

Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura

Progetto di costruzioni in zona sismica
A.A. 2024/2025

02 – EFFETTI DEI TERREMOTI

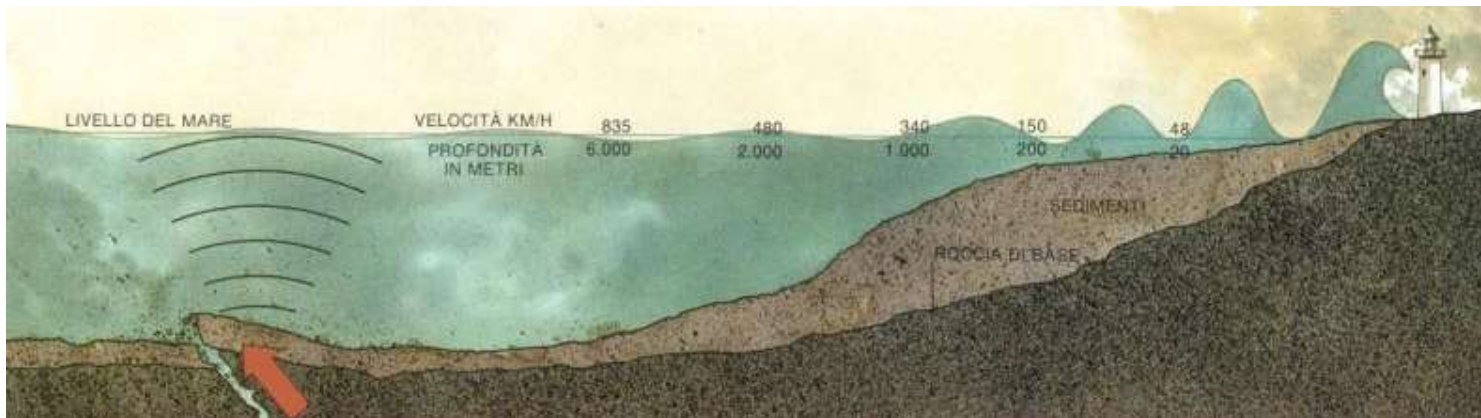
Edoardo M. Marino, Università degli Studi di Catania

Maremoto (Tsunami)

È causato da terremoti con epicentro in mare

Dove l'acqua è profonda le onde viaggiano a velocità elevatissime (700-800 km/h)

Al ridursi della profondità la velocità si riduce ma aumenta enormemente l'altezza dell'onda



Come proteggersi

È praticamente impossibile garantire la sicurezza delle costruzioni e la salvaguardia della vita

Bisognerebbe fare prevenzione:

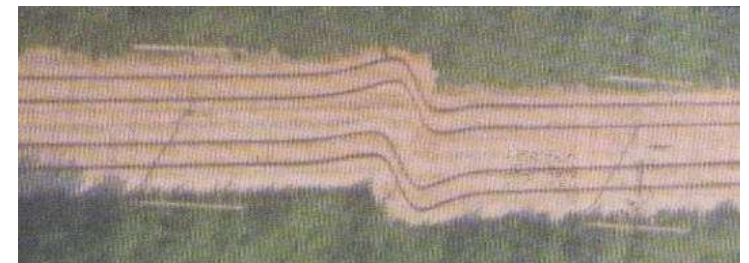
- Evitare costruzioni in zone litoranee a rischio di maremoto
- Creare sistemi di allarme e piani di evacuazione che consentano di mettere in salvo le persone

Movimenti della faglia, smottamenti del terreno, frane



Come proteggersi:

- Gli enti pubblici (comuni, ecc.) devono individuare nel piano regolatore le zone a rischio di frana e considerarle non edificabili
- Il progettista deve curare le fondazioni, per evitare movimenti relativi tra i punti alla base dell'edificio



Liquefazione del terreno

Si verifica in alcuni terreni sabbiosi saturi d'acqua e può interessare:

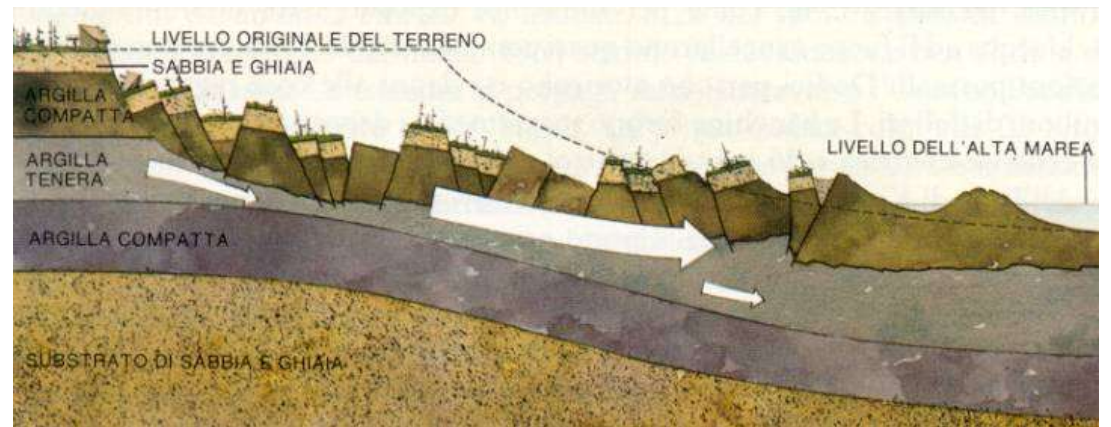
- gli strati superficiali



Liquefazione del terreno

Si verifica in alcuni terreni sabbiosi saturi d'acqua e può interessare:

- gli strati superficiali
- Gli strati profondi



Convivere con il terremoto

Non è possibile vietare di costruire in zona sismica:

- Le onde sismiche si propagano dall'epicentro interessando zone molto estese
- In Italia, la quasi totalità del territorio è esposta agli effetti del sisma

Distinguiamo gli effetti causati da:

- terremoti moderati (più frequenti, basso periodo di ritorno T_R)
- terremoti severi (per fortuna, meno frequenti, alto periodo di ritorno T_R)

Terremoti moderati: ribaltamento dei mobili

Compromette temporaneamente l'operatività:

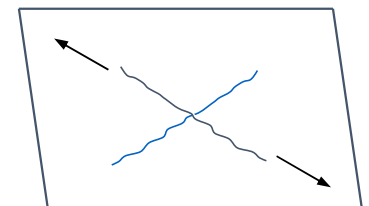
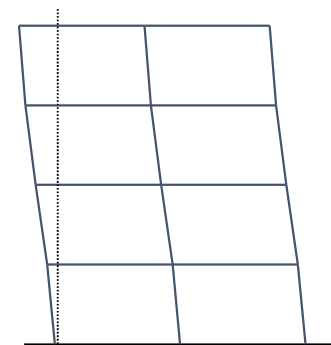
- può essere tollerabile per certi edifici (residenze private)
- non è accettabile per edifici importanti dal punto di vista della protezione civile (ospedali, stazioni dei vigili del fuoco)



Terremoti moderati: danni a tramezzi

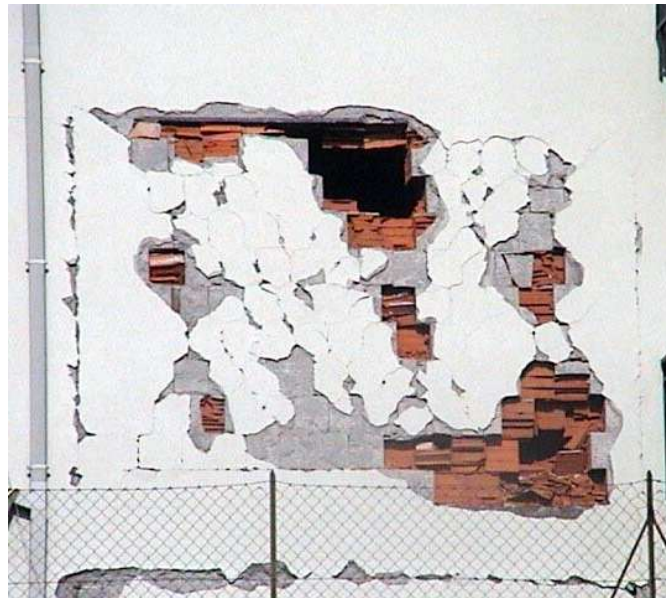
Può essere inaccettabile per terremoti frequenti anche per edifici di non particolare importanza

- può rendere l'edificio inagibile per tempi prolungati
- comporta costi di ripristino importanti



Terremoti moderati: danni ai tamponamenti

Formazione di lesioni nella tamponatura, provocata da azioni che agiscono nel piano della tamponatura



Terremoti moderati: danni ai tamponamenti

... oppure espulsione della tamponatura, provocata da azioni che agiscono nella direzione ortogonale alla tamponatura

Possano comportare rischi per la vita umana



Terremoti severi: danni agli elementi resistenti

Rottura per tagli di elementi strutturali



Il danno può essere esasperato da difetti costruttivi (mancanza di staffe)



Terremoti severi: plasticizzazione dei pilastri a flessione

Quando si verifica per tutti i pilastri di un piano si attiva il meccanismo di collasso di piano soffice



Terremoti severi: plasticizzazione dei pilastri a flessione

Quando si verifica per tutti i pilastri di un piano si attiva il meccanismo di collasso di piano soffice:

- Danneggia l'edificio in modo irreparabile



Terremoti severi: plasticizzazione dei pilastri a flessione

Quando si verifica per tutti i pilastri di un piano si attiva il meccanismo di collasso di piano soffice:

- danneggia l'edificio in modo irreparabile
- Può comportare il crollo dell'edificio



Terremoti severi: plasticizzazione dei pilastri a flessione

Quando si verifica per tutti i pilastri di un piano si attiva il meccanismo di collasso di piano soffice:

- danneggia l'edificio in modo irreparabile
- Può comportare il crollo dell'edificio



Terremoti severi: plasticizzazione dei pilastri a flessione

Quando si verifica per tutti i pilastri di un piano si attiva il meccanismo di collasso di piano soffice:

- danneggia l'edificio in modo irreparabile
- Può comportare il crollo dell'edificio



Terremoti severi: plasticizzazione dei pilastri a flessione

Il crollo può coinvolgere tutti i piani dell'edificio ...



La filosofia del progetto antisismico

Terremoti moderati (frequenti):

- limitare i danni degli elementi non-strutturali, per minimizzare i costi di ripristino e la sospensione di attività
- In alcuni casi bisogna garantire l'operatività

Terremoti severi (rari):

- Evitare danni alle strutture sarebbe troppo costoso e quindi non conviene economicamente
- Bisogna però evitare il crollo e la perdita di vite umane