

TERREMOTI E RISCHIO SISMICO

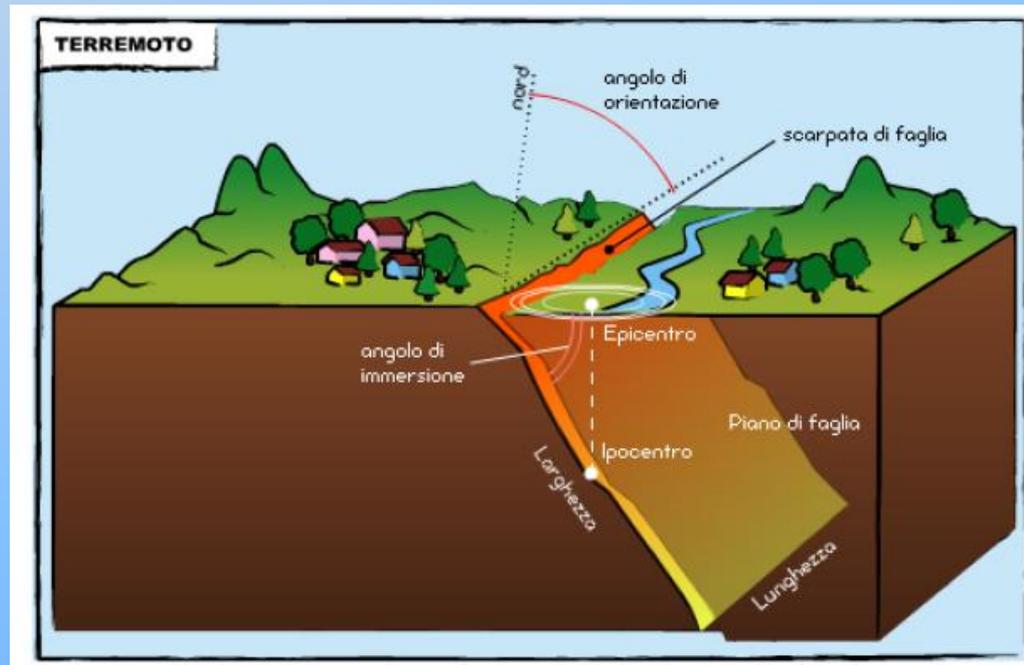
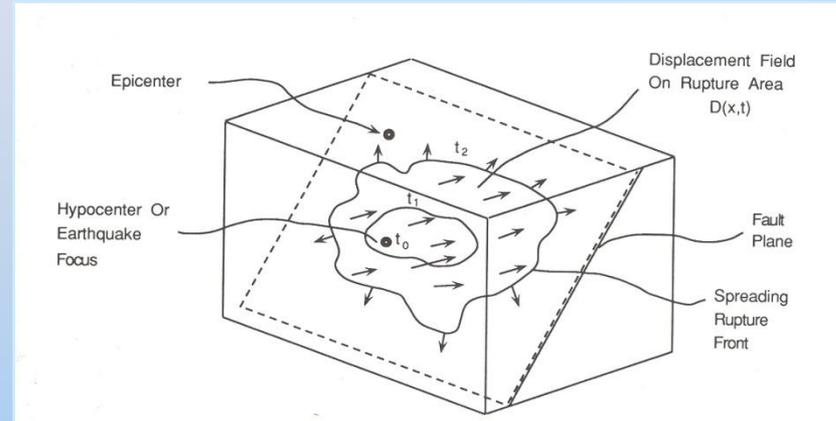
- STUDIO DEI TERREMOTI
- MITIGAZIONE DEL RISCHIO
SISMICO

STUDIARE I TERREMOTI

- studio della sorgente sismica
- studio della propagazione delle onde sismiche

Il terremoto

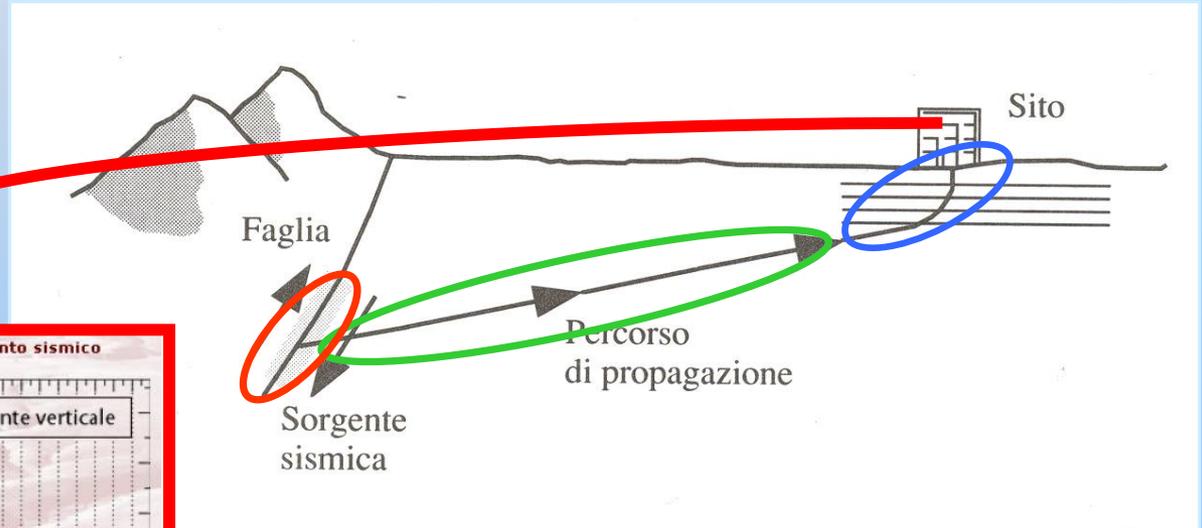
La sorgente sismica (o terremoto) può essere definita come una dislocazione di taglio che si propaga ad alta velocità sulla superficie di una faglia per effetto dello sforzo tettonico presente nella litosfera.



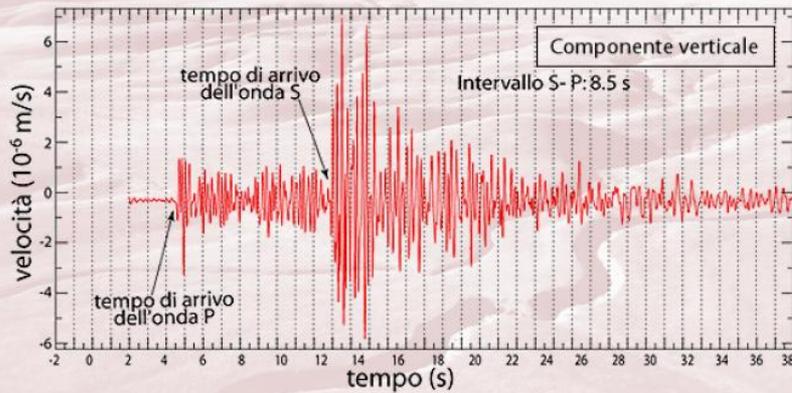
• Sorgente

• Propagazione

• Risposta Locale



Sismogramma con i parametri necessari per la localizzazione di un evento sismico



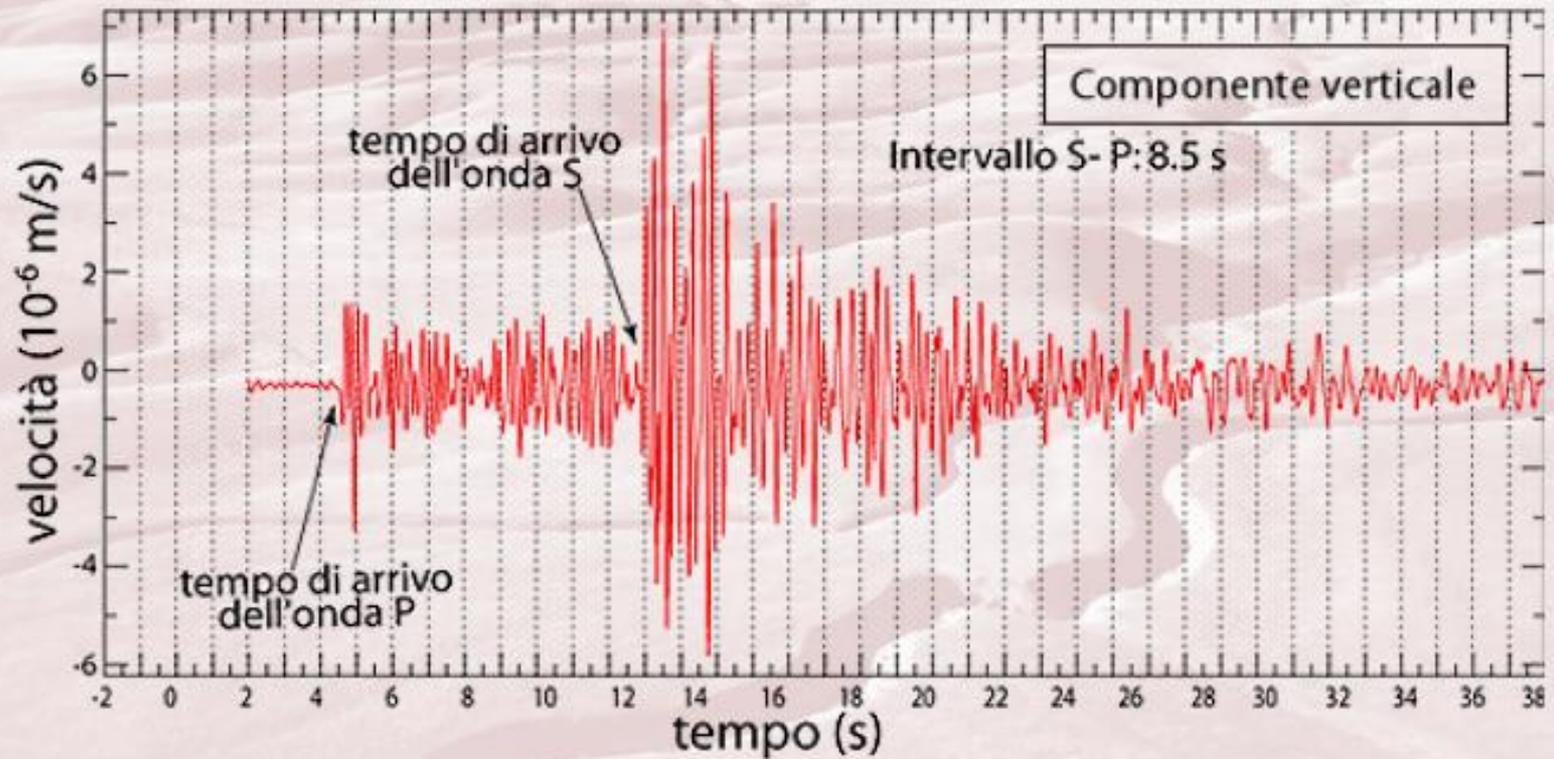
Guardando un sismogramma possiamo individuare:

- 1) l'onda P e il suo tempo di arrivo;
- 2) l'onda S e il suo tempo di arrivo;
- 3) la differenza tra il tempo di arrivo dell'onda P e quello dell'onda S in secondi (intervallo S-P);

IL SISMOGRAMMA

IL SISMOGRAMMA

Sismogramma con i parametri necessari per la localizzazione di un evento sismico



Guardando un sismogramma possiamo individuare:

- 1) l'onda P e il suo tempo di arrivo;
- 2) l'onda S e il suo tempo di arrivo;
- 3) la differenza tra il tempo di arrivo dell'onda P e quello dell'onda S in secondi (**intervallo S-P**);

Studiare i terremoti: il lavoro del sismologo

- scienza (*de rerum natura*)
- applicazioni immediate
 - monitoraggio (Protezione Civile)
 - informazione
 - scenario danni
 - mitigazione del rischio sismico
 - pericolosità, normative
 - prevenzione
 - onde sismiche per conoscere il sottosuolo
- applicazioni in prospettiva
 - previsione

MONITORAGGIO ovvero studiare i terremoti e informare le autorità nel momento in cui un terremoto potenzialmente dannoso colpisce un territorio

Dove?

Ipocentro: punto del sottosuolo dove inizia a generarsi un terremoto

Epicentro: proiezione sulla superficie terrestre dell'ipocentro

Quanto "grande"?

Magnitudo: misura oggettiva della grandezza di un terremoto, in base al movimento del terreno a distanze medio-grandi

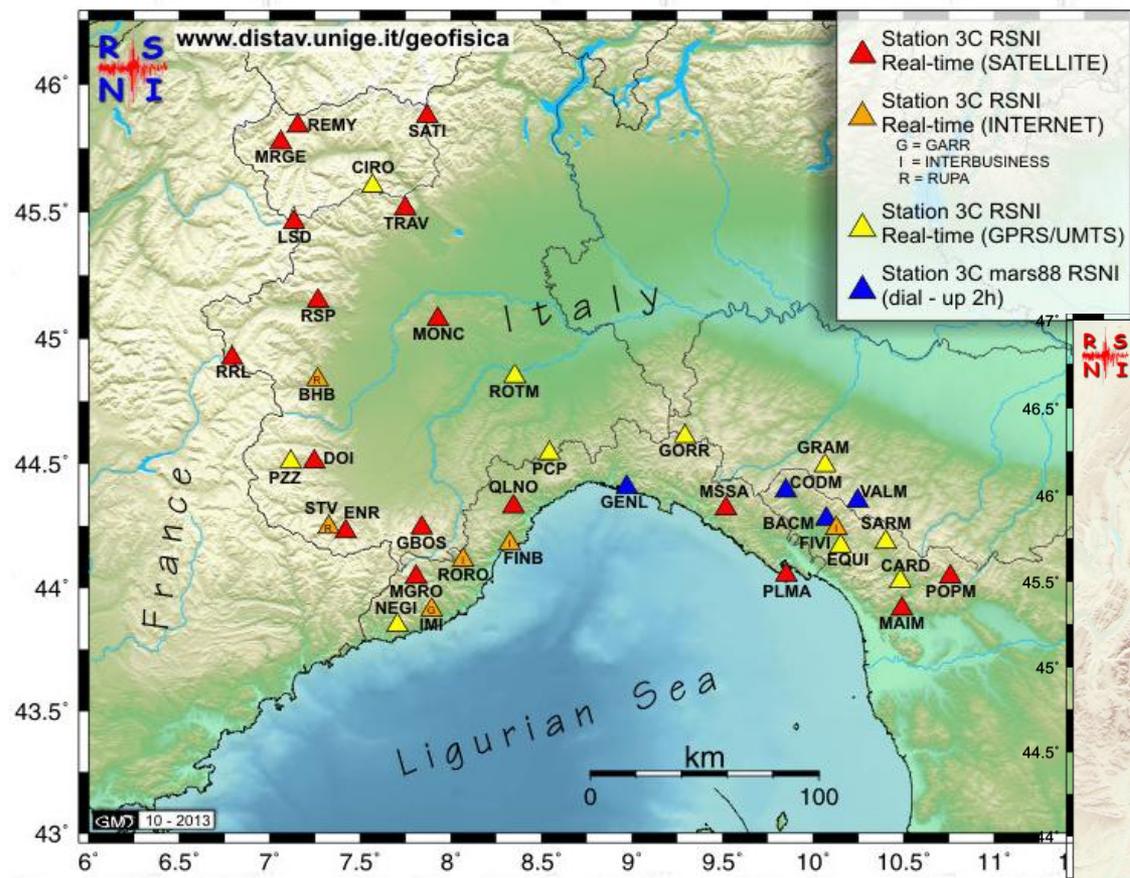
Intensità: misura empirica degli effetti di un terremoto (in particolare su manufatti)

Nell'ambito del **MONITORAGGIO** il sismologo deve:

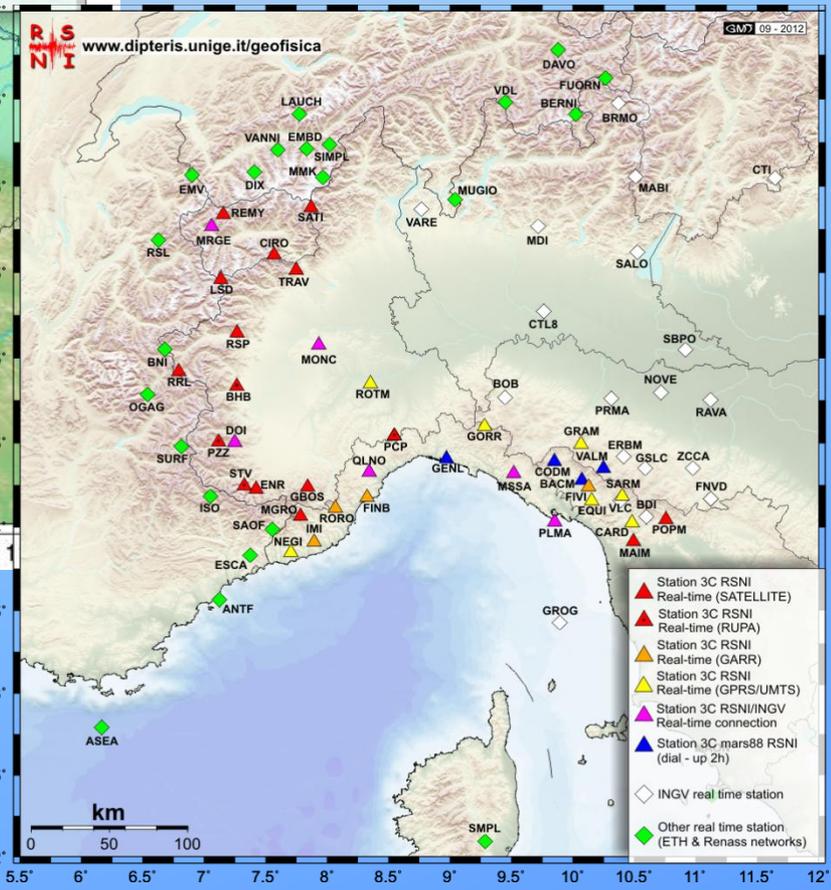
- installare le stazioni sismiche e provvedere a mantenerle in efficienza
- analizzare quotidianamente i sismogrammi e localizzare i terremoti
- attivare le procedure di divulgazione delle informazioni sismiche in caso di evento potenzialmente dannoso
- migliorare le procedure per l'analisi dei dati sismici (metodi di localizzazione, sistemi automatici di analisi)



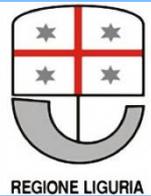
La Rete Sismica Italia Nord Occidentale



www.distav.unige.it/rsni



PARTNER



IL RISCHIO SISMICO

- A. studio della pericolosità sismica (sismologo)
- B. previsione a breve termine: early warning system (sismologo)
- C. prevenzione: pianificazione territoriale e progettazione (sismologo - geologo - autorità competenti)
- D. prevenzione: gestione dell'emergenza (sismologo - geologo - autorità competenti)

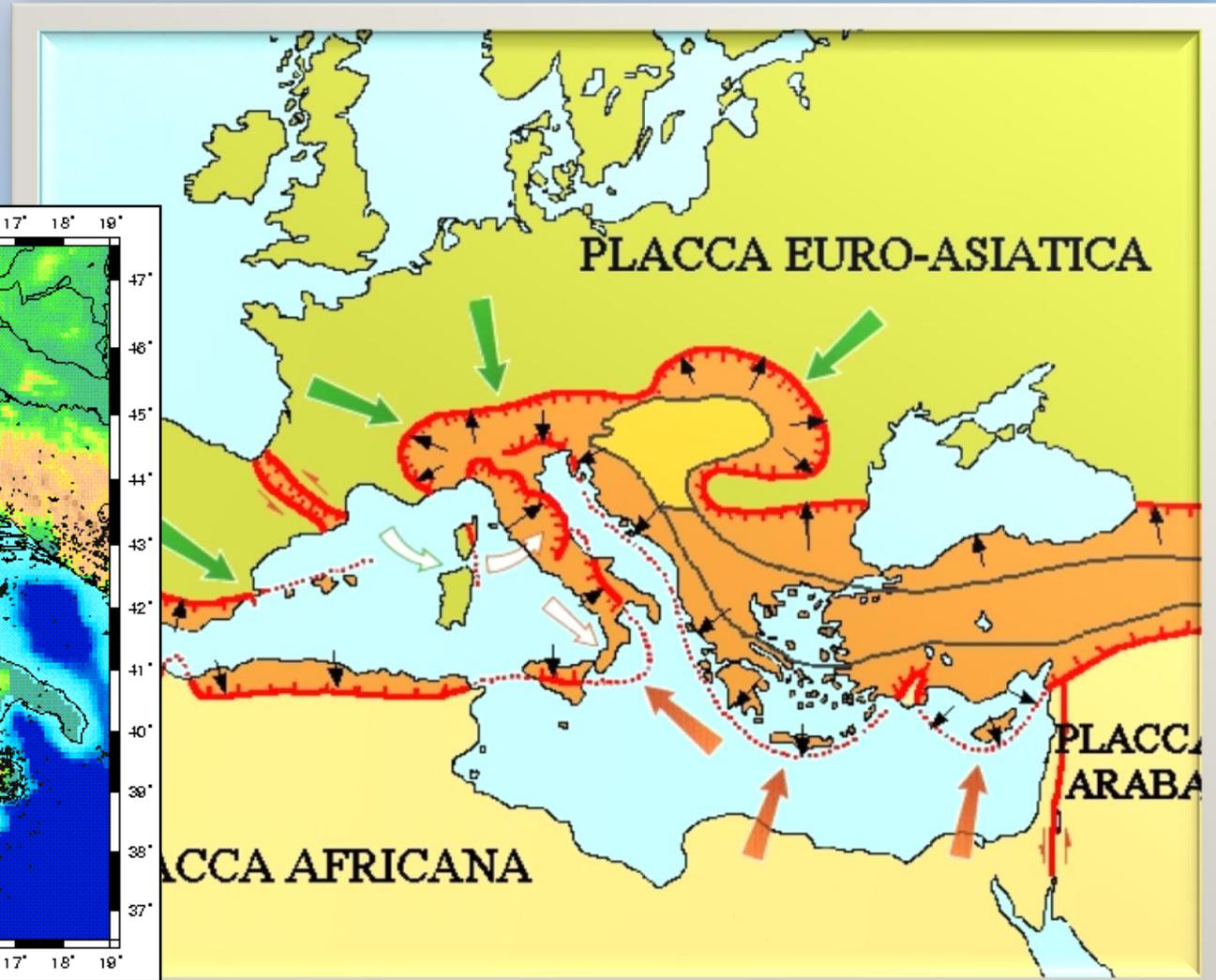
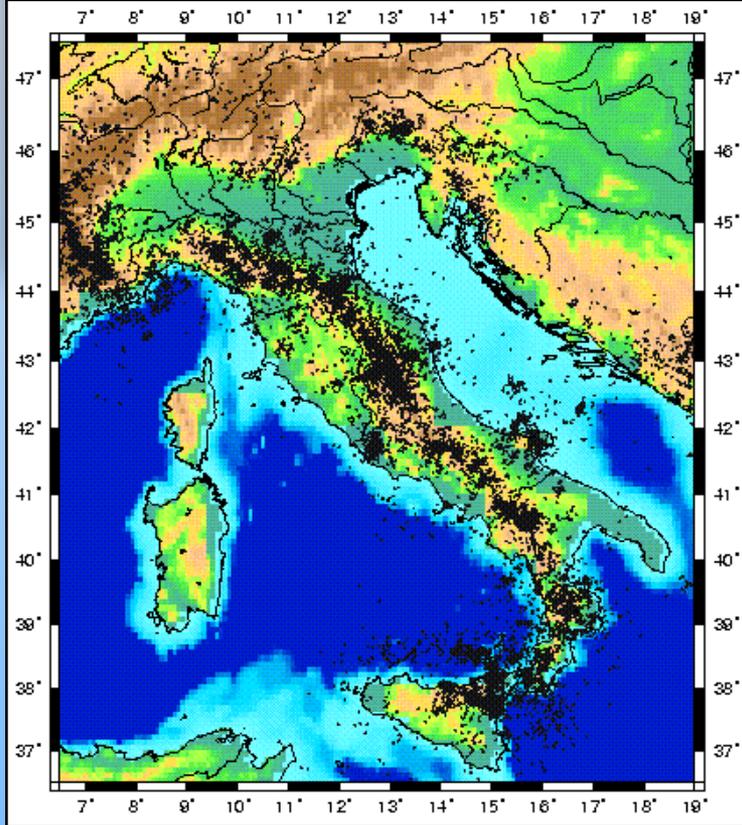
Rischio Sismico

Rischio Sismico = Pericolosità Sismica * Vulnerabilità * Esposizione

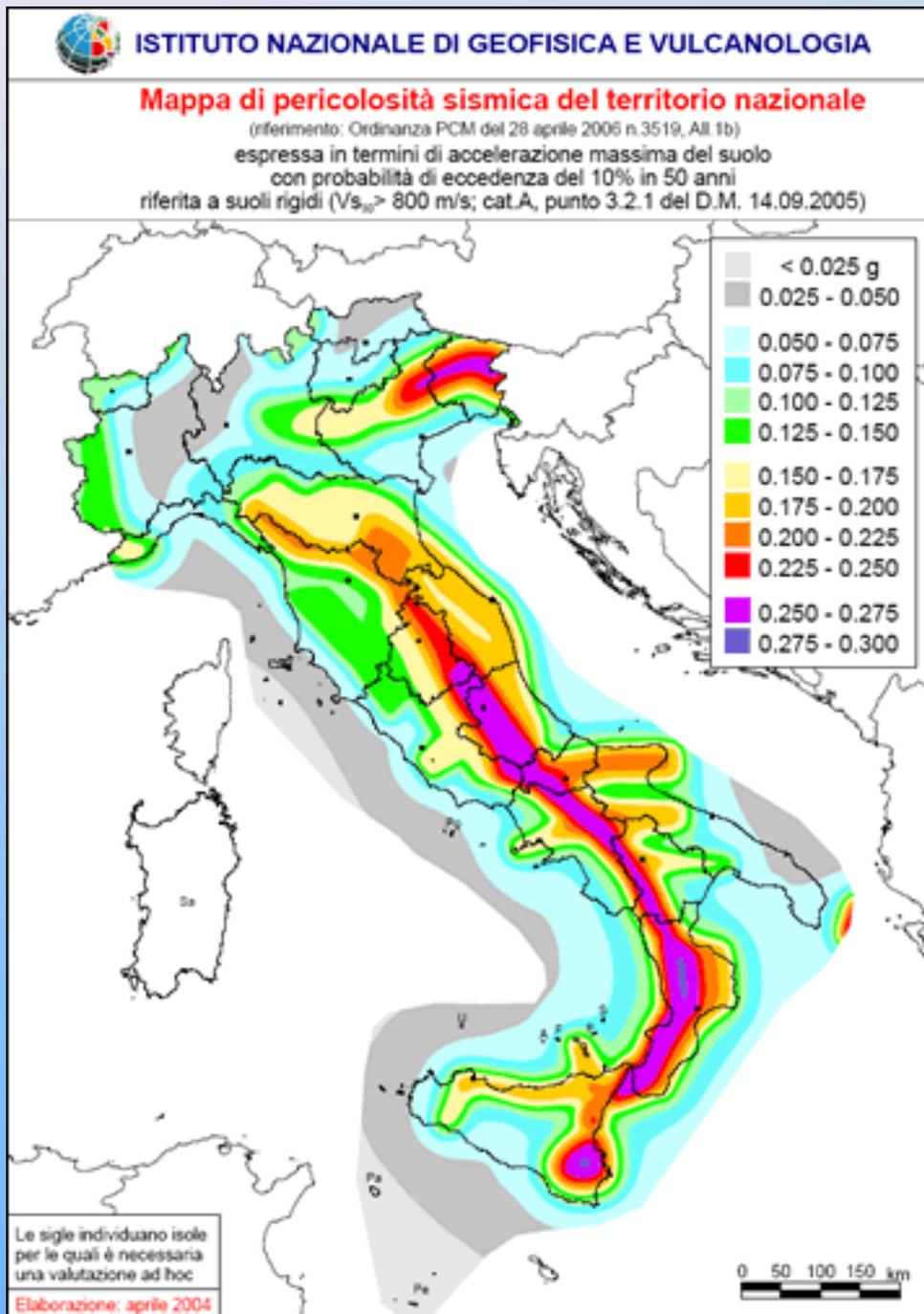
- **Pericolosità Sismica** è la probabilità che si verifichi in un dato luogo o entro una data area e entro un certo periodo di tempo undeterminato scuotimento prodotto da un terremoto capace di causare danni.
- **Vulnerabilità** consiste nella predisposizione da parte di persone, beni o attività a subire danni o modificazioni a causa del verificarsi di un terremoto. Tali danni possono indurre alla momentanea riduzione di efficienza da parte di questi elementi o anche ad una totale irreversibilità.
- **Esposizione** può essere definita come la dislocazione, consistenza, qualità e valore dei beni e delle attività presenti sul territorio che possono essere influenzate direttamente o indirettamente dall'evento sismico (insediamenti, edifici, attività economiche-produttive, infrastrutture, densità di popolazione).

PREVENZIONE vuol dire "minimizzare" il RISCHIO

A - Studio della pericolosità sismica: analisi della sismicità



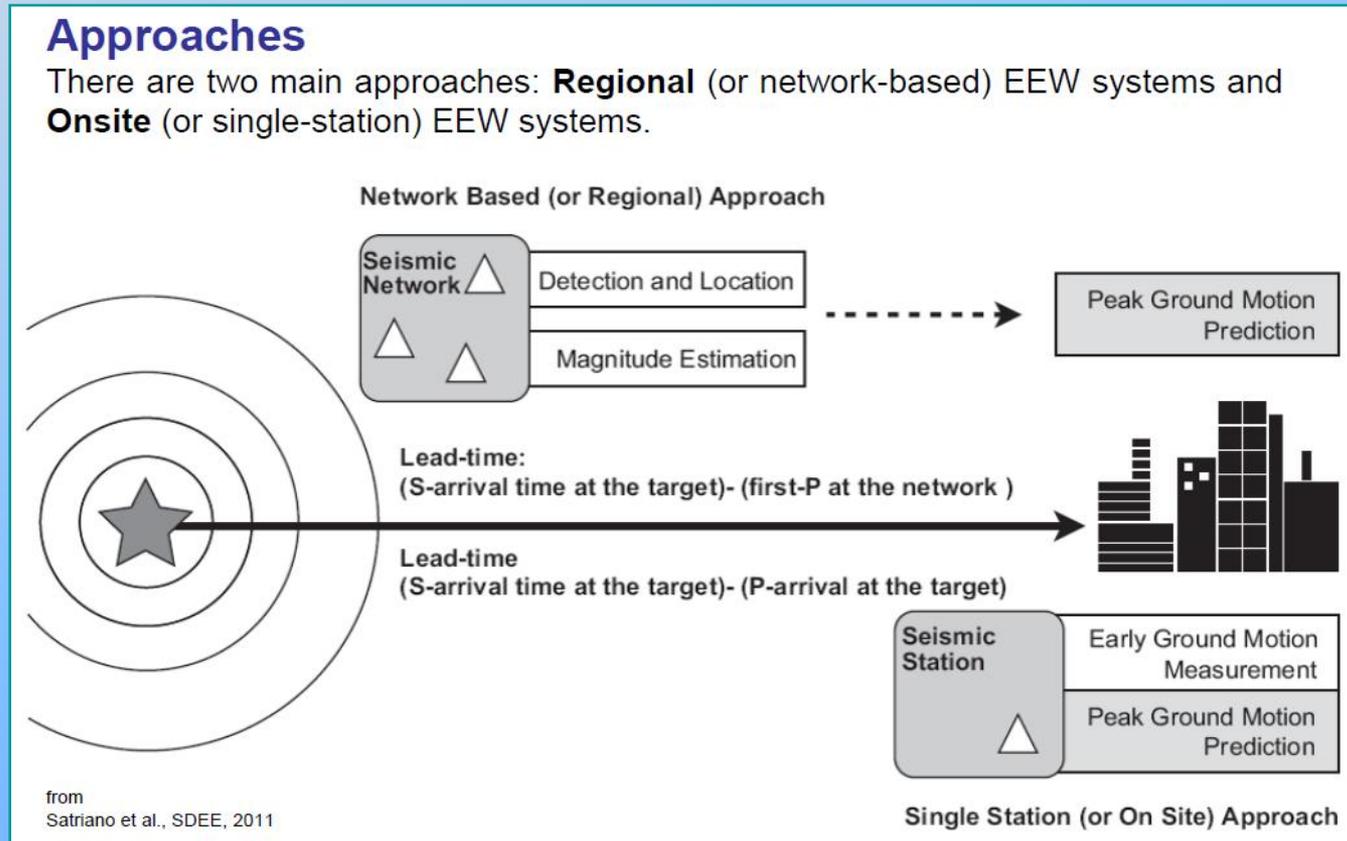
La mappa di pericolosità sismica



2006

B - Previsione a breve termine: Earthquake Early Warning System

Previsione a "brevissimo termine" (pochi secondi): si sfrutta la velocità finita delle onde sismiche e il fatto che la velocità con cui possono viaggiare le "informazioni" è molto maggiore (velocità delle onde elettromagnetiche). In Giappone è operativa e serve a bloccare impianti pericolosi, come ferrovie o industrie, prima dell'arrivo delle onde sismiche più energetiche (fasi S).



Methodology

Regional network EEW system

Event detection and location

Magnitude estimation

Peak ground motion prediction at target site

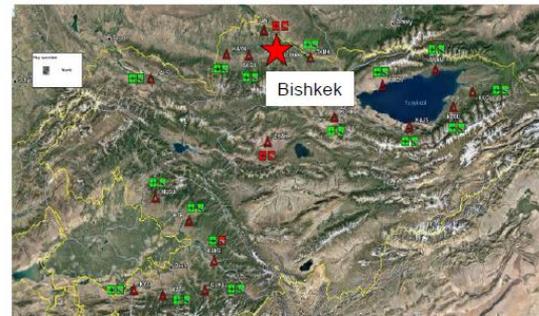
Alert notification

Onsite approaches predict the ground shaking associated with S-wave starting from the ground shaking recorded for P-waves.

ACROSS strong motion network for Early Warning

<http://fhotse.gfz-potsdam.de/nagvis/frontend/nagvis-js/index.php?mod=Map&act=view&show=World>

regional



~40 strong motion stations and several vertical arrays installed in Central Asia

on-site



C - Prevenzione: pianificazione territoriale e progettazione ("interventi strutturali")

Pericolosità sismica di base

Pianificazione territoriale: "Classificazione sismica"

Progettazione: "Azione sismica di progetto"

E' necessaria la valutazione degli effetti locali



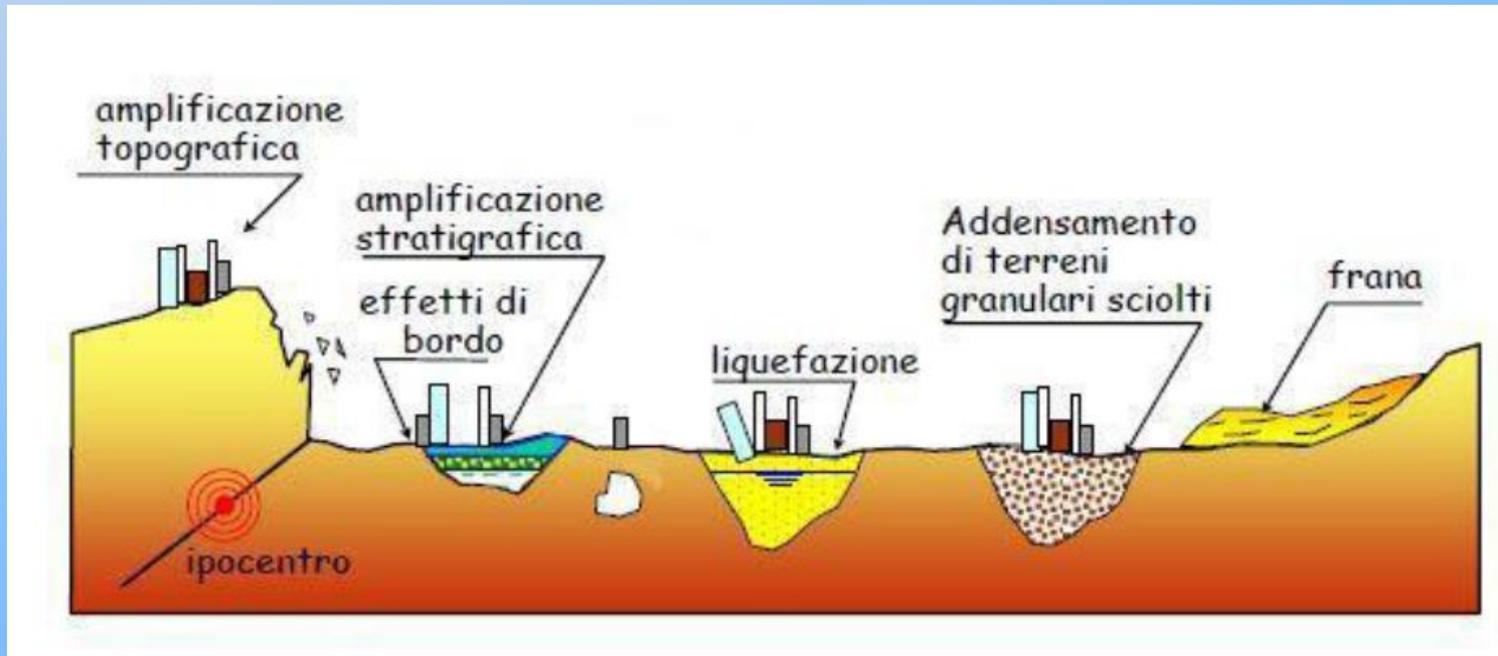
GLI EFFETTI LOCALI

Fenomeni che influiscono localmente sulla pericolosità sismica, anche entro brevi distanze, correlati a caratteristiche geologiche di sito. Essi producono fenomeni di dissesto e/o determinano amplificazioni o riduzioni dello scuotimento sismico

Amplificazione sismica

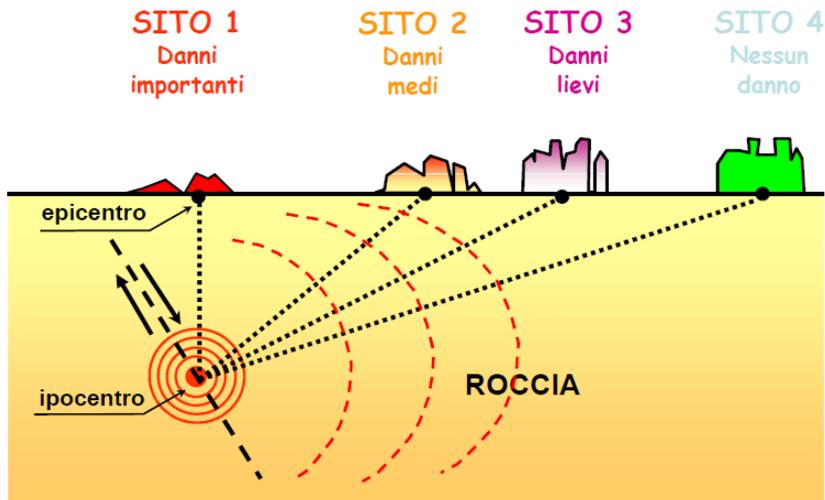
Liquefazione dei terreni

Frane sismoindotte



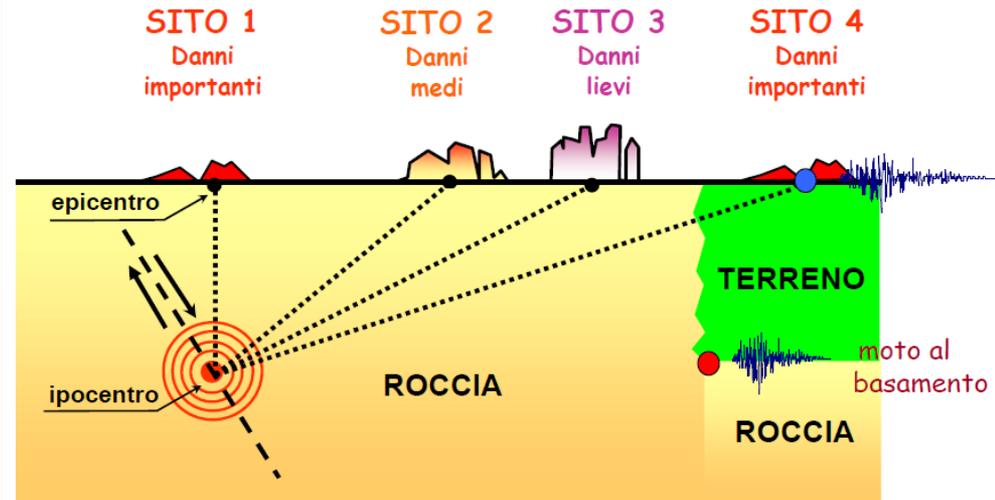
GLI EFFETTI LOCALI

Sottosuolo rigido (roccia) con piano campagna orizzontale



Se non ci sono effetti di amplificazione sismica: i danni dipendono solo dalle caratteristiche del terremoto (magnitudo) e dalla distanza sorgente-sito

Sottosuolo generico con piano campagna orizzontale



Se consideriamo le condizioni geologiche e/o geomorfologiche locali, i danni dipendono sia dalle caratteristiche del terremoto (magnitudo) e dalla distanza sorgente-sito sia dalla risposta sismica

Condizioni locali

caratteristiche morfologiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi superficiali e delle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono

C1 - PIANIFICAZIONE TERRITORIALE (VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DI SITO)

- ❑ Esecuzione di opportune indagini geologiche-geofisiche-geotecniche
- ❑ Valutazione qualitativa e quantitativa degli effetti di sito (MS1, MS2 e MS3)
- ❑ Realizzazione della Carta delle MOPS ("Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica, MS1) e delle Carte di MS (Carte di Microzonazione Sismica, MS2 e MS3)
- ❑ Realizzazione di database e progetti GIS secondo quanto indicato dal DpC (Dipartimento di Protezione Civile) e dal CentroMS: Standard MS

C2 - PROGETTAZIONE: DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO

Documento di riferimento

Norme tecniche per le costruzioni D.M. del 17 Gennaio 2018

Definizione di spettri di risposta sito dipendenti

La mappa di pericolosità sismica più recente su cui le NTC08 si basano è:

“Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006, All. 1b
Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale”

IL COMPITO DEL GEOLOGO: PROGETTAZIONE DI OPERE (STIMA DELL'AZIONE SISMICA)

- ❑ Definizione degli Stati Limite e delle Relative Probabilità di Superamento dai dati di Pericolosità Sismica di Base attraverso:
 - Tabella 1 da NTC08
- ❑ Valutazione degli effetti di sito attraverso metodi semplificati (categorie di sottosuolo e condizioni topografiche, Risposta Sismica e Stabilità del sito)
- ❑ Valutazione dell'Azione Sismica (Descrizione del Moto Sismico atteso in Superficie e sul Piano di Fondazione): Spettro di Risposta Elastico in Accelerazione

D - PREVENZIONE: LA GESTIONE DELL'EMERGENZA

Pre e post terremoto

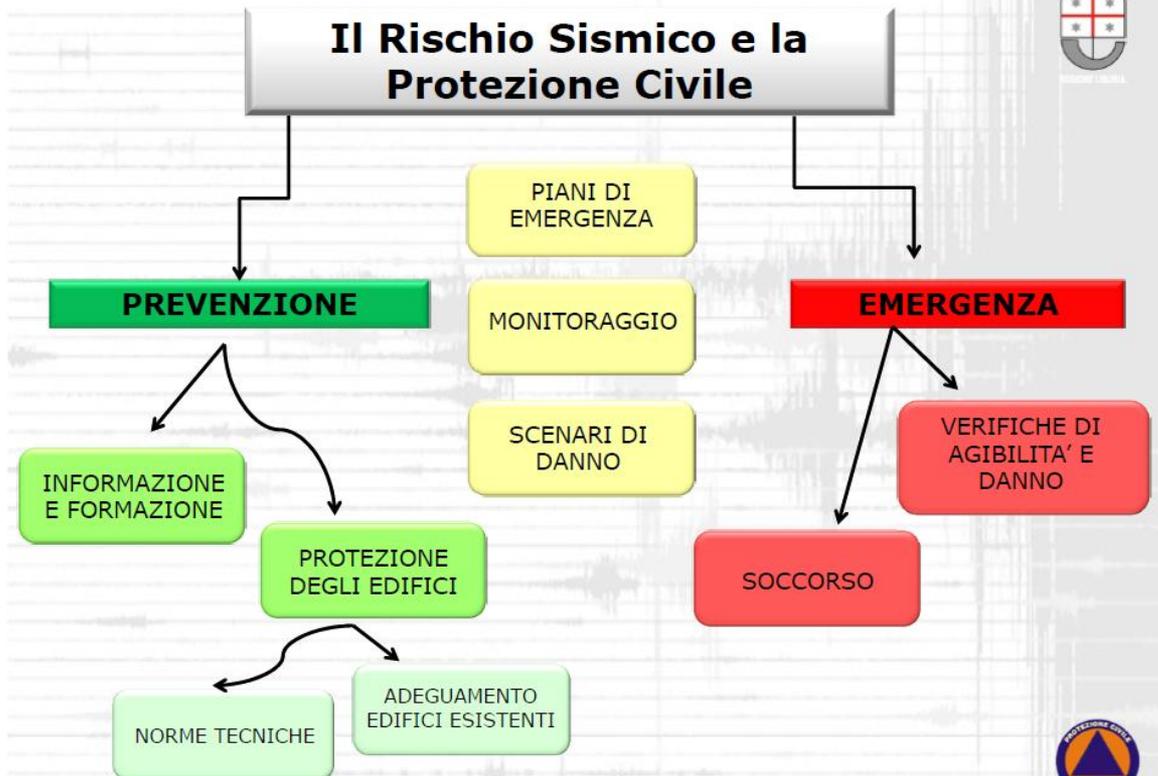
La Protezione Civile



E' l'insieme coordinato di tutte le attività e le strutture predisposte dallo Stato al fine di tutelare l'integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni o dal pericolo di danni derivanti da calamità naturali, da catastrofi e da altri eventi calamitosi.

Il **Sindaco** è l'autorità di Protezione civile presente sul territorio ai sensi dell'articolo 15 della Legge 24 febbraio 1992 n. 225.

Il Sindaco al verificarsi dell'emergenza nell'ambito del territorio comunale assume la direzione e il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alle popolazioni colpite e provvede ai primi interventi necessari a fronteggiare l'emergenza quanto previsto dalla pianificazione di emergenza.





Prevenzione art.3 L. 225/92

L.100/2012

Attività volte ad evitare o ridurre al minimo la possibilità che si verifichino danni conseguenti all'evento

WELCOME TO STROMBOLI
One of the most beautiful and fascinating islands in the Mediterranean sea

The Island of Stromboli is special and unique and its ecosystem is an enchanting mix of beautiful coasts, volcanic sand beaches, wonderful sea and typical vegetation.

**Stromboli is...
also an active volcano**

In order to let you enjoy in safety the island and its fantastic beauties, we remind you that - due to the recent intense activity of the volcano - in accordance with ordinance n. 12102 of December the 31st 2002 - situations to the top of the volcano are strictly forbidden. Do not enter in the area bounded by the blue line on the map, there is no restriction regarding the beaches and the residential areas.

In the very exceptional event of tidal waves, an alarm siren will warn of the danger. Please leave the seaboard as soon as you can and go inland. The inhabitants of Stromboli will indicate you the safety areas.

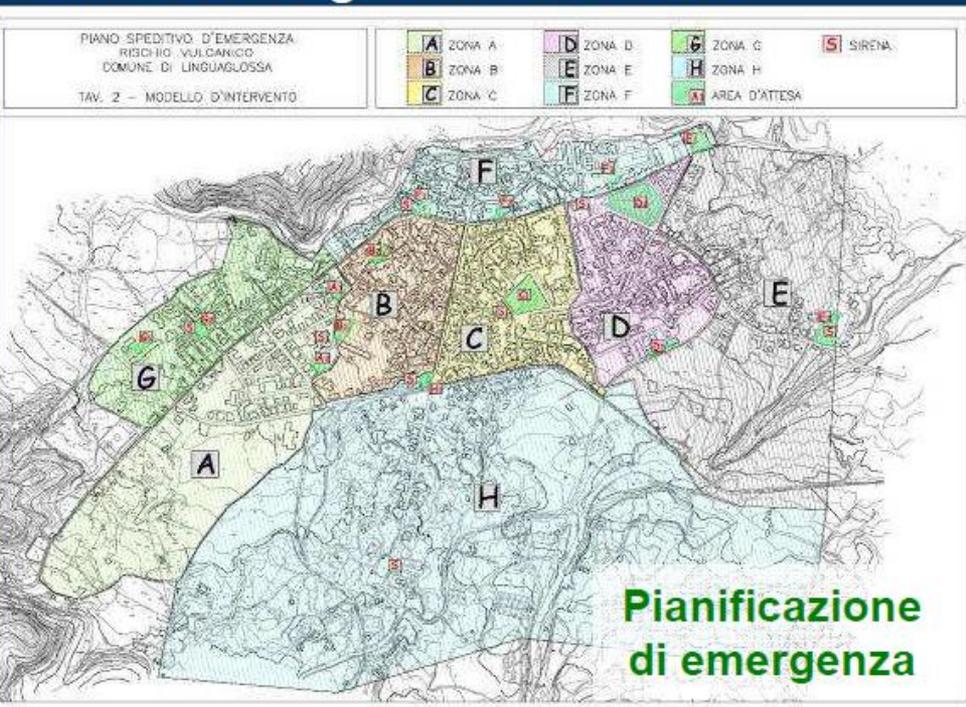
To make your journey more safe, please use the official guides. They know the dangers of the volcano, and will help you and support your extraordinary world.

Enjoy your stay in STROMBOLI

Info:
City:
Volcan:
Inqui:

Informazione

RESILIENZA



Pianificazione di emergenza

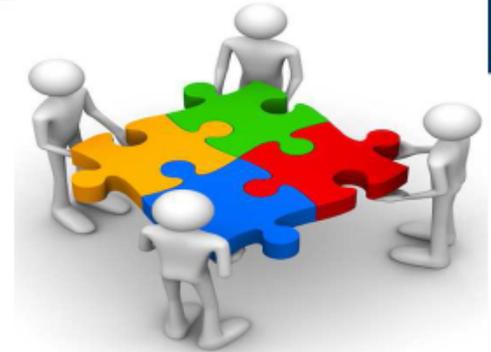
“attività non strutturali”



Attività addestrativa

La pianificazione dell'emergenza

....per garantire una efficace risposta del sistema....



L'efficacia del sistema generale di risposta a un'emergenza, sia per le azioni poste in essere a livello locale sia, ove necessario, per il supporto reso disponibile dall'esterno, è fortemente condizionata alla piena e completa definizione di adeguati strumenti di pianificazione.

La pianificazione di emergenza è un'attività di sistema, cui concorrono in forma coordinata e organizzata tutti i soggetti interessati, a ognuno dei quali compete la definizione, nei rispettivi ambiti territoriali e funzionali, degli strumenti organizzativi e procedurali.

Piano di Emergenza

Si definisce piano di emergenza l'insieme delle procedure operative di intervento per fronteggiare una qualsiasi calamità attesa in un determinato territorio.



Area di evacuazione

FUNZIONI DI SUPPORTO PER IL CENTRO OPERATIVO COMUNALE



F.2 Sanità



F.1 Tecnica e di pianificazione



F.9 Censimento danni a persone e cose



F.3 Volontariato



F.8 Strutture Operative locali/ Viabilità



F.7 Telecomunicazioni



F.4 materiali e mezzi



F.5 Servizi Essenziali



F.6 Assistenza alla popolazione



COMPETENZA DEL SINDACO

FUNZIONI DI SUPPORTO PER IL CENTRO OPERATIVO INTERCOMUNALE



F.1 Tecnica e di pianificazione



F.8 Servizi Essenziali



F.2 Sanità



F.9 Censimento danni a persone e cose



F.3 Mass-media e informazione

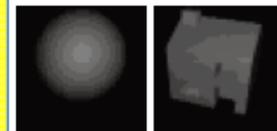


F.10 Strutture Operative



F.4 Volontariato

COM
Centro operativo misto/intercomunale



F.11 Enti Locali



F.5 materiali e mezzi



F.12 Materiali pericolosi



F.6 Trasporti circolazione, viabilità



F.13 Assistenza alla popolazione



F.7 Telecomunicazioni



F.14 Coordinamento Centri Operativi

COMPETENZA DELLA PREFETTURA (PROVINCIA)

**GRAZIE
DELL'ATTENZIONE**