

PROFESSIONE GEOLOGO

NOTIZIARIO DELL'ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO

MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2:
LA NUOVA D.G.R. LAZIO N. 155/2020

DA MERCALLI ALLA
SCALA MACROSISMICA EUROPEA EMS-98

IL BASALTO DEL VITERBESE

LINEE GUIDA PER LE INSTABILITÀ
SISMOINDOTTE NEGLI STUDI
DI MICROZONAZIONE SISMICA

NUMERO 61
NOVEMBRE 2020

NUOVA JEEP® COMPASS 4xe PLUG-IN HYBRID

ISPIRATA DALLA NATURA



P R E N D I A M O C I C U R A
D E L N O S T R O F U T U R O

Jeep®

Gamma Compass 4xe: emissioni di CO₂ (ponderate, combinate) (g/km): 49 - 44. Consumo di carburante (ponderato, combinato) (l/100km): 2,1 - 2,0. Valori omologati in base al metodo di misurazione/correlazione riferito al ciclo NEDC di cui al Regolamento (UE) 2019/1840 aggiornati al 30/09/20. I valori sono indicati a fini comparativi.

Jeep® è un marchio registrato di FCA US LLC.



Dall'ultimo numero del Notiziario è cambiato l'assetto dell'Ordine regionale. Si sono tenute le elezioni per il rinnovo del Consiglio Nazionale dei geologi e il nostro ormai ex presidente, Roberto Troncarelli, è stato eletto consigliere nazionale. Il Consiglio del Lazio ha quindi deciso di affidare a me l'onore e l'onere di sostituirlo e dunque sono diventata il primo presidente donna dell'Ordine dei geologi del Lazio, fin dal 1992, anno dell'insediamento del primo Consiglio. La vicepresidenza è stata assegnata alla consigliera Lucia Fortini e così tre delle quattro cariche istituzionali, presidente, vicepresidente e segretario, sono donne, costituendo un unicum nel panorama nazionale. Infine è tornato in Consiglio, dopo tanti anni, il collega Fabrizio Millesimi. Con questo nuovo assetto gestiremo l'Ordine fino alla prossima estate, quando si terranno le elezioni per il rinnovo del Consiglio regionale.

Un'altra novità riguarda proprio il nostro periodico. Questo Punto del Direttore è l'ultimo, almeno per la sottoscritta, sulla rivista in formato cartaceo. Il Consiglio, infatti, ha deciso di trasferire il Notiziario online, sul sito istituzionale dell'Ordine. La decisione è maturata tra i consiglieri dopo aver constatato che la periodicità con cui era distribuito il Notiziario troppo spesso non consentiva di informare gli iscritti, in tempo adeguato, su argomenti di interesse della categoria, anche con approfondimenti. In questo modo contiamo di offrire agli iscritti contenuti tempestivi e personalizzati, senza limitazioni date dallo spazio fisso della rivista, interattivi, perché collegati a link, e con la possibilità di fare ricerche su argomenti di interesse direttamente sulla pagina del sito. Con il risparmio di spesa conseguito dalla mancata impaginazione, stampa e distribuzione del Notiziario potrà essere implementato il sito web, per rendere la sezione dedicata alla comunicazione maggiormente fruibile e completa. Per il momento resterò Direttore responsabile del periodico, malgrado il cumulo delle cariche, in quanto una nuova iscrizione presso l'Elenco Speciale dei giornalisti, obbligatoria per il direttore responsabile di una rivista a carattere tecnico o professionale, sarebbe molto onerosa e sicuramente da ripetere tra meno di un anno, con il subentro del nuovo Consiglio dell'Ordine.

Dal 28 ottobre 2020 è in vigore nella Regione Lazio il nuovo Regolamento regionale per la semplificazione e l'aggiornamento delle procedure in materia di prevenzione del rischio sismico, croce e delizia dei geologi che operano nel Lazio. Perché, se da un lato si è ottenuto di dare la giusta importanza alle indagini geologiche, geotecniche e sismiche indispensabili per una corretta ricostruzione del modello di sottosuolo, prevedendone di minime, dall'altro, non potendo contemplare tutte le situazioni in cui viene a trovarsi il professionista che opera sul territorio, si rischia che una eccessiva semplificazione non garantisca livelli di sicurezza adeguati. Mentre scrivo, l'Ordine sta intraprendendo delle interlocuzioni con gli uffici regionali preposti, per verificare la legittimità di alcune previsioni contenute nel Regolamento, relative alle nostre attività. E, per restare in tema, con il cosiddetto Decreto semplificazioni, l'indirizzo di posta elettronica certificata diviene "domicilio digitale", e la comunicazione dello stesso, nonché il mantenimento dello

strumento attivo e funzionale, diviene un obbligo indifferibile, in mancanza del quale è prevista la sospensione dall'Albo.

C'è una notizia che fa ben sperare che la politica si sia finalmente resa conto della necessità di intervenire rapidamente per contrastare il dissesto idrogeologico ampiamente diffuso nella nostra penisola, comprendendo anche che, per una efficace programmazione e realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico, è necessario poter disporre di progetti che gli Enti locali non hanno risorse per realizzare. Pertanto la recente legge n. 126 del 13 ottobre 2020 ha previsto il finanziamento della progettazione definitiva ed esecutiva di 8380 opere di messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico, stanziando a tal fine ben 600 milioni di euro, che saranno assegnati entro l'anno. La modalità scelta per lo stanziamento e l'attribuzione di questi contributi presenta, a mio parere, un aspetto positivo ed uno negativo. L'aspetto positivo è che per l'individuazione degli interventi da ammettere a finanziamento è stata prevista una procedura molto snella: una semplice domanda da parte dell'ente interessato, con una breve descrizione del fenomeno da contrastare. Nessuna procedura farraginosa, dunque, come quelle che in passato non hanno consentito di spendere in tempi adeguati le pur minori risorse stanziare con i vari fondi progettazione. Tanto i controlli e le autorizzazioni che accompagnano la progettazione sono talmente serrati, che garantiscono la qualità della stessa; e per quanto riguarda la scelta di intervenire proprio in quella situazione, a totale discrezione dell'ente locale, il dissesto idrogeologico è talmente diffuso e la responsabilità degli amministratori se accade qualcosa ai cittadini è talmente alta, che saranno pochi, se ci saranno, i casi in cui i fondi saranno illegittimamente utilizzati per altro. L'aspetto negativo, invece, riguarda il fatto che a gestire questa partita sia il Ministero dell'Interno e non il Ministero dell'Ambiente. Mi rendo conto che può sembrare irrilevante chi detiene ed eroga questi fondi, ma in realtà dietro a questo cambio di rotta c'è una questione culturale: il Ministero dell'Ambiente si occupa di pianificazione e prevenzione del dissesto idrogeologico, mentre quello dell'Interno, cui fa capo la protezione civile, di sicurezza della cittadinanza. Non a caso la legge prevede che questi fondi siano utilizzati per la "messa in sicurezza" delle aree a rischio, che noi geologi sappiamo non essere quasi mai possibile, dovendosi parlare, più responsabilmente, di mitigazione del rischio. In pratica è come se si ritenesse che quanto fatto finora, investendo nella prevenzione e gestione del rischio, anche con misure non strutturali, non abbia funzionato e che l'unica soluzione, verso la quale dirottare tutte le risorse, siano le opere di contenimento e contrasto dei dissesti. Per contenere questa pericolosa deriva sarà molto importante il ruolo che avranno i progettisti di queste opere, quindi anche noi geologi, nel proporre interventi che operino "con" e non "contro" la Natura, tenendo conto della naturale evoluzione del territorio.

Concludo questa mia nota con una grande tristezza nel cuore per la prematura scomparsa di due colleghi molto stimati e amati, di cui troverete in queste pagine un pensiero che gli amici gli hanno dedicato.



CTD Logger multiparametrico (conducibilità, temperatura, pressione)

- Precisione / scala di conducibilità del sensore:
 $\pm 1\%$ max. / 0,2...200 mS/cm
- Precisione / sensore Pt1000 per monitorare la temperatura:
 $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ / -10...40 $^{\circ}\text{C}$
- Precisione / campo di pressione (profondità):
 $\pm 0,02\%$ FS max. / 5...200 m
- Applicazioni:
monitoraggio della qualità dell'acqua e del livello



Competenza nella idrologia

Unità di trasmissione dati a distanza GSM

- Logger multiparametrico
- Trasmissione dei dati via e-mail, FTP oppure SMS
- Multifunzionale
- Durata della batteria fino a 10 anni
- Facilità d'installazione
- Software incluso

Logger di pressione e temperatura

- Autonomo
- Di facile uso
- Durata della batteria fino a 10 anni
- Applicazioni:
 - Acqua dolce
 - Acqua salata
 - Acqua sporca
- Ottenibile in acciaio Inox, Hastelloy oppure in Titanio





NUMERO 61
NOVEMBRE 2020

PROFESSIONE GEOLOGO

NOTIZIARIO DELL'ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO

Rivista quadrimestrale
dell'Ordine dei Geologi del Lazio
Anno XVII Numero 61 novembre 2020
Autorizzazione del Tribunale di Roma
572/2002 del 15 ottobre 2002

DIRETTORE RESPONSABILE
Tiziana Guida

COORDINAMENTO REDAZIONALE
Giuseppina Bianchini

REDAZIONE
Paola Ceoloni, Graziella De Gasperi,
Eugenio Di Loreto, Marina Fabbri,
Pierluigi Friello, Fabio Garbin,
Marco Incocciati, Carlo Tersigni,
Roberto Troncarelli

**DIREZIONE, REDAZIONE E
AMMINISTRAZIONE**
Ordine dei Geologi del Lazio
Via Flaminia, 43 - 00196 Roma
Tel. 06 360 001 66 - Fax 06 360 001 67
professionegeologo@geologilazio.it
www.geologilazio.it

**GRAFICA, IMPAGINAZIONE
E PUBBLICITÀ**
Agicom srl
Viale Caduti in Guerra, 28
00060 - Castelnuovo di Porto (RM)
Tel. 06 90 78 285 - Fax 06 90 79 256
comunicazione@agicom.it
www.agicom.it

STAMPA
Spadamedia
Viale del Lavoro, 31
00043 - Ciampino (Roma)

Distribuzione ai Geologi iscritti
all'Albo del Lazio, al Consiglio Nazionale
ed ai Consigli Regionali dei Geologi,
agli Ordini e Collegi Professionali del Lazio,
agli Enti e Amministrazioni interessati.

Gli articoli e le note firmate esprimono
solo l'opinione dell'autore e non impegnano
l'Ordine né la Redazione del periodico.

Chiuso in Redazione il **26 novembre 2020**

In copertina: Sperlonga vista dal promontorio
della Grotta di Tiberio.
Foto di Emiliano Faiola.

INDICE

IL PUNTO DEL DIRETTORE	1
REGOLAMENTO REGIONALE 26 OTTOBRE 2020 N. 26 PER LA SEMPLIFICAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DELLE PROCEDURE PER L'ESERCIZIO DELLE FUNZIONI REGIONALI IN MATERIA DI PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO	5
di Lucia Fortini e Marco Incocciati	
MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2: LA NUOVA D.G.R. LAZIO N. 155/2020	6
di Massimo Amodio e Pierluigi Friello	
IL TIMBRO PROFESSIONALE	11
di Gianluigi Giannella	
DA MERCALLI ALLA SCALA MACROSISMICA EUROPEA EMS-98	12
di Andrea Tertulliani	
IL BASALTO DEL VITERBESE: LE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E L'UTILIZZO DELLA PIETRA ORNAMENTALE CONSIDERAZIONI SULLA SITUAZIONE ECONOMICA DEL COMPARTO ESTRATTIVO	18
di Emma Bernardini e Eugenio Di Loreto	
ELEZIONI DEL CONSIGLIO NAZIONALE DEI GEOLOGI	22
di Tiziana Guida	
LINEE GUIDA PER LE INSTABILITÀ SISMOINDOTTE NEGLI STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA	24
di Carlo Tersigni	
AGGIORNAMENTI EPAP	28
di Marina Fabbri	
RECENSIONI	17
di Fabio Garbin	21
AGGIORNAMENTO ALBO	32
di Graziella De Gasperi	
ELENCO DELIBERE	32
di Graziella De Gasperi	



ECOSANTAGATA

persone ambiente e territorio



Smaltimento rifiuti non pericolosi

Impianto realizzato in conformità alla direttiva 1999/31/CE.

Ecosantagata srl

unipersonale
C.F. P.I. R.I. 02107070563
REA CCIAA Viterbo n° 153255
capitale sociale i.v. 20.000 Euro

Sede legale e impianti:

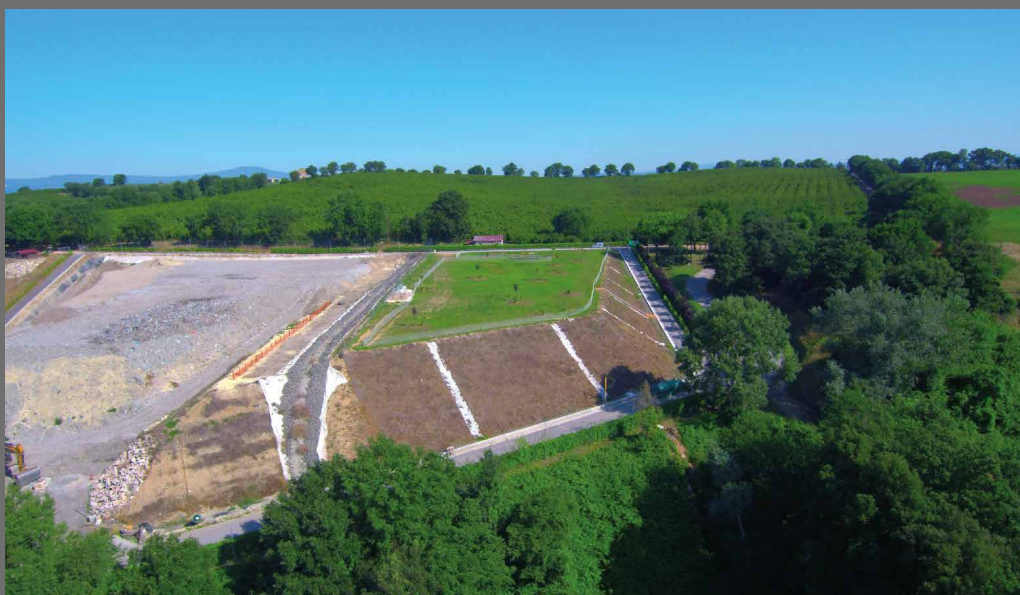
via Flaminia km 48,200 snc
loc. Valle Morelle - Sant'Agata
01033 Civita Castellana (VT)

Sede amministrativa:

Via Archimede snc
loc. Prataroni - zona industriale
01033 Civita Castellana (VT)

Contatti:

info@ecosantagata.it
www.ecosantagata.it
fax 0761.090.160
tel. 0761.189.1784



REGOLAMENTO REGIONALE 26 OTTOBRE 2020 N. 26 per la semplificazione e l'aggiornamento delle procedure per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di prevenzione del rischio sismico

a cura di **Lucia Fortini** e **Marco Incocciati**



Con deliberazione di Giunta regionale del 20 ottobre 2020, n. 724, la Regione Lazio ha adottato il nuovo “Regolamento regionale per la semplificazione e l'aggiornamento delle procedure per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di prevenzione del rischio sismico”, che abroga il precedente Regolamento regionale del 13 luglio 2016, n. 14 e successive modifiche.

Tra le innovazioni introdotte si riportano di seguito le modifiche che si ritengono più significative rispetto all'attività del professionista geologo nell'ambito delle procedure di autorizzazione sismica:

1. È stato introdotto il concetto di “Relazione Geologico-sismica” rispetto a quello molto più generico di “Relazione geologica e di modellazione sismica”;
2. Nei contenuti obbligatori della relazione Geologico-sismica si dovrà indicare il Livello di rischio sismico e non più il livello di vulnerabilità dell'opera, inoltre viene eliminata l'obbligatorietà di fornire la stratigrafia a 30 metri, anche laddove le indagini eseguite non consentano di descrivere in modo appropriato l'assetto stratigrafico fino a quella profondità;
3. La matrice per la definizione del rischio sismico, rispetto alla zona sismica in cui è ubicata l'opera, cambia, in quanto vengono accorpate le opere di classe I e II determinando di fatto un allargamento dell'applicazione dello schema di indagini minime obbligatorie della classe II anche alla classe I, il tutto a vantaggio della sicurezza;
4. Viene ribadito con forza che “laddove le indagini minime non siano sufficienti alla caratterizzazione del volume significativo del terreno di fondazione, sarà

obbligatorio un implemento quantitativo e qualitativo delle stesse”. Si introduce così il concetto di “volume significativo” che sostituisce il più rigido concetto della profondità di 30 metri da indagare per qualsiasi tipologia di opera e in qualsiasi condizione geologica.

5. In merito alla schematizzazione delle indagini minime obbligatorie da eseguire rispetto al livello di rischio sismico, in generale si amplia di molto la tipologia di indagini obbligatorie, sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo, per esempio, le prove definite nel R.R. 2016, cosiddette “geofisiche indirette tipo MASW, SASW, ecc.” diventano nel nuovo R.R. 2020 “Prove sismiche in sito attive (MASW, SASW, MFT, FTAN, ecc) o passive (REMI, SPAC, ESAC, f-k, MAAM, ecc)”, oppure il concetto di “campione indisturbato obbligatorio per la definizione delle caratteristiche fisiche e meccaniche” da prelevare ovunque e comunque, anche laddove non era prevista la realizzazione di un sondaggio geognostico, viene sostituito dal concetto di “campione indisturbato o almeno significativo quando la litologia lo consente”; e ancora, sulle indagini minime da eseguire per le opere situate in rischio alto, si prescrivono due sondaggi geognostici obbligatori con SPT in foro e due prove penetrometriche obbligatorie, invece di “due prove verticali di indagine e una prova penetrometrica”. Per il rischio alto è data la possibilità di “riduzione delle indagini minime obbligatorie, fino al livello minimo previsto per il rischio medio” laddove

si tratti di opere con fondazioni di modesta ampiezza e carichi ridotti e per opere accessorie di strutture ricadenti in classe d'uso III e IV, non strutturalmente connesse, a giudizio motivato del professionista incaricato. Infine, è stata eliminata la previsione di passaggio di un'opera a livello di rischio superiore solo perché pubblica o finanziata con fondi pubblici, come prevedeva l'art. 5 comma 1 del precedente regolamento. Questo ha comportato negli anni l'esecuzione obbligatoria di prove geofisiche dirette in foro su terreni o roccia anche per opere di “modesta entità” o accessorie di strutture in classe d'uso III e IV, che in ottica di un regolamento con delle prescrizioni minime ha eccessivamente appesantito l'iter procedurale, soprattutto nelle zone della Regione Lazio colpite dal Sisma Centro Italia 2016.

6. Infine viene confermata l'obbligatorietà della Risposta Sismica Locale per tutte le classi d'uso III e IV ed in tutte i livelli di rischio sismico, come previsto dalla D.G.R. Lazio 493/19 ed in tutti i casi in cui il sottosuolo non è classificabile nelle categorie di cui alla tabella 3.2.II delle NTC2018.

La schematicità delle indagini minime obbligatorie che permane nel nuovo regolamento e che comunque, talvolta sembra “ingessare” la campagna di indagini da svolgere, in realtà assume una conformazione molto più elastica e flessibile rispetto al passato, essendo stata elaborata in una forma certamente più vicina al linguaggio dei geologi, lasciando per questo ampio spazio alla discrezionalità in funzione del particolare contesto geologico che si va ad affrontare.

MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2:

LA NUOVA D.G.R. LAZIO N. 155/2020

Massimo Amodio¹ e Pierluigi Friello¹

¹ Geologo Libero Professionista

Con l'introduzione della D.G.R. Lazio n.155 del 27 marzo 2020 "Revoca della deliberazione di Giunta regionale 21 ottobre 2011, n. 490 - Approvazione degli Abachi Regionali per gli studi di Livello 2 di Microzonazione Sismica e delle procedure di applicazione nell'ambito dell'espressione del parere ai sensi dell'art. 89 del DPR del 6 giugno 2001 n. 380" è stata revocata la precedente D.G.R. n. 490 del 21 ottobre 2011, e sono state modificate ed aggiornate le procedure e gli abachi di riferimento per la redazione degli studi di Microzonazione Sismica (da qui in avanti MS) di Livello 2.

Questa nuova Delibera è entrata in vigore il 18/10/2020, dopo 180 giorni dalla data di pubblicazione.

Il quadro normativo di riferimento, descritto nei particolari nelle prime pagine del documento, è simile al precedente ed il principio generale è il "programmare un'efficace prevenzione del rischio sismico in fase preventiva alla redazione degli Strumenti Urbanistici Attuativi, per la tutela della pubblica incolumità, per la conoscenza della pericolosità sismica locale e per il contenimento dei danni derivanti da eventi sismici, attraverso gli studi di Livello 2 di Microzonazione Sismica".

L'esigenza di aggiornamento nasce a seguito degli eventi sismici in Italia centrale del 2016 e 2017 e dell'Ordinanza Commissariale n. 24 del 2017, con cui è stata finanziata la realizzazione degli studi di livello 3 e l'aggiornamento del livello 1 di

Microzonazione Sismica nelle aree colpite dal sisma.

Nell'ambito degli studi di livello 3 finanziati con questa ordinanza, i fattori di amplificazione F_H , sono stati calcolati in base a tre intervalli di periodi $0.1 \div 0.5$ s, $0.4 \div 0.8$ s e $0.7 \div 1.1$ s.

L'aggiornamento dei criteri di lavoro per gli studi di MS Livello 2, nasce proprio dalla necessità di dare continuità e coerenza con le procedure definite in tale Ordinanza.

La D.G.R., sia nella premessa sia allo specifico punto 9, recita infatti: "nel caso di edifici bassi e rigidi si fa riferimento a F_H $0.1 \div 0.5$ s, nel caso di edifici mediamente alti e flessibili si fa riferimento a F_H $0.4 \div 0.8$ s, mentre per edifici grandemente alti e flessibili si fa riferimento a F_H $0.7 \div 1.1$ s".

Anche se la definizione delle tre diverse classi di periodi è necessariamente semplificata, è chiaro l'intento di comprendere, già in sede di pianificazione territoriale, eventuali criticità dovute alle diverse tipologie costruttive e al loro comportamento dinamico nei confronti di sollecitazioni sismiche.

QUANDO SI DEVE FARE LA MS DI LIVELLO 2

La D.G.R. n. 155/2020 è stata anche l'occasione (gradita, viene da dire!) di fare definitivamente chiarezza sul "quando" è necessario produrre uno studio di MS di Livello 2. In realtà la D.G.R. n. 490/2011 era già abbastanza chiara sulle relazioni tra livello 1 e livello 2 di MS e sulle definizioni

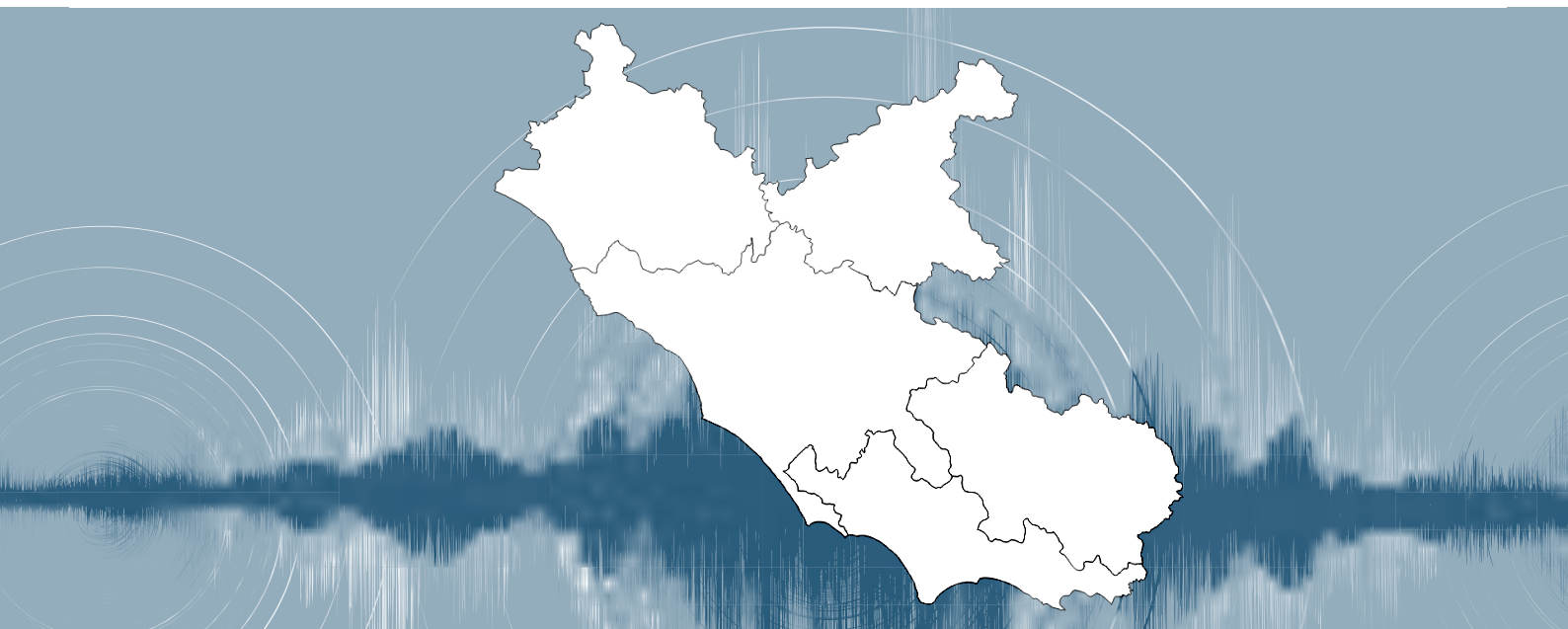
urbanistiche, ma averlo replicato e ulteriormente chiarito è senz'altro utile per chi la norma tecnica deve applicare.

Sgombriamo subito il campo da qualsiasi dubbio: i livelli 1 e 2 di MS sono studi da eseguirsi in fase di pianificazione urbanistica e non di progettazione. In questo senso, la D.G.R. n. 155/2020 è molto chiara: ".... Il Livello 2 di MS dovrà essere effettuato soltanto per i Piani Urbanistici Attuativi e per le Varianti puntuali con superfici maggiori di 5.000 m², secondo quanto meglio specificato in Tabella 1. Le Varianti normative al PRG sono escluse dagli studi di Microzonazione Sismica.....". Ad adiuvandum, l'estensore della Norma produce un elenco esaustivo dei "Piani Urbanistici Attuativi" e una definizione chiara di cosa siano le "Varianti puntuali".

Si intendono per Piani Urbanistici Attuativi le seguenti tipologie di progetti urbanistici:

- Piani di Lottizzazione Pubblica o Privata;
- Piani di Recupero;
- Piano Particolareggiato;
- Piano per l'Edilizia Economica e Popolare ora Piani 167;
- Piano Integrato di riqualificazione urbanistica edilizia;
- Piani di Insediamento Produttivo;
- Piano Regionale Urbanistico per lo Sviluppo Sostenibile Territoriale.

Per Varianti puntuali si intendono, invece, i cambi di destinazione d'uso di una determinata area rispetto alle



previsioni che per la stessa esprime il Piano Urbanistico Generale approvato; il livello 2 di MS andrà attuato solo quando la superficie di tali aree è superiore ai 5.000 m².

Gli altri elementi che portano a valutare la necessità di eseguire o meno il livello 2 di MS, sono determinati dall'incrocio tra la zona sismica di appartenenza della UAS in cui si opera e i risultati dello studio di MS di livello 1 validato, di cui eventualmente è dotata la stessa UAS. In relazione alla zonazione sismica, diciamo subito che tutte le zone 3B sono esentate dalla realizzazione di un livello 2 di MS, anche nei casi dei progetti urbanistici sopra riportati.

In tutte le altre zone sismiche, il livello 2 va sempre eseguito in presenza di zone suscettibili di amplificazione derivanti dal un livello 1 di MS validato o dall'assenza di studio di livello 1 validato dalla Regione. Nel caso di zone suscettibili di instabilità (sempre indicate in uno studio di livello 1 validato) il livello 2 viene invece sostituito dal livello 3 di MS.

Tutto ciò è molto ben sintetizzato dalla tabella sinottica 1 riporta nell'allegato A alla D.G.R. n. 155/2020 e a seguire replicata in figura 1.

COME SI DEVE FARE LA MS DI LIVELLO 2

Dopo il “quando”, la seconda domanda alla quale tentiamo di rispondere è il “come”: quale procedura bisogna adottare per l'esecuzione degli studi di MS di livello 2, secondo il nuovo dispositivo normativo?

Diciamo subito che, da questo punto di vista, la procedura rimane la medesima introdotta dalla D.G.R. n. 490/2011, tranne un unico passaggio (che vedremo dopo), certamente non di piccolo rilievo.

Il primo step da eseguire riguarda l'applicabilità globale del metodo: ricordiamo che la MS Livello 2 eseguita con le procedure degli abachi di confronto è un metodo “semiquantitativo”, quindi – in qualche modo – semplificato. Per tale motivo il Legislatore ha chiaramente indicato una serie di condizioni che rendono non utilizzabile il metodo stesso. Già nella D.G.R. n. 490/2011 queste condizioni erano indicate, ma nella D.G.R. n. 155/2020 sono sicuramente espresse in modo più chiaro, corredate da grafici esplicativi e indicazioni quantitative per la verifica delle condizioni stesse.

In sintesi, perché sia applicabile il metodo di MS 2 indicato dalla D.G.R. n. 155/2020 è necessario che:

- la morfologia superficiale, le unità litotecniche presenti ed il tetto del bedrock sismico siano sub orizzontali.
- In presenza di valli superficiali, esista una sufficiente distanza tra il sito analizzato e la chiusura laterale. Per esempio, in questo caso, il concetto “sufficiente distanza”, di per sé piuttosto vago e suscettibile di interpretazione, viene chiarito graficamente come riportato in figura 2.
- Non devono essere presenti nei profili verticali di Vs esaminati

marcati contrasti di impedenza sismica. Anche in questo caso, cosa si intenda per “marcati” viene ben chiarito.

- Non deve essere presente un orizzonte superficiale particolarmente soffice (*particolarmente* vuol dire che $V_s \leq 360$ m/s e il rapporto tra V_s /spessore ≤ 60 ; quindi anche in questo caso la condizione è chiara!)
- Nel profilo Vs non si devono riscontrare inversioni significative dei valori di Vs (definizione ben esplicitata, anche in questa ipotesi, ma – del resto – il concetto di inversione di velocità è da molti anni presente nella normativa tecnica di settore).
- Non devono esser presenti irregolarità morfologiche; il testo cita testualmente “.... creste, cocuzzoli, dorsali, scarpate....”, definizione che potrebbe apparire alquanto descrittiva, ma il corredo grafico chiarisce meglio il concetto.
- L'area oggetto dello studio di MS 2 non deve essere soggetta ad instabilità; il testo non lo riporta con chiarezza, ma si ritiene corretto indicare che tale classificazione deve derivare da un Livello 1 di MS, validato dai competenti uffici regionali.

Qualora ci si trovi in uno dei casi sopra elencati non è possibile procedere con lo studio di MS Livello 2, e si dovrà procedere – come indicato dalla

D.G.R. n. 535/2012 – ad uno studio di RSL per tutte le zone sismiche, tranne che per le Zone 3b, per le quali non è mai previsto un approfondimento superiore al livello 1 di MS.

Superato questo vaglio, quindi, nel caso che il livello 2 di MS sia applicabile con il metodo degli Abachi, gli step da seguire da parte del Professionista incaricato sono i medesimi riportati dalla D.G.R. n. 490/2011, e possono essere così sintetizzati, ricordando che il fondamento del metodo prevede l'utilizzo di abachi, che altro non sono che matrici a due ingressi (V_{SH} ed H , rispettivamente velocità equivalente delle onde S nello strato di copertura e spessore di tale strato o – più semplicemente – profondità del BedRock sismico):

1. *Produzione, analisi ed interpretazione dei dati geofisici*; a tal riguardo si rimarca il fatto che la D.G.R. n. 155/2020 revoca la D.G.R. n. 490/2011 ma non la D.G.R. n. 535/2012, che contiene, tra l'altro, la prescrizione di eseguire almeno 3 analisi di F_H all'interno dell'area investigata per la MS di Livello 2. Il prodotto finale di tale fase è un profilo (o meglio 3 profili minimo) di V_s discretizzato, analogo a quello riportato in figura 3, tratto dalla D.G.R. n. 490/2011.

2. *Scelta dell'Abaco*. Gli abachi proposti sono relativi a 3 gruppi litologici e sono caratterizzati da equazioni di applicabilità, calcolate per un gradiente minimo e massimo. Quindi abbiamo:
Primo Abaco: Ghiaie Alluvionali, Ghiaie Detritiche, Sabbie di Alterazione da Arenarie, Sabbie di Alterazione da Travertini, Rocce Alterate e Fratturate.
Secondo Abaco: Sabbie Alluvionali e Piroclastiti, Sabbie di Alterazione da Tufi Vulcanici con profilo di velocità a gradiente minimo.
Terzo Abaco: Sabbie Alluvionali e Piroclastiti, Sabbie di Alterazione da Tufi Vulcanici con profilo di velocità a gradiente massimo.
Quarto Abaco: Argille e Limi, con profilo di velocità a gradiente minimo.
Quinto Abaco: Argille e Limi, con profilo di velocità a gradiente massimo.

	Zona 1	Zona 2A	Zona 2B	Zona 3A	Zona 3B
Zone stabili suscettibili di amplificazione: Piani attuativi con Livello 1 validato	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	NO
Zone suscettibili di instabilità: Piani attuativi con Livello 1 validato	Vedi Tab. 2 ²	Vedi Tab. 2 ²	Vedi Tab. 2 ²	Vedi Tab. 2 ²	NO
Piani attuativi e varianti puntuali con Livello 1 non validato	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	NO
Zone stabili suscettibili amplificazione per Varianti puntuali per opere non strategiche o rilevanti con superficie > 0,5Ha	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	NO
Zone stabili suscettibili amplificazione per Varianti puntuali per opere non strategiche o rilevanti con superficie < 0,5Ha ma con una superficie di ingombro dell'edificato totale > di 500m ²	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	Liv. 2 ¹	NO
Zone suscettibili di instabilità per Varianti puntuali per opere non strategiche o rilevanti con superficie > 0,5Ha	Vedi Tab. 2 ²	Vedi Tab. 2 ²	Vedi Tab. 2 ²	Vedi Tab. 2 ²	NO
Zone suscettibili di instabilità per Varianti puntuali per opere non strategiche o rilevanti con superficie < 0,5Ha	Vedi Tab. 2 ²	Vedi Tab. 2 ²	Vedi Tab. 2 ²	Vedi Tab. 2 ²	NO

1 Eseguire il confronto fra F_H e le Soglie SS per definire le aree dove eseguire la Risposta Sismica Locale (RSL - cfr. Cap. 10). 2 Per le zone suscettibili di instabilità vige quanto indicato nella Tabella 2 con l'obbligo del Livello 3.

Fig. 1 - Applicazione del livello 2 di MS per tipologia di trasformazioni urbanistiche in base alle zone sismiche.

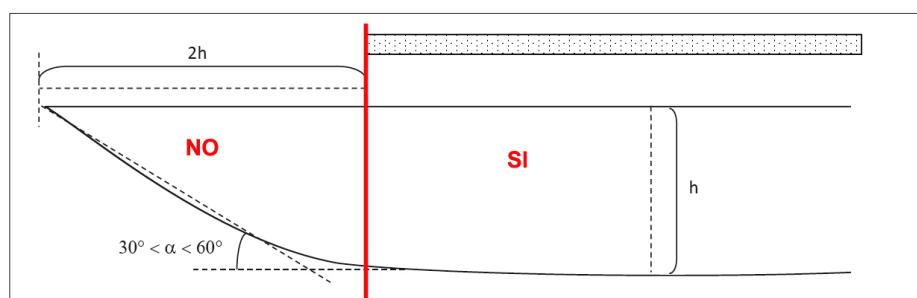


Fig. 2 - Condizioni di applicabilità del livello 2 di MS in presenza di valli superficiali sepolte.

Ovviamente la scelta dell'Abaco prende le mosse da una adeguata modellizzazione stratigrafica del sito: è necessario, cioè, per la scelta conoscere quale sia il litotipo prevalente nello strato di copertura (H , nelle definizioni precedenti). Sembrerebbe, quindi, che il Professionista debba utilizzare nel suo lavoro 5 abachi. Ma non è così! Ecco la vera novità introdotta dalla D.G.R. n. 155/2020: una volta scelta la litologia prevalente (le classi litologiche rimangono sostanzialmente le stesse della D.G.R. n. 490/11), il Professionista deve valutare 15 abachi. Cosa è successo nel passare tra la 490 e la 155? È successo che il Legislatore regionale ha ritenuto opportuno introdurre abachi calcolati per

ulteriori due range di periodi: nella 490/11 gli abachi sono quelli relativi all'unico range di periodi spettrali, compreso tra 0,1 ÷ 0,5 secondi; mentre nella 155/2020 introduce anche abachi prodotti per i range 0,4 ÷ 0,8 secondi e 0,7 ÷ 1,1 secondi. La spiegazione fornita dal Legislatore è la seguente (riportata testualmente): “.... A seguito degli eventi sismici del Centro Italia del 2016 e 2017, che hanno interessato anche la nostra regione, la struttura commissariale ha emanato l'Ordinanza 24 del 2017 con cui ha finanziato la realizzazione degli studi nelle aree colpite dal sisma di livello 3 di MS e l'aggiornamento del livello 1 di MS. Nell'ambito degli studi di livello 3 di MS i fattori di

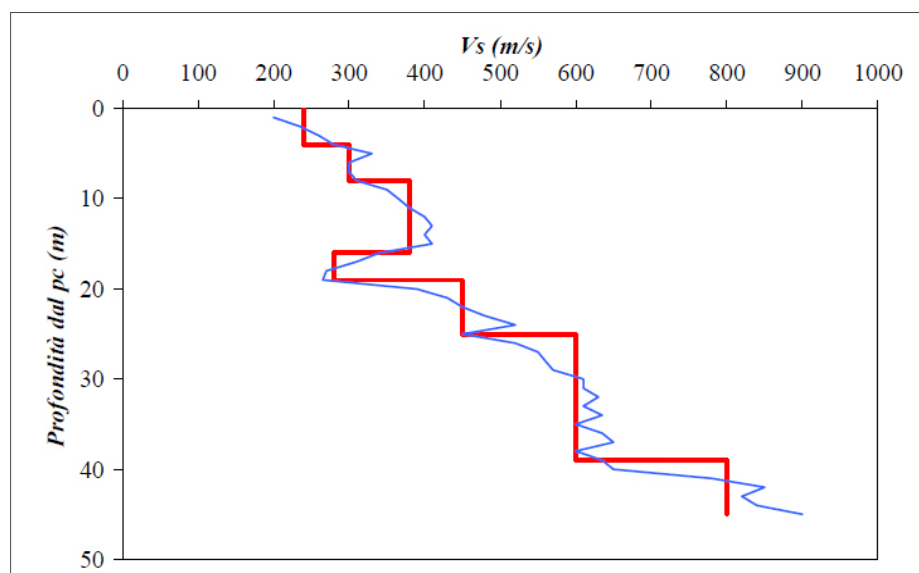


Fig. 3 - Esempio di discretizzazione del profilo Vs-Profondità già indicato nella DGR n. 490/2011.

accelerazione sono stati calcolati secondo i seguenti periodi: FH 0.1-0.5, FH 0.4-0.8 e FH 0.7-1.1. L'esigenza quindi di disporre di Abachi Regionali aggiornati secondo le esperienze maturate, a seguito della validazione e approvazione degli studi conseguiti dall'ordinanza 24 del 2017, hanno indotto la Regione Lazio a predisporre nuovi abachi conformi ai periodi sopra riportati.". L'integrazione degli Abachi è stata realizzata dal Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale del Politecnico di Milano, che aveva già prodotto i primi abachi (quelli relativi ai periodi 0,1 ÷ 0,5 secondi, contenuti nella D.G.R. 490). In figura 4 viene riportata, a titolo di esempio; la tripletta di abachi relativi alla classe litologica Sabbie alluvionali e piroclastiti a gradiente minimo.

3. *Identificazione del substrato rigido.* Nulla di modificato rispetto alla D.G.R. n. 490/2020, compreso il fatto che – unicamente in relazione all'applicazione di questa norma tecnica – viene considerato substrato rigido (BR sismico) tutto ciò che presenta un valore > 700 m/s delle Vs.
4. *Determinazione dei parametri di ingresso.* Come detto, gli abachi sono sostanzialmente matrici a due ingressi: in asse

orizzontale la V_{SH} (velocità media equivalente) dello strato di copertura e in asse verticale lo spessore della copertura (H), quindi – sostanzialmente – la profondità del BR sismico.

5. *Determinazione del valore di F_H per i tre campi di periodi 0,1 ÷ 0,5 s, 0,4 ÷ 0,8 s e 0,7 ÷ 1,1 s.* Per ogni verticale di indagine, utilizzando i tre abachi (esempio in figura 4) viene quindi rilevato il valore del Fattore di Amplificazione (F_H), utilizzando i parametri di ingresso sopra descritti.
6. *Confronto con i valori di soglia (S_s) relativi ad ogni UAS.* Per la D.G.R. n. 155/2020 il valore di soglia S_s è "...il valore calcolato sugli spettri di risposta elastici in accelerazione presenti nella normativa come rapporto tra gli integrali di output (categoria di sottosuolo B-C-D-E) e di input (categoria di sottosuolo A) nell'intervallo compreso tra 0.1÷0.5, 0.4÷0.8 s e tra 0.7÷1.1 secondi....". In Appendice al testo della norma pubblicato dalla Regione Lazio 1) (sul portale istituzionale all'indirizzo: www.regione.lazio.it/prl/ambiente/?vw=contenutidettaglio&id=157) per ogni UAS sono riportati tali valori: sono 4 per ogni UAS poiché viene indicato un valore di S_s per ogni categoria di sottosuolo (esclusa ovviamente

la A) come da NTC2018. Si ricorda che – anche nella D.G.R. n. 155/2020 – si indica, nel confronto tra i valori di FH e quelli di S_s una tolleranza di 0,1, ossia sono consentiti sforamenti dei valori di FH rispetto ai valori di S_s al massimo pari a $S_s+0.1$.

Esattamente come nel caso della D.G.R. n. 490/2011, il processo di MS Liv. 2 può considerarsi concluso positivamente quando il valore di $F_H \leq S_s+0.1$. Questa condizione deve essere però verificata per tutti e tre i valori di FH ricavati dai tre Abachi prodotti per i tre diversi range di periodi: *qualora anche uno solo dei tre F_H risulti maggiore di $S_s+0.1$, la carta di idoneità territoriale dovrà prevedere una specifica prescrizione in cui si indicherà che per la zona con valori di FH superiori alla soglia S_s è obbligatorio, per qualunque opera edificatoria con presenza di afflusso o residenza di persone¹, uno studio di RSL preventivamente alla progettazione esecutiva, con esecuzione obbligatoria di Prova geofisica Down-Hole.*

COSA È CAMBIATO?

Da quanto sinora riportato sembrerebbero emergere differenze minime tra l'applicazione della D.G.R. n. 490/2011 e quella della D.G.R. n. 155/2020. Al di là dell'appesantimento del lavoro del Professionista incaricato, c'è qualche oggettiva differenza tra i due casi?

Per rispondere a questo dubbio si è pensato di utilizzare alcuni casi di studio realmente eseguiti dagli scriventi e nuovamente elaborati applicando agli stessi la D.G.R. n. 155/2020. Abbiamo cercato – al fine di ottenere una verifica quanto più possibile significativa, dal punto di vista statistico – di scegliere casi relativi a diverse Zone sismiche e diverse categorie di sottosuolo; il tutto, ovviamente, nei limiti imposti dagli scopi del presente articolo.

Nella tabella di figura 5, vengono riportati in modo sinottico i risultati di questa simulazione.

Dalla tabella si può osservare come i casi conclusi positivamente applicando la D.G.R. n. 490/2011 rimangono tali anche per la D.G.R. n. 155/2020: in sostanza l'applicazione del confronto tra F_H e S_s anche ai due range di periodo aggiuntivi (0,4÷0,8

¹ Eccetto tracciati stradali senza opere rilevanti, parcheggi a raso, rotatorie, etc.

FH _{0,1-0,5}										
Profondità dal pc H (m)	Velocità media V _{SH} (m/s)									
	180	250	300	360	400	450	500	600	700	
	5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
	10		1.5	1.4	1.4	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0
	15		1.6	1.6	1.5	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1
	20			1.7	1.6	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1
	25			1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.2	1.1
	30			1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.2	1.1
	35				1.4	1.4	1.4	1.4	1.2	1.1
	40					1.4	1.4	1.4	1.2	1.1
	45						1.4	1.3	1.2	1.1
	50						1.3	1.3	1.2	1.1
	55						1.2	1.2	1.1	1.1
	60						1.2	1.2	1.1	1.1
	70							1.1	1.0	1.0
	80							1.0	1.0	1.0
	90								1.0	1.0
	100									1.0

FH _{0,4-0,8}										
Profondità dal pc H (m)	Velocità media V _{SH} (m/s)									
	180	250	300	360	400	450	500	600	700	
	5	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	10		1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	15		1.6	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
	20			1.7	1.5	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0
	25			1.8	1.7	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1
	30			1.8	1.8	1.4	1.3	1.3	1.1	1.1
	35				1.9	1.5	1.4	1.4	1.1	1.1
	40					1.6	1.5	1.5	1.2	1.1
	45						1.6	1.5	1.2	1.2
	50						1.6	1.6	1.2	1.2
	55						1.7	1.6	1.2	1.2
	60						1.6	1.7	1.3	1.2
	70							1.6	1.3	1.3
	80							1.4	1.3	1.3
	90								1.2	1.3
	100									1.2

FH _{0,7-1,1}										
Profondità dal pc H (m)	Velocità media V _{SH} (m/s)									
	180	250	300	360	400	450	500	600	700	
	5	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	10		1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	15		1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	20			1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0
	25			1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
	30			1.6	1.4	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
	35				1.5	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0
	40					1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
	45						1.4	1.3	1.1	1.1
	50							1.4	1.1	1.1
	55							1.5	1.4	1.1
	60							1.6	1.5	1.2
	70								1.6	1.2
	80								1.6	1.2
	90									1.3
	100									1.3

Fig. 4 - Abachi per i tre intervalli di periodi relativi alla classe litologica "Sabbie alluvionali e piroclastiti" a gradiente minimo.

ESEMPLI PROCEDURE MS LIV. 2 CONCLUSI POSITIVAMENTE											
UAS	ZONA SISMICA	CATEG. SOTTOSUOLO NTC 2018	ABACO UTILIZZATO	EQUAZIONE ABACO	FH (0,1-0,5)	Ss (0,1-0,5)	FH (0,4-0,8)	Ss (0,4-0,8)	FH (0,7-1,1)	Ss (0,7-1,1)	
CORI (Vert. 1)	2B	E	Argille e limi a gradiente max	Vs=4z + 100 / Vs = 7,1z - 57	1,8	1,8	1,5	2,8	1,2	3,0	
					FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		
CORI (Vert. 2)	2B	E	Argille e limi a gradiente max	Vs=4z + 100 / Vs = 7,1z - 57	1,4	1,8	1,2	2,8	1,0	3,0	
					FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		
CORI (Vert. 3)	2B	E	Argille e limi a gradiente max	Vs=4z + 100 / Vs = 7,1z - 57	1,7	1,8	1,4	2,8	1,0	3,0	
					FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		
SORA (Vert.1)	1	C	Argille e limi a gradiente max	Vs=4z + 100 / Vs = 7,1z - 57	1,4	1,5	1,9	2,0	2,1	2,1	
					FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		
NORMA (Vert.1)	3A	C	Sabbie alluvionali e piroclastiti a gradiente max	Vs=6,7z + 130	1,4	1,6	2,0	2,2	1,9	2,2	
					FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		
NORMA (Vert.2)	3A	C	Sabbie alluvionali e piroclastiti a gradiente max	Vs=6,7z + 130	1,3	1,6	1,9	2,2	2,1	2,2	
					FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		

ESEMPLI PROCEDURE MS LIV. 2 CONCLUSI NEGATIVAMENTE											
UAS	ZONA SISMICA	CATEG. SOTTOSUOLO NTC 2018	ABACO UTILIZZATO	EQUAZIONE ABACO	FH (0,1-0,5)	Ss (0,1-0,5)	FH (0,4-0,8)	Ss (0,4-0,8)	FH (0,7-1,1)	Ss (0,7-1,1)	
ROCCASECCA DEI VOLSCI (Vert. 1)	3A	B	Ghiaie alluvionali e detritiche	Vs = 14,5 z + 150	1,6	1,2	1,2	1,5	1,1	1,6	
					FH ≥ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		
SABAUDIA (Vert. 1)	3B	B	Sabbie alluvionali e piroclastiti a gradiente max	Vs=6,7z + 130	1,5	1,2	1,5	1,5	1,3	1,6	
					FH ≥ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		
SABAUDIA (Vert. 2)	3B	B	Sabbie alluvionali e piroclastiti a gradiente max	Vs=6,7z + 130	1,5	1,2	1,6	1,5	1,4	1,6	
					FH ≥ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		FH ≤ Ss + 0,1		

Fig. 5 - Risultati della rielaborazione di vecchi casi di studio seguendo il nuovo criterio proposto dalla DGR n. 155/2020.

e 0,7÷1,1 secondi) non modifica il risultato della procedura. Lo stesso sembra potersi affermare anche per i casi conclusi negativamente: tali resterebbero anche con l'applicazione della D.G.R. n. 155/2020 poiché – come detto – è sufficiente che in un solo caso FH risulti > di Ss+0,1 per ritenere la procedura di MS Liv. 2 conclusa negativamente, e passare agli approfondimenti successivi (RSL).

Una considerazione finale, però, emerge dalla tabella (pur nella consapevolezza del limitato numero di casi analizzati): sembrerebbe che l'analisi limitante, cioè quella che determina il risultato finale dello

studio, sia quella relativa al range di periodi 0,1 ÷ 0,5 sec. che è esattamente quello che già si analizzava con la procedura della D.G.R. n. 490/2011. In tal senso la D.G.R. n. 155/2020 non aggiunge molto alla precedente D.G.R., se non – come già detto – un significativo appesantimento nell'attività di chi esegue lo studio! Nel caso, già individuato e verificato nelle simulazioni preliminari al presente articolo, in cui la procedura si conclude negativamente per l'intervallo 0,1÷0,5 s ma positivamente per gli altri due, il fatto di bloccare comunque la procedura, sembra un'occasione mancata nell'ambito della filosofia

pianificatoria della norma.

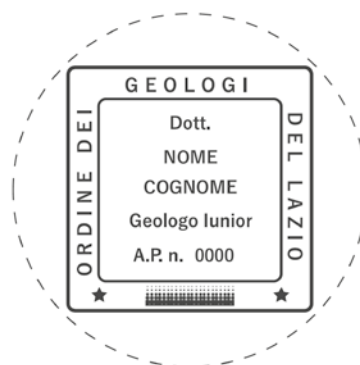
In questo caso, sarebbe stato più ragionevole fornire delle limitazioni relativamente al comportamento dinamico delle nuove opere ingegneristiche previste per la specifica area di interesse e, come già previsto, affidarsi allo studio di RSL per l'intervallo non concluso.

Del resto, come già detto in fase introduttiva, è la D.G.R. stessa che fa riferimento, a livello generale, ai concetti di comportamento dinamico degli edifici, dividendoli in tre classi, sulla base di altezza e flessibilità, che, in prima approssimazione ne determinano il periodo fondamentale di vibrazione.

IL TIMBRO PROFESSIONALE



a cura di **Gianluigi Giannella**



Con diverse determinazioni che si sono succedute nel tempo, l'Ordine dei Geologi del Lazio ha stabilito forma, dimensioni, caratteristiche grafiche e contenuti del timbro professionale dei propri iscritti. Il timbro adottato dall'OGI contiene esclusivamente i riferimenti dell'ordine regionale, il nome e cognome dell'iscritto con indicazione della sezione dell'albo (Geologo, Geologo Iunior) e, per la sezione di Geologo, dell'elenco di appartenenza (Albo Professionale, Elenco Speciale) e il numero di iscrizione.

Il timbro dell'Albo Professionale dei Geologi è tondo ed ha un doppio anello del diametro di 3,4 e di 2,6 mm. Riporta tra i due cerchi la scritta in maiuscolo "ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO" racchiusa tra due stelle e nella parte bassa è apposta la targhetta antifrode. Nell'anello interno è posta in orizzontale su 5 righe, di dimensione scalabile, la scritta "Dott." con l'iniziale maiuscola, il nome e cognome dell'iscritto in carattere

maiuscolo (su due righe), "Geologo" con l'iniziale maiuscola e infine la sigla dell'elenco di appartenenza in maiuscolo (A.P. oppure E.S.) con il numero di iscrizione preceduto dalla scritta "n.". Il carattere è yu-gothic.

Il timbro dell'Albo Professionale del Geologo Iunior è a forma di quadrato inscritto in un cerchio di 4 cm di diametro, con due cornici stondate agli angoli con lato rispettivamente di 2,9 e di 2,2 mm, tra le quali è presente su tre lati la scritta in maiuscolo "ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO" e sul lato inferiore la targhetta antifrode racchiusa tra due stelle. Nella cornice interna è posta in orizzontale su 5 righe la scritta "Dott." con l'iniziale maiuscola, il nome e cognome dell'iscritto in carattere maiuscolo (su due righe), la scritta "Geologo Iunior" con l'iniziale maiuscola e infine scritta "A.P. n." con il numero di iscrizione. Anche in questo caso il carattere è yu-gothic. L'Ordine consegna ai nuovi iscritti la matrice del proprio timbro professionale affinché ciascuno possa

dotarsi autonomamente e a proprie spese del dispositivo più confacente alle proprie esigenze (classico, autoinchiostrante, tascabile, ecc.). Non sono ammessi timbri recanti loghi, figure e riferimenti diversi da quelli specificati, né forme e/o dimensioni differenti da quelle stabilite. Pertanto chiunque dovesse avere il proprio timbro professionale diverso dallo standard previsto, dovrà procedere ad adeguarlo.

Si richiama l'attenzione sul fatto che anche la documentazione di carattere geologico firmata digitalmente (relazioni, elaborati vari) deve recare il timbro professionale che identifica l'Ordine regionale e il numero di iscrizione all'Albo Professionale del geologo che l'ha firmata.

Chi già dispone del timbro e avesse la necessità di acquisire ex-novo la matrice del proprio timbro personalizzata, potrà richiederla alla segreteria che provvederà a inviarla all'iscritto in formato digitale tramite PEC.

DA MERCALLI ALLA SCALA MACROSISMICA EUROPEA EMS-98

Andrea Tertulliani

INGV - Sezione Roma1 - Sismologia Tettonofisica



INTRODUZIONE

La determinazione della grandezza di un terremoto è notoriamente affidata al calcolo della sua magnitudo, a partire da misure strumentali effettuate con sismometri. Tuttavia non è sempre stato così, ma solo successivamente alla pubblicazione da parte di Richter (1935) del suo lavoro sulla magnitudo strumentale di un terremoto.

Fino ad allora (ma anche ben oltre la fine della seconda guerra mondiale), la stima della grandezza di un terremoto era affidata all'intensità sismica o macrosismica, cioè alla classificazione della forza dello scuotimento derivata in base agli effetti osservati. Le scale di intensità, diffuse dalla seconda metà del 1800, avevano proprio questo scopo: cercare di classificare la forza di un evento sismico sulla base dei loro effetti, classificati in modo proporzionale alla loro severità (Tertulliani, 2019). Nella pratica, allora come oggi, per assegnare un valore di intensità bisogna confrontare il quadro di effetti osservato con quello ideale descritto nei gradi della scala, e assegnare il grado che aderisce maggiormente allo scenario reale.

Le prime scale però avevano un limite, erano ideate dai loro autori all'occorrenza di un singolo terremoto, ed usate unicamente per studiare questo evento. La loro strutturazione, fatta di elementi diagnostici sempre diversi, come pure il numero dei gradi e la loro sequenzialità, non era adatta a "misure ripetibili". Davison (1921) le chiamò scale "personali o

arbitrarie", perché usate in una sola occasione da parte del loro autore.

La rivoluzione arriva con Michele Stefano De Rossi, il quale progetta una scala che ha come obiettivo il confronto, non arbitrario, di diversi terremoti tra di loro. Nel primo numero del *Bullettino del Vulcanismo Italiano* (De Rossi, 1874), viene pubblicata per la prima volta la scala sismica a 10 gradi con il suo nome; dal 1883, divenne De Rossi-Forel (Tertulliani, 2019).

Con queste linee guida, la scala sismica di intensità diviene uno strumento di misura vero e proprio per i terremoti.

"Descrivendo il terremoto ne indicherò la forza. Ma acciò i molti epiteti che sogliono esser dati a quel fenomeno non sieno applicati dall'arbitrio degli osservatori, senza potervi fondare un criterio scientifico, ecco i termini che io vado ad adoperare corrispondenti ad un grado speciale dell'intensità sismica rivelata dagli effetti della scossa".

1. *scossa leggerissima - Avvertita soltanto dai sismografi o da un sismologo.*
2. *debole - Avvertita da più d'uno.*
3. *leggera - Avvertita da molti.*
4. *sensibile - Scosse seguite da tremolio di infissi cristalli e soprammobili.*
5. *mediocre - Avvertita generalmente da moltissimi.*
6. *forte - Con suono di campanelli, oscillazione di lampade, arresto di orologi.*
7. *molto forte - Con caduta di*

calcinacci, suono di campane da torre, strepito.

8. *fortissima - Con caduta di fumaioles e lesioni di fabbricati.*
9. *rovinosa - Con caduta totale o parziale di qualche edificio.*
10. *disastrosa - Con grandi rovine e vittime.*

Scala sismica De Rossi, 1874

La "sfortuna" per De Rossi (non certo per l'Italia di quel periodo) è che lui ebbe a che fare solo con terremoti di moderata intensità, e quindi dopo i disastri di Casamicciola del 1883 e della Liguria occidentale del 1887, Giuseppe Mercalli si rese conto che era necessario aggiustare il tiro riguardo alla capacità di risoluzione della scala De Rossi.

Nello studio del terremoto ligure Taramelli e Mercalli (1888) propongono una nuova scala a dieci gradi, con le seguenti motivazioni:

"Per indicare brevemente l'intensità del terremoto abbiamo adottato una scala sismica convenzionale di 10 gradi. [...] Non abbiamo potuto usare della scala De Rossi-Forel, avendola trovata affatto insufficiente nel nostro caso per indicare la graduazione dell'intensità, specialmente per tutta l'area dove questa fu tale da cagionare lesioni negli edifici".

Mercalli e Taramelli rilevarono che le modalità e la gradualità con cui gli edifici si danneggiavano era più complicata di quanto la scala De Rossi-Forel potesse aiutare a descrivere, per cui suggerirono delle modifiche.



La nuova scala Mercalli a dieci gradi venne approvata dalla Direzione dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica di Roma e divenne ufficiale nell'uso dal 1900.

Mercalli suggerì anche quale prassi deve essere usata nella valutazione dell'intensità di una località colpita da un terremoto: *“Nel giudicare dell'intensità delle scosse dai loro effetti, bisogna tener calcolo del complesso dei danni e delle rovine più che di qualche fatto isolato, il quale spesso trova la sua ragione nelle condizioni particolari di qualche edificio più che nella intensità della scossa”*.

Questa raccomandazione diviene uno dei capisaldi nella consuetudine usata nei rilievi macrosismici.

Da qui in avanti Mercalli è il protagonista assoluto della sismologia italiana, e modificherà più volte la scala fino a definire, dopo il terremoto di Messina e Reggio del 1908, la necessità di una scala a dodici gradi, che comprendesse livelli catastrofici di danneggiamento (XI e XII grado). Dopo altri interventi correttivi dello stesso Mercalli e di Cancani (1904), Sieberg proporrà una nuova versione della scala a dodici gradi, pubblicata e approvata ufficialmente nel 1930 (Sieberg, 1930). Questa scala prenderà il nome, nell'uso comune, di Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS). A questo punto l'evoluzione dalle prime scale di De Rossi e Mercalli, è molto evidente: la scala MCS fa uso di descrizioni degli effetti più dettagliate

e inserisce alcune distinzioni tra tipologie edilizie, ancora grossolane, ma evidenti nello scopo.

Dalla MCS, deriveranno altre due scale importanti: la Modified Mercalli Intensity (MMI) usata negli Stati Uniti (Wood e Neumann, 1931) e la Medvedev-Sponhauer-Karnik (MSK64, Medvedev, 1967) usata principalmente nei paesi del blocco di Varsavia e più tardi in tutta Europa. Quest'ultima scala in particolare introduce le tipologie costruttive e i livelli di danno, suggerendo di utilizzare questi elementi in modo statistico, laddove possibile.

Evoluzione della MSK64 è la EMS, European Macroseismic Scale, approvata in via preliminare nel 1992, e dopo ampia sperimentazione in via definitiva nel 1998. La scala diverrà EMS-98 (Grünthal, 1998; Tertulliani et al., 2019), ed è la scala macrosismica più usata oggi in Europa e altre parti del mondo.

CARATTERISTICHE DELLA EMS-98

Le motivazioni alla base di un aggiornamento della MSK risiedevano nella necessità di avere uno strumento che tenesse conto dell'evoluzione del patrimonio costruito, avvenuta molto rapidamente soprattutto dal secondo dopoguerra. Le tipologie edilizie più diffuse ai tempi di De Rossi, Mercalli o dello stesso Sieberg, sono state nel tempo sostituite da edifici in cemento armato, o addirittura più recentemente, con progettazione antisismica. In buona sostanza la

nuova scala intendeva affrontare il gap di rappresentatività tra le vecchie scale ed il nuovo panorama urbanistico europeo, e quindi:

- includere nuovi tipi di edifici, in particolare quelli con caratteristiche antisismiche;
- soddisfare non solo le necessità dei sismologi, ma anche quelle della comunità ingegneristica;
- essere rinnovata e migliorata nella chiarezza del linguaggio;
- essere dotata di una serie di linee guida per gli utilizzatori.

Per rendere la scala più robusta come strumento d'indagine si è pensato di schematizzare gli elementi principali, quali le tipologie edilizie, suddivise in classi di vulnerabilità (la propensione di un edificio ad essere danneggiato) (fig. 1), e il danno agli edifici, classificato in gradi (figg. 2 e 3).

A queste caratteristiche si accompagnano le quantità relative, definite in modo abbastanza sfumato con degli aggettivi (pochi, molti, la maggior parte) che richiamano tre intervalli di percentuali (0%-20%, 20%-60%, 60%-100%) (fig. 4).

Sappiamo bene che qualsiasi classificazione e tentazione rigidamente statistica si scontra con la difficoltà, per qualsiasi scala, di includere o rappresentare tutti i diagnostici possibili per un dato livello di scuotimento; dobbiamo quindi avere la consapevolezza che la scala è il miglior compromesso tra la rappresentazione di uno scenario tipico dovuto ad un terremoto e la realtà osservata in una località.

Come si vede dagli schemi (fig. 1), la scala EMS-98 propone quattro grandi tipologie edilizie, muratura, cemento armato (CA), acciaio e legno. Queste ultime due sono poco diffuse in Italia, e quindi statisticamente poco probanti. Ogni tipologia è suddivisa in tipi di struttura, cui vengono associate le classi di vulnerabilità, da A più alta a F più resistente. Come si nota dalla tabella ad ogni classe di vulnerabilità è associata un'incertezza, ad indicare la probabilità che un edificio, di una data classe di vulnerabilità, possa cambiare di classe a seconda di alcune caratteristiche costruttive che ne diminuiscano o accentuino la resistenza sismica.

Per quanto riguarda il danno, cioè la modalità di un edificio di deformarsi sotto l'input sismico, la scala considera separatamente gli edifici in muratura da quelli in CA. (figg. 2 e 3). I gradi di danno sono 5, da 0, non danneggiato, a 5 collasso totale o pressoché totale.

Nel definire il grado di intensità si dovrà tener conto dell'insieme dei diagnostici osservati in una data località, che abbia una identità geografica definita: sia quindi un insediamento non troppo piccolo (almeno alcune decine di edifici) o non troppo grande (una media città europea), citano le linee guida della scala. I casi diversi andranno trattati in modo particolare: una grande città potrà essere divisa in settori, un insediamento piccolissimo potrà anche essere ignorato o accorpato ad uno vicino più significativo. Questo perché il concetto di intensità ruota intorno all'idea che in un luogo colpito da un terremoto si manifestino degli effetti che siano tipici per ogni livello di scuotimento, e questo comporta la necessità di avere un campione che sia statisticamente significativo, e che escluda eventuali particolarità.

Per effettuare un rilievo macrosismico sul terreno dovremo tener conto della severità della situazione: in caso di località non danneggiate, o di terremoti lievi o moderati, l'indagine avrà come obiettivo quello di raccogliere informazioni sui cosiddetti "effetti transitori", cioè su come è stato avvertito il terremoto dalle persone, che effetti ha avuto sugli oggetti. Per fare ciò si usano tradizionalmente dei questionari che vengono somministrati alla

TIPO DI STRUTTURA		Classi di Vulnerabilità					
		A	B	C	D	E	F
MURATURA	ciottoli, pietre naturali	○					
	adobe (mattoni in terra cruda)	○—					
	a conci (pietra semplice sbazzata)	—○					
	a blocchi lapidei squadriati		○—				
	non armata, con elementi di pietra lavorata o blocchetti	—○—					
	non armata, con solai in cemento armato armato o confinato		○—		○—		
CEMENTO ARMATO (CA)	strutture a telaio senza progettazione antisismica (PA)		—○—				
	strutture a telaio con moderato livelli di progettazione antisismica PA		—○—	○—			
	strutture a telaio con alto livello di PA			—○—	○—		
	strutture a pareti senza PA		—○—				
	strutture a pareti con moderato livello di PA			—○—	○—		
	strutture a pareti con alto livello di PA				—○—	○—	
ACCIAIO	strutture in acciaio			—○—	○—		
LEGNO	strutture in legno			—○—	○—		

Fig. 1 - ○ Classe di vulnerabilità più probabile; — gamma possibile; gamma di casi meno probabili o eccezioni.

popolazione coinvolta, dove sono indicati gli elementi diagnostici della scala. Per una valutazione più robusta dello scenario è bene affidarsi al maggior numero possibile di interviste. Questo tipo di indagine è adatta e necessaria per livelli dello scuotimento con intensità inferiore al VI grado. Anche in casi come questo è bene sempre avere come riferimento il suggerimento di Mercalli: l'intensità tiene conto del complesso degli effetti e non di singoli o particolari accadimenti. Qui di seguito la definizione dei gradi fino al V:

I. Non avvertito

- a) Non avvertito, anche sotto le circostanze più favorevoli.
b) Nessun effetto.
c) Nessun danno.

II. Poco avvertito

- a) Il tremore è avvertito solo in particolari circostanze isolate (< 1%) da individui a riposo e in posizioni particolarmente ricettive all'interno.

- b) Nessun effetto.

- c) Nessun danno.

III. Debole

- a) Il terremoto è avvertito all'interno da poche persone. Persone a riposo avvertono una oscillazione o leggero tremore.

- b) Oggetti appesi oscillano leggermente.

- c) Nessun danno.

IV. Ampiamente avvertito

- a) All'interno il terremoto è avvertito da molti, all'esterno solo da (molto) pochi. Poche persone vengono svegliate. Il livello della vibrazione non spaventa. La vibrazione è moderata. Osservatori avvertono un leggero tremore o oscillazione dell'edificio, stanza o letto, sedia ecc.

- b) Oggetti in porcellana, bicchieri, finestre e porte tremano. Oggetti appesi dondolino. In alcuni casi la mobilia leggera trema visibilmente. In alcuni casi i manufatti in legno scricchiolano.

- c) Nessun danno.

V. Forte

- a) All'interno il terremoto è avvertito dalla maggior parte, all'esterno da pochi. Alcune persone sono spaventate e corrono all'esterno. Molte persone che dormono si svegliano. Osservatori avvertono una forte scossa o un

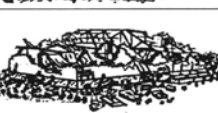
Classificazione del danno a edifici in muratura	
	Grado 1: Danno da trascurabile a leggero (nessun danno strutturale, leggero danno non strutturale) Crepe capillari su pochissimi muri. Caduta di piccoli pezzi di intonaco. Caduta di pietre non fissate dalla parte superiore degli edifici in pochissimi casi.
	Grado 2: Danno moderato (leggero danno strutturale, moderato danno non strutturale) Lesioni in molti muri. Caduta di pezzi di intonaco piuttosto grandi. Parziale collasso di comignoli.
	Grado 3: Danno da sostanziale a grave (moderato danno strutturale, grave danno non strutturale) Lesioni larghe diffuse sulla maggior parte dei muri. Tegole si staccano. Comignoli si frantumano alla base; cedimento di singoli elementi non strutturali (tramezzi, cornicioni).
	Grado 4: Danno molto grave (grave danno strutturale, danno non strutturale molto grave) Importanti cedimenti dei muri; parziale cedimento strutturale di tetti e solai.
	Grado 5: Distruzione (danno strutturale molto grave) Collasso totale o quasi totale.

Fig. 2 - Classificazione del danno a edifici in muratura.

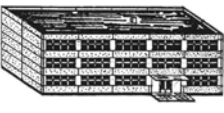
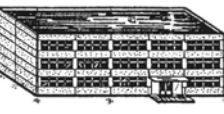
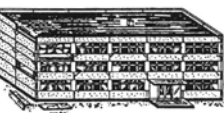
Classificazione del danno a edifici in cemento armato	
	Grado 1: Danno da trascurabile a leggero (nessun danno strutturale, leggero danno non strutturale) Crepe sottili nell'intonaco sopra elementi dell'intelaiatura o nei muri alla base. Crepe sottili nei tramezzi e nelle tamponature.
	Grado 2: Danno moderato (leggero danno strutturale, moderato danno non strutturale) Lesioni nei pilastri e nelle travi delle strutture a telaio e nelle pareti portanti. Lesioni in tramezzi e tamponature; caduta di rivestimenti esterni ed intonaco. Malta cade dai giunti dei pannelli murari.
	Grado 3: Danno da sostanziale a grave (moderato danno strutturale, grave danno non strutturale) Lesioni alla base dei pilastri e nei nodi delle strutture a telaio; lesioni alle intersezioni delle pareti accoppiate. Espulsione del copriferro, instabilità delle barre dell'armatura. Larghe lesioni in tramezzi e tamponature, cedimento di singoli pannelli.
	Grado 4: Danno molto grave (grave danno strutturale, danno non strutturale molto grave) Larghe lesioni in elementi strutturali con cedimento a compressione del cemento e rottura di barre d'armatura; sfilamento delle barre di armatura; inclinazione dei pilastri. Collasso di alcuni pilastri o di un singolo piano alto.
	Grado 5: Distruzione (danno strutturale molto grave) Collasso del piano terra o di parti (es. ali) di edifici.

Fig. 3 - Classificazione del danno a edifici in cemento armato.

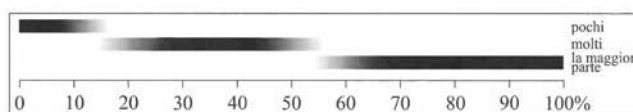


Fig. 4 - Definizione delle quantità.

dondolio dell'intero edificio, stanza o mobilia.
b) Gli oggetti appesi oscillano considerevolmente. Porcellane e vetri tintinnano. Piccoli oggetti pesanti e/o su un supporto in equilibrio precario potrebbero essere spostati o cadere. Porte e finestre si spalancano o sbattono. In alcuni casi i vetri delle finestre si rompono. I liquidi oscillano e potrebbero versarsi da contenitori ben riempiti. Gli animali in casa potrebbero agitarsi.

c) Danni di grado 1 ad alcuni edifici di classi di vulnerabilità A e B.

Il caso di una località danneggiata il rilievo viene affrontato in modo più complesso: per ottenere un quadro che sia statisticamente significativo bisognerà (nei limiti del possibile) raccogliere le informazioni relative ai diagnostici descritti in precedenza, e cioè tipologie edilizie, classi di vulnerabilità e per ciascuna classe di vulnerabilità, la distribuzione in gradi di danno.

Nella pratica gli operatori dovranno riconoscere e classificare, all'interno di un centro abitato, gli edifici per la loro classe di vulnerabilità, ed

associare loro un grado di danno. Al termine del rilievo si otterrà un quadro statistico composto dalle quantità di edifici rilevati, distinti per classe di vulnerabilità e grado di danno. Questo scenario verrà confrontato con il quadro ideale espresso nei diversi gradi della scala. Qui di seguito la definizione dei gradi dal VI al XII:

VI. Leggermente dannoso

a) Avvertito dalla maggior parte delle persone all'interno, da molte all'esterno. Alcune persone perdono l'equilibrio. Molti si spaventano e corrono all'esterno.

b) Piccoli oggetti normalmente stabili potrebbero cadere; e mobili potrebbero muoversi. In pochi casi piatti e oggetti di vetro si potrebbero rompere. Animali domestici potrebbero essere spaventati (anche all'esterno).

c) Danni di grado 1 sostenuti da molti edifici di classi di vulnerabilità A e B; alcuni di classe A e B soffrono danni di grado 2; alcuni di classe C soffrono danni di grado 1.

VII. Dannoso

a) La maggior parte delle persone è spaventata e cerca di correre all'esterno. Molti non

riescono a stare in piedi, specialmente ai piani alti.

b) I mobili si spostano e quelli meno stabili potrebbero cadere. Molti oggetti cadono dagli scaffali. L'acqua schizza fuori da contenitori, cisterne e piscine.

c) Molti edifici di classe di vulnerabilità A subiscono danni di grado 3; pochi di grado 4. Molti edifici di classe di vulnerabilità B subiscono danni di grado 2; pochi di grado 3. Pochi edifici di classe di vulnerabilità C subiscono danni di grado 2.

Pochi edifici di classe di vulnerabilità D subiscono danni di grado 1.

VIII. Fortemente Dannoso

a) Molti non riescono a stare in piedi persino all'aperto.

b) I mobili potrebbero rovesciarsi. Oggetti come televisori, macchine da scrivere ecc. cadono a terra. Lapidari potrebbero occasionalmente essere spostate, girate o capovolte. Potrebbero apparire ondulazioni su terreni soffici.

c) Molti edifici di classe di vulnerabilità A subiscono danni di grado 4; pochi di grado 5. Molti edifici di classe di vulnerabilità B subiscono danni di grado 3; pochi di grado 4. Molti edifici di classe di vulnerabilità C subiscono danni di grado 2; pochi di grado 3. Pochi edifici di classe di vulnerabilità D

subiscono danni di grado 2.

IX. Distruttivo

a) Panico generale. Persone potrebbero venire scaraventate a terra.

b) Molti monumenti e colonne cadono o si girano. Si osservano ondulazioni su terreni morbidi.

c) Molti edifici di classe di vulnerabilità A subiscono danni di grado 5.

Molti edifici di classe di vulnerabilità B subiscono danni di grado 4; pochi di grado 5.

Molti edifici di classe di vulnerabilità C subiscono danni di grado 3; pochi di grado 4.

Molti edifici di classe di vulnerabilità D subiscono danni di grado 2; pochi di grado 3.

Pochi edifici di classe di vulnerabilità e subiscono danni di grado 2.

X. Molto Distruttivo

c) La maggior parte degli edifici di classe di vulnerabilità A subiscono danni di grado 5.

Molti edifici di classe di vulnerabilità B subiscono danni di grado 5.

Molti edifici di classe di vulnerabilità C subiscono danni di grado 4; pochi di grado 5.

Molti edifici di classe di vulnerabilità D subiscono danni di grado 3; pochi di grado 4.

Molti edifici di classe di vulnerabilità E subiscono danni di grado 2; pochi di grado 3.

Pochi edifici di classe di vulnerabilità F subiscono danni di grado 2.

XI. Devastante

c) La maggior parte degli edifici di classe di vulnerabilità B subiscono danni di grado 5.

La maggior parte degli edifici di classe di vulnerabilità C subiscono danni di grado 4; pochi molti di grado 5.

Molti edifici di classe di vulnerabilità D subiscono danni di grado 4; pochi di grado 5.

Molti edifici di classe di vulnerabilità E subiscono danni di grado 3; pochi di grado 4.

Molti edifici di classe di vulnerabilità F subiscono danni di grado 2; pochi di grado 3.

XII. Completamente devastante

c) Tutti gli edifici di classe di vulnerabilità A, B e praticamente tutti quelli di classe di vulnerabilità C vengono distrutti. La maggior parte degli edifici di classe di vulnerabilità D, E e F vengono distrutti.

Gli effetti del terremoto hanno raggiunto i massimi risultati concepibili.

Per concludere questa rapida esposi-



Fig. 5a - Edificio in cemento armato (classe di vulnerabilità C), con grado di danno 3.



Fig. 5b - Edificio in muratura (classe di vulnerabilità A), con grado di danno 4.



Fig. 5c - Edificio in muratura (classe di vulnerabilità B), con grado di danno 3.

zione sui metodi macrosismici e sulla scala EMS-98 in particolare, si mostrano alcuni esempi di valutazione della classe di vulnerabilità e grado di danno (figure 5a, 5b, 5c).

Il successo recente della scala EMS-98 nell'ambito delle comunità sismologica e dell'ingegneria sismica italiane è evidenziato oltre che dalla

diffusione dell'utilizzo nel corso degli ultimi terremoti, anche dal riferimento che ne viene fatto nelle linee guida per i rilevatori di agibilità post-sisma (schede AeDES) e nelle norme tecniche del recente Sismabonus.

BIBLIOGRAFIA

Cancani A. (1904) Sur l'emploi d'une double échelle sismique des intensités, empirique et absolue, in Rudolph, Emil editor. Annexe A 10-Comptes-rendus des séances de la deuxième conférence sismologique internationale réunie à Strasbourg du 24 au 28 juillet 1903, rédigés par le Secrétaire de la Conférence Prof. Dr. Emil Rudolph, Beiträge zur Geophysik, Ergänzungsband II, Verlag Wilhelm Engelmann Leipzig 1904, 362 pp.

De Rossi M. S. (1874). Bullettino del Vulcanismo Italiano, Anno I, Roma, Tip. della Pace.

Davison C. (1921). On scale of seismic intensity and on the construction and use of isoseismal lines, Bulletin of the Seismological Society of America, 11, 2, 94-129.

Grünthal, G., (Ed.) (1998). European macroseismic scale 1998, in Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, vol. 15, 99 pp., Luxembourg.

Medvedev S.V., Sponheuer W., Kárník V., 1967. Seismic Intensity Scale Version MSK 1964. Pub. N. 48 Institut für Geodynamik, 69, Jena.

Taramelli T., Mercalli G. (1888). Il terremoto ligure del 23 febbraio 1887, Annali della Meteorologia Italiana, s.II, vol. 8, parte IV, a. 1886, pp. 331-626, Roma

Richter C. F. (1935), An instrumental earthquake magnitude scale, in Bulletin of the Seismological Society of America, vol. 25, n. 1, 1-32

Sieberg A. (1930). Geologie der Erdbeben. Handbuch der Geophysik, 4, 552-554

Tertulliani A. (2019). Storia delle scale macrosismiche, Quaderni di Geofisica, n. 150.

Tertulliani A., Azzaro R., Buffarini G., in Grünthal G. (Ed.) (2019). Scala Macrosismica Europea 1998, edizione italiana, Conseil de l'Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie 32, Luxembourg, DOI: 10.2312/ems-98.full.it

Wood H. O. and Neumann F. (1931). Modified Mercalli Intensity scale of 1931, Bulletin of the Seismological Society of America, 21, 277-283.

La storia della geologia raccontata sul terreno

I SITI DELLA MEMORIA GEOLOGICA NEL TERRITORIO DEL LAZIO

Recensione di **Fabio Garbin**

Autori: Pantaloni M., Console F., Argentieri A. e Mantero D.

Editore: Cierre Edizioni

Anno: 2020

I siti della memoria geologica nel territorio del Lazio. Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, 106, Roma, Servizio Geologico d'Italia - ISPRA, 328 pp.

Vol. 106/2020

ISBN: 978-88-9311-0815

ISSN: 0536-0242



Lo studio della storia delle discipline geologiche è finalizzato all'analisi del ruolo e dell'opera dei nostri predecessori nel consolidare la comprensione della Terra, a partire dall'approccio naturalistico dei pionieri della geologia sino alle visioni moderne di carattere sempre più quantitativo. Il contributo culturale fornito dalla storia della geologia è complementare e distinto da quello fornito dalla geologia storica, con cui spesso è confusa e che invece si basa sulle fonti e sulle testimonianze del passato al fine di ricostruire l'evoluzione del Pianeta. I geologi non possono trascurare la vasta mole di informazioni raccolte nel passato, così come non devono ignorare le modificazioni antropiche, anche recenti, che hanno determinato la scomparsa di località di affioramento di primaria importanza per la ricostruzione della storia geologica dei luoghi. Partendo da questi presupposti, nel 2018 è stato sviluppato un accordo di collaborazione tra ISPRA - Servizio Geologico d'Italia, Regione Lazio - Direzione Regionale Capitale Naturale, Parchi e Aree Protette e Città Metropolitana di Roma Capitale - Servizio Geologico e difesa del suolo, protezione civile in ambito

metropolitano, per la realizzazione di un progetto finalizzato ad analizzare ed a sviluppare questa visione di sistema. Dopo due anni di lavoro il progetto si è concretizzato in un volume dedicato ai siti della memoria geologica. Le ricerche presentate hanno lo scopo di mantenere viva la 'memoria geologica' legata ai siti, presenti nel territorio della regione Lazio, nei quali è stata scritta la storia della geologia. L'obiettivo è stato raggiunto effettuando il censimento, l'approfondimento e la divulgazione della conoscenza dei 'siti della memoria geologica' attraverso una serie di articoli che raccolgono la descrizione dei luoghi, degli eventi geologici individuati e dei personaggi che hanno contribuito a diffondere l'interesse per quel specifico luogo. I siti sono presentati a partire dalla costa tirrenica, iniziando con le spiagge ferrifere di Ladispoli, per esplorare in senso antiorario prima Tuscia e Sabina a nord, poi Ciociaria e Pianura Pontina a sud, giungendo così all'area metropolitana di Roma e infine alla Capitale, che primeggia per densità di luoghi ed eventi. Questa collaborazione ha raccolto, in modo trasversale, il contributo di professionalità diverse: geologi, paleontologi, mineralisti,

petrografi, storici, archeologi, chimici, architetti e ingegneri. Questa multidisciplinarietà aggiunge un eccezionale valore al progetto, perché è solo attraverso l'integrazione e l'interazione delle diverse discipline che è possibile garantire una profonda e diretta conoscenza del territorio, degli eventi e dei personaggi che lo hanno 'vissuto', permettendo di entrare profondamente sia nelle scienze geologiche sia in quelle umane. Gli Autori auspicano che la lettura di questo volume possa stimolare la curiosità di visitare e approfondire le conoscenze dei luoghi narrati, aprendo prospettive di attrazione geoescurionistica per i piccoli paesi o i centri minori che, penalizzati dalla potente 'attrazione gravitazionale' esercitata da Roma sui flussi turistici, meno facilmente sono scelti come mete. Il volume è disponibile al download sul sito dell'ISPRA (<https://tinyurl.com/y49g63mc>) e, contemporaneamente alla pubblicazione, è stato attivato un visualizzatore web con l'ubicazione dei siti della memoria geologica. Questo utile strumento di navigazione è consultabile al link: <https://t.ly/WjvW> e permette di visualizzare i diversi siti e identificarne le specifiche caratteristiche.

IL BASALTO DEL VITERBESE:

LE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E L'UTILIZZO DELLA PIETRA ORNAMENTALE

CONSIDERAZIONI SULLA SITUAZIONE ECONOMICA DEL COMPARTO ESTRATTIVO

Emma Bernardini¹ e Eugenio Di Loreto²

¹ Geologo, libero professionista; ² Società Italiana di Geologia Ambientale



PREMESSA

L'attività estrattiva ha sempre rappresentato un settore importante per l'economia del viterbese, infatti la Provincia di Viterbo, per la sua storia geologica, è ricca di varietà litologiche, sia sedimentarie che vulcaniche, con disponibilità di prodotti che assumono una grande importanza economica nel mercato nazionale ed estero. Le attività estrattive vengono svolte in genere da imprese il cui lavoro si tramanda da generazioni, con una forte tradizione alle spalle, che rischiano in questi ultimi anni di dover chiudere, come del resto hanno già fatto diverse società. La crisi economica, accentuata dalla pandemia a causa del COVID 19, si sta riflettendo maggiormente sulle attività che, oltre ad operare in Italia, operano anche a livello europeo e internazionale e non riescono a far fronte a tale difficoltà.

IL BASALTO DEL VITERBESE

Conoscere la natura dei materiali che vengono estratti, dal punto di vista tecnico-funzionale, estetico e storico-culturale, è di notevole importanza nella valutazione delle risorse disponibili in un determinato territorio. Nella Provincia di Viterbo, per quanto riguarda il settore delle pietre da taglio i principali materiali estratti sono: il "basalto", il "tufo", il "peperino", il "travertino" (vedi Tabella 1, relativa ad un censimento eseguito nel 2015).

Il "Basalto" è una roccia lavica legata all'attività effusiva del Distretto

vulcanico Vulsino, rinvenibile in giacimenti sfruttabili nel settore nord della Provincia di Viterbo (Fig. 1).

L'attività estrattiva è estremamente localizzata, legata principalmente alla messa in posto delle colate di lava ed alla loro posizione stratigrafica. Il "basalto" è una lava da leucitica a leucititico-tefritica, generalmente di struttura compatta e uniforme, di colore dal grigio al grigio-scuro, che facilmente si abbina ad altri materiali.

MATERIALE ESTRATTO	n. CAVE totali	n. CAVE in esercizio	n. CAVE non attive
Basalto	12	10	2
Tufo	40	8	32
Peperino	20	13	7
Travertino	11	7	4
TOTALE	83	38	45

Tab. 1

Viene utilizzata come pietra da taglio per le sue caratteristiche fisico-meccaniche eccezionali (Tabella 2).

Descrizione materiale Petrografico: Lava Tefritica	
Prova Eseguita (Norma UNI)	Valore medio e Unità di Misura
Assorbimento d'acqua a pressione atmosferica (EN 13755)	2,11 (%)
Massa volumetrica apparente	2370 (Kg/m³)
Porosità aperta	12,1 (%)
Resistenza a flessione con carico concentrato, allo stato naturale	19,1 (MPa)

Tab. 2

Il più delle volte un unico giacimento è il risultato di più episodi effusivi provenienti anche da centri di emissione differenti. Usualmente, nelle parti più superficiali e marginali, la roccia risulta più scoriacea e fratturata, in alcune zone si riconosce una fessurazione "colonnare" che isola blocchi di roccia sana, di varie dimensioni, avvolti da un modesto spessore di roccia intensamente e minutamente fratturata. In particolare, lungo la Via Cassia, in prossimità del km 111, in un tratto che costeggia il lago di Bolsena, è presente un affioramento roccioso nel quale è visibile una struttura di raffreddamento, con tipica fessurazione colonnare della lava, conosciuta come "Pietre lanciate" (Fig. 2). Tale affioramento è stato dichiarato sito geologico di importanza regionale con la DGR Lazio n. 859 del 13 novembre 2009.

UTILIZZO NEL PASSATO E ATTUALE

Nonostante il territorio viterbese sia caratterizzato da una struttura morfologica molto articolata e da una rete stradale poco sviluppata, la lavorazione e l'utilizzo del "Basalto" è documentata fin dall'epoca Etrusco - Romana. Nel Rinascimento, la pietra ornamentale veniva trasportata a Roma su grosse chiatte attraverso il fiume Tevere, dove è stata impiegata anche per pavimentare la scalinata del Campidoglio e piazza San Pietro. È stata impiegata anche per la costruzione di numerose opere di

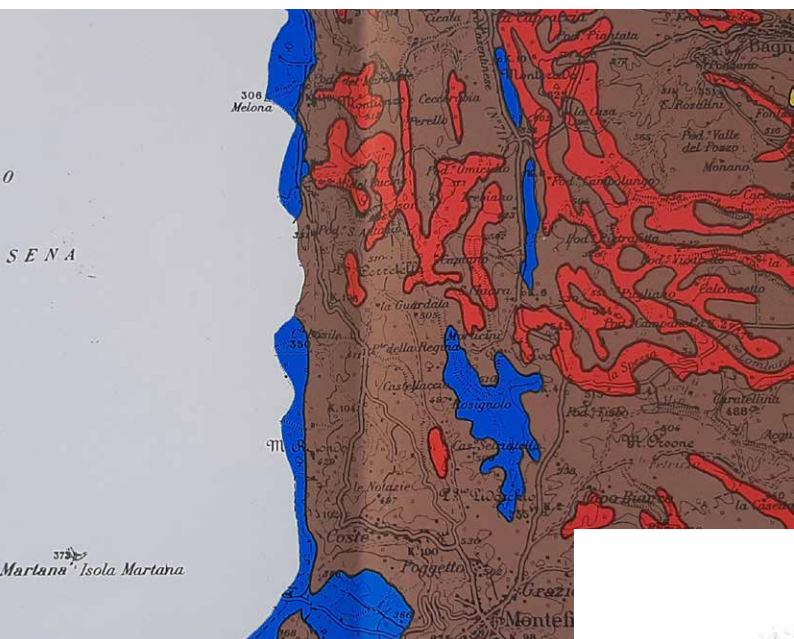


Fig. 1 - Stralcio della Carta Geolitologica del distretto vulcanico Vulsino (da Camponeschi & Nolasco - Le risorse naturali della Regione Lazio. Volume 1, anno 1986). CELESTE: Alluvioni recenti ed attuali, detriti e sedimenti sabbioso-ciottoli. Sabbie di Spiaggia; MARRONE: Tufi Litoidi ed incoerenti. Prodotti dell'attività vulcanica esplosiva; ROSSO: Lave, relative all'attività vulcanica effusiva.



Fig. 2 - Affioramento delle Pietre Lanciate, con tipica fessurazione colonnare da raffreddamento della colata lavica. Località la Fornacella, al km 111 della S.S. 2 Cassia, nel Comune di Bolsena (VT).

valore storico, come la realizzazione di rocche, palazzi aristocratici e mura di antichi borghi, che possono essere tuttora ammirate. Fra gli Autori della letteratura antica che citano le lave del viterbese, va ricordato Vitruvio. In un suo scritto si legge: “Hanno veramente buone qualità senza numero, perché a loro non possono nuocere né gelate stagionali, né le fiamme del fuoco, ma restano salde e durano secoli. Si può argomentare questo specialmente da quei monumenti che sono presso Ferento, fatti di queste pietre, dove si vedono grandi statue lavorate egregiamente, ed inoltre figurine, fiori e fogliame, come se fossero fatte da poco tempo. Oltre a ciò con queste pietre si fanno anche le forme per la fusione dei metalli, ricavandosene grande vantaggio”.

Le lave venivano usate anche nelle murature, sia nella composizione delle malte che in pezzi squadrati a comporre il caratteristico “opus reticulatum”, che per la pavimentazione stradale, sotto forma di conci di varie sagome e grandezze, nonché per le opere di carattere funerario o come pietre da macina. Alcune qualità di lava molto compatta e di un intenso colore scuro sono state utilizzate anche per motivi architettonico-ornamentali, come ben visibile nella facciata del Duomo di Orvieto, dove si osserva una discromia nelle alternanze tra le lastre di calcare bianco rosato con la lava nerastra (Fig. 3).

L'estrazione della pietra viene effettuata oggi con criteri e mezzi meccanici moderni rispetto al

passato; viene eseguita per mezzo di escavatori e pale meccaniche da personale tecnico specializzato oppure utilizzando le sezionatrici a filo diamantato, che permettono un sistema di taglio in bancata, garantendo sia un minor impatto ambientale che una maggiore resa. L'utilizzo odierno del “Basalto” ne ripropone, in forme sicuramente ampliate, la versatilità tipica di questo materiale, che per la sua elevata durezza, che la rende resistente al gelo, al calore, alla salsedine e alle aggressioni atmosferiche, e il suo aspetto estetico e cromatico regolare, si presta per essere impiegata in diversi settori:

- Per lavori artistici come monumenti, fontane, panchine,

musei, cattedrali (Fig. 3)

- Nell'arredo urbano come pavimentazioni carrabili e pedonali, marciapiedi (Foto 4)
- Nell'arredo interno anche ad alto livello come rivestimenti di pareti e pavimentazioni, piani cucina, bagni (Foto 5)
- Nell'edilizia in genere (Foto 6)

CONCLUSIONI

L'attività estrattiva rappresenta un grosso impatto per l'ambiente in quanto sottrae risorse che non sono più rinnovabili, introducendo profonde modificazioni geomorfologiche, idrogeologiche e di uso del suolo che in alcuni casi precludono il recupero di aree di cave dismesse. Il geologo nell'ambito specifico della

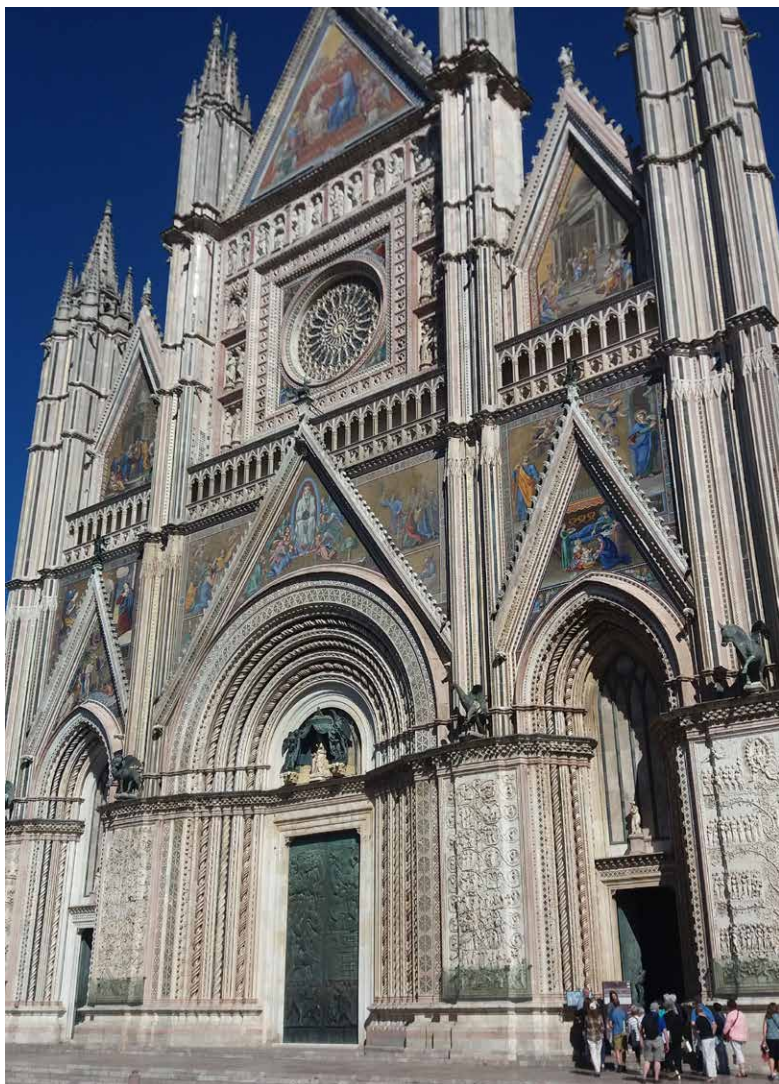


Fig. 3 - Utilizzo del Basalto per lavori artistici come monumenti, fontane, panchine, musei, cattedrali. Facciata del Duomo di Orvieto.



Fig. 4 - Utilizzo della pietra naturale nell'arredo urbano, come pavimentazioni carrabili e pedonali, marciapiedi.



Fig. 5 - Utilizzo nell'arredo interno anche ad alto livello come rivestimenti di bagno.



Fig. 6 - Utilizzo della pietra naturale nell'edilizia in genere.

progettazione di cave, relativi piani di coltivazione, ripristino e recupero può fornire il proprio contributo professionale, fondamentale per un uso compatibile della risorsa ambientale. L'utilizzo delle materie prime di cava porta infatti vantaggi economici in termini di sviluppo territoriale, con occupazione e guadagni per le imprese che vi lavorano e le comunità locali coinvolte. In questi ultimi anni si è osservato un trend che indica un lento declino delle cave in esercizio nella provincia Viterbese e in generale in Italia. Le statistiche del 2019, relative al comparto marmifero italiano, elaborate dal Centro Studi di Confindustria Marmo macchine hanno evidenziato un sensibile calo delle esportazioni, diminuite del 5,9 % in quantità e del 5,3% in valore rispetto al 2018. Le vendite oltreconfine di marmi, graniti e pietre

naturali estratte in Italia nel 2019 si sono infatti attestate a 2524 mln di tonnellate per un controvalore di 1780 mln di euro, contro i 2682 mln di tonnellate per 1879 mln di euro dell'anno precedente. Per l'Industria lapidea nazionale si tratta del quarto anno consecutivo di diminuzione dei valori esportati. Questo trend negativo, si è acuito nell'ultimo biennio a causa del rallentamento dell'interscambio lapideo mondiale, a causa delle crescenti misure protezionistiche e talvolta per fattori monetari come le differenze di cambio e le eventuali svalutazioni o rivalutazioni. Soprattutto, nel segmento del prodotto finito, si è avuta la contrazione della domanda in alcuni grandi mercati di riferimento (Stati Uniti), a causa della concorrenza sempre più pressante di materiali alternativi alla pietra naturale quali le "pietre artificiali" (quarzi, pietre

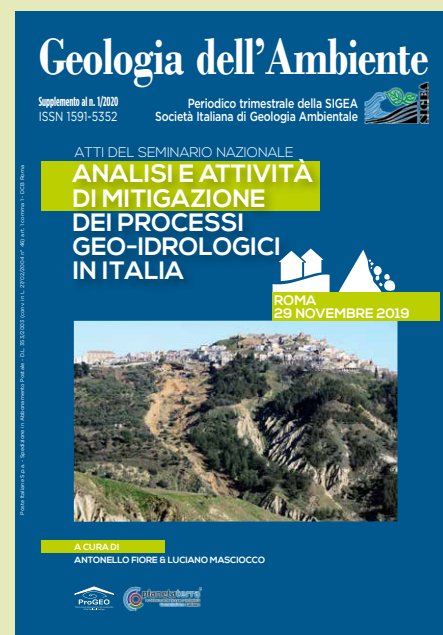
sinterizzate e ceramiche di grande formato). Ci sono poi ulteriori diversi fattori che hanno contribuito al calo delle vendite. Da un lato la crisi economica del settore edilizio e delle infrastrutture, accentuato quest'anno nei mesi di lockdown per il CV19. In questo periodo in cui l'Export è risultato sospeso, si è compreso che c'è bisogno di creare nuove strategie per inediti scenari. Questo vale anche di riflesso nel mondo del lavoro professionale. Si avverte fortemente la necessità di semplificare le normative per le pratiche necessarie a mantenere le attività di cava, le cui lungaggini burocratiche tendono a dilatare i tempi e i costi.

In tal senso, le cave di basalto rappresentano un patrimonio di risorse naturali ed economiche che possono contribuire al rilancio delle realtà economiche del viterbese, in un contesto di sviluppo sostenibile.

ANALISI E ATTIVITÀ DI MITIGAZIONE DEI PROCESSI GEO-IDROGEOLOGICI IN ITALIA

Recensione di **Fabio Garbin**

A cura di: Fiore A. e Masciocco L.
 Geologia dell'Ambiente - Periodico trimestrale della SIGEA
 Supplemento al N. 1/2020
 Anno: 2020
 ISSN: 1591-5352



Recentemente è andato in stampa, a cura della SIGEA Società Italiana di Geologia Ambientale, il Volume degli Atti del Convegno sul Dissesto Idrogeologico in Italia, tenutosi nel novembre 2019 a Roma, presentato ufficialmente alla stampa il primo ottobre 2020, alla presenza del viceministro Roberto Morassut. L'Italia è un Paese fragile, una fragilità figlia della Natura ma anche di uno sviluppo spesso distorto. L'edizione 2018 del Rapporto ISPRA riporta che 7.275 comuni (91% del totale) sono a rischio frane e/o alluvioni: 1.280.000 abitanti vivono in aree a rischio frane e sei milioni in quelle a rischio di alluvioni. L'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia realizzato dall'ISPRA ha censito ad oggi 620.808 fenomeni franosi che interessano un'area di circa 23.700 km, pari al 7,9% del territorio nazionale. E nel Paese che possiede il maggior numero di siti patrimonio dell'umanità riconosciuti dall'UNESCO, il 18,6% di essi è a rischio frane e/o alluvioni. Sono numeri che parlano da soli e che

dimostrano la scarsa considerazione che abbiamo avuto negli anni per il nostro territorio. Il Volume si sofferma sull'importanza di riconoscere il valore della professionalità e del lavoro dei Tecnici. Per mitigare e prevenire i processi di dissesto idrogeologico in Italia, infatti, occorre ripartire dalle conoscenze e dalle competenze di esperti, garantendo sempre il necessario equilibrio tra uomo e Natura. Si devono poi semplificare, con provvedimenti normativi, le procedure per il finanziamento degli interventi che oggi prevedono un'articolata fase istruttoria e di interlocuzione con le singole regioni e si deve ampliare il percorso per una modifica dei criteri, al fine di snellire il processo di programmazione delle opere da realizzare e di equilibrare la priorità degli interventi anche sulla base dell'effettiva urgenza. Particolare risalto dai curatori del testo è stato dato a temi riguardanti la Pianificazione territoriale di settore, la manutenzione delle opere infrastrutturali strategiche

(e non) e l'auspicabile Piano di monitoraggio decennale delle opere strategiche con riguardo non solo alle strutture ma ai contesti geologici, sismici e geomorfologici che possano interferire con le opere stesse.

Il testo è composto da articoli organizzati nelle stesse quattro sessioni in cui è stato strutturato il seminario:

- Analisi e modellazione dei processi geo-idrologici: frane, alluvioni e sprofondamenti.
- Evoluzione dei processi e sistemi di monitoraggio.
- Interferenza dei processi geomorfologici con strutture e infrastrutture.
- Interventi strutturali e non strutturali per la mitigazione del rischio.

Il volume, a cura di Antonello Fiore e Luciano Masciocco, è disponibile al download sul sito della Sigea (www.sigeaweb.it/documenti/gda-supplemento-1-2020.pdf9).

ELEZIONI DEL CONSIGLIO NAZIONALE DEI GEOLOGI

a cura di **Tiziana Guida**

Lo scorso settembre si sono tenute le elezioni per il rinnovo del Consiglio Nazionale dei Geologi, per il quinquennio 2020-2025. Per la prima volta, dopo il 1968, anno della fondazione del Consiglio Nazionale dei Geologi, il quorum è stato raggiunto in prima votazione, il 18 e 19 settembre. Gli iscritti in regola aventi diritto al voto, infatti, di Albo ed Elenco Speciale, erano 11.821 (nelle precedenti elezioni, del 2015, gli aventi diritto erano 13.312), di cui 11.751 iscritti alla Sezione A e 70 iscritti alla Sezione B. In prima votazione l'elezione sarebbe stata valida se avesse votato un terzo degli aventi diritto, pari a 3.941 iscritti, ed hanno votato in 4140.

I candidati si erano raggruppati in due liste: la lista "Progettare il futuro", di diretta emanazione del Consiglio uscente, e la lista "Cambiare per crescere".

1. Sono stati eletti i candidati della lista "Progettare il futuro", con 500 voti, in media, di scarto dalla lista avversaria "Cambiare per crescere" (fig. 1). Il candidato più votato è risultato Arcangelo Francesco Violo, Segretario in carica del CNG e candidato Presidente della lista "Progettare il futuro", che ha ricevuto 2267 voti, ed era stato il più votato anche nelle elezioni precedenti, nel 2015.

SEZIONE A	
CANDIDATO	VOTI
Violo Arcangelo Francesco	2267
Cappotto Filippo	2249
Benedetto Lorenzo	2239
Angelone Domenico	2232
Troncarelli Roberto	2230
Tortorici Fabio	2228
Biserna Alessandra	2222
Capulli Giovanni	2222
Mercuri Daniele	2219
Emani Emanuele	2217
Nonne Mario	2216
Ruggeri Rudi	2214
Sessa Domenico	2211
Spagna Paolo	2184

SEZIONE B	
CANDIDATO	VOTI
Casolini Valentina	2236

Del Consiglio uscente sono stati confermati: Domenico Angelone, attuale Tesoriere del CNG, i consiglieri Lorenzo Benedetto, Alessandra Biserna, Paolo Spagna e Fabio Tortorici. Nella lista vincitrice risultano neoletti, invece, i seguenti candidati: Filippo Cappotto, Giovanni Capulli, Emanuele Emani, Daniele Mercuri, Mario Nonne, Rudi Ruggeri, Domenico Sessa, Roberto Troncarelli e Valentina Casolini, della Sezione B dell'Albo.

L'affluenza, come sempre, ha visto una grande partecipazione del sud e un decisamente minor interesse del centro nord (figg. 2, 3 e 4).

I risultati totali dello scrutinio sono i seguenti:

LISTA “PROGETTARE IL FUTURO”	
CANDIDATO	VOTI CONSEGUITI
Arcangelo Francesco VIOLO (detto “Franco”)	2267
Domenico ANGELONE (detto “Mimmo”)	2232
Lorenzo BENEDETTO	2239
Alessandra BISERNA	2222
Filippo CAPPOTTO	2249
Giovanni CAPULLI	2222
Emanuele EMANI	2217
Daniele MERCURI	2219
Mario NONNE	2216
Rudi RUGGERI	2214
Domenico SESSA (detto “Mimmo”)	2211
Paolo SPAGNA	2184
Fabio TORTORICI	2228
Roberto TRONCARELLI	2230
Valentina CASOLINI (Sezione B)	2236

LISTA “CAMBIARE PER CRESCERE”	
CANDIDATO	VOTI CONSEGUITI
Gaetano BUTTICÈ	1656
Riccardo AQUÈ	1644
Tatiana BARTOLOMEI	1685
Giancarlo BOSCAINO	1670
Gerardo COLANGELO	1647
Giuseppe COLLURA	1665
Mario LETA	1645
Francesca Romana LUGERI	1667
Alessandro MELIS	1623
Carmine NIGRO	1639
Felice PINTO	1615
Livia SOLIANI	1680
Salvatore VALLETTA	1659
Giuseppina ZAMBOTTI	1652
Francesco DIONISI (Sezione B)	1656

Fig. 1 - Risultati CNG 2020.

VOTI SUDDIVISI PER REGIONE SEGGIO + RACCOMANDATE		
CANDIDATO	VOTANTI	AFFLUENZA
ABRUZZO	278	76%
BASILICATA	202	68%
CALABRIA	357	47%
CAMPANIA	695	53%
EMILIA ROMAGNA	213	30%
FRIULI VENEZIA GIULIA	28	17%
LAZIO	185	19%
LIGURIA	19	5%
LOMBARDIA	219	28%
MARCHE	134	29%
MOLISE	93	89%
PIEMONTE	93	19%
PUGLIA	248	52%
SARDEGNA	235	50%
SICILIA	793	40%
TOSCANA	131	12%
TRENTINO ALTO ADIGE	52	25%
UMBRIA	44	13%
VALLE D'AOSTA	6	14%
VENETO	115	27%
TOTALE	4140	

Fig. 2 - Dati finali voti.

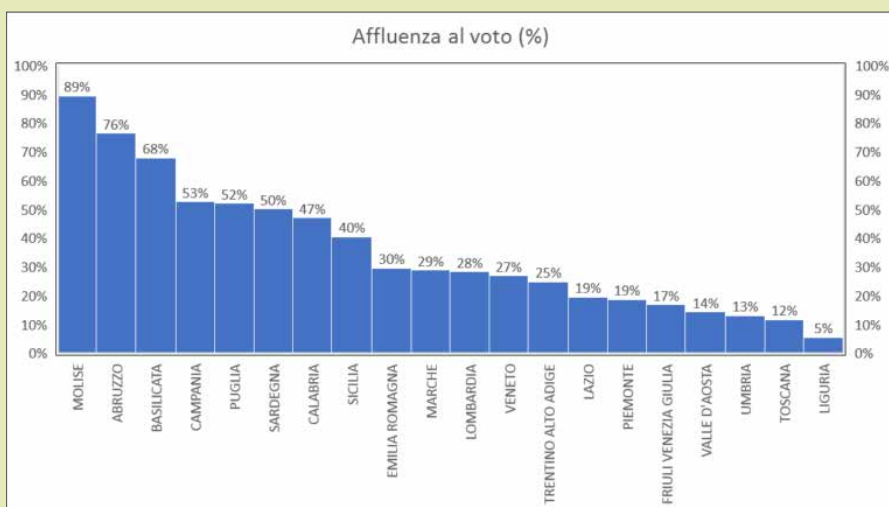


Fig. 3 - Affluenza.

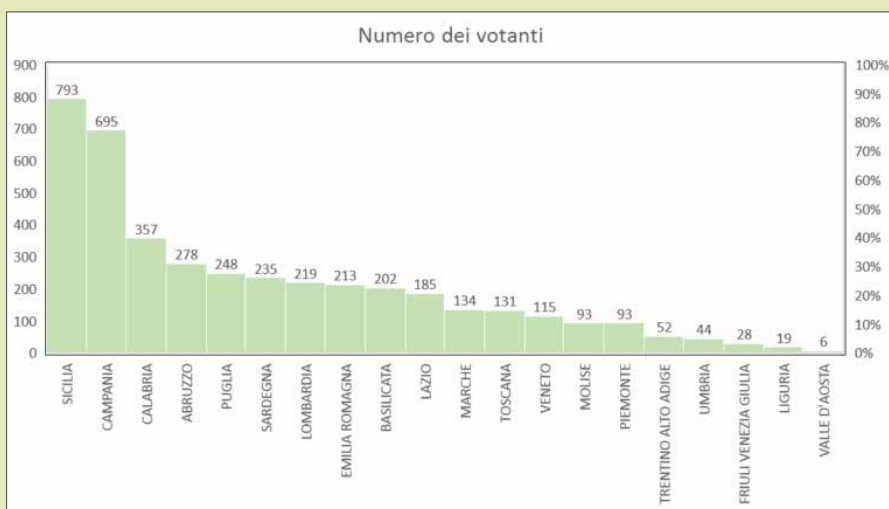
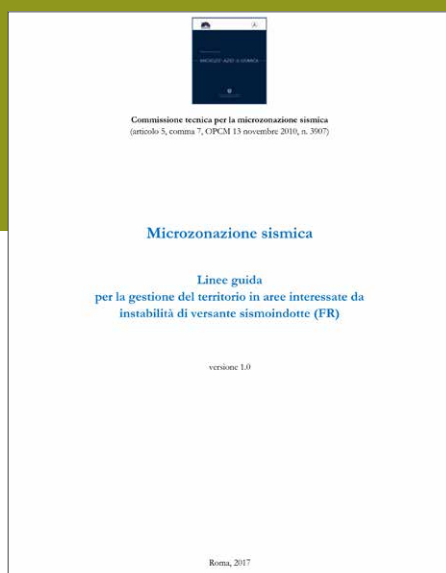


Fig. 4 - Grafico votanti.

LE LINEE GUIDA

PER LE INSTABILITÀ SISMOINDOTTE NEGLI STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA



a cura di **Carlo Tersigni**
Geologo libero professionista

LE LINEE GUIDA

La Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica (art. 5 dello OPCM 3907/2010) ha emesso le “Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte (FR)”, liberamente scaricabili all’indirizzo web¹: <http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-sismico/attivita/commissione-supporto-monitoraggio-studi-microzonazione/attivita-commissione-tecnica>.

Le LG si inseriscono, ampliandoli, negli “Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (ICMS)” emessi dal Dipartimento della Protezione Civile (DPC) nel 2008. Ricordiamo che nel numero 56 del marzo 2019 di “professione Geologo”, sono state esaminate le Linee Guida per la microzonazione sismica della Regione Lazio che recepiscono, con i dovuti adattamenti alle specificità regionali, gli ICMS del DPC.

BREVE RICHIAMO DELLE LG DELLA REGIONE LAZIO

Per poter meglio inquadrare le LG sulle frane sismoindotte, soprattutto

in relazione alla nostra regione, riteniamo possa essere utile un breve richiamo delle LG delle Regione Lazio allegate alla DGR 545/2010 che stabiliscono 3 successivi livelli di approfondimento.

Il primo (Livello 1) ha come prodotto finale, tra gli altri (vedi Figura 1), la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), carta base obbligatoria per la gestione e la definizione degli usi del territorio. Su tale carta devono essere riportate le aree in cui le condizioni geologiche, morfologiche ed idrogeologiche possono modificare le caratteristiche del moto sismico atteso, ovvero possono essere soggette, se sottoposte all’azione sismica, a deformazioni permanenti del territorio (frane, liquefazioni, cedimenti del terreno, fenditure e fratture, ecc.).

Le LG regionali prevedono fondamentalmente tre tipologie di aree omogenee:

- Zone stabili (ZS) in cui il moto sismico non è significativamente alterato e non sono previsti effetti locali;
- Zone stabili suscettibili di amplificazione sismica (ZAS) in cui i caratteri litostratigrafici e /o geomorfologici dei terreni possono alterare il moto sismico atteso in condizioni ideali;
- Zone suscettibili di instabilità (ZI) dove l’azione sismica può portare ad alterazioni permanenti del territorio.

Secondo le LG, sia quelle regionali che gli ICMS (capitolo 1.6.3.1.2),

le instabilità, tra cui quelle di versante, da riportare sulla Carta delle MOPS sono quelle riconducibili agli effetti del sisma (e quindi non tutte indistintamente). In tale documentazione manca tuttavia una qualsiasi indicazione su come discriminare le frane sismoindotte da quelle non attivabili da forzante sismica. Tali incertezze metodologiche sono risolte dalle Linee Guida sulle frane sismoindotte. Infine, per una migliore comprensione degli strumenti indicati nelle LG sulle frane sismoindotte, è utile ricordare che, per il livello 1, a seguito della DGR Lazio 535/2012, sono previste le indagini ed i prodotti elencati nella figura 1.

La Carta delle Indagini e la Carta Geologico Tecnica devono contenere tutti i dati di carattere geologico e geomorfologico raccolti nel corso delle indagini.

SCOPO E STRUTTURA DELLE LG PER LA FRANE SISMOINDOTTE

Le LG in esame, versione 1.0 del 2017, hanno lo scopo di integrare ed approfondire quanto già riportato su questo stesso argomento dagli ICMS del 2008. Insieme alle Linee Guida per le Faglie Attive e Capaci (FAC) ed alle LG per i fenomeni di liquefazione, esse costituiscono un approfondimento di situazioni geologiche, geomorfologiche e strutturali che possono essere attivate nel corso di eventi sismici e che possono aumentare di molto la pericolosità ed

i danni provocati dal sisma.

Non risulta che le LG sulle frane sismoindotte, dopo la loro emissione, siano state recepite formalmente dalla Regione Lazio ed inquadrare nella normativa di settore della regione stessa, adeguandole alle specificità regionali. Benché le LG per le frane sismoindotte siano da considerare un approfondimento ed una integrazione degli ICMS, documento alla base delle LG regionali, riteniamo che molteplici aspetti delle LG in esame meritino di essere inseriti nel percorso delle Linee Guida della Regione Lazio, con un formale recepimento che indichi, tra quelle riportate nel documento della Commissione, le tecniche di elaborazione più adatte al territorio regionale.

Le Linee Guida per le frane sismoindotte sono costituite da un fascicolo, diviso in due parti, con la descrizione delle procedure per gli studi e la definizione delle varie zone, e da cinque Appendici. La “Parte Prima” delle LG è dedicata alla descrizione del fenomeno fisico, allo studio dello stesso ed alla definizione degli elaborati dello studio nell’ambito della Microzonazione Sismica; la “Parte Seconda” è relativa alla disciplina d’uso del suolo in zone interessate da instabilità di versante sismoindotta (FR). Solo la prima parte delle LG verrà considerata in questa nota di presentazione.

Le cinque Appendici relative alla Parte Prima sono:

- A1 – Metodologia per l’identificazione della coppia magnitudo – distanza ($M - D$) di soglia;
- A2 – A2.1. Indicazioni operative per la carta delle MOPS e programmazione delle indagini; A2.2. Individuazione delle aree potenzialmente franose (APF) e delle aree di evoluzione delle frane (AE); A2.3. Definizione di indagini e parametri per la programmazione degli approfondimenti superiori;
- A3 – Calcolo dei coefficienti K_h e K_{heq} ;

LIVELLO 1	
INDAGINI MINIME tutte da eseguire	• Raccolta di tutti i dati pregressi: rilievi geologici, geomorfologici e geologico-tecnici, sondaggi, indagini geofisiche. • Rilevamenti geologici di controllo sul terreno con sezioni stratigrafiche tipo • Misure della frequenza naturale del sito con tecniche passive o attive a stazione singola (almeno due per ciascuna zona suscettibile di amplificazione sismica o zone stabili) • In caso di situazioni geologiche complesse o di incertezza sul modello geologico del sottosuolo dovrà essere identificato il profilo di velocità delle onde S con indagini di tipo MASW, SASW, REMI etc (almeno una prova per ciascuna zona Suscettibile di Amplificazione Sismica)
ALTRE INDAGINI da eseguire se necessarie	• Altre indagini geofisiche (tipo MASW, SASW, REMI), per identificare il substrato rigido con $V_s > 700$ m/s
METODO DI PROCESSO	• Nuovi Rilievi, Rilettura, Analisi e Sintesi dei dati e delle cartografie disponibili.
PRODOTTI FINALI OBBLIGATORI	• Carta delle Indagini (pdf e shapefile); • Carta Geologico Tecnica (pdf o shapefile a secondo del tipo di finanziamento); • Carta delle misure delle Frequenze fondamentali (pdf e shapefile) • Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (pdf e shapefile); • Relazione Geologica di Microzonazione Sismica (pdf)

Fig. 1 - Tabella prodotti.

- A4 – Progetto MASSMOVE per frane di crollo;
- A5 Soglia di PGA per identificazione delle ZS_{FR} .

LA PARTE PRIMA DELLE LINEE GUIDA E LE APPENDICI

La prima parte delle LG, come già evidenziato, è quella in cui vengono descritte le procedure e vengono fissati i requisiti minimi degli studi di MS finalizzati ad individuare le zone suscettibili di instabilità e le aree dove è presente la minaccia dovuta alle frane sismoindotte.

La metodologia adottata dalle LG per la definizione delle frane sismoindotte e delle aree da esse interessate, si basa su passaggi successivi, ognuno dei quali è caratterizzato da un “filtraggio” che, partendo da tutte le instabilità di versante segnalate nei vari database (PAI, IFFI, CEDIT ecc.) o rilevate direttamente durante i sopralluoghi in sito, consentono di individuare le frane attivabili da una forzante sismica ed interessanti le aree urbanizzate o urbanizzabili.

Da questo punto di vista, anche se non esplicitamente indicato nelle LG, assume una grande importanza la Carta Geologico Tecnica per la Microzonazione Sismica (CGT_MS), corrispondente alla Carta Geologico Tecnica, prodotta per il livello 1 negli

studi di MS della Regione Lazio (vedi Figura 1). In tale carta (CGT_MS) dovranno essere riportate TUTTE le frane inventariate o rilevate nel corso delle indagini. Dall’insieme delle frane riportate nella CGT_MS, le LG richiedono che, attraverso livelli di approfondimento successivi, si arrivi ad individuare:

- Le Zone di Attenzione per le instabilità di versante (ZA_{FR}), da cui saranno escluse, sulla sola base della pericolosità sismica dell’area da definire con una soglia di pericolosità H_{FR} calcolata utilizzando la metodologia descritta nell’Appendice A1, le superfici che, benché in frana, “non saranno soggette a forzante sismica tale da provocarne l’attivazione” in caso di terremoto. Tali Zone di Attenzione (ZA_{FR}) dovranno essere riportate nella Carta delle MOPS del Livello 1 degli studi di MS.
- Le Zone di Suscettibilità per instabilità di versante (ZS_{FR}) ottenute eliminando, sulla base di considerazioni geologiche e geotecniche ed applicando metodi di valutazione pseudostatici, le frane che pur facendo parte delle Zone di Attenzione, non risultino attivabili in caso di evento sismico. Le Zone di Suscettibilità

¹ Per problemi di migrazione su una nuova pagina web, abbiamo riscontrato delle difficoltà a scaricare gli allegati alle LG. Cortesemente la Direzione del Rischio Sismico, da noi interpellata, ci ha indicato un indirizzo alternativo da cui poter scaricare il materiale suddetto: <https://www.centromicrozonazioneismica.it/it/download/category/24-linee-guida>

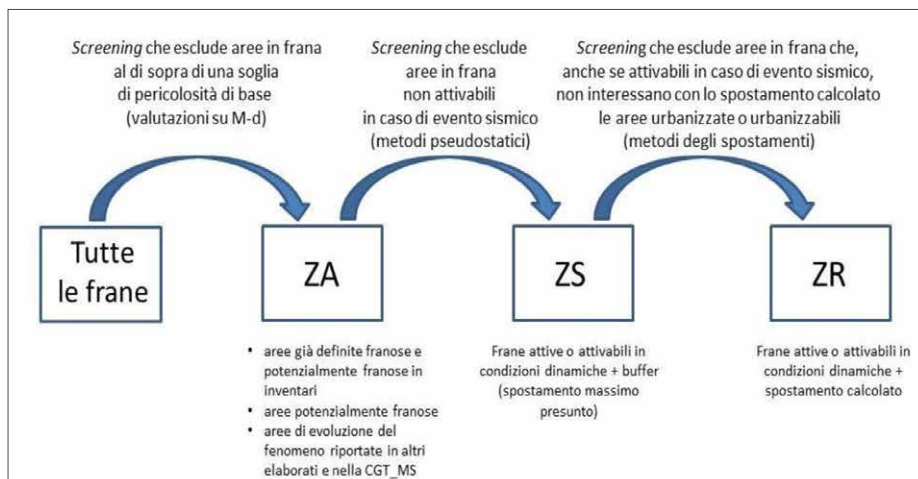


Fig. 2 - Percorso procedurale.

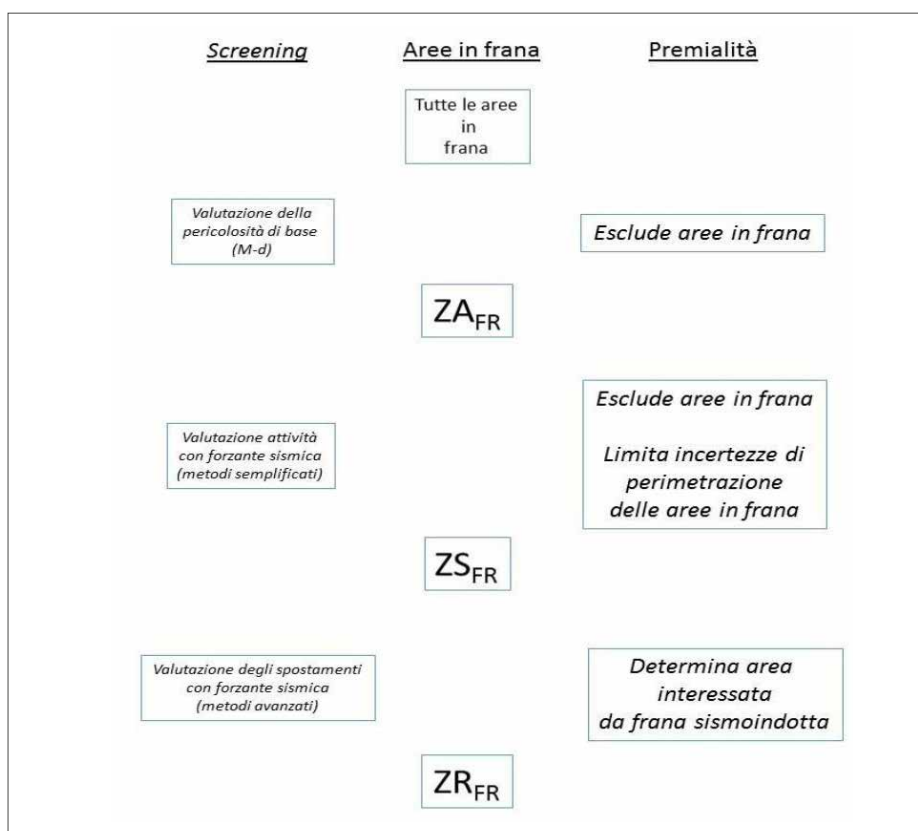


Fig. 3 - Riduzione aree.

(ZS_{FR}) dovranno essere riportate nella Carta di Microzonazione Sismica del Livello 3.

- Le Zone di Rispetto per frane (ZFR_{FR}) in cui rientreranno, a seguito di analisi condotte con elementi informativi specifici ed analisi dinamiche, solo le frane in aree urbanizzate o urbanizzabili attivabili in caso di sisma, unitamente alle aree interessate dai prevedibili spostamenti delle frane stesse. Le Zone di Rispetto (ZR_{FR}) dovranno essere riportate nella Carta della Microzonazione Sismica di Livello 3.

Le LG non prescrivono, date le condizioni geologiche e geomorfologiche ipotizzate, nessuna azione e nessun prodotto nel Livello 2 di MS per quel che riguarda le frane sismoindotte.

In sostanza la procedura individuata dalla LG, partendo dalla totalità dei dissesti (da riportare nella CGT_MS), attraverso successivi passaggi, arriva a selezionare le frane effettivamente mobilizzabili in caso di sisma e gli spostamenti ipotizzabili (o le aree di caduta dei massi in caso di frane in roccia). Nella figura 2 è riportato sinteticamente il percorso indicato

dalle LG per definire le varie zone sopra descritte.

Nella figura 3 è mostrato come il processo indicato raggiunga degli obiettivi di successiva riduzione del numero delle aree esposte al pericolo e di più raffinata definizione delle pericolosità.

Le LG per le frane sismoindotte, che integrano ed approfondiscono gli ICMS, sono state emesse nel 2017 e, allo stato attuale, non sono considerate nelle LG regionali. In particolare, perché possano diventare pienamente operative è necessario che vengano definiti i valori H_{FR} soglia, per ciascun comune o UAS della regione, secondo le metodologie suggerite nell'Appendice A1 delle LG. Tale metodologia si sviluppa infatti secondo tre passaggi:

- Disaggregazione della pericolosità sismica e calcolo, per ciascun comune o UAS, del valore delle coppie dei parametri $M - D$ (Magnitudo - Distanza), medio e modale (H_{FR});
- Confronto dei valori $M - D$ calcolati con i valori di soglia, utilizzando i diagrammi di Keefer, verificando se ricadono nella parte della suscettibilità (al di sotto della curva del diagramma di Keefer) o al di fuori di questa (parte al di sopra della curva);
- calibrazione dei risultati anche utilizzando i database delle frane sismoindotte, quali ad esempio quello del CEDIT, prodotto dal CERI (vedi bibliografia).

È evidente che tale compito di definizione dei valori H_{FR} ed i parametri da utilizzare nello studio delle frane sismoindotte deve essere svolto da un ente amministrativo, come la Regione, che sia in grado e titolato ad operare le scelte di base nella metodologica indicata, dato che questa può produrre mappe diverse, includendo o escludendo territori comunali, a seconda delle diverse opzioni possibili, come mostrato nella figura 4.

Come si vede nella figura 4, tratta dall'Appendice A1 alla LG, si hanno 4 possibili mappature, a seconda che si utilizzino i valori medi o modali della disaggregazione dei valori di PGA o della accelerazione spettrale. È evidente che la scelta di quale mappatura utilizzare per operare lo screening preliminare che, dalla

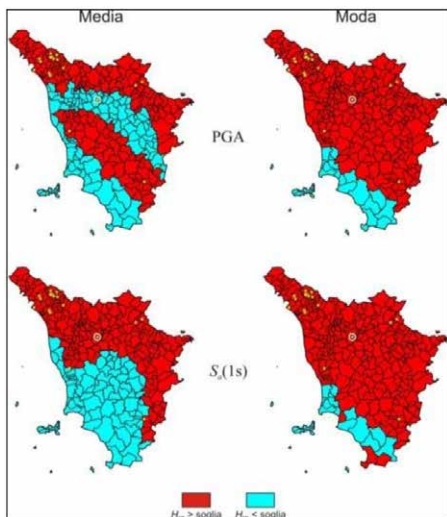


Fig. 4 - Mappa Comuni Toscana.



Fig. 5 - Frana Strada Castelluccio di Norcia, Umbria.



Fig. 6 - Sant'Eutizio Preci.

totalità delle frane, sulla base dei valori di soglia $M - D$, esclude le frane non sismoindotte, deve essere compiuta da un ente amministrativo di governo del territorio.

ALCUNE CONSIDERAZIONI

Benché allo stato attuale le LG in esame richiedano, per la loro applicazione sul territorio regionale, la definizione di alcuni parametri da parte degli organi competenti, si ritiene che introducano due principi molto validi per poter intervenire in modo molto accurato e preciso sul territorio, sia come programmazione che come prevenzione/protezione, permettendo di concentrare risorse e definire gli usi del territorio in maniera estremamente mirata.

Le frane sismoindotte infatti, proprio

perché collegate ad un evento già di per sé distruttivo, amplificano gli effetti dannosi dei sismi, sia perché, rendendo impraticabili le strade, possono ostacolare i soccorsi (figura 5), sia perché possono portare alla distruzione diretta di beni, abitazioni e luoghi simbolo cui forse il solo evento sismico avrebbe arrecato danni minori (figura 6).

Risulta interessante, alla luce delle LG in esame e per avere un'idea più precisa dell'importanza delle frane sismoindotte e della loro diffusione in occasione dei terremoti dell'Italia centrale, rileggere l'articolo dei colleghi Geologi V. Colagiaco e M.R. Manuel, apparso sul numero 50 del febbraio 2017 di "Professione Geologo".

BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI WEB

S. Castenetto, F. Brammerini, G. Naso. - Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte: stato di avanzamento.

www3.ogs.trieste.it/gngts/files/2016/S22/Riassunti/Castenetto.pdf

Una presentazione del lavoro sopra citato si trova in: www3.ogs.trieste.it/gngts/files/2016/S22/Presentazioni/1800-GNGTS_frane.pdf

S. Castenetto. - Linee guida per le frane sismoindotte e le faglie attive e capaci nell'ambito degli studi di microzonazione sismica previsti dall'art. 11 della legge 77/2009.

Presentazione: Udine 2018.

www.geologifvg.it/wp-content/uploads/2018/07/2018_0620_Castenetto.pdf

V. Colagiaco, M.R. Manuel - Frane sismoindotte innescate dai terremoti di Amatrice, Visso e Norcia del 2016. - "Professione Geologo", n. 50, febbraio 2017, (pag. 18 - 21)

CERI - Catalogo italiano degli Effetti Deformativi del suolo Indotti dai forti Terremoti (CEDIT). www.ceri.uniroma1.it/index.php/web-gis/cedit/

LE CONVENZIONI EMAPI

ALCUNE NOVITÀ

a cura di **Marina Fabbri**
Consigliere CIG EPAP

EMAPI è un fondo sanitario integrativo composto da dodici enti di previdenza privati (Cassa Forense, Cassa Geometri, Cassa Notariato, CNPADC, ENPAB, ENPACL, ENPAF, ENPAM, ENPAP, ENPAPI, EPAP ed EPPI), che ha la finalità di costruire ed erogare prestazioni assistenziali agli iscritti degli enti associati. Attraverso EMAPI, l'EPAP eroga ai propri Iscritti: la Convenzione per Assistenza Sanitaria Integrativa (ASI) e la Convenzione Long Term Care (LTC).

L'ASI, comprende la Garanzia A che opera in caso di grandi interventi chirurgici e gravi eventi morbosi, totalmente a carico di Epap, e le Garanzie B Smart e B Plus.

La Garanzia A rimborsa le spese sanitarie necessarie per i ricoveri determinati da grandi interventi e da gravi patologie, che sono indicati nell'elenco consultabile al link <https://www.emapi.it/coperture/assistenza-sanitaria-asi/elenco-grandi-interventi-chirurgici-e-gravi-eventi-morbosi/>. Inoltre, nel caso in cui il ricovero è stato effettuato presso il Servizio Sanitario Nazionale, verrà corrisposta un'indennità sostitutiva di € 155,00, fermo restando il limite massimo di 180 giorni. È possibile altresì annettere alla richiesta di indennità sostitutiva anche le spese per accertamenti sostenute prima e dopo il ricovero. Comprende inoltre il Pacchetto Prestazioni, ovvero una serie di prestazioni extra ricovero relative all'alta diagnostica radiologica ed alle terapie, eseguite pres-

so i centri convenzionati, indicate nell'elenco consultabile al link <https://www.emapi.it/garanzia-extra-ospedaliere-per-il-caponucleo/>.

Ad integrazione e completamento della Garanzia A viene anche data la possibilità di estendere la tutela assistenziale al nucleo familiare, ovvero di ampliarla con le garanzie integrative, articolate in due diverse opzioni, alternative fra loro, Garanzia B Smart e la Garanzia B Plus. La differenza tra le due opzioni consiste nel fatto che mentre la B Smart è orientata a coprire tutti i ricoveri, naturalmente entro i limiti previsti dalla polizza, la Garanzia B Plus è finalizzata a coprire anche le visite specialistiche, gli accertamenti diagnostici, le cure fisioterapiche e le cure dentarie da infortunio.

A partire dal 16 agosto 2020 l'ASI ha registrato il cambiamento del partner assicurativo, diventato ora Reale Mutua, che si è aggiudicata una gara europea, nonché alcuni miglioramenti nelle prestazioni e variazione di costi. Migliorano infatti le prestazioni della Garanzia A: il massimale aumenta da 400.000 a 500.000 euro, aumenta il sotto-massimale per le prestazioni di alta diagnostica da 600 a 800 euro, viene eliminata la franchigia per i giorni di indennità sostitutiva e introdotta la possibilità, nel caso di follow up oncologico, di visita specialistica anche fuori rete. I miglioramenti riguardano anche le Garanzie B in termini di aumenti di massimali, diminuzione di franchigie e maggior completezza e frui-

bilità del check up.

La Convenzione ha normalmente una decorrenza fissa che va dal 16 aprile di ogni anno fino al 15 aprile dell'anno successivo. Eccezionalmente, solo per questo anno assicurativo di Reale Mutua, la decorrenza è posta al 16/08/2020 con scadenza il 15/04/2021, in virtù della proroga tecnica del precedente contratto, attivata onde completare le procedure previste dalla gara europea indetta per l'assegnazione del nuovo contratto.

L'EPAP copre anche per quest'anno il premio assicurativo relativo alla Garanzia A con un contributo del 100%, ai seguenti iscritti:

- Iscritti attivi, ancorché ultrasessantacinquenni, purché in regola con la contribuzione;
- Ultrasessantacinquenni attivi o che non contribuiscono con il soggettivo ma solo con l'integrativo, la solidarietà e la maternità purché in regola con la contribuzione;
- Iscritti attivi pensionati da meno di due anni in regola con la contribuzione.

Ricordiamo cosa si intende per regolarità contributiva: aver presentato tutti i modelli 2, aver versato il saldo di tutti gli anni di contribuzione, aver versato gli anticipi relativi all'anno in corso. La regolarità contributiva persiste anche in differenza massima di 100 euro tra il dovuto e il versato ed è riferita alla sola contribuzione capitale.

Chi volesse aderire può farlo telematicamente accedendo alla propria

ADESIONE PROFESSIONISTI/PENSIONATI IN ATTIVITÀ		
ADESIONE PROFESSIONISTI/PENSIONATI IN ATTIVITÀ	GARANZIA A	
Iscritto	(contributo versato dall'Ente)	
Iscritto + 1 familiare	€ 68,50	
Iscritto + 2 familiari	€ 117,00	
Iscritto + 3 o più familiari	€ 147,00	

ADESIONE PROFESSIONISTI/PENSIONATI IN ATTIVITÀ	GARANZIA A + B Smart	GARANZIA A+B Smart <i>in caso di familiare anch'egli iscritto all'ente e in regola con i versamenti contributivi</i>
Iscritto	€ 469,50	
Iscritto + 1 familiare	€ 749,00	€ 680,50
Iscritto + 2 familiari	€ 962,00	€ 913,00
Iscritto + 3 o più familiari	€ 1.156,00	€ 1.126,00

ADESIONE PROFESSIONISTI/PENSIONATI IN ATTIVITÀ	GARANZIA A + B Plus	GARANZIA A+B Plus <i>in caso di familiare anch'egli iscritto all'ente e in regola con i versamenti contributivi</i>
Iscritto	€ 763,00	
Iscritto + 1 familiare	€ 1.174,50	€ 1.116,00
Iscritto + 2 familiari	€ 1.490,00	€ 1.441,00
Iscritto + 3 o più familiari	€ 1.787,00	€ 1.757,00

Area Riservata e, cliccando sull'ultima voce del menù laterale a sinistra (COPERTURE ASSICURATIVE), spuntare la voce relativa e confermare i dati cliccando sul tasto sottostante. Per quanto riguarda i costi, rimangono sostanzialmente invariati quelli della Garanzia A, mentre subiscono un incremento quelli delle Garanzie B. Di seguito un quadro sinottico dei contributi relativi a professionisti o pensionati in attività per l'annualità 16/08/2020–15/04/2021 (https://www.emapi.it/wp-content/uploads/2020/07/ASI-Prospetto-contributi_REALE_8MESI.pdf) Infine, la polizza assicurativa LTC supporta l'iscritto Epap nel caso di perdita dell'autosufficienza per

incidente o grave malattia, tramite l'erogazione di una rendita mensile pari a 1.200 uro mensili. Tale copertura assistenziale è garantita dal primo maggio 2019 da un contratto stipulato tra EMAPI e Aviva Vita S.p.A, compagnia di assicurazione che si è aggiudicata una gara europea. Per il periodo precedente (dal 01/03/2016 al 30/04/2019) la copertura era garantita da un contratto stipulato tra EMAPI e Poste Vita S.p.A. Viene considerato in stato di non autosufficienza/LTC l'assicurato che a causa di una malattia, di infortunio o per perdita delle forze, si trovi per un periodo di tempo non inferiore a 90 giorni continuativi, in uno stato tale da aver bisogno dell'assistenza

di un'altra persona per aiutarlo nello svolgimento di almeno 3 su 6 delle attività ordinarie della vita quotidiana (fare il bagno, vestirsi, usare la toilette, spostarsi, continenza di feci e urine, alimentarsi), ovvero l'Assicurato che sia affetto da una patologia nervosa o mentale dovuta a causa organica che determini la perdita delle capacità cognitive (quali ad esempio, il morbo di Parkinson o di Alzheimer ovvero altre demenze invalidanti di origine organica). È possibile ampliare, attraverso contributo volontario e individuale la rendita LTC di base. Per approfondire quanto fin qui esposto, si consiglia di consultare il sito EMAPI.



Serena Majetta, una geologa da ricordare

di Francesca Bozzano

Il 25 agosto di questo anno ci ha lasciato Serena, una amica e collega geologa, classe 1958. Una donna fattiva, generosa, instancabile, sorridente ed empatica, una grande perdita... non soltanto dal lato umano per chi ha avuto

la fortuna di conoscerla ed apprezzarne

la simpatia e la generosità, ma anche dal lato professionale, il lato che in questa pagina vogliamo tratteggiare e condividere con voi.

Serena nella sua scoppiettante carriera professionale è stata interprete di importanti cambiamenti e mutazioni che negli ultimi decenni hanno coinvolto il mondo della geologia: la nascita della geologia ambientale e il consolidamento del ruolo della geologia nella progettazione e manutenzione della rete stradale nazionale. Serena ha saputo brillantemente coniugare questi due rami della geologia, raggiungendo a ridosso della sua scomparsa, traguardi importanti per la nostra categoria all'interno della grande società nazionale ANAS SpA, nella quale ha operato rivestendo ruoli di grande rilievo, per un geologo e per una donna.

Ma andiamo per ordine.

Serena si laurea nel 1984 in Scienze Geologiche con il massimo dei voti, alla Università di Roma La Sapienza, discutendo una tesi in Vulcanologia, e nel 1989 entra a far parte dell'Ordine regionale dei Geologi del Lazio.

Le prime esperienze professionali le matura tra la fine degli anni '80 e la fine degli anni '90 all'interno di una società, la GEOTER poi divenuta GEOTER Ambiente & Territorio srl, nella quale si specializza in studi di impatto ambientale, ad esempio per alcune importanti centrali per conto di un istituto allora all'avanguardia, l'ISMES.

Roberta Giuliani, collega e amica di Serena, ricorda il periodo trascorso in Valnerina, per conto dell'ISMES, finalizzato alla selezione di siti idonei all'installazione di accelerometri per la rete sismica dell'ENEL: *“oltre alla programmazione dei rilievi geologici e del materiale necessario Serena volle occuparsi con grande cura anche del tempo libero che avremmo avuto la sera, dopo i rilievi di campagna, prenotando concerti e altre attività culturali al Festival di Spoleto, dicendo che non si vive di sola geologia!”*.

Della GEOTER Ambiente & Territorio srl, Serena è stata prima consulente, quindi socia e successivamente Amministratore Delegato. In questa azienda ha mosso i primi passi nel campo delle bonifiche ambientali, tematica questa che ha visto in quegli anni il crescente coinvolgimento della geologia, in un'ottica di interdisciplinarietà finalizzata al raggiungimento degli obiettivi di caratterizzazione e bonifica, ottica questa che Serena ha saputo praticare con professionalità. Oreste Mancini, collega di Serena fin dai tempi degli studi universitari e compagno dell'avventura aziendale, così rievoca il periodo di collaborazione professionale: *“con Serena ho lavorato prevalentemente sugli studi di impatto ambientale, attività che coinvolge molte professionalità differenti e con lei, attraverso il suo contributo tecnico e il coordinamento attento delle diverse figure, siamo sempre arrivati ad un risultato di grande soddisfazione”*.

Nel 1999 Serena dà il via ad una nuova esperienza professionale che si concluderà nel 2010, di respiro internazionale presso l'azienda canadese Golder Associates, in cui ha condotto una scalata di posizioni: da Senior Project Manager a Project Director, ad Office Manager della sede di Roma ed infine Associate fino al 2010. In questa azienda concentra la sua attività sulle tematiche ambientali e si fa interprete delle prime formalizzazioni della cosiddetta “progettazione sostenibile”, della quale, Serena allora parlava spesso, come ricordano Giuseppe Cardillo che con lei ha condiviso una collaborazione pluridecennale sino ai suoi ultimi giorni e Vincenzo Gente: *“sempre lungimirante, mai ambientalmente “radicale”, per lei la coesistenza di infrastrutture e grandi opere con la tutela dell'ambiente era possibile. La “sostenibilità” intesa nelle sue tre componenti ambientale, sociale ed economica, è stata sempre al centro del suo lavoro, il suo impegno negli studi di impatto ambientale ne sono una testimonianza diretta. Ne vogliamo ricordare qualcuno, quello per la realizzazione delle Unità 3 e 4 della Centrale Nucleare di Mochovce (Slovacchia) e per la valorizzazione e riqualificazione tecnologica della Centrale elettrica di Scarlino (GR). Non ultimo, Serena ha sempre posto grande attenzione ai suoi collaboratori, con la sua propensione all'ascolto e all'inclusione di tutti”*.

È con questo spirito che nel 2010 Serena accoglie una nuova sfida ed entra nella società Stretto di Messina SpA. per la realizzazione dell'Opera di attraversamento sullo Stretto di Messina. Per questo progetto, “IL PROGETTO”, in qualità di Vicedirettore Tecnico Territorio e Monitoraggio Ambientale, ha seguito lo studio di impatto e il monitoraggio ambientale. Gli anni a Stretto di Messina sono stati di grande entusiasmo; Serena si è instancabilmente spesa per applicare quel principio di “progettazione sostenibile” facendosi portavoce in prima persona presso le comunità locali e gli Enti Pubblici. Mirta Cimini, che con lei lavorò fianco a fianco, ricorda che *“Serena non smetteva mai di affermare l'importante valenza territoriale e sociale che avrebbe avuto questo progetto; nella sua visione lungimirante, l'opera era per il territorio e avrebbe potuto portare effetti benefici al sistema ambiente inteso nella complessità”*.

Quando nel 2014 il governo Monti archiviò il progetto, inizia per Serena l'esperienza in ANAS SpA. (2014), con non poca delusione professionale per il “naufragio” del progetto del ponte.

In ANAS Serena entra con la qualifica di dirigente nella Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori, qui acquisisce ruoli di grande impegno: prima “Dirigente responsabile Geologia e Gestione Materie” e recentemente

“Responsabile Coordinamento Progettazione, Indirizzo e Controllo”, andando così a dirigere una struttura che oggi rappresenta l'intera ingegneria dei progetti ANAS per le nuove opere: un bel traguardo per una geologa! Nel suo ruolo, come ricorda Ilaria Maria Coppa, ingegnere e collega in ANAS, “*Serena è stata grande promotrice della progettazione integrata, ove le varie componenti geologiche, ambientali infrastrutturali, vengono affrontate congiuntamente con un approccio olistico da adottare soprattutto nelle prime fasi progettuali, con l'obiettivo di pervenire a soluzioni tecniche sempre più sostenibili*”.

Maurizio Martino, che con lei ha condiviso questi anni pieni di attività e messo a frutto esperienze assai diversificate derivanti dalla differente provenienza lavorativa, ci è testimone invece della visione che Serena aveva della struttura tecnica geologica e che è riuscita a perseguire e lasciare oggi a servizio di questa grande realtà nazionale: “*Serena vedeva tre grosse distinzioni all'interno della struttura generale di Geologia: 1) Geologia Applicata, 2) Geologia Ambientale e 3) Monitoraggio geotecnico-geomorfologico. In una delle prime riunioni affrontammo proprio questo argomento e di comune accordo si decise di percorrere questa via. Lei con il suo ruolo, impose ed ottenne la possibilità di effettuare una serie di concorsi che videro come risultato finale l'ingresso di dieci giovani colleghi geologi nella struttura centrale di progettazione, di cui lei era responsabile e di altri quindici colleghi nei compartimenti*”.

Al senso istituzionale che Serena ha saputo sviluppare all'interno dell'ANAS in cui ha operato fino alla sua scomparsa, si deve inoltre il consolidamento e la formalizzazione dei rapporti di collaborazione con l'ISPRA, con alcuni istituti del CNR, con diverse Università, con l'Agenzia Spaziale Italiana, collaborazioni queste volte a mettere a sistema gli elementi utili alla conoscenza approfondita delle aree di intervento e delle pericolosità geologiche su di esso incombenti così da indirizzare le scelte progettuali ingegneristiche e calibrare il monitoraggio del territorio e delle opere.

Purtroppo qui si interrompe il racconto della carriera di Serena, bruscamente interrotto da una malattia che l'ha vista combattere con grande dignità ed eleganza, a lei connaturale. Sino alla fine ha sorriso a tutti, con la stessa discrezione che l'ha sempre contraddistinta e il suo grandissimo senso di umanità, e, pensando che ognuno avesse la sua personale battaglia da vivere, ci ha lasciato.

Il mio è un tributo ad una amica di cui, da docente universitaria di Geologia Applicata alle Costruzioni della Sapienza Università di Roma, ho potuto personalmente apprezzare la lucidità del pensiero sul grande tema della cosiddetta progettazione geologica, la coerenza e perseveranza nell'operato, la lungimiranza e l'umiltà di avvalersi di scambio di idee, collaborazione e supporto esterni, la disponibilità a mettersi in gioco su diversi fronti in prima persona e la generosità con la quale si dedicava instancabilmente e con grande passione all'attività professionale.



‘A Giggi’
di Massimo Amodio

Pochi giorni prima della stampa di questo numero di “Professione Geologo”, ci ha lasciato Pierluigi Friello (Giggi, con due “g”, per me e per tutti gli altri amici e amiche, Geologi e non). Lo ha fatto improvvisamente, senza clamore e senza chiederci indietro nulla di tutto ciò (moltissimo) che ci ha dato incondizionatamente.

Non solo non avrei mai voluto scrivere queste righe, ma – a colmare il calice dell'amarrezza e del dolore – si aggiunge il fatto che in questo numero sia pubblicato un articolo a firma di Giggi e mia, l'ultimo lavoro che abbiamo fatto insieme.

Come sempre, anche per questo articolo Giggi ha messo sulla scrivania tutta la sua passione per i nostri studi, senza risparmiarsi e senza fare distinzioni tra lavori professionali e studi fatti per il piacere della conoscenza e della condivisione della conoscenza.

Purtroppo, non potrò più scriverne altri, e non potrò più tenere insieme a Giggi i seminari che oramai da alcuni anni preparavamo per l'Ordine e per l'Università (l'ultimo nel settembre scorso, se non ricordo male); non potrò più fare insieme

misure e costruire studi di risposta sismica, che da tanti anni era diventata la nostra passione comune; non potrò confrontarmi con lui, come faccio da trent'anni, su ogni dubbio che mi assale; non potrò ascoltare musica insieme a lui mentre lavoriamo (musica ovviamente proposta e scelta da Giggi); non potrò più fargli saltare in braccio i miei cani ... insomma, mi dovrò, ci dovremo, abituare a stare senza Giggi.

O forse no ...

La sua umanità, la sua amicizia e la sua passione per la geologia hanno lasciato un segno così profondo in me, come in tutti voi che lo avete conosciuto, da renderlo indelebile. Lo vedo ora, qui accanto a me, mentre scrivo queste poche, tremule e indegne righe, che mi guarda con i suoi occhi azzurri e il suo sorriso sornione e romanesco, e mi dice: “A Mā finisci ‘sto coso che dobbiamo controlla’ quegli spettri ...”.

Certo Gì, finisco subito, ma te smettita de scherza’ e rimettite a sedè vicino a me...

AGGIORNAMENTO ALBO

NUOVE ISCRIZIONI

27 LUGLIO 2020

Marco Fantini - A.P. sez. A n° 2125

15 SETTEMBRE 2020

Federico Innocca - A.P. sez. A n° 2126

14 OTTOBRE 2020

Flavia Vecciarelli - A.P. sez. A n° 2127

Paolo Cecchinelli - A.P. sez. A n° 2128

Antonio Cosentino - A.P. sez. A n° 2129

CANCELLAZIONI

27 LUGLIO 2020

Chiara Varone
Francesco Maria Carli
Simone Sette

14 OTTOBRE 2020

Francesca Quattrocchi
Ugo Chiocchini
Alessandra Trigari

21 OTTOBRE 2020

Paolo Villa

ELENCO DELIBERE DEL CONSIGLIO DELL'OGL da luglio 2020 a ottobre 2020

Consiglio del 27 luglio 2020

Emergenza sanitaria dovuta a COVID-2019: decisioni in merito.
Ratifica Polizza Willis responsabilità civile professionale dei geologi.
Approvazione Bilancio Consuntivo 2019.
Attestazione OIV 2020.
Attribuzione crediti ai fini APC.
Aggiornamento Albo.
Delibere di spesa.

Consiglio del 15 settembre 2020

Quote associative e tasse di servizi 2021.
Attribuzione crediti ai fini APC.
Aggiornamento Albo.
Delibere di spesa.

Consiglio del 14 ottobre 2020

Ratifica dimissioni consiglieri.
Attribuzione crediti ai fini APC.
Aggiornamento Albo.
Delibere di spesa.

Consiglio del 21 ottobre 2020

Rinnovo cariche istituzionali.
Notiziario "Professione Geologo": decisioni in merito.
Iscritti sospesi e morosi: decisioni in merito.
Commissioni OGL: aggiornamento componenti.
Parere di congruità Tribunale Ordinario di Roma.
Attribuzione crediti ai fini APC.
Delibere di spesa.

a cura di **Graziella De Gasperi**



X-PAD Ultimate

Tutto in un unico software

X-PAD Ultimate è un software modulare, facile da usare per lavori topografici e del cantiere, come rilievi, tracciamenti, catasto, controlli BIM, strade, mappe, batimetria e GIS.

Il software è disponibile sulla piattaforma Android e porta le migliori tecnologie direttamente in campo nella tua mano: una completa visualizzazione 3D ed un sistema CAD per visualizzare e modificare i disegni,

integrazione dei tuoi dati con tutte le tipologie di mappe, supporti per la realtà aumentata e molto altro. XPad Ultimate ti assicura la produttività e ti permette di avere una perfetta integrazione con tutti gli strumenti.

Disponibile in due versioni, una dedicata a chi lavora nel campo della topografia ed una dedicata alle imprese di costruzioni, offrendo ad entrambi delle caratteristiche dedicate.



geomax-positioning.it

©2018 Hexagon AB and/or its subsidiaries and affiliates. All rights reserved.

Il nuovo sismografo Geometrics
ultra compatto, passivo,
wireless, per Vs a elevate profondità,
senza più cavi sismici.

Atom Sismografo wireless



**Strumenti ad alta tecnologia
anche a noleggio per:**

Studio dei fondali e delle coste

Multibeam, SSS, SBP, sismica marina ...

Monitoraggio ambientale

Magnetometri, elettromagnetometri ...

Studio del sottosuolo

Georadar, sismica, geoelettrica ...

Ingegneria civile

Georadar 3D, laser scanner, inclinometri ...

Monitoraggio sismico

Sismometri, strong motion, reti early warning ...



CODEVINTEC

Tecnologie per le Scienze della Terra

tel. +39 02 4830.2175 | info@codevintec.it | www.codevintec.it

 **GEOMETRICS**
Simplify your search