



SETTIMANA NAZIONALE DELLA PROTEZIONE CIVILE

PROMOSSA DA



PROTEZIONE CIVILE

Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



5 ottobre 2019
La terra vista da un
professionista
A SCUOLA CON IL GEOLOGO

Istituto: I.C. BERNARDO ZENDRINI
CEDEGOLO (BS)

Geologo: ZAINA GILBERTO

ORGANIZZATO DA



Bentrovati ragazzi, sono un GEOLOGO



Sono un tecnico specializzato che si può definire ... **medico del territorio** ...
Studio la struttura ed i processi che dominano la Terra, negli aspetti teorici, sperimentali, tecnico-applicativi e **mi occupo di georischi e georisorse.**

Sono un professionista che lavora in sinergia con altri tecnici specialistici (ingegneri, geometri, architetti, avvocati, ecc.) e amministratori pubblici.



Molto spesso l'opinione pubblica non ha un'immagine chiara della figura e del ruolo del **geologo** (dalla letteratura, dai film, ecc.)

.... e/o ne viene a conoscenza solo in occasione di eventi naturali, come frane, alluvioni terremoti, ovvero CATASTROFI NATURALI



Il Geologo
Film Jurassik Park



Studia e analizza i sistemi e i processi geologici, la loro evoluzione temporale e la conseguente modellazione del territorio, al fine di conservare e ripristinare la qualità dei sistemi geologici per prevenirne il degrado e gestirne l'evoluzione per la tutela dell'attività antropica.

Riconosce e prevede, a lungo e breve termine, gli effetti dovuti alla interazione tra i processi geologici e gli interventi umani con particolare riguardo alle problematiche geologiche derivanti da attività legate alla ingegneria civile (costruzioni di edifici, strade, gallerie, dighe, etc.), alla difesa del suolo, agli aspetti ambientali, alla ricerca, pianificazione e sfruttamento delle georisorse (idriche, minerarie ed energetiche).

Il **Geologo** collabora alla pianificazione territoriale attraverso la valutazione dei pericoli e dei rischi geologici (terremoti, eruzioni vulcaniche, alluvioni, frane, ecc.) e alle valutazioni di impatto delle opere antropiche sull'ambiente (suolo e sottosuolo, acqua, aria).

L'attività di un geologo si svolge a volte nei laboratori e negli uffici ma anche, anzi spesso, all'aperto ed a volte **in condizioni logistiche e meteorologiche non sempre delle migliori**.

I Geologi rivolgono grande impegno allo studio della
Evoluzione della crosta terrestre
e le interferenze con le attività antropiche





SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

LE FORME DELLA TERRA E LA SUA EVOLUZIONE



Le forme del territorio in cui viviamo derivano dalla combinazione di processi interni alla litosfera, detti **PROCESSI ENDOGENI** quali tettonica, sismicità e magmatismo che sono responsabili della formazione della *crosta terrestre* e, successivamente, di processi propri della dinamica dell'atmosfera, dell'idrosfera e della biosfera, detti **PROCESSI ESOGENI** che modellano la superficie terrestre (per esempio: acque dilavanti e correnti, gelo/disgelo, ghiacciai, vento e moto ondoso)

PERICOLOSITA' E RISCHI GEOLOGICI : **quali sono, cosa sono, come prevederli e ...come proteggerci**



DISSESTO IDROGEOLOGICO...



© ENRIZIO
PISCITELLI

Piscitelli
2014



Spesso, la naturale evoluzione del Pianeta Terra si verifica attraverso dei fenomeni quali frane, alluvioni, terremoti, eruzioni vulcaniche, etc. che hanno un impatto sul territorio **espongono** a **RISCHIO** noi cittadini ...



RISCHIO = PERICOLOSITÀ, VULNERABILITÀ, ESPOSIZIONE

PERICOLOSITÀ

Probabilità che in una zona si verifichi un evento dannoso di una determinata intensità (magnitudo) entro un determinato periodo di tempo. La pericolosità è quindi funzione della frequenza dell'evento.

VULNERABILITÀ

Attitudine di un determinata “componente ambientale” (popolazione, edifici, infrastrutture, etc.) a sopportare gli effetti di un evento, in funzione dell'intensità dell'evento stesso. Una serie di elementi è tanto più vulnerabile quanto più è il grado di subire perdite.

ESPOSIZIONE (valore esposto)

Valore degli elementi che devono sopportare l'evento (numero di presenze umane, risorse naturali ed economiche), esposti ad un determinato pericolo.

DIFFERENZA TRA PERICOLOSITÀ E RISCHIO

NESSUN RISCHIO

PERICOLO



PERICOLO



RISCHIO!!!

Periodo: anno scolastico

Pericolosità



Il professore vi
vuole
interrogare?

Vulnerabilità



Avete
studiato?

Esposizione



Siete presenti o
assenti?

I RISCHI

art. 16, comma 1

D. Lgs. 2 gennaio 2018, n. 1



SISMICO



VULCANICO



MAREMOTO



IDRAULICO



IDROGEOLOGICO



FEN. METEO AVVERSI



DEFICIT IDRICO



INCENDI BOSCHIVI

art. 16, comma 2

D. Lgs. 2 gennaio 2018, n. 1

CHIMICO

TECNOLOGICO

AMBIENTALE

DA RIENTRO INCONTROLLATO DI OGGETTI E DETRITI SPAZIALI

NUCLEARE

INDUSTRIALE

IGIENICO-SANITARIO

RADIOLOGICO

DA TRASPORTI

I RISCHI CON PREALLERTA E SENZA PREALLERTA

RISCHI con preallerta

Legati a eventi per i quali è possibile individuare dei precursori, cioè dei fenomeni che preludono al verificarsi dell'evento, ed apprezzarne una probabilità di accadimento; può essere segnalato l'evento atteso e, in fase di monitoraggio, in corso d'evento, se ne può verificare la veridicità e la gravità. Possiamo fare attività di previsione e prevenzione.

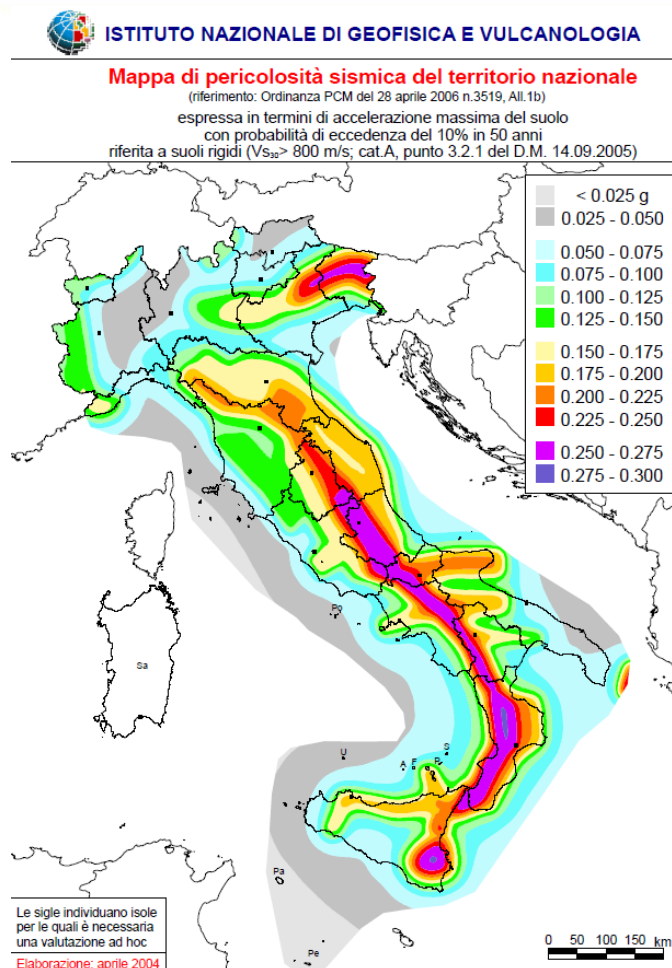


RISCHI senza preallerta

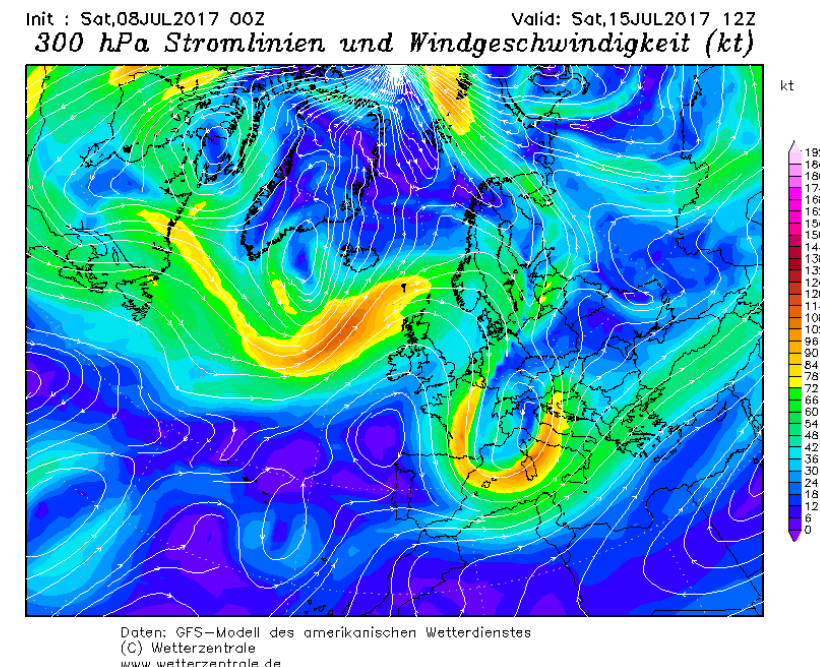
Generalmente quello sismico e quelli antropici, sono di impatto rapido; i tempi di preannuncio sono troppo ristretti o del tutto inesistenti; le possibili azioni vengono messe in campo ad evento accaduto. Possiamo fare solo attività di prevenzione per evitare o ridurre i danni



È possibile prevedere
dove e quando avverrà
un terremoto?

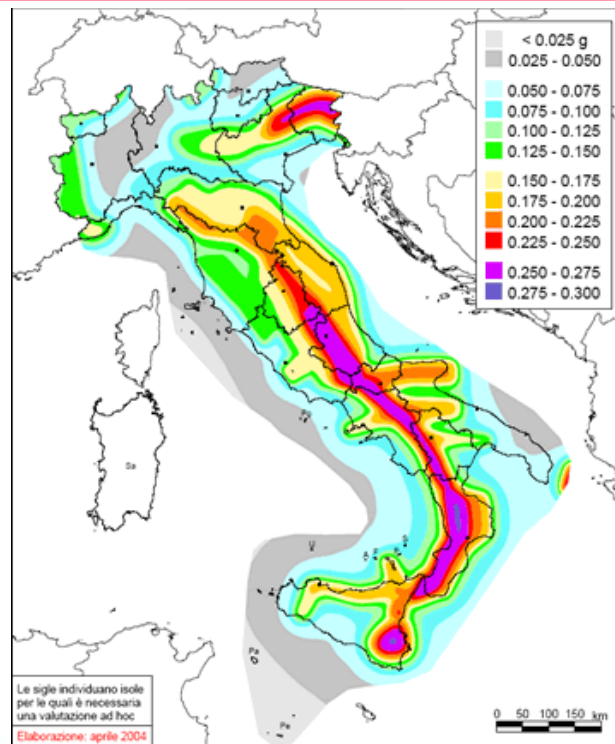


È possibile prevedere dove e
quando avverrà un'alluvione?



IL RISCHIO SISMICO: un rischio SENZA PREALLERTA

Pericolosità



Vulnerabilità



Esposizione

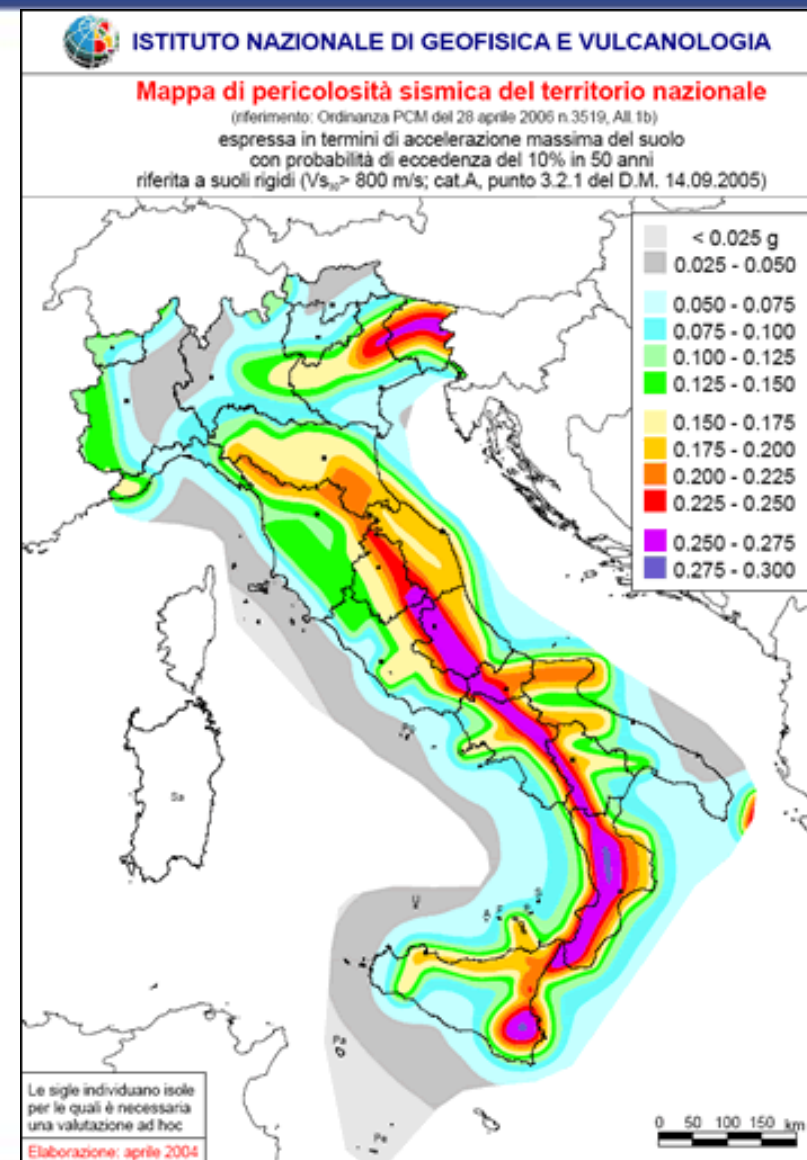


LA PERICOLOSITÀ SISMICA

L'ITALIA E' UN PAESE INTERAMENTE A PERICOLOSITÀ SISMICA

Negli ultimi 1000 anni, 300 terremoti con magnitudo superiore a 5.5 hanno avuto effetti distruttivi.

I terremoti più forti si concentrano lungo la dorsale appenninica lungo tutto l'Appennino, in Calabria in Sicilia Orientale ed anche in Friuli Venezia Giulia e Veneto (**colore viola** in mappa)





SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

Piccolo ripasso: LA STRUTTURA INTERNA DELLA TERRA



La Terra è costituita principalmente da tre strati: la **crosta** esterna, il **mantello** e il **nucleo**.

Raggio terrestre: 6371 km



SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

LA CROSTA TERRESTRE

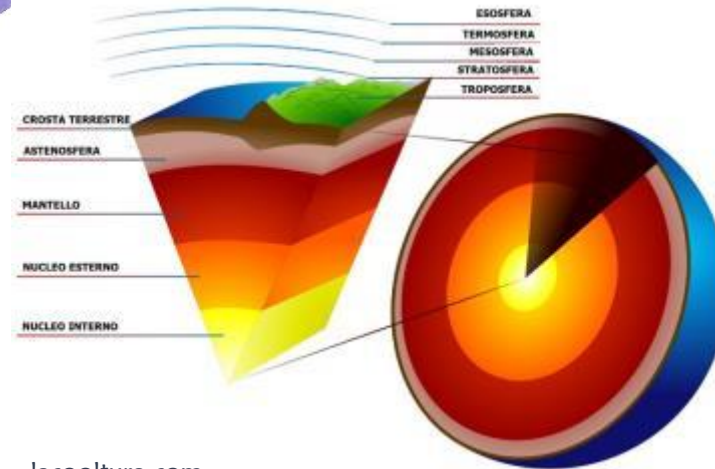


Il **mantello** è lo strato formato da materiali più densi, in uno stato fisico intermedio tra il solido e il liquido; giunge fino alla profondità di circa 2900 km

È il posto dove viviamo!

È il sottile strato superficiale, costituito da **rocce solide** ed è suddivisa in **12 placche principali**.

La crosta si suddivide in **continentale** (più leggera) che costituisce i continenti e **oceanica** (più pesante) che si trova nei fondali oceanici.



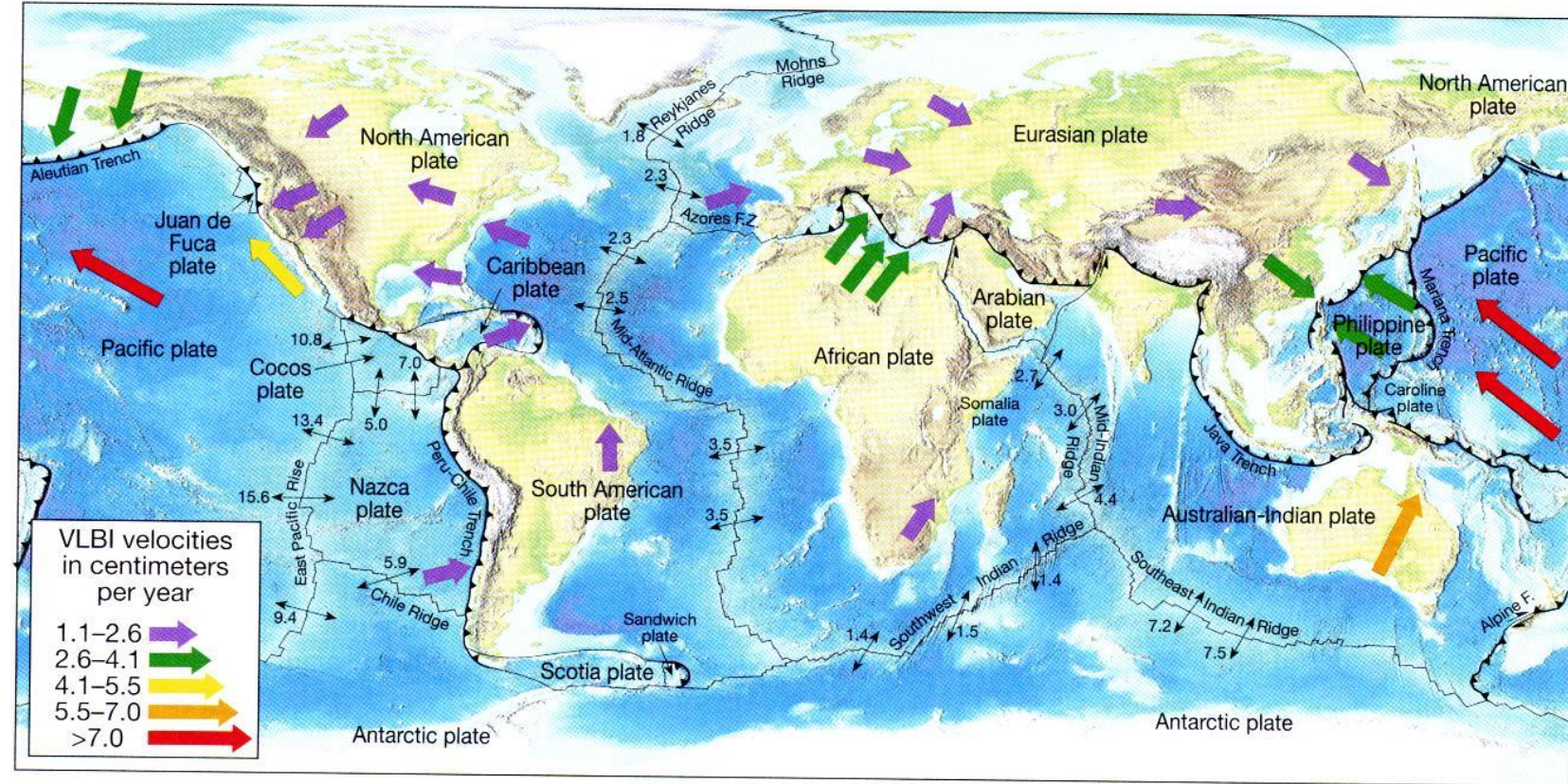
Il **nucleo** è lo strato più interno, formato da materiali molto densi (ferro e nichel). È distinto in **nucleo esterno** (fuso) e in **nucleo interno** (solido)



SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

TETTONICA DELLE PLACCHE

La crosta terrestre è frammentata in **12 zolle principali**, chiamate **placche**, che si spostano in varie direzioni e a diversa velocità.



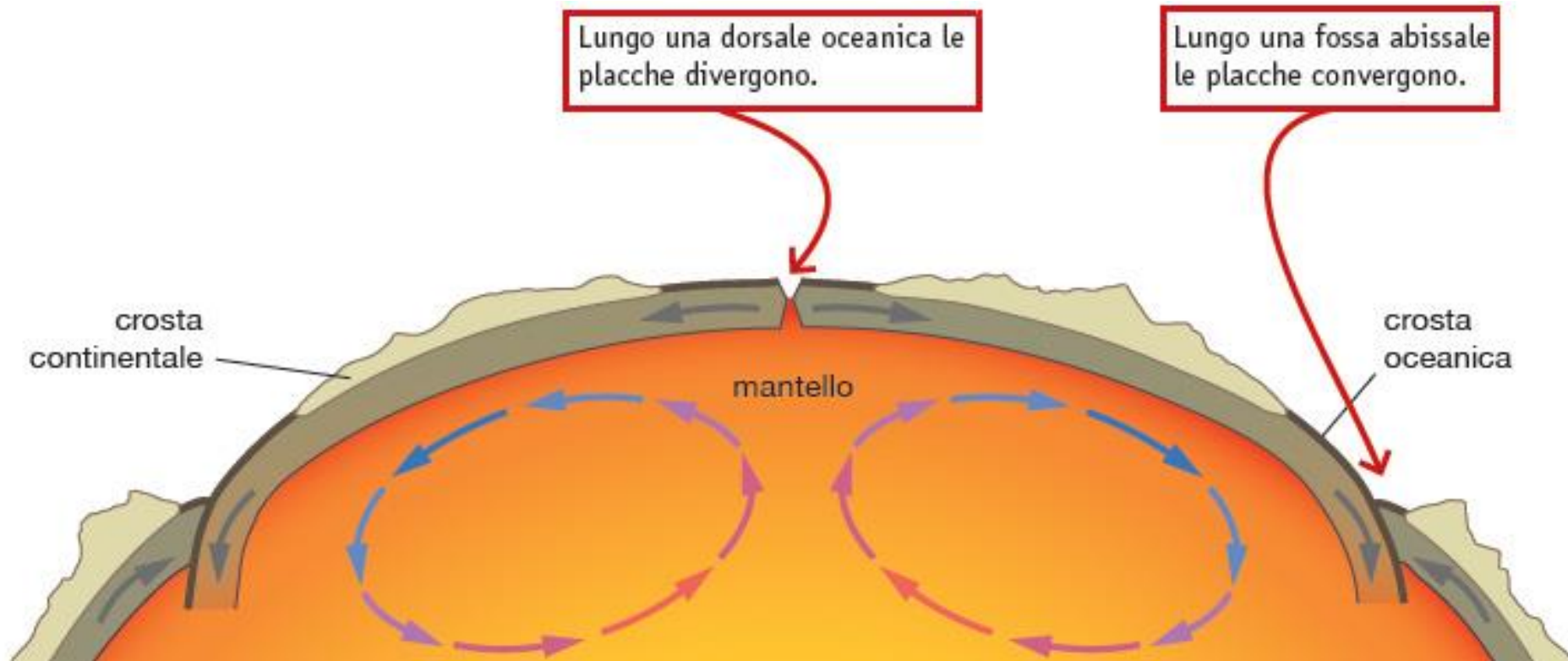
La parola tettonica si riferisce alla deformazione della crosta come conseguenza delle interazioni delle placche.



IL MOVIMENTO DELLE PLACCHE

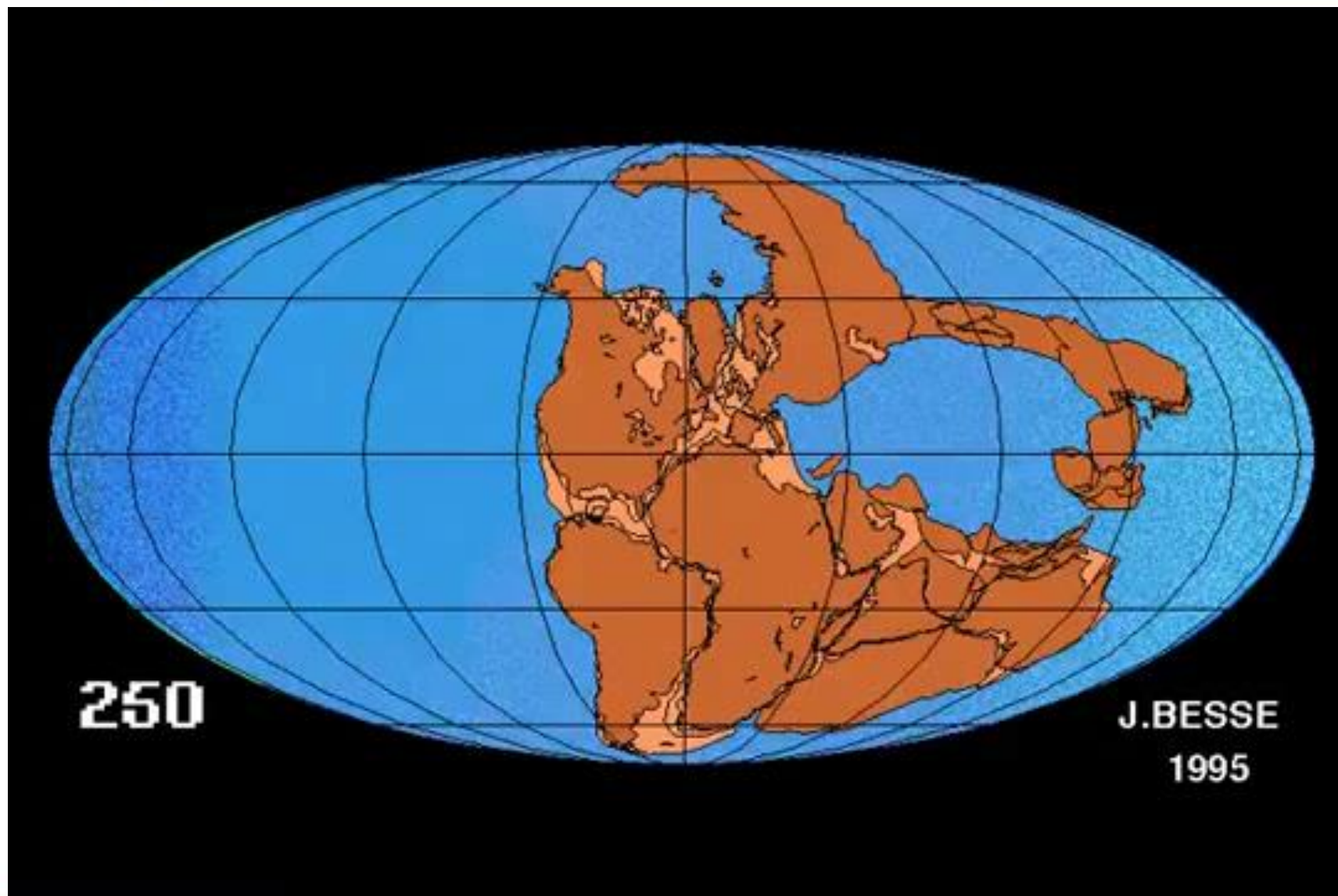
Le placche sono spostate dai **moti convettivi** che si producono nel mantello

È un fenomeno naturale!!!



LA DERIVA DEI CONTINENTI

La deriva
dei
continenti)



LA DERIVA DEI CONTINENTI

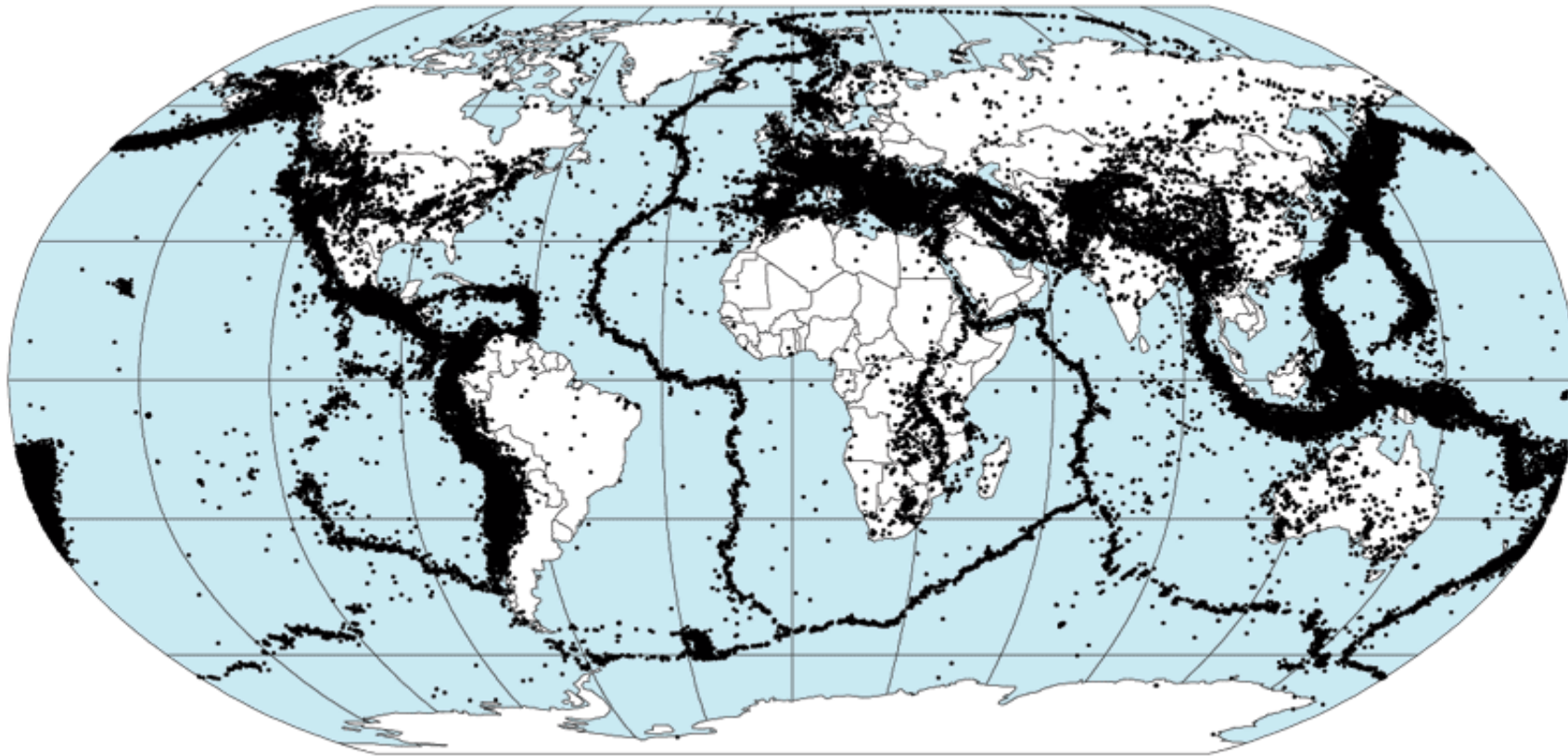
(L'ERA
GLACIALE –
la deriva dei
continenti)



Distribuzione dei fenomeni sismici sulla superficie terrestre

La figura mostra i margini delle placche e la distribuzione dei terremoti

Cosa osservi?





SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

FACCIAMO UN ESPERIMENTO

Perché avviene un terremoto?

Se afferriamo le due estremità di un bastone (o di una matita) e proviamo a piegarlo, esso si deforma e accumula una certa quantità di energia (energia elastica)



Che succede se continuiamo ad aumentare la forza applicata?

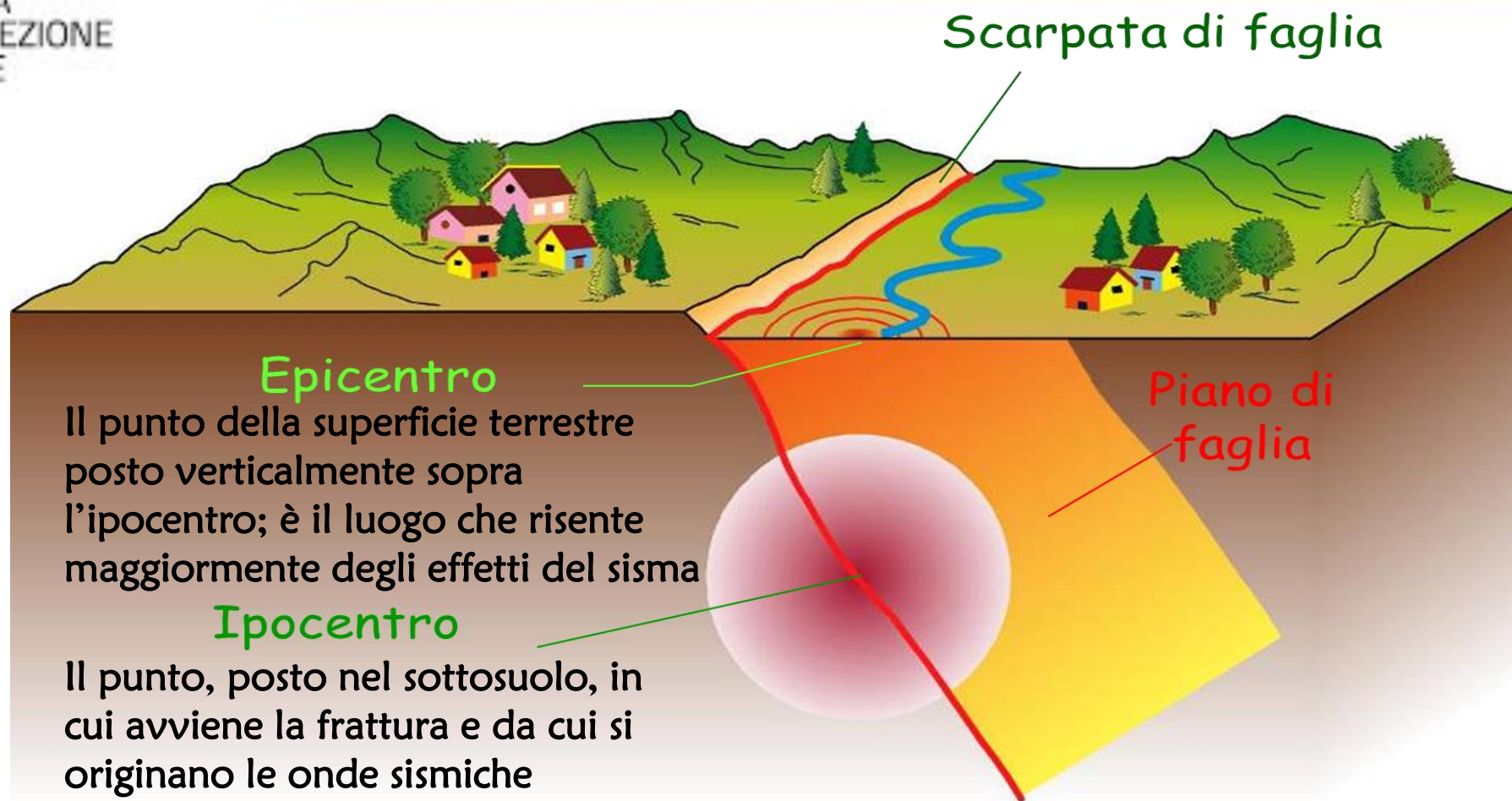
A un certo punto il bastone si spezza e i due tronconi rimasti liberano l'energia elastica vibrando per un po' di tempo





SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

IL PIANO DI FAGLIA





SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

FAGLIAZIONE DI SUPERFICIE

Un esempio italiano: Faglia del Monte Vettore



Rottura del 30 Ottobre 2016



Grazie allo studio
della sismicità
storica, sono noti i
luoghi nei quali c'è
una maggiore
probabilità che si
verifichi un
evento, di una
determinata
intensità

Alcuni maggiori terremoti dell'ultimo secolo in Italia

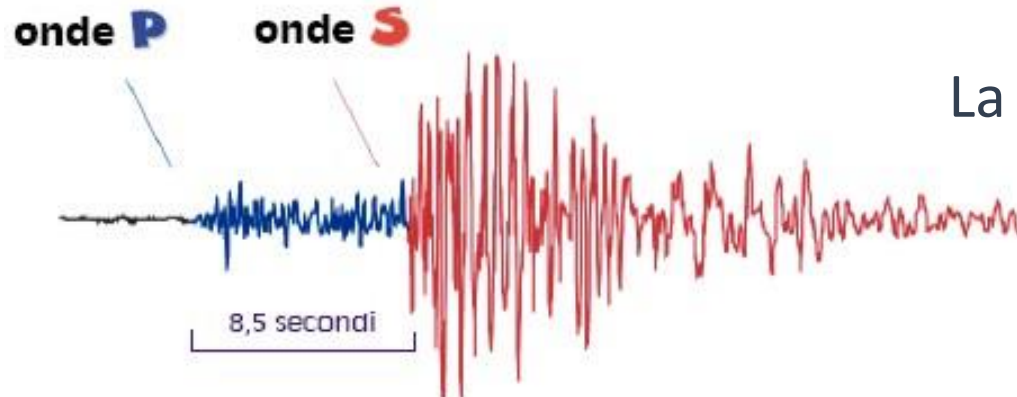
Data	Area	Intensità (MCS)	Vittime
8 settembre 1905, 1:43	Calabria	X	557
23 ottobre 1907, 21:27	Calabria	IX	167
28 dicembre 1908, 5:20	Reggio – Messina	XI	85.926
7 giugno 1910, 3:04	Irpinia	IX	50 c.
8 maggio 1914, 18:01	Monte Etna	X	69
13 gennaio 1915, 7:53	Marsica	XI	32.610
26 aprile 1917, 11:35	Val Tiberina	IX-X	20 c.
29 giugno 1919, 17:06	Mugello	IX	100 c.
7 settembre 1920, 7:56	Lunigiana-Garfagnana	X	171
23 luglio 1930, 1:08	Irpinia	X	1.778
30 ottobre 1930, 8:13	Anconetano	IX	18
26 settembre 1933, 4:33	Maiella	IX	12
18 ottobre 1936, 4:10	Veneto – Friuli	IX	19
15 gennaio 1968, 13:28	Belice	X	231
6 maggio 1976, 21:02	Friuli	IX – X	965
23 novembre 1980, 19:35	Irpinia-Basilicata	IX - X	2.914
26 settembre 1997, 2:33	Umbria - Marche	VIII - IX	8
31 ottobre 2002, 11:32	Molise	VIII - IX	28
6 aprile 2009, 3:32	Abruzzo	IX	308
20 maggio 2012, 4:03 - 29 maggio 2012, 09:00	Emilia	VII	30
24 agosto 2016, 3:36	Centro Italia	> VIII	299

Come si registra un terremoto: il sismografo



La registrazione di un terremoto si realizza con il **sismografo**; questo strumento è un semplice pendolo che oscilla quando la terra trema.

Le oscillazioni vengono registrate su un nastro di carta scorrevole da un pennino collegato al pendolo.



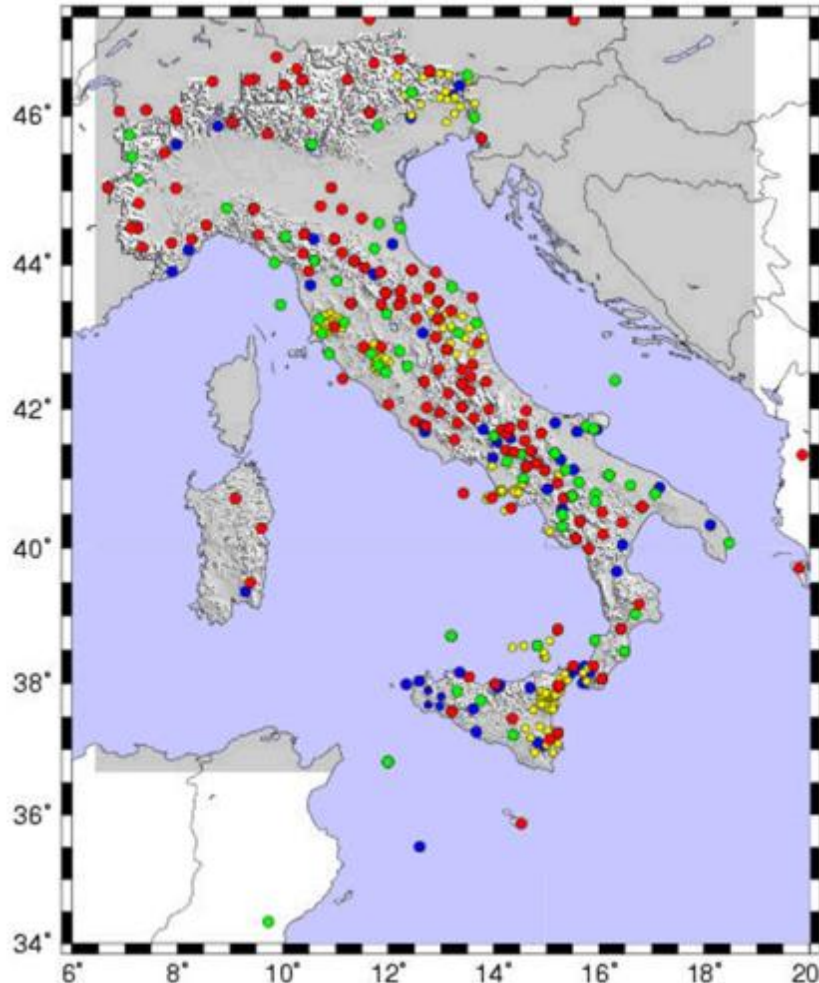
La traccia ottenuta sulla carta
costituisce il
Sismogramma



SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

La rete sismica nazionale

Lo scopo di tale rete è la comunicazione tempestiva agli organi di Protezione Civile dei dati relativi alla localizzazione (**localizzazione ipocentrale**), e all'entità (**magnitudo**) di ogni evento sismico e la produzione di informazioni scientifiche di base (meccanismo focale) per una migliore conoscenza dei fenomeni sismici, con particolare riguardo alla comprensione dei processi simogenetici della penisola.



3. Determinazione dell'epicentro

Una volta nota la distanza del terremoto dalle tre stazioni, possiamo determinare l'epicentro. Tracciamo attorno a ciascuna stazione un cerchio di raggio pari alla distanza stazione-epicentro. Il terremoto è avvenuto nel punto in cui i tre cerchi si intersecano.



Gli effetti maggiori di un terremoto si verificano in prossimità dell'epicentro. Inoltre, più l'ipocentro è vicino alla superficie, **più un terremoto è catastrofico**.

La valutazione di un terremoto si basa su due scale:

- **LA SCALA RICHTER**
- **LA SCALA MERCALLI**

La prima valuta la quantità di **energia** che si libera durante il terremoto (magnitudo) la seconda invece si basa sui **danni** provocati dal sisma.

quantità di energia che si libera durante il terremoto (magnitudo)

SCALA RICHTER		
Magnitudo	TNT equivalente	Frequenza
0	1,0 chilogrammo	circa 8.000 al giorno
1	31,6 chilogrammi	
1,5	178,0 chilogrammi	
2	1,0 tonnellata	circa 1.000 al giorno
2,5	5,6 tonnellate	
3	31,6 tonnellate	circa 130 al giorno
3,5	178,0 tonnellate	
4	1.000,0 tonnellate	circa 15 al giorno
4,5	5.600,0 tonnellate	
5	31.600,0 tonnellate	2-3 al giorno
5,5	178.000,0 tonnellate	
6	1,0 milione di tonnellate	120 all'anno
6,5	5,6 milioni di tonnellate	
7	31,6 milioni di tonnellate	18 all'anno
7,5	178,0 milioni di tonnellate	
8	1,0 miliardo di tonnellate	1 all'anno
8,5	5,6 miliardi di tonnellate	
9	31,6 miliardi di tonnellate	1 ogni 20 anni
10	1.000,0 miliardi di tonnellate	Mai registrata

Tratto da Meteoweb

che si basa sui **danni** provocati da un sisma

SCALA MERCALLI	
I - Strumentale	Avvertita solo dagli strumenti
II - Debole	Avvertita solo da poche persone sensibili in condizioni particolari
III - Leggera	Avvertita da poche persone
IV - Moderata	Avvertita da molte persone; tremiti di infissi e cristalli; oscillazione di oggetti sospesi
V - Piuttosto forte	Avvertita da molte persone, anche addormentate; caduta di oggetti
VI - Forte	Qualche lesione agli edifici
VII - Molto forte	Caduta di comignoli; lesione agli edifici
VIII - Distruttiva	Rovina parziale di alcuni edifici; vittime isolate
IX - Rovinosa	Rovina totale di alcuni edifici; molte vittime; crepacci nel suolo
X - Disastrosa	Crollo di parecchi edifici; numerose vittime; crepacci evidenti nel terreno
XI - Molto disastrosa	Distruzione di agglomerati urbani; moltissime vittime; crepacci; frane; maremoto
XII - Catastrofica	Danneggiamento totale; distruzione di ogni manufatto; pochi superstiti; sconvolgimento del suolo; maremoto

Tratto da Biografieonline

Gli effetti di un terremoto , sono gli stessi ovunque?

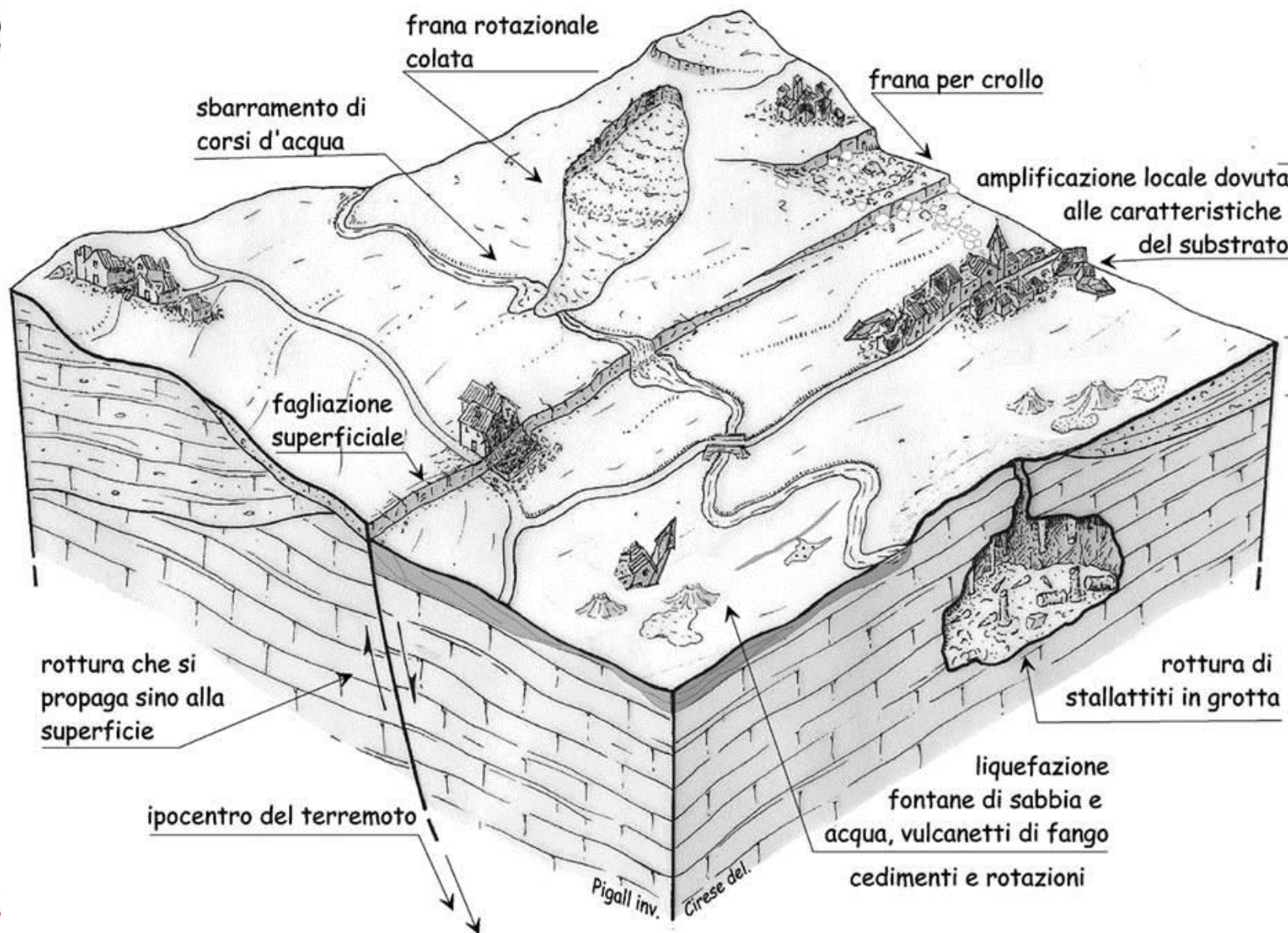


A parità di distanza dall'**epicentro**, gli effetti di un terremoto possono variare in funzione della **conformazione del territorio** (zone pianeggianti, creste, scarpate) e, soprattutto, in funzione del **tipo di terreno** che costituisce il sottosuolo.



SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

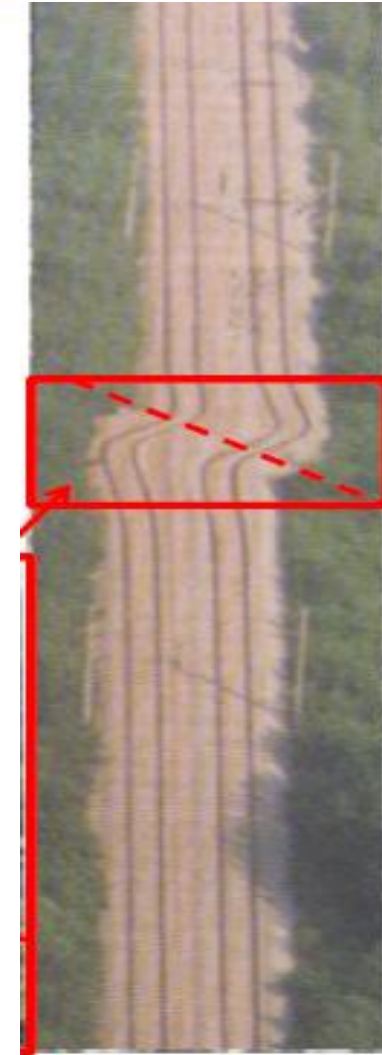
GLI EFFETTI IN SUPERFICIE DI UN TERREMOTO





SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

EFFIETTI IN SUPERFICIE



1999 M 7.6 Izmit , Turkey



SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

EFFETTI IN SUPERFICIE

Taiwan, 1999 - M 7.3 – 7.6



Fagliazione di
superficie
associata al
terremoto di
Taiwan (1999)

EFFETTI IN SUPERFICIE - FRANA SISMOINDOTTA

Sisma 30 ottobre 2016, M 6.5

Pescara del
Tronto



FRANA SOSMOINDOTTA

Sisma 30 ottobre 2016, M 6.5

Pescara del
Tronto



ALTRI EFFETTI IN SUPERFICIE - COLLASSI DI CAVITA'

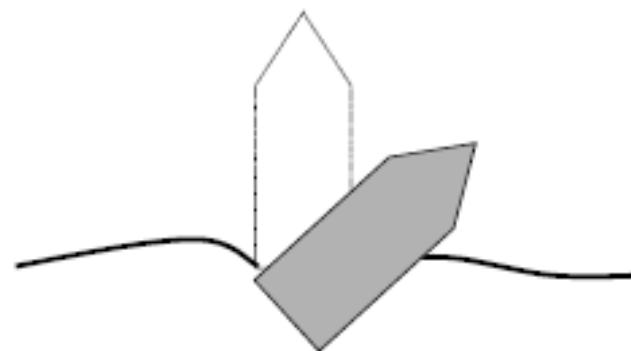


Voragini stradali apertesi in occasione del terremoto. La più vasta, in Via De Bartholomeis, si estende in parte al di sotto di un edificio classificato con danno non strutturale (E). La seconda cavità (incrocio con Via Campo di Fossa) ha inghiottito, senza conseguenze per gli occupanti, un'auto, mentre un'altra è rimasta in bilico (P. Marsan, DPC).

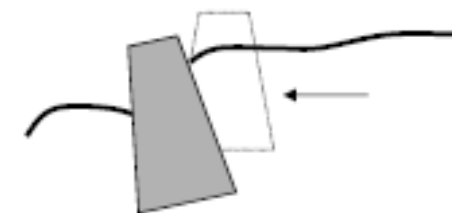
Il termine **‘liquefazione’** indica lo stato fisico in cui può venire a trovarsi un terreno sabbioso saturo quando la resistenza al taglio si riduce drasticamente per effetto di un rapido e significativo incremento delle pressioni interstiziali, che può essere indotto da un forte evento sismico

Il terreno si comporta come un fluido viscoso e gli effetti sull’ambiente e sulle strutture possono essere numerosi e molto vari.

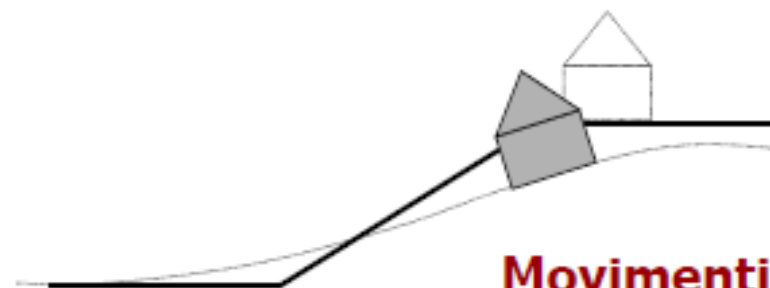
Effetti della perdita di resistenza del terreno per liquefazione



Ribaltamento di edifici



Ribaltamento e spostamento laterale di opere di sostegno



Movimenti franosi

Terremoto di Niigata (Giappone) 1964, $M = 7.5$



Rottura per capacità portante (*danni strutturali edifici relativamente modesti nonostante rotazione*)

Cosa succede ad un edificio in caso di sisma?

Un terremoto provoca delle oscillazioni che scuotono gli edifici in vario modo. Gli edifici possono subire danni maggiori o minori in funzione della loro progettazione e rispondenza alla normativa antisismica.



Chi direbbe che sono passati ben 33 anni tra queste due foto?

AMATRICE, 2016



Dr. Paolo Marsan - DPC

E ALLORA, VISTO CHE

RISCHIO = Pericolosità x Vulnerabilità x Esposizione



RISCHIO SISMICO = 0 ?

**COSA POSSIAMO FARE
PER RIDURRE IL RISCHIO?**

Prevenzione strutturale

Interventi di riduzione di esposizione e vulnerabilità

- **diretti** (adeguamento, miglioramento, rafforzamento degli edifici)
- **indiretti** (norme e regole)

Prevenzione non strutturale

Mitigazione del rischio

Miglioramento conoscenze

DM 17 gennaio 2018

Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"»

- Chiunque costruisca una **nuova abitazione** o intervenga su una **abitazione esistente**, modificando le **parti strutturali** (muri portanti, solai, travi, pilastri, tetto, fondazioni, etc.) è obbligato a farlo rispettando le **normativa antisismica**;
- Criteri e regole in funzione delle **prestazioni** della struttura;

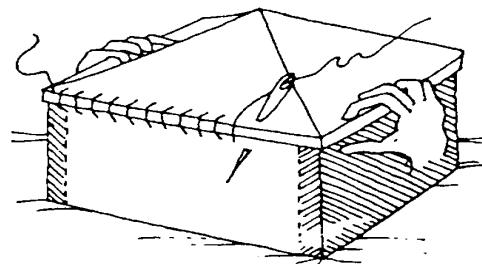
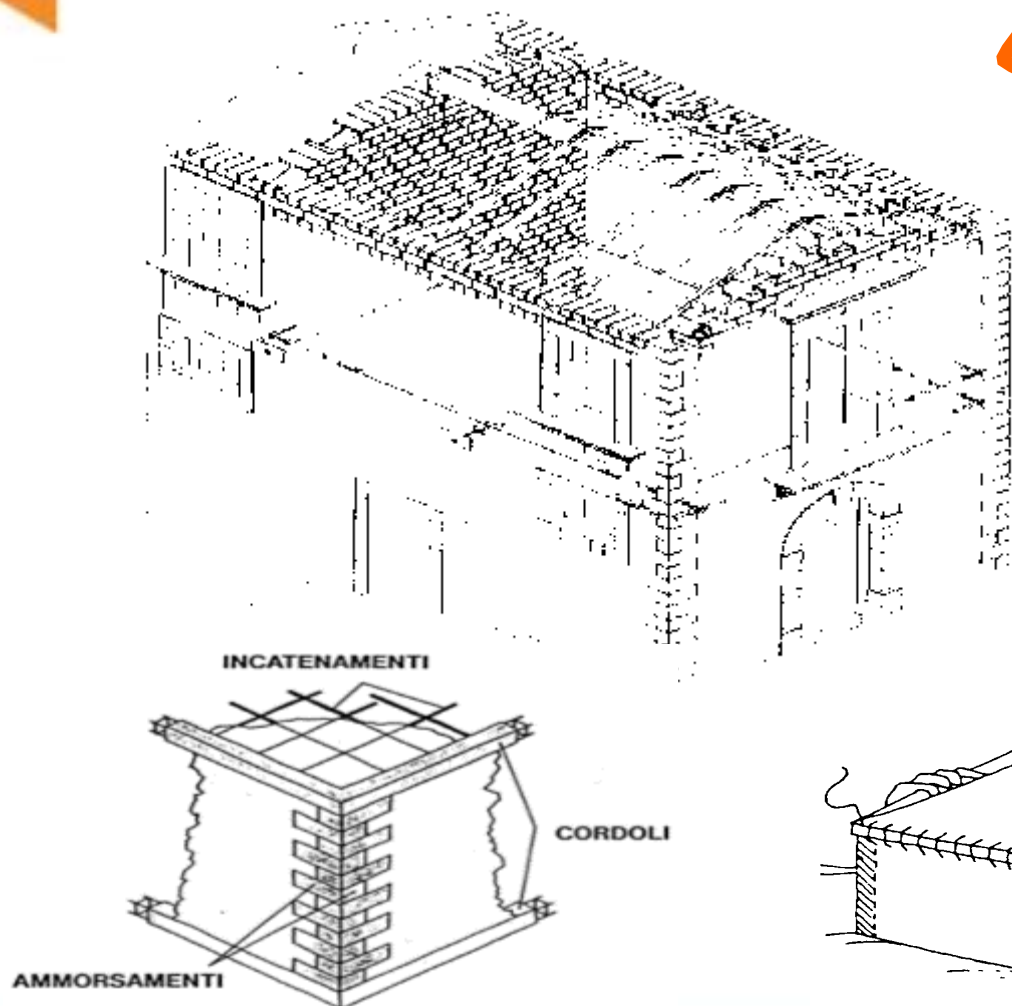




Per rendere **un edificio più sicuro** in caso di terremoto a volte bastano interventi locali semplici e poco costosi.

Ad esempio nel caso di abitazioni nei **centri storici**:

- migliorare i collegamenti fra muri con l'inserimento di catene metalliche;
- ridurre o eliminare la spinta dei tetti (coperture);
- chiudere nicchie ed aperture nei muri portanti
- rinforzare i muri portanti





SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

PREVENZIONE NON STRUTTURALE

Consapevolezza

**Conoscere il Piano comunale
di protezione civile e
le aree di emergenza**

Informazione

**Conoscere i corretti
comportamenti in caso
di emergenza**

COMPORTAMENTI CORRETTI PRIMA DEL TERREMOTO

prima del terremoto



INFORMATI SULLA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL COMUNE IN CUI RISIEDI → Devi sapere quali norme adottare per le costruzioni, a chi fare riferimento e quali misure sono previste in caso di emergenza



INFORMATI SU DOVE SI TROVANO E SU COME SI CHIUDONO I RUBINETTI DI GAS, ACQUA E GLI INTERRUTTORI DELLA LUCE → Tali impianti potrebbero subire danni durante il terremoto



EVITA DI TENERE GLI OGGETTI PESANTI SU MENSOLE E SCAFFALI PARTICOLARMENTE ALTI → Fissa al muro gli arredi più pesanti perché potrebbero caderti addosso



TIENI IN CASA UNA CASSETTA DI PRONTO SOCCORSO... → una torcia elettrica, una radio a pile, un estintore ed assicurati che ogni componente della famiglia sappia dove sono riposti



A SCUOLA O SUL LUOGO DI LAVORO INFORMATI SE È STATO PREDISPOSTO UN PIANO DI EMERGENZA → Perché seguendo le istruzioni puoi collaborare alla gestione dell'emergenza

COMPORTAMENTI CORRETTI DURANTE IL TERREMOTO

durante il terremoto



SE SEI IN LUOGO CHIUSO CERCA RIPARO NEL VANO DI UNA PORTA... → inserita in un muro portante (quelli più spessi) o sotto una trave perché ti può proteggere da eventuali crolli



RIPARATI SOTTO UN TAVOLO → È pericoloso stare vicino a mobili, oggetti pesanti e vetri che potrebbero caderti addosso



NON PRECIPITARTI VERSO LE SCALE E NON USARE L'ASCENSORE → Talvolta le scale sono la parte più debole dell'edificio e l'ascensore può bloccarsi e impedirti di uscire



SE SEI IN AUTO, NON SOSTARE IN PROSSIMITÀ DI PONTI, DI TERRENI FRANOSI O DI SPIAGGE → Potrebbero lesionarsi o crollare o essere investiti da onde di tsunami



SE SEI ALL'APERTO, ALLONTANATI DA COSTRUZIONI E LINEE ELETTRICHE → Potrebbero crollare

COMPORTAMENTI CORRETTI DOPO IL TERREMOTO

dopo il terremoto



ASSICURATI DELLO STATO DI SALUTE DELLE PERSONE ATTORNO A TE → Così aiuti chi si trova in difficoltà ed agevoli l'opera di soccorso



NON CERCARE DI MUOVERE PERSONE FERITE GRAVEMENTE → Potresti aggravare le loro condizioni



ESCI CON PRUDENZA INDOSSANDO LE SCARPE → In strada potresti ferirti con vetri rotti e calcinacci



RAGGIUNGI UNO SPAZIO APERTO, LONTANO DA EDIFICI E DA STRUTTURE PERICOLANTI → Potrebbero caderti addosso

COMPORTAMENTI CORRETTI DOPO IL TERREMOTO



STA' LONTANO DA IMPIANTI INDUSTRIALI E LINEE ELETTRICHE → È possibile che si verifichino incidenti



STA' LONTANO DAI BORDI DEI LAGHI E DALLE SPIAGGE MARINE → Si possono verificare onde di tsunami



EVITA DI ANDARE IN GIRO A CURIOSARE...
→ e raggiungi le aree di attesa individuate dal piano di emergenza comunale perché bisogna evitare di avvicinarsi ai pericoli



EVITA DI USARE IL TELEFONO E L'AUTOMOBILE → È necessario lasciare le linee telefoniche e le strade libere per non intralciare i soccorsi



**ALLUVIONI,
ALLAGAMENTI E
FRANE**

L'Italia è un Paese ad alto rischio idrogeologico
sia per la sua struttura geologica che per la sua
caratteristica di essere ricca di fiumi, torrenti e
acquittrini.

Una zona viene classificata a rischio idrogeologico
quando è interessata da **alluvioni, allagamenti,
frane.**

La causa è spesso riconducibile
a piogge abbondanti e prolungate.

Frane e alluvioni ci sono sempre state nella storia della terra, sono fenomeni naturali che aiutano la formazione delle pianure, che portano terreno fertile dalle montagne.

La trasformazione di questi fenomeni in **CATASTROFI** è, per la maggior parte dei casi, **opera dell'uomo** che, con le sue attività, ha alterato il delicato equilibrio naturale e, in certe condizioni, i corsi d'acqua si possono trasformare in agenti distruttivi.

Il costruire case dove non si dovrebbe, l'abusivismo edilizio, il disboscamento e l'urbanizzazione irrazionale, l'urbanizzazione di zone golenali, la cementificazione, la modifica del percorso dei fiumi, la loro copertura e/o tombinatura, la cronica carenza di manutenzione, possono trasformare, in caso di piogge eccezionali (e non solo) un fenomeno naturale in una catastrofe.

alcune delle maggiori alluvioni dell'ultimo secolo in Italia

1948 Piemonte, 49 morti	1976 Trapani, 16 morti
1949 Campania, 27 morti	1994 Piemonte, 69 morti
1951 Gera Lario (CO), 18 morti	1996 Versilia, 13 morti
1951 Sicilia Orientale, 35 morti	2000 Soverato (CZ), 12 morti
1951 Calabria (RC-CZ), 77 morti	2000 Piemonte, 23 morti e 11 dispersi
1951 Polesine, 100 morti	2009 Giampilieri, 36 morti
1953 Reggio Calabria, 100 morti	2011 Lunigiana, 13 morti
1954 Salerno, 297 morti	2011 Genova, 6 morti
1966 Bolzano, 13 morti	2012 Grosseto, 6 morti
1966 Trento, 22 morti	2013 Sardegna, 18 morti
1966 Firenze, 39 morti	2017 Livorno, 8 morti

alcune delle maggiori frane dell'ultimo secolo in Italia

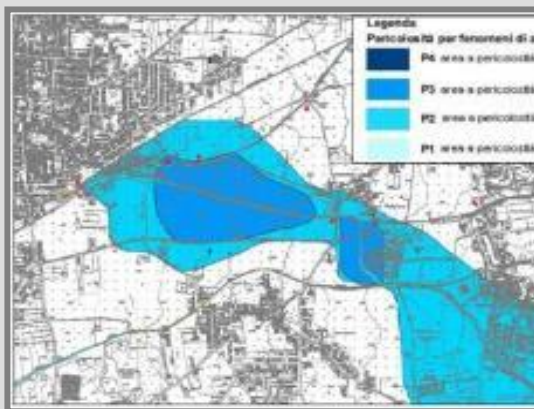
23-26 AGOSTO 1900 VAL D'OSSOLA (VB) – 6 vittime	16 DICEMBRE 1968 SAN FELE (PZ) 3 vittime	28 LUGLIO 1987 Val di Pola 27 vittime
3 DICEMBRE 1908 PRA' E LAGUNAZ (BL) – 28 vittime	23 FEBBRAIO 1969 Lecco (CO) 7 vittime	5 MAGGIO 1998 SARNO (SA) 147 vittime
21-28 MARZO 1914 CLAUZETTO (PN)	2 GENNAIO 1971 Gragnano (NA) 6 vittime	30 APRILE 2006 ISCHIA 4 vittime
19 GENNAIO 1917 – VAL DI FIEMME (TN) – 55 vittime	16 FEBBRAIO 1973 Mitigliano (NA) 10 vittime	2006-20011 FRANA DI MONTAGUTO (Irpinia)
27 MAGGIO 1917 SELVA DI CADORE (BN) – 28 vittime	15 APRILE 1978 Bolognese – Monzuno 47 vittime	23 novembre 2010 SAPRI, Evento non prevedibile e classificato come eccezionale
8 GENNAIO 1922 SAN FRATELLO (ME)	13 DICEMBRE 1982 Ancona 3000 senzatetto	2 OTTOBRE 2013, Liguria loc. Licciorno e Boschi di Corerallo
23 FEBBRAIO 1951 CASTEL DELL'ALPI (APPENNINO BOLOGNESE) 141 senzatetto	22-23 MAGGIO 1983 Tresenda Valtellina (SO) 17 vittime	
7 LUGLIO 1956 TEGLIO (SO) 6 vittime	8 GIUGNO 1984 Pietrasanta (LU) 2 vittime	
9 OTTOBRE 1963 VAJONT 1989 vittime	19 LUGLIO 1985 Stava frana e alluvione 269 vittime	
19 LUGLIO 1966 AGRIGENTO 5000 senzatetto	26 LUGLIO 1986 Senise (PZ) 8 vittime	



Si verificano a seguito di forti o abbondanti precipitazioni che vanno ad ingrossare un fiume o un torrente fino al punto che questi non riescono più a contenere l'acqua nell'alveo

IL RISCHIO ALLUVIONE: un rischio CON PREALLERTA

Pericolosità



la probabilità che ha una inondazione di verificarsi in un dato periodo di tempo, ossia di essere caratterizzata da un dato **tempo di ritorno**, in una data area.

Esposizione



le persone e le cose suscettibili di essere colpiti dall'evento calamitoso. In generale, essi vengono classificati in diverse classi alle quali viene attribuito un peso secondo una scala tra 0 e 1, estremi compresi.

Vulnerabilità



grado di perdita degli elementi esposti in caso si manifesti l'evento. Tale valore viene espresso utilizzando una scala da 0 (nessuna perdita) a 1 (perdita totale)

LA MAPPA DI PERICOLOSITA'

La pericolosità è la probabilità che un'alluvione di una data intensità si verifichi in una data area

A che servono?

Le mappe riportano la **perimetrazione delle zone allagabili** e la distinzione delle aree in base alla **pericolosità**.

3 CLASSI DI PERICOLOSITA':

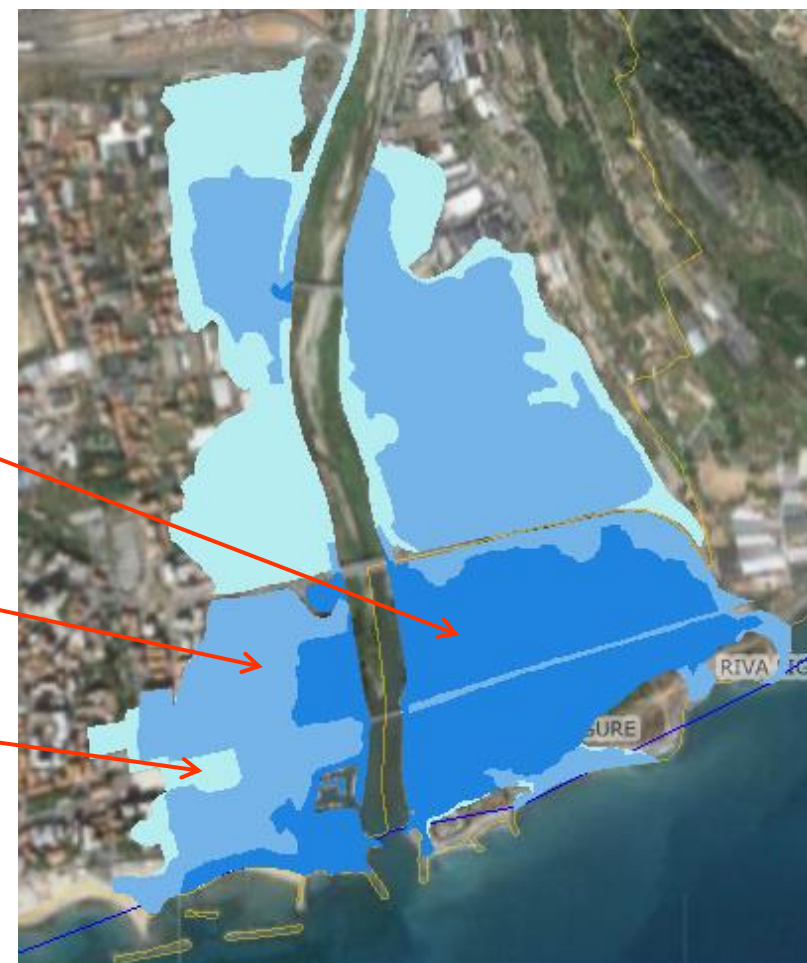
- **P3: alluvioni frequenti – elevata probabilità di accadimento** (tempo di ritorno pari a 30/50 anni).
- **P2: alluvioni poco frequenti – media probabilità di accadimento** (tempo di ritorno pari a 200 anni).
- **P1: alluvioni rare di estrema intensità – bassa probabilità di accadimento** (tempo di ritorno pari a 500 anni).



Dove trovo le MAPPE DI PERICOLOSITÀ?

• Direttiva Alluvioni 2007/60/CE e Dlgs 49/2010

http://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/idro/Mappe_peric.html



Un'area a rischio di alluvione è una porzione di territorio in cui sono presenti beni e/o persone che possono essere danneggiati a seguito di un'inondazione.

Rischio = Pericolosità x Danno potenziale atteso

vulnerabilità x esposizione / **capacità**

Dove trovo le MAPPE DI RISCHIO?

• Direttiva Alluvioni 2007/60/CE e D.lgs 49/2010 -

http://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/idro/Mappe_peric.html





SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

ESEMPI DI ALLUVIONE e DANNI



Provincia di Teramo Marzo 2011

Danni alle infrastrutture





SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

LE FRANE

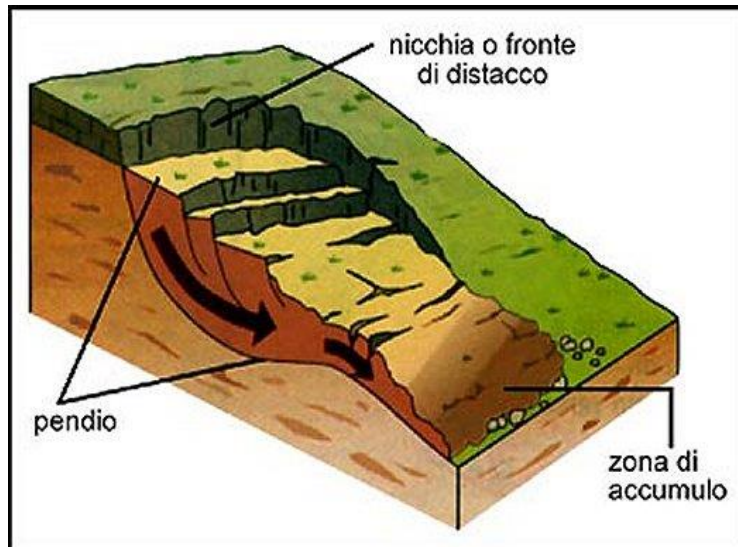
Movimenti di masse di terreno o roccia che si verificano a seguito della perdita di resistenza del terreno lungo un pendio, a causa di piogge abbondanti e prolungate ed anche per la mancanza di vegetazione.



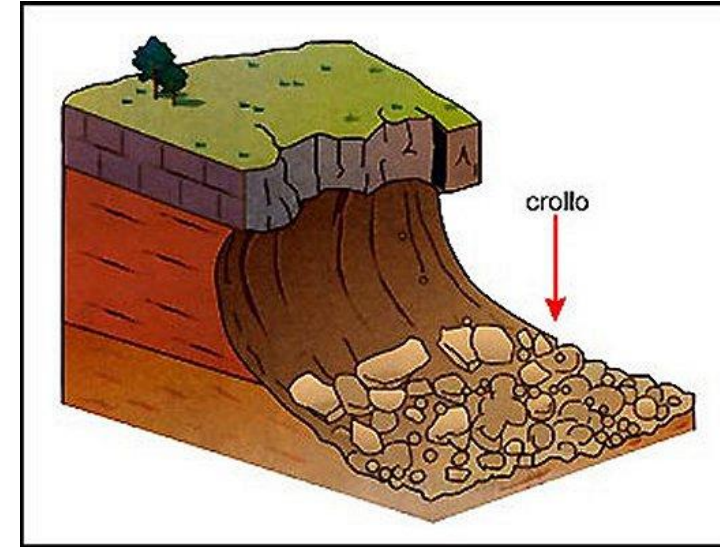


LE PRINCIPALI CAUSE DI FRANA

FRANE IN TERRA



FRANE IN ROCCIA

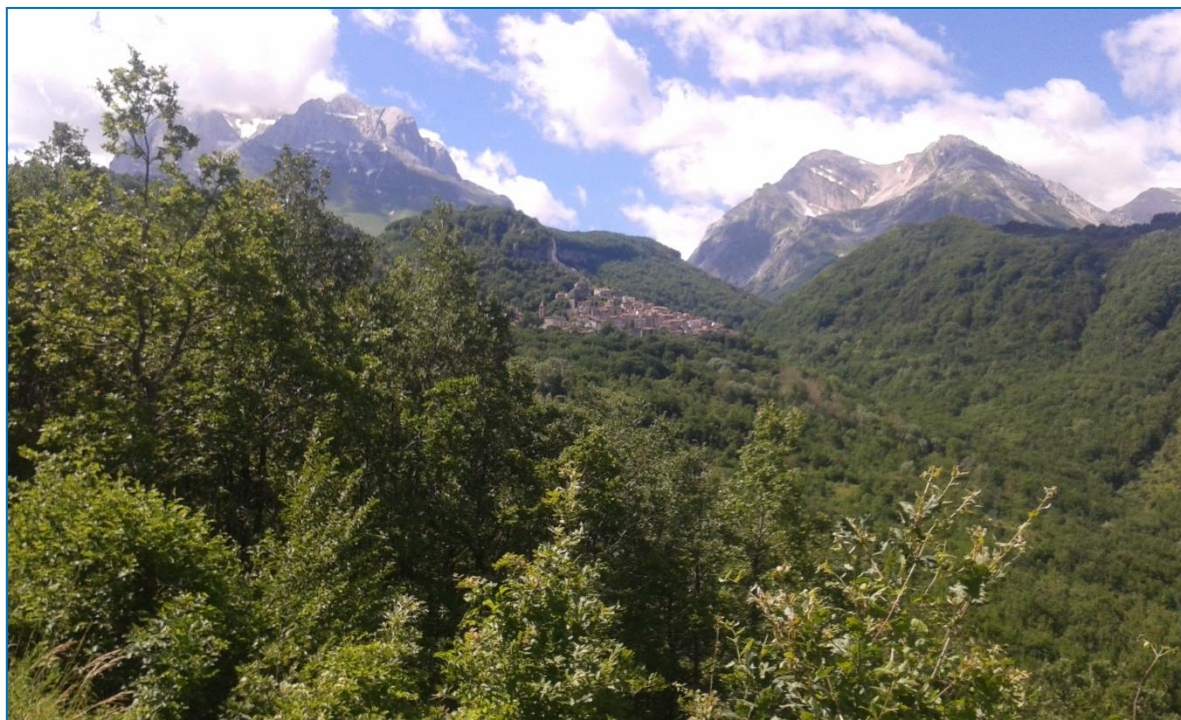


Fattori geologici : stratificazione – fratturazione - elevata acclività del pendio – gravità - acque di infiltrazione - circolazione acque sotterranee
scalzamento al piede (per erosione torrentizia/fluviale)
crioclastismo (gelo-disgelo) - sisma

Fattori antropici : disboscamenti, scavi, appesantimento dei versanti, impermeabilizzazione/copertura del suolo, ecc.

LA VEGETAZIONE

Ha un ruolo molto importante per la stabilità dei pendii perché le radici mantengono compatto il terreno e, sempre attraverso le radici, viene assorbita l'acqua in eccesso



Pericolosità



la probabilità di occorrenza di un fenomeno franoso potenzialmente dannoso in un determinato intervallo di tempo in una determinata area

Esposizione



Craco - Basilicata

le persone e le cose suscettibili di essere colpiti dall'evento calamitoso. In generale, essi vengono classificati in diverse classi alle quali viene attribuito un peso secondo una scala tra 0 e 1, estremi compresi.

Vulnerabilità



grado di perdita degli elementi esposti in caso si manifesti l'evento. Tale valore viene espresso utilizzando una scala da 0 (nessuna perdita) a 1 (perdita totale)



S.P. 212 Fraine – Castiglione M.M. (CH)
- Febbraio - Marzo

Ponzano – Civitella del Tronto
(TE) - Febbraio 2017



FEBBRAIO 2017 – PONZANO –
CIVITELLA DEL TRONTO (TE)

La frana della Val Pola (Valtellina) che si è staccata il **28.7.1987** ha ostruito il Fiume Adda ed ha portato alla formazione di un lago; l'accumulo della frana è risalito sul versante opposto per circa 300 metri.

Complessivamente sono scesi a valle oltre **36 milioni di mc** di materiale roccioso e terroso.



Tabella 3.1 - Numero di comuni e superficie delle aree a pericolosità da frana P3 e P4 (PAI) e idraulica P2 (D.Lgs. 49/2010) su base regionale

Regione	Numero di comuni	Totale comuni con aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata + pericolosità idraulica media		Superficie Regione km ²	Superficie delle aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata + pericolosità idraulica media	
		n.	%		km ²	%
Piemonte	1.206	1.131	93,8%	25.387	3.412,1	13,4%
Valle D'Aosta	74	74	100,0%	3.261	2.712,9	83,2%
Lombardia	1.544	1.173	76,0%	23.863	3.347,4	14,0%
Trentino-Alto Adige	333	295	88,6%	13.605	1.471,6	10,8%
<i>Bolzano</i>	116	79	68,1%	7.398	87,5	1,2%
<i>Trento</i>	217	216	99,5%	6.207	1.384,1	22,3%
Veneto	581	374	64,4%	18.407	1.863,7	10,1%
Friuli Venezia Giulia	218	184	84,4%	7.862	778,6	9,9%
Liguria	235	235	100,0%	5.416	954,2	17,6%
Emilia-Romagna	348	348	100,0%	22.452	13.550,0	60,3%
Toscana	287	287	100,0%	22.987	5.521,4	24,0%
Umbria	92	82	89,1%	8.464	362,5	4,3%
Marche	239	239	100,0%	9.401	877,2	9,3%
Lazio	378	321	84,9%	17.232	1.325,6	7,7%
Abruzzo	305	301	98,7%	10.832	1.768,9	16,3%
Molise	136	136	100,0%	4.461	848,2	19,0%
Campania	551	504	91,5%	13.671	3.338,2	24,4%
Puglia	258	234	90,7%	19.541	1.401,0	7,2%
Basilicata	131	131	100,0%	10.073	770,1	7,6%
Calabria	409	408	99,8%	15.222	914,1	6,0%
Sicilia	390	360	92,3%	25.832	772,3	3,0%
Sardegna	377	328	87,0%	24.100	1.757,0	7,3%
Totale Italia	8.092	7.145	88,3%	302.070	47.747	15,8%

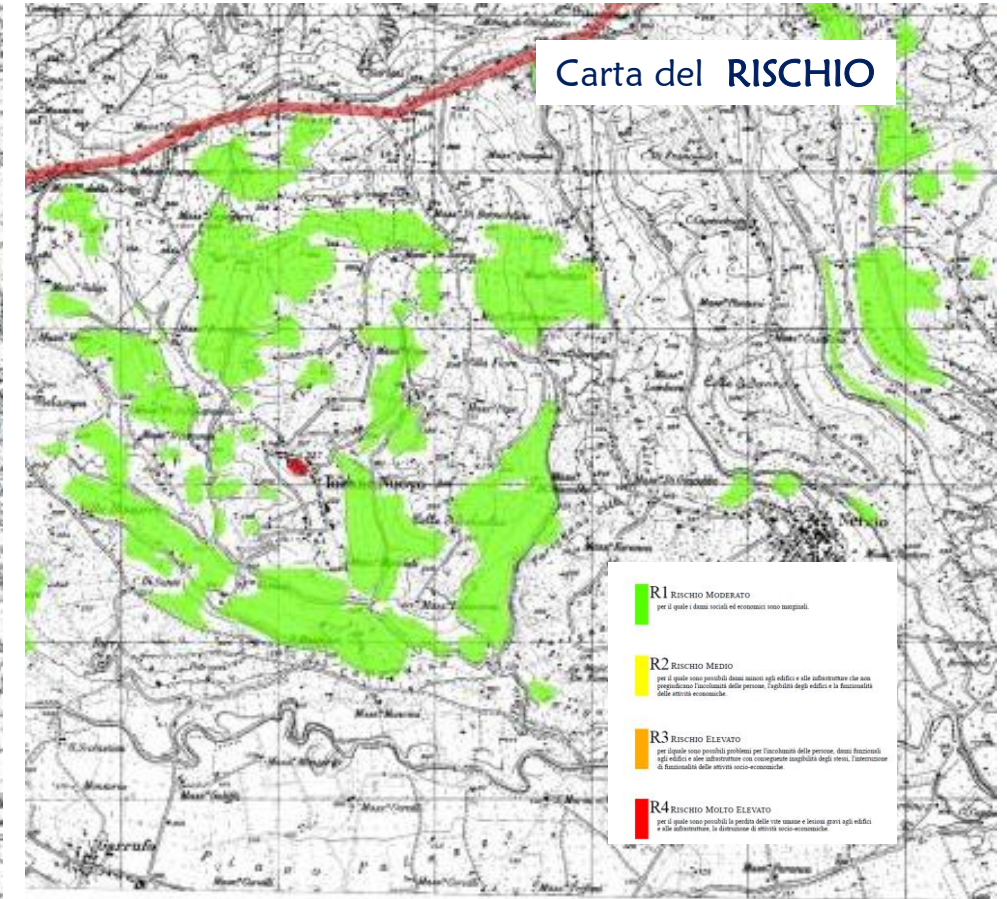
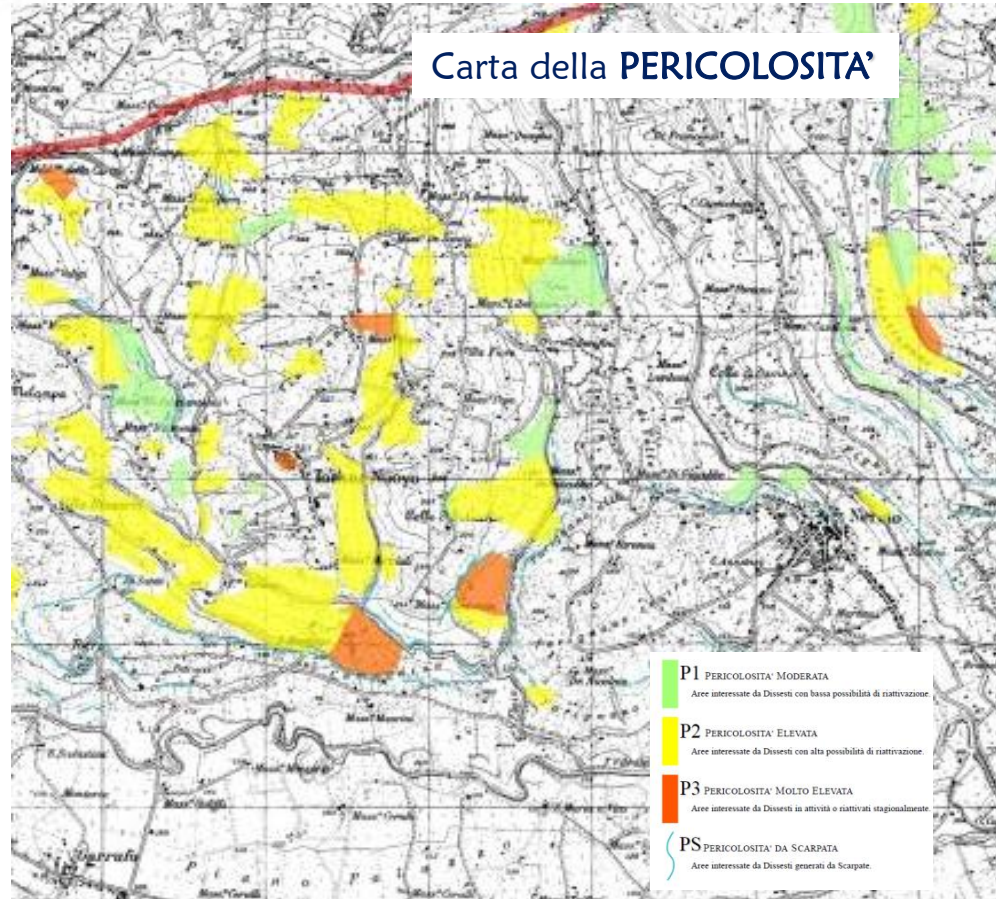
Oltre **7 milioni** di abitanti residenti in aree a rischio frane e alluvioni (12% del totale), dei quali:

- oltre **1 milione vive in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata (P2 e P3)**
- quasi **6 milioni vivono in zone alluvionabili classificate a pericolosità idraulica media P2 con un tempo di ritorno fra 100 e 200 anni**



SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO - PAI

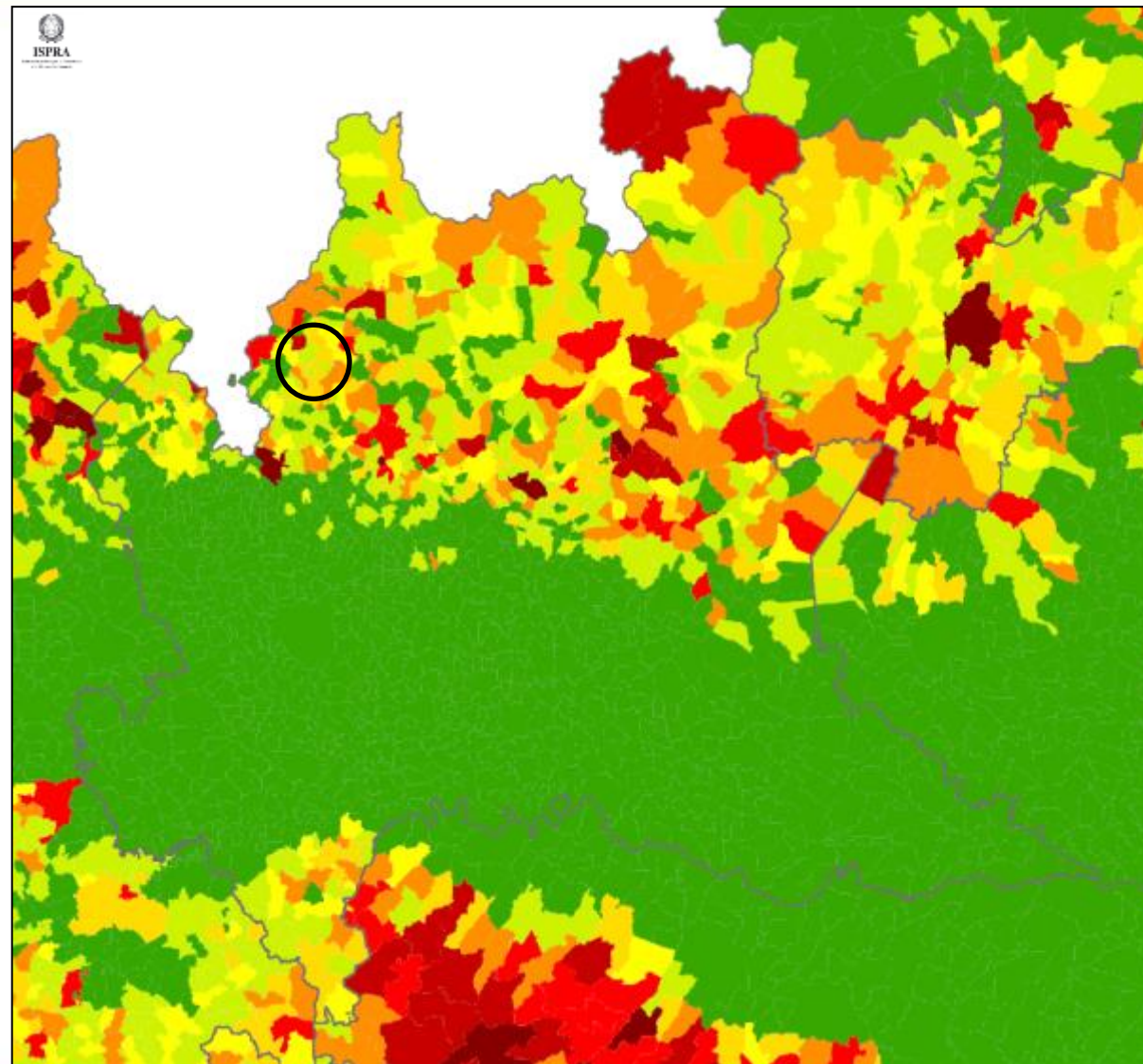
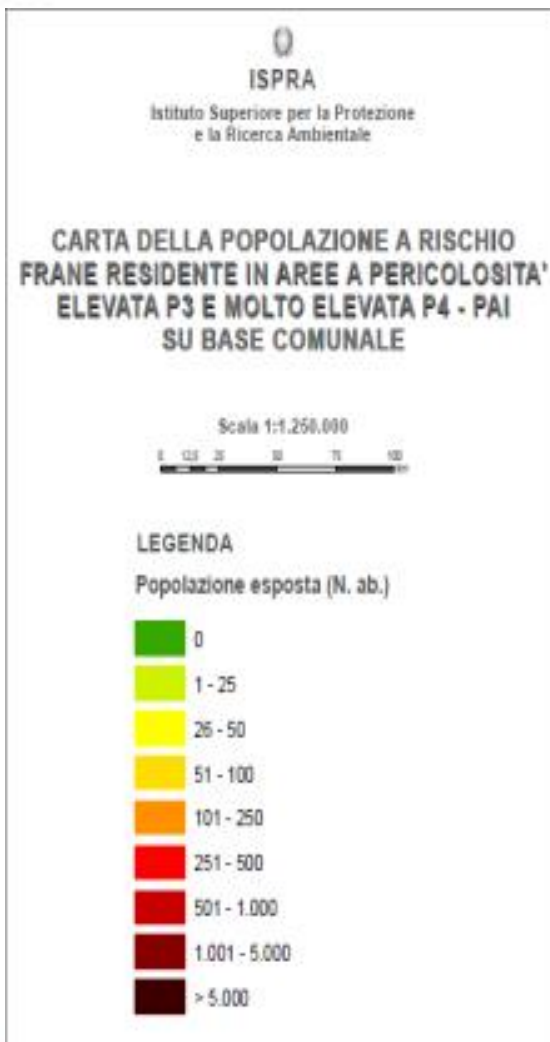


distribuzione territoriale delle aree esposte a processi di dinamica geomorfologica ordinate secondo classi a gravosità crescente



SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

CARTA DELLA POPOLAZIONE A RISCHIO FRANE - PSDA



Il Sistema di allertamento nazionale per il rischio idrogeologico e idraulico

Direttiva P.C.M. 27/02/2004



2 aree



2 fasi



LIVELLI DI ALLERTA

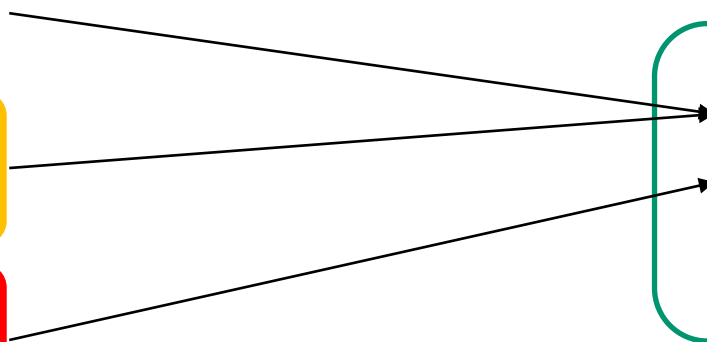
Allerta GIALLA
Criticità Ordinaria

Allerta ARANCIONE
Criticità Moderata

Allerta ROSSA
Criticità Elevata

FASI OPERATIVE

attenzione
preallarme
allarme



IL FLUSSO DI COMUNICAZIONI

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



COMPORTAMENTI NON CORRETTI DEI CITTADINI

Una donna morta nella sua auto in un sottopasso allagato

Provincia di Pescara
Nov – Dic 2013



Mancanza di consapevolezza del rischio ...

Mancanza di capacità di risposta ...



SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

COMPORTAMENTI NON CORRETTI





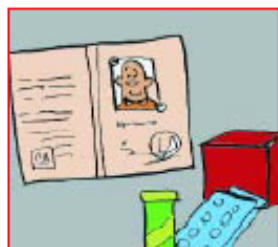
SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

COMPORTAMENTI CORRETTI durante l'alluvione se sei in casa

Se sei in casa



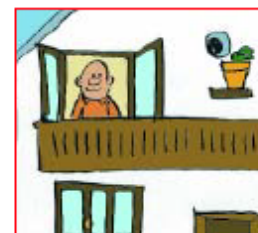
**SE DEVI ABBANDONARE LA CASA, CHIU-
DI IL RUBINETTO DEL GAS E STACCA IL
CONTATORE DELLA CORRENTE ELETTRI-
CA** → Tali impianti potrebbero danneggiar-
si durante l'evento calamitoso



**RICORDATI DI TENERE CON TE I DOCU-
MENTI PERSONALI ED I MEDICINALI ABI-
TUALI** → Ti possono essere indispensabili
se casa tua risultasse irraggiungibile per pa-
recchio tempo



**INDOSSA ABITI E CALZATURE CHE TI PRO-
TEGGANO DALL'ACQUA** → È importante
mantenere il corpo caldo e asciutto



**SE NON PUOI ABBANDONARE LA CASA
SALI AI PIANI SUPERIORI E ATTENDI L'AR-
RIVO DEI SOCCORSI** → Eviterai di essere
travolto dalle acque



**NON USARE IL TELEFONO SE NON PER
CASI DI EFFETTIVA NECESSITÀ** → In que-
sto modo eviti sovraccarichi delle linee te-
lefoniche, necessarie per l'organizzazione
dei soccorsi

COMPORTAMENTI CORRETTI durante l'alluvione se per strada

Se sei per strada



NON AVVENTURARTI MAI, PER NESSUN MOTIVO, SU PONTI O IN PROSSIMITÀ DI FIUMI, TORRENTI, PENDII, ECC.→ L'onda di piena potrebbe investirti



SEGUI CON ATTENZIONE LA SEGNALETICA STRADALE ED OGNI ALTRA INFORMAZIONE CHE LE AUTORITÀ HANNO PREDISPOSTO→ In questo modo eviti di recarti in luoghi pericolosi



SE SEI IN MACCHINA EVITA DI INTASARE LE STRADE→ Sono necessarie per la viabilità dei mezzi di soccorso



NON PERCORRERE STRADE INONDATE E SOTTOPASSAGGI→ La profondità e la velocità dell'acqua potrebbero essere maggiori di quanto non sembra e il livello dell'acqua potrebbe bloccare il tuo automezzo



PRESTA ATTENZIONE ALLE INDICAZIONI FORNITE DALLE AUTORITÀ→ Esse gestiscono l'emergenza e coordinano i soccorsi

COMPORTAMENTI CORRETTI dopo l'alluvione



NON UTILIZZARE L'ACQUA FINCHÉ NON VIENE DICHIARATA NUOVAMENTE POTABILE E NON CONSUMARE ALIMENTI ESPOSTI ALL'INONDAZIONE → Potrebbero contenere agenti patogeni o essere contaminati



NON UTILIZZARE APPARECCHIATURE ELETTRICHE PRIMA DI UNA VERIFICA DA PARTE DI UN TECNICO → Gli eventuali danni subiti potrebbero provocare un cortocircuito

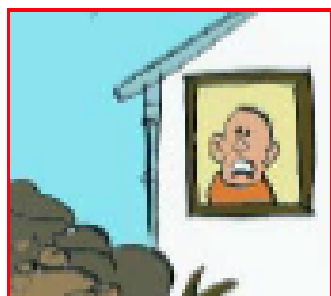


PULISCI E DISINFETTA LE SUPERFICI ESPOSTE ALL'ACQUA D'INONDAZIONE → Potrebbero presentare sostanze nocive o agenti patogeni

COMPORTAMENTI CORRETTI se coinvolto da una frana

all'interno di un edificio

Se ti trovi all'interno di un edificio



NON PRECIPITARTI FUORI, RIMANI DOVE SEI → Rimanendo all'interno dell'edificio sei più protetto che non all'aperto



RIPARATI SOTTO UN TAVOLO, SOTTO L'ARCHITRAVE O VICINO AI MURI PORTANTI → Possono proteggerti da eventuali crolli



ALLONTANATI DA FINESTRE, PORTE CON VETRI E ARMADI → Cadendo potrebbero ferirti



NON UTILIZZARE GLI ASCENSORI → Potrebbero rimanere bloccati ed impedirti di uscire

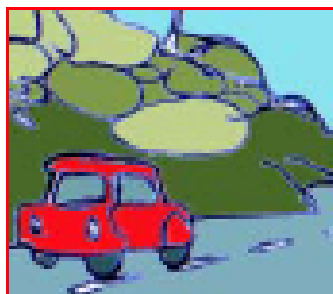
COMPORTAMENTI CORRETTI se coinvolto da una frana

in un luogo aperto

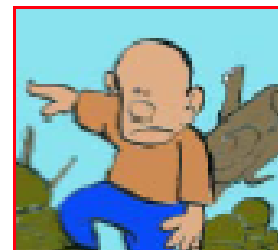
Se ti trovi in luogo aperto



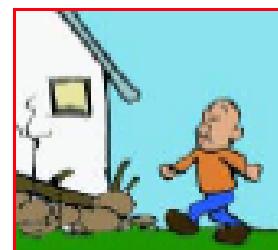
ALLONTANATI DAGLI EDIFICI, DAGLI ALBERI, DAI LAMPIONI E DALLE LINEE ELETTRICHE O TELEFONICHE → Cadendo potrebbero ferirti



NON PERCORRERE UNA STRADA DOVE È APPENA CADUTA UNA FRANA → Si tratta di materiale instabile che potrebbe rimettersi in movimento



NON AVVENTURARTI SUL CORPO DELLA FRANA → I materiali franati, anche se appaiono stabili, possono nascondere pericolose cavità sottostanti



NON ENTRARE NELLE ABITAZIONI COINVOLTE PRIMA DI UN'ACCURATA VALUTAZIONE DA PARTE DEGLI ESPERTI → Potrebbero aver subito lesioni strutturali e risultare pericolanti

... evoluzione dell'equazione del RISCHIO

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

C capacità

RISCHIO = Potenziali vittime, feriti o beni danneggiati o distrutti che potrebbero avvenire a un sistema, società o comunità in uno specifico periodo di tempo, determinati probabilisticamente in funzione della pericolosità, dell'esposizione, della vulnerabilità e della **capacità**

CAPACITA': La combinazione di tutte le forze, mezzi (misure) e risorse disponibili in una organizzazione, comunità o società per gestire e ridurre i rischi da disastri ed aumentare la **resilienza**



SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

COS'E' IL SERVIZIO NAZIONALE DI PROTEZIONE CIVILE

“Il Servizio nazionale della protezione civile è il **sistema** che esercita la **funzione di protezione civile** costituita dall'insieme delle competenze e delle attività volte a tutelare la vita, l'integrità fisica, i beni, gli insediamenti, gli animali e l'ambiente dai danni o dal pericolo di danni derivanti da eventi calamitosi di origine naturale o derivanti dall'attività dell'uomo.”

(d.lvo n. 1/2018)

PROTEZIONE CIVILE ... UN SISTEMA

In Italia la protezione civile

NON è un compito assegnato a una **SINGOLA AMMINISTRAZIONE**
MA è una funzione attribuita a un **SISTEMA COMPLESSO**



questo Sistema **“Servizio Nazionale della protezione civile”**
coordinato dal Dipartimento della protezione civile

istituito con la Legge n. 225 del 1992 e oggi regolamentato secondo il nuovo
Codice della protezione civile - D. Lgs. n. 1 del 2 gennaio 2018

COME FUNZIONA LA PROTEZIONE CIVILE

Immagina un'**orchestra** composta da diversi musicisti, ognuno con uno strumento diverso. Tutti insieme rappresentano le **componenti** e le **strutture operative** del Servizio Nazionale della Protezione Civile. Grazie al **direttore d'orchestra** ognuno suona in maniera coordinata, interpretando in modo corale ogni singolo strumento.



CHI NE FA PARTE ?

LE STRUTTURE OPERATIVE

(art 13 comma 1 - Codice della protezione civile)

LE COMPONENTI

(art 4 - Codice della protezione civile)

- Stato
- Regioni e Province Autonome
- Enti locali (Comuni)



I CITTADINI

(art 31 - Codice della protezione civile)

I SOGGETTI CONCORRENTI

(art 13 comma 2 - Codice della protezione civile)

NORME DI AUTOPROTEZIONE



RESILIENZA

La RESILIENZA è la capacità di far fronte in maniera positiva agli eventi traumatici, di riorganizzare positivamente la propria vita dinanzi alle difficoltà.

LE STRUTTURE OPERATIVE DEL SERVIZIO NAZIONALE



Comunità Scientifica
(es. Ingv – Cnr – Enea)



Associazioni di
Volontariato



Vigili del Fuoco



Forze Armate
(Esercito, Marina,
Aeronautica, Carabinieri).



Forze di Polizia
(PS - CC - GdF - G. Costiera -
Polizia Penitenziaria - Polizia
locale)

Croce Rossa Italiana



Servizio
Sanitario
Nazionale (es.
118)



Carabinieri
forestali



Soccorso Alpino

IL DPC QUANDO INTERVIENE ?

Quando Comune, Provincia e Regione non riescono a fronteggiare un'emergenza da soli.

Questo è possibile grazie al **principio di sussidiarietà**.



Ma ricorda...

La prima autorità di protezione civile è il sindaco, che ha il compito di dirigere e coordinare i soccorsi e di assistere la popolazione



**COSA FARE
PER NON TROVARSI
IMPREPARATI
DURANTE UN EVENTO E
COME POSSIAMO DIVENTARE
CITTADINI ATTIVI?**