

SISMOGRAFI

Definizione strumenti che registrano le onde sismiche

STRUTTURA

- * Massa sospesa a una molla e collegata con un pennino
- * Rullo di carta ruotante e solidale con il terreno

Durante i movimenti sismici

- * la massa resta ferma per inerzia
- * il suolo e il rullo oscillano su e giù
- * il pennino lascia una traccia sul rullo

SISMOGRAMMI

Definizione Il sismogramma è la registrazione grafica del movimento sismico

I diversi tipi di onde prodotte in un terremoto si propagano con velocità differenti

Quanto più ci si allontana dall'ipocentro, tanto maggiore è l'intervallo di tempo fra il momento in cui iniziano ad arrivare le onde più veloci e il momento in cui giungono le onde più lente.

Nell'AREA PROSSIMA all'epicentro (punto della superficie terrestre più vicino all'ipocentro) il sismogramma appare molto complicato e confuso

per l'ampiezza delle oscillazioni che possono mandare fuori scala gli strumenti ("salto dei pennini")

per l'arrivo quasi contemporaneo di vari tipi di onde, a causa della brevità del percorso effettuato.

A una certa DISTANZA dall'epicentro i gruppi di onde cominciano a separarsi e nel sismogramma si riconosce una **struttura fondamentale**

* L'**inizio** delle oscillazioni e la **prima parte del sismogramma** corrispondono all'arrivo delle onde P

* Nella **parte centrale** del sismogramma all'arrivo delle onde P si sovrappone quello delle onde S

* Nell'**ultima parte** del sismogramma (*coda*) compaiono le onde superficiali (più lente e più ampie)

Le **prime onde** che vengono registrate sono le **onde P** (onde prime longitudinali)
sono rappresentate da *vibrazioni regolari*
- di ampiezza piccola
- di periodo breve

Le **onde** che vengono registrate in un **secondo tempo** sono le **onde S** (onde seconde trasversali)
sono rappresentate da *vibrazioni non regolari*
- di ampiezza grande
- di periodo lungo

Le **onde** che vengono registrate **per ultimo** sono le **onde L** (onde lunghe superficiali)
sono rappresentate da *vibrazioni non regolari*
- di ampiezza grandissima
- di periodo lunghissimo

(sono le scosse che provocano i danni maggiori)

SISMOGRAMMI

NB Dalla lettura di un sismogramma
si possono ricavare numerose informazioni

- la potenza e la durata del terremoto
- la posizione dell'epicentro
- la profondità dell'ipocentro
- la direzione e l'ampiezza del movimento
lungo la faglia che ha generato il terremoto
- l'estensione della faglia

Per la stessa via si ricavano, inoltre,
dati sulla struttura interna della Terra

NB. si distinguono

TERREMOTI SUPERFICIALI	con profondità ipocentrale tra 0 e 70 km
TERREMOTI INTERMEDI	con profondità tra 70 e 300 km
TERREMOTI PROFONDI	con profondità oltre i 300 km

LOCALIZZAZIONE dell'EPICENTRO

Per determinare la **posizione dell'epicentro**

Si confrontano i dati provenienti da almeno tre stazioni sismografiche

In base ai dati ricevuti
si tracciano su una carta geografica equidistante
circonferenze con raggio uguale alla distanza ricevuta per ciascuna stazione

- **L'epicentro del terremoto
corrisponde al punto di intersezione delle circonferenze**

FORZA dei TERREMOTI

SCALE SISMICHE

SCALA MCS

Mercalli Cànani Sieberg

Definizione

Scala che misura l'**intensità** di un sisma basandosi sugli **effetti** che le scosse sismiche producono in superficie

*scala basata su criteri soggettivi
danni provocati dal sisma*

VALUTAZIONE

La scala MCS assegna ad ogni sisma un *grado di intensità*

Il grado di intensità varia dal I° al XII°

Le scosse dal I° al V° provocano scuotimenti senza causare seri danni
Le scosse dal VI° al VIII° lesionano gli edifici
Le scosse dal IX° al XII° distruggono gli edifici

NB: la valutazione dipende da molti fattori estranei e indipendenti rispetto al terremoto

Sismi di uguale forza
possono avere diverso grado di intensità
per le diverse circostanze in cui avvengono

FORZA dei TERREMOTI

SCALE SISMICHE SCALA RICHTER

Definizione Scala basata sulla **magnitudo** del terremoto

MAGNITUDO Grandezza che definisce la forza di un terremoto

*Grandezza che misura l'ampiezza delle onde sismiche
indipendentemente dagli effetti con cui si manifesta in superficie*

La magnitudo di un terremoto

★ è calcolata in base all'ampiezza delle onde sismiche

MAGNITUDO e INTENSITA' **confronto**

ǀ Non sempre c'è corrispondenza tra intensità e magnitudo

ǀ Può accadere che due terremoti di diversa magnitudo
provochino effetti che vengono classificati nel medesimo grado di intensità

Terremoti superficiali in zone densamente popolate
producono molti più danni di terremoti che si verificano in zone desertiche

Terremoti superficiali producono molti più danni
di terremoti di uguale magnitudo ma con ipocentro profondo

→ **LA MAGNITUDO**

è la misura strumentale della forza del terremoto
nel punto in cui questo si è originato

Il valore della magnitudo è il medesimo
in qualunque punto della Terra venga effettuata la sua misurazione

→ **L'INTENSITA'**

si riferisce agli effetti provocati dal terremoto in una certa zona

ǀ Magnitudo e intensità
sono concetti diversi e non sono interscambiabili

Tuttavia a parità di condizioni
all'aumento della magnitudo aumenta l'entità degli effetti

ISOSISME

Definizione Linee chiuse che racchiudono zone di uguale intensità sismica

- ⊙ l'isosisma più interna racchiude l'area dell'epicentro
- ⊙ l'isosisma più esterna delimita l'area complessiva all'interno della quale il terremoto è stato in qualche modo percepito

IMPORTANZA

Le isosisme forniscono informazioni sulla natura e struttura geologica del terreno

Se i terreni della crosta terrestre fossero omogenei, le isosisme sarebbero simili a circonferenze concentriche

In realtà sono curve, lobate e complesse

EFFETTI dei TERREMOTI

La conseguenza fondamentale dell'arrivo delle onde sismiche in superficie è l'oscillazione del suolo, che si trasmette agli oggetti sovrastanti

→ DANNI AGLI EDIFICI

■ sono provocati

- dai movimenti orizzontali del suolo
- da forti accelerazioni che gli edifici subiscono
- dalla durata delle oscillazioni (tra 20 e 60 secondi)

■ dipendono

- dal tipo di costruzioni

Le costruzioni antisismiche
sono in grado di resistere maggiormente

- dalla natura geologica del terreno su cui poggiano gli edifici

Sedimenti incoerenti (ghiaia e sabbia)
a causa delle vibrazioni possono costiparsi

Altri tipi di terreno
subiscono un fenomeno di liquefazione
(perdono ogni consistenza)
e gli edifici sovrastanti affondano in essi

→ FRATTURE DEL TERRENO

→ SOLLEVAMENTO o ABBASSAMENTO DEL SUOLO

→ VARIAZIONE DEL LIVELLO DELL'ACQUA NEI POZZI

PREVISIONE dei TERREMOTI

PREVISIONE STATISTICA

si basa

- ★ sull'**osservazione**
che la distribuzione geografica delle aree sismiche
non è casuale, ma ben definita.
- ★ sul **presupposto**
che in ogni data area,
la storia sismica
abbia caratteristiche statisticamente simili nel tempo
(*cataloghi sismici*)

PREVISIONE DETERMINISTICA

a breve termine

si basa sulla ricerca dei **segnali premonitori**

- ★ sollevamento e anomalie del terreno (nella zona epicentrale)
- ★ variazione del livello di
 - laghi
 - corsi d'acqua
 - pozzi
- ★ variazione di temperatura torbidità delle acque dei pozzi
- ★ segni di irrequietezza negli animali
- ★ boati sotterranei

PREVENZIONE dei TERREMOTI

SOSPENSIONE DEL FUNZIONAMENTO

di




- ✦ centrali elettriche
- ✦ centrali nucleari
- ✦ oleodotti

ALLONTANAMENTO DELLE PERSONE

COSTRUZIONI ANTISISMICHE

- * materiale di costruzione in cemento armato
- * fondazioni solide
- * muri ben legati
- * l'altezza non deve superare il doppio della larghezza
- * finestre non molto ampie
- * terrazzi e cornicioni non molto sporgenti
- * strade più larghe dell'altezza delle

DISTRUBUZIONE GEOGRAFICA DEI TERREMOTI

-  Sismicità con epicentri lungo il sistema dorsali oceaniche
-  Sismicità in prossimità delle grandi fosse oceaniche
-  Sismicità lungo il percorso di catene montuose di recente formazione dal Mediterraneo all'Himalaya

SISMICITA' in ITALIA

L'Italia è una zona altamente sismica

CAUSE

L'Italia è situata in una zona di collisione che attraversa il Mediterraneo

In questa zona vengono a contatto

- ⊙ la zolla africana
- ⊙ la zolla eurasiatica

NB Le onde sismiche possono

- ◆ riflettersi
- ◆ rifrangersi
- ◆ attenuarsi
- ◆ ampliarsi

*nella pianura padana

le onde sismiche arrivano in superficie attenuate

(attraversano una spessa coltre di sedimenti)

*nell'Appennino meridionale

le onde sismiche arrivano in superficie ampliate

(attraversano rocce rigide)

MAREMOTI

Definizione

Perturbazione sulla superficie del mare
che si propaga con velocità altissime

come onde molto alte
(tra i 500 km/h e i 1000 km/h)

CAUSA

Terremoto sottomarino
che fa sollevare o abbassare bruscamente
un tratto del fondo del mare

*L'oscillazione del fondo marino
provoca la perturbazione della massa d'acqua sovrastante
e genera in superficie un'onda
che si propaga ad alta velocità.*

Al diminuire della profondità del mare
diminuisce la velocità dell'onda
ma ne cresce l'altezza
e sulle coste si abbattono alte muraglie di acqua

NB In Giappone i maremoti vengono chiamati: **tsunami**

BRADISISMI

Definizione Movimenti verticali lenti e senza scosse della crosta terrestre

NB si osservano facilmente lungo la costa

TIPI

BRADISIMO POSITIVO **quando la costa si abbassa**

BRADISIMO NEGATIVO **quando la costa si innalza**

esempio di bradisismo: il **Serapeo di Pozzuoli**

I fori lasciati a diverse altezze dai litotomi sulle colonne del tempio Serapeo testimoniano le alterne fasi di bradisismo che hanno interessato l'area di Pozzuoli