

CONOSCERE

Rischio vulcanico, intervista al Direttore dell'Osservatorio Vesuviano

Antonio Toscano
 13 aprile 2016

In occasione dell'iniziativa 'A Scuola di Vulcani' dell'Osservatorio Vesuviano, grazie alla quale studenti di tutte le scuole potranno visitare la Sala Monitoraggio dei Vulcani Napoletani (Vesuvio, Ischia e Campi Flegrei), allo scopo di diffondere la consapevolezza del rischio vulcanico, il Direttore dell'Osservatorio Vesuviano, il Dr. Giuseppe De Natale, ha concesso la seguente e interessante intervista a Conosceregeologia.it.

Egr. Direttore De Natale, come è nata questa bellissima iniziativa 'A Scuola di Vulcani'?

"È nata perché talvolta qualche scuola ce lo ha chiesto, e noi li abbiamo acccontentati, notando un enorme interesse da parte degli studenti, in qualche caso anche delle elementari."

Perché è importante, secondo Lei, diffondere la cultura del rischio vulcanico?

"Per chi vive nelle aree a rischio vulcanico è molto importante avere una percezione realistica del rischio, perché qualunque piano di emergenza è inutile se non è realmente conosciuto e condiviso appieno dalla popolazione."

Al congresso "Il Vesuvio ed il rischio vulcanico", tenutosi a Napoli nel 2014, lei disse che l'educazione al rischio è la vera emergenza, potrebbe spiegare ai nostri lettori il significato di queste parole?

"La mia frase voleva chiarire che, benché i vulcani dell'area napoletana siano raramente in eruzione (Ischia non erutta dal 1302, i Campi Flegrei dal 1538 ed il Vesuvio dal 1944) l'emergenza è di fatto continua, perché se la popolazione non ha una corretta percezione del rischio vulcanico è completamente in balia dell'informazione mediatica sensazionalistica, che sfrutta il grande potenziale emotivo del fenomeno vulcanico per diffondere allarmismo. Al contrario, una corretta percezione del rischio è la componente di base per il successo di qualunque operazione in emergenza. Per questo educare la popolazione a conoscere cosa realmente significa rischio vulcanico è l'operazione attualmente più importante nelle nostre aree. E questa educazione è molto più incisiva se acquisita da molto giovani, in età scolare."

Da dove nasce la scarsa coscienza di vivere in un territorio a rischio vulcanico nonostante la Regione Campania, in particolare l'area vesuviana, è rinomata per i rischi naturali di tipo vulcanico?

"Nasce prima di tutto dal fatto che, come detto, i nostri vulcani eruttano raramente, ed in epoca recente non c'è esperienza di eruzioni. Inoltre, le eruzioni del Vesuvio, quelle più vicine nel tempo, sono state per lo più di esplosività moderata o bassa, per cui manca un'esperienza recente di forti eruzioni es-



nella foto: turisti al cratere del Vesuvio

plosive (come fu ad esempio la subpliniana del 1631). Pertanto, le popolazioni attuale sono state naturalmente portate a trascurare il rischio vulcanico, il che ha favorito i fenomeni di intensa urbanizzazione di queste aree, ben oltre i limiti che avrebbe imposto una corretta considerazione del rischio."

Sicuramente la Vostra iniziativa è da apprezzare, partire dalle scuole facendo vedere da vicino agli studenti, che sono il nostro futuro, la vostra attività di monitoraggio e sorveglianza dei vulcani campani, accresce la consapevolezza del rischio, ma cosa dovrebbero fare anche le altre istituzioni, quelle politiche in particolare?

"Le altre Istituzioni dovrebbero parimenti favorire una conoscenza diffusa del rischio vulcanico e dei comportamenti atti a mitigarlo. La Politica, inoltre, dovrebbe considerare una ri-pianificazione e messa in sicurezza del territorio nell'ottica della minimizzazione del rischio vulcanico."

Il Vesuvio è il vulcano più studiato e monitorato al mondo grazie alle vostre strumentazioni e ai vostri ricercatori di altissimo livello. Potrebbe, per coloro che non possono venire dal vivo presso il vs. Istituto, dire dove reperire notizie e aggiornamenti sullo stato di attività e controllo dei vulcani napoletani?

"Prima di tutto sul nostro sito web: www.ov.ingv.it, che presto ristrutturiamo completamente perché diventi più attrattivo, incisivo e di più facile consultazione. Abbiamo poi in programma molte nuove iniziative, basate sui più avanzati metodi di comunicazione, per divulgare per quanto possibile in

maniera capillare le nostre attività e le nostre conoscenze."

Ai geologi, coloro che vivono più da vicino il territorio, spesso viene chiesta, da gente comune, qual'è la situazione attuale di attività del Vesuvio e dei Campi Flegrei e (domanda classica ma lecita) quando e se erutteranno. Cosa consiglia di dire ai geologi, che spesso si trovano a dover rispondere a gente che pone loro queste domande, in quanto visti, giustamente, professionalmente i più preparati in materia?

"Vesuvio e Campi Flegrei (come anche Ischia) sono vulcani attualmente quiescenti ma, per quanto possiamo saperne, ancora attivi; quindi c'è quasi certezza che erutteranno di nuovo in futuro. Purtroppo non possiamo dire quando, perché la previsione dei vulcani è possibile solo a 'breve termine' e non 'a lungo termine'. Prima di una nuova eruzione, però, ci saranno quasi certamente dei fenomeni precursori evidenti, che possono anche iniziare mesi, anni o addirittura decenni prima. Il vero problema, contrariamente a quello che pensa la gente comune, il vero problema non è che potrebbero non esserci fenomeni precursori (mancato allarme), bensì che, anche in presenza di fenomeni precursori evidenti, l'eruzione possa non avvenire (falso allarme). Quando infatti la popolazione è molto numerosa (le zone rosse di Vesuvio e Campi Flegrei contengono da 500000 a 700000 persone) evacuare aree enormemente popolate sapendo che la probabilità di un falso allarme è comunque molto alta rappresenta un grande problema, politico, economico e sociale."

FINE •

IN PRIMO PIANO

Il giornale on line CONOSCERE GEOLOGIA presentazione prima uscita cartacea

La testata giornalistica Conosceregeologia è nata con lo scopo di divulgare la cultura geologica, quindi, attraverso le esperienze e la voglia di un gruppo di geologi, si propone di spiegare a tutti di cosa si occupa la geologia e cosa fa il geologo.

Ma cultura geologica non è solo geologia, quindi, Conosceregeologia parla anche di ambiente, rischi naturali, ingegneria, architettura e aggiornamenti normativi.

Conosceregeologia è fruibile da tutti, dagli insegnanti, dai giovani, dai bambini e dai tecnici in generale e ha una veste grafica totalmente moderna e completamente interattiva, continuamente aggiornata, con la possibilità per gli utenti di interagire sulla pagine social di Facebook, Twitter, LinkedIn e Google Plus.

Ha sezioni "news" (con notizie di attualità), "conoscere" (con articoli di approfondimento) e "rubriche multimediali", con fotografie e video che illustrano e fanno entrare la geologia nelle case di tutti.

Con la rubrica "il geologo risponde", inoltre, tutti i lettori possono inviare domande e interagire direttamente con il geologo specialistico del settore.

In "geologia e dintorni" i lettori troveranno notizie di scienze vicine alla geologia come l'ingegneria, l'architettura e la chimica, mentre la rubrica "geologia per le scuole" è dedicata ai ragazzi, dalle elementari alle superiori, che vogliono conoscere il mondo della geologia.

Tutti gli articoli di sono scritti da autori che fanno della geologia prima di tutto una professione.

A quasi un anno dall'ingresso in rete di Conosceregeologia.it abbiamo pensato di raccogliere gli articoli che, ad oggi, hanno avuto più successo e pubblicarli in questo primo numero cartaceo, con la speranza di entrare anche in quei luoghi senza rete internet o tra le mani di chi un PC non sa usarlo.

Buona lettura.

Il Direttore Responsabile
 Antonio Toscano

(geologo e giornalista pubblicitista)



Intervista a Peduto, presidente del Consiglio Nazionale dei Geologi



nella foto: dr. Francesco Peduto

Antonio Toscano
 21 settembre 2016

Al Remtech2016 di FerraraFiere, abbiamo intervistato il Presidente del Consiglio Nazionale dei Geologi, il dr. Francesco Peduto con il quale abbiamo parlato di rischio idrogeologico, rischio sismico e del ruolo del geologo.

Presso i padiglioni di FerraraFiere, in cui è in corso il Remtech2016, abbiamo intervistato il Dr. Francesco Peduto, Presidente del Consiglio Nazionale dei Geologi.

Il Dr. Peduto, che stamane è intervenuto all'importante Conferenza Nazionale sul Rischio Idrogeologico, ai nostri microfoni ha spiegato l'importanza del Geologo nelle progettazioni idrogeologiche e sismi-

che. A tal riguardo ha detto che: "è fondamentale la figura del geologo... è importante che ci chiamino prima, per mitigare i rischi".

All'indomani del terremoto di Amatrice, con Peduto abbiamo anche parlato di rischio sismico, di microzonazioni e normative sismiche.

LEGGI L'INTERVISTA COMPLETA:

CONTINUA A PAG. 2



CARDINE
 IMPRESA DI COSTRUZIONI SRL

CARDINE SRL
 via Fangarielli, 5 | 84131 | SALERNO
 Tel: (+39) 089/301932 | info@cardinesrl.it | www.cardinesrl.it

Presidente, qual è l'importanza del geologo nelle fasi progettuali?

È fondamentale, e purtroppo gli eventi che succedono in continuazione nel nostro paese sia sul rischio sismico e sia sul rischio idrogeologico, dimostrano quanto sia importante e fondamentale la figura del geologo. E come ho potuto sottolineare anche stamattina, è importante che ci chiamino prima per far sì che non accadano certe cose per mitigare i rischi e non dopo per spiegare che cosa è successo.

All'Italia cosa manca per ridurre il rischio idrogeologico?

Manca una grande cultura di base e una grande volontà politica. Noi siamo un paese geologicamente giovane e pertanto soggetto a tutti questi rischi. Il nostro è un paese molto differente dagli altri paesi europei, faccio sempre l'esempio delle frane... delle 700.000 frane censite nel continente europeo, 530.000 (oltre il 70%, secondo l'ultimo rapporto ISPRA) sono nel nostro paese. Noi assolutamente non possiamo affrontare questi problemi come li affrontano in Germania, in Polonia o in Francia. Le problematiche del rischio idrogeologico e del rischio sismico devono essere al centro delle azioni di Governo e speriamo che dopo le ultime sciagure, finalmente si metta mano a un piano pluridecennale che accorpri in se tutti i rischi geologici.

Il Governo si sta muovendo sulla giusta strada?

Io di norma non sono molto ottimista. Però per una volta non vorrei mettere il carro davanti ai buoi, perché per la prima volta si sente parlare di pianificazione e non solo di ricostruzione. C'era già un'azione avviata del Governo sul rischio idrogeologico che era quella di #italiasicura. Certo le risorse sono molto poche e il paese vive un momento difficile. Ma in qualche modo e da qualche parte bisogna pure iniziare, e mi pare che i tempi siano maturi per iniziare questo percorso virtuoso.

Quel è l'importanza delle Microzonazioni sismiche e perché negli ultimi anni questi studi si siano fermati?

Ci sono diversi tipi di problemi, c'è una filiera che è interrotta in più parti. C'è anche forse poca volontà di mettere a disposizione le giuste risorse e spesso ci sono anche dei problemi in alcune Regioni dove il problema non viene portato avanti con il necessario vigore, sebbene è previsto da una norma un Decreto Legge, emanato subito dopo il sisma dell'Aquila. Proprio quell'occasione e i successivi terremoti, hanno dimostrato come molto spesso sono gli effetti di sito, quindi le caratteristiche geologiche e morfologiche dell'area precisa dove sorgono i fabbricati a fare la differenza. Abbiamo riscontrato amplificazioni sismiche fino a tre volte superiori a quelle previste e quindi questo la dice lunga su come siano importanti gli studi geologici e morfologici e la Microzonazione Sismica per fare una reale prevenzione e pianificazione del rischio



nella foto da sx: il Presidente Peduto Francesco, Antonio Toscano

sul territorio del nostro paese.

Ma la normativa attuale prevede l'inserimento, nelle relazioni geologiche e geotecniche, di questi effetti di sito così importanti?

Poco. E sulle Norme Tecniche abbiamo in realtà dei grossi problemi come categoria. Le abbiamo con le Norme Tecniche in vigore, stiamo lavorando per cercare di attenuare le situazioni negative che le emanando nuove Norme Tecniche portano alla nostra categoria. Noi siamo entrati da poco al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in rappresentanza della categoria, ma abbiamo trovato una situazio-

ne disastrosa rispetto alle norme che sono già sulla scrivania del Ministro, e anche rispetto alle successive circolari esplicative dove il ruolo del Geologo è marginalizzato, e questa è una cosa assolutamente negativa non solo per la nostra categoria ma vorrei far capire che è negativa per il paese perché ancora una volta, dopo quest'ultimo terremoto, ha dimostrato come è fondamentale e prioritaria l'azione del geologo. Se però il professionista geologo non viene messo in condizione di lavorare e di lavorare bene e fino in fondo rispetto a quello che sono le sue caratteristiche, bè noi ne soffriremo come categoria ma più di noi se soffrirà il Paese.

FINE •

CONOSCERE

Sfruttiamo le leggi e pianifichiamo il territorio in maniera antisismica

È come se il fenomeno sismico, in Italia, sia sempre una "novità": effetti di sito e microzonazione sismica

Antonio Toscano

27 agosto 2016

Purtroppo è sempre e solo nel corso di un forte evento sismico che ci ricordiamo di vivere su un territorio sismico!!!

L'Italia trema. Dopo gli sciami sismici di l'Aquila del 2009 con i suoi tragici avvenimenti, i successivi e altrettanto drammatici in Emilia del 2012 e quelli meno noti avvenuti sempre in Appennino negli ultimi tre anni, negli ultimi giorni l'attenzione è tutta rivolta in centro Italia dove le scosse hanno provocato molte vittime e danni ingenti.

È come se il fenomeno sismico, in Italia, sia sempre una "novità" e ancora una volta, l'ennesima, si sentono ripetere le solite frasi: «il 70% delle scuole italiane è in zona sismica»... «poche scuole sono costruite in maniera antisismica».

Mai che nessuno parli di prevenzione e di messa in sicurezza in periodi di "pace sismica", che parli di eseguire una mappatura, con verifiche sismiche, che obblighino a stretto giro, anche il drastico abbattimento, se necessario, di scuole che non rispecchino le attuali e Vigenti normative antisismiche. A proposito, il fascicolo del fabbricato? (Legislatura 16ª - Disegno di legge N. 3032 Art. 1) ? Qualcuno sa che fine ha fatto?

In primo luogo, e lo ripeteremo fino alla noia, il territorio italiano è tutto a rischio sismico e gli sciami sismici, che si ripetono di frequente nel nostro territorio, è purtroppo crudele e atroce dirlo, se non provocano disastri, dopo una settimana dal loro arresto vengono dimenticati da tutti.

Ma cerchiamo almeno di capire alcuni termini che spesso non ci vengono spiegati, nozioni più tecniche e scientifiche come il significato di "effetto di Sito" e "Microzonazione sismica". Perché è solo conoscendo il fenomeno sismico, anzi geofisico, che possiamo, forse, capire l'importanza della prevenzione e della mitigazione del rischio.

Quindi cos'è l'effetto di sito? In sismologia indica quell'insieme di caratteristiche geologiche che rende un luogo più o meno soggetto a danni conseguenti da una scossa sismica. Da ciò si capisce che la conoscenza degli effetti di sito è uno degli aspetti più importanti dal punto di vista della mitigazione dell'azione sismica di un terremoto.

In particolare la sollecitazione di un terremoto sulle costruzioni può essere di tipo diretto, quando dipende solo dal moto vibratorio del suolo, o di tipo indiretto, quando un sisma attiva fenomeni come frane e liquefazioni dei terreni.

Quindi la conoscenza di tale effetto è molto importante per la scelta di soluzioni progettuali idonee alla mitigazione del moto sismico. In particolare, le situazioni che determinano gli effetti di sito di amplifi-

cazione locale (cioè l'aumento della forza energetica di un terremoto) delle onde sismiche, dipendono dalle condizioni stratigrafiche dei terreni (sciolti e molli come sabbie o argille) posti sopra strati più compatti (come le rocce), ma anche da particolari situazioni morfologiche come le zone di cresta dei rilievi, le zone di versanti acclivi o le zone di vallata.

In molti casi l'amplificazione è dovuta a fenomeni di riflessione e rifrazione (cioè il rimbalzo) delle onde sismiche al contatto tra due tipi di terreno che portano all'intrappolamento delle onde sismiche nello strato superficiale e quindi alla successiva "amplificazione".

L'individuazione delle aree potenzialmente interessate da fenomeni di frane prodotte da terremoti, o da fenomeni di liquefazione possono essere svolte mediante rilevamenti diretti sul terreno, rilievi eseguiti da esperti geologi, di alcuni elementi indiziari caratteristici della presenza di frane, nonché, da documentazioni storiche e testimonianze riguardanti gli avvenimenti accaduti in passato nella zona.

Invece l'individuazione di eventuali terreni di recente deposizione permette di circoscrivere aree potenzialmente interessate da fenomeni di liquefazione o di densificazione del suolo.

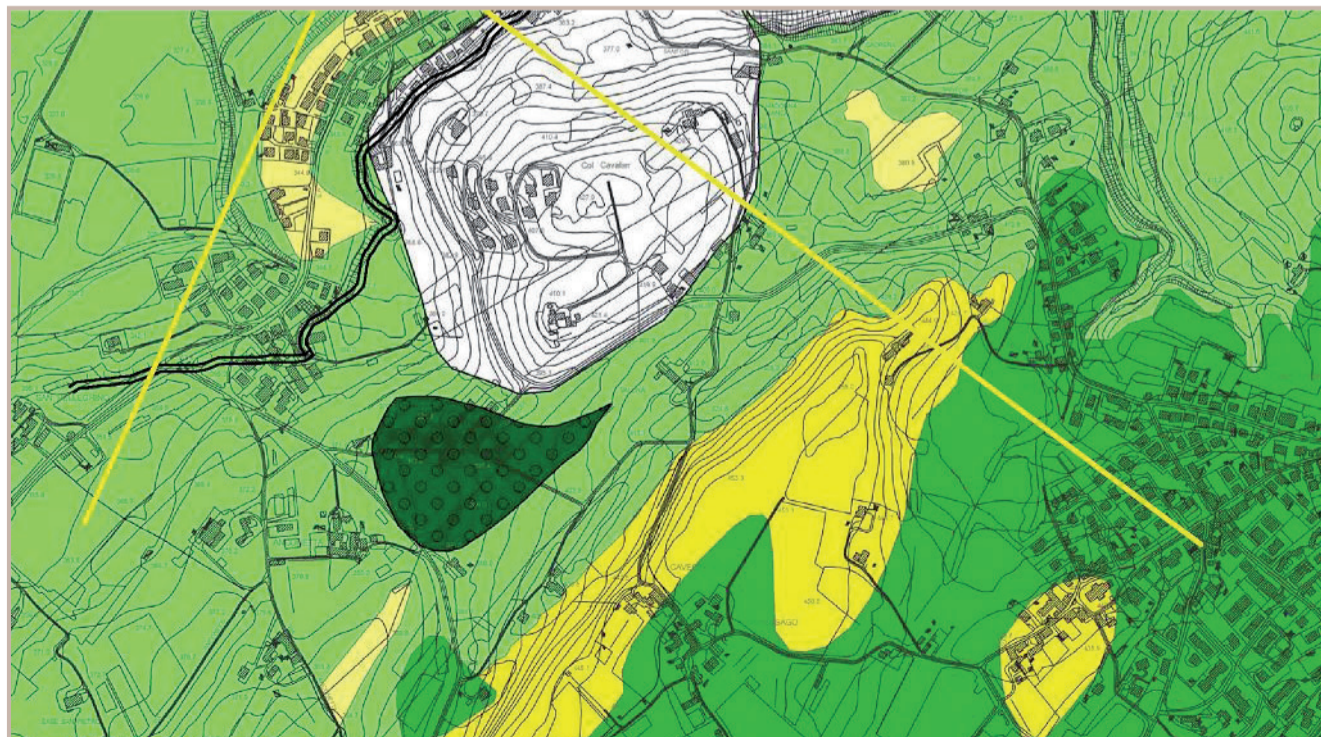
Gli effetti di sito, e con essi le necessarie misure di protezione antisismiche, possono essere individuati anche tramite attente analisi e studi di microzonazione sismica.

Per **microzonazione sismica** si intende la valutazione della pericolosità sismica, a livello comunale, attraverso l'individuazione di zone del territorio caratterizzate da comportamento sismico omogeneo. Scopo della microzonazione sismica è individuare e caratterizzare zone stabili, zone stabili soggette ad amplificazione locale del moto sismico e zone suscettibili di instabilità.

Il prodotto finale di sintesi della microzonazione sismica è quindi costituito da mappe del territorio in cui sono indicate, appunto, le zone stabili, nelle quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura, zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell'assetto litostratigrafico e morfologico locale, e zone suscettibili di instabilità, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio.

Grazie alle Ordinanze del Consiglio dei Ministri del Dipartimento della PROTEZIONE CIVILE, dal 2010 vengono erogati contributi ai comuni per gli interventi di prevenzione del rischio sismico che prevedono la realizzazione di studi di microzonazione sismica, da eseguirsi con le finalità definite da specifici indirizzi e criteri per la microzonazione sismica della Protezione Civile. Purtroppo solo in alcune Regioni si sta andando avanti con una certa costanza nei finanziamenti. Alcune Regioni sono ferme anche da quattro anni... riusciremo un giorno, con questi studi, a pianificare il nostro territorio, finalmente, in modo antisismico e in zone stabili? ai posteri l'ardua sentenza!!!

FINE •



nella foto: Carta delle Microzone Sismiche in prospettiva sismica

CONOSCERE

Il rischio idrogeologico idraulico da inondazione

Antonio Toscano
25 marzo 2016

Il rischio idraulico da inondazione risulta essere il prodotto di due fattori: la pericolosità e il danno atteso. Quali sono i fenomeni fisici che producono gli eventi calamitosi che aumentano la pericolosità di un'area?

Per *rischio idrogeologico* si intende il rischio da inondazione, frane ed eventi meteorici pericolosi di forte intensità e breve durata. Questa tipologia di rischio può essere prodotto da: movimento incontrollato di masse di acqua sul territorio, a seguito di precipitazioni abbondanti o rilascio di grandi quantitativi d'acqua da bacini di ritenuta (alluvioni); instabilità dei versanti (frane), anch'essi spesso innescati dalle precipitazioni o da eventi sismici; nonché da eventi meteorologici pericolosi quali forti mareggiate, nevicate, trombe d'aria.

Ma soffermiamoci adesso sul **rischio idraulico da inondazione da parte di acque provenienti da corsi d'acqua naturali e/o artificiali**. Questo tipo di rischio risulta essere il prodotto di due fattori: la pericolosità (ovvero la probabilità di accadimento di un evento calamitoso di una certa entità) e il danno atteso (inteso come perdita di vite umane o di beni economici pubblici e privati).

Capiamo quindi quali sono i fenomeni fisici che



nella foto: Inondazione nel centro storico di una città

producono questi eventi calamitosi. Un fiume si genera all'interno di un *bacino idrografico*. Questo non è altro che un'area, solitamente una valle delimitata da creste montuose, in cui le precipitazioni meteoriche, raccolte all'interno di questo bacino, raggiungono il fiume. È importante ricordare che tutte le terre emerse sono divise da bacini idrografici che alimentano i diversi corsi d'acqua.

Quando si produce un equilibrio tra l'acqua meteorica che, per arrivare al fiume viene in parte assorbita dal suolo, quest'ultima giunge nel corso d'acqua in quantità minore rispetto a quella caduta dal cielo (proprio per il fatto che molta della pioggia viene assorbita da suolo e vegetazione). Nel momento in cui le precipitazioni sono molto forti e prolungate, l'acqua che viene assorbita dalla vegetazione e dal suolo è poca rispetto a quella che cade, ed il fiume che raccoglie quest'acqua inizia ad ingrossarsi. In questi casi è possibile, purtroppo, che gli argini dei fiumi e dei torrenti non sono in grado di contenere la quantità d'acqua che defluisce e così l'acqua dal fiume può fuoriuscire dagli argini (che possono addirittura rompersi), provocando allagamenti e inondazioni del territorio circostante.

A questo punto è facile capire che un'inondazione si ha quando l'intensità della pioggia supera la *soglia critica specifica* di un bacino cioè quando il suolo non è più in grado di assorbire acqua e questa defluisce verso valle in quantità enormi.

Quindi tutta l'acqua dei fiumi minori (torrenti) confluisce nei corsi d'acqua principali aumentando la portata. A questo punto, se gli alvei dei corsi d'acqua principali hanno una sezione troppo ridotta, o se gli argini sono costituiti da terreni poco addensati o con scarse caratteristiche geomeccaniche, l'acqua può superare (o rompere) gli argini e inonda le aree circostanti.

Un'alluvione si produce quando avviene la concomitanza di tutti questi fenomeni, con un effetto che può essere catastrofico.

FINE •

L'interferometria SAR

Uno strumento estremamente efficace per lo studio dei terremoti

Stefano Brugnaro
31 agosto 2016

Il sistema SAR basa il suo principio di funzionamento sull'emissione di un'onda elettromagnetica e risulta estremamente efficace nel contesto di studi in ambito sismico in quanto si possono vedere chiaramente le direzioni e le entità degli spostamenti dovuti all'azione meccanica.

Con il termine SAR (o radar ad apertura sintetica) si definisce un'antenna radar montata su di una piattaforma satellitare mobile. Il sistema SAR, basa il suo principio di funzionamento sull'emissione di un'onda elettromagnetica, che, colpendo i corpi, viene riflessa tornando alla sorgente permettendo la misurazione di differenza temporale.

Il termine Radar ad Apertura Sintetica, sta ad indicare la simulazione di un'antenna di dimensioni chilometriche. È possibile ricreare un analogo, sfruttando l'effetto doppler e quindi misurando gli echi ricevuti dall'antenna reale in posizioni diverse, e simulando quindi dimensioni molto maggiori.

Esistono tre diverse tipologie di deformazioni prospettiche causate dal binomio topografia ed angolo di acquisizione:

- **Foreshortening**, in questo caso si ha una perpendicolarità o prossimità ad essa tra il bersaglio e l'emettitore. Come conseguenza, si avranno molti pixel su piccole aree e quindi un maggiore risoluzione dell'immagine. È la condizione favorevole per l'interpretazione del dato;
- **Layover**, questo tipo di situazione, si verifica quando l'angolo tra il sensore ed il bersaglio si allontana molto dalla perpendicolarità, quindi condizioni nelle quali la risoluzione diminuisce a causa di aree indagate maggiori a parità di pixel. Sarà la condizione più sfavorevole per l'interpretazione del dato;
- **Shadowing**, semplicemente sono situazioni cui l'onda non illumina certi bersagli, quindi si avrà assenza di segnale in quel punto.

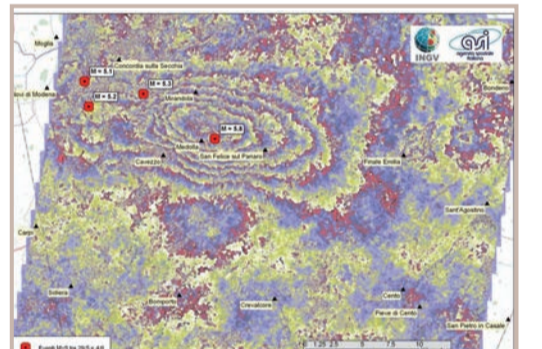
I campi applicativi si riferiranno a quel tipo di acquisizioni in cui si vuole determinare il movimento del terreno, come analisi di stabilità di versante oppure terremoti.

La determinazione del displacement in situazioni di sismicità spesso viene ricavata utilizzando questo tipo di acquisizione, evidenziando le zone di maggior spostamento e quindi facilitando notevolmente lo studio del comportamento geomeccanico del sisma.

Come già detto viene misurato il tempo necessario all'onda per tornare al ricevitore e quindi, conoscendo la posizione del radar, si possono misurare indirettamente delle distanze tra il bersaglio ed il radar stesso. Grazie a questo, è possibile determinare l'abbassamento ed i movimenti a terra. Tuttavia il sistema per essere efficace deve agganciarsi a dei Permanent Scatter, ovvero dei punti geograficamente al di fuori dell'area interessata dal movimento, in modo da poterne calcolare gli spostamenti e quindi poter definire la direzione e la velocità oltre all'entità.

Questo tipo di approccio risulta estremamente efficace nel contesto di studi in ambito sismico in quanto si possono vedere chiaramente le direzioni e le entità degli spostamenti dovuti all'azione meccanica, dando quindi uno strumento estremamente efficace per lo studio del terremoto.

FINE •



nella foto: Immagine interferometrica (da INGV)

330°, Pianificazione e geologia nel futuro

Salvatore Candila
28 agosto 2016

Se l'evento sismico del Centro Italia del 24 agosto 2016 ha suscitato i nobilissimi sentimenti di solidarietà che ci contraddistinguono, è pur vero che la nostra corta, anzi cortissima, memoria, rischia di far ricadere tra pochi mesi nel dimenticatoio l'intera tragica situazione dei concittadini colpiti dal terremoto, nei loro affetti più cari e nei beni più preziosi: le loro abitazioni.

Come si può una volta per tutte invertire questa triste tendenza?

Come possiamo fare in modo da avere, per il futuro, non solo un vivo ricordo sui danni subiti ma anche una reale volontà di risalita dal baratro in cui siamo precipitati? Come affrancarci dai perenni rischi che incombono sulle nostre teste?



nella foto: Sisma centro Italia Amatrice (da viff)

La catastrofe che stiamo vivendo è di certo l'effetto della dinamica terrestre che, associata alla incuria ed incoscienza di politici, amministratori e singoli cittadini, ciascuno con il suo fardello di responsabilità, porta ad effetti letali per le tante persone coinvolte.

Illustri esperti, in queste ore, citano come la panacea per prevenire i danni agli edifici ed alle persone il "fascicolo di fabbricato": è senz'altro un modo per affrontare il problema ma certamente non può essere l'unico!

Una digressione personale: "nel 1980, anno e luoghi del terremoto dell'Irpinia, non ancora geologo, mi trovavo a lavorare nello Stato - Pubblico Impiego si direbbe oggi - alla gestione della Rete Telefonica Nazionale; ebbene non uno di noi (eravamo un nutrito gruppo di giovani tecnici) si assentò dal lavoro in quei giorni di grandi tensioni. Ognuno di noi si sentiva non solo in dovere di garantire la funzionalità degli apparati ma li sentivamo... nostri, essendo pubblici e per il pubblico."

A partire da allora quella coscienza si è persa totalmente e chiunque ne ha avuto la possibilità ha lucrato in modo talmente integrale che ha finito per impoverire il Paese, non solo dal punto di vista economico ma anche e soprattutto dal punto di vista morale.

Un ampio e articolato Piano dovrebbe essere formulato se non a 360°, per lo meno a 330°, dal momento che non tutto è possibile prevedere...

Occorre quindi ripartire, ma da dove se non dalla Scuola? Quindi iniziare ad instillare il senso di appartenenza alla Comunità alle nuove e nuovissime generazioni, formando le classi dirigenti del domani secondo

i principi, che sono universali, del rispetto della Natura, non per evitare ogni suo utilizzo, ma per farlo con la giusta e doverosa cognizione di causa.

Far capire ai nostri figli e nipoti che non è pagante prendere agli altri piuttosto che dividerlo perché è in questo modo che si ottengono i risultati migliori.

Una pianificazione a tutto tondo delle iniziative da intraprendere dovrebbe abbracciare lo spazio ed il tempo di più generazioni, mettendo ovviamente in conto che nel frattempo altre sciagure analoghe possono abbattersi sul nostro territorio.

La programmazione dell'Italia che verrà dovrebbe innanzi tutto prescindere da interessi personali e meno che mai elettorali e coinvolgere tutte le professionalità presenti.

Spiegare a scolari e allievi delle scuole di ogni ordine e grado la fragilità del nostro Paese e le modalità per recuperare sicurezza e tranquillità è compito certamente dei docenti di scienze, come gli studi preliminari di urbanizzazioni e ripristini devono in primis coinvolgere il geologo.

Prevenzione e Protezione: i principi del Decreto 81/2008, Testo Unico sulla Sicurezza del Lavoro, applicati su vasta scala, uniti alla tutela dell'ambiente (Decreto 52/2008) ed alle NTC 2008, sono sufficienti già oggi a iniziare a mitigare il rischio sismico, idrogeologico, vulcanico, da erosione, ecc. presente oggi in Italia.

Le risorse, punto dolente di ogni pianificazione, dove si possono reperire?

Partendo dal dato ISTAT del PIL (Prodotto Interno Lordo) del 2013, dato disponibile, pari a € 2.363.900.000.000.000 e ad € 39.398.333,33 PIL/anno/pro-capite, se si calcola l'1% di questa cifra, si liberano € 23.639.000.000.000 annui, € 393.983,33 pro capite (popolazione italiana circa 60.000.000). Cifre enormi, come si vede, ma uno sforzo comune potrebbe effettivamente liberare le risorse necessarie a "rivoltare" l'Italia.

Moltiplicando per 50 gli € annui eventualmente disponibili, si raggiungerebbe la cifra di € 1.181.950.000.000.000 (un milione di miliardi di €), certamente adeguata agli scopi qui ipotizzati.

Il controllo di queste somme e spese e la periodica rendicontazione, a cura della Corte dei Conti, dovrebbe essere pubblica e disponibile ad ogni cittadino.

E allora? La scelta e le priorità delle opere da mettere in cantiere dovrebbero essere necessariamente fatte dallo Stato, con specifica competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Per quanto riguarda la geologia, è doveroso pensare alla **microzonazione sismica di tutte le aree urbanizzate**, propedeutica a quella capillare operazione di compilazione del Fascicolo del Fabbriato di cui si diceva.

I geologi, da sempre disponibili ad ogni fattiva collaborazione, certamente potrebbero contribuire in modo determinante alla buona riuscita di un così vasto (utopistico?) progetto.

FINE •

RUBRICHE - SICUREZZA

La "Figura" del Geologo alla luce del D.Lgs 81/08 e s.m.i.

Gennaro Santomauro
11 febbraio 2016

L'applicazione del D.Lgs 81/08 e s.m.i. prevede il coinvolgimento attivo e operante, e la partecipazione continua e consapevole di tutti i soggetti coinvolti in un'attività lavorativa. La ripartizione degli oneri prevenzionistici (penalmente sanzionati) è modellato sui ruoli "effettivamente" ricoperti all'interno di una gerarchia aziendale e l'imputazione di quote decrescenti dell'obbligazione di sicurezza avviene secondo una precisa scala gerarchica.

Il D.Lgs 81/08 e s.m.i., inoltre, prevede un sistema sanzionatorio caratterizzato da macro gruppi di violazioni sanzionabili secondo i "Titoli" (n. 13) che lo compongono e la violazione degli obblighi previsti dalle norme contenute nel Decreto sono puniti con pena alternativa dell'arresto o dell'ammenda, fatto salvo rare eccezioni, ed in via esclusiva per alcuni gravi reati, nelle quali è stato fatto ricorso alla comminata delle pene.



nella foto: Sondaggio Geognostico

Il Geologo, nell'espletamento delle proprie attività professionali, essendo parte integrante di una "attività lavorativa", non è esonerato e/o "immune" agli obblighi previsti dalla normativa vigente in materia di sicurezza ed igiene sui luoghi di lavoro.

Nello specifico le principali attività professionali espletate dal Geologo possono essere riconducibili e/o raggruppate nelle seguenti schematiche tipologie lavorative:

- Indagini geognostiche (prove in geotecniche situ);
- Indagini ambientali (caratterizzazione e vulnerabilità ambientale);
- Indagini geofisiche;
- Bonifiche siti inquinati;
- Rilevamenti geologici e/o geomorfologici;
- Prove tecniche di collaudo;
- Attività "non di campo": di laboratorio (es. geotecnico) e di tipo impiegatizio.

Per ognuna delle suddette tipologie lavorative e per l'espletamento delle attività, il Geologo, ricopre un "ruolo" gerarchicamente e professionalmente (sia esso Libero Professionista e/o Dipendente di una società) ben definito, a seconda del "tipo" di incarico conferitogli (diritto e/o indiretto), riconducibile sostanzialmente ai seguenti "casi":

1. Incarico indiretto conferito da "Committente privato": Geologo ricopre il ruolo di Direttore Tecnico/Preposto di cantiere della "Ditta Specializzata" incaricata.
2. Incarico diretto conferito da "Committente Pubblico/Ente": Geologo ricopre il ruolo di Responsabile/Direttore dei Lavori (e, in alcuni casi, anche Progettista).

Per l'espletamento dei suddetti incarichi, il D.Lgs 81/08 e s.m.i., a tal proposito, conferisce obblighi ben precisi in materia di sicurezza ed igiene sui luoghi di lavoro:

Art. 19: "Obblighi del Preposto"

Art. 22: "Obblighi dei Progettisti"

Art. 90: "Obblighi del Responsabile dei Lavori"

Resta inteso che il mancato e/o parziale assolvimento di tali obblighi è puntualmente sanzionabile dallo stesso Decreto:

Art. 56: "Sanzioni per il Preposto":

I Preposti, nei limiti delle proprie attribuzioni e competenze, sono puniti:

1. con l'arresto fino a due mesi o con l'ammenda da 438,40 a 1.315,20 euro per la violazione dell'articolo 19, comma 1, lettere a), c), e) ed f);
2. con l'arresto fino a un mese o con l'ammenda da 219,20 a 876,80 euro per la violazione dell'articolo 19, comma 1, lettere b), d) e g).

Art. 57 comma 1: "Sanzioni per i Progettisti"

I Progettisti, che violano il disposto dell'articolo 22, sono puniti con l'arresto fino a sei mesi o con l'ammenda da 1.644,00 a 6.576,00 euro.

Art. 157: "Sanzioni per i Responsabili dei Lavori":

Il Committente o il Responsabile dei Lavori sono puniti:

1. con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro per la violazione dell'articolo 90, commi 3, 4 e 5;
2. con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 1.096,00 a 5.260,80 euro per la violazione dell'articolo 90, comma 9, lettera a), 93, comma 2, e 100, comma 6-bis;
3. con la sanzione amministrativa pecuniaria da 548,00 a 1.972,80 euro per la violazione degli articoli 90, commi 7 e 9, lettera c), 101, comma 1, primo periodo.

FINE •

RUBRICHE - SICUREZZA

Il Geologo Direttore dei Lavori

Il Geologo nell'espletamento delle proprie attività lavorative, nominato/incaricato da un Committente, può ricoprire il ruolo professionale di *Direttore dei Lavori*

Gennaro Santomauro
8 marzo 2016

Il Direttore dei Lavori è una figura professionale nominata e incaricata da un Committente, sia esso Pubblico (Ente) e/o privato, in base alle opere da eseguire e al titolo professionale richiesto dalle normative vigenti per l'esecuzione di tali opere, con lo scopo di seguire l'andamento regolare del cantiere e per l'espletamento di specifiche funzioni giuridicamente ben definite.

Il Geologo nell'espletamento delle proprie attività lavorative, nominato/incaricato da un Committente, può ricoprire tale "ruolo" professionale (*Direttore dei Lavori*) gerarchicamente e professionalmente ben definito.

Gli obblighi e le molteplici responsabilità del Direttore dei Lavori sono individuati all'art. 29, comma 2, del D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia), al Titolo VIII del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 (Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs. n. 163 del 12 aprile 2006, recante il codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive della comunità europea), hanno fondamento nel Codice civile (libro quarto, Titolo III - dei singoli contratti - dell'appalto, artt. 1665, 1662, 1669; libro quinto, Titolo II - del lavoro autonomo, artt. 2222, 2229) e nel Codice penale (artt. 479, 481 falsità ideologica, art. 648 ricettazione, art. 712 acquisto di cose di sospetta provenienza).

La responsabilità del *Direttore dei Lavori* in materia di prevenzione e sicurezza nei cantieri temporanei o mobili è in particolare nella circostanza di un appalto in cui operi un'unica impresa (quando pertanto non è prevista la nomina del *Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione*). In tale situazione il *Direttore dei Lavori* interviene ed assume una posizione di garanzia con poteri di sospensione o interdizione dei lavori in caso di evidenza di pericolosità

dell'organizzazione di cantiere (vedi sentenza Corte Cassazione penale n. 21205 del 31.05.12: "...il *Direttore dei Lavori*, per conto del *Committente*, è sì tenuto alla vigilanza sull'esecuzione fedele del capitolato di appalto, ma proprio in relazione ai poteri di sospensione o interdizione dei lavori, in caso di evidenza di pericolosità della organizzazione di cantiere, di violazione delle buone regole dell'arte e di disapplicazione di norme cautelari stabilite a garanzia della salute dei lavoratori o dei terzi, è anch'egli titolare di una posizione di garanzia").

Ma vi è una altra corrente di pensiero che, interpretando in maniera differente la giurisprudenza di legittimità, afferma il principio secondo il quale gli obblighi di osservanza della normativa vigente in materia di sicurezza ed igiene sui luoghi di lavoro gravano su tutti coloro che esercitano un "ruolo di responsabilità", in funzione dei rispettivi obblighi e delle azioni effettivamente svolte, in base al principio di effettività.

vamente svolte, in base al principio di effettività.

Emergerebbe che le posizioni di garanzia, gravanti sulle due figure di coordinamento normalmente presenti nei cantieri (*Direttore Tecnico di cantiere e Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione*), non si sostituiscono a quelle degli altri soggetti, ma ad esse si affiancano, per realizzare, attraverso figure unitarie con compiti di coordinamento e controllo, la massima garanzia dell'incolumità dei lavoratori.

Alla medesima ratio di potenziamento della tutela dei lavoratori si ispira la figura del *Direttore dei Lavori* che, per conto del *Committente*, ha l'obbligo di cooperare con l'Appaltatore all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione, che questi adotta in favore dei lavoratori alle sue dipendenze, e, perciò, assume nei confronti di questi ultimi una posizione di garanzia, in relazione ai rischi specifici connessi all'ambiente di la-

voro nel quale essi sono chiamati ad operare, del tutto autonoma e coadiuvante rispetto a quella del *Direttore Tecnico di cantiere e Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione*.

In tal senso la giurisprudenza della Cassazione, ha specificato che il *Direttore dei Lavori* è sì tenuto alla vigilanza sull'esecuzione fedele del capitolato di appalto, "...ma proprio in relazione ai poteri di sospensione o interdizione dei lavori in caso di evidenza di pericolosità della organizzazione di cantiere, di violazione delle buone regole dell'arte e di disapplicazione di norme cautelari stabilite a garanzia della salute dei lavoratori o dei terzi, è anch'egli titolare di una posizione di garanzia della salute dei lavoratori".

La Corte di Cassazione Penale, Sezione IV, con la Sentenza n. 35970 del 19.08.14 (u. p. del 18 luglio 2014) ha inoltre precisato che il *Direttore dei Lavori* "...mentre svolge normalmente una attività limitata alla sorveglianza tecnica attinente alla esecuzione del progetto nell'interesse del *Committente*, risponde di un infortunio sul lavoro quando gli viene affidato il compito di sovrintendere ai lavori con possibilità di impartire ordini alle maestranze o quando si ingerisce concretamente nell'organizzazione dei lavori".

Quanto sopra delinea sempre di più la posizione assunta dalla giurisprudenza nei confronti della figura del *Direttore dei Lavori* per quanto riguarda in particolare la determinazione della sua responsabilità o meno in materia di salute e sicurezza sul lavoro.

In conclusione, il Geologo, incaricato per l'esecuzione di specifiche attività lavorative (per esempio indagini geognostiche), nominato "formalmente/ufficialmente" *Direttore dei Lavori* (e/o "...facente funzioni") per lo svolgimento della propria mansione, nei limiti delle proprie attribuzioni e competenze, non è esonerato e/o "immune" dagli obblighi previsti dalla normativa vigente in materia di sicurezza ed igiene sui luoghi di lavoro.



nella foto: Operai a lavoro in cantiere

FINE •

RUBRICHE - CANTIERI

Le indagini geognostiche: i sondaggi

Antonio Toscano
20 febbraio 2016

Iniziamo, parlando dei "sondaggi a carotaggio continuo", una serie di articoli dedicati alle indagini geognostiche.

Prima di iniziare, però, è opportuno capire cosa si intende per geognostica e qual è la sua differenza con la geologia.

La Geologia è la Scienza che studia il pianeta Terra con riferimento alla sua composizione, alla sua struttura e configurazione, alla sua superficie e ai processi che vi operano, cercando di giungere alla conoscenza dell'evoluzione che esso ha avuto sin dai primordi della sua formazione (circa 4,7 miliardi di anni fa). Costituisce un punto di convergenza di numerose discipline (le scienze della Terra) che hanno appunto come scopo lo studio della Terra nei suoi molteplici aspetti; ha forti legami con la fisica (geofisica), la chimica (geochimica), la planetologia, nonché con tutte le discipline che afferiscono alle scienze naturali, come la geografia fisica e la biologia (da Treccani <http://www.treccani.it/enciclopedia/geologia/>).

La geognostica, invece, [Stesso etimo di geognosia] è la disciplina tecnico-scientifica volta alla conoscenza delle caratteristiche del terreno, spec. a fianco della geotecnica nei problemi di meccanica dei terreni riguardanti le fondazioni e le costruzioni stradali e idrauliche (fonte www.treccani.it).

La geognostica, quindi, utilizza particolari proce-

sure (come i sondaggi geognostici, le prove in sito, le prove penetrometriche statiche e dinamiche, le indagini geofisiche sismiche e geoelettriche, le prove di laboratorio, le installazioni di strumentazione di monitoraggio) al fine di determinare le caratteristiche dei terreni.

Cerchiamo quindi di capire cosa sono i sondaggi geognostici. Nel corso dei sondaggi geognostici si esegue un vero e proprio prelievo del terreno sotto forma di "carote" e per questo, questi tipi di indagini ai fini stratigrafici, vengono chiamati "sondaggi a carotaggio continuo". I sondaggi vengono eseguiti con particolari trivelle chiamate sonde da sondaggi in grado, tramite sistemi di rotazione, di prelevare le "carote" con dei tubi chiamati "carotieri" che possono essere di tipo semplice o doppio, a seconda del numero di "pareti" che si interpongono fra la carota e il foro. La spinta e la rotazione vengono impresse da apposite aste di diametro solito di 76mm.

Nel corso dei sondaggi, quindi, vengono eseguiti una serie di recuperi del carotiere, attraverso una serie di manovre di carotaggio, con le aste, così come il posizionamento del carotiere a fondo foro prima della manovra di carotaggio.

Le carote di terreno vengono poste in "cassette catalogatrici" che servono a conservare a lungo il materiale prelevato e soprattutto consentono al geologo di leggere e quindi redigere, in maniera dettagliata, la stratigrafia del sottosuolo.

Nel corso del prelievo delle carote è possibile anche



nella foto: Tubo carotiere per sondaggi a carotaggio continuo

prelevare dei campioni indisturbati di terreno, che sono diversi dalle carote. Questi vengono prelevati, a condizione che i terreni siano costituiti da strati coesivi come limi o argille, attraverso degli appositi strumenti, chiamati campionatori che sono sempre di forma cilindrica ma generalmente in acciaio inox di diametro 90-100 mm e lunghezza 50-70 cm. Il campionatore viene spinto a pressione nel terreno con diverse tecniche in modo da limitare al minimo il disturbo e portare in superficie campioni con caratteristiche fisiche e meccaniche quanto più simili alla realtà.

Sotto l'aspetto normativo, in Italia esistono le Norme Tecniche sulle Costruzioni, il D.M. del 14

gennaio 2008, le quali obbligano l'esecuzione delle indagini geognostiche per la progettazione di qualsiasi opera pubblica e privata. I sondaggi, o altri tipi di indagini geognostiche, vengono eseguite da ditte specializzate mentre il professionista specializzato nella programmazione delle indagini, nella direzione dei lavori e nella redazione delle stratigrafie e della relazione conclusiva delle indagini è il geologo. Il geologo, per ogni progetto esecutivo e definitivo, esegue un'apposita relazione geologica, che è di primaria importanza per la progettazione delle fondazioni. In essa il geologo descrive il modello geologico del sottosuolo scaturito dai sondaggi e dà indicazioni utili per la corretta esecuzione delle fondazioni della nuova struttura di progetto. **FINE**

RUBRICHE - AMBIENTE

Terre e rocce da scavo: forse (non) tutti sanno che...

Cosa si intende per "terre e rocce da scavo" e come vanno trattate.

Salvatore Candila
20 marzo 2016

Nell'ambito delle sue attività professionali il geologo si può imbatte nelle cosiddette "terre e rocce da scavo", sia nel corso di carotaggi che di scavi, trincee, cave, gallerie, ecc. Ma cosa si intende per "terre e rocce da scavo" e come vanno trattate? Sono da considerarsi dei rifiuti? e in caso di risposta positiva, che tipo di rifiuti? in tal caso come vanno trasportati?

Andiamo quindi con ordine. Le "terre e rocce da scavo" sono elementi che derivano da operazioni di scavo, come quelle relative ad attività edili ed estrattive. Le norme ambientali sono molto articolate; in base alla loro provenienza, caratteristiche fisiche, destinazione, l'ordinamento giuridico ne consente (seppur con forti limitazioni) un utilizzo che assomiglia a quello degli ordinari beni, ne impone la gestione come rifiuti, oppure ne permette un riutilizzo come sottoprodotti.

Il quadro normativo offre attualmente quattro alternative diverse della gestione dei materiali da scavo:

1. Riutilizzo nel sito di produzione:

il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato non è rifiuto. Le condizioni per il riutilizzo nel sito sono però stringenti:

- I. presenza di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale;
- II. materiale escavato nel corso di attività di costruzione;
- III. materiale utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito.

La valutazione dell'assenza di contaminazione del suolo è obbligatoria anche per il materiale allo stato naturale.



nella foto: Accumulo di terre

L'impiego deve avvenire senza alcun trattamento, cioè senza lavorazioni o trasformazioni, nemmeno riconducibili alla normale pratica industriale.

2. Riutilizzo in sito diverso da quello di produzione:

il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine: degli art. 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter del DLGS 152/2006.

3. Riutilizzo come sottoprodotto e in questo caso vanno distinte due ipotesi:

- a. materiali da scavo derivanti da opere sottoposte a VIA o ad AIA.
- b. materiali da scavo derivanti da opere NON sottoposte a VIA o ad AIA.

Il proponente o il produttore deve attestare il rispetto delle seguenti condizioni:

- a) che è certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;
- b) che, in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di e i materiali non costituiscono fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale;
- c) che, in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime;
- d) che ai fini di cui alle lettere b) e c) non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

Tramite dichiarazione resa all'Agenzia regionale per la protezione ambientale.

4. Recupero come rifiuto:

nei casi dove non sono verificati, non sussistono o vengono meno i requisiti dei punti precedenti, le terre e rocce da scavo sono da classificare rifiuti.

Il Dm 161/2012 (Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo), specifica le modalità, le condizioni e i requisiti necessari per gestire un materiale da scavo come sottoprodotto, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un'opera.

Per opera s'intende il risultato di un insieme di lavori di costruzione,

demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro, manutenzione.

Nelle opere sono ricomprese attività infrastrutturali quali ad esempio:

- a) scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.);
- b) perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento;
- c) opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada);
- d) rimozione e livellamento di opere in terra;
- e) materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri e marini;
- f) residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, ecc.) anche non connessi alla realizzazione di un'opera e non contenenti sostanze pericolose, quali ad esempio flocculanti con acrilamide o poliacrilamide.

Il Regolamento prevede espressamente:

- che i materiali da scavo potranno contenere, sempre nel rispetto delle concentrazioni massime di inquinanti previste, anche materiali estranei e contaminanti come calcestruzzo, betonite, Pvc, vetroresina, miscele cementizie e additivi vari per lo scavo meccanizzato;
- la possibilità di poter riutilizzare il materiale non contaminato proveniente da aree comunque sottoposte a bonifica;
- la possibilità che le terre e le rocce da scavo contengano materiale di riporto nella misura massima del 20% della massa escavata.

Quindi, riepilogando, il materiale da scavo può essere gestito come sottoprodotto e non come rifiuto se risponde ai seguenti requisiti:

1. è generato durante la realizzazione di un'opera il cui scopo primario NON è la produzione di tale materiale;
2. è utilizzato in conformità al piano di utilizzo, nella medesima opera o in un'opera diversa o in processi produttivi.
3. è idoneo ad essere utilizzato direttamente, cioè senza subire ulteriori trattamenti diversi dalla normale pratica industriale.
4. soddisfa determinati requisiti di qualità ambientale.

Riferimenti normativi:

- CER (Codice Europeo Rifiuti): 17 05 04e 17 05 03*
 D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 s.m.i., parte IV, agli art. 185 e 186 (ora abrogato).
 D.Lgs n. 4/2008
 Legge del 28 gennaio 2009 n. 2, articolo 10.
 Legge del 27 febbraio 2009 n. 13.
 Dm 161/2012 (Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo).
 Decreto legge 26 aprile 2013 n. 43

FINE

RUBRICHE - RISCHI

Terremoti in Europa: ecco la pericolosità sismica nei paesi del continente europeo

Lorenzo Pasqualini
11 ottobre 2016

L'Italia, la Turchia, la Grecia, l'Albania ed il Montenegro sono i paesi più sismici: attenzione però alle aree dove i terremoti sono meno frequenti come Spagna e Portogallo, o quelle a sismicità medio-bassa del Centro e Nord Europa.

Il terremoto di Amatrice del 24 agosto 2016 ha risvegliato un grande interesse per i terremoti, in tutta Europa. Può essere interessante sapere quali paesi dell'Europa sono i più sismici, ma anche quali paesi sono soggetti a terremoti rari, ma potenzialmente dannosi.

Le regioni più sismiche d'Europa sono l'Italia, la Grecia, i Balcani del sud (Albania, Montenegro, Macedonia) e la Turchia, se consideriamo questo paese come parte del continente europeo. In questi paesi si verificano, in un dato intervallo di tempo, molti terremoti con una magnitudo alta, capaci di causare danni e vittime. Purtroppo l'Italia, insieme alla Turchia, figura fra i paesi dove ci sono stati - negli ultimi cento anni - i terremoti più distruttivi e con maggior numero di vittime. Questo è dovuto non solo alla potenza dei terremoti ma anche alla alta densità abitativa dei luoghi colpiti, ed alla vulnerabilità degli edifici: riassunto in una parola, elevato rischio sismico.

Anche la Grecia è soggetta ad una altissima frequenza di terremoti di elevata magnitudo. Nel Novecento è stata colpita più volte da terremoti dannosi, anche se per trovare il più catastrofico bisogna risalire al 1881, un sisma di magnitudo 7.3 che causò tremila vittime.

Altra zona ad altissima pericolosità sismica in Europa sono i Balcani, specie quelli del sud. L'Albania e il Montenegro, così come la Macedonia, sono paesi altamente sismici. Il terremoto di Skopje del 1963, con oltre mille vittime, rimane uno degli eventi sismici più catastrofici avvenuti recentemente in quest'area, così come quello del Montenegro del 15 aprile 1979, che causò centinaia di vittime e gravi danni al patrimonio artistico del paese (a quel tempo Jugoslavia).

Una vasta area soggetta ad alta sismicità è anche quella della Romania orientale, nella zona dei Monti Carpazi: qui si sono verificati negli ultimi decenni importanti terremoti, anche di magnitudo superiore a 7.0. L'ultimo evento catastrofico è stato quello del 4 marzo 1977, di magnitudo 7.4: causò oltre 1500 morti e gravi danni nel distretto di Vrancea. Rimanendo nell'Europa dell'Est non si deve sottovalutare la pericolosità sismica neanche in Bulgaria, in Serbia, in Croazia e soprattutto in Slovenia: quest'ultimo paese condivide con il Friuli-Venezia Giulia una elevata sismicità.

Spostandoci ad occidente, alcune delle aree più sismiche d'Europa sono la Spagna del Sud ed il Portogallo, situate proprio come l'Italia e la Grecia lungo il margine tettonico fra Placca Africana ed Eurasiatica. Qui i tempi di ritorno dei terremoti sono più lunghi rispetto ai paesi dell'Europa sud-orientale, per cui la pericolosità sismica è minore se si considera un intervallo di tempo corto (per esempio 50 anni). Non bisogna dimenticare però che uno dei sismi più devastanti della storia dell'Europa è stato quello di Lisbona del 1755, che causò anche lo tsunami più devastante dell'ultimo millennio nel nostro continente. Anche

l'area dei Pirenei, a cavallo fra Francia e Spagna è soggetta a forti terremoti, seppure anche in questo caso con tempi di ritorno lunghi.

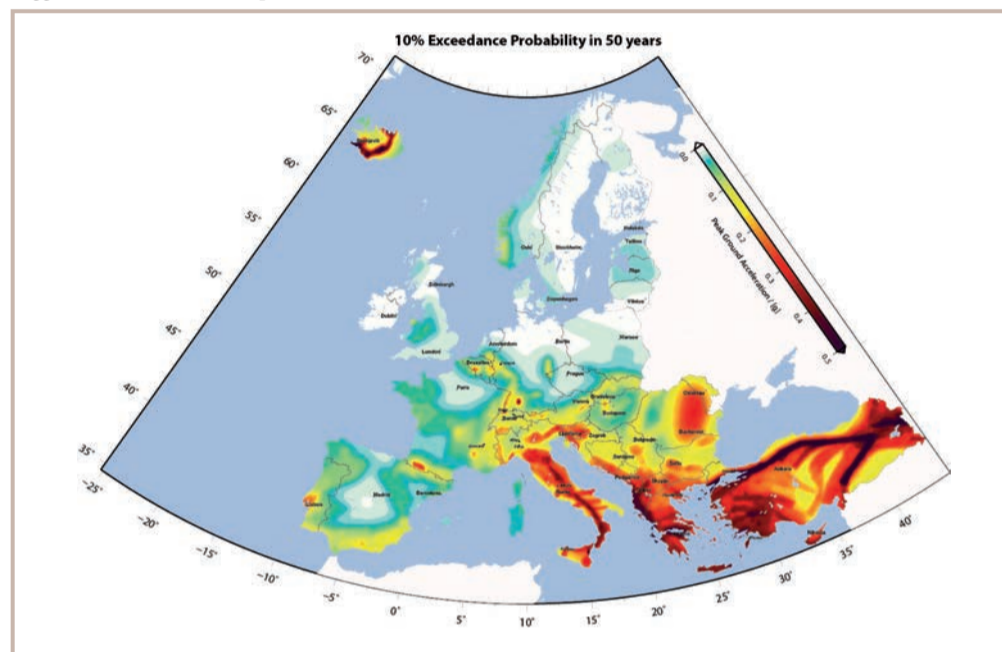
Vi sono terremoti anche in Europa centrale. La catena alpina è l'area dove si registra il maggior numero di eventi sismici, anche di magnitudo superiore a 6.0, con ripercussioni in Svizzera, Francia, Germania ed Austria. In Svizzera gli eventi sismici importanti sono poco frequenti, ma non bisogna dimenticare eventi distruttivi del passato come il terremoto di Basilea del 1356.

L'Austria, insieme ad Ungheria e Slovacchia, ha al suo interno delle piccole aree con media sismicità, localizzate rispettivamente nell'area di Vienna e in quella a nord di Budapest. Qui possono verificarsi danni, anche perché la mancanza di preparazione della popolazione e la maggior vulnerabilità degli edifici aumenta il rischio sismico.

Zone puntuali soggette a media sismicità si trovano anche in Francia, Germania, Belgio. In Germania, al confine con l'Olanda si verificò nel 1992 un terremoto che causò seri danni ad alcuni edifici della zona. In Francia, dopo le aree alpine e pirenaiche, esiste una media sismicità nel sud (il terremoto della Provenza del 1909 ebbe magnitudo 6.2 Richter e causò decine di vittime) e nelle regioni centro-occidentali. In Olanda e Belgio c'è una media sismicità, con piccole aree dove è possibile il ripetersi di eventi sismici di media entità.

Per concludere, il Nord Europa: qui la sismicità è bassa, ma con delle sorprese. Sulla costa della Norvegia sono possibili terremoti con magnitudo anche superiore a 5.0. Anche la zona sud-occidentale della Gran Bretagna ha una medio-bassa sismicità: in Galles ci sono stati terremoti con magnitudo superiore a 5.0 negli anni '80.

FINE •



nella foto: Grado di sismicità in Europa | fonte da progetto europeo risk

RUBRICHE - RISCHI

Il ruolo del geologo nella pianificazione comunale di Protezione Civile

Francesco Cuccurullo
17 ottobre 2016

Il ruolo del geologo, nell'ambito della pianificazione comunale di Protezione Civile e in particolare della redazione di un Piano di Emergenza Comunale (PEC), è fondamentale soprattutto per la definizione degli scenari di rischio sismico, rischio idrogeologico e rischio vulcanico, fenomeni tipici delle competenze di un geologo.

La legge n. 225/1992 (successivamente modificata dalla legge n. 100/2012) ha introdotto, per la prima volta, l'obbligo per i comuni di dotarsi di adeguata Pianificazione di Emergenza, coordinata con i contenuti del piano urbanistico ed approvata con deliberazione del Consiglio Comunale.

Un Piano di Protezione Civile ha come fine quello di tutelare l'integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni concreti o dalla messa in pericolo che questi possono subire a seguito del verificarsi di disastri naturali, catastrofici o qualsiasi altro evento calamitoso (art. 1 della Legge 24/02/1992 n° 225).

Il Piano di Emergenza di Protezione Civile costituisce l'insieme delle

procedure operative di intervento da mettere in essere per fronteggiare le eventuali calamità attese in un determinato territorio. Fondamentale risulta la flessibilità del piano predisposto in maniera da essere utilizzato per ogni emergenza, anche quelle imprevedute, e per eventuali variazioni negli scenari di evento.

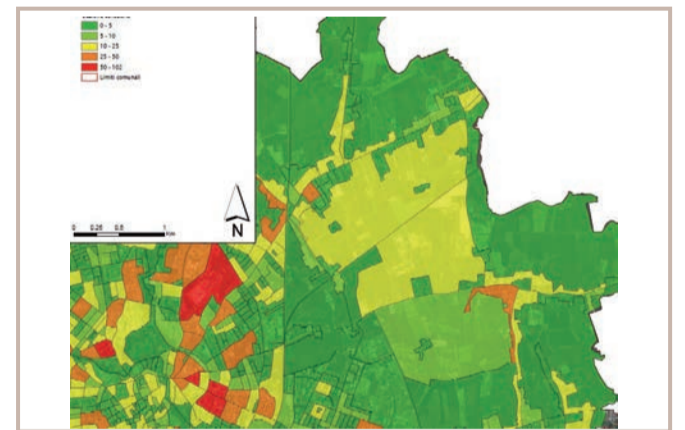
Elemento primario nella redazione del Piano Comunale di Protezione Civile è la conoscenza dei rischi che possono presentarsi nell'ambito del determinato territorio di riferimento: infatti, una corretta analisi della catena pericolo - rischio - evento - effetti, permette di prevenire eventi catastrofici e di minimizzarne le conseguenze.

Tra i vari rischi da analizzare e da contrastare in fase di redazione di un Piano (attività di previsione e prevenzione in tempo di pace) rientrano il rischio sismico, il rischio idrogeologico ed il rischio vulcanico, fenomeni tipici delle competenze di un geologo.

La figura del professionista geologo, nell'ambito della redazione di un Piano di Emergenza Comunale (PEC), risulta necessaria innanzitutto per la definizione degli scenari di rischio tramite la perimetrazione delle varie aree sottoposte a differenti grado di rischio, a partire dall'analisi territoriale di dettaglio.

Sarà così possibile andare a definire, quantitativamente e in formato cartaceo, il rischio atteso per un determinato evento.

FINE •



nella foto: Esempio di Pianificazione Comunale

IL GEOLOGO RISPONDE: info@conosceregeologia.it

Si possono prevedere i terremoti?

Cerchiamo di capire in primo luogo cosa si intende con "prevedere". Analizzare la storia sismica di un dato luogo, che viene studiata dalla paleosismologia, permette di supporre approssimativamente dove e con che intensità un nuovo sisma potrebbe generarsi in un certo intervallo di tempo. Questo tipo di previsione è di tipo statistico e può dare indicazioni sulle zone maggiormente esposte al rischio sismico ma non ci è dato stabilire il momento esatto in cui avverrà un terremoto.

Prima che si verifichino alcuni terremoti, possono presentarsi delle anomalie, definite "precursori sismici", come ad esempio deformazioni del suolo, variazioni di livelli dell'acqua nei pozzi, emissioni di gas radon, etc. Il monitoraggio di questi precursori potrebbe aiutare nella previsione più a breve termine di un terremoto ma questi non sempre si manifestano in maniera chiara e graduale al punto tale da individuare se, come e quando avverrà un sisma ed eventualmente avvertire ed evacuare tempestivamente la popolazione della zona potenzialmente interessata.

Cos'è la relazione geologica e a cosa serve?

La Relazione Geologica è essenziale per l'esecuzione di un progetto di qualunque struttura in quanto è fondamentale per l'ingegnere che deve eseguire i suoi calcoli geotecnici e strutturali.

Lo studio geologico descritto in una relazione geologica contiene un'analisi riferita ad un'area abbastanza vasta nell'intorno del punto in cui dovrà essere realizzata l'opera oggetto dei lavori.

La relazione geologica definisce, quindi, non solo nel dettaglio l'area di progetto e le interazioni con

l'opera stessa, tenendo conto degli input geologici e progettuali, ma illustra anche i fattori di rischio in cui l'opera va eseguita.

Ma come fa il geologo a conoscere gli input geologici del terreno?

Con i sondaggi geognostici, cioè delle perforazioni che consentono di risalire alla stratigrafia del sottosuolo che sono obbligatori ai sensi delle Norme Vigenti.

RUBRICHE - GEOLOGIA PER LE SCUOLE

Vulcani: cosa sono e loro distribuzione sulla Terra

Marcella De Masi
13 marzo 2016

I vulcani sono di certo l'aspetto più appariscente del vulcanismo, un fenomeno strettamente collegato all'interno della Terra ed alla fusione delle rocce ad altissima profondità. Tratteremo il complesso fenomeno del vulcanismo con una serie di articoli e ne spiegheremo la natura ed i rischi ad esso connessi.

I vulcani sono fratture che permettono la risalita in superficie di materiale roccioso fuso, mescolato a gas e vapori. Questo materiale è il magma che, una volta raggiunta la crosta terrestre, con l'abbassamento delle temperature, si raffredda e solidifica rapidamente. Dopo l'eruzione, il magma prende il nome di lava che, solidificandosi, andrà a costruire un poco alla volta l'edificio vulcanico.

I vulcani si accrescono o attorno ad una bocca centrale, il cratere, creando strutture simili a quelle di vulcani famosi come il Vesuvio, l'Etna, etc. oppure lungo fessure come avviene in Islanda (vulcani lineari).

La tipologia di edificio vulcanico ci dà indicazioni ben precise sulla composizione dei magmi e sulla natura del vulcano stesso. Ad ogni tipo di magma (esistono magmi più fluidi ed altri più viscosi, a seconda del chimismo), si associa un diverso genere di vulcanismo. A magmi più fluidi, cosiddetti basaltici, è legato un vulcanismo di tipo effusivo (la lava eruttata fluisce sulla superficie topografica senza episodi esplosivi), mentre a quelli più viscosi,

un vulcanismo esplosivo. La particolare natura di un magma dipende strettamente dalla sua zona di formazione.

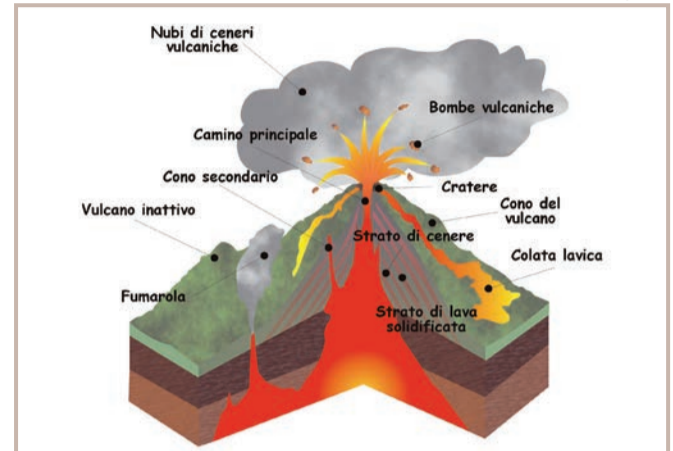
La distribuzione dei vulcani sulla Terra non è casuale e dipende dalla zona di provenienza del magma dall'interno della Terra; i vulcani si possono localizzare geograficamente:

- lungo le dorsali oceaniche (*margini divergenti di placca*); qui si concentra la maggior parte dei fenomeni vulcanici, quasi esclusivamente sommersi (solo in alcuni casi questo tipo di vulcanismo è riuscito a manifestarsi in superficie, come ad esempio in Islanda dove la dorsale medio-atlantica emerge per 500 km). Dalle dorsali fluiscono enormi quantità di magma fluido basaltico (*vulcanismo effusivo*) direttamente dal mantello; quando esso raggiunge la superficie, trovandosi sott'acqua, si raffredda rapidamente e si formano le conosciute pillow lava o lave a cuscino;
- lungo alcuni margini continentali o catene di isole (*margini convergenti di placca*); i più grandi vulcani emersi con tipica forma a cono si sono sviluppati lungo margini che fiancheggiano le fosse abissali o zone di subduzione; lungo questi margini si sviluppa un tipo di vulcanismo esplosivo perché alimentato da un magma molto ricco in silice (andesitico), dunque molto viscoso, che intrappola così i gas che danno la forza propulsiva alle esplosioni. Le condizioni per generare questo tipo di magma si trovano proprio nelle zone di subduzione, dove la crosta continentale (molto acida) fonde e risale in superficie.

- in corrispondenza di *punti caldi* (HOT SPOTS), ovvero punti posti all'interno delle placche, dunque o in pieno oceano o all'interno di un continente, in cui vi è una risalita di magma fluido direttamente dal mantello.

Ad ogni vulcanismo e ad ogni zona, quindi, si associano diversi tipi di vulcani.

FINE •



nella foto: Struttura interna di un vulcano

RUBRICHE - GEOLOGIA PER LE SCUOLE

I terremoti: conosciamo il fenomeno

Marcella De Masi
7 febbraio 2016

Sempre più spesso si sente parlare di terremoti, pericolosità e rischio sismico. Conoscere a fondo il fenomeno è l'unico modo per potersi proteggere da esso. Quindi, cos'è un terremoto e perché avviene in alcune zone del mondo piuttosto che in altre?

I terremoti, come anche l'attività vulcanica, sono fenomeni naturali endogeni, che hanno origine dall'interno della Terra, infatti sono la prova più evidente del dinamismo terrestre.

Il terremoto (dal latino *terrae motu* = movimento della terra) è uno scuotimento del suolo dovuto ad un rilascio improvviso di energia accumulata in tempi lunghissimi all'interno di una porzione di litosfera.

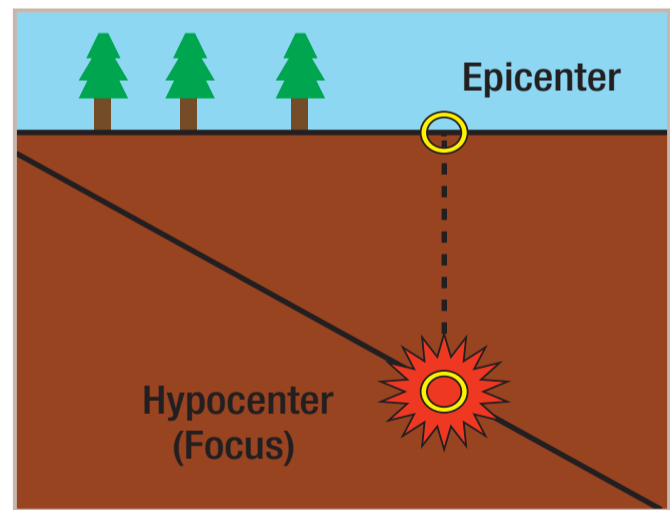


figura 1: faglia, epicentro e ipocentro

Le rocce costituenti la crosta terrestre, soggetta alle forze determinanti dei movimenti delle placche, sono sottoposte ad uno stress continuo che ne comporta una deformazione progressiva fino al raggiungimento di un limite di rottura. Raggiunto questo limite, si crea una frattura generante una faglia, lungo il cui piano le porzioni di roccia possono scorrere in direzioni opposte tra loro. Subito dopo la fase di rottura, le rocce, che deformandosi avevano perso il loro equilibrio originario, recuperano il loro volume e la loro posizione vibrando. Secondo il modello del rimbalzo elastico di REID le rocce ai due lati di una faglia si comporterebbero come un elastico che si deforma se viene teso e che, se si rompe, ritorna allo stato di equilibrio originario con movimenti oscillatori. L'energia elastica accumulata durante la deformazione, al momento della rottura, si trasforma in calore, dovuto allo sfregamento delle rocce lungo la faglia, ed in vibrazioni, appunto le onde sismiche, che iniziano così il loro viaggio all'interno della Terra a partire da un punto (quello di rottura) definito IPOCENTRO. La proiezione verticale dell'ipocentro sulla superficie è detta EPICENTRO (vedi figura).

Esistono tre tipi di onde: due onde di volume, le onde P e le onde S, e le onde superficiali.

Le onde di volume si propagano all'interno della Terra secondo tragitti complessi; la loro velocità e la loro direzione variano a seconda delle caratteristiche fisiche del mezzo attraversato. Tra i diversi strati di roccia si generano fenomeni di rifrazione e riflessioni che allungano notevolmente il tragitto di un'onda verso la superficie.

Le onde primarie P sono le più veloci; sono onde longitudinali (si muovono lungo la direzione di propagazione) che, nel propagarsi all'interno della roccia, la comprimono e la dilatano alternativamente.

Le onde secondarie S sono più lente e hanno movimento trasversale; si muovono secondo piani perpendicolari alla direzione di propagazione, distorcendo la roccia attraversata. A differenza delle onde P, non si propagano nei fluidi.

Raggiunta la superficie queste onde danno origine alle onde superficiali. Queste si muovono più lentamente delle altre e sono responsabili dei danni

maggiori. Si suddividono in Onde di Rayleigh (le particelle compiono orbite ellittiche in un piano verticale lungo la direzione di propagazione) e in Onde di Love (le particelle oscillano trasversalmente alla direzione nel piano orizzontale).

Le onde sismiche vengono registrate da strumenti detti sismografi che le traducono graficamente in sismogrammi.

Sulla Terra vi è una fitta rete di sismografi in modo da monitorarne i movimenti. Il confronto dei dati provenienti da più stazioni, relativi ad uno stesso terremoto, permettono di localizzarne epicentro, ipocentro ed intensità.

Per valutare l'intensità dei terremoti si usa la scala Richter (1900-1985) o la scala Mercalli (1850-1914) modificata.

La scala Mercalli (1902) assegna un grado ad un sisma in base ai danni che esso ha prodotto sull'ambiente. Nonostante la Mercalli, e le sue successive modifiche, siano usate in gran parte del mondo, è uno strumento poco preciso perché non permette un confronto diretto delle reali intensità dei terremoti. La scala Richter (1935) è stata introdotta per ovviare questo problema. Essa, infatti, misura la magnitudo (l'energia liberata) di un terremoto rapportando il logaritmo decimale dell'ampiezza massima di una scossa e il logaritmo di un sisma campione; non ha divisioni in gradi e non ha limiti inferiori e superiori.

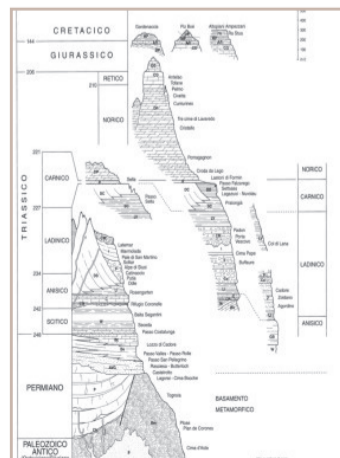
La distribuzione dei terremoti sulla Terra nello spazio e nel tempo viene chiamata sismicità e non è casuale. I terremoti non avvengono ovunque ma nascono in alcune fasce definite sismicamente attive. Esse coincidono perlopiù con i margini di placca, le fosse e le dorsali oceaniche, le catene montuose recenti (es. Gli Appennini) o sono in corrispondenza di zone ad intensa attività vulcanica. Nelle fasce non attive, dette asismiche, si possono comunque risentire gli effetti di sismi provenienti da zone troppo lontane.

Considerato questo, si può capire quanto possa essere importante una corretta gestione del territorio preventiva e l'educazione della popolazione al fenomeno terremoto ed i rischi connessi ad esso.

FINE •

GALLERY

Le Tre Cime di Lavaredo viste da sud



Nella foto: La successione stratigrafica delle Dolomiti

Antonio Toscano
26 gennaio 2016

Le Tre Cime di Lavaredo sono il simbolo delle Dolomiti, si trovano nel Parco Naturale Tre Cime Dolomiti Settentrionali e nel 2009 sono state dichiarate Patrimonio dell'Umanità dall'UNESCO.

I tre obeliski rocciosi delle Dolomiti si presentano come tre distinti, isolati ma ravvicinati blocchi rocciosi di forma regolare e sono chiamate Cima Grande quella al centro (2999 m), Cima Ovest a ovest (2973 m) e Cima piccola a est (2857 m).

Esse sono il risultato di una lenta ma progressiva erosione dello strato

di dolomia principale che una volta si estendeva piatto su tutta la regione. La storia genetica delle Dolomiti è quanto mai complessa e prolungata nel tempo. La maggior parte delle rocce che ne costituiscono l'articolata stratigrafia si formarono nell'arco temporale compreso tra la fine del Paleozoico (Permiano) e la fine del Mesozoico (Cretacico): 150 Milioni di anni fa. Questo senza considerare che il processo di evoluzione, caratterizzato da innalzamento, deformazione ed erosione, è continuato fino ai giorni nostri, e continua ancora. Ecco perché le "Dolomiti" in senso stretto, nel mondo, sono uniche. Come racconta il geologo Alfonso Bosellini, massimo esperto mondiale dell'argomento, solo in questa ristretta zona geografica è possibile riscontrare la tipica associazione di rocce dolomitiche e rocce vulcaniche, unica in tutto il mondo (vedi la successione stratigrafica delle Dolomiti. Tratta da Bosellini, A. (1996).

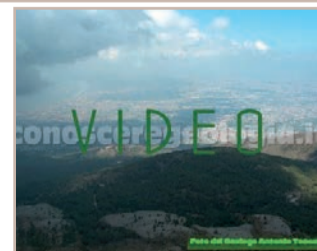
Guarda la Fotogallery completa sul sito www.conosceregeologia.it



La salita al cono del Vesuvio

Antonio Toscano
1 gennaio 2016

In questo video potrete vedere le immagini di Napoli, Capri e di tutto il golfo partenopeo dalla cima del cono del Vesuvio. Le riprese mostrano anche le fumarole e le belle sequenze laviche presenti sulle pareti interne del cratere.



Buona visione!

Guarda il video sul canale YouTube di Conoscere Geologia



Costoni rocciosi in frana, come studiare e consolidare i fenomeni, l'esempio della penisola sorrentino/amalfitana

Progettare, dirigere ed eseguire interventi di consolidamento di costoni rocciosi interessati da movimenti franosi, mette a stretto contatto i Geologi progettisti con le imprese esecutrici come la Cardine srl di Salerno. Questo stretto rapporto tra geologo e impresa, avviene forse solo in un altro caso: nel corso delle indagini geognostiche.

Le cause dei fenomeni franosi

La natura geologica, nonché le particolari dislocazioni che hanno interessato e interessano periodicamente la penisola sorrentino/amalfitana, sono le cause principali a cui si possono attribuire le numerose frane che si verificano, talvolta anche con tristi conseguenze (vedi foto 1 della Cardine srl).

Le altre cause che contribuiscono a provocare dette frane sono da attribuirsi, in modo prevalente, alle acque esterne di pioggia e a quelle sotterranee, poco ai movimenti sismici, limitatamente al gradiente atmosferico secolare e solo in via del tutto secondaria all'opera dell'uomo come disboscamento, apertura di strade, sterri e scavi per coltivazioni di cave.

La causa principale è senz'altro da attribuire, quindi, all'azione disgregatrice dell'acqua in quanto è proprio questo elemento che altera i rapporti tra gravità, coesione, attrito interno, nonché inclinazione della superficie di scorrimento. Infatti quando le infiltrazioni d'acqua sono di entità assai modesta, il materiale si tiene in posto per attrito e l'equilibrio è stabile; quando viceversa la circolazione di veli e falde d'acqua diventa sensibile, il peso della massa, e quindi della componente gravitativa, aumenta, mentre per l'azione lubrificante della stessa infiltrazione, dovuta anche alle caratteristiche dei terreni, riduce la componente della coesione nonché dell'at-

trito interno; infine in molti casi contribuisce anche ad aumentare l'inclinazione in quanto, a valle, le acque provocano scalzamenti dovuti alla erosione.

Circa le azioni sismiche si può dire, invece, che solo in casi assai rari le frane si sono originate in conseguenza di scosse e anche in questi casi sporadici si è trattato di frane già "preparate" da altri agenti e che si trovavano sotto forma di equilibrio indifferente.

Gli studi geologici per i progetti di bonifica consolidamento

Un buon studio geologico, che compete professionalmente al geologo, parte dal rilevamento geologico e geologico-strutturale (nel caso di versanti dati da ammassi rocciosi) che permette di riconoscere la formazione geologica data, nel caso della costiera sorrentina, dal complesso calcareo-dolomitico del Cretaceo inferiore, costituito da calcari e calcari dolomitici, da grigio chiari a grigio scuri, con intercalazioni, di dolomie cristalline, biancastre, grigie e giallastre.

La stratificazione in costiera amalfitano/sorrentina può risultare delle volte continua ed omogenea, salvo locali soluzioni di continuità legate alla presenza di faglie, oppure la roccia può apparire massiccia e intensamente fratturata. Alla base di un buon rilevamento geologico-strutturale occorre sempre provvedere alla esecuzione di un rilievo topografico a scala adeguata, sul quale il geologo pone le basi per il rilevamento geologico (vedi foto 2-3 della Cardine srl).

Dal punto di vista idrogeologico c'è da dire che nel corso del rilevamento geologico si potrebbero reperire falde e/o livelli idrici superficiali; solitamente in costiera sorrentina i litotipi della

formazione affiorante sono caratterizzati da una permeabilità relativa secondaria da medio-alta ad alta, in relazione all'intenso stato di fratturazione e carsismo superficiale che determina lo smaltimento delle acque piovane e di percolazione in profondità.

Lo studio Geomorfológico-Tecnico ed il Rilevamento Geologico-Strutturale, avrà quindi l'obiettivo di evidenziare le condizioni d'instabilità del costone investigato in diversi tratti e soprattutto di evidenziare la presenza e le caratteristiche delle varie discontinuità (giunti di strato, fratture), tali da rendere necessario un immediato intervento di bonifica.

In breve, ha l'obiettivo di eseguire una buona progettazione di consolidamento e messa in sicurezza del costone in frana.

Le opere di bonifica e consolidamento dei versanti interessati da fenomeni franosi

Gli interventi di bonifica che vengono utilizzati per bonificare e consolidare un costone in frana devono mirare sia ad un ripristino delle condizioni di stabilità del costone stesso che alla realizzazione di sicurezza in ordine all'incolumità verso terzi. Le opere devono quindi mirare soprattutto alla sistemazione del fronte interessato e il rimodellamento deve contemplare opere di contenimento sia a monte che a valle. Per la sistemazione, qualsiasi opera di bonifica è preceduta dal disaggio dei massi pericolanti, da eseguire diligentemente con l'ausilio di personale specializzato ed adoperando tutte le misure necessarie di sicurezza contro eventuali franamenti verso valle del materiale lapideo e non (vedi foto 4 della Cardine srl).

È inoltre spesso importante ridurre la velocità delle acque di run-off-surplus in concomitanza di eventi piovosi eccezionali; solitamente si ritiene nec-

essario una loro corretta regimentazione a mezzo di opere di canalizzazione e smaltimento verso valle.

Nelle aree in cui sono presenti grossi massi in procinto di crollo, in cordata vengono eseguite delle perforazioni armate innettate con boiaccia cementizia a pressione controllata, allo scopo di ancorare i blocchi di maggiori dimensioni (vedi foto 5 della Cardine srl).

Inoltre, per il consolidamento e la bonifica delle fratture beanti presenti sulla parete del costone, possono essere eseguite delle iniezioni di boiaccia cementizia additivata a pressione controllata.

A protezione di cadute di massi e terriccio dal fronte della parete rocciosa, si utilizza la posa in opera di una rete di acciaio zincato a maglie strette, rinforzata da cavi di acciaio zincato disposti a losanga e relativa chiodatura di fissaggio con estremità filettate, chiuse da piastre e bulloni (vedi foto 6 della Cardine srl).

Un ultimo intervento potrà essere quello della posa in opera di barriere paramassi poste a diverse quote (vedi foto 7).

La progettazione e la direzione lavori di interventi di sistemazione, bonifica e consolidamento di un costone in frana è attività specialistica professionale, come già detto, rivolta soprattutto ai geologi. I lavori di bonifica e consolidamento di costoni rocciosi sono eseguiti da ditte in possesso di personale altamente specializzato. Ecco perché progettare, dirigere ed eseguire un intervento di consolidamento di un costone roccioso mette a stretto contatto i Geologi progettisti con le imprese esecutrici specialistiche.

(foto della CARDINE SRL)



foto 1: Frana in roccia loc. Castiglione di Ravello



foto 2-3: Rilievi topografici in quota



foto 4: Disaggio in cordata (comune di Conca dei Marini)



foto 5: Perforazioni di ancoraggio (comune di Conca dei Marini)



foto 6: Posa in opera di rete in acciaio zincato



foto 7: Realizzazione barriere paramassi

GUARDA LA FOTOGALLERIA DELLA DITTA specialistica CARDINE COSTRUZIONI SRL con esempi di lavori di consolidamento di costoni rocciosi eseguiti in "Costiera Amalfitana"



CARDINE
IMPRESA DI COSTRUZIONI SRL

CARDINE SRL
via Fangarielli, 5 | 84131 | SALERNO
Tel: (+39) 089/301932 | info@cardinesrl.it | www.cardinesrl.it