + E + T + I$)
- Coefficiente di deflusso ($\Phi = D/A$)
- Portata massima per diversi tempi di ritorno (Q_t)
- Pendenza media/minima/massima
- Caratteristiche morfometriche
- ecc.

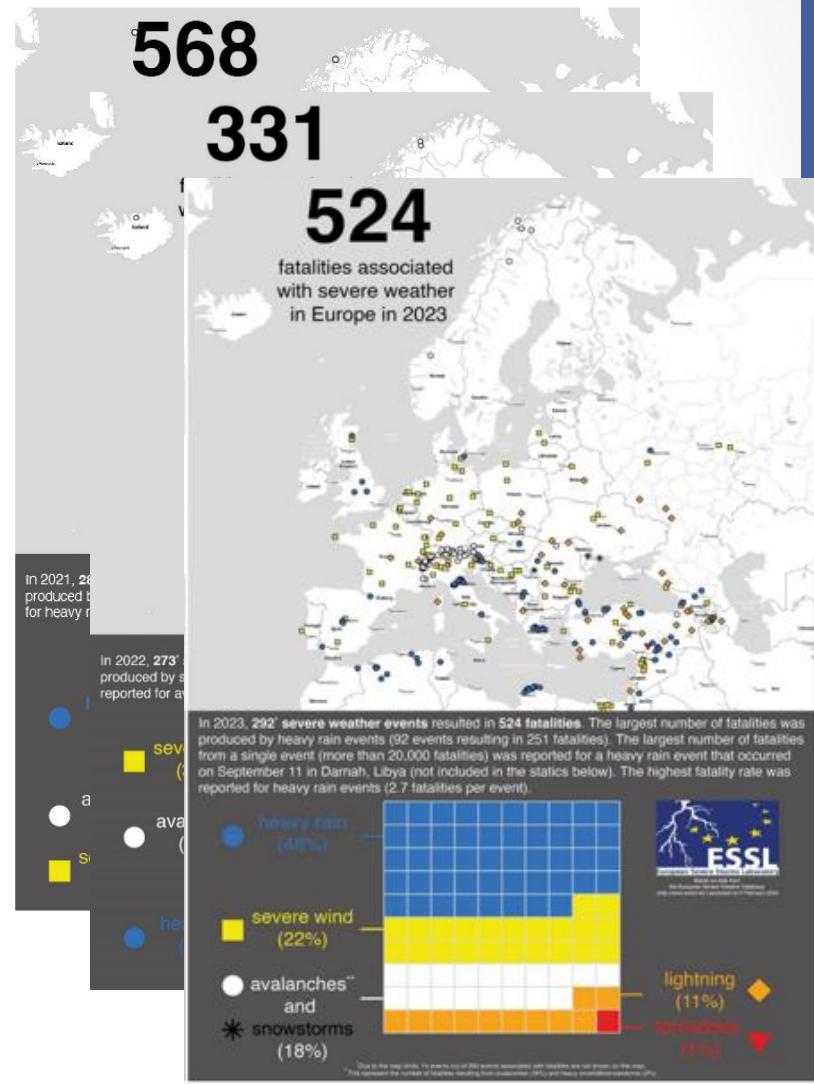
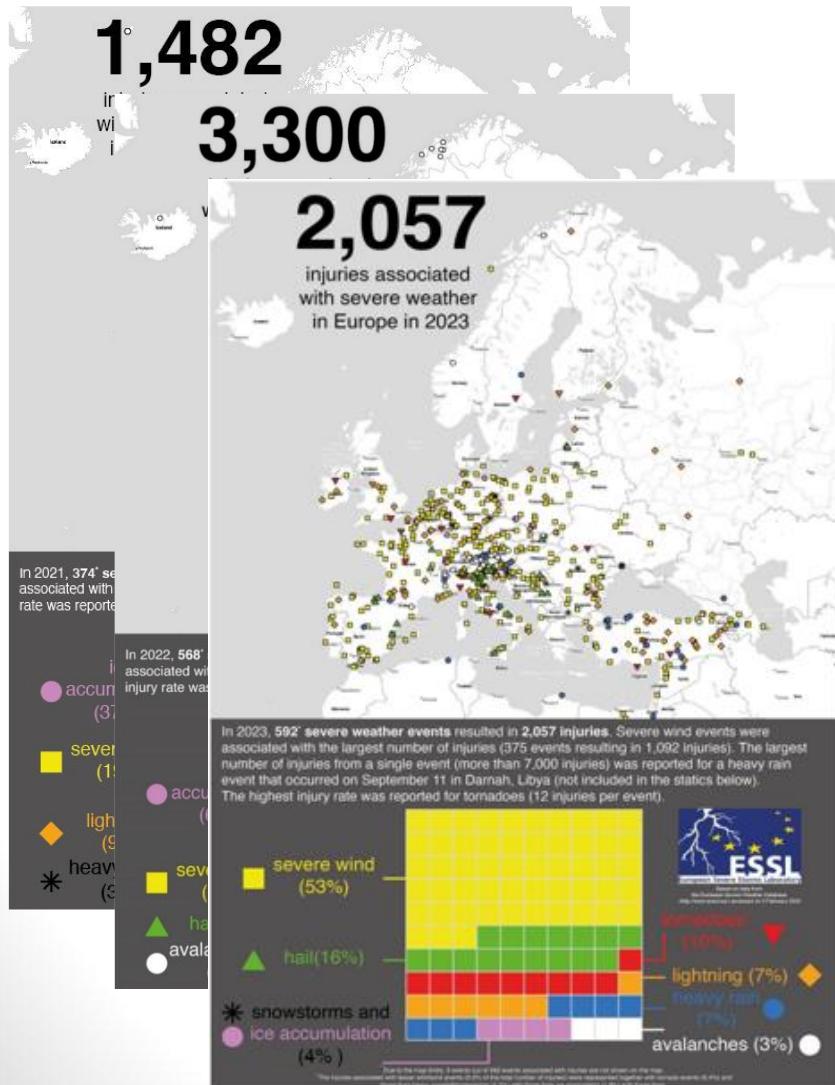
Il rischio meteo:

Il rischio da fenomeni meteorici eccezionali è fortemente relazionato con il fenomeno del cosiddetto “climate-change”



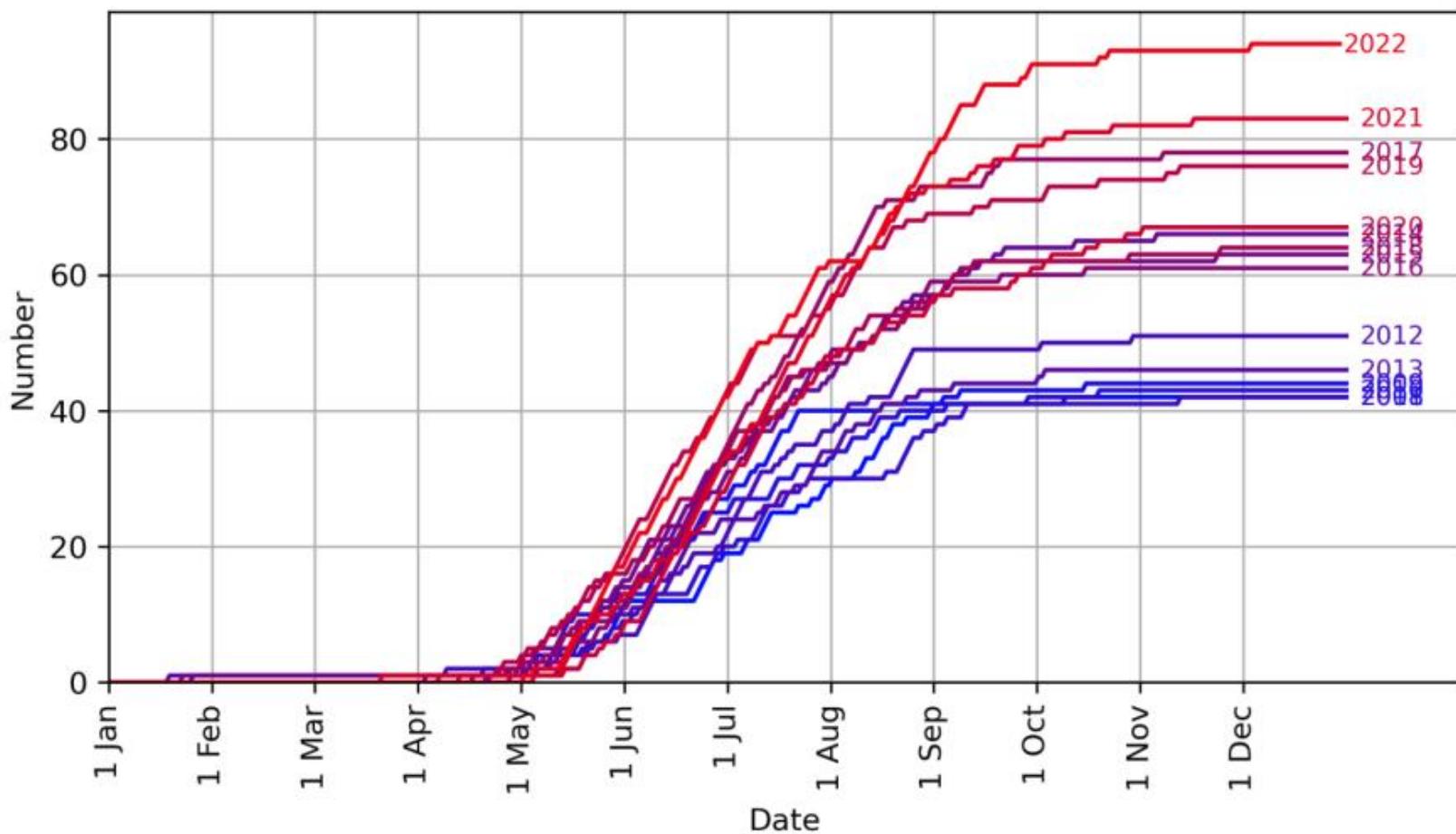
Il rischio meteo:

Numero di feriti e di morti associati ad eventi meteo eccezionali in Europa nel 2021-2023



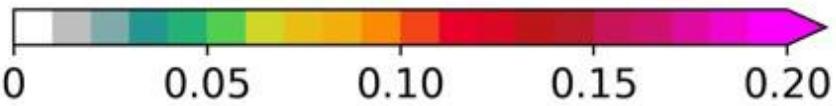
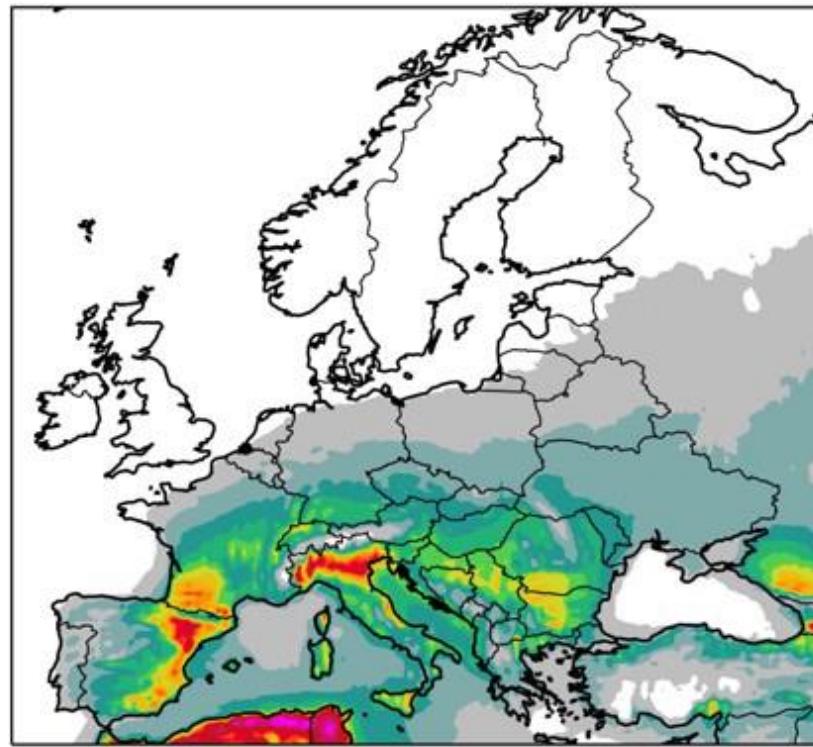
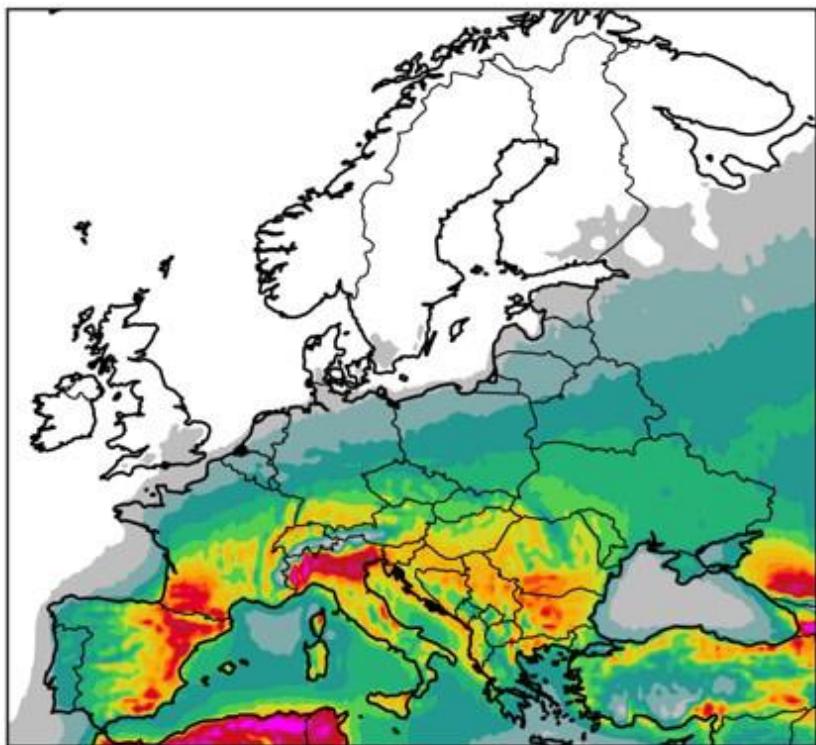
Il rischio meteo:

I dati elaborati dall'European Severe Storms Laboratory (ESSL) segnalano come l'area del nord Italia rappresenti uno degli "hotspot" a livello europeo per frequenza di grandine, segnalando nel contempo come **la frequenza della grandine di dimensioni maggiori di 5 Cm di diametro sia triplicata** rispetto agli anni 1950 (l'incremento maggiore in tutta Europa).



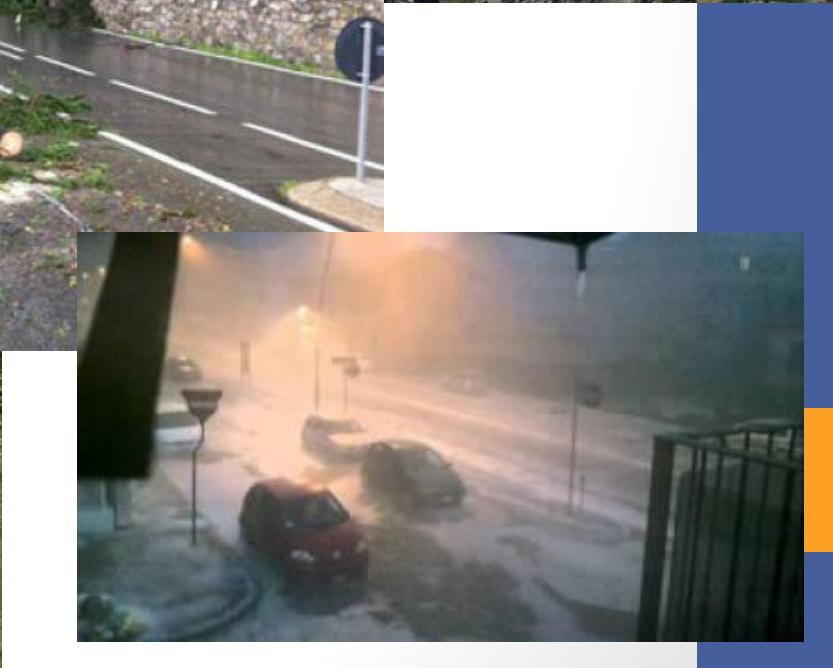
Il rischio meteo:

Analizzando l'andamento delle variazioni decennali nel periodo 1950-2020 si osserva come **l'area del nord Italia rappresenti uno degli “hotspot” a livello europeo** per frequenza di grandine di grandi dimensioni



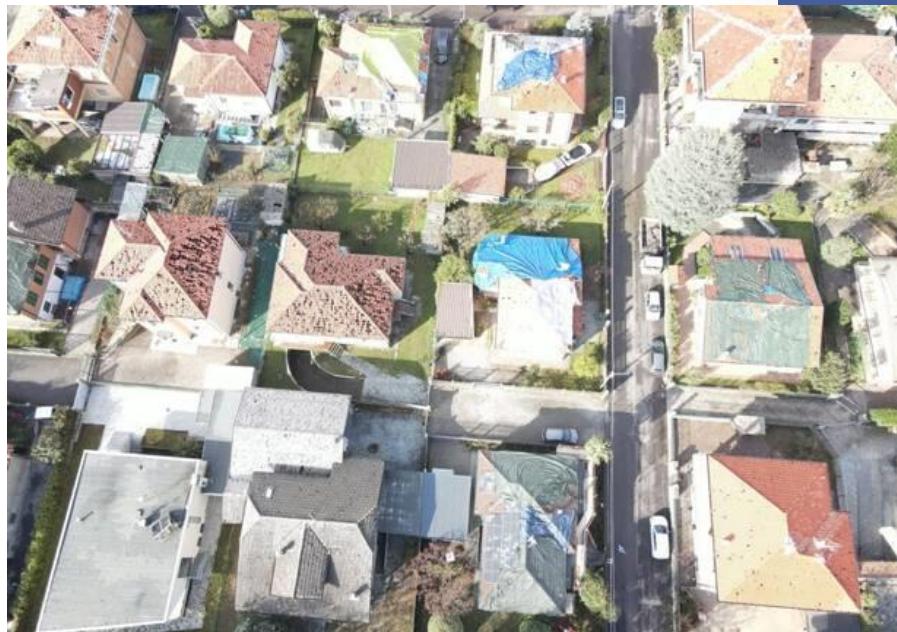
Monza

Agosto 2011





Turate
24 luglio 2023



Il rischio meteo: UNA CORTESIA:

ay.it/tag/tromba-d-aria/

Giovedì, 20 Aprile 2023 Coperto con pioggia debole

MONZATODAY

Argomenti

EDIZIONI LOCALI ▾ **CORRIERE TV** **ARCHIVIO** **TROVACASA** **TROVLAVORO** **SERVIZI** ▾ **CERCA** **ABONNATI** **LOGIN**

CORRIERE DELLA SERA

MILANO / CRONACA

MALTEMPO

Bomba d'acqua a Monza, crolla controsoffitto in stazione

Un'infiltrazione ha provocato il cedimento improvviso dei pannelli. Martedì mattina il violento temporale, accompagnato dalla grandine, ha creato molti disagi in città. Vie interrotte e sotopassaggi allagati

di Riccardo Rosa

CRONACA

Lazzate, tromba d'aria sulla cittadina della scuola elementare

Nella mattinata di venerdì. Decine le chiamate alla centrale op...
il 25 settembre del 2020

CRONACA

Giussano, tromba d'aria: paura al lag

E' accaduto improvvisamente poco dopo le ore 16 di martedì...
nell'anno 2013

LEGGI CONTINUITÀ **SCRIVI**

no_12/temporale-nubifragio-bomba-acqua-monza-crolla-controsoffitto-stazione-9face7b6-6e3f-11e8-8b7a-7cd126a9fdbd.shtml

ne di Monza Ing. Stevanin Free Guitar Backing... Clever Drone Maps... Clever Drone Maps... Libero Google WeTransfer EcoWeb Log in

RNO

Accedi

vivimilano

Iscriviti alla newsletter

Le cinque giornate di Milano

Ogni sabato approfondimenti di cronaca, politica, cultura e costume con le firme della redazione del Corriere Milano

ISCRIVITI

Attiva le notifiche di Corriere della sera

LA TUA CITTÀ
Le notizie nate dalle segnalazioni dei lettori - [Scrivici](#)

I PIÙ VISTI

Corriere della Sera

Segui 3,4 milioni persone stanno seguendo questo elemento, un amico

curia della Repubblica allagati assieme quantità d'acqua, sono saltati i
ano terra. Quindi sono finiti per quasi
, ma anche piazza Carrobiolo oppure
che nei negozi ed è dovuta intervenire
e srl.

ios e di quasi paralisi del traffico a
re ad essere dannata da trombini e

Il rischio meteo:

NON SIAMO DEI TECNICI MA...

Incudine

12 km sopravento

Incudine

sottovento

DIFFERENZA FRA DOWNBURST E TROMBA D'ARIA

Movimento →

METEORED

La pioggia forte
e la grandine trascinano
l'aria fredda
verso il basso

Aria fredda

Aria calda

→ 150/180 km/h

DOWNBURST

Discesa di aria fredda

Tornado (Ciclonici)

METEORED

Rotazione in senso antiorario

Velocità dell'aria
nell'imbuto: fino
a 500 km/h

Velocità di movimento
del tornado: 20-60 km/h

Ingresso di aria calda

TROMBA D'ARIA

0 KM

Pioggia

Grandine

Raffiche di
outflow

Pianificare in tempo...

Cos'è un piano di emergenza?



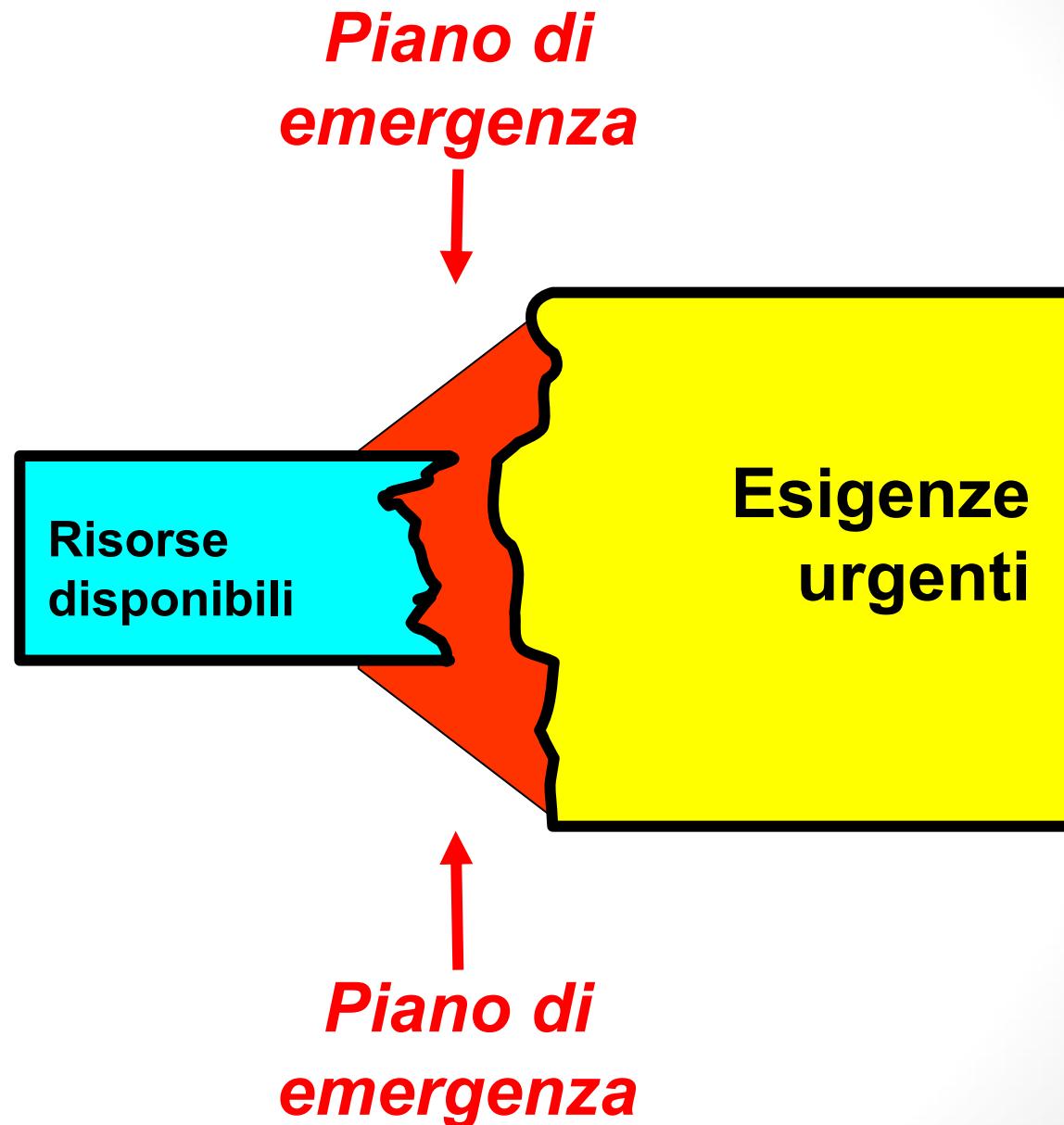
Definire **le azioni** da svolgere e soprattutto:
individuare **chi fa che cosa e quando...**

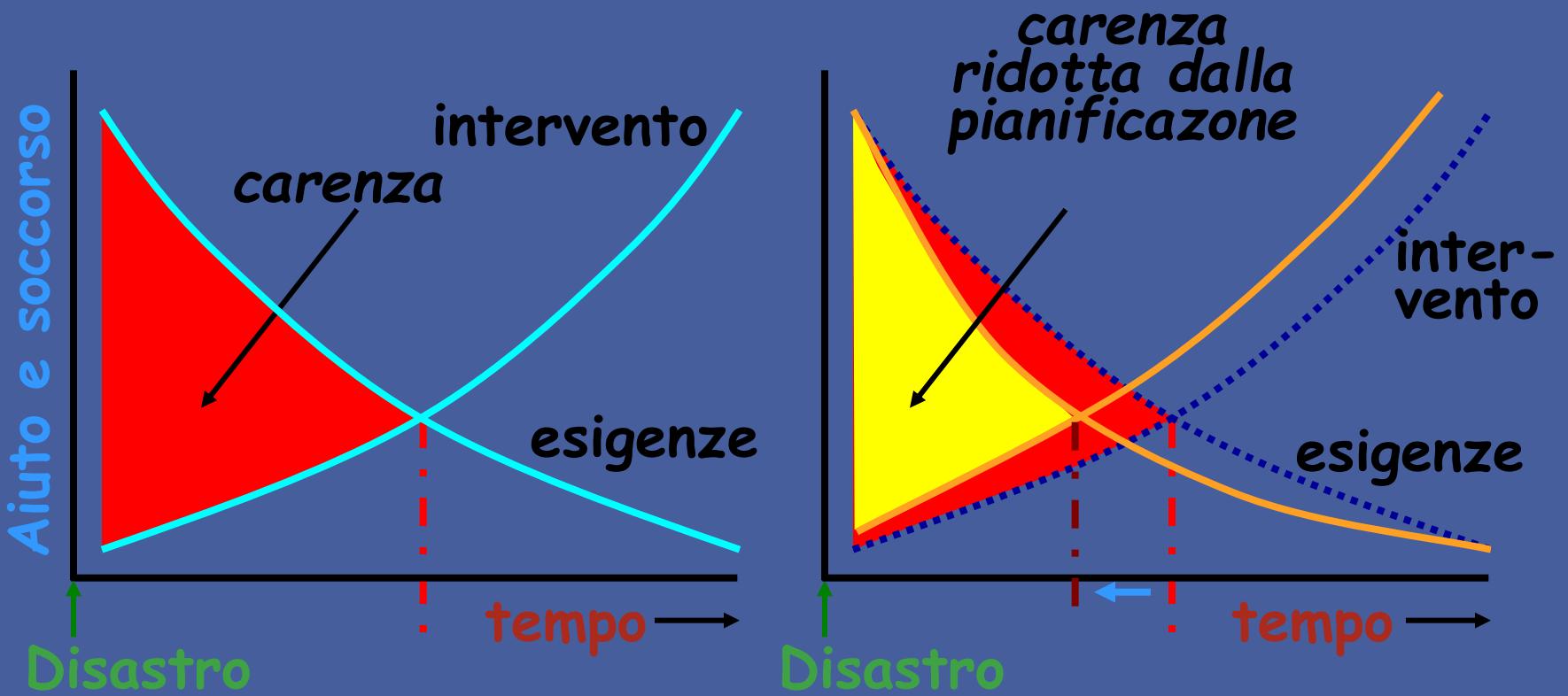
Gestire una emergenza =

Soddisfare bisogni primari urgenti
con la massima efficienza e celerità

Spesso a fronte di:
risorse scarse rispetto alle esigenze
informazioni insufficienti ed imprecise

Le emergenze di Protezione Civile

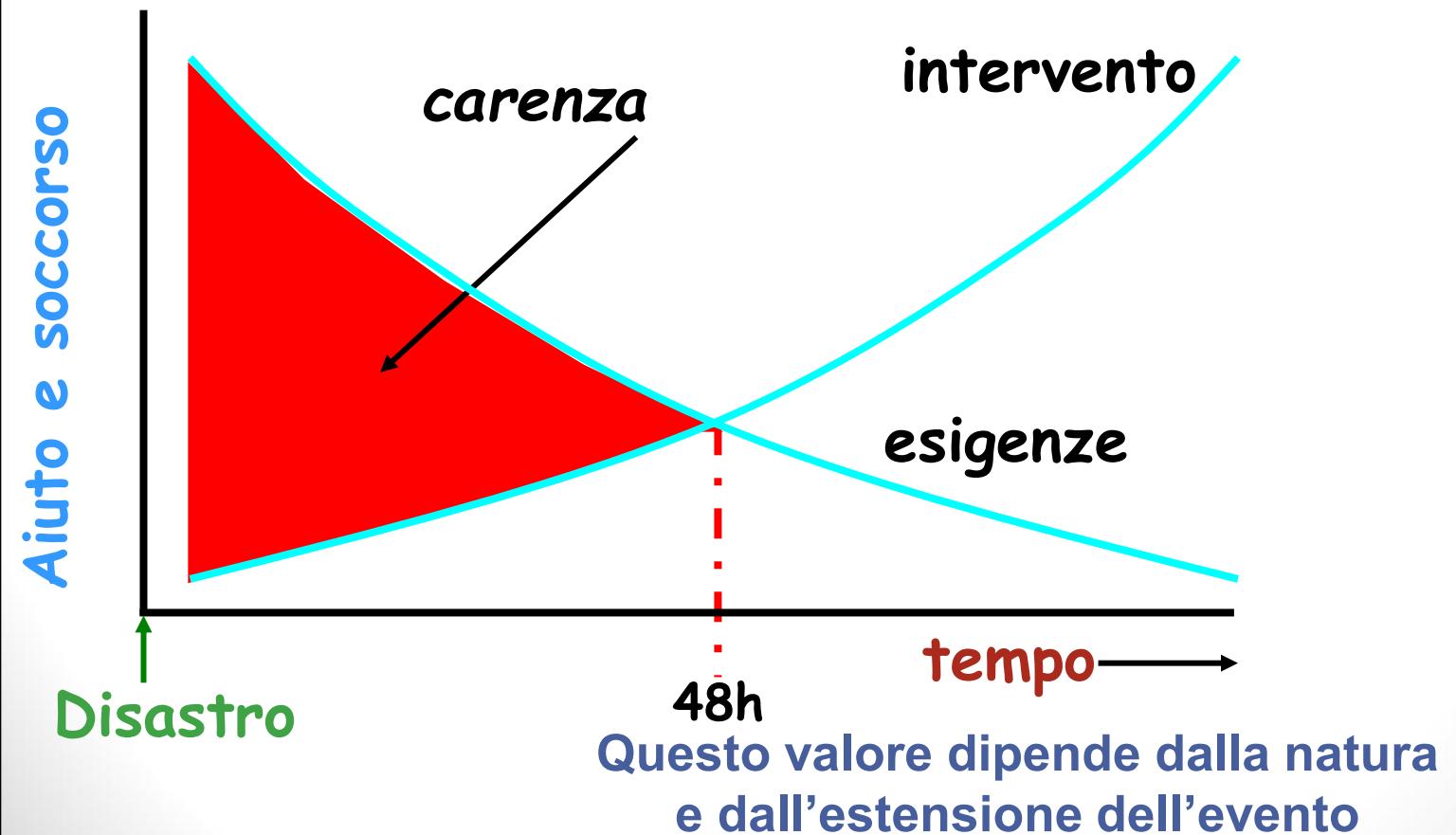




La pianificazione di emergenza serve quindi ad aumentare la capacità e la tempestività di intervento e ad ottimizzare la risposta alle esigenze

Pianificare il tempo...

Qual'è l'arco temporale di riferimento per pianificare una emergenza?



Pianificare il tempo...

In quell'arco temporale che cosa
posso/riesco a fare?

Portare soccorso/salvare vite

Stabilizzare la situazione

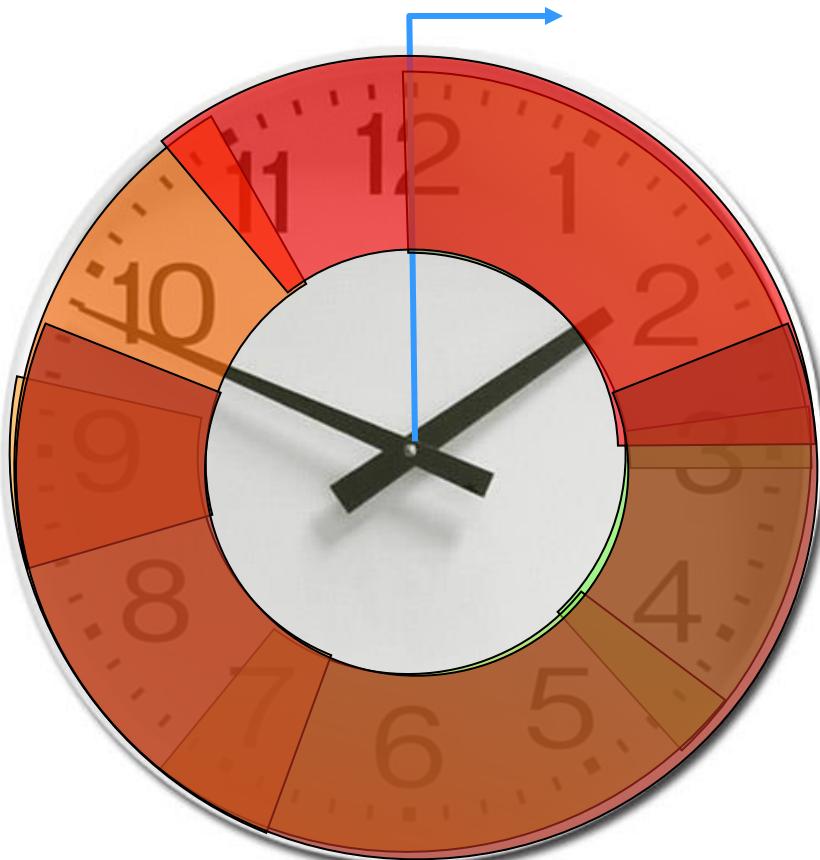
Fornire assistenza:

- Mangiare,
- Bere
- Dormire
- Lavarsi
- Avere relazioni sociali

Riportare la situazione alla
normalità

Pianificare il tempo...

Portare soccorso/salvare vite



Individuare l'evento

Individuare l'emergenza

Attivare la struttura di comando e controllo

Attivare le risorse a disposizione

Allertare la popolazione

Dislocare le risorse

Soccorrere la popolazione

Ri-Dimensionare le risorse

Pianificare il tempo...

... è quindi possibile solo se ci si riferisce a scenari non statici,
che descrivano cioè l'evoluzione del fenomeno nel tempo...

Aspetto principale dell'attività di protezione civile: il “fattore tempo”

Torrente Quiliano, 22 settembre 1992

Ore 10,45



Ore 15,30



Ore 15,40



Ore 15,45



Aspetto principale dell'attività di protezione civile: il “*fattore tempo*”

Torrente Quiliano, 22 settembre 1992

The day after



Grazie per l'attenzione.



Ing. Mario Stevanin

Ufficio Protezione Civile Comune di Monza

Via Marsala, 13

20900 Monza

Tel 0392816263