



Marche agricole

Confagricoltura Unione Provinciale Agricoltori - Ancona

Notiziario mensile per gli agricoltori marchigiani

Anno LXIII - n.3 - Ancona Marzo 2017

Amplificazione Sismica: effetti locali e di sito

Spesso ci si interroga sulla diversità dei danni agli edifici a seguito di una crisi sismica, all'interno di un centro abitato, oppure tra diversi centri abitati, si osservano danni di gravità anche molto diversa, in aggiunta si osservano a volte dei danni causati da terremoti anche ad edifici con una corretta progettazione strutturale antisismica.

Da queste prime considerazioni appare chiaro che una buona progettazione non è da sola sufficiente a garantire condizioni di sicurezza e che anche strutture adeguatamente dimensionate per resistere a terremoti forti possono venire distrutte o danneggiate per problemi legati al sito e ai terreni di

fondazione.

Durante un terremoto, infatti, gli ammassi rocciosi e i terreni presenti in un dato territorio rispondono in maniera differente e i rilievi dei danni prodotti dall'azione sismica mostrano sempre irregolarità e variazioni areali. Tali variazioni, soprattutto laddove le tipologie edilizie presentano caratteristiche simili, sono chiaramente riconducibili alle caratteristiche geomorfologiche e geotecniche del sito e alle interazioni tra azione sismica e terreni, che possono dare luogo a fenomeni, quali la focalizzazione delle onde sismiche o di risonanza. È ormai dimostrato che alcuni siti possono amplificare

anche di dieci volte alcune componenti del moto sismico che li attraversa, altri le attenuano, altri ancora collassato, coinvolgendo le eventuali sovrastanti costruzioni, ogni sito risponde poi in modo diverso a terremoti diversi.

Oggi è scientificamente riconosciuto che il comportamento di una costruzione durante un terremoto dipende da tre fattori: dalle caratteristiche energetiche dell'azione sismica (intensità del terremoto), dalle caratteristiche strutturali del manufatto (progetto della costruzione) e dalle caratteristiche geologiche locali (sito) (fig. 1).

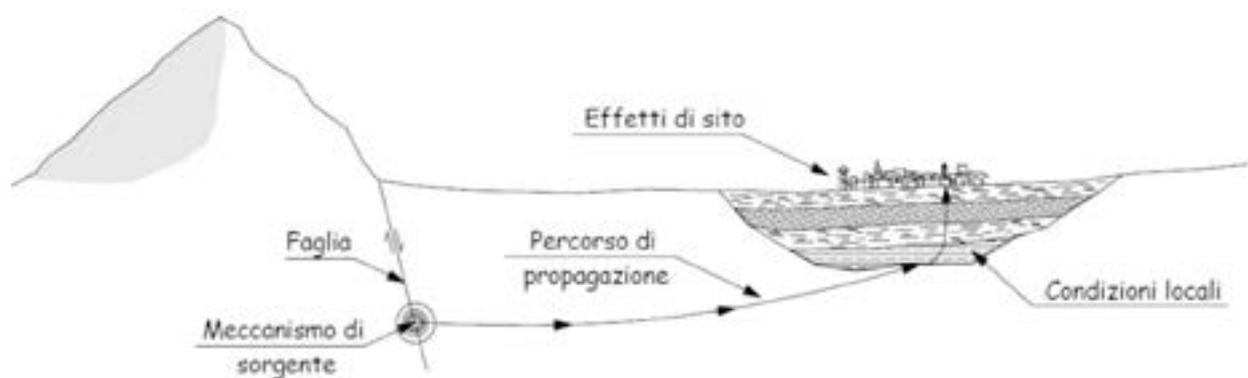


Fig.1

Per quanto riguarda la risposta geologica ad un determinato terremoto, si possono distinguere due grandi categorie: condizioni geologiche instabili e condizioni geologiche stabili. Alla prima categoria appartengono quei terreni nei quali, durante un determinato

evento sismico, si possono avere fenomeni di instabilità, locali o generalizzati, associati a grandi movimenti di massa (movimenti franosi, crolli di roccia, ecc.) o elevate deformazioni permanenti e cedimenti (causati ad esempio dalla presenza di cavità, da fenomeni di

liquefazione dei terreni sabbiosi saturi, dalla densificazione di terreni granulari sopra falda, dalle deformazioni indotte da faglie attive, nuove condizioni idrogeologiche, ecc.). Tali fenomeni causano immancabilmente il collasso delle sovrastanti strutture,

anche se dimensionate con criteri antisismici.

Alla categoria delle condizioni geologiche stabili appartengono invece quei terreni nei quali, durante il terremoto, gli sforzi indotti dall'azione sismica risultano inferiori alla loro resistenza al taglio. In questo caso si ha una modificazione del moto sismico in arrivo al sito, di cui vengono esaltate alcune componenti e attenuate delle altre, e i cui effetti globali sono una maggiorazione o riduzione delle azioni sismiche, che possono essere trasmesse alle sovrastanti strutture, rispetto a quelle che si avrebbero se alla superficie del deposito affiorasse la roccia o un terreno molto duro pianeggiante. Da quanto sopra esaminato, appare evidente che, per valutare in maniera realistica le azioni sismiche sulle costruzioni,

non basta definire il terremoto atteso di riferimento su terreno rigido al bedrock o su roccia affiorante, ma è necessario conoscere le modifiche che subiscono le onde sismiche nel tratto finale del loro percorso dalla sorgente alla superficie, e che a seconda della locale natura geologica e in particolare della loro rigidità e resistenza al taglio, possono comportare, in corrispondenza di particolari eventi sismici, anche delle instabilità, locali o generalizzate, ed elevati cedimenti e deformazioni del terreno.

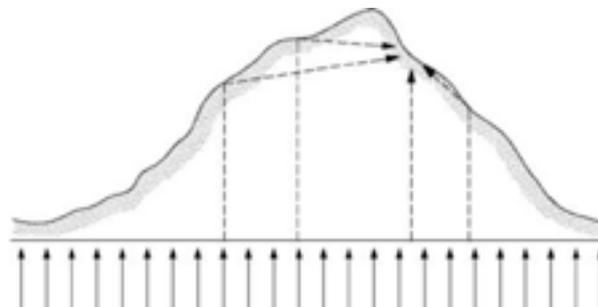
Nella terminologia sismica gli effetti dei terremoti dovuti alle condizioni geomorfologiche e geotecniche del sito, inclusi anche degli effetti di instabilità, sono indicati con il termine *effetti locali*; le modificazioni del moto sismico dovute alle mutue interazioni tra onde sismiche e

proprietà geotecniche dei materiali attraversati nelle condizioni geologiche stabili vengono invece indicati con il termine *effetti di sito*. Tali modifiche riguardano tutte le componenti del moto e cioè ampiezza, contenuto in frequenza, durata, direzione di propagazione.

Sia per gli effetti locali che per quelli di sito serve considerare anche il fenomeno di amplificazione del moto a causa degli effetti topografici che è da attribuire alla focalizzazione delle onde sismiche.

Il fenomeno fisico di amplificazione del moto sismico alla sommità di un rilievo topografico va attribuito sia a fenomeni di focalizzazione delle onde sismiche sia all'interazione fra onde sismiche incidenti e onde sismiche rifratte (fig.2)

Fig. 2



La quantificazione degli effetti locali e degli effetti di sito costituisce un'operazione molto complessa sotto il profilo scientifico, ma, ai fini della riduzione del rischio sismico in una data regione, è un passo obbligato. Per questo motivo si dispone di una grande varietà di metodi e di strumenti di calcolo, ed è l'obiettivo di quell'insieme di studi sismologici, geologici, di ingegneria geotecnica

e strutturale, noti come studi di microzonazione sismica, il cui esito è una suddivisione del territorio in zone a diversa pericolosità sismica. La microzonazione sismica si pone quindi l'obiettivo di valutare, sia a scala comunale che a quella di singolo edificio, i possibili fenomeni di amplificazione sismica locale contribuendo alla valutazione della pericolosità sismica in relazione

alle caratteristiche geologiche e morfologiche utilizzando analisi geologiche e sismiche in sito per arrivare alla definitiva progettazione delle strutture

Andrea Dignani

GEOLOGO

www.geostudiodignani.it