



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	R1	R2	R2
P2	R1	R2	R3	R3
P3	R2	R3	R4	R4
P4	R2	R3	R4	R4

Rischio crescente



# EQUAZIONE

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

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

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

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

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

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

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

# EQUAZIONE DEL RISCHIO

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

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

Rischio		Descrizione
R1	Nulla 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*

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

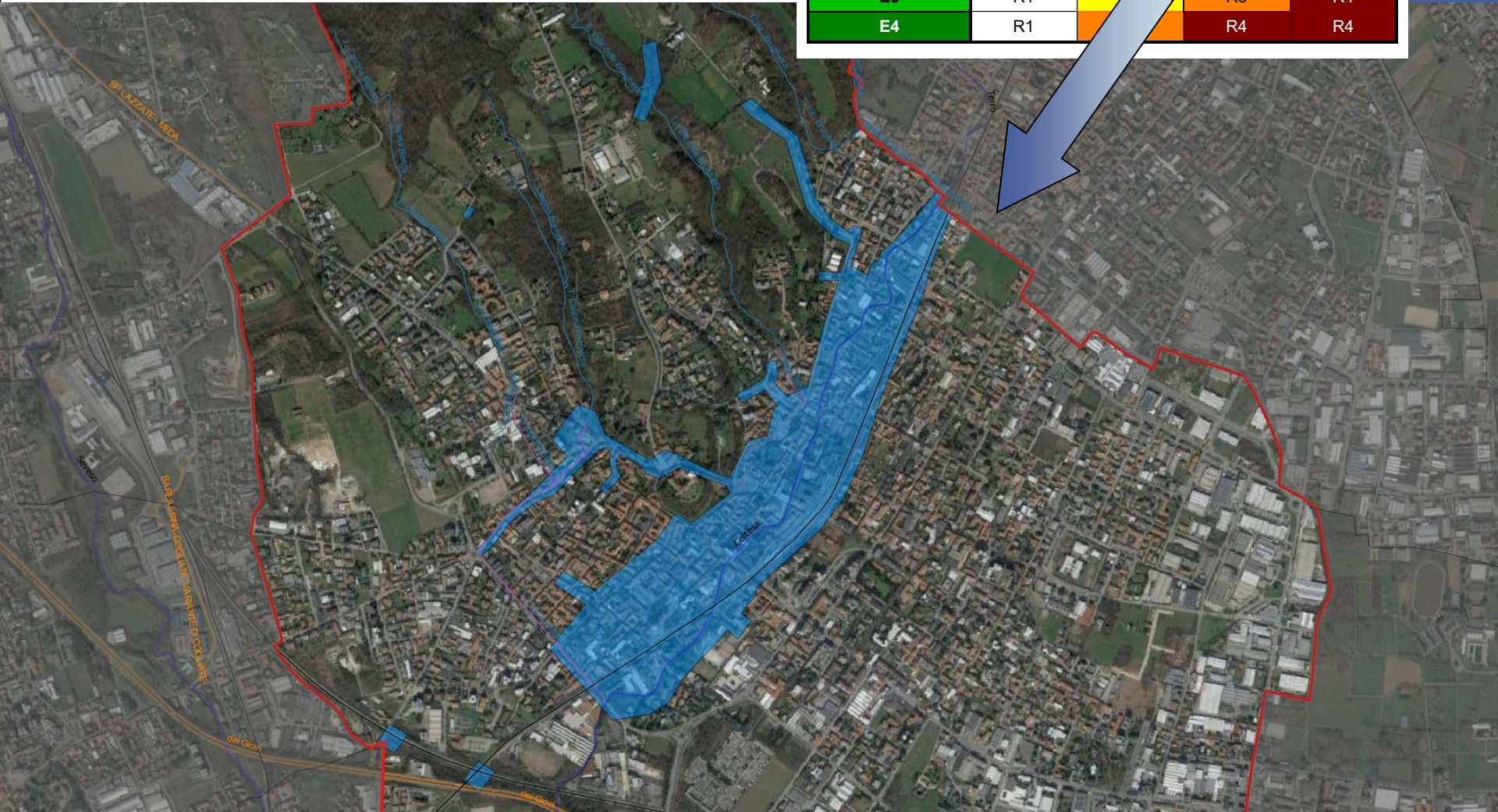
**Conoscere** cioè:

**FARE PREVISIONE**

# PREVISIONE

$$R = H \times D$$

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

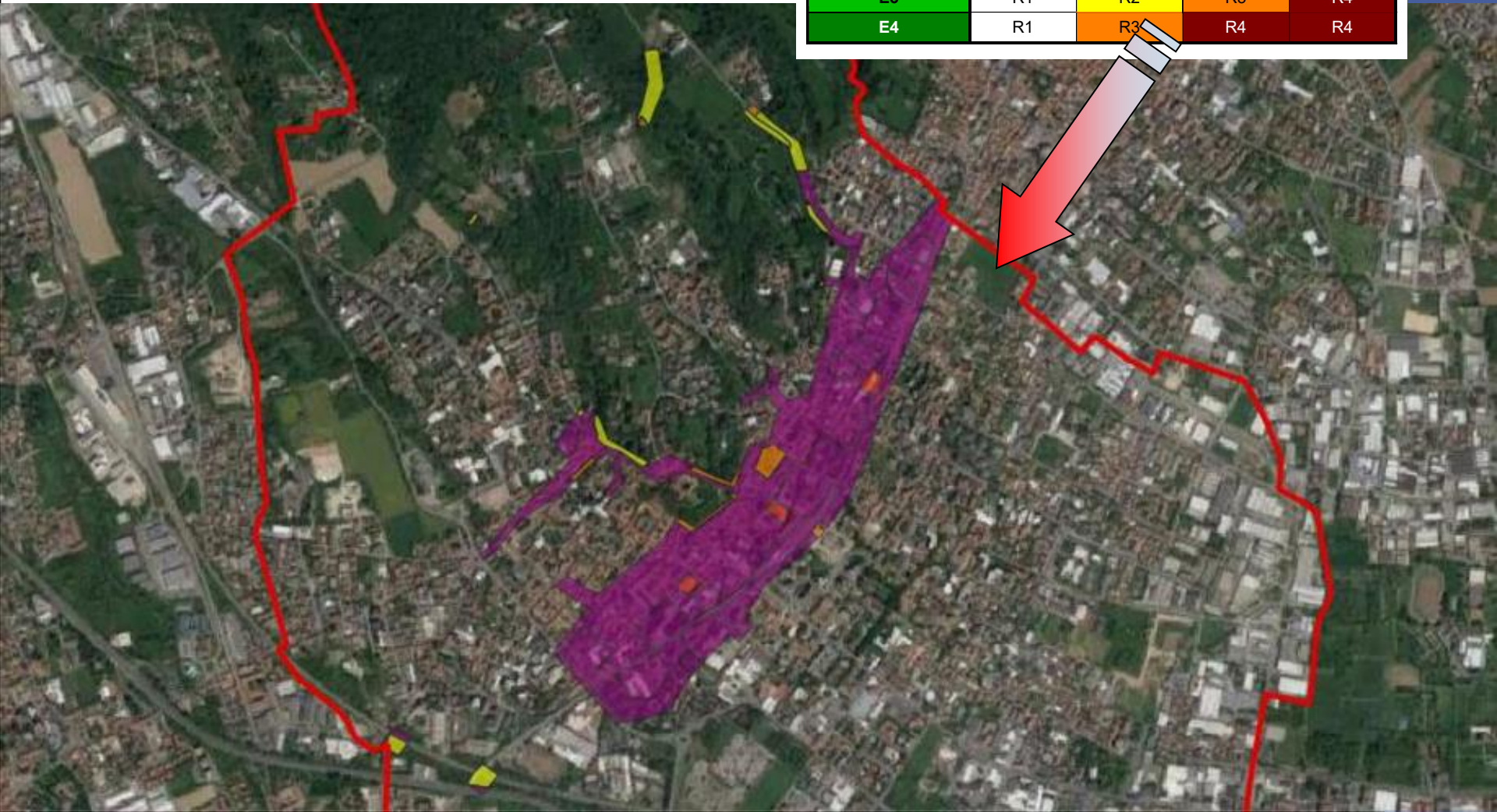




# PREVISIONE

$$R = H \times D$$

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

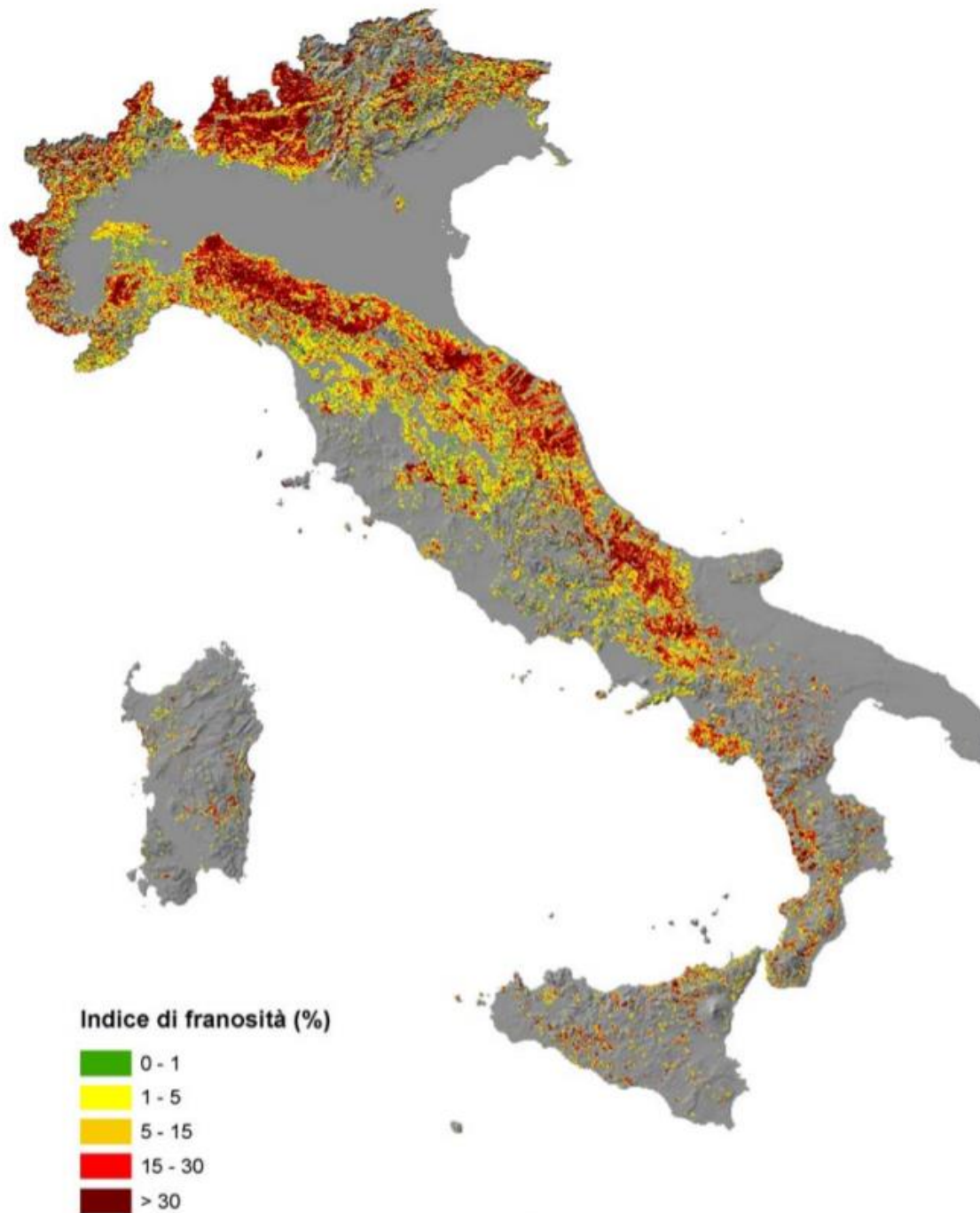
**Previsione:** insieme delle attività, [...] dirette **all'identificazione e allo studio**, anche dinamico, **degli scenari di rischio possibili**, per le esigenze di allertamento, ove possibile, e di pianificazione di protezione civile

**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

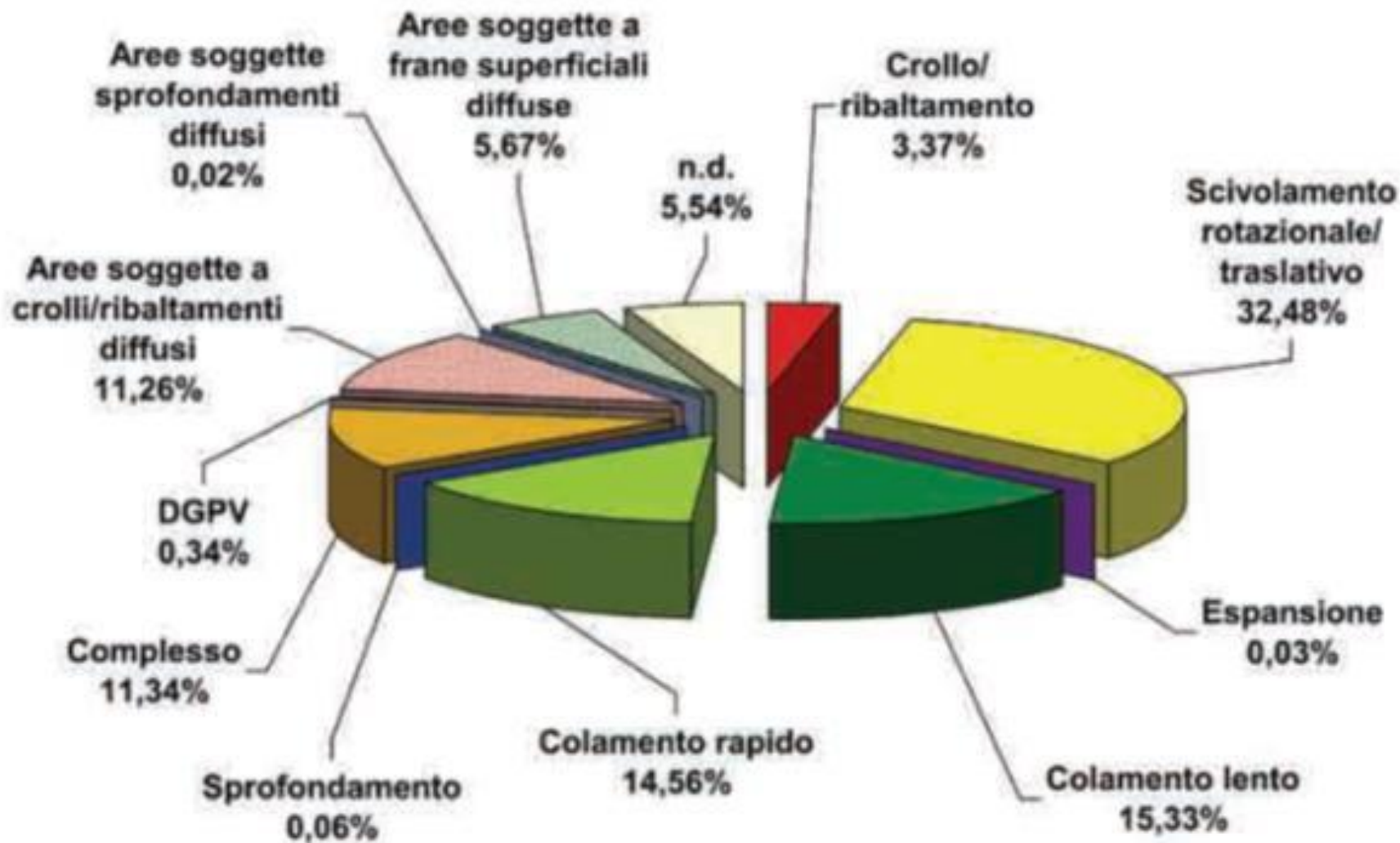
**e loro superamento:** nell'attuazione coordinata delle misure volte a **rimuovere gli ostacoli alla ripresa delle normali condizioni di vita e di lavoro**, per ripristinare i servizi essenziali e per ridurre il rischio residuo nelle aree colpite dagli eventi calamitosi [...]

In  
fr



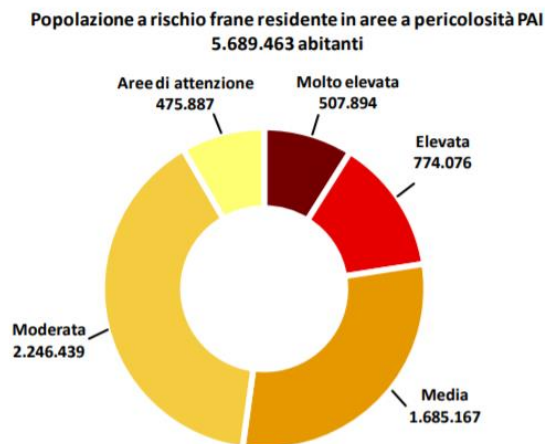
3

# 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).

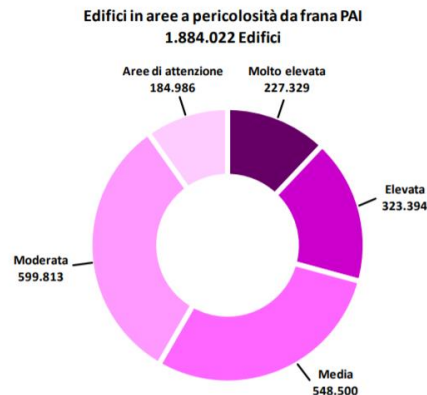


**Figura 4.1** - *Popolazione a rischio frane residente in aree a pericolosità PAI in Italia - elaborazione 2018*

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 2015<sup>8</sup> è dovuto all'integrazione/revisione della mappature delle aree a pericolosità (Par. 1.1).

## 4.3 Edifici a rischio frane

Gli edifici<sup>9</sup> 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).

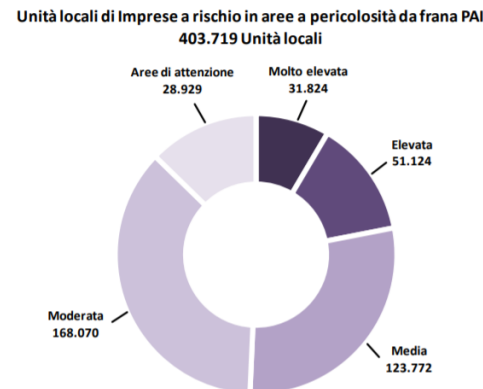


**Figura 4.5** - *Edifici a rischio in aree a pericolosità da frana PAI in Italia - elaborazione 2018*

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 locali<sup>10</sup> 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.







**Tabella 2.1 - Aree a pericolosità idraulica in Italia<sup>4</sup> - Mosaicatura 2017**

Aree a pericolosità idraulica - Scenari D.Lgs. 49/2010		
	km <sup>2</sup>	% su territorio italiano
Scenario pericolosità <b>Elevata</b> P3	12.405,3	4,1%
Scenario pericolosità <b>Media</b> P2	25.397,6	8,4%
Scenario pericolosità <b>Bassa</b> 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 <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%
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%
<b>Totale Italia</b>	<b>302.066</b>	<b>25.398</b>	<b>8,4%</b>

Le  
Ita  
pei  
km  
ma

FONTE

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 P1<sup>11</sup> (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi).

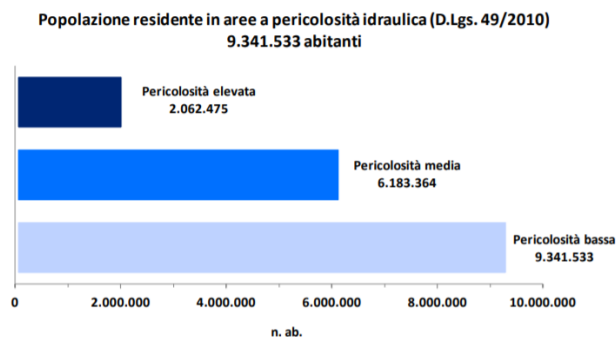


Figura 4.11 - Popolazione a rischio alluvioni residente in aree a pericolosità idraulica in Italia - elaborazione 2018

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%).

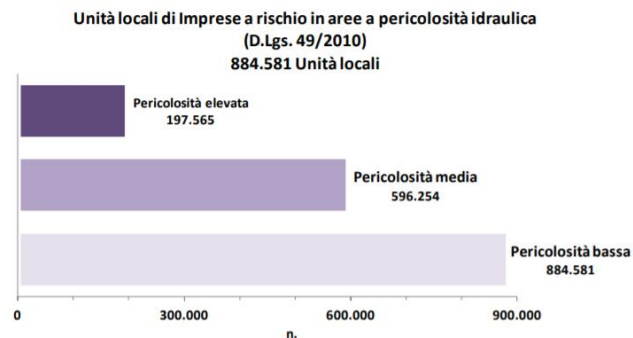


Figura 4.17 - Unità locali di imprese a rischio alluvioni in Italia<sup>14</sup> - elaborazione 2018

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.

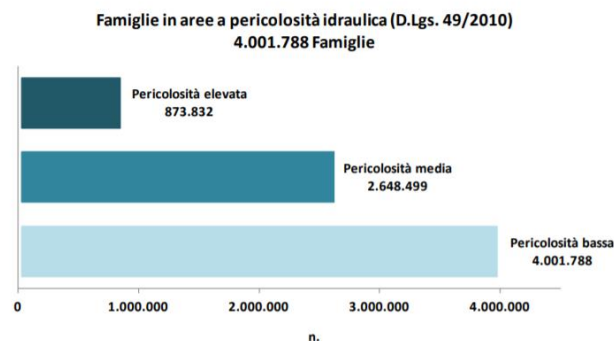


Figura 4.13 - Famiglie a rischio alluvioni in Italia<sup>12</sup> - elaborazione 2018

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.

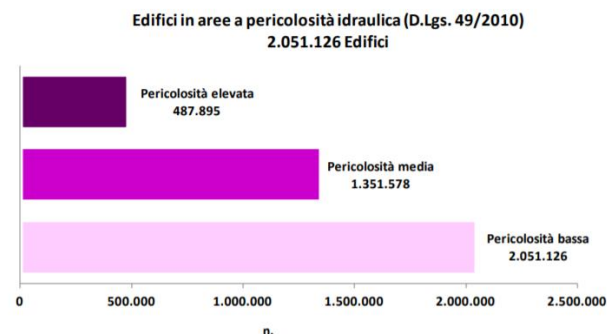


Figura 4.15 - Edifici a rischio alluvioni in Italia<sup>13</sup> - elaborazione 2018

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

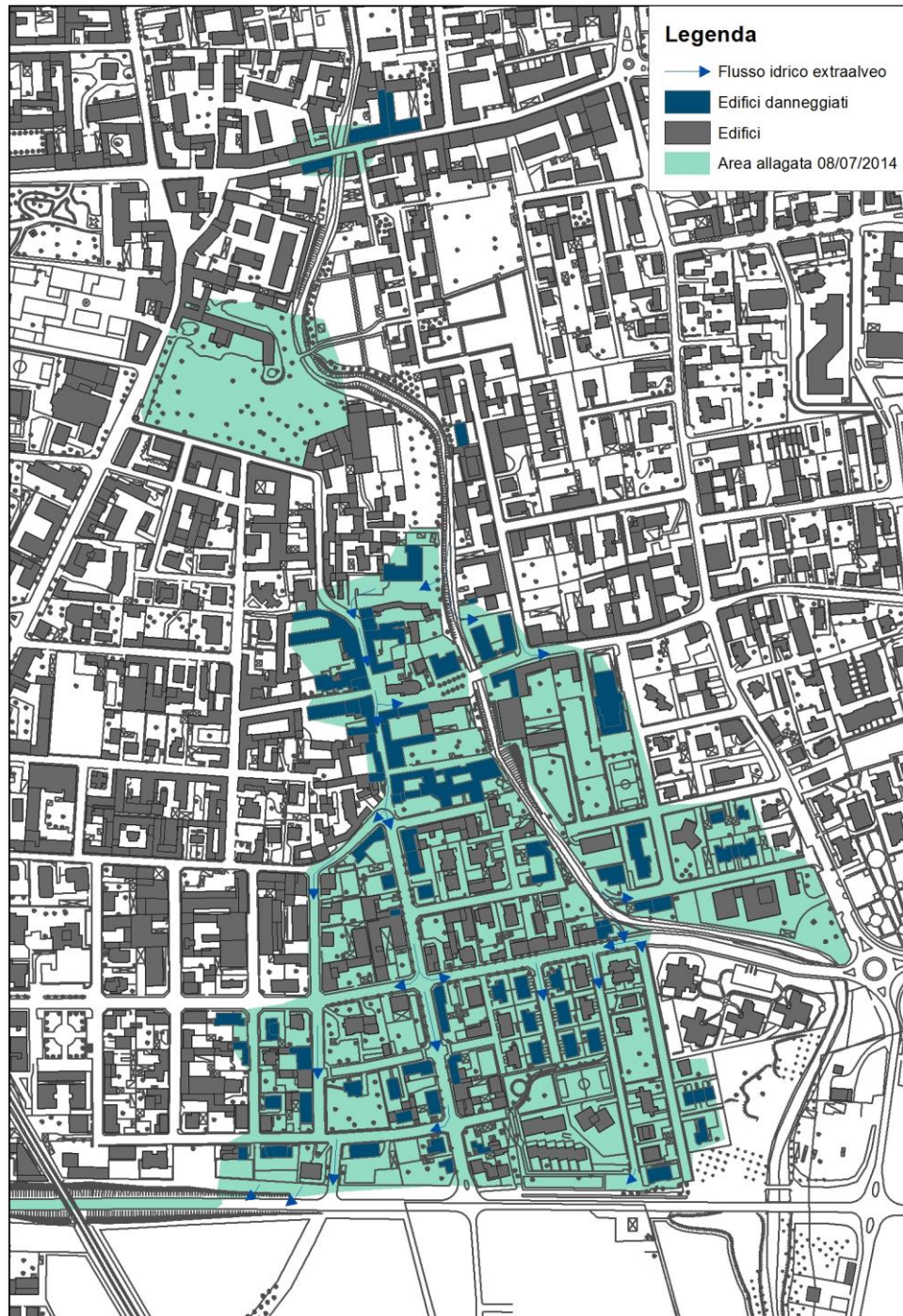
1 disperso





# Bovisio Masciago

## 8 Luglio 2014





# Bovisio Mascago

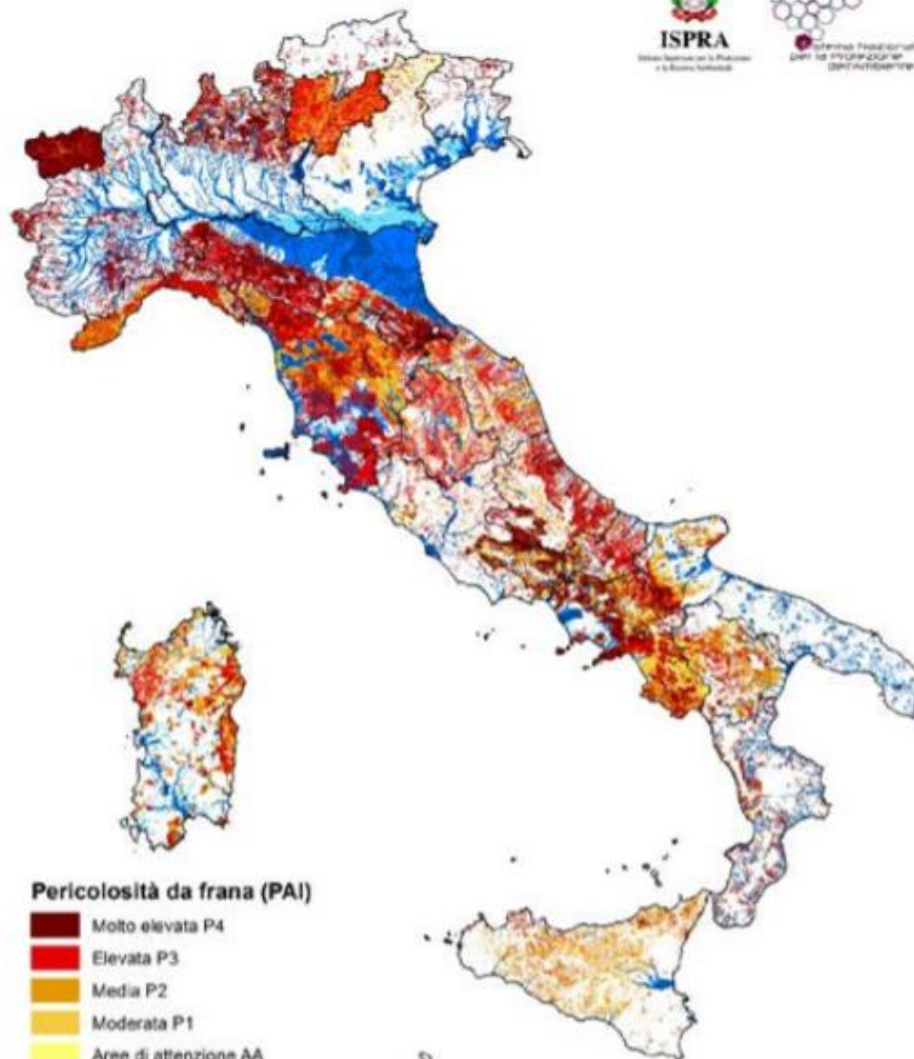
22 Settembre 2025





**Meda**  
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

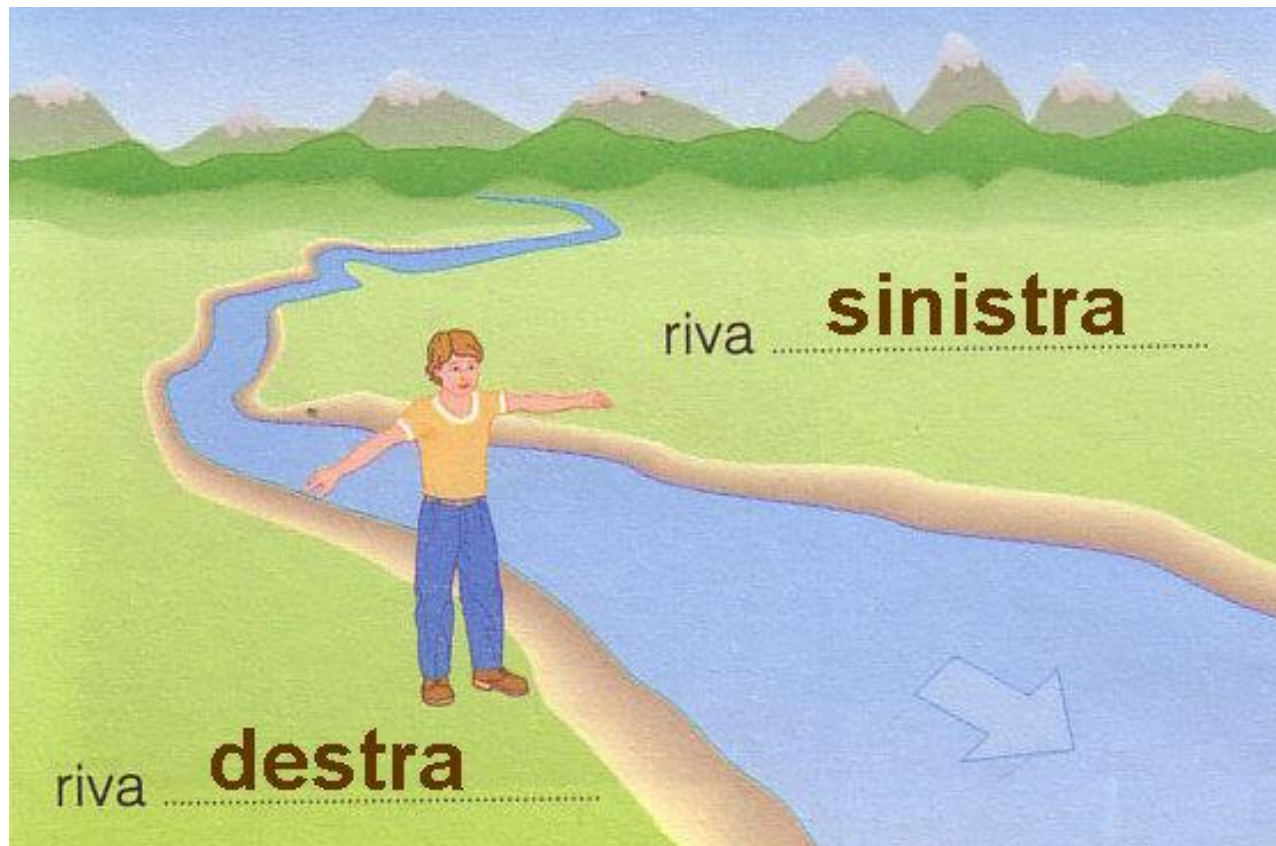
**Pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)**

- Elevata P3
- Media P2
- Bassa P1

0 25 50 100  
km

# Il rischio idrogeologico:

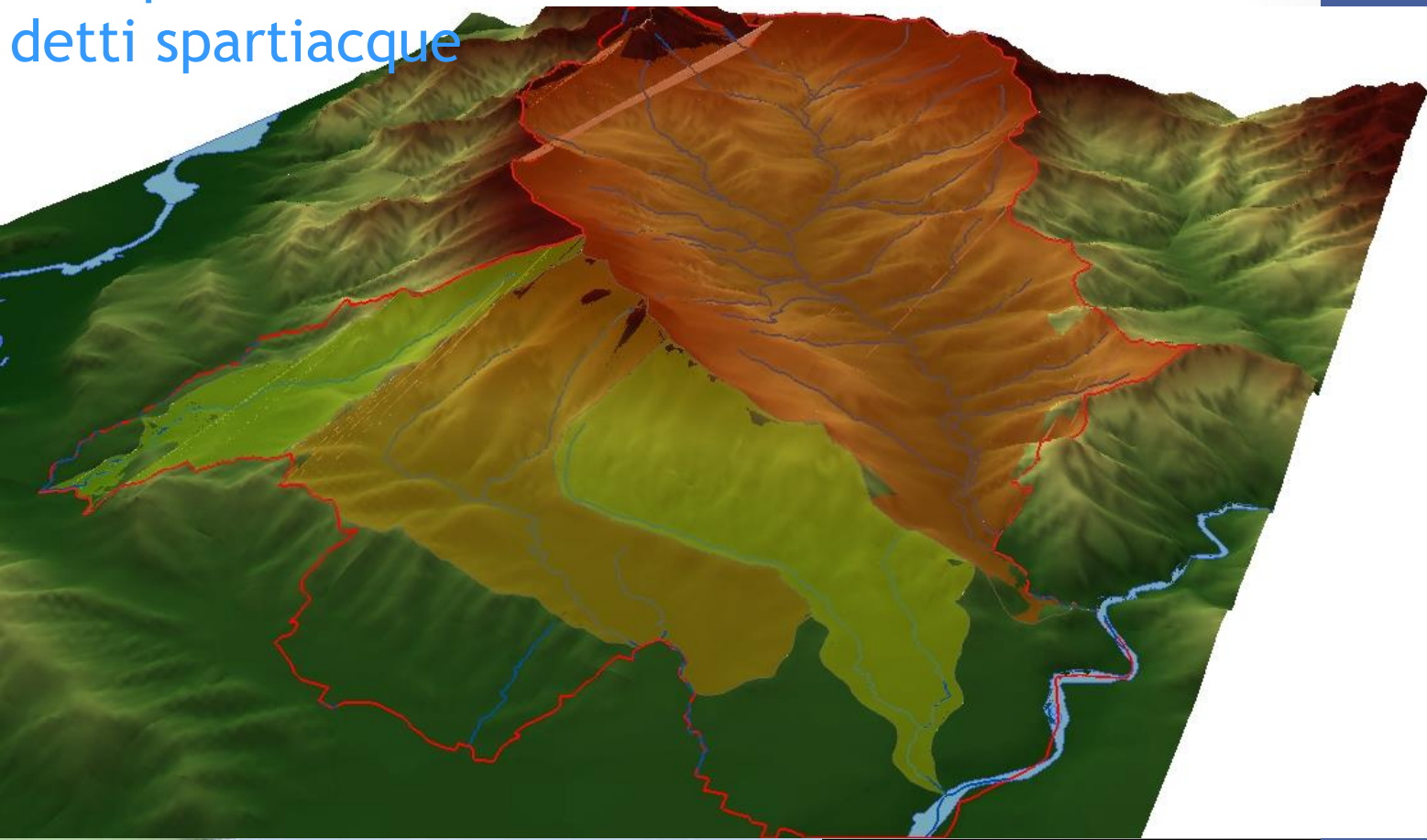
Per parlare la stessa lingua si stabilisce che ci si riferisce alle sponde tenendo le **spalle alla sorgente**:



# 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:

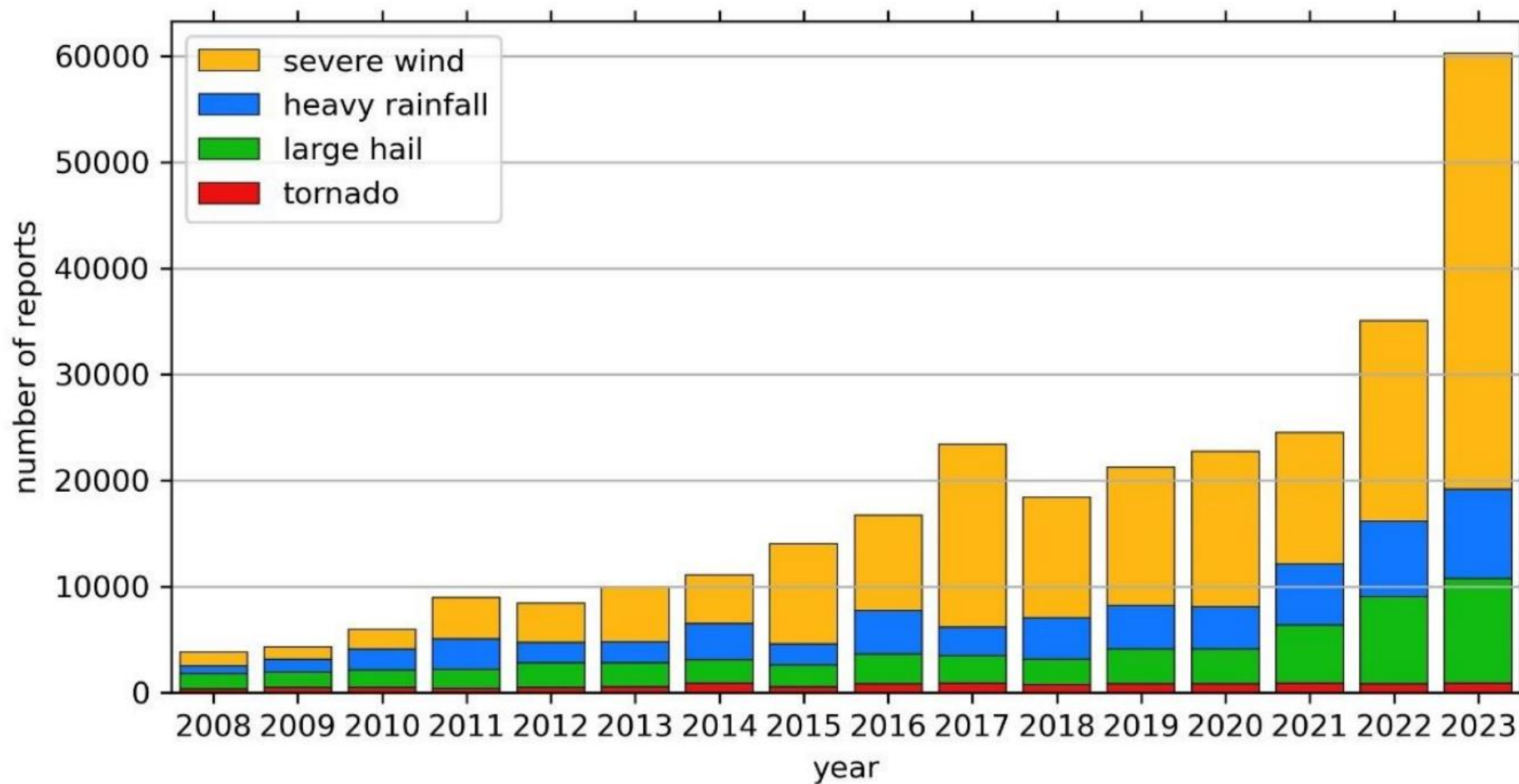
IL BACINO IDROGRAFICO VIENE CARATTERIZZATO  
ATTRAVERSO ALCUNI PARAMETRI IDROLOGICI:

- 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.



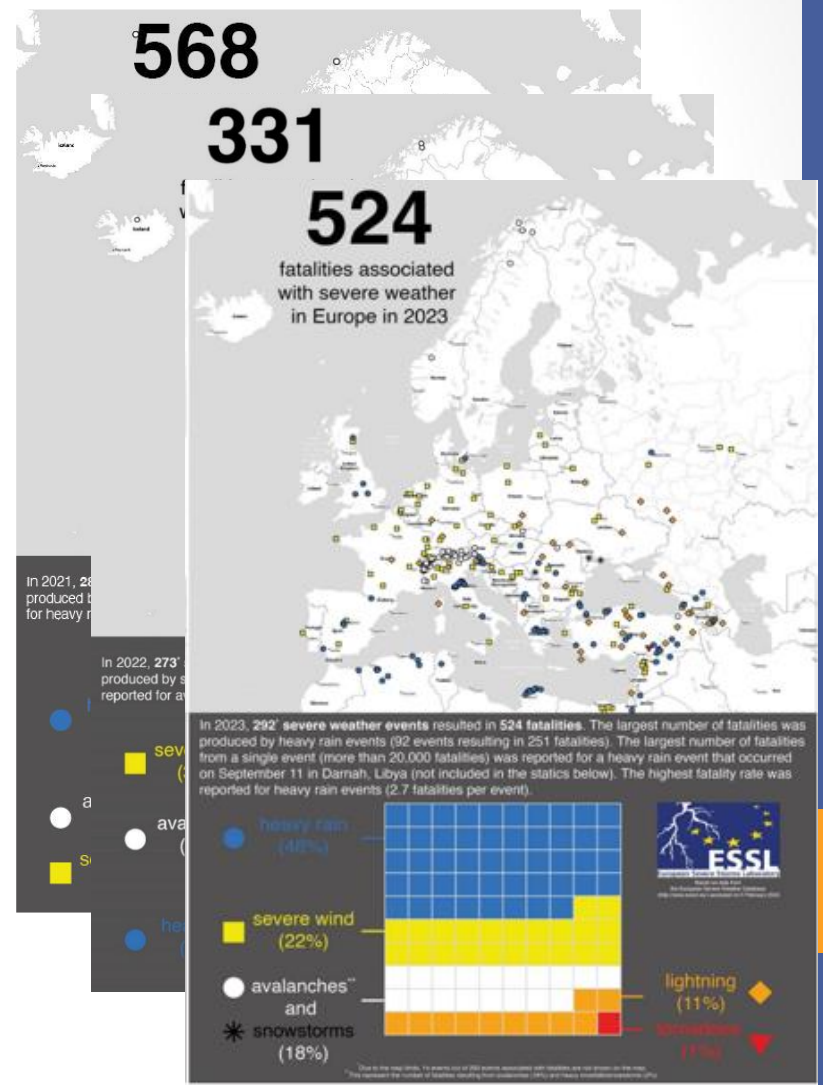
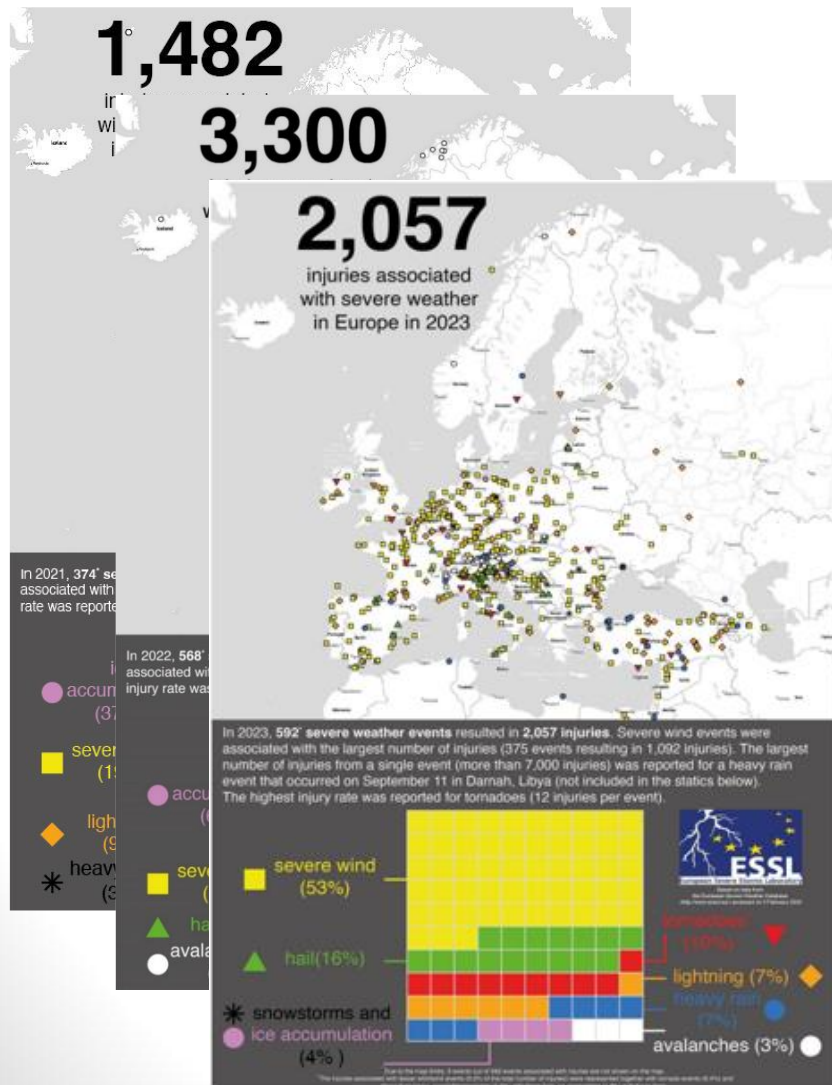
# Il rischio meteo:

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



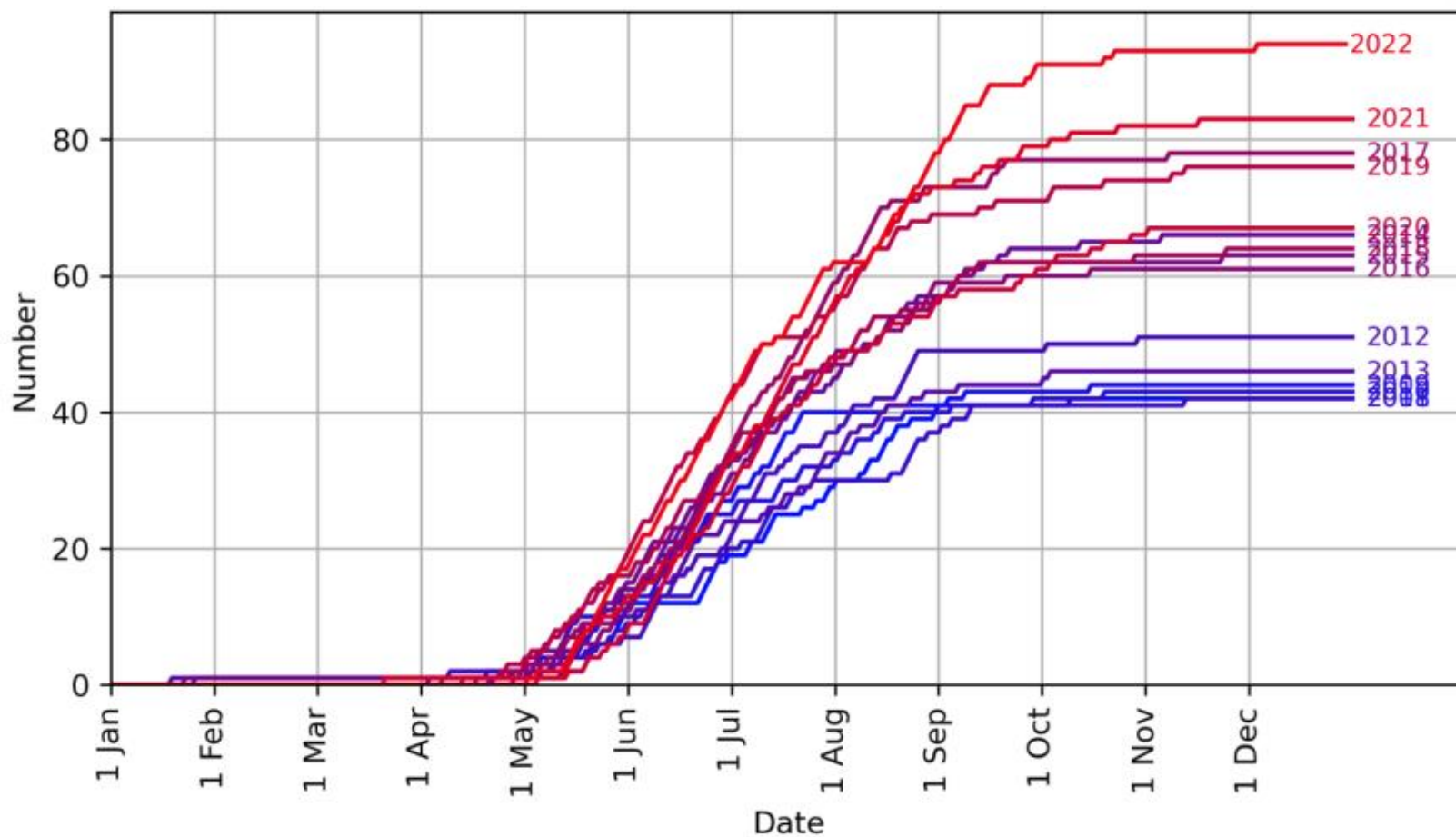
# Il rischio meteo:

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



# Il rischio meteo:

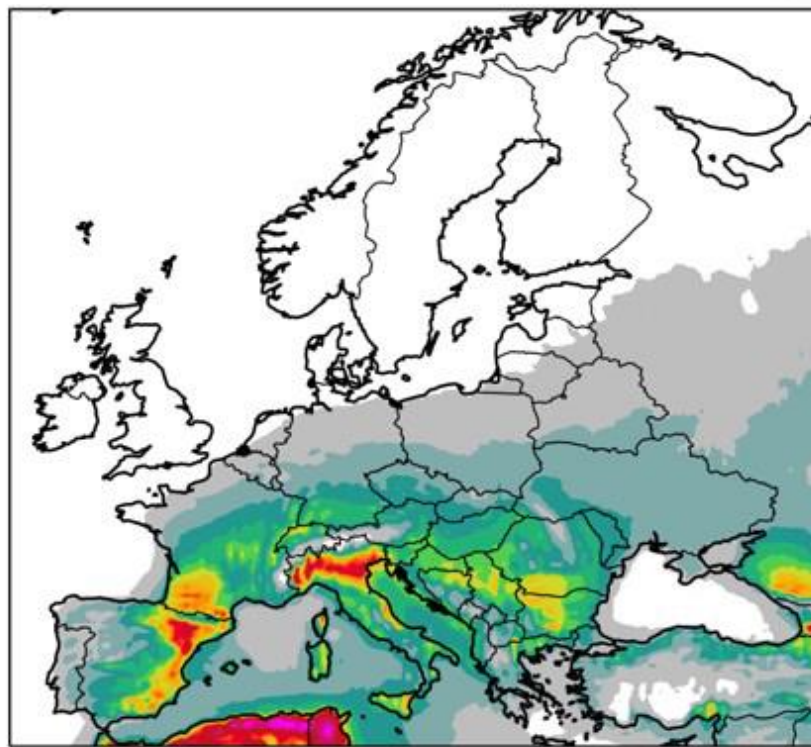
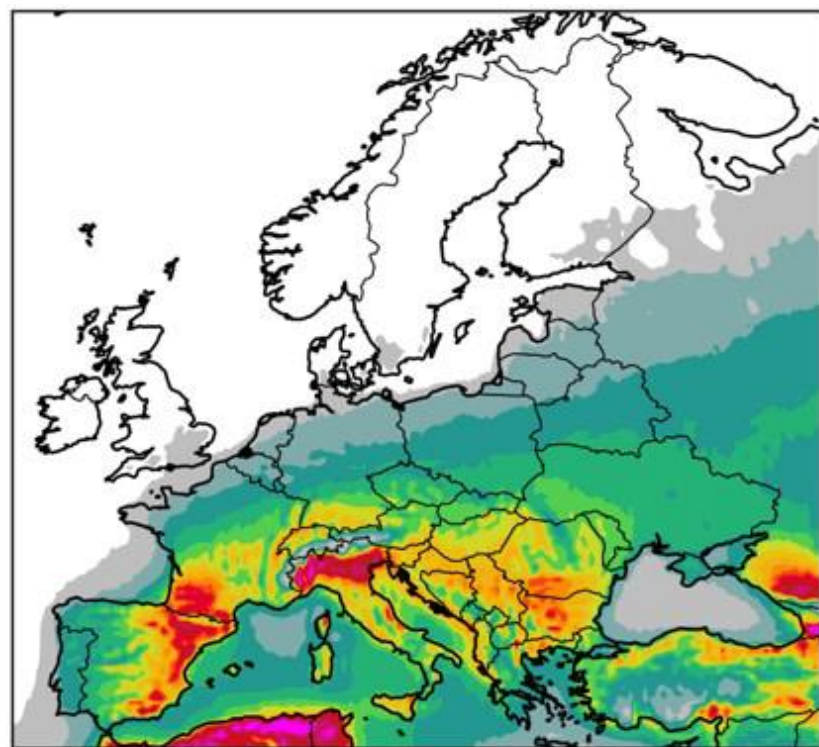
I dati elaborati dall'European Severe Storms Laboratory (ESSL) segnalano come l'area del nord Italia rappresenti uno degli “hotspot” a livello europeo per frequenza di grandine, segnalando nel contempo come **la frequenza della grandine di dimensioni maggiori di 5 Cm di diametro sia triplicata** rispetto 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**



## UNA CORTESIA:

≡ **MONZA**TODAY

## Argomenti

## Notizie su tromba d'aria

## MALTEMPO

## Non solo grandine, vento forte e dan

Una nottata di lavoro per risolvere le criticità causate dal maltempo  
il 2 aprile del 2022

**CRONACA**

## Lazzate, tromba d'aria sulla cittadina della scuola elementare

Nella mattinata di venerdì. Decine le chiamate alla centrale operativa  
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

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 sottopassi allagati

di Riccardo Rosa

**Il crollo in stazione a Monza (foto Fabrizio Radaelli)**

Il forte acquazzone abbattutosi martedì mattina sulla Brianza ha provocato il crollo parziale del soffitto della stazione di Monza. La «bomba d'acqua» si è scatenata verso le 10.30 e nel giro di pochi istanti, dal tetto dell'edificio principale dello scalo affacciato su via Arosio, ha cominciato a filtrare acqua. Prima poche gocce, poi una vera e propria cascata che ha provocato il cedimento. Fortunatamente non ci sono stati feriti fra i pendolari. Sul posto sono immediatamente intervenuti gli agenti della Polfer. L'area allagata è un corridoio laterale che collega l'atrio principale, dove si trovano le biglietterie, a un piccolo supermercato.

**Per motivi di sicurezza è stata transennata tutta la zona** (sono state riscontrate infiltrazioni d'acqua anche in altri punti del soffitto). Il temporale, accompagnato dalla grandine, ha creato molti disagi alla viabilità. A Monza è stato interrotto il transito delle auto lungo il sottopasso di via Rota-Grassi; bloccate anche via Vittorio Emanuele e piazza Garibaldi, dove si trova il Tribunale. Un black out ha interessato via Zucchi, nel tratto pedonale, dove alcuni esercizi commerciali sono stati allagati. In Brianza sono stati registrati disagi sulla Statale 36 con traffico rallentato tra Monza e Lissone, dove lo svincolo della Valassina, all'altezza dell'Esselunga, è stato invaso dall'acqua che ha bloccato diverse vetture.

12 giugno 2018 | 15:13

© RIPRODUZIONE RISERVATA

## LECCII CONTRIBUITI

SCDIVI

**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

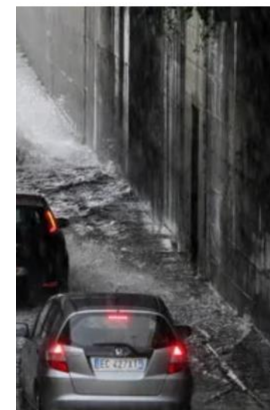


Corriere della Sera



**Segui** 3,4 mln persone stanno seguendo questo elemento, un amico

## ei negozi, si allaga la Procura



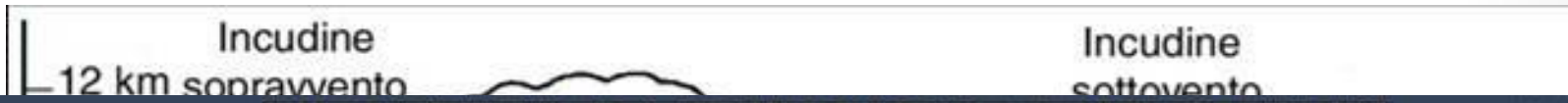
cura della Repubblica allagati assieme  
quantità d'acqua, sono **saltati i**  
ano terra. Quindi sono finiti per quasi  
, ma anche piazza Carrobiolo oppure  
che nei negozi ed è dovuta intervenire  
e srl.

ios e di quasi paralisi del traffico a  
ire ad essere drenata da tombini e



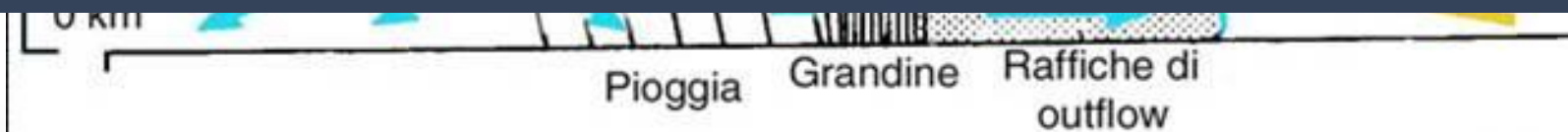
# Il rischio meteo:

NON SIAMO DEI TECNICI MA...



Incudine  
sottovento

## DIFFERENZA FRA DOWNBURST E TROMBA D'ARIA



# 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**

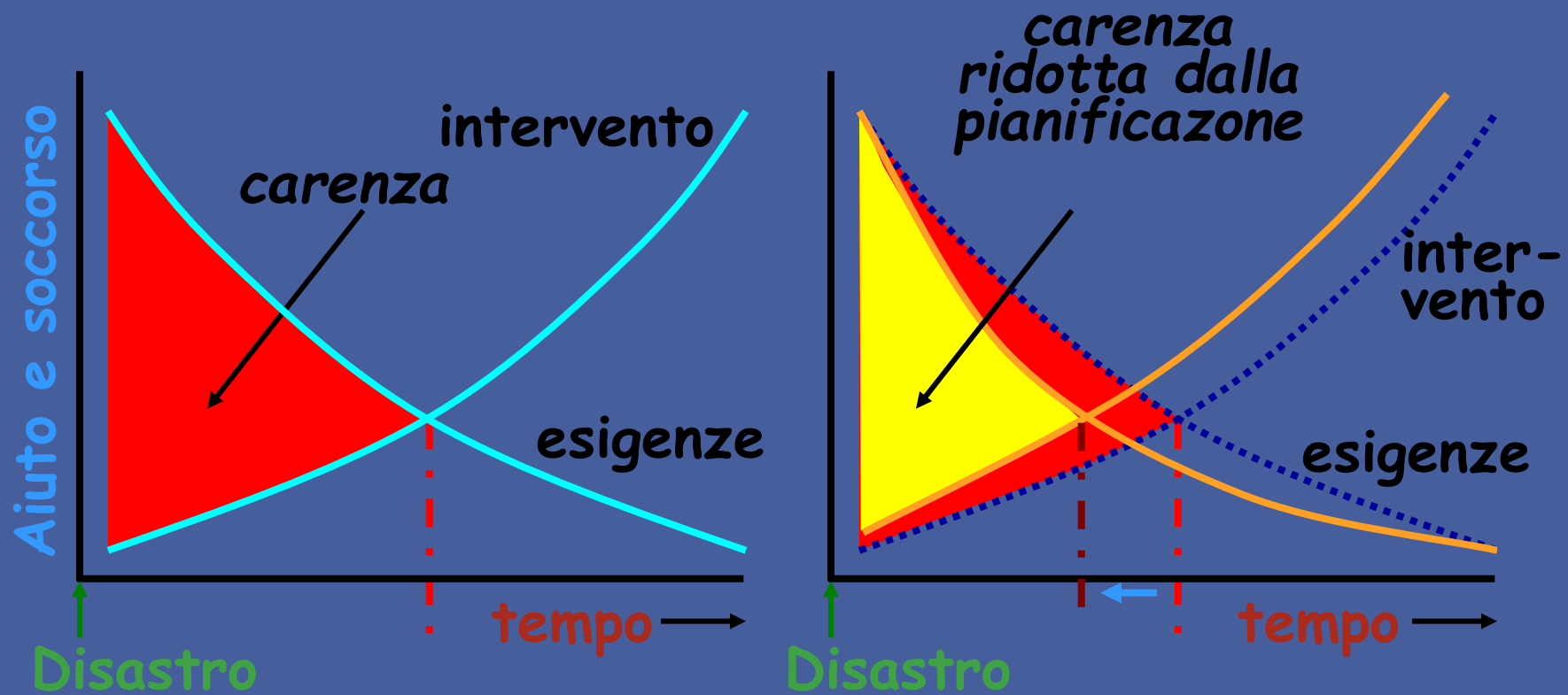
**Spesso a fronte di:**

**risorse scarse rispetto alle esigenze  
informazioni insufficienti ed imprecise**



# Le emergenze di Protezione Civile

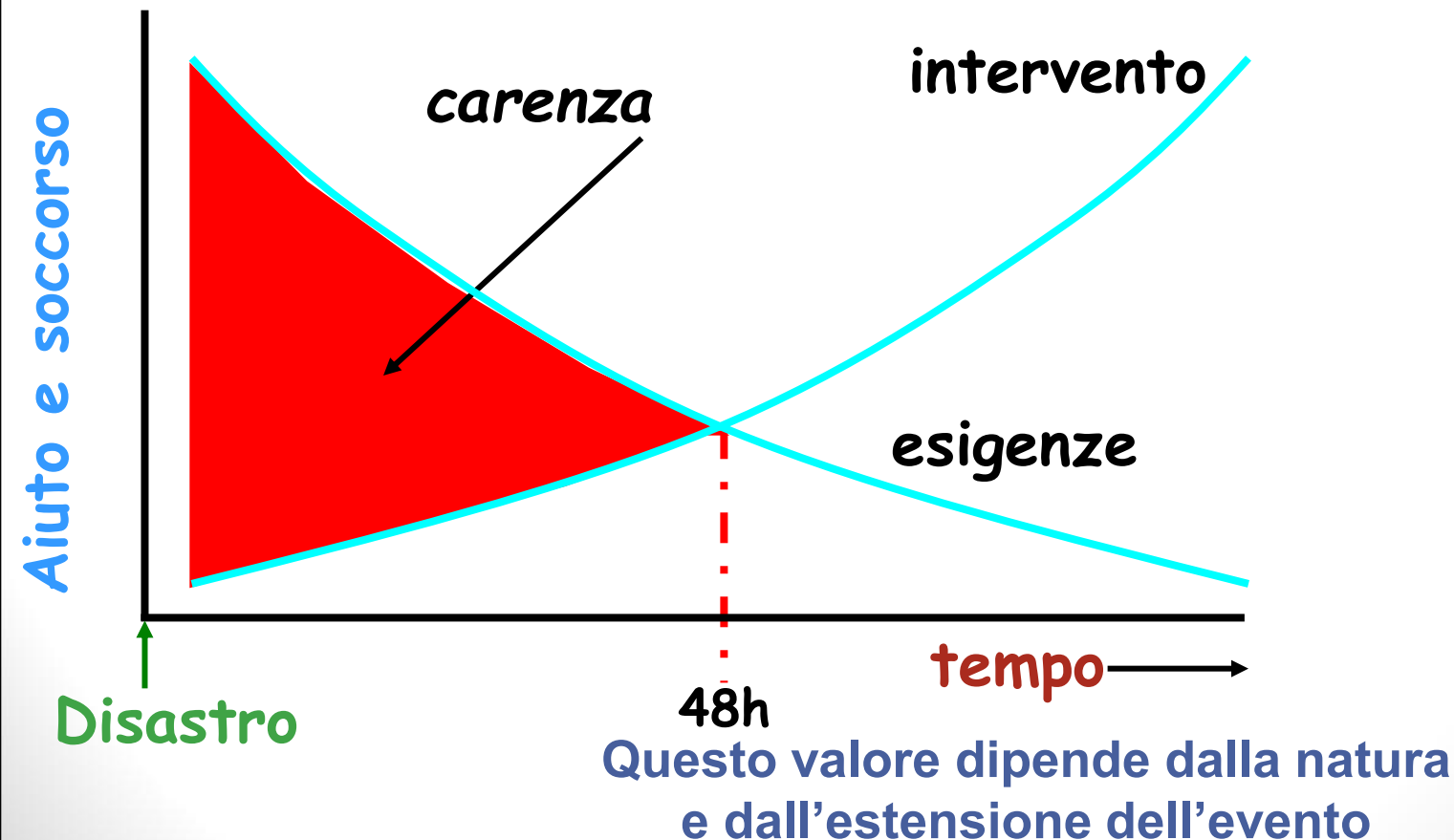




**La pianificazione di emergenza serve quindi ad aumentare la capacità e la tempestività di intervento e ad ottimizzare la risposta alle esigenze**

# 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