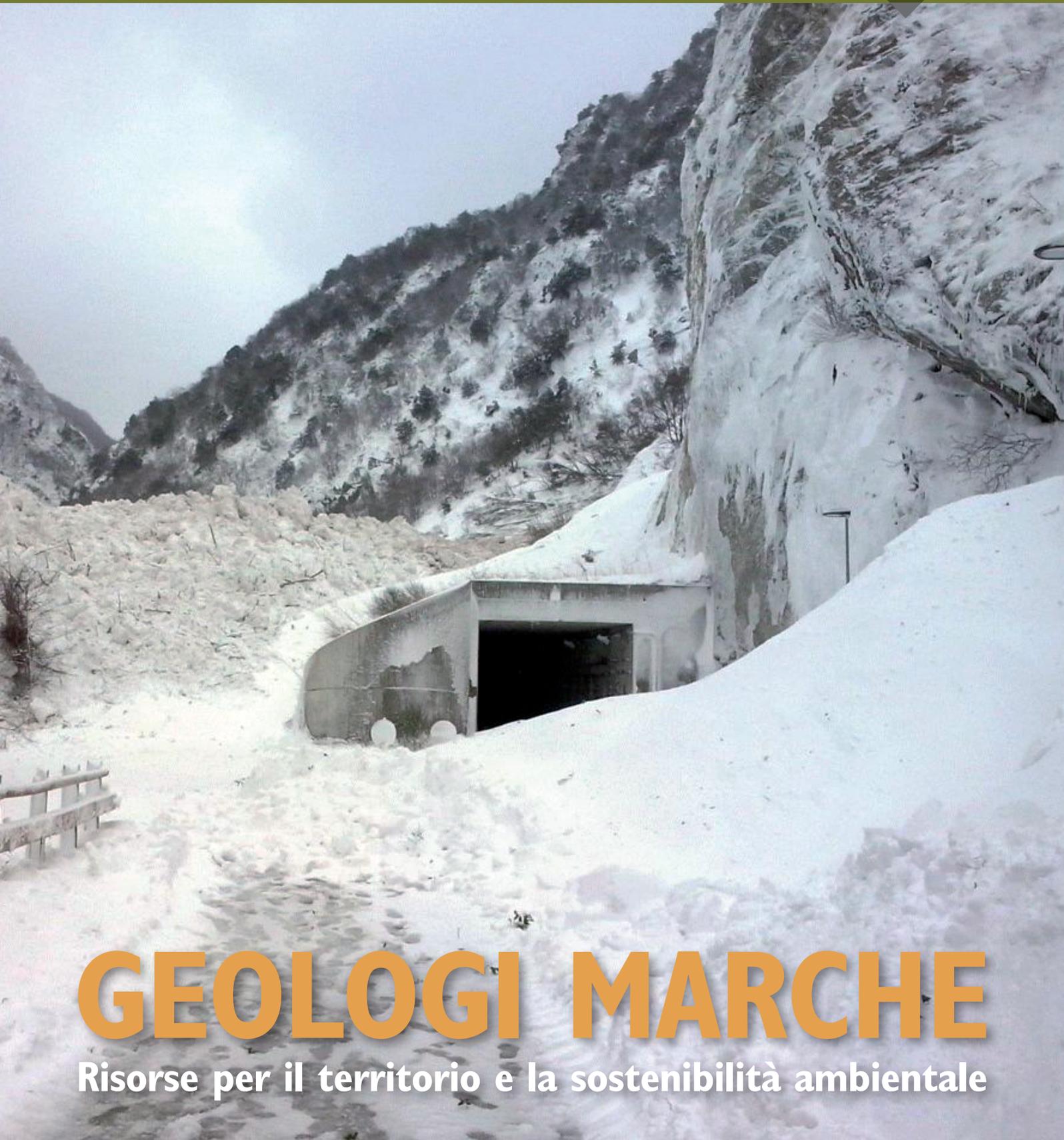


Gennaio-Aprile 2015

gm 54



Rivista Ufficiale dell'Ordine dei Geologi delle Marche



GEOLOGI MARCHE

Risorse per il territorio e la sostenibilità ambientale

SOMMARIO

IL PUNTO DEL PRESIDENTE

Rapporti e distinzione di ruoli fra componente professionale e quella accademica.

Il futuro della geologia in ambito regionale.

Geol. Andrea Pignocchi 2

PROFESSIONE

La risposta sismica locale in ambito progettuale. analisi delle criticità connesse all'applicazione del D.M. 14/01/2008, mediante rsl 1d, per la riparazione con miglioramento sismico di un edificio residenziale a Mirandola (MO).

Dott. Geol. Cristiano Pascucci - Dott. Geol. Sandro Zeni 3

PREVENZIONE

Rischio idrogeologico, l'Europa può fare di più

Sara Moreschini 35

DALL'UNIVERSITA'

Crisis management della Comunicazione

Marco Lombardi 36

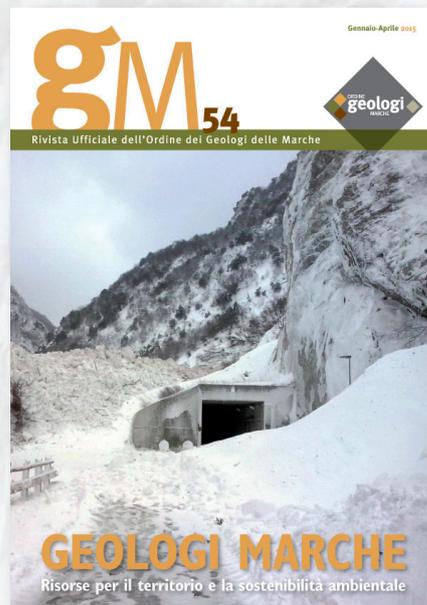
SOCIETA'

L'educazione conviene a tutti

Geol. Fabrizio Raffaelli 39

ATTIVITA' DEL CONSIGLIO

Principali attività del Consiglio dall'insediamento (settembre 2013) al 2014 40



In copertina: Foce di Montemonaco (AP)
Foto di Vittorio Pagliaroni

Periodico quadrimestrale edito dall'Ordine dei Geologi delle Marche registrato al Tribunale di Ancona al n. 11/08 del 09/05/2008

Composizione Consiglio:

Andrea Pignocchi	Presidente
Sara Prati	Vice Presidente
Cinzia Marucci	Segretario
Daniele Mercuri	Tesoriere
Cesare Bisiccia	Consigliere
Michele Gliaschera	Consigliere
Fabio Lattanzi	Consigliere
Marco Materazzi	Consigliere
Paola Pia Pino D'Astora	Consigliere
Filippo Piscaglia	Consigliere
Fabio Vita	Consigliere

Direttore Responsabile:

Andrea Pignocchi

Direttore di Redazione:

Fabio Lattanzi

Comitato di Redazione:

Andrea Pignocchi, Sara Prati, Cinzia Marucci, Daniele Mercuri, Cesare Bisiccia, Michele Gliaschera, Fabio Lattanzi, Marco Materazzi, Paola Pia Pino D'Astora, Filippo Piscaglia, Fabio Vita

Comitato scientifico:

Piero Farabollini
Gilberto Pambianchi
Mario Tramontana

Pubblicità:

Ordine dei Geologi delle Marche
60121 Ancona - Corso Garibaldi, 28
Tel. 071 2070930

Impaginazione:

Tecnoprint New srl Ancona

N° 54 Anno XIX - 2015

Rapporti e distinzione di ruoli fra componente professionale e quella accademica. Il futuro della geologia in ambito regionale.

Ormai da alcuni anni, si ripetono con notevole frequenza nelle Marche come nel resto d'Italia, eventi calamitosi riconducibili a: terremoti, alluvioni, frane, erosione costiera.

In seguito a ciò la geologia ha uno spazio sempre molto ampio sui media e sembra anche iniziare a diffondersi una certa "cultura geologica", prima sconosciuta.

A fronte di ciò, a livello nazionale, si riscontra una drastica riduzione del numero di dipartimenti di Scienze della Terra e una marcata difficoltà lavorativa che investe i professionisti, coloro cioè che fanno della geologia la fonte di reddito per se e per la propria famiglia. Le due cose sono a nostro avviso strettamente collegate.

Questa è una situazione particolarmente grave per i geologi, perché è in serio pericolo la sopravvivenza sia della loro componente "professionale", sia di quella "universitaria".

Le due anime devono colloquiare sempre di più, confrontarsi sinergicamente e costantemente con chiarezza di ruoli e funzione, mettendo alla base la questione etica e morale.

Molto sinteticamente riteniamo che il ruolo dell'Università si realizza fondamentalmente in due punti:

- trasmettere le conoscenze e istruire nel migliore dei modi gli studenti, adeguando gli insegnamenti alle richieste del mercato del lavoro;
- trasferire alla corrispondente sfera professionale le nuove conoscenze pervenute dalla ricerca.

Nel momento in cui l'Università svolge compiutamente queste due fondamentali funzioni, fornendo agli studenti le conoscenze e il sapere, si avvantaggiano innanzitutto i professionisti che affermandosi fanno sì che l'iscrizione alle facoltà di geologia sia per i giovani molto più appetibile rispetto a quanto sia ora. Si genera uno sviluppo virtuoso che si autoalimenta e che pone la categoria ad affermarsi nei ruoli che merita.

Per questo i geologi marchigiani tramite l'Ordine regionale, da quando si è istituito a oggi, cercano un colloquio con le Università, al fine di perfezionare l'insegnamento attualizzandolo alle esigenze lavorative con l'introduzione e l'approfondimento di quelle materie necessarie per la professione.

Oltre a tutto ciò bisogna considerare anche il ruolo degli spin off, la contiguità con l'Università e il ruolo che esercitano nel-

l'ambito accademico e le ricadute o gli sconfinamenti nel mondo puramente professionale.

Per Spin off accademico si intende genericamente una società finalizzata all'utilizzazione economica dei risultati della ricerca universitaria, a favore della quale l'Università autorizzi la partecipazione del proprio personale di ruolo e non di ruolo. Ovvero, l'Università fa fruttare la sua ricerca non solo in termini culturali ma anche in termini di immagine, formazione post universitaria e creazioni di posti di lavoro.

Questo è il ruolo che deve avere lo spin off e su questo siamo pronti a collaborare per renderlo ancora più efficace come strumento professionalizzante.

Di recente, invece, in alcuni casi, gli spin off sono impropriamente e illegittimamente diventati delle società di servizi professionali, andando ben oltre il proprio ruolo e appropriandosi di spazi che sono propri del mondo professionale, già in grave difficoltà.

Al di là degli aspetti legali che non è nostra intenzione approfondire, per lo meno in questa sede, ci preme mettere in evidenza come sia scorretto, sotto l'aspetto etico e morale, il comportamento di alcuni docenti che avvalendosi degli spin off fanno poi concorrenza sleale nel mercato del lavoro, danneggiando coloro che sono stati i loro stessi studenti.

C'è bisogno di chiarezza e chi crea questi strumenti deve avere un profondo senso etico ed elevata moralità, perché utilizzare impropriamente il nome dell'Università per acquisire lavori è inaccettabile.

In conclusione noi riteniamo imprescindibile rilanciare, come già stiamo facendo, la collaborazione fra mondo professionale e mondo accademico che devono marciare in simbiosi e nella stessa direzione nell'interesse generale sintetizzabile con i temi della sicurezza dei cittadini e della salvaguardia del territorio, a condizione che ciascuno dei soggetti abbia ben chiari ruoli e responsabilità.

Cordialmente.

Il Presidente dell'Ordine dei Geologi delle Marche
Andrea Pignocchi

LA RISPOSTA SISMICA LOCALE IN AMBITO PROGETTUALE. ANALISI DELLE CRITICITÀ CONNESSE ALL'APPLICAZIONE DEL D.M. 14/01/2008, MEDIANTE RSL 1D, PER LA RIPARAZIONE CON MIGLIORAMENTO SISMICO DI UN EDIFICIO RESIDENZIALE A MIRANDOLA (MO).

Dott. Geol. Cristiano Pascucci

Studio 4 11 s.r.l. Servizi Integrati per l'Ingegneria
Fabriano (AN) - c.pascucci@studio411.it

Dott. Geol. Sandro Zeni

Libero Professionista
Gualdo Tadino (PG) - zenisandro@gmail.com

RIASSUNTO

La modellazione sismica di III livello, di una determinata area o sito di indagine, in cui il moto sismico atteso al suolo viene calcolato con appositi codici di calcolo in base a sismi di input, è entrata decisamente in campo per quanto riguarda le competenze professionali dei Geologi.

Ormai è normale pratica parlare di “approfondimento di III livello” negli studi di Microzonazione Sismica, ma è ancora poco praticata la valutazione della Risposta Sismica Locale con procedure analitiche in campo progettuale, cioè per il singolo intervento edilizio ai sensi NTC2008.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14/01/2008 le competenze di modellazione geologica, sismica e geotecnica giocano un ruolo centrale per la professione di noi geologi, perché solo la figura del geologo professionista ha quella visione multidisciplinare che gli permette di associare tra loro, in un unico insieme funzionale, informazioni provenienti dai rilevamenti di campagna, sondaggi diretti, prove in sito, prove di laboratorio e indagini geofisiche.

Il calcolo della Risposta Sismica Locale consente di valutare il moto sismico atteso in un determinato sito e, sia che venga realizzato per scopi di microzonazione o che venga realizzato in ambito progettuale, la procedura e gli steps da percorrere sono sostanzialmente gli stessi, l'unico fattore che cambia è la scala di indagine.

Quando ci si trova in ambito progettuale (come la ristrutturazione di abitazioni danneggiate da eventi sismici) la normativa da utilizzare è il D.M. 14/01/2008 (NTC2008). Altre pubblicazioni come ad esempio gli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica del Dipartimento della Protezione Civile (IMCS, 2008), pur costituendo un valido supporto operativo nell'ambito del singolo intervento edilizio, sono da utilizzare esclusivamente in ambiti pianificatori.

Nel seguito, dopo un richiamo veloce, ma rigoroso, dei principali elementi che compongono la procedura analitica di valutazione della risposta sismica locale con metodi numerici 1D monodimensionali, si porrà l'attenzione ad un caso reale di applicazione del metodo, per la progettazione degli interventi di riparazione e miglioramento sismico di un edificio danneggiato dal sisma del 20 e 29 maggio 2012 a Mirandola (MO).

Il caso reale riportato in questo articolo, costituisce un'occasione per proporre dei quesiti ai lettori, in quanto l'applicazione dei metodi numerici in campo progettuale secondo i dettati delle NTC2008, pone comunque il professionista di fronte ad alcune criticità e difficoltà interpretative; criticità e difficoltà che ancora ad oggi rimangono senza risposta.

1. INTRODUZIONE

Con l’emanazione delle NTC2008, l’apporto più conosciuto della geofisica, nella professione del geologo, è legato principalmente alla valutazione della categoria di sottosuolo e dello studio di modellazione sismica che la precede (relazione sismica). In genere, tale studio è associato alla relazione geologica ma può essere anche un elaborato separato da essa. Le NTC2008 § 3.2.2. riportano che per valutare l’azione sismica di progetto è necessario quantificare l’effetto della Risposta Sismica Locale (RSL) mediante specifiche analisi e che la RSL può fare riferimento a un approccio semplificato, basato sull’individuazione di categorie di sottosuolo o attraverso specifiche analisi numeriche, basato su modellazione 1D-2D-3D.

2. APPROCCIO SEMPLIFICATO

L’identificazione della categoria di sottosuolo si effettua in base ai valori della velocità equivalente $V_s(30)$ di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità.

L’esperienza di sei anni (periodo di tempo che vige la norma) mostra, ancora oggi, che la determinazione della categoria di sottosuolo (metodo semplificato) non è così univoca come ci si aspetterebbe. La fig.1 mostra un $V_s(30) = 570$ m/s che genera diverse categorie di sottosuolo; tali categorie possono essere determinate solo attraverso la conoscenza della stratigrafia, dell’andamento delle V_s con la profondità e soprattutto dalla valutazione dei contrasti d’impedenza sismica. Queste considerazioni avvalorano ancora di più la necessità di conoscenze geologiche specifiche per poter discriminare le categorie di sottosuolo e di come tale classificazione sia una prerogativa del geologo.

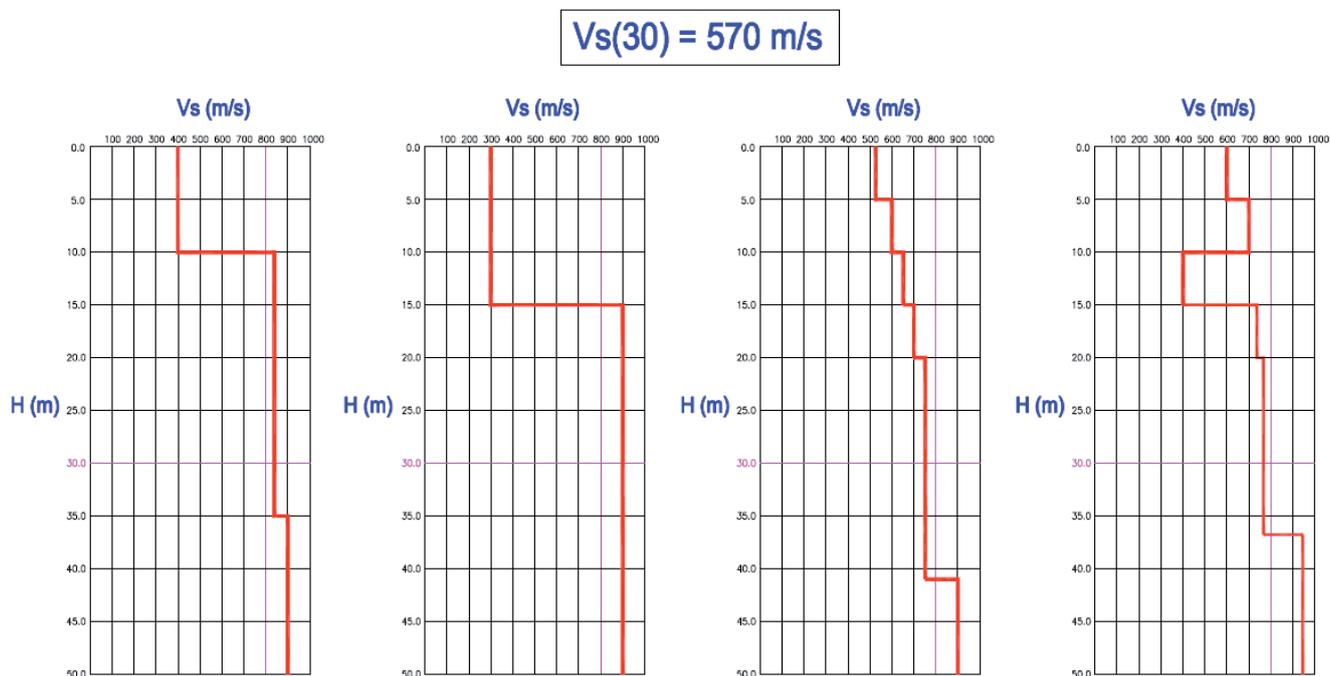


figura 1: Il parametro $V_s(30) = 570$ m/s definisce diversi profili V_s /Profondità nell’esempio ne sono riportati 4 (da sinistra a destra suolo S2, suolo E, suolo B, suolo S2).

Il metodo semplificato, ai sensi NTC2008, è applicabile solo a casi di semplice e di facile soluzione geologica e geofisica. Nel rispetto delle norme vigenti l’applicabilità di questo metodo si riduce a circa il 50% dei casi reali. A tal proposito si riporta uno schema (Fig. 2) in cui, si riportano campi in colore

giallo ove il metodo semplificato non è applicabile (categoria sottosuoli S1-S2). Come è noto, per sottosuoli appartenenti alle categorie S1 ed S2, le NTC2008 Tab. 3.2.III rendono obbligatorie specifiche analisi numeriche per la definizione delle azioni sismiche.

CATEGORIA SOTTOSUOLO NTC08 METODO SEMPLIFICATO							
H-Vs30	100	180	360	800	>800	m/s	
0,00 m	E/S1	E	E	S2	A		
3,00 m							
20,00 m	S1/S2	S2		S2			
30,00 m	D/S1	D	C	S2	B		
>30,00 m							

figura 2: Campo di applicabilità del metodo semplificato NTC2008 (da Roma Vitantonio, 2012).

L'utilizzo del metodo semplificato è un approccio ammesso dalle NTC2008, tuttavia, il D.M. 14.01.2008 § 3.2.2. riporta la necessità di valutare la RSL mediante specifiche analisi (modellazioni numeriche 1D-2D-3D) e che in assenza di esse "si può" utilizzare un approccio semplificato basato

sulle categorie di sottosuolo. Da tutto ciò ne segue, che per ogni progetto di ingegneria civile, la regola è: si deve fare modellazione specifica e che l'eccezione alla regola è: "si può" utilizzare l'approccio semplificato delle categorie di sottosuolo.

Preme sottolineare questo aspetto perché spesso nell'applicazione di queste norme, la regola è diventata eccezione e l'eccezione è diventata regola.

3. APPROCCIO MEDIANTE ANALISI NUMERICHE SPECIFICHE

3.1. Metodi d'analisi per il calcolo delle azioni sismiche, ai sensi NTC08

Risulta importante comprendere i metodi di analisi che l'ingegnere strutturista deve sviluppare per calcolare gli effetti dell'azione sismica su una costruzione. Tale comprensione ha rilevanza in quanto, in base al metodo di analisi che viene utilizzato, gli elaborati da fornire nella relazione sismica di RSL sono diversi. L'analisi delle strutture soggette ad azione sismica può essere lineare o non lineare.

3.1.1. Analisi lineare

L'analisi lineare è utilizzata per calcolare gli effetti delle azioni sismiche, sia nel caso di sistemi dissipativi (dissipano parte dell'azione sismica), sia nel caso di sistemi non dissipativi. Il metodo d'analisi lineare di riferimento per determinare gli effetti dell'azione sismica è l'analisi modale con spettro di risposta o "analisi lineare dinamica".

L'azione sismica è modellata direttamente attraverso lo spettro di progetto.

3.1.2. Analisi non lineare

L'analisi non lineare si utilizza per sistemi dissipativi e tiene conto delle non linearità di materiale e geometrie. In essa l'equilibrio è trattato staticamente ("analisi non lineare statica") modellando l'azione sismica direttamente mediante forze statiche fatte crescere monotonamente o dinamicamente ("analisi non lineare dinamica").

L'azione sismica è modellata indirettamente mediante l'uso di accelerogrammi.

Fatta tale fondamentale distinzione abbiamo, quindi:

per analisi lineari (le analisi modali con spettro di risposta rappresentano il 98% dei calcoli strutturali) il geologo dovrà fornire, quale elaborato essenziale della RSL, un spettro elastico della componente orizzontale (componente verticale, se richiesto);

per analisi non lineari il geologo dovrà fornire, quale elaborato essenziale della RSL, un accelerogramma della componente orizzontale (componente verticale, se richiesto).

3.2. Scelta degli accelerogrammi

Nel caso che si vogliono predisporre analisi numeriche specifiche perché obbligati da una categoria di sottosuolo S1-S2 o perché si voglia valutare in maniera "diretta" le azioni sismiche locali è necessario definire gli accelerogrammi di input utilizzati, ricordando che l'uso di accelerogrammi artificiali non è ammesso nelle analisi dinamiche di opere e sistemi geotecnici (NTC2008 § 3.2.3.6). La Circolare esplicativa al § 7.11.3.1.2.2 ammette, per le analisi di risposta sismica locale e per le analisi dinamiche di opere e sistemi geotecnici, l'uso di accelerogrammi registrati o di accelerogrammi sintetici, generati mediante simulazione del meccanismo di sorgente (§ 3.2.3.6 delle NTC). La scelta di accelerogrammi registrati può essere effettuata da archivi nazionali o internazionali disponibili in rete. Inoltre, l'uso di accelerogrammi registrati è ammesso, a condizione che la loro scelta sia rappresentativa della sismicità del sito e sia adeguatamente giustificata in base alle caratteristiche sismogenetiche della sorgente, alle

condizioni del sito di registrazione, alla magnitudo, alla distanza dalla sorgente e alla massima accelerazione orizzontale attesa al sito. Le norme non riportano un numero minimo o massimo di accelerogrammi da utilizzare si limitano a dire che per i sistemi geotecnici NTC2008 § 7.11.3.5.2 gli accelerogrammi impiegati nelle analisi, devono essere in numero non inferiore a 5 e devono essere rappresentativi della sismicità del sito e la loro scelta deve essere adeguatamente giustificata.

La ricerca dei 5 (o più) accelerogrammi naturali può essere effettuata attraverso Database o attraverso software dedicati. Si ricorda che si dovranno utilizzare accelerogrammi classificati su suolo A (Bedrock sismico $V_s > 800$ m/s) o altrimenti è necessaria effettuare una deconvoluzione. A titolo di esempio si riportano le principali banche dati e un software free:

- Database ITACA (Italian Accelerometric Archive);
- Database ESD (European Strong motion Database);
- SOFTWARE REXEL © Iervolino, Galasso e Chioccarelli 2008-2014

Gli accelerogrammi scelti devono essere controllati e se necessario scalati linearmente rispetto alla a_g di riferimento e la loro media dovrà essere spettro-compatibile.

Il software REXEL assume un gruppo di accelerogrammi spettro-compatibili se, rispetto allo spettro di riferimento, la loro media ha una tolleranza in alto del 30% e una tolleranza in basso del 10% rispetto a $S_a(T)$.

Le NTC2008 e la relativa circolare consentono l'utilizzo, nelle analisi dinamiche, di registrazioni di eventi naturali a condizione che la loro scelta sia rappresentativa della sismicità del sito e sia adeguatamente giustificata. Gli accelerogrammi naturali devono essere selezionati e scalati in modo da approssimare gli spettri di risposta nel campo di periodi di interesse per il problema in esame (accelerogrammi spettro-compatibili). Per le analisi dinamiche dei "sistemi geotecnici" (terreno-fondazione), per le analisi di risposta sismica locale e per l'instabilità del versante, dovranno essere utilizzati non meno di 5 accelerogrammi.

Conformemente alle disposizioni contenute nelle NTC2008, la selezione delle registrazioni naturali di riferimento va eseguita interrogando la banca dati accelerometrica *European Strong Motion Database*, sulla base dei parametri sismologici (*magnitudo e distanza epicentrale*) risultanti dall'analisi della pericolosità macrosismica regionale (vedi par. 4).

Il geologo, in alternativa agli accelerogrammi ESD, può utilizzare ulteriori accelerogrammi anche sintetici purché siano selezionati e preparati conformemente alle caratteristiche sismogenetiche della sorgente, alla distanza della sorgente, alla massima accelerazione orizzontale attesa al sito ed ottenute in condizioni di free-field su suolo di Categoria A e scalati con l' a_g di riferimento. Un ottimo software freeware per la produzione di sismogrammi sintetici è Belfagor (Mucciarelli et alii, 2004) che utilizza la relazione di Sabetta e Pugliese (SP 1996) per generare un accelerogramma la cui durata, ampiezza, inviluppo e distribuzione delle fasi sono dipendenti dalla coppia magnitudo e distanza dell'evento sismico che si vuole simulare; successivamente il software consente attraverso una procedura iterativa di modificare la distribuzione delle ampiezze nel dominio della frequenza e far convergere lo spettro di risposta dell'accelerogramma sintetico iniziale ad uno spettro di risposta scelto dall'operatore. Tale opzione del software consente di garantire la condizione di spettro-compatibilità degli accelerogrammi sintetici, condizione richiesta dalle NTC2008.

Riassumendo quanto riportato in precedenza occorre fissare i seguenti punti:

- la ricerca va focalizzata su eventi con meccanismo focale tipici dell'area in esame;
- le registrazioni dovranno essere su roccia o suolo molto compatto ed in condizioni di free-field [free-field significa che le registrazioni non dovrebbero risentire della risposta sismica di strutture su cui potrebbero essere installati o a cui potrebbero essere adiacenti gli strumenti di registrazione (Ambraseys et al., 2000; Ambraseys et al., 2004)];
- gli Accelerogrammi (*naturali o sintetici*) spettro-compatibili dovranno essere utilizzati nelle analisi dinamiche con modelli numerici del suolo, come input sismico da riportare al substrato

rigido;

- le simulazioni numeriche dinamiche dovranno essere ripetute adottando come input sismico tutte le tracce accelerometriche selezionate;
- Il risultato finale andrà calcolato come “*media*” dei valori di amplificazione locale ottenuti da tutte le simulazioni numeriche eseguite;

3.3. Criticità del software REXEL per la selezione di sismi di input destinati a RSL

Il software Rexel (Iervolino I., Galasso C., Cosenza E. 2009. REXEL: computer aided record selection for code-based seismic structural analysis. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 8:339–362) restituisce una lista di combinazioni il cui spettro medio rispetta la compatibilità con il target nell’intervallo di periodi prescelto e con la tolleranza prevista (sistema spettro compatibile).

Le combinazioni compatibili da ricercare possono essere formate da:

- 7 accelerogrammi da applicare in una sola direzione (orizzontale o verticale) per analisi piane;
- 7 coppie di accelerogrammi da applicare nelle due direzioni orizzontali per analisi spaziali;
- 7 gruppi di accelerogrammi (per analisi spaziali) che includono le due componenti orizzontali e la componente verticale delle registrazioni;
- 30 accelerogrammi da applicare in una sola direzione (orizzontale o verticale) per analisi piane;
- 30 coppie di accelerogrammi da applicare nelle due direzioni orizzontali per analisi spaziali;

È possibile inoltre la ricerca di singoli record spettro compatibili.

È bene ricordare che: non tutti gli accelerogrammi forniti da Rexel possono essere utilizzati nei sistemi geotecnici; il programma in questione è un programma fatto da ingegneri per l’ingegneria sismica e non sempre esso si adatta alle esigenze di RSL.

Nell’esempio di fig. 3 si riporta la combinazione trovata per la zona sismogenetica ZS912 caratterizzata da meccanismi focali inversi (thrust fault). Il rispetto delle NTC2008 e della Circolare, obbliga in questo caso l’uso di accelerogrammi con caratteristiche sismogenetiche della sorgente in regime compressivo, quindi è necessario escludere gli accelerogrammi ID383, 382, 5655 e 5085 (le settuple di Rexel non rispettano l’uniformità sismogenetica, in quanto tale condizione non è necessaria per l’ingegneria sismica). L’esigenza di escludere i 4 accelerogrammi dalla settuple obbliga il geologo a verificare che la media dei restanti 3 accelerogrammi sia ancora spettro-compatibile e spesso, tale condizione non si realizza. Di conseguenza, quando si eseguono analisi RSL numeriche, in ambito NTC2008, è spesso necessario integrare i sismogrammi utilizzabili con altri sismi, magari sintetici, per consentire di avere un pacchetto di accelerogrammi di input che soddisfino le richieste di normativa.

Waveform ID	Earthquake ID	Station ID	Earthquake Name	Date	Mw	Fault Mechanism	Epicentral Distance [km]	EC8 Site class
383	176	ST153	Lazio Abruzzo (aftershock)	11/05/1984	5.5	normal	14	A
382	176	ST140	Lazio Abruzzo (aftershock)	11/05/1984	5.5	normal	16	A
5655	1825	ST2950	NE of Banja Luka	13/08/1981	5.7	oblique	10	A
193	91	ST64	Montenegro	09/04/1979	5.4	thrust	15	A
3802	1226	ST2368	SE of Tirana	09/01/1988	5.9	thrust	7	A
981	72	ST1043	Friuli (aftershock)	16/09/1977	5.4	thrust	11	A
5085	1464	ST2497	Mt. Hengill Area	04/06/1998	5.4	strike slip	15	A

figura 3: Combinazione di n.7 accelerogrammi naturali compatibili con gli spettri delle NTC2008 (settuple) fornita da REXEL v3.5. per RSL Mirandola (MO).

Dall’esperienza acquisita sul campo, tale inconveniente si è sempre riscontrato con l’uso di Rexel, per cui si consiglia di utilizzare, a scopi di RSL, il database ITACA. Questo database è più adatto in quanto è lo stesso operatore che definisce i parametri della ricerca e la scelta diretta degli

accelerogrammi, in modo che essi possano corrispondere alle esigenze ricordate in precedenza:

- caratteristiche sismogenetiche della sorgente (meccanismo focale della zona sismogenetica);
- condizioni del sito di registrazione (Cat. sottosuoloA);
- magnitudo (massima Mw attesa nella zona sismogenetica);
- distanza dalla sorgente (valore ottenuto mediante disaggregazione della pericolosità sismica);
- massima accelerazione orizzontale attesa al sito (pericolosità sismica al Tempo di ritorno considerato).

3.4. Massima accelerazione orizzontale attesa ($a_{g,max}$)

La massima accelerazione attesa (termine in inglese Peak Ground Acceleration) è un parametro che indica la pericolosità sismica locale ed è calcolato per un suolo rigido in condizioni orizzontali in funzione del tempo di ritorno (T_r). Una delle novità delle NTC2008 è la stima della pericolosità sismica basata su una griglia di 10751 punti ove viene fornita la terna di valori a_g , F_0 e T_c^* per nove distinti periodi di ritorno.

Nelle NTC2008 le azioni sismiche vengono valutate in base al periodo di riferimento per l'azione sismica (V_R) ottenuto dal prodotto tra Vita nominale e Classe d'uso del manufatto.

Le probabilità di superamento nel periodo (vita) di riferimento P_{V_R} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate in tabella 3.2.I delle NTC2008.

Stati Limite		P_{V_R} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Noto il Periodo (Vita) di riferimento V_R e la probabilità di superamento P_{V_R} per lo stato limite considerato, si calcola il Tempo di ritorno del sisma di progetto mediante l'espressione:

$$T_r = \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

Le NTC2008 prevedono Tempi di Ritorno (T_r) compresi tra 30 anni e 2.475 anni.

Nel caso di una costruzione ordinaria, considerato che si dovranno effettuare verifiche prestazioni SLE e verifiche di sicurezza SLU si utilizzano $a_{g,max}$ riferite allo:

Stato Limite di Danno (SLD) $T_r = 50$ anni con eccedenza del 63% in 50 anni

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) $T_r = 475$ anni con eccedenza del 10% in 50 anni

4. LA MODELLAZIONE SISMICA

Nel seguito si riassumono, schematicamente, gli steps seguiti per determinare la RSL di sito nel caso di una procedura semplificata e nel caso di una procedura analitica. Si sottolinea che i punti dall'uno al quattro sono comuni ad entrambi metodi: semplificato e numerico.

Elaborazione della RSL mediante METODO SEMPLIFICATO

1. STUDIO DELLA SISMICITA' STORICA
2. INDIVIDUAZIONE DELLA ZONA SISMOGENTICA (ZS9)

3. DEFINIZIONE DEI PARAMETRI SISMICI DI BASE
4. DISAGGREGAZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE
5. DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA DEL SOTTOSUOLO (Ss-Cc)
6. DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA TOPOGRAFICA (ST)
7. DATI OUTPUT Spettri SLE e SLU
8. RELAZIONE SISMICA: rapporto sismico dettagliato sui punti precedenti

Elaborazione della RSL mediante METODO NUMERICO

1. STUDIO DELLA SISMICITA' STORICA
2. INDIVIDUAZIONE DELLA ZONA SIMOGENTICA (ZS9)
3. DEFINIZIONE DEI PARAMETRI SISMICI DI BASE
4. DISAGGREGAZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE
5. SCELTA DEI 5 (o più) ACCELEROGRAMMI RAPPRESENTATIVI DEL MOTO SISMICO DI SITO
6. SCELTA DEL CODICE DI CALCOLO: 1D, 2D o 3D
7. ELABORAZIONE NUMERICA per SLE e SLU
8. DATI OUTPUT: Spettri SLE e SLU, accelerogrammi di outcrop SLE e SLU
9. RELAZIONE SISMICA: rapporto sismico dettagliato sui punti precedenti

Come si può notare, una modellazione sismica non differisce di molto sia che si utilizzi la procedura analitica che la procedura semplificata, gli steps da percorrere sono praticamente identici e si traducono in una relazione sismica di sito che deve contenere:

- le finalità e la metodologia di studio utilizzata;
- la caratterizzazione macro-sismica dell'area;
- la pericolosità sismica di base (par. 3.2 NTC2008);
- la valutazione dell'azione sismica per ogni stato limite di interesse (par. 3.2.2 procedura semplificata oppure par 7.11.3 per la procedura analitica).

Se si procede con una valutazione semplificata i punti essenziali della procedura sono i seguenti:

- individuazione della categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione e valutazione dell'amplificazione stratigrafica (par. 3.2.2 NTC2008);
- individuazione delle condizioni topografiche e valutazione dell'amplificazione topografica (TAB. 3.2.IV NTC200);

Come risultato finale si ottiene lo spettro o gli spettri di risposta elastici da fornire al progettista strutturale.

Se si procede con una valutazione numerica i punti essenziali della procedura sono i seguenti:

- definizione del codice di calcolo;
- definizione del modello di calcolo;
- calcolo dell'accelerazione massima attesa al suolo;

Come risultato finale si ottiene lo spettro o gli spettri di risposta elastici (nel caso di analisi modale) o un accelerogramma caratteristico (nel caso di analisi non lineare) da fornire al progettista strutturale.

5. ESEMPIO REALE DI CALCOLO RSL PER INTERVENTI DI RIPARAZIONE E MIGLIORAMENTO SISMICO DI UN EDIFICIO RESIDENZIALE

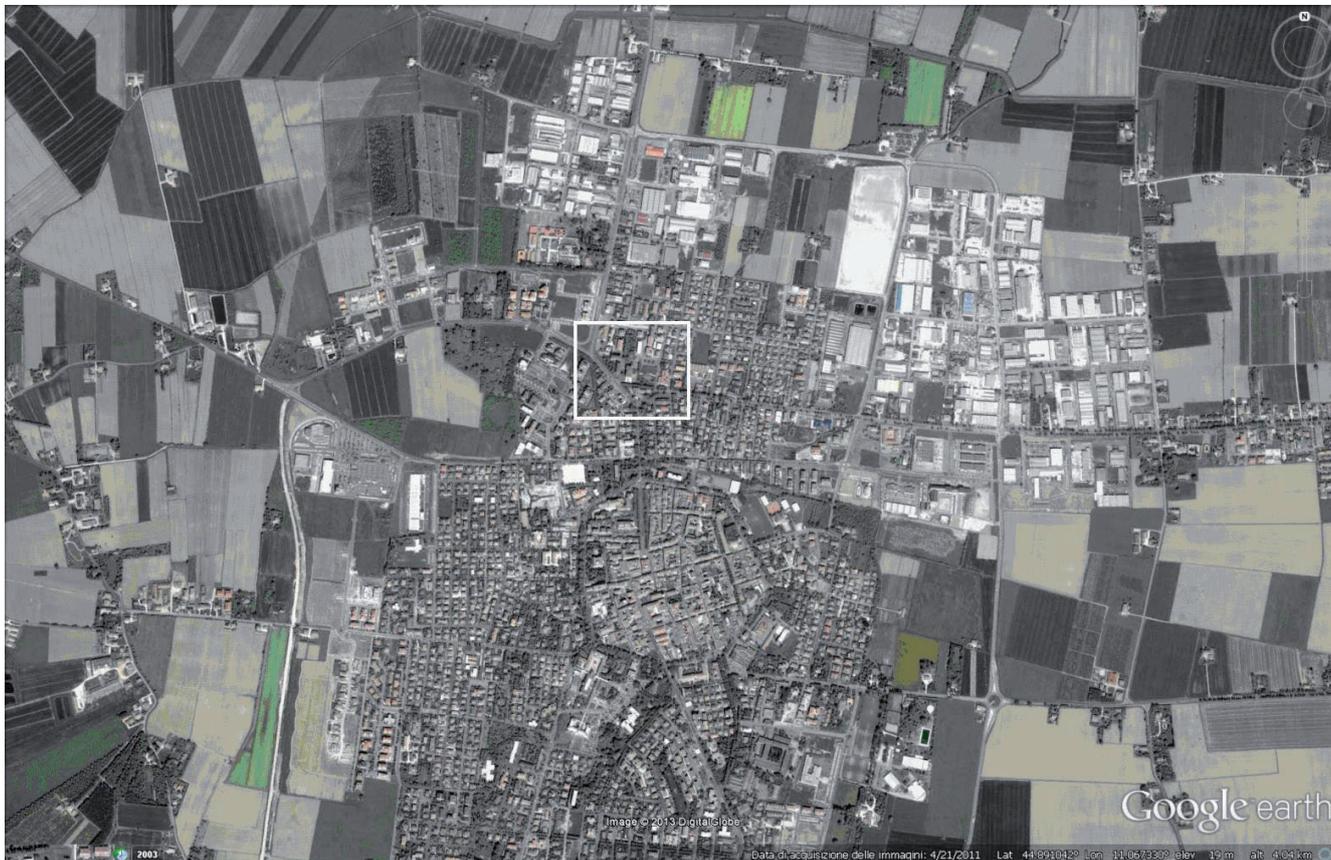


figura 4: ubicazione area di intervento.

Nel seguito, sfruttando un caso reale, si cercherà di porre l'accento sulle principali problematiche che si incontrano nell'applicazione dei metodi numerici di calcolo della RSL. L'area esaminata è situata nel centro abitato di Mirandola 700 metri a Nord rispetto al centro storico nei pressi della rotatoria della SS12. Trattandosi di interventi di riparazione e miglioramento sismico possono essere omesse le verifiche agli stati limite di esercizio (SLE) essendo richieste da normativa (par. 8.3 NTC2008) solo le analisi agli stati limite ultimi in campo dinamico (SLU). Si dovranno effettuare anche le verifiche SLU in condizioni statiche, ma esse esulano da questa trattazione.

Quanto esposto è molto importante, in quanto la risposta sismica locale si deve calcolare per tutti gli stati limite richiesti dalla normativa, analizzando caso per caso per i diversi periodi di riferimento (dipendenti dalla vita nominale e classe d'uso dell'opera).

Ad esempio, lasciando un attimo da parte il caso specifico in esame, ipotizzando una struttura di nuova realizzazione della stessa tipologia montata su isolatori sismici si rileva che le NTC2008 richiedono 3 distinte verifiche in campo dinamico e di conseguenza la RSL andrà calcolata per i seguenti stati limite:

- RSL per lo Stato Limite di Danno per la verifica dinamica delle condizioni di esercizio della struttura e delle fondazioni (periodo di riferimento 50 anni);
- RSL per lo Stato limite di Salvaguardia della Vita per la verifica dinamica delle condizioni limite ultimo della struttura e delle fondazioni (periodo di riferimento 475 anni);
- RSL per lo Stato limite di Collasso per la verifica dei soli isolatori (periodo di riferimento 975 anni).

Questo indipendentemente dall'uso della metodologia semplificata (par. 3.2.2 NTC2008) o numerica

Seismic history of Mirandola [44.887, 11.065]					
Total number of earthquakes: 43					
Effects	Earthquake occurred:				
Is					
F	1505 01 03 02:00	Bolognese	31	8	5.57 ±0.25
NR	1547 02 10 13:20	Reggio Emilia	13	7	5.14 ±0.34
3	1742 01 27 11:20	Livorno	16	6	4.90 ±0.32
3	1743 02 20 16:30	Basso Ionio	77	9	7.13 ±0.19
6	1796 10 22 04:00	Emilia orientale	27	7	5.61 ±0.36
F	1832 03 13 03:30	Reggiano	98	7-8	5.53 ±0.18
3	1885 02 26 20:48	SCANDIANO	78	6	5.19 ±0.15
5	1887 02 23 05:21:50	Liguria occidentale	1516		6.97 ±0.15
4	1889 03 08 02:57:04	Bolognese	38	5	4.73 ±0.22
6	1891 06 07 01:06:14	Valle d'Illasi	403	8-9	5.86 ±0.06
4	1894 11 27 05:07	FRANCIACORTA	183	6	5.07 ±0.10
4	1895 04 14 22:17	Slovenia	296	8	6.23 ±0.08
4	1901 10 30 14:49:58	Salò	190	8	5.70 ±0.10
3	1907 04 25 04:52	Veronese	122	6	4.91 ±0.15
3	1908 06 28 03:19:58	Finale Emilia	15	5	4.27 ±0.53
5	1909 01 13 00:45	BASSA PADANA	799	6-7	5.53 ±0.09
5	1910 03 22 23:29	Bassa modenese	15	5	4.30 ±0.34
2	1911 02 19 07:18	Romagna meridionale	181	7	5.28 ±0.11
3	1913 11 25 20:55	Val di Taro	73	4-5	4.84 ±0.20
6	1914 10 27 09:22:36	Garfagnana	618	7	5.76 ±0.09
3	1916 05 17 12:49:50	Alto Adriatico	132		5.95 ±0.14
3	1916 08 16 07:06	Alto Adriatico	257		6.14 ±0.14
4	1919 06 29 15:06:12	Mugello	566	10	6.29 ±0.09
4	1920 09 07 05:55:40	Garfagnana	756	10	6.48 ±0.09
2	1923 06 28 15:11:30	FORMIGINE	22	6	4.88 ±0.24
5	1929 04 19 04:15:22	Bolognese	82		
4	1929 04 22 08:25:33	Bolognese	41		
NF	1930 10 30 07:13:13	SENIGALLIA	263	8	5.81 ±0.09
4-5	1963 04 05 13:49:42	Finale Emilia	6	4-5	4.09 ±0.34
5-6	1970 11 02 08:42:12	Bassa modenese	3	4-5	4.09 ±0.34
6	1971 07 15 01:33:23	Parmense	229	8	5.64 ±0.09
5	1978 12 25 22:53:42	Bassa mantovana	28	5	4.22 ±0.22
3-4	1980 12 23 12:01:06	Piacentino	38	6-7	4.60 ±0.09
4	1983 11 09 16:29:52	Parmense	850	6-7	5.06 ±0.09
NF	1984 04 29 05:02:60	GUBBIO/VALFABBRICA	709	7	5.65 ±0.09
3	1986 12 06 17:07:20	BONDENO	604	6	4.61 ±0.10
6	1987 05 02 20:43:53	Reggiano	802	6	4.74 ±0.09
3	1988 03 15 12:03:18	Reggiano	160	6	4.66 ±0.12
5	1996 10 15 09:56:02	Correggio	135	7	5.41 ±0.09
NF	1998 02 21 02:21:13	Reggiano	104	5	4.34 ±0.17
3	2000 06 18 07:42:08	Parmense	300	5-6	4.43 ±0.09
NF	2002 11 13 10:48:03	Franciaorta	770	5-6	4.29 ±0.09
4	2003 09 14 21:42:53	Appennino bolognese	133	6	5.29 ±0.09

5.1.2. studio della disaggregazione della PGA

La disaggregazione della pericolosità sismica (McGuire, 1995; Bazzurro and Cornell, 1999) è un'operazione che permette di valutare i contributi delle diverse sorgenti sismiche alla pericolosità di un sito. La forma più comune di disaggregazione è quella bidimensionale in magnitudo e distanza (M-R) che permette di definire il contributo delle sorgenti sismogenetiche poste a distanza R capaci di generare terremoti di magnitudo M; in altre parole la disaggregazione dei valori di PGA dei terremoti occorsi in magnitudo-distanza, fornisce statisticamente il terremoto che domina lo scenario di pericolosità (terremoto di scenario) inteso come l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso.

I dati riportati nel seguito sono stati selezionati dall'archivio dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) inseriti nel quadro del progetto S1 (Spallarossa D., Barani S., 2007. Disaggregazione della pericolosità sismica in termini di M-R-ε. Progetto DPC-INGV S1, Deliverable D14, <http://esse1.mi.ingv.it/d14.html>). L'analisi della disaggregazione dei valori di a(g) riporta, per ogni nodo della griglia di calcolo in cui è stato suddiviso il territorio italiano, la valutazione del contributo percentuale alla stima di pericolosità fornito da tutte le possibili coppie di valori di magnitudo e distanza. Sono anche riportati, i valori medi di M-D-ε. Questo tipo di analisi è utile nell'individuazione della sorgente sismogenetica che contribuisce maggiormente a produrre il valore di scuotimento stimato in termini probabilistici.

Analogamente alla disaggregazione in M-R è possibile definire la disaggregazione tridimensionale in M-R-ε dove ε rappresenta il numero di deviazioni standard per cui lo scuotimento (logaritmico) devia dal valore mediano predetto da una data legge di attenuazione dati M ed R.

Per la caratterizzazione della pericolosità sismica dell'area in esame sono riportati nel seguito i valori disaggregati della PGA ricavabili dalle mappe conclusive di pericolosità sismica elaborate in termini di mediana della distribuzione dei valori di pericolosità anziché in termini di valori medi (MPS04).

In particolare, sono presentati i valori disaggregati mediani al 50esimo percentile della distribuzione (relativi a suolo rigido), espressi in termini di accelerazione orizzontale di picco (PGA), corrispondenti al periodo di ritorno (RP): 475 che corrisponde per le opere previste al tempo di ritorno dello Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV). Nel database italiano (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>) possono essere ricavate le disaggregazioni della PGA per 3 distinti percentili sulla curva delle distribuzioni (16esimo, 50esimo ed 84esimo percentile). In alcuni casi particolari potrebbe essere di un certo interesse analizzare i dati di disaggregazione anche per l'84° percentile.



**SERVIZI
SISMICI
Snc**

di DONNINI A. & MANTONI F.

Via Piano di Frassineta, 109 - 60041 Sassoferrato (AN)
Tel/Fax: 0732/96839 - Cell.: 338/9056200 & 328/2652947
P.Iva: 02495830420 - C.F.: 02495830420

**INDAGINI & GEOFISICHE
&
PROVE IN SITO**

PROVE IN SITO:

- Prove penetrometriche dinamiche D.P.S.H
- Prove penetrometriche dinamiche D.P.M
- Prove penetrometriche statiche C.P.T-200KN
- Prove di carico su piastra

INDAGINI GEOFISICHE:

- prospezioni sismiche a rifrazione in onde P-SH
- prospezioni geoelettriche
- prove sismiche M.A.S.W.
- prove sismiche Re.Mi.
- prove H.V.S.R.

Per Informazioni e/o Preventivi: servizisismici@hotmail.it

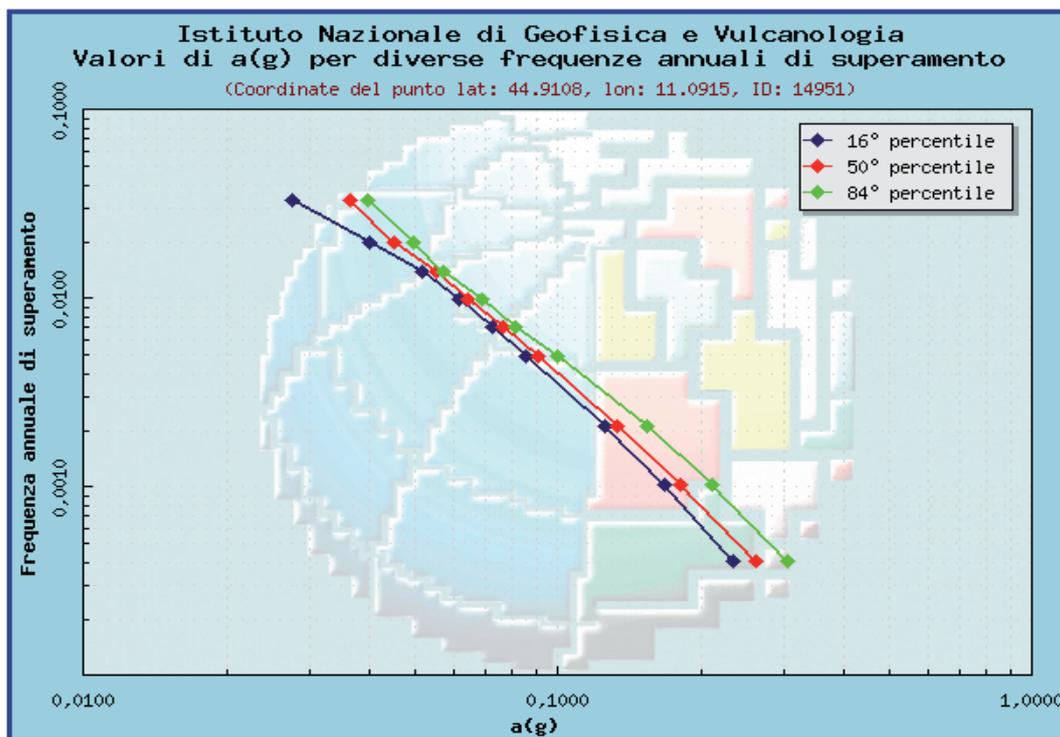


Figura 6 : valori ag per diverse frequenze di superamento (Tr = 475 anni - percentili 16°, 50°, 84° percentile).

In fig. 7 il grafico della disaggregazione della PGA per un tempo di ritorno di 475 anni che per le opere in progetto corrisponde al periodo di riferimento per lo Stato Limite di Salvaguardia della vita.

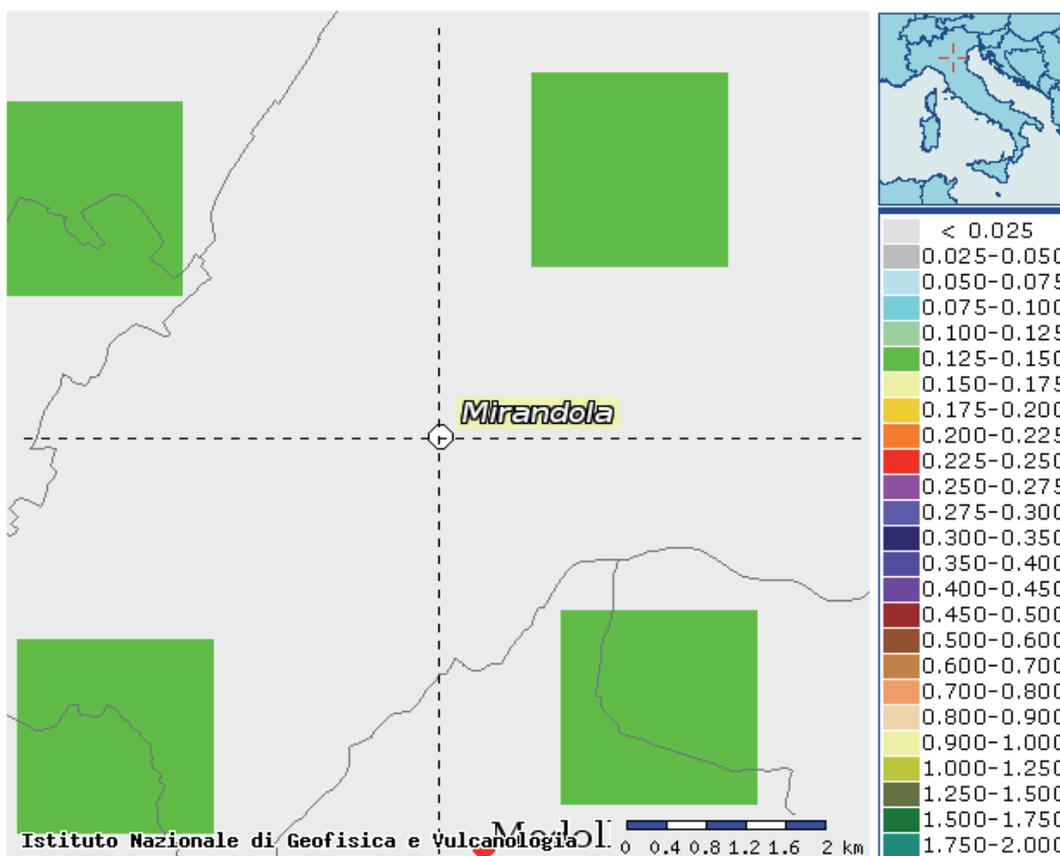


figura 7: griglia PGA per il sito in esame (Tr = 475 anni - 50° percentile).

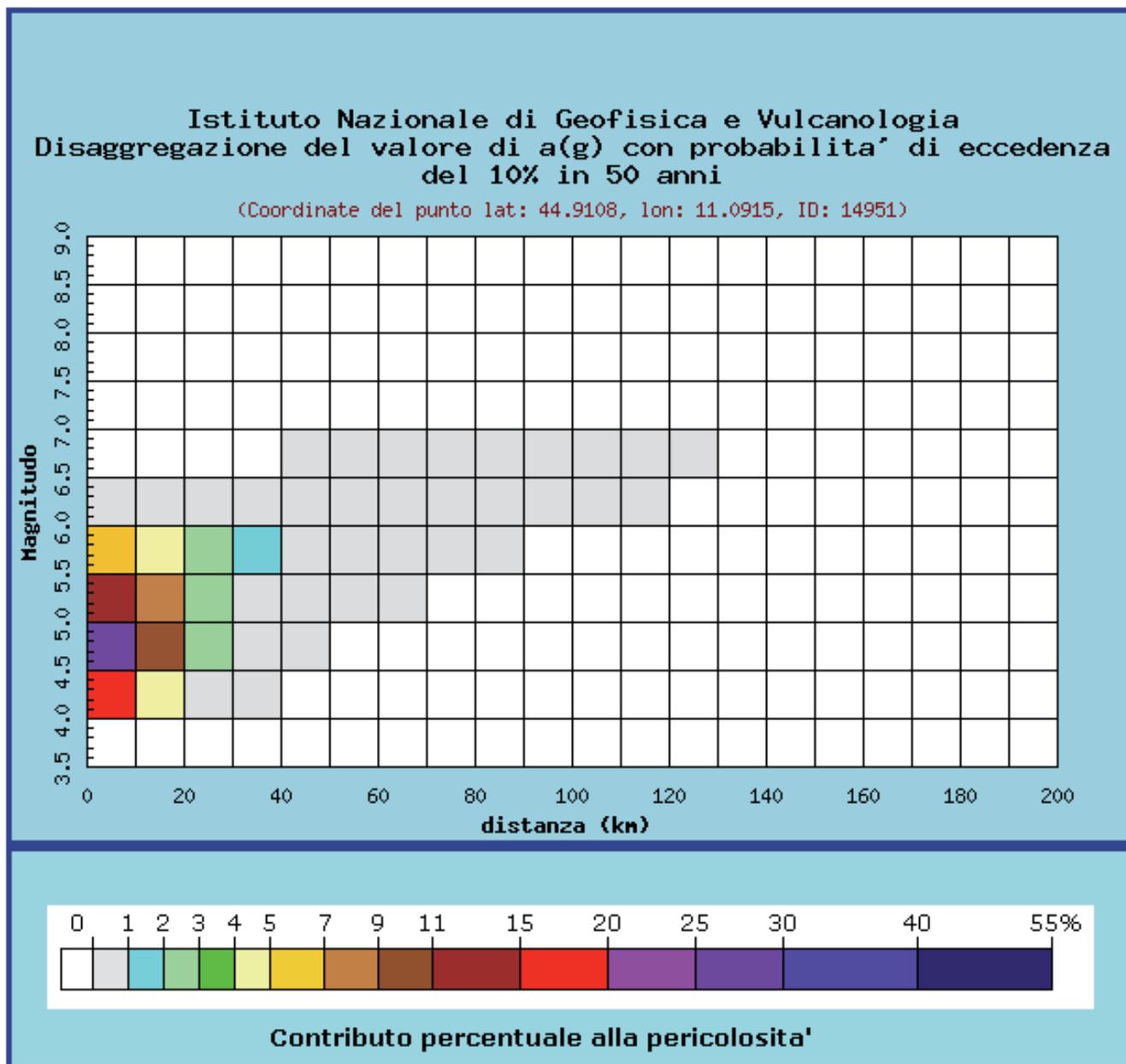


figura 8: grafico di disaggregazione PGA per il sito in esame ($Tr = 475$ anni).

Dal grafico di fig. 8 si può osservare immediatamente come per questi tempi di ritorno uguali a 475 anni il sito in esame sia caratterizzato da terremoti medi ($Mw = 4,95$) originati da sorgenti sismiche piuttosto vicine ($R < 11$ km).

Magnitudo	Distanza (km)	ϵ
4,95	10,7	0,54

Il grafico permette anche di apprezzare che, in base allo studio macrosismico attualmente preso come riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro MPS 2004), nell'area; terremoti dell'entità di quello verificatosi il 20 maggio 2012 ($Mw = 5,86$ alle ore 02:03:52 UTC), con epicentro nel territorio comunale di Finale Emilia (MO), ipocentro a una profondità di 6,3 km, sono eventi piuttosto rari anche

se possibili sulla base dello studio macrosismico del 2004.

All'aumentare del periodo di ritorno aumenta il contributo alla pericolosità sismica del sito, da parte di terremoti con epicentro posto a brevi distanze. Notare che le sorgenti sismiche la cui distanza è inferiore a 11 km dal sito di interesse, producono terremoti medi, ($M_w \sim 5,0$) per tempi di ritorno di 475 anni che corrisponde al periodo di riferimento per lo Stato Limite di Salvaguardia della vita delle opere in progetto.

Il fatto importante da rimarcare è che il risultato di un'analisi di disaggregazione della pericolosità sismica è di fondamentale importanza per operare la selezione di accelerogrammi reali o la produzione di sismogrammi sintetici spettro-compatibili da usare per analisi di risposta sismica locale.

5.1.3. zonazione sismogenetica e valutazione della magnitudo

La magnitudo è una grandezza molto importante per la definizione della pericolosità sismica e quindi dell'azione sismica. E' una grandezza stocastica e come tale viene trattata negli studi di pericolosità. Per valutare la magnitudo attesa in un determinato sito, il metodo più semplice efficace e a favore di sicurezza è quello di considerare la zonazione sismogenetica ZS9, secondo la quale la sismicità dell'intero territorio nazionale è stata distribuita in 36 zone, a ciascuna delle quali è associata una magnitudo attesa (Gruppo di Lavoro, 2004 e Dipartimento della Protezione Civile).

L'area in esame ricade nella zona ZS9 = 912 in cui il regime tettonico è debolmente compressivo con thrust allineati lungo il bordo Appennino pianura o a breve distanza da essa che sono i responsabili della sismicità. La magnitudo (momento) massima attesa è $M_{wmax} = 6,14$.

La magnitudo momento massima attesa indicata nella zonazione ZS9 è anche il punto di partenza per le verifiche alla liquefazione dei suoli in condizioni sismiche e quindi è di fondamentale importanza.

5.1.4. Analisi del database delle sorgenti sismiche DISS3

Il DISS Working Group (DISSWG) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia utilizza congiuntamente dati geomorfologici e dati geologico - geofisici del sottosuolo per individuare le sorgenti sismogenetiche dell'intero territorio nazionale e della Pianura Padana in questo caso. Essendo le strutture da indagare quasi tutte sepolte viene adottato un approccio multidisciplinare per studiare la tettonica attiva. In particolare viene posta molta attenzione nella ricostruzione dell'evoluzione idrografica poiché i fiumi e l'assetto regionale del drenaggio sono in questo caso specifico gli elementi maggiormente sensibili ai cambiamenti della topografia e dei relativi gradienti indotti dall'attività tettonica.

Una vistosa anomalia del drenaggio costituita da una variazione nei percorsi dei fiumi Secchia e Panaro in un'area, fino al maggio 2012, priva di sismicità storica nei pressi di Mirandola fu messa in evidenza già dal 2000. Tale anomalia venne posta in relazione alla presenza di un'anticlinale riconducibile a una importante faglia attiva sepolta. La faglia di Mirandola, che fu inclusa in una prima versione del database delle sorgenti sismiche DISS 2.0 già nel 2001 (Valensise e Pantosti, 2001) e successivamente è stata aggiornata nell'ambito del DISS 3.0 (Basili et al., 2008), la relativa scheda identificativa della struttura sepolta consultabile on-line è riportata nel seguito.

Nel DISS3 (database of Individual Seismogenic Sources ver. 3) La sorgente sismogenetica singola più vicina all'area in esame è quindi la ITIS107 (faglia di Mirandola) il cui baricentro della box sismogenetica dista circa 8 km in direzione SE dal centro abitato (fig. 9).

Nell'area sono state individuate 2 sorgenti sismogenetiche composite cioè formate da singole sorgenti non altrimenti distinguibili che sono identificate nel DISS con le sigle ITCS051 (Novi – Poggio Renatico) e ITCS050 (Poggio Rusco Migliarino). La faglia di Mirandola è compresa all'interno della sorgente composita ITCS051 (fig. 9).

Secondo gli studi condotti dall'INGV la sequenza sismica cui sono inseriti i forti terremoti del 20 e del 29 maggio 2012, ha riattivato porzioni delle sorgenti composite identificate come ITCS050-Poggio

Rusco-Migliarino e ITCS051-Novi-Poggio Renatico. In particolare il terremoto del 29 maggio sembra essere stato generato proprio dalla "ITIS107 Mirandola", come suggerito anche dall'esame della deformazione co-sismica del suolo documentata con la tecnica DinSAR (interferometria differenziale satellitare).

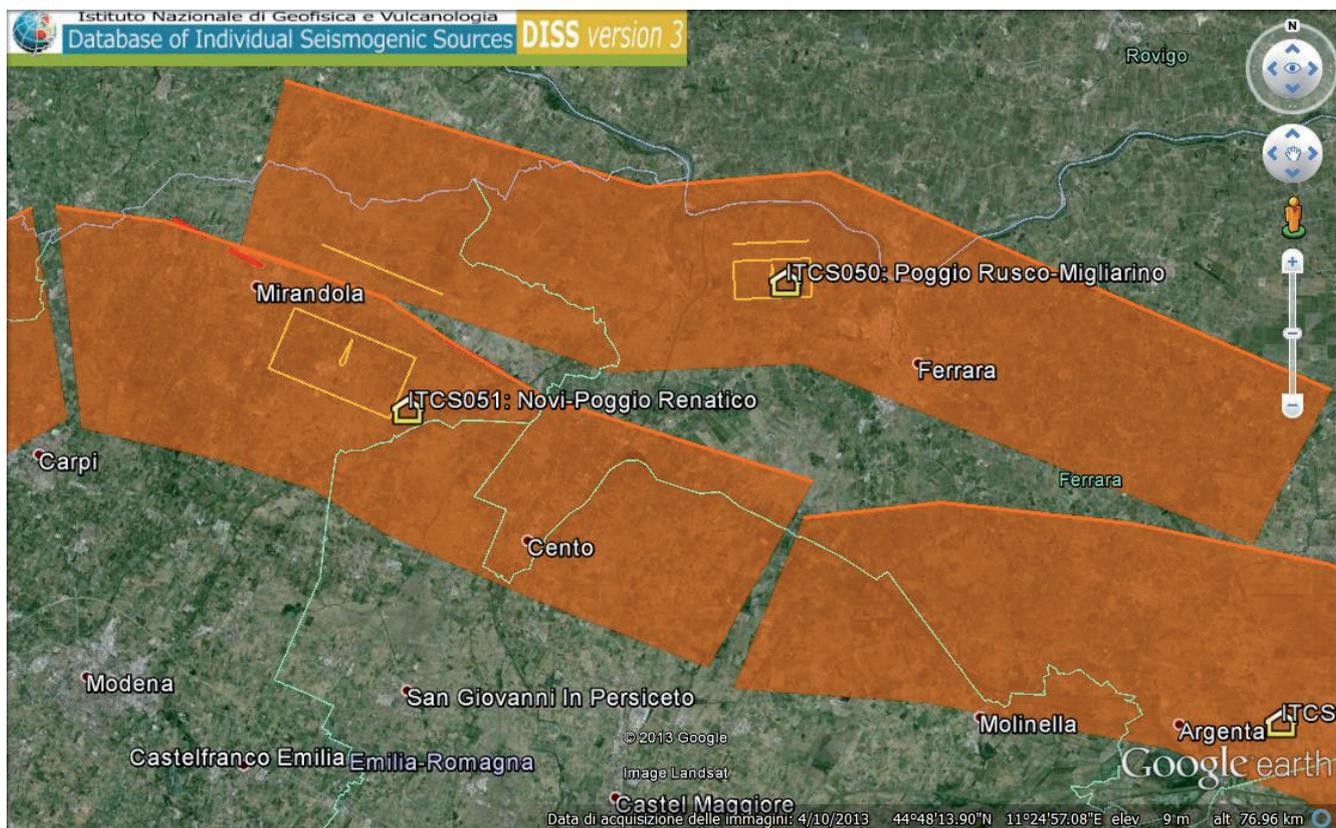
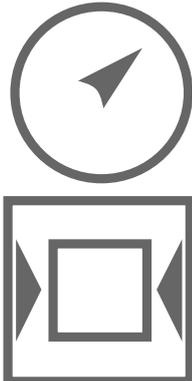


figura 9: stralcio mappa delle sorgenti sismiche singole e composite la faglia di Mirandola ITIS107 è indicata dalla sua box sismogenetica (rettangolo giallo) immediatamente a sud ovest del centro abitato (Database of Individual Seismogenic Sources ver. 3.1.1).



LABORATORIO GEOMECCANICO

di Ugo Sergio Orazi

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove di cui all'art. 59 del DPR 380/2001

Terre / Rocce / Aggregati / Prove di carico su palo

Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (MIUR)

Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (PU) - Tel. 0721 470043 - Fax 0721 920260
www.laborazi.it - e-mail info@laborazi.it

dal 1979



SCHEDA IDENTIFICATIVA Seismogenic Source ITIS107 – Mirandola (stralcio DISS 3.1.1.)

Code	ITIS107
Name	Mirandola
Compiled By	Burrato, P., E. Carminati, C. Doglioni and D. Scrocca
Latest Update	19/09/2007

Parametric information

	Parameter	Qual.	Evidence
Location (Lat/Lon)	44.8396 / 11.1351	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Length (km)	8.7	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Width (km)	5.8	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Min Depth (km)	3.9	LD	Based on geological and seismological data.
Max Depth (km)	7.6	LD	Based on geological and seismological data.
Strike (deg)	113	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Dip (deg)	40	LD	Based on surface displacement modeling constrained by subsurface data.
Rake (deg)	90	EJ	Inferred from geological data, constrained by orientation of T axes.
Slip Per Event (m)	0.45	ER	Calculated from M_0 using the relationship from Hanks and Kanamori (1979).
Slip Rate (mm/y)	0.25 - 0.5	OD	Based on growth strata analysis.
Recurrence (y)	900 - 1800	EJ	Inferred from slip rate and average displacement.
Magnitude (Mw)	5.9	ER	Inferred from slip rate and average displacement.
Q-keys:	LD = Literature Data; OD = Original Data; ER = Empirical Relationship; AR = Analytical Relationship; EJ = Expert Judgement		

Associated Active Faults or Folds

#	Type	Name	Reference
78	Fault	Mirandola	Castaldini et al. [1979]
79	Fault	Canalazzo di Finale Emilia	Castaldini et al. [1979]
80	Fault	Concordia	Castaldini et al. [1979]

L'evento del 20 maggio 2012 sembrerebbe da associare invece alla sorgente composita ITCS051 a nord est di Mirandola.

Da notare la notevole corrispondenza di quanto accaduto con quanto previsto e presente nel database compilato da Burrato a altri già dal 2004 con aggiornamenti nel 2007.

Sulla base di quanto riportato, i terremoti che si sono verificati, costituiscono eventi molto rari, ma, ancorché non prevedibili in senso assoluto, non inattesi dal punto di vista probabilistico.

5.2 Piano delle indagini condotte in sito e risultati

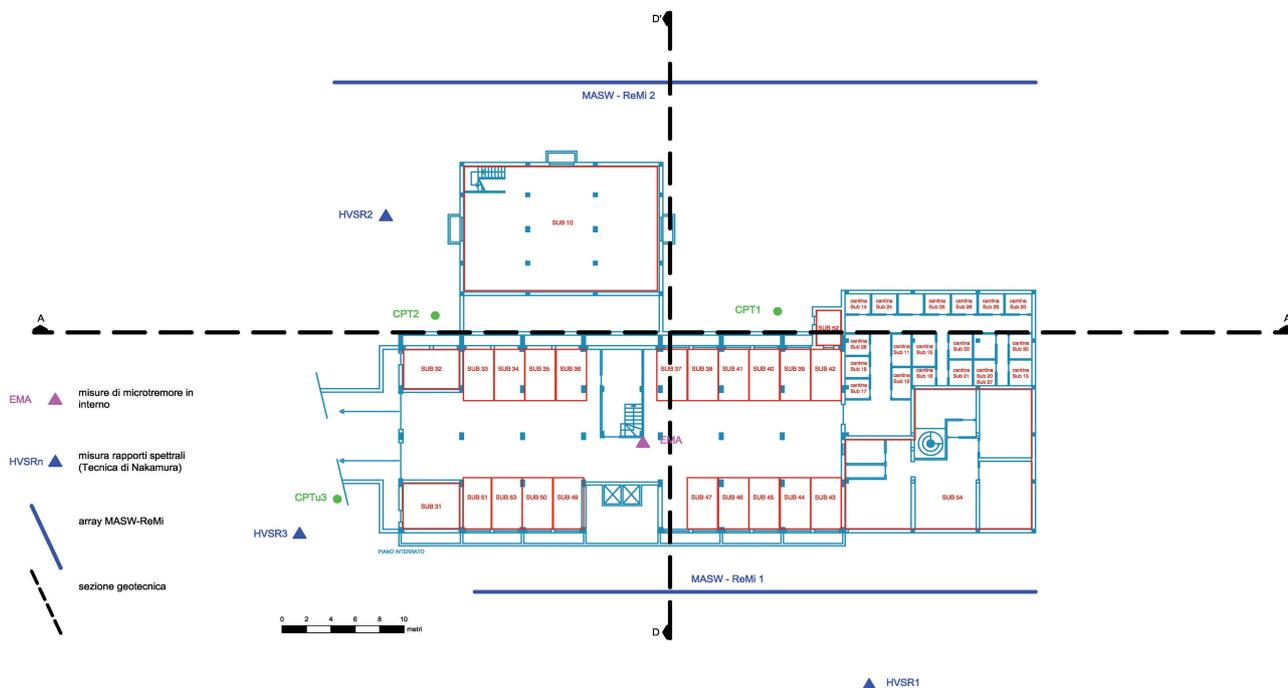


figura 10: planimetria delle indagini geotecniche e geofisiche condotte in sito.

Il piano di indagine predisposto per realizzare la modellazione geologica, geotecnica e geofisica del sottosuolo dell'edificio di interesse, in ottemperanza ai disposti delle NTC2008 ha previsto:

- un rilevamento geomorfologico e geologico tecnico di dettaglio di un intorno significativo;
- la raccolta dei dati già disponibili in merito alla conformazione dell'area ed in particolare:
 - consultazione della Carta Geologica della Pianura della Regione Emilia Romagna alla scala 1:250000;
 - consultazione della Carta Tecnica Regionale della Regione Emilia Romagna, Sezione n. 184090 “Mirandola” alla scala 1:10000;
 - consultazione della Microzonazione Sismica del Comune di Mirandola inserita nel Quadro Conoscitivo Comunale redatta dallo Studio di Geologia Tarabusi di Bologna;
 - consultazione della Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna (Boccaletti et. Alii, 2004);
 - consultazione delle sezioni geologiche contenute nello “Studio geologico finalizzato alla ricerca di potenziali serbatoi geotermici nel sottosuolo del Comune di Mirandola” Regione Emilia Romagna (Martelli e Molinari, 2008);
- esecuzione, nelle aree di pertinenza dell'edificio esistente e nella posizione indicata in planimetria di fig. 10 di n.2 prove MASW (MR1 e MR2) integrate con metodo passivo ReMI finalizzate all'esplorazione della stratigrafia del sottosuolo; mediante l'inversione della curva di dispersione delle onde superficiali di Rayleigh derivante dalle prove, sono stati ricavati 2 profili di onde di taglio del sottosuolo per la determinazione del parametro Vs30 ai sensi D.M. 14/01/2008;
- esecuzione di n. 3 misure dei rapporti spettrali del microtremore ambientale con tecnica di Nakamura per la determinazione della frequenza propria di sito (HVSR1 – HVSR2 - HVSR3);

- esecuzione di n. 1 misura del microtremore ambientale all'interno della struttura (EMA1) in 3 punti della stessa verticale (fondazione, mezzeria, tetto) per realizzare in maniera speditiva un'analisi modale sperimentale dell'esistente struttura allo stato di danneggiamento post-sismico con il metodo proposto da Mucciarelli e Gallipoli, 2007;
- esecuzione di scavi esplorativi a ridosso delle fondazioni esistenti;
- esecuzione di n. 2 prove penetrometriche statiche (CPT1 – CPT2) spinte fino alla profondità di 30 m ed eseguite con penetrometro PAGANI TG63 da 200 kN dotato di punta meccanica Begemann: diametro punta $\varnothing = 36,0$ mm, angolo al vertice $\alpha = 60^\circ$, area della punta $A_p = 10$ cm²; manicotto laterale di frizione con diametro $\varnothing = 36,0$ mm, lunghezza 133,7 mm, area laterale $A_m = 150$ cm², fattore di forma $a = 0,58$;
- esecuzione di n. 1 prova penetrometrica statica (CPTu3) spinta fino alla profondità di 18 metri eseguita con la medesima attrezzatura di cui sopra ma con punta elettrica dotata di piezocono per la misurazione della dissipazione delle pressioni interstiziali post-infissione.

In questo contesto si vuole rimarcare che nella fase di modellazione geologica, geotecnica e sismica del sottosuolo il ruolo del geologo è di fondamentale importanza. La visione sistemica, che per forma mentale il geologo possiede, è una peculiarità da sfruttare in questo delicato gioco di equilibri che è la definizione dei modelli di riferimento del sottosuolo.

In base alle prove di sito dirette e indirette, alle evidenze di campo, ai dati di letteratura disponibili e alle eventuali prove di laboratorio si deve giungere alla formulazione di un modello geologico dal quale ricavare un modello per i calcoli geotecnici ed un modello sismico per realizzare la valutazione della RSL. Naturalmente modello geologico, modello geotecnico e modello sismico devono essere congruenti tra di loro.

5.2.1 risultati delle indagini

Le penetrometrie statiche CPT1, CPT2 e CPTu3 hanno evidenziato la presenza di uno strato superficiale a grana fine di spessore complessivo variabile tra i 5,50 metri ed i 7,60 metri seguito da uno strato di spessore indefinito di sabbie limose e limi con sabbia completamente saturi. La quota piezometrica della falda misurata nei fori di sondaggio penetrometrico si attestava sui 4,30 m dal piano campagna.

**CREPE?
FRANE?
IL TUO
PROBLEMA
FINISCE
QUI**



40 ANNI DI ESPERIENZA IN...

CONSOLIDAMENTI: INIEZIONI: SONDAGGI GEOGNOSTICI: FORI DRENANTI CONSULENZE ED INDAGINI	MICROPALI, BERLINESE, TIRANTI CEMENTO, RESINE ESPANDENTI CAROTAGGIO CONTINUO
---	--

Urbino (PU) Tel. +39 0722 329050
 mobile +39 347 6175710/340 4927905 www.geostudioligi.com

SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA DD'

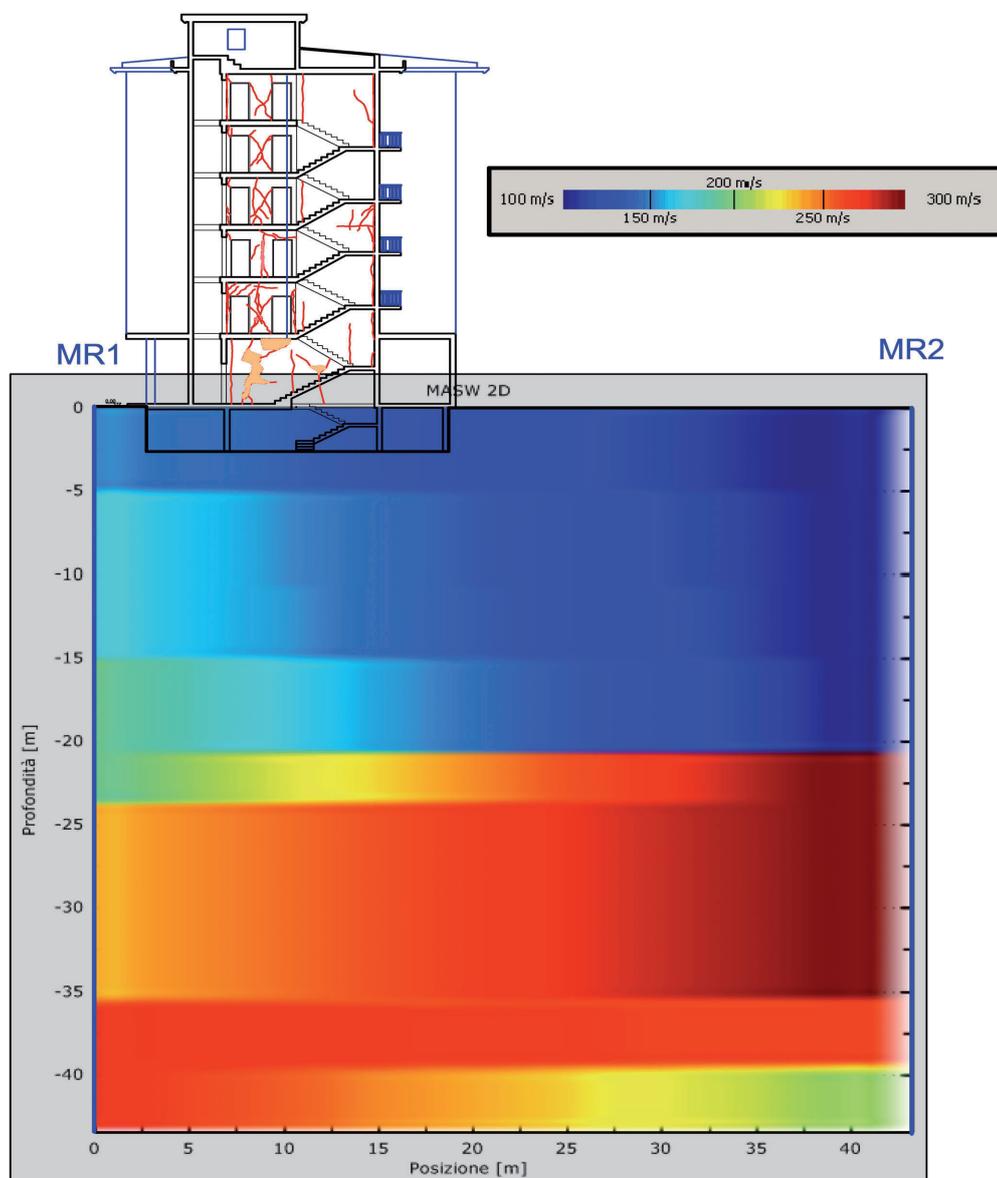


Figura 11: sezione sismo-stratigrafica ottenuta interpolando i risultati delle prove MASW-ReMi realizzate in sito.

Le prove sismiche di tipo MASW - ReMi (MR1 – MR2) sono state eseguite lungo i lati lunghi del fabbricato è stato scelto di eseguire 2 prove anziché una sola al fine di evidenziare eventuali variazioni laterali della rigidezza dei suoli (fig 11).

Le prove sismiche di misura dei rapporti spettrali dei microtremori risolte con Tecnica di Nakamura (HVSR1, HVSR2, HVSR3), sono state eseguite principalmente per ottenere la frequenza f_0 del modo vibrare fondamentale del suolo. Questo ha permesso di verificare, numeri alla mano, il possibile instaurarsi di doppia risonanza terreno struttura in condizioni sismiche.

Sono state eseguite anche misure di microtremori all'interno della struttura (EMA1), posizionando il sensore triassiale, in tre fasi temporali immediatamente e reciprocamente successive a 3 quote diverse:

piano garage, piano intermedio, sottotetto. Non è stata effettuata una misura simultanea dei segnali, come richiederebbe a rigore la metodologia, per tale motivo, i tempi di acquisizione e la frequenza di campionamento sono stati debitamente calibrate al fine di avere un campione di segnale valido statisticamente da poter confrontare. I segnali delle componenti orizzontali del sottotetto ascensore e del piano garage sono stati rapportati al fine di operare una prima speditiva analisi modale sperimentale della struttura (Mucciarelli et. Alii, 2008).

La prova ha permesso di appurare che, per la struttura in esame in stato di danneggiamento, possono essere esclusi fenomeni di doppia risonanza suolo - struttura.

La posizione in pianta del punto di rilevazione è stata concordata con l'Ingegnere Strutturista.

Le indagini geofisiche hanno permesso di misurare il parametro Vs30 (così come definito al paragrafo 3.2.2 del D.M. 14/01/2008) e di impostare le necessarie analisi di Risposta Sismica Locale. Le velocità delle onde di taglio dei primi 40 metri di suolo sono state misurate in sito, mediante l'inversione della curva di dispersione delle onde superficiali di Rayleigh (prove MASW e ReMi MR1 e MR2).

In base alle prove eseguite, considerando la presenza di interrato e la quota di esecuzione delle prove sismiche (vedere Report prove geofisiche) si ottengono i seguenti risultati:

$$MR1 \Rightarrow V_{s30} = 228 \text{ m/s}$$

$$MR2 \Rightarrow V_{s30} = 223 \text{ m/s}$$

Non è presente un substrato sismico ($V_s > 800 \text{ m/s}$) nei primi 30 metri di spessore al di sotto del piano fondale; le caratteristiche dei terreni migliorano progressivamente con la profondità, i terreni non sono soggetti a liquefazione (la verifica analitica mediante il Metodo Robertson&Wride, 1998 ha dato esito favorevole ma non viene qui riportata in quanto esula dalla presente trattazione).

Pertanto in base alla tabella 3.2.II NTC2008 la categoria di suolo da assegnare al sito è C, essendo l'area pianeggiante la categoria topografica è la T1 (tab 3.2.IV NTC2008).

Le prove di misura dei microtremori HVSR condotte al suolo nei punti indicati in fig. 10, hanno permesso di riscontrare le seguenti frequenze di sito:

$$HVSR1 \Rightarrow f_0 = (0,77 \pm 0,07) \quad \text{ampiezza del picco} \Rightarrow A_0 = 2,99$$

$$HVSR2 \Rightarrow f_0 = (0,78 \pm 0,14) \quad \text{ampiezza del picco} \Rightarrow A_0 = 2,84$$

$$HVSR3 \Rightarrow f_0 = (0,78 \pm 0,09) \quad \text{ampiezza del picco} \Rightarrow A_0 = 2,69$$

pertanto sulla base delle frequenze proprie di risonanza misurate al suolo con la Tecnica di Nakamura, edifici con periodi propri dei modi di vibrare centrati nell'intorno di $T=1,3s$ possono essere soggetti al fenomeno della doppia risonanza suolo/struttura.

La prova EMA (Experimental Modal Analysis) eseguita nel fabbricato ha rilevato dei periodi sulle componenti di moto X ed Y non superiori a 0,6 s.

5.2.2 Cenni sugli studi di microzonazione disponibili e consultabili per l'area in esame

E' sempre importante approfondire i risultati (se disponibili) della microzonazione sismica per l'area in cui si andrà ad intervenire a livello progettuale anche al fine di calibrare fin da subito le indagini da eseguire e individuare le criticità sulle quali concentrarsi.

In questa sede non è possibile approfondire tale importante argomento ma dopo un attento confronto è stato possibile appurare che le indagini e le prove eseguite confermano in pieno il quadro delineato per l'area dagli studi di microzonazione sismica realizzate dal Comune di Mirandola nel gennaio 2012 e contenuti nel Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale Comunale.

5.3 procedura analitica di calcolo della risposta sismica locale (par. 7.11.3 – d.m. 14/01/2008)

Per il caso in esame, si è inteso aumentare il grado di accuratezza nella previsione del moto sismico, pertanto sulla base delle indagini condotte è stato predisposto un modello sismo-stratigrafico 1D monodimensionale, costituito da strati piano paralleli a diversa rigidità reciproca. Un modello 1D è

ampiamente rappresentativo della reale condizione del sito (fig. 11). In generale un'analisi numerica di risposta sismica locale, indipendentemente dal codice utilizzato consta di tre parti:

- definizione del modello geologico di riferimento del quale si vuole valutare l'effetto sismico, in base alla situazione di sito si seleziona il modello numerico che meglio approssima la situazione reale;
- definizione del moto sismico di input da applicare al modello;
- valutazione degli effetti locali di amplificazione o de-amplificazione che il moto sismico di ingresso subisce verso l'alto e ripercussioni sui manufatti esistenti o da realizzare.

Esistono molti metodi per la valutazione numerica degli effetti sismici locali, uno dei primi e più affidabili codici numerici monodimensionali (1D) messi a punto, è quello creato da SCHNABEL e SEED (1972), basato sulla teoria della propagazione delle onde di taglio in mezzi stratificati di Kanai (1951), Roesset e Housner (1969) e Tsai e Housner (1970). Il codice di calcolo, denominato Shake, è stato perfezionato da IDRISSE e SUN (1992) con la versione definitiva denominata Shake91. Per valutare la risposta sismica locale del sito in esame è stato utilizzato il software STRATA (Kottke & Rathje, 2008) distribuito dal Pacific Earthquake Engineering (<https://nees.org/resources/strata>). Il software permette di calcolare la risposta sismica locale mediante l'analisi monodimensionale (1D) con il metodo lineare equivalente sia nel dominio del tempo che con il metodo vibrazionale (Random Vibration Theory). Per il caso in esame si è naturalmente optato per l'utilizzo del metodo nel dominio del tempo quindi con informazioni su fase e frequenze del moto sismico di input mediante il convenzionale uso di sismogrammi di input. Il software STRATA implementa una versione migliorata del codice di calcolo SHAKE91 (Idriss & Sun, 1992) e consente di operare un ampio trattamento statistico del problema che risulta molto utile nella fase preliminare di scelta delle condizioni al contorno per il modello di sito da sottoporre al calcolo finale. STRATA, per descrivere il comportamento non lineare dei terreni, utilizza un modello lineare equivalente e studia il comportamento tensione (totale) – deformazione, basandosi sul modello reologico di Kelvin – Voight, assumendo un sistema stratigrafico monodimensionale a strati paralleli, indefiniti lateralmente, in cui le tensioni totali e gli spostamenti, provocati dal passaggio di un'onda sismica di taglio, sono funzioni armoniche del tempo. Aggiornando passo passo, in maniera iterativa, i parametri del moto e le costanti elastiche in gioco (modulo di elasticità di taglio e coefficiente di smorzamento) al procedere della deformazione nel tempo, risolvendo per integrazione le equazioni differenziali, il moto sismico applicato ad un substrato rigido di riferimento, viene “trasmesso” agli strati superiori attraverso la definizione di una funzione di trasferimento che “contiene” le variazioni spettrali del moto sismico di input verso la superficie. Lo spettro di Fourier del segnale sismico trasmesso alla superficie viene “riportato” nel dominio dei tempi (trasformata inversa di Fourier) con produzione di una storia temporale (in accelerazione, velocità, spostamento, stress e deformazione) calcolata in punti della colonna stratigrafica scelti dall'operatore. Il pregio principale del codice è la rigorosità del calcolo e la sua semplicità.

5.3.1. definizione del modello geologico sismico di riferimento

Sulla base delle indagini pregresse consultabili, eseguite nei dintorni del sito è stato possibile ipotizzare un primo modello sismo-stratigrafico di riferimento.

Il modello finale, poi sottoposto ad analisi di RSL, è stato identificato basandosi sugli esiti delle indagini geotecniche e geofisiche condotte in sito. Nello specifico i primi 40 metri di suolo sono stati modellati sulla base delle prove MASW-ReMi (MR1 e MR2), la posizione del substrato è stata ipotizzata inizialmente ad una quota variabile tra gli 80 e i 150 metri vincolando in questo intervallo di variabilità spaziale il picco principale delle 3 prove a stazione singola condotte in sito (HVSR1, HVSR2, HVSR3). Mediante il software DINVER è stata operata un'inversione congiunta delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh derivanti dalle prove in array e delle curve di ellitticità delle onde

superficiali derivanti dalle prove a stazione singola (fig. 12-13-14).

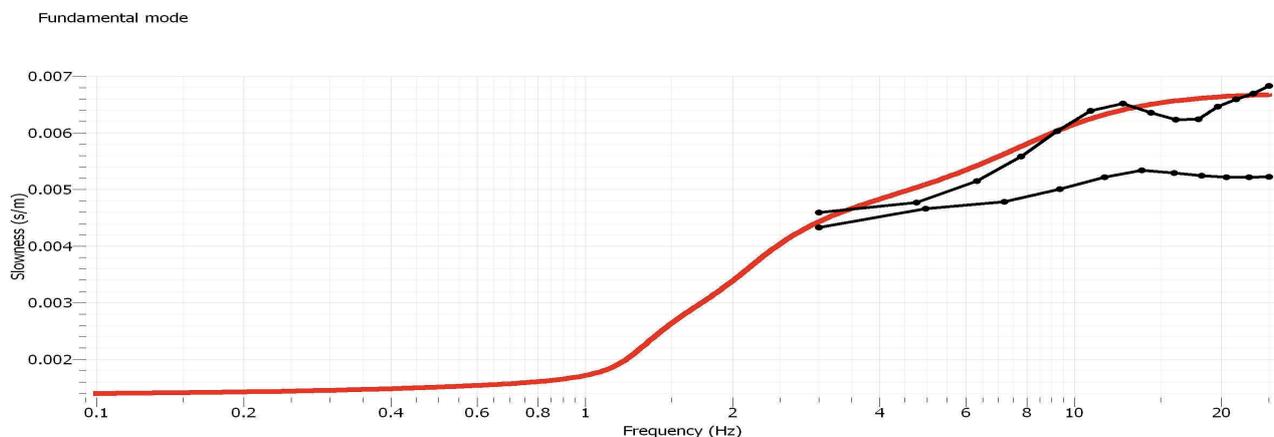


figura 12: inversione congiunta MR1 – MR2 – HVSR1 – HVSR2 – HVSR3, curva numerica di dispersione delle onde di Rayleigh (rosso) per il fitting delle prove in array MR1 e MR2.

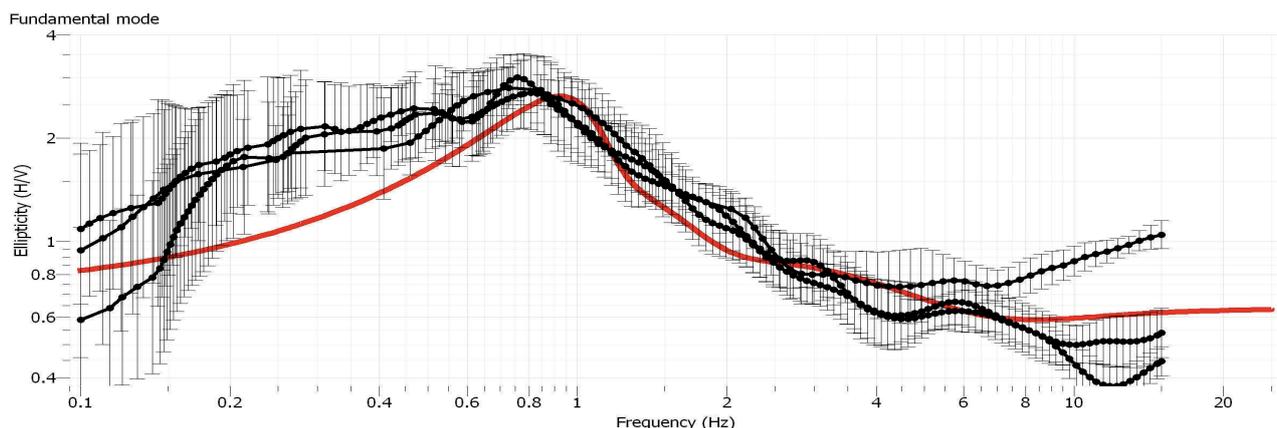


figura 13: inversione congiunta MR1 – MR2 – HVSR1 – HVSR2 – HVSR3, curva di ellitticità numerica (rosso) per il fitting delle curve reali (in nero) delle prove a mono stazione HVSR1, HVSR2, HVSR3.



tomografia elettrica - geoelettrica - tomografia sismica - m.a.s.w. - misura h.v.s.r. - down hole - georadar - elettromagnetismo - analisi vibrazionali

Indagini geofisiche per la geologia, ingegneria ed ambiente

Geologia del sottosuolo • Frane • Idrogeologia
Cave • Discariche • Siti inquinati
Sottoservizi stradali • Archeologia
Ingegneria sismica • Controlli sulle murature • Vibration monitoring

60035 JESI (AN) • Largo Grammercato, 3 • tel.&fax. 0731.200260 • email: geosgeofisica@fastwebnet.it • www.geosgeofisica.it

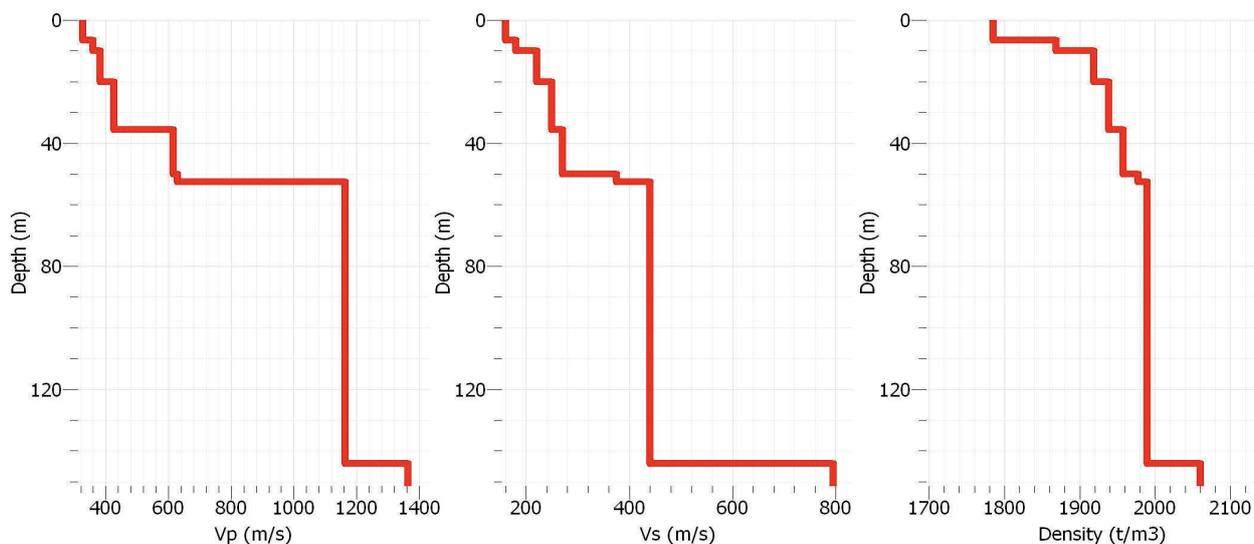


figura 14: profili V_p - V_s e γ derivanti dall'inversione congiunta delle prove sismiche condotte in sito.

Il modello finale utilizzato per il calcolo della risposta sismica locale del sito è riportato nella tabella seguente.

Profondità	spessore	tipo di terreno	V_s (m/s)
(0.00 - 6.50)m	6,50 m	argilla limosa	160.00
(6.50 - 10,00)m	3,50 m	sabbia limosa1	180.00
(10.00 - 20,00)m	10,00 m	sabbia limosa2	220.00
(20.00 - 35,50)m	15.50 m	sabbia limosa3	250.00
(35.50 - 50,00)m	14,50 m	sabbia limosa4	270.00
(50.00 - 52,35) m	2.35 m	sabbia limosa5	375.00
(52.35 - 144,00) m	91.65 m	sabbia limosa6	440.00
(144.00 - Half-Space)	-	Bedrock	793.00 (800,00)

Nel modello 1D la falda è stata ipotizzata a 2.00 metri dal piano campagna.

5.3.2) curve di attenuazione terreni

Il comportamento del terreno sotto sforzo ciclico non è lineare; al crescere delle deformazioni al taglio indotte dal sisma, la rigidezza del terreno decresce mentre cresce il coefficiente di smorzamento, con conseguente variazione degli effetti di amplificazione.

Nel metodo lineare equivalente, il comportamento non lineare dei terreni viene simulato attraverso una successione temporale di comportamenti lineari: il codice calcola per ogni ciclo di moto la deformazione a taglio e “legge”, dalle curve di attenuazione assegnate ai vari strati, i valori corrispondenti del modulo di taglio (rigidezza) e del coefficiente di smorzamento; con questi nuovi valori viene ricalcolata la deformazione a taglio per il ciclo successivo. Il processo è iterativo e viene continuato fino a quando la deformazione tangenziale di un ciclo non sia uguale a quella del ciclo precedente a meno di un valore di tolleranza prefissato.

In mancanza di prove di laboratorio dinamiche (prova di colonna risonante o prova di taglio torsionale ciclico) si possono usare delle curve di attenuazione proposte da vari autori. Nel caso in esame non potendo oggettivamente procedere, per ragioni tecniche e di costo, a campionamenti e prove di

laboratorio dinamiche sono state usate le curve proposte in alcuni lavori accademici universalmente considerati attendibili così come suggerito negli ICMS2008. Quest'ultimo concetto merita un attento approfondimento.

Non si vuole qui far passare il messaggio che le prove dinamiche di laboratorio non debbano essere fatte; al contrario, nella consapevolezza che andrebbero sempre predisposte è pur vero che nella pratica professionale ci si scontra con inevitabili limiti di budget. In questi casi possono venire in aiuto gli studi pregressi sia di letteratura sia localizzati ad una determinata area come ad esempio nell'area aquilana dove una discreta quantità di prove dinamiche di laboratorio sono state realizzate per la microzonazione sismica e quindi i risultati di tali prove possono essere usati, se del caso, anche in campo progettuale per il singolo intervento. In generale comunque il fattore che maggiormente condiziona i risultati di una RSL è il profilo delle velocità di taglio V_s , le curve dei materiali hanno un'influenza decisamente minore (Sanò e Quadrio, 2012).

Nel caso specifico, le argille limose superficiali sono state modellate mediante le curve di Idriss (1990) per le argille, le sabbie limose più superficiali sono state modellate con le curve medie di Seed&Idriss (1970), le sabbie più profonde sono state modellate mediante le curve upper bound di Seed&Idriss (1970); il tutto è riassunto nel seguente schema riassuntivo.

Tipo di terreno	Densità γ (kN/m ³)	G/G _{max} model	Damping model
argilla limosa	18.17	Idriss (1990), Clay	Idriss (1990), Clay
sabbia limosa1	19.04	Seed & Idriss, Sand Mean	Seed & Idriss, Sand Mean
sabbia limosa2	19.54	Seed & Idriss, Sand Upper	Seed & Idriss, Sand Lower
sabbia limosa3	19.74	Seed & Idriss, Sand Upper	Seed & Idriss, Sand Lower
sabbia limosa4	19.94	Seed & Idriss, Sand Upper	Seed & Idriss, Sand Lower
sabbia limosa5	20.14	Seed & Idriss, Sand Upper	Seed & Idriss, Sand Lower
sabbia limosa6	20.26	Seed & Idriss, Sand Upper	Seed & Idriss, Sand Lower

Per il bedrock, in corrispondenza del quale sono stati applicati i sismi di input, è stato ipotizzato un comportamento elastico lineare con smorzamento iniziale del 2%.

Le curve di attenuazione utilizzate nell'analisi sono riportate in fig. 15 e 16.

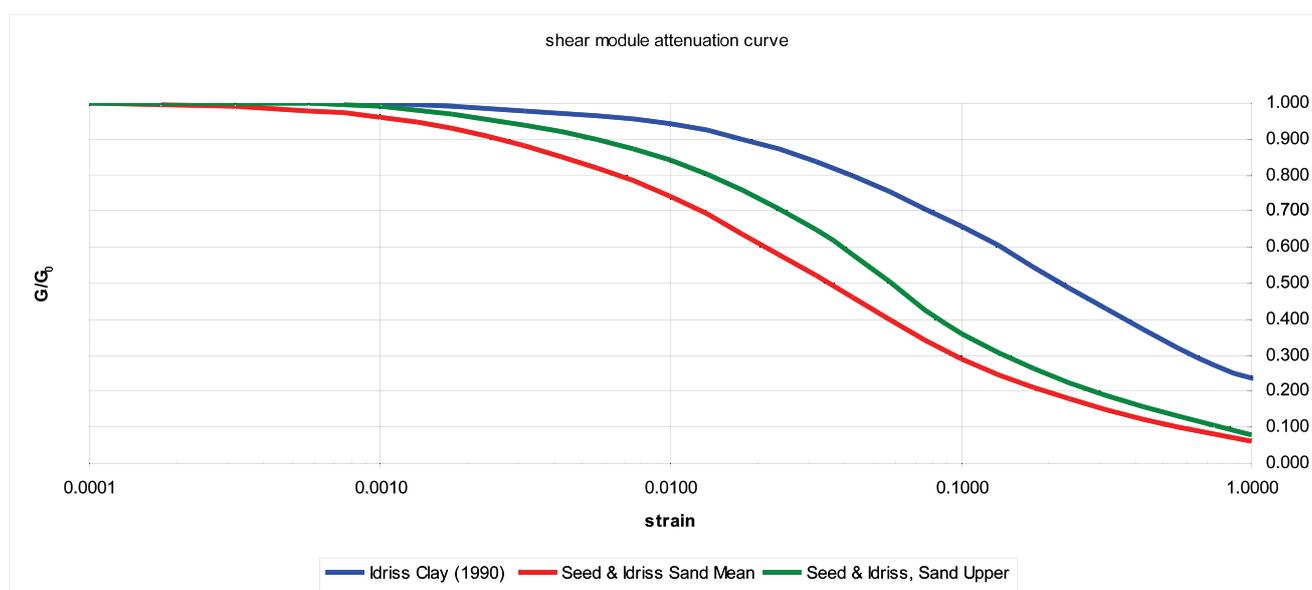


figura 15: curve di decadimento del modulo di taglio dei terreni utilizzate nel modello 1D per il calcolo della risposta sismica locale del sito (Condominio PICO2 – Mirandola MO).

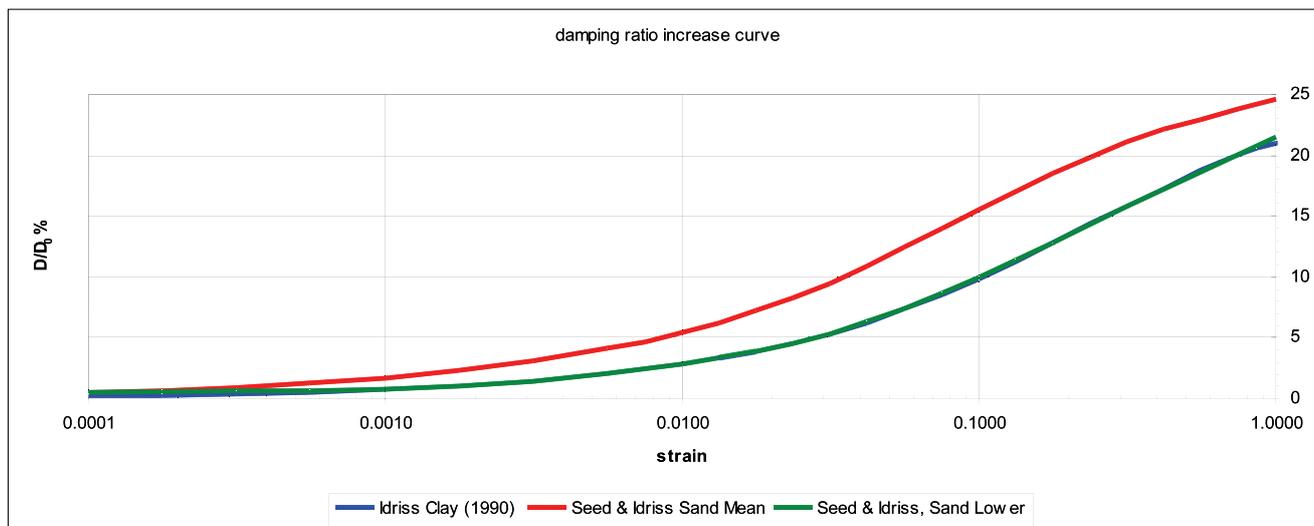


Figura 16: curve di incremento del rapporto di smorzamento percentuale dei terreni utilizzate nel modello 1D per il calcolo della risposta sismica locale del sito (Condominio PICO2 – Mirandola MO).

5.3.3. definizione input sismico allo slv

In fig. 17, sono riportati i sismi di input selezionati per l'analisi di risposta sismica locale tutti i sismi si riferiscono a suolo rigido, il loro spettro medio è spettro compatibile con lo spettro standard di normativa (Suolo A - NTC2008) per Mirandola,. Tutti i sismi applicati al bedrock sono stati scalati alla PGA attesa di sito per lo stato limite di salvaguardia della vita dell'opera in esame (Tr = 475 anni). Il valore di PGA per lo SLV risulta uguale a 0,14g. Solo gli input con il segno di spunta sono stati usati.

	Name	Description	Type	PGA (g)	PGV (cm/s)	Scale Factor
1	<input checked="" type="checkbox"/> RSL\000046xa_036022Mirandola.xy	000046xa_036022Mirandola.xy	Within	0.14	6.38	1.00
2	<input checked="" type="checkbox"/> RSL\000126xa_036022Mirandola.xy	000126xa_036022Mirandola.xy	Within	0.14	8.04	1.00
3	<input checked="" type="checkbox"/> RSL\000354xa_036022Mirandola.xy	000354xa_036022Mirandola.xy	Within	0.14	6.97	1.00
4	<input type="checkbox"/> Rexel\000383xa.txt	000383xa Lazio Abruzzo (aftershock)	Within	0.14	9.69	1.00
5	<input type="checkbox"/> Rexel\000382xa.txt	000382xa Lazio Abruzzo (aftershock)	Within	0.14	6.93	1.00
6	<input checked="" type="checkbox"/> Rexel\005655xa.txt	005655xa NE of Banja Luka	Within	0.14	11.62	1.00
7	<input checked="" type="checkbox"/> Rexel\000193ya.txt	000193ya Montenegro	Within	0.14	9.09	1.00
8	<input checked="" type="checkbox"/> Rexel\003802xa.txt	003802xa SE of Tirana	Within	0.14	6.68	1.00
9	<input checked="" type="checkbox"/> Rexel\000981xa.txt	000981 Friuli (aftershock)	Within	0.14	10.35	1.00
10	<input type="checkbox"/> Rexel\005085xa.txt	005085xa Mt. Hengill Area	Within	0.14	21.50	1.00
11	<input checked="" type="checkbox"/> input synth\Synth_Mirandola10.7km_4.95Mw.txt	Synth_Mirandola10.7km_4.95Mw	Within	0.14	4.51	1.00
12	<input checked="" type="checkbox"/> input synth\Synth_Mirandola8km_5.4Mw.txt	Synth_Mirandola8km_5.4Mw	Within	0.14	4.65	1.00
13	<input checked="" type="checkbox"/> input synth\Synth_Mirandola5km_5.9Mw.txt	Synth_Mirandola5km_5.9Mw	Within	0.14	6.11	1.00

figura 17: tabella dei sismi di input utilizzati nell'analisi RSL.

Nel modello di calcolo sono stati inseriti i 3 sismi forniti dalla Regione Emilia Romagna per il comune di Mirandola in ottemperanza all'Allegato A4 – DAL n. 112/2007 che la Regione Emilia Romagna ha emanato e che invero riguarda gli studi di microzonazione sismica e non l'ambito progettuale regolato dalle NTC2008. La prassi dettata dalle norme tecniche per le costruzioni suggerisce, per la conduzione delle analisi di RSL l'utilizzo di un adeguato numero di accelerogrammi spettro compatibili che abbiano le caratteristiche dettate dal paragrafo 3.2.3.6.

Come detto in precedenza l'uso di accelerogrammi artificiali non è ammesso nelle analisi di risposta sismica locale mentre possono essere utilizzati accelerogrammi reali “a condizione che la loro scelta sia

rappresentativa della sismicità del sito e sia adeguatamente giustificata in base alle caratteristiche sismogenetiche della sorgente, alle condizioni di sito di registrazione, alla magnitudo, alla distanza dalla sorgente e alla massima accelerazione orizzontale attesa al sito”.

Nell'analisi condotta in aggiunta ai 3 sismi forniti dalla Regione Emilia Romagna, sono stati selezionati sulla base di:

- suolo di riferimento della stazione;
- distanza epicentrale
- magnitudo;

7 sismogrammi reali spettro compatibili con lo spettro di suolo A per il sito in esame. I sismi reali sono stati selezionati dal database europeo ESD, mancando un numero sufficiente di record spettro compatibili su suolo A nel database italiano ITACA. La selezione è stata effettuata con il software dedicato Rexel 3.5 beta fornito dal consorzio RELUIS. I 7 sismi reali sono stati scalati alla PGA locale su suolo rigido dettata dalle norme ($PGA = 0,14g$). 3 di questi sismi sono stati esclusi dall'analisi in quanto non compatibili con il meccanismo sorgente. Nello specifico e riferendosi alla tabella 1 sono stati esclusi i sismi:

- 000383xa Lazio Abruzzo (aftershock);
- 000382xa Lazio Abruzzo (aftershock);
- 005085xa Mt. Hengill Area

In quanto originatisi in contesti geodinamici profondamente diversi da quello in esame (regime distensivo i primi due, regime trascorrente puro il terzo). Un quarto sisma generato da faglia obliqua è stato comunque mantenuto (005655xa NE of Banja Luka) nel pacchetto di input.

Al fine di mantenere la spettro-compatibilità richiesta dalle NTC2008 è stato necessario aggiungere dei sismi sintetici il cui utilizzo è consentito dalle norme a patto che la generazione tenga conto delle caratteristiche sismogenetiche della sorgente e del mezzo di propagazione.

La generazione dei 3 sismi sintetici è stata realizzata con il software Belfagor (Mucciarelli et Alii, 2004). Nel caso in esame ovviamente, lo spettro di riferimento utilizzato in fase di generazione dei sismi sintetici era quello su suolo rigido dettato dalle NTC2008 (Suolo A - Mirandola). I tre sismi sintetici sono stati generati inserendo nella Relazione di Sabetta e Pugliese, 3 diverse coppie magnitudo-distanza scelte in base ai risultati dello studio sulla disaggregazione della PGA (vedere par. 5.1.2.), inserendo un valore di magnitudo-distanza uguale a quello del sisma del 29 maggio 2012 e inserendo dei valori intermedi di magnitudo-distanza.

E' stato appurato in fase di calcolo che l'uso dei soli input sismici forniti dalla Regione non influisce più di tanto sui risultati finali confermando la bontà della scelta fatta di utilizzare un numero maggiore di sismi (spettro-compatibili).

5.3.4. risultati risposta sismica locale numerica

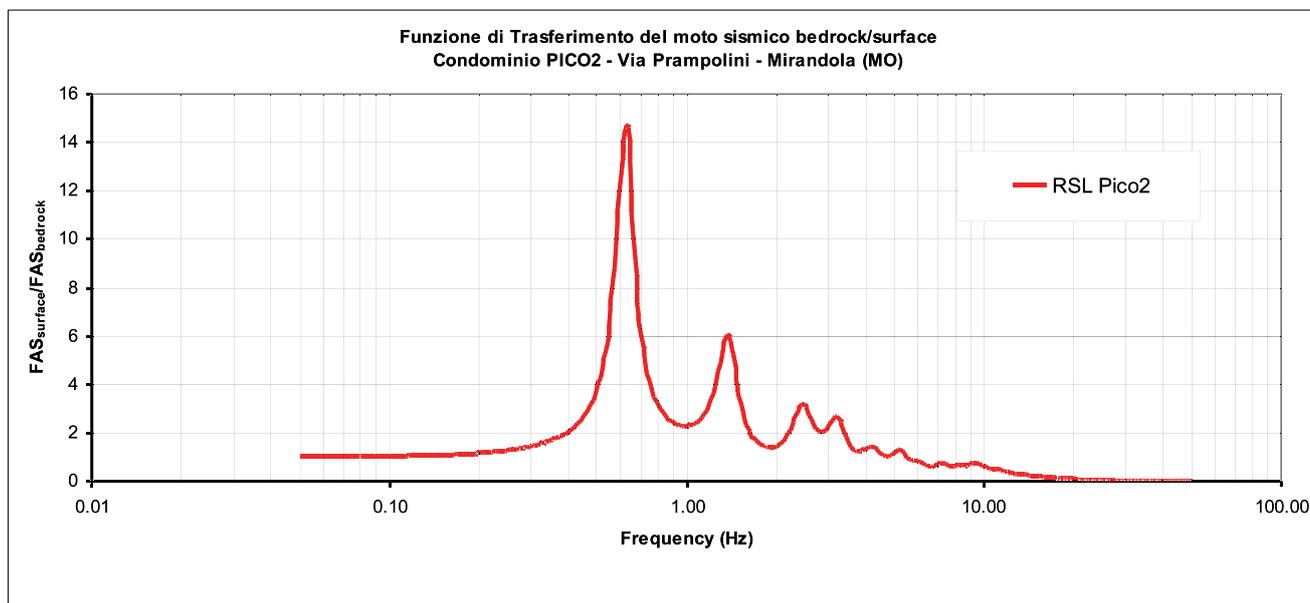


Figura 18: andamento della funzione di trasferimento bedrock/superficie libera per il sito in esame.

In figura 18 è riportata la funzione di trasferimento media (in termini di accelerazione) calcolata tra il bedrock e la superficie libera del sito che evidenzia l'esito dell'amplificazione stratigrafica che le onde di taglio subiscono per frequenze intorno ai 0,65 Hz che è la frequenza caratteristica del primo modo di vibrare (per le onde di taglio) del sito sottoposto a sisma.

In figura 19 è riportato, per lo stato limite di salvaguardia della vita, per un coefficiente di smorzamento uguale al 5%, lo spettro elastico in accelerazione calcolato con il metodo numerico; confrontato con gli spettri standard di normativa per suolo A e suolo C, nel grafico è riportato anche lo spettro medio degli input sismici utilizzati nell'analisi. Come si può facilmente rilevare in figura, il comportamento del sito non si discosta in maniera sostanziale da quello che assume un suolo di tipo C se si escludono alcuni intervalli di periodo. Un metodo empirico ma efficace che consente di apprezzare qualitativamente la bontà delle modellazioni eseguite è quello di confrontare le curve HVSR del microtremore ambientale (delle onde superficiali) misurato in sito con la funzione di trasferimento (delle onde di taglio) calcolata con il modello numerico di RSL. Ora premesso che una curva HVSR non è la funzione di trasferimento del moto sismico al suolo e con questa non va mai confusa è comunque vero che la funzione di trasferimento non dovrebbe neanche differire di molto come frequenze proprie e come forma dalle curve HVSR misurate in sito.

La scelta su quale dei due spettri utilizzare (spettro di suolo C o spettro RSL) spetta allo strutturista in base ai periodi di interesse derivanti dall'analisi modale della struttura in esame.

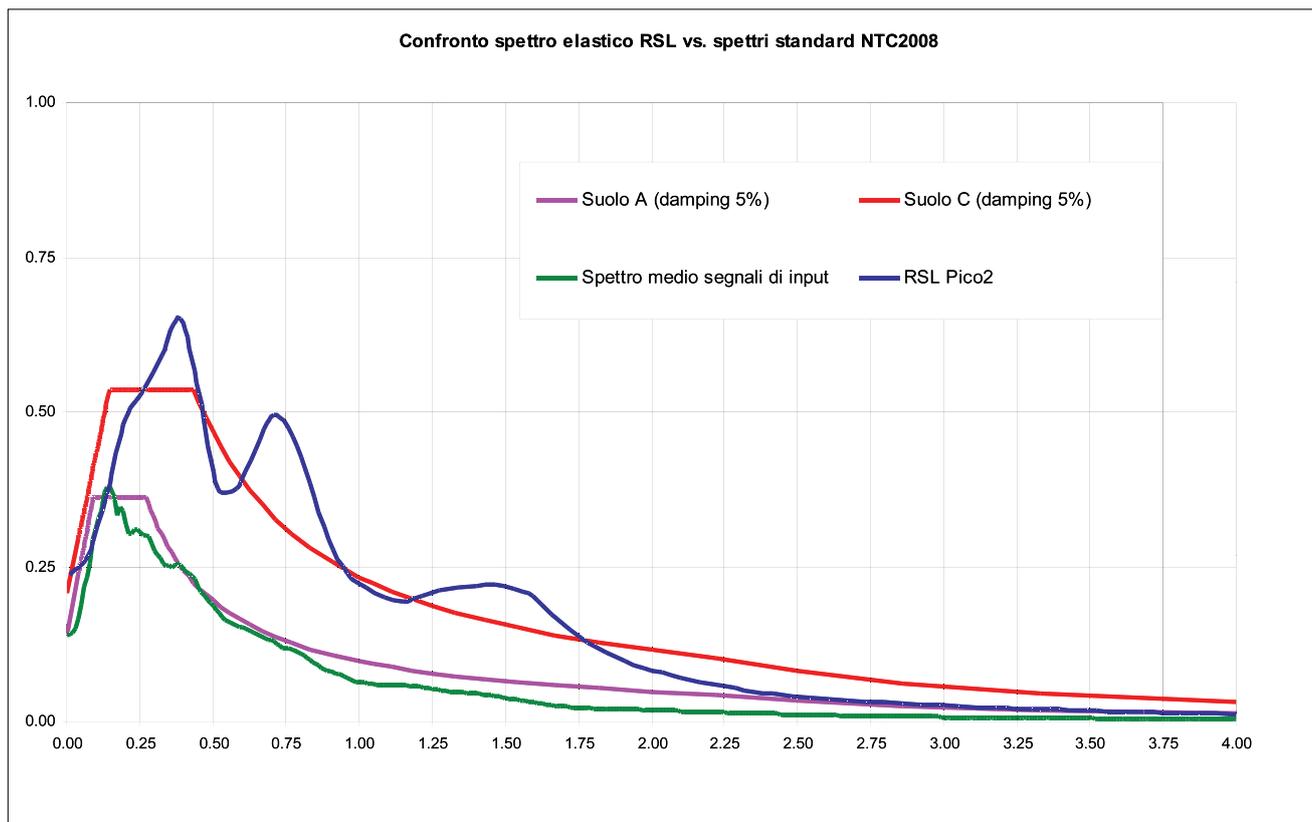


figura 19: confronto tra lo spettro numerico medio di risposta sismica locale gli spettri di normativa per suolo A e suolo C e lo spettro medio dei sismi di input utilizzati per l'analisi (stato limite di salvaguardia della vita, coefficiente di smorzamento degli spettri 5%).

Nel seguito viene riportata la tabella numerica dello spettro elastico medio di risposta sismica locale per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) ad uso del Progettista Strutturale e che riporta i periodi dello spettro elastico e le ordinate spettrali in accelerazione normalizzata.

T (s)	RSL MIRANDOLA(SA)				
		1.34	0.218	2.73	0.033
0.01	0.236	1.40	0.219	2.80	0.031
0.07	0.268	1.47	0.221	2.86	0.029
0.14	0.369	1.53	0.214	2.92	0.028
0.20	0.492	1.59	0.203	2.99	0.026
0.26	0.538	1.66	0.173	3.05	0.025
0.33	0.590	1.72	0.148	3.11	0.023
0.39	0.651	1.78	0.128	3.18	0.022
0.45	0.529	1.85	0.113	3.24	0.021
0.52	0.376	1.91	0.099	3.30	0.020
0.58	0.376	1.97	0.088	3.37	0.020
0.64	0.438	2.04	0.080	3.43	0.019
0.71	0.496	2.10	0.071	3.49	0.018
0.77	0.462	2.16	0.064	3.56	0.017
0.83	0.385	2.23	0.058	3.62	0.016
0.90	0.294	2.29	0.054	3.68	0.015
0.96	0.240	2.35	0.049	3.75	0.014
1.02	0.216	2.42	0.045	3.81	0.014
1.09	0.202	2.48	0.042	3.87	0.013
1.15	0.195	2.54	0.040	3.94	0.013
1.21	0.203	2.61	0.038	4.00	0.012
1.28	0.213	2.67	0.035		

6. CONCLUSIONI

Con questo articolo si è tentato, attraverso la presentazione di un caso reale, di fare una carrellata di dettaglio sul percorso da compiere per realizzare la valutazione della RSL mediante metodo analitico 1D. La modellazione sismica di un sito ove il moto sismico atteso al suolo viene calcolato con appositi codici di calcolo è, ormai, entrata a far parte delle competenze professionali dei geologi. Come tecnici del territorio i geologi possono proporsi, in maniera proficua, anche in questo campo, in quanto le capacità di modellazione dei sistemi naturali sono proprie, per formazione e forma mentale, di questa categoria professionale. Tutto ciò implica, però, che per ottenere risultati attendibili è necessario avere robuste basi sulla dinamica dei terreni, sulla propagazione delle onde e sull'applicazione dei metodi geofisici.

L'uso e l'abuso della procedura semplificata ha portato spesso a compiere errori, anche grossolani, sulla valutazione dell'accelerazione attesa; ovviamente tali errori devono essere evitati, questo porta a dire che la valutazione della risposta sismica locale, mediante metodo analitico, dovrebbe essere la regola, in quanto una previsione accurata del moto sismico di sito è la condizione ideale su cui operare, non solo per il geologo, ma anche per l'ingegnere strutturista.

Nell'uso del metodo numerico vi sono, però, anche evidenti criticità, le più note che si incontrano in ambito progettuale sono:

- la difficoltà di avere a disposizione un numero adeguato di accelerogrammi spettro-compatibili come richiesto dalle NTC;
- la scelta del codice di calcolo;
- la definizione del corretto modello sismico del sottosuolo.

Altra criticità è quella dell'applicabilità dei modelli monodimensionali ai casi reali, se è pur vero che nell'esempio presentato il comportamento 1D del sito è senz'altro accertata, in molti casi c'è l'esigenza di utilizzare codici 2D, il che rende il calcolo ancor più complesso e oneroso.

Non per ultimo, i nuovi studi macro-sismici, successivi alla stesura delle NTC2008, mettono in evidenza come queste ultime a volte sottostimino la pericolosità sismica di un dato territorio. A tal proposito se si confrontano gli spettri dei sismi di input utilizzati per la microzonazione sismica di III livello dell'area aquilana pubblicati dal Dipartimento della Protezione Civile, con gli spettri NTC2008, ci si accorge immediatamente che questi input non sono spettro-compatibili con le NTC2008 e comportano in genere delle sollecitazioni sismiche di ingresso molto più elevate di quelle previste dalle norme.

Cosa è più giusto fare in questi casi?

Quali sismi di input utilizzare nei modelli numerici per la RSL?

E' meglio rispettare le norme tecniche o garantire maggiore sicurezza progettuale?

La questione è tutt'ora aperta e di stretta attualità, sull'argomento si spera nel contributo di tutti i portatori di interesse.

Bibliografia

- AA.VV. (2011) - Contributi per l'aggiornamento degli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica". Supplemento alla rivista *Ingegneria Sismica* Anno XXVIII - n.2.
- Aki K.; 1965: Maximum likelihood estimate of b in the formula $\text{Log } N = a - bM$ and its confidence limits. *Bull. Earthquake Res. Inst.*, 43, 237-239.
- Ambraseys N. N., Simpson K. A., Bommer J. J. ; 1996 : Prediction of horizontal response spectra in Europe. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 25, 371-400.
- Amorosi A., Colalongo M. L., Pasini G. e Preti D. (1999) - Sedimentary response to Late Quaternary sea-level changes in the Romagna coastal plain (northern Italy). *Sedimentology*, 46, 99-121.

- BARDET J.P., ICHII K., LIN C.H. (2000). Equivalent linear earthquake site response analysis of layered soil deposits. Department of Civil & Environmental Engineering. University of Southern California.
- Basili R., Valensise G., Vannoli P., Burrato P., Fracassi U., Mariano S., Tiberti M.M. e Boschi E. (2008) - The Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), version 3: summarizing 20 years of research on Italy's earth
- Burrato, P., Ciucci F. e Valensise G. (2003) - An inventory of river anomalies in the Po Plain, Northern Italy: evidence for active blind thrust faulting. *Ann. Geophys-Italy*, 46, 5, 865-882.
- Castellaro S. e Mulargia F. (2009) - The effect of velocity inversions on H/V. *Pure Appl. Geophys.*, 166, 567-592.
- Castellaro S. e Mulargia F. (2009) - Vs30 estimates using con-strained H/V measurements. *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 99, 761-773.
- Castellaro S. e Mulargia F. (2010) - How Far from a Building Does the Ground-Motion Free-Field Start? The Cases of Three Famous Towers and a Modern Building. *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 100, 2080-2094.
- Crespellani T., Facciorusso J. "Dinamica dei Terreni per le applicazioni sismiche" Dario Flaccovio Editore, 2010.
- Crespellani T., Nardi R., Simoncini C. (1988), *La liquefazione del terreno in condizioni sismiche*, Zanichelli, Bologna.
- Dondi L. e D'Andrea M. G. (1986) - La Pianura Padana e Veneta dall'Oligocene superiore al Pleistocene. *Giornale di Geologia*, ser3°, 48/1-2, 197-225.
- Dondi L., Mostardini F. e Rizzini A. (1982) - Evoluzione sedimentaria e paleogeografica nella Pianura Padana. In: Guida alla geologia del margine appenninico padano (a cura di: Cremonini G. e Ricci Lucchi F.), Guida Geol. R
- Facciorusso J., Madiati C., Vannucchi G. "Risposta sismica locale e liquefazione a San Carlo e Mirabello (FE)., Rapporto Preliminare "Gruppo Liquefazione Regione Emilia Romagna" ottobre 2012.
- Flores G. (1981) - Il terremoto. Longanesi e C., Milano.
- Gasperi G. e Pellegrini M. (1968) - Movimenti tettonici recenti nella zona di Mirandola (Pianura modenese). *Proc. Soc. Nat. e Mat. di Modena*, 99.
- Gasperini P., Camassi R., Mirto C., Stucchi M.; 2004: Catalogo dei terremoti CPTI2. App.1 al rapporto conclusivo. http://zonesismiche.mi.ingv.it/appendici_rc.html. GNGTS – Atti del 23° Convegno Nazionale / 08.12
- Gasperini P., Camassi R., Mirto C., Stucchi M.; 2004: Catalogo dei terremoti CPTI2. App.1 al rapporto conclusivo. http://zonesismiche.mi.ingv.it/appendici_rc.html. GNGTS – Atti del 23° Convegno Nazionale / 08.12
- Giner J. J., Molina S., Jauregui P.; 2002: Advantages of using sensitivity analysis in seismic hazard assessment: a case of study of sites in Southern and Eastern Spain. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 92,
- Grünthal G., Wahlström R.; 2001: Sensitivity of parameters for probabilistic seismic hazard analysis using a logic tree approach. *Journal of earthquake Engineering*, 5, 309-328
- Grünthal G., Wahlström R.; 2004: Spectral amplitude based probabilistic seismic hazard for the area Cologne/Aachen (Germany) considering the uncertainties of the input parameters. 13th World conference on Earthquake Enginee
- Grünthal G., Wahlström R.; 2004: Spectral amplitude based probabilistic seismic hazard for the area Cologne/Aachen (Germany) considering the uncertainties of the input parameters. 13th World conference on Earthquake Enginee
- Gruppo di lavoro CPTI (2004) - Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 (CPTI04), INGV, Bologna.
- Gruppo di Lavoro microzonazione sismica per l'area aquilana: Microzonazione Sismica per la ricostruzione dell'area aquilana., 2010 a cura di S. Castenetto e G. Naso.
- Gruppo di Lavoro MS, 2008, Indirizzi e criteri per la micronazione sismica, Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome – Dipartimento della Protezione Civile, Roma, 3 Vol. e Cd Rom.
- Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti G.N.D.T. (1996) - Zonazione sismogenetica del territorio nazionale ed aree limitrofe. (http://gndt.ingv.it/Banche_dati/).
- Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. e Valensise G., INGV-SGA (2007) - CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). (<http://storing.in>)
- IDRIS I.M., SUN J.I. (1992). A computer program for conducting equivalent linear seismic response analyses of horizontally layered soil deposits. Department of Civil & Environmental Engineering, University of California.
- IDRIS I.M., SUN J.I. (1992). A computer program for conducting equivalent linear seismic response analyses of horizontally layered soil deposits. Department of Civil & Environmental Engineering, University of California.
- Iervolino, I., Galasso, C., Cosenza, E. (2010) - REXEL: computer aided record selection for codebased seismic structural analysis. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 8:339-362. DOI10.1007/s10518-009-9146-1.
- INGV - DISS Working Group (2010) - Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.1.1: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. <http://diss.rm.ingv.i>
- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (2004) - I dati online della pericolosità sismica in Italia (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>).
- Jamiolkowski M., Chionna V.N., Lancellotta R., Pasqualini E. "Penetration resistance and liquefaction of sand", XI ICSMFE, 7/a/1, San Francisco, California (1985).
- Kijko A., Graham G.; 1998: Parametric-historic procedure for probabilistic seismic hazard analysis Part I: estimation of maximum regional magnitude mmax. *Pure and Applied Geophysics*, 152, 413-442.
- Kijko A., Sellevol M. A.; 1992: Estimation of earthquake hazard parameters from incomplete data files. Part II. Incorporation of magnitude heterogeneity. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 82, 120-134.
- Kijko A.; 2004: Estimation of the maximum earthquake magnitude, mmax. *Pure and Applied Geophysics*, 161, 1-27.
- KOTTKE A.R., RATHJE E.M. (2008). Technical Manual for the software STRATA. Pacific Earthquake Engineering Research Center College of Engineering, University of California, Berkeley.
- Kramer S. L.; 1996: Geotechnical earthquake engineering. Ed. Prentice-Hall.
- Mäntyniemi P., Wahlström R., Lindholm C., Kijko A.; 1993: Seismic hazard in Fennoscandia: a regionalized study. *Tectonophysics*, 227, 205-213.

- Martelli L. e Molinari F.C. (a cura di) (2008) - Studio geologico finalizzato alla ricerca di potenziali serbatoi geotermici nel sottosuolo del comune di Mirandola, Regione Emilia Romagna - Servizio Geologico, Sismico e dei
- Meletti C. e Valensise G. (a cura di) (2004) - Zonazione sismogenetica ZS9 - App.2 al Rapporto conclusivo. Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (Ordinanza PCM 3274/2003), Istituto Nazionale
- Meletti C., Patacca E., Scandone P.; 2000: Construction of a seismotectonic model: the case of Italy. *Pure and Applied Geophysics*, 157, 11-35.
- Meletti C., Patacca E., Scandone P.; 2000: Construction of a seismotectonic model: the case of Italy. *Pure and Applied Geophysics*, 157, 11-35.
- Mucciarelli M. (a cura di) (2012) - Tecniche speditive per la stima dell'amplificazione sismica e della dinamica degli edifici.
- Mulargia F., Castellaro S. e Rossi P.L. (2007) - Effetti di sito e Vs30: una risposta alla normativa antisismica, *Il geologo dell'Emilia-Romagna*.
- Obermeier S.F, Olson S.M. e Green R.A. (2005) - Field occurrences of liquefaction-induced features: a primer for engineering analysis of paleoseismic shaking. *Engineering Geology*, 76, 209-234.
- Ori G. G. (1993) - Continental depositional systems of the Quaternary of the Po Plain (northern Italy). *Sedimentary Geology*, 83, 1-14.
- Page R.; 1968: Aftershocks and microaftershocks of the great Alaska earthquake of 1964. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 58, 1131-1168.
- Panizza M., Bettelli G., Castaldini D., Barbieri M. e Capitani M. (2001) - Studio della Pericolosità sismica delle Province di Modena e Reggio Emilia. Università degli Studi di Modena, Dipartimento di Scienze della Terra.
- Park C.B., Miller R.D. e Xia J.(1999) - Multichannel analysis of surface waves. *Geophysics*, 64(3) , 800-808.
- Park C.B., Miller R.D., Xia J. e Ivanov J. (2007) - Multichannel analysis of surface waves (MASW) - active and passive methods. *The Leading Edge* 26, 60.
- Pieri M. (1984) - Storia delle ricerche nel sottosuolo padano fino alle ricostruzioni attuali. In: Cento anni di geologia italiana. Vol. giub. I Centenario della S.G.I., 155-176, Bologna.
- Pieri M. e Groppi G. (1981) - Subsurface geological structure of the Po Plain (Italy). *Progetto Finalizzato Geodinamica*, publ.n° 414, C.N.R., 23.
- Rabinowitz N., Steinberg D. M., Leonard G; 1998: Logic trees, sensitivity analyses, and data reduction in probabilistic seismic hazard assessment. *Earthquake Spectra*, 14, 189-201.
- Rabinowitz N., Steinberg D.; 1991: Seismic hazard sensitivity analysis: a multi-parameter approach. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 81, 796-817.
- Regione Emilia Romagna - Delibera Regionale n. 1051/2011 - "Approvazione dei criteri per gli studi di microzonazione sismica ed assegnazione e concessione dei contributi di cui all'opcm 3907/2010 e ss.mm."
- Regione Emilia Romagna - Legge Regionale n. 20/2000 - "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio".
- Regione Emilia Romagna - Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, CNR - Centro di Studio per la Geologia Strutturale e Dinamica dell'Appennino (2002) - Carta Geologico-strutturale dell'Appennino Emiliano-Romagnolo.
- Regione Emilia Romagna - Ufficio Geologico (1999) - Carta Geologica di pianura dell'Emilia-Romagna - scala 1:250.000. Ed. SELCA, Firenze.
- Rovida A., Camassi R., Gasperini P. e Stucchi M. (a cura di) (2011) - CPTI11, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>.
- SABETTA F. & PUGLIESE A. (1996). Estimation of Response Spectra and Simulation of Nonstationary Earthquake Ground Motions. *BSSA* 86, pp.337-352. A computer program for earthquake response analysis of horizontally layered sit
- Sangiorgi S. e Viel G. (2007) - Esperienza di caratterizzazione sismica a scala comunale: zonizzazione e normative per il Comune di Cattolica (RN). 26° Convegno Nazionale G.N.G.T.S. - Riassunti estesi delle comunicazioni",
- Scandone P., Stucchi M.; 2000: La zonazione ZS4 come strumento per la valutazione della pericolosità sismica. *Le ricerche del GNDT nel campo della pericolosità sismica (1996-1999)*, 3- 14.
- Scandone P., Stucchi M.; 2000: La zonazione ZS4 come strumento per la valutazione della pericolosità sismica. *Le ricerche del GNDT nel campo della pericolosità sismica (1996-1999)*, 3-14.
- Solarino S., Ferretti G., Eva C.; 2002: Seismicity of Garfagnana-Lunigiana (Tuscany, Italy) as recorded by a network of semi-broad band instruments. *Journal of Seismology*, 6, 141-152.
- Spallarossa D., Barani S., 2007. Disaggregazione della pericolosità sismica in termini di M-R-e. Progetto DPC-INGV S1, Deliverable D14, <http://esse1.mi.ingv.it/d14.html>.
- Stucchi M., Akinci A., Faccioli E., Gasperini P., Malagnini L., Meletti C. Montaldo V., Valensise G., et al.; 2004: Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM del 20 marzo 2003, n. 3274, All4.
- Weichert D. H.; 1980: Estimation of the earthquake recurrence parameters for unequal observation periods for different magnitude. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 70, 1337-1346.
- Zoetemeijer R. (1993) - Tectonic Modelling of Foreland Basins, thin skinned thrusting, syntectonic sedimentation and lithospheric flexure. PhD Thesis, Vrije Universiteit, Amsterdam.

Rischio idrogeologico, l'Europa può fare di più

Sara Moreschini

Le scene alle quali abbiamo assistito guardando i notiziari che ci raccontavano di esondazioni e **frane** che hanno colpito negli ultimi giorni Genova, non sono purtroppo nuove. Sono entrate a far parte in modo stabile del periodico bollettino, talvolta tragico, sullo stato del nostro territorio nazionale.

Secondo i dati del Ministero dell'Ambiente italiano, l'82% dei nostri comuni ha aree ad alto rischio idrogeologico, nel nostro paese franano importanti centri storici e beni culturali noti in tutto il mondo come Pompei, circa 6 milioni di italiani vivono esposti al rischio di frane e alluvioni e una scuola su dieci è in potenziale **pericolo**. Dal 1900 al 2010, ci sono stati 4.000 eventi gravi con 12.600 fra morti, feriti e dispersi e 700.000 sfollati, solo dal 2002 al 2014 le vittime sono state 293.

Ma la nostra situazione idrogeologica si percepisce in tutta la sua gravità se la si inquadra nel contesto europeo. Se in Europa si contano circa 700 mila frane, di queste ben 500 mila si trovano in **Italia**. Più dei due terzi degli eventi franosi dell'intero continente avvengono nella nostra penisola!

Questa tragica situazione è l'esito di decenni di dissennato sciupio del suolo, di una furia devastatrice di cui sono stati artefici quei **barbari** che Antonio Cederna aveva avuto il coraggio di denunciare già agli inizi degli

anni cinquanta. Ma nulla sembra essere cambiato. Se si vogliono evitare nuove tragedie dobbiamo dunque fare presto.

Il Comune di Appignano del Tronto, è dal punto di vista del dissesto idrogeologico un territorio molto vulnerabile, per questo si è sempre cercato di lavorare sulla prevenzione con la pianificazione, ma soprattutto consolidando negli anni quasi tutto il centro storico con investimenti di circa 1 milione 700 mila euro dal 1995 ad oggi, riducendo il grado di rischio idrogeologico e mettendo in **sicurezza** i cittadini, gli immobili e i beni storici ed artistici. Certo, si sarebbe potuto fare molto di più, ma dal 2002 al 2012, appena 2 miliardi di euro sono stati erogati per gli interventi per i piani di assetto idrogeologico, e solo il 5% dei bandi per le opere pubbliche riguarda opere di salvaguardia ambientale. Eppure l'autentica *spending review* sarebbe proprio la prevenzione!

L'Europa può fare molto in questa direzione. Occorre aumentare la quota dei fondi strutturali 2014/2020 destinata a finanziare investimenti per la messa in sicurezza e per la prevenzione del **suolo** e chiedere alla UE il varo di un Piano straordinario di salvaguardia dal rischio idrogeologico, è così che si costruiscono gli Stati uniti d'Europa.

PROVE PENETROMETRICHE

STATICHE 20 T
DINAMICHE Dm30 e DPSH
LETTURE INCLINOMETRICHE

strumentazione di prim'ordine
elaborazioni con i programmi più
aggiornati

- professionalità
- competenza
- rapidità
- prezzo

informazioni: Raffaele Achilli 389.57.18.641 - 0733.28.34.69



14 anni di attività nel campo
delle penetrometrie e
4000 prove effettuate
(diffidate di chi improvvisa)

Crisis management della Comunicazione

Marco Lombardi ¹ - *ITSTIME* - Università Cattolica

Tutto sembra volerci ricordare che il rischio è più che mai parte della quotidianità: alluvioni, frane e terremoti piuttosto che incidenti tecnologici e attentati terroristici, minacciati o realizzati, ridefiniscono una “normalità eccezionale” a cui non siamo abituati ma con cui si deve convivere.

Di fronte a questi eventi critici, una scienza che abbia come oggetto di studio le modalità e le ragioni dello stare insieme e come applicazione la proposta di strategie di miglioramento di quello stare insieme non può non interrogarsi: la sociologia ha pertanto, da tempo, tematizzato la questione del rischio e della gestione delle emergenze. L'idea di disastro è strettamente connessa ai primi studi sulle calamità naturali - sviluppati soprattutto nelle università statunitensi a partire dagli anni Sessanta, anche nell'ambito delle scienze sociali e politiche - e rimanda all'evento, imprevisto e improvviso, che agisce quale fattore scatenante una emergenza. Quest'ultima si caratterizza per essere un processo in cui le routine del sistema colpito, sia esso il sistema sociale o una organizzazione, sono sconvolte e richiamano a compiti non ordinari i diversi attori. La riflessione scientifica sull'emergenza è stata a lungo influenzata dall'approccio originale dei primi studi, che tendenzialmente la limitavano agli eventi catastrofici naturali (terremoti, alluvioni, ecc.) e a pochi altri provocati dall'uomo (disastri tecnologici). Al contrario, quando oggi si parla di crisi si vuole evidenziare un processo con le caratteristiche dell'emergenza ma, generalmente, prescindendo dalle sue cause: una crisi può allora essere dovuta a un evento naturale, ma anche a una situazione politica, a una riorganizzazione strutturale, a una guerra, a un attacco terroristico, ecc. In tale prospettiva, questa breve nota, vuole rendere conto della importanza di una adeguata comunicazione di crisi, soprattutto nel mondo globale delle interdipendenze reticolari e della pervasività dei media.

L'emergenza o crisi non può essere definita come il contrario della normalità: essi sono due stati qualitativamente diversi che necessitano di strategie ad hoc qualitativamente differenti. Con emergenza si fa riferimento a un input stressante e potente sotto numerosissimi aspetti, al quale il sistema reagisce, con le procedure previste o improvvisate, per ritornare poi allo stato normale di equilibrio, al suo trend di sviluppo. Da circa trent'anni la crisi è stata definita sul piano cognitivo: il presupposto è che il successo della specie, cioè la sua sopravvivenza e crescita, è favorito da un ambiente altamente prevedibile (dove si sa cosa sta per accadere o si sa cosa rispondere a ciò che accadrà) che, al contrario di un ambiente poco prevedibile, non seleziona rigidamente gli individui, in quanto permette strategie di adattamento più flessibili. Da qui la necessità di dominare la variabilità ambientale da parte del sistema socio-culturale, con i suoi mezzi conoscitivi e tecnologici, per cercare di ridurre all'interno dell'insieme normalità anche gli eventi classificati come rari secondo la loro frequenza: conoscere, prevedere, approntare strategie non riduce la probabilità del verificarsi della calamità, ma riduce enormemente il danno. In questo contesto diventa un'emergenza l'evento che non è dominabile cognitivamente dal sistema sociale. Ciò significa che una crisi non è riconducibile a un evento (iper-)complesso ma a un evento caratterizzato da incertezza e sorpresa che, conseguentemente, genera un forte domanda di informazione (durante e dopo l'evento) e formazione (prima dell'evento), dunque di comunicazione: si tratta di un nodo decisionale.

Inoltre, è ormai acquisito il concetto di vulnerabilità quale caratteristica del sistema colpito dalla crisi e non dello stressore, quest'ultimo caratterizzato da una sua intensità e probabilità di accadimento. Proprio il concetto di vulnerabilità, per essere carattere qualificante

1 - Marco Lombardi è professore all'Università Cattolica, dove insegna Sociologia, Teorie e strumenti dei Media e Crisis Management. Dirige da 15 anni *ITSTIME* - Italian Team for Security, Terroristic Issues & Managing Emergencies (www.itstime.it) e la Scuola di Giornalismo della medesima università. Questa breve nota rimanda ad alcuni testi sulla comunicazione dell'emergenza pubblicati da Marco Lombardi: *Gestione dell'informazione nelle emergenze di massa. Note attorno al caso Chernobyl*, “Studi di sociologia”, 26 (1988); *Tsunami. Crisis management della comunicazione*, Vita e Pensiero, Milano 1993; *La comunicazione dei rischi naturali*, Vita e Pensiero, Milano 2005; *Comunicare nell'emergenza*, Vita e Pensiero, Milano 2005; *Ambiente e rischio: la gestione dei disastri naturali*, in A. Agustoni e altri (cur.), *Sociologia dello spazio, dell'ambiente e del territorio*, F. Angeli, Milano 2007; *La governance della paura*, in *Paradoxa*, 2, 1, (2008); *Vivere col rischio*, in *Aspenia*, maggio, (2011)

“le vittime” è diventato la chiave di accesso per la gestione delle crisi e ha imposto il dovere della prevenzione.

Nel contesto di una emergenza la gestione della comunicazione è cruciale rispetto a due accezioni. La prima declinata in termini di informazione, soprattutto quella veicolata dai mass media e individuata come azione reattiva (di risposta) al manifestarsi della crisi, diventa un nodo cruciale sia per quanto riguarda la ricerca, sia per quanto riguarda le strategie operative a livello istituzionale. La seconda declinata come formazione, specificatamente un'azione pro-attiva (preventiva), è la strategia da perseguire per sviluppare una sub-cultura del rischio, pre-requisito che determina l'accettabilità e la penetrazione di ogni azione volta a ridurre la vulnerabilità sistemica

In generale, l'informazione può essere concepita come una particolare forma di energia estremamente efficace nel definire il livello entropico (grado di ordine/disordine) del sistema (sociale, organizzativo): maggiore quantità e migliore qualità dell'informazione significa incrementare il livello organizzativo del sistema e pertanto ridurre il livello di imprevedibilità. In estrema sintesi, in termini generali si può affermare che anche per i sistemi sociali lo spazio e il tempo (come nella fisica) sono i due parametri che definiscono le situazioni a cui gli individui partecipano. Le crisi rompono il rapporto spazio temporale (la velocità costante con cui muta il sistema sociale) provocando quella sensazione di accelerazione degli eventi che spesso, quando siamo in difficoltà, manifestiamo con affermazioni quali: “fermate il mondo voglio scendere”, “sta accadendo tutto troppo in fretta”,... Ciò è l'esemplificazione della situazione di incertezza, cui è difficile dare senso a quello che accade rispondendo alla domanda “cosa è successo?”, domanda che, seppure data per scontata nella applicazione delle routine, deve emergere a livello di consapevolezza nelle crisi, prima di intraprendere un percorso di azione.

A partire da queste considerazioni, che già mettono al centro i processi comunicativi nella gestione delle crisi, si possono evidenziare alcuni criteri generali, a cui mi limito in questa introduzione.

A livello individuale, il “signor Rossi” in crisi sente la necessità di agire ma non può farlo fino a quando non ha una visione del futuro (“che succede se faccio qualcosa che comunque devo fare?”), cioè dell'esito di un processo incerto e nuovo (la crisi). Pertanto, il sig. Rossi, pur di agire, manipolerà l'informazione di cui è destina-

tario fino a quando questa non sia compatibile con i modelli cognitivi che ha acquisito: si tratta di un processo di adattamento dell'informazione che definisce la situazione fino a rendere compatibile “la realtà” con le attese del sig. Rossi. Non si tratta di un comportamento insulso, al contrario si tratta dell'unico comportamento che permette di agire in scarsità di informazioni e modelli cognitivi. Da qui le due prime generali strategie: promuovere formazione (comunicazione preventiva) perché così il sig. Rossi acquisisce i modelli cognitivi che potrà utilizzare nell'emergenza; poi durante l'emergenza fornire informazione compatibile con i modelli cognitivi del sig. Rossi (la vittima) e non misurata sulla conoscenza di chi la eroga (in genere le istituzioni che soccorrono). Purtroppo, le azioni formative rivolte alla popolazione sono ancora deboli e, soprattutto, troppo spesso i comunicatori durante l'emergenza veicolano messaggi sulla base di quello che loro fanno e non misurati rispetto a quello che il recettore è in grado di ricevere.

Sempre rispetto alle strategie generali, se la situazione di emergenza è caratterizzata dalla rottura della del rapporto spazio tempo, la comunicazione è strutturata e orientata a ristabilire questo rapporto. Per esempio: la comunicazione non è mai “on demand”, ma organizzata “su appuntamento”, secondo una scaletta temporale di erogazione dei messaggi definita dalla fonte. Stabilire che “il prossimo messaggio sarà comunicato tra 15 minuti” – o altro specifico lasso temporale – ha il grande vantaggio di “chiudere l'orizzonte del tempo”, poter contare i minuti con l'orologio tra una comunicazione e l'altra offrendo a ciascuno la possibilità di organizzare l'attesa, sapendo quando termina. Inoltre, essere consapevoli di gestire il tempo e di erogare messaggi compatibili con il destinatario (più che con la fonte) ci permette di risolvere la grande consueta domanda: “quando comincio a comunicare?”. La risposta è “subito”, se sono consapevole che il contenuto della comunicazione risponde al bisogno cognitivo delle vittime e non a quanto la fonte conosce: nell'immediato affermare che “qualcosa è successo e che ce ne stiamo occupando” è una prima risposta all'incertezza, seppure confermando che “qualcosa è successo”, che stabilizza i destinatari e non richiede la comunicazione di informazioni che certamente la fonte già dispone, ma di cui il destinatario in quel momento non ha bisogno.

Infine, l'altro aspetto da considerare è il ruolo che i media hanno: di loro non si può fare a meno, la perva-

sività della comunicazione mediale è tanta e tale che se le istituzioni non accettano il gioco, vengono espropriate dalla gestione della comunicazione da parte dei media, che comunque raccontano, a costo di rilanciare “le voci”. Dunque media e istituzioni di governo sono al centro dei processi comunicativi con una alleanza che deve essere costruita nella normalità: il piano di emergenza di Londra, attuato nel 2005 con gli attacchi terroristici, è stato costruito in anni di lavoro coinvolgendo attorno a un tavolo tutti gli attori dell'emergenza.

Anche nella gestione della comunicazione con i media è importante seguire alcune semplici linee:

- le fonti devono dimostrarsi sempre corrette e oneste;
- le informazioni sono focalizzate su argomenti specifici e non generalizzare;
- si deve prestare attenzione a quanto il pubblico già conosce per elaborare il messaggio, cioè è necessario attenersi ai bisogni del pubblico (cognitivi, lin-

guistici e operativi) e contestualizzare il rischio, cioè comunicarlo rispetto a quanto è successo e in relazione all'ambiente specifico;

- le informazioni sono fornite solo per quanto necessarie a risolvere il nodo decisionale e cognitivo del pubblico secondo uno schema che proponga un'organizzazione gerarchica dell'informazione, in modo che chi cerca una risposta la trovi immediatamente e chi desidera i dettagli sia in grado egualmente di trovarli;
- nel processo comunicativo riconoscere e rispettare i sentimenti e i modi di pensare del pubblico e riconoscere i limiti della conoscenza scientifica, che uno strumento privilegiato della comunicazione del rischio ma non per questo né l'unico né infallibile;
- infine riconoscere l'ampia influenza e gli effetti che il rischio ha sulle dinamiche sociali per essere coscienti delle ricadute ampie che la comunicazione del rischio ha nel sistema sociale.

Tecnosondaggi

Tecnosondaggi di Claudio Brugiapaglia
Via Abbadia, 39 60027 Osimo (AN)
Tel e fax 071 781840 - 3356686573

P. Iva 01511970426 - C.F. BRGCLD68D03A271M
tecnosondaggi@katamail.com - www.tecnosondaggi.it



- SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO
- SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO IN SPAZI RIDOTTI
- SONDAGGI PER MONITORAGGI AMBIENTALI
- PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT
- PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH
- PERFORAZIONI MURATURE CON CAROTATRICE HILTY



- INSTALLAZIONE DI TUBI INCLINOMETRICI
- INSTALLAZIONE DI TUBI PIEZOMETRICI DI VARIO DIAMETRO
- INSTALLAZIONE DI FESSURIMETRI A PARETE
- INDAGINI SISMICHE MASW E HVSR



L'educazione conviene a tutti

Geol. Fabrizio Raffaeli

«L'educazione finanziaria conviene a tutti»

■ I risparmiatori più consapevoli non riducono la redditività degli intermediari. Anzi possono ampliarne il ruolo – sostiene Andrea Beltratti, presidente della Fondazione per l'Educazione finanziaria e al Risparmio (Feduf) – «perché rende più riconoscibile la consulenza e il valore che può dare. A fronte di buoni consigli il risparmiatore è meglio disposto a riconoscere un prezzo. Trova e paga un valore che invece non c'è nella custodia dei depositi sul conto corrente, che non rende più niente dopo aver reso poco negli scorsi anni».

Come descriverebbe il risparmiatore medio italiano?

Ognuno è frutto della sua storia, gli italiani sono grandi risparmiatori, non amano il rischio ma nello stesso tempo, almeno in parte, sono attratti da rendimenti che portano con sé del cattivo rischio. Sono attratti dal mattone, faticano a cogliere la necessità di una pianificazione per la famiglia e previdenziale. Alcuni tratti sono tipicamente nostri, altri si ritrovano in tutti Paesi.

Plus Sole 24 Ore 29/11/2014

La società moderna sta evolvendo con una velocità spaventosa ed in questa trasformazione continua spesso ci si trova costretti a dover modificare le proprie abitudini, anche improvvisandosi esperti delle più svariate tematiche. Ma la conoscenza, pur disponibile facilmente, va gestita con saggezza e preparazione e solo chi l'ha fatta sua veramente potrà divulgarla in maniera efficace e positiva.

Ho colto l'occasione di una mail giratami da un promotore e relativa al concetto di "educazione finanziaria", per esporre alcune considerazioni che ritengo valide per molti altri settori professionali.

L'educazione di cui si parla, intesa come processo attraverso il quale si possono modificare, con stimoli esterni deliberati in modo organizzato, i comportamenti intellettuali e pratici di singoli soggetti o gruppi di essi, è stata riportata da un importante quotidiano economico nazionale durante la trattazione di alcune problematiche connesse con l'erogazione di servizi di consulenza finanziaria. Dalla lettura dell'intero articolo si comprende come l'utente, quando ben informato sui rischi e sulle opportunità da utilizzare, sia in grado di accettare più facilmente un aggravio dei costi connessi con la consulenza offerta da un professionista.

Ma: "Fino dove è possibile considerare adeguato il compenso di un professionista?"

Rimane chiaro a tutti che se dovessimo discutere di problematiche di salute, di previdenza o di finanza personale, ognuno di noi attribuirebbe un significato certamente falsato al compenso richiesto dal consulente, per il solo fatto che tali problematiche le riteniamo molto più importanti di altre.

Ma cosa accadrebbe se invece di un medico, ci trovas-

simo di fronte una figura considerata erroneamente di minore importanza?

Il problema sta nel rapporto tra costi sostenuti e benefici ottenuti e, soprattutto, al peso che siamo in grado di attribuire ai benefici. Se chiamassimo un idraulico per sostituire il tubo del gas interno al fabbricato, il costo per il suo intervento sarebbe percepito in maniera diversa a seconda che si consideri la banale sostituzione del tubo oppure si valutino anche i rischi del mancato intervento.

Nella "Geologia" valgono le stesse considerazioni, con risvolti interessanti anche sulle questioni deontologiche della categoria.

Ognuno di noi, durante il proprio operare quotidiano, ha contemporaneamente il compito di educare e di esprimere la totale professionalità in quello che fa, ricordando che solo se riuscirà nell'intento di far comprendere l'importanza delle proprie azioni, riuscirà anche ad esigere il giusto compenso.

Forse era anche questo uno dei principi morali che avrebbero dovuto compensare la scomparsa dei minimi tariffari, ma mentre per alcune categorie professionali la società si è manifestata pronta a ragionare in termini di "valore aggiunto" di una certa prestazione, per i geologi tanta prontezza è sempre mancata. E la colpa è soprattutto nostra e della incapacità individuale di far comprendere ai nostri interlocutori i rischi di approcci semplicistici e fugaci, spesso fini a se stessi.

Ecco perché sarà sempre più importante educare ed elevare ognuno verso termini di conoscenza più importanti, tali da permettere il giusto apprezzamento del nostro operato e, perché no, il giusto compenso professionale.

PRINCIPALI ATTIVITA' DEL CONSIGLIO DALL'INSEDIAMENTO (SETTEMBRE 2013) AL 2014

Delle delibere si riassumono il processo di approvazione e gli obiettivi finali.

Esse sono pubblicate ad istruttoria definitiva, dando atto, qualora necessario, di eventuali percorsi deliberativi intermedi.

Delibera n. 118 del 19/09/2013

In merito alla Circolare del GNG n.361 (Istituzione del Consiglio di Disciplina Territoriale), il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, considerato che nessuno dei due geologi iscritti all'Albo B può candidarsi in quanto iscritti da meno di 5 anni e che uno di loro è già Consigliere dell'Ordine Regionale, delibera all'unanimità che il Consiglio di Disciplina sia costituito da n. 3 componenti di cui uno non iscritto all'Albo ed esperto in materia legale, e altri due iscritti all'Albo A da almeno 5 anni.

Delibera n. 124 del 27/09/2013

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche delibera all'unanimità di fissare i seguenti importi per le quote di iscrizione per l'anno 2014:

- quota annuale Iscritti Albo Professionale - sezione A e B: € 250,00
- quota annuale iscritti Elenco Speciale - sezione A e B: € 170,00
- quota annuale Albo Professionale - sezione A e B per i primi 3 anni successivi al primo anno di iscrizione: € 210,00
- quota annuale Elenco Speciale - sezione A e B per i primi 3 anni successivi al primo anno di iscrizione: € 160,00
- quota annuale Albo Professionale ed Elenco Speciale - sezione A e B per il primo anno di iscrizione: € 160,00.

Inoltre il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche delibera all'unanimità di fissare i seguenti importi per i diritti di segreteria:

- tassa di iscrizione Albo Professionale - sezione A e B ed Elenco Speciale - sezione A e B: € 25,00
- tassa per il rilascio di certificati: € 5,00
- tassa per il rilascio di albo degli Iscritti: € 10,00
- tassa di vidimazione delle parcelle: 2,50%
- tassa di liquidazione delle parcelle: 2,50%
- tassa per il visto preventivo delle parcelle: 0,70%

Infine il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche delibera all'unanimità che l'iscrizione successiva ad una cancellazione non dà diritto alle agevolazioni relative alla quota di prima iscrizione. Pertanto:

- € 25,00 tassa di iscrizione e € 250,00 quota annuale - Albo Professionale - sezione A e B
- € 25,00 tassa di iscrizione e € 170,00 quota annuale - Elenco Speciale - sezione A e B.

Delibera n. 125 del 27/09/2013

DEFINIZIONI COMMISSIONI

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche approva all'unanimità la seguente composizione relativa alla rivista *Geologi Marche*:

Direttore responsabile: Andrea PIGNOCCHI

Responsabile di redazione: Fabio LATTANZI

Comitato di redazione: Sara PRATI, Cinzia MARUCCI, Daniele MERCURI, Fabio VITA, Paola PINO D'ASTORE, Cesare BISICCIA, Fabio LATTANZI, Marco MATERAZZI, Filippo PISCAGLIA, Maurizio CICCARELLI

Comitato Scientifico: Piero FARABOLLINI, Gilberto PAMBIANCHI, Mario TRAMONTANA

Elenco commissioni e componenti:

Commissione APC: Coordinatore: Andrea PIGNOCCHI

Sottocommissione APC per richieste accreditamento corsi e/o patrocinio: Filippo PISCAGLIA - Cesare BISICCIA

Sottocommissione APC per verifica crediti iscritti: Andrea PIGNOCCHI - Cinzia MARUCCI

Sottocommissione APC per organizzazione corsi: Fabio LATTANZI - Marco MATERAZZI

Commissione Parcelle: Coordinatori: Sara PRATI - Fabio LATTANZI; Daniele MERCURI per le Province di Ancona e Pesaro Urbino; Paola PINO D'ASTORE per le Province di Macerata e Ascoli Piceno

Delegato Commissione Regione Marche ANCI ORG Marche per la MZS III annualità: Andrea PIGNOCCHI

Commissione Governo del territorio: Cesare BISICCIA - Fabio VITA - Paola Pia PINO D'ASTORE

Commissione Coordinamento Protezione Civile OO.RR.: Michele GLIASCHERA (Coordinatore) - Marco MATERAZZI - Daniele MERCURI

Commissione Rapporti Università: Andrea PIGNOCCHI (Coordinatore) - Fabio LATTANZI - Marco MATERAZZI - Cesare BISICCIA - Filippo PISCAGLIA

Comitato Provinciale Protezione Civile Ascoli Piceno: Cinzia MARUCCI

Comitato Provinciale Protezione Civile Fermo: Daniele MERCURI

Commissione Interregionale NTC 2008: Daniele MERCURI (Coordinatore) - Maurizio CECCARELLI - Cesare BISICCIA

Commissioni S.U.A.P.: Sanità Maurizio CECCARELLI; Urbanistica ed Ambiente: Paola Pia PINO D'ASTORE; Attività produttive: Sara PRATI; Informatico: Fabio LATTANZI; Giuridico: Fabio VITA.

Gestione del sito dell'Ordine Regionale: Marco BRUNELLI - Fabio LATTANZI (Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche delega il collega Marco Brunelli alla gestione del sito sulla base della sua esperienza passata e della sua disponibilità).

Delibera n. 126 del 22/10/2013

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, sulla base del regolamento per la designazione dei componenti i **Con-**

sigli di disciplina territoriali e nazionali dell'Ordine dei Geologi, a norma dell'art. 8, commi 1 e 3 del decreto del Presidente della Repubblica 7 agosto 2012, n. 137, pubblicato sul bollettino ufficiale del Ministero della Giustizia, Anno CXXXII – numero 23 del 15 dicembre 2012 e della delibera n. 118 del 19/09/2013 del Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, considerate le candidature pervenute entro i tempi utili (10 ottobre 2013), ha designato i seguenti nominativi: Geol. Piergiacomo BEER - Geol. Paolo BUSDRAGHI - Geol. Luigi MORGONI - Geol. Lorenzo PUCA - Avv. Maurizio MIRANDA - Avv. Giacomo CURZI

Delibera n. 136 del 12/11/2013

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, su proposta del Presidente geol. Andrea Pignocchi che informa delle candidature dei Consiglieri geol. Fabio Lattanzi e geol. Paola Pino D'Astore, dopo ampia discussione, delibera all'unanimità di proporre come candidato alla Commissione APC del Consiglio Nazionale Geologi, il Consigliere geol. Fabio LATTANZI.

Delibera n. 148 del 29/11/2013

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche approva la lettera di sollecito da inviare ai colleghi non in regola con il pagamento delle quote d'iscrizione.

Delibera n. 153 del 29/11/2013

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, dopo ampia discussione, approva all'unanimità la proposta del Presidente geol. Andrea Pignocchi, derivante da un confronto con alcuni componenti del CNG, di organizzare un convegno nazionale da tenersi nelle Marche nel settembre 2014, avente come argomento il rischio sismico.

Delibera n. 167 del 10/12/2013

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, sentito il Tesoriere geol. Daniele Mercuri approva all'unanimità il Bilancio preventivo 2014 che costituisce in tutte le sue parti allegato alla presente deliberazione.

Delibera n. 07 del 13/01/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, su proposta del Segretario geol. Cinzia Marucci che riferisce dei contatti avvenuti con il Sindaco e il Segretario del Comune di San Benedetto del Tronto, delibera all'unanimità di proporre quale sede del Convegno nazionale sul Rischio sismico, il Palariviera di San Benedetto del Tronto che dispone di due sale di una capacità, rispettivamente, di 387 posti e di 1000 posti. Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche individua i seguenti argomenti da trattare nel corso del convegno: aspetti tecnici, aspetti normativi finanziari, comunicazione, esperienze internazionali, prevenzione e gestione delle emergenze; stabilisce inoltre che tutti i componenti del Consiglio fanno parte della Commissione organizzativa del Convegno e che l'attività di coordinamento verrà svolta dal Presidente geol. Andrea Pignocchi, dal Segretario geol. Cinzia Marucci e dal Consigliere geol. Fabio Lattanzi.

Delibera n. 08 del 13/01/2014

Il Presidente geol. Andrea Pignocchi dà lettura dei nominativi comunicati dalla Presidenza del Tribunale di Ancona relativamente ai componenti del Consiglio di Disciplina dell'Ordine dei Geologi delle Marche: geol. Paolo BUSDRAGHI, geol. Luigi MORGONI, Avv. Giacomo CURZI; il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, prende atto delle suddette nomine e decide di comunicarle al CNG e ai tre soggetti nominati, nonché di pubblicarle sul sito istituzionale di questo Ordine.

Delibera n. 31 del 13/02/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, in merito alla proposta di convenzione per l'assicurazione di responsabilità civile professionale, delibera di procedere con la convenzione con Capozucca Insurance.

Delibera n. 39 del 24/02/2014

Convocazione per insediamento Consiglio di disciplina – adempimenti; Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche prende atto che è stata convocata dal componente designato dal Tribunale di Ancona geol. Luigi MORGONI, membro con maggiore anzianità di iscrizione all'Ordine, la riunione di insediamento del Consiglio di disciplina regionale in data 7 marzo p.v. alle ore 9,30 presso la sede dell'Ordine in C.so Garibaldi, 28 – Ancona.

Delibera n. 58 del 26/03/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche delibera all'unanimità di trasmettere al Consiglio di Disciplina le pratiche relative ai colleghi che non hanno adempiuto all'assolvimento dell'APC per il triennio 2008-2010

Delibera n. 72 del 17/04/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, su proposta del Presidente geol. Andrea PIGNOCCHI che ha ritenuto inizialmente di demandare al Consigliere geol. Fabio VITA di presenziare al RET (Regolamento Edilizio Tipo) a causa di propri impegni pregressi, delibera all'unanimità di delegare il Consigliere geol. Fabio VITA in via definitiva al tavolo di trattazione.

Delibera n. 100 del 10/06/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, su proposta del Consigliere geol. Marco MATERAZZI, delibera all'unanimità di dare disponibilità alle Università per tenere corsi di preparazione all'esame di stato inerenti gli aspetti più pratici della professione di geologo da tenersi nelle sedi di Camerino e Urbino.

Delibera n. 105 del 10/06/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche all'unanimità ratifica la lettera inviata alla Regione Marche contenente la verifica della regolarità APC degli incaricati per gli studi di microzonazione sismica III annualità.

Delibera n. 111 del 24/06/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, preso atto che nella Commissione per l'aggiornamento e la revisione del prezzario regionale è già presente, per la categoria dei

geologi, la Dott.ssa Gigliola Alessandrini, su proposta del Presidente geol. Andrea Pignocchi, delibera di riconfermare la Dott.ssa Alessandrini affiancandola al Consigliere geol. Fabio Vita.

Delibera n. 112 del 24/06/2014

Il Tesoriere geol. Daniele Mercuri illustra il bilancio consuntivo al 31/12/2013. Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche approva all'unanimità il bilancio consuntivo 2013 che costituisce parte integrante della presente deliberazione.

Delibera n. 118 del 24/06/2014

Il Consiglio, su proposta del Presidente geol. Andrea Pignocchi, ratifica all'unanimità la creazione della pagina Facebook ufficiale dell'Ordine dei Geologi delle Marche.

Delibera n. 123 del 10/07/2014

La Commissione APC, composta dal Presidente geol. Andrea Pignocchi, dal Segretario geol. Cinzia Marucci e dai Consiglieri geol. Filippo Piscaglia e geol. Cesare Bisiccia si è riunita in data 20.06.2014 per la verifica della documentazione pervenuta dagli iscritti relativa all'APC. Il verbale della riunione è parte integrante della presente deliberazione. Dal controllo effettuato risultano colleghi inadempienti e colleghi che non hanno provveduto a inviare la documentazione richiesta, per un totale di n. 243 iscritti. Risultano inoltre 35 richieste di deroghe il cui elenco è parte integrante della presente deliberazione. Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche all'unanimità approva le deroghe e decide di inviare due differenti lettere di sollecito: una indirizzata ai colleghi che, dalla documentazione fornita e da quella in possesso dalla segreteria, non raggiungono i 50 crediti previsti, l'altra indirizzata a coloro che non hanno provveduto a inviare la documentazione necessaria. Il Consiglio, inoltre, delibera all'unanimità di rilasciare a chi ha adempiuto all'obbligo APC per il triennio 2011/2013 un attestato di regolarità e delega il Consigliere geol. Fabio Vita a predisporre l'attestato di cui sopra.

Delibera n. 125 del 10/07/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, su proposta del Presidente geol. Andrea Pignocchi, delibera all'unanimità di pubblicare sul sito l'elenco degli incaricati della MZS terza annualità, come da elenco ufficiale inviati dalla Regione Marche. Il Presidente propone inoltre di convocare in occasione della prossima seduta di consiglio, tutti i colleghi iscritti all'Ordine dei Geologi delle Marche che hanno presentato un'offerta al ribasso.

Delibera n. 148 del 5/09/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, sentito il Segretario geol. Cinzia Marucci che illustra il lavoro svolto per l'organizzazione del Convegno Nazionale CNG/ORG Marche di San Benedetto del Tronto, comprese le attività organizzate al contorno (conferenza stampa, mostre, gite, ecc.), approva all'unanimità il programma definitivo del convegno dell'11 e 12 settembre p.v. e la locandina delle mostre collegate che sono parte integrante della presente deliberazione. Il Presidente geol. Andrea Pignocchi informa

che si è già provveduto ad inoltrare la convocazione della Conferenza dei Presidenti ai Presidenti degli Ordini regionali. Il Consiglio prende atto e all'unanimità approva.

Delibera n. 158 del 25/09/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, in adeguamento a quanto disposto dall'art. 4, punto 1, della legge 12/11/1990 n°339 e dall'art. 9, punto 9 della legge 03/02/1963 n°112, delibera all'unanimità di fissare i seguenti importi per le quote di iscrizione e i diritti di segreteria per l'anno 2015:

- quota annuale Iscritti Albo Professionale - sezione A e B: € 250,00
- quota annuale iscritti Elenco Speciale - sezione A e B: € 170,00
- quota annuale Albo Professionale - sezione A e B per i primi 3 anni successivi al primo anno di iscrizione: € 210,00
- quota annuale Elenco Speciale - sezione A e B per i primi 3 anni successivi al primo anno di iscrizione: € 160,00
- quota annuale Albo Professionale ed Elenco Speciale - sezione A e B per il primo anno di iscrizione: € 160,00.

Inoltre il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche delibera all'unanimità di fissare i seguenti importi per i diritti di segreteria:

- tasso di iscrizione Albo Professionale - sezione A e B ed Elenco Speciale - sezione A e B: € 25,00
- tasso per il rilascio di certificati: € 5,00
- tasso per il rilascio di albo degli Iscritti: € 10,00
- tasso di vidimazione delle parcelle: 2,50%
- tasso di liquidazione delle parcelle: 2,50%
- tasso per il visto preventivo delle parcelle: 0,70%

Infine il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche delibera all'unanimità che l'iscrizione successiva a una cancellazione non dà diritto alle agevolazioni relative alla quota di prima iscrizione. Pertanto:

- € 25,00 tasso di iscrizione e € 250,00 quota annuale - Albo Professionale - sezione A e B
- € 25,00 tasso di iscrizione e € 170,00 quota annuale - Elenco Speciale - sezione A e B.

Delibera n. 166 del 16/10/2014

Deroghe all'obbligo di aggiornamento professionale continuo - triennio 2011-2012-2013

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, esaminate la documentazione pervenuta, accoglie, in applicazione da quanto previsto dagli articoli 2 e 5 del regolamento APC vigente nel periodo di riferimento, le richieste di deroga all'obbligatorietà dell'attività di aggiornamento professionale continuo relativa al triennio 2011-2012-2013 degli iscritti il cui elenco è parte integrante della presente deliberazione.

Delibera n. 178 del 06/11/2014

Legge 6 novembre 2012 n. 190 - d.l. 14 marzo 2013, n. 33 - legge 11 agosto 2014, n. 114 (in materia di Prevenzione della Corruzione e Trasparenza) - adempimenti;

visto e premesso che

.....

delibera

- 1) di nominare Responsabile della prevenzione della corruzione il Consigliere dott. geol. Filippo Piscaglia, nato a Novafeltria il 23 maggio 1980;
- 2) di nominare Responsabile della trasparenza il Segretario dott. geol. Cinzia Marucci, nata ad Ascoli Piceno il 22 settembre 1965;
- 3) di adottare il Piano Triennale di Prevenzione della Corruzione (PTPC) per il triennio 2014 – 2016, contenente il Programma Triennale per la Trasparenza e l'Integrità (PTTI) ed il Codice di comportamento dei dipendenti, nella versione riportata nel documento allegato alla presente delibera, divenendone parte integrante e sostanziale;
- 4) di adottare il Codice disciplinare nella versione riportata nel documento allegato alla presente delibera, divenendone parte integrante e sostanziale;
- 5) di individuare L'Ufficio Procedimenti Disciplinari, nell'Ufficio di Segreteria con la collaborazione dell'avv. Maurizio Miranda, considerata la propria struttura organizzativa e il ridotto numero di risorse umane disponibili;
- 6) di avviare le azioni per porre in essere tutti gli adempimenti procedurali di cui all'articolo 14 del decreto legislativo 27 ottobre 2009, n. 150 ("Attuazione della legge 4 marzo 2009, n. 15, in materia di ottimizzazione della produttività del lavoro pubblico e di efficienza e trasparenza delle pubbliche amministrazioni"), come indicato nella deliberazione dell'ANAC n. 12 del 27 febbraio 2013, ai fini dell'individuazione e della nomina dell'Organismo Indipendente di Valutazione (OIV).

Delibera n. 183 del 21/11/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, sulla base di quanto previsto dal Regolamento per la designazione dei componenti i Consigli di disciplina territoriali e nazionali dell'Ordine dei Geologi, tenuto conto che non essendo pervenute altre candidature per la designazione dei membri supplenti del Consiglio di Disciplina dell'Ordine dei Geologi delle Marche e in osservanza all'art. 6 comma 3, sentito il Presidente geol. Andrea Pignocchi che propone, sulla base delle conoscenze e dell'esperienza professionale, i seguenti nominativi: Marco BRUNELLI, Daniele FARINA, Enzo FRANCHINI, Fabrizio IOIÒ, Marco LANCIONI, Marco MANFREDI, approva all'unanimità.

Delibera n. 195 del 11/12/2014

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi delle Marche, sentito il Tesoriere geol. Daniele Mercuri che, alla presenza della Consulente dott.ssa Spaccapaniccia, illustra il bilancio in oggetto, dopo ampia discussione, approva all'unanimità il Bilancio preventivo 2015 che è parte integrante della presente deliberazione.

AGGIORNAMENTI ALBO

ISCRIZIONI

22/10/2013: Francesco VITI - n°905 - A.P. - Sez. A; Michele GASPARINI - n°906 - A.P. - Sez. A

13/02/2014: Alessia PATRIGNANI - n°908 - A.P. - Sez. A; Danilo MARCOLINI - n°909 - A.P. - Sez. A

24/02/2014: Umberto GRECHI - n°910 - A.P. - Sez. A

06/03/2014: Fabio CATALDI - n°912 - A.P. - Sez. A

26/03/2014: Paride GIORDANI - n°913 - A.P. - Sez. A; Silvia VALENTINI - n°914 - A.P. - Sez. A; Giuseppe PASQUINI - n°915 - A.P. - Sez. A.

17/04/2014: Fabrizio BENDIA - n°5 - A.P. - Sez. B; Matteo POMPEI - n°916 - A.P. - Sez. A.

10/06/2014: Sergio MARCHETTI - n°917 - A.P. - Sez. A; Francesco BERNABELI - n°918 - A.P. - Sez. A; Paolo BAS-TIANI - n°919 - A.P. - Sez. A.

24/06/2014: Manuel FRANCESCHELLI - n°920 - A.P. - Sez. A; Carla CIVARDI - n°921 - A.P. - Sez. A.

RIAMMISSIONI

30/01/2014: Pietro DOMINICI - n°697 - A.P. - Sez. A (sospeso dal 11/04/2013 al 30/01/2014)

CANCELLAZIONI

19/09/2013: Giuseppe DATTILO - ex n°10 - A.P. - Sez. A; Vittorio SCISCIANI - ex n°73 - E.S. - Sez. A per trasferimento all'OGR Abruzzo

12/11/2013: Franco CAVAZZANA - ex n°49 - A.P. - Sez. A

29/11/2013: Daniela GRASSELLI - ex n°868 - A.P. - Sez. A; Gianluca SQUADRONI - ex n°419 - A.P. - Sez. A

13/01/2014: Umberto NICO - ex n°82 - E.S. - Sez. A; Mari-lena SADORI - ex n°126 - A.P. - Sez. A

30/01/2014: Pietro DOMINICI - ex n°697 - A.P. - Sez. A; Marcello PRINCIPI - ex n. 115 - E.S. - Sez. A; Mario SMARGIASSO - ex n. 52 - E.S. - Sez. A; Luigi DIOTAL-LEVI - ex n. 110 - E.S. - Sez. A; Francesco VIGLIONE - ex n. 74 - E.S. - Sez. A; Gianluca MESSINA - ex n. 768 - A.P. - Sez. A; Mauro QUACQUARINI - ex n. 630 - A.P. - Sez. A; Fabio FIORANELLI - ex n. 679 - A.P. - Sez. A; Marco ANCILLOTTI - ex n. 417 - A.P. - Sez. A

13/02/2014: Maurizio CECCARELLI - ex n°4 - A.P. - Sez. B; Marco CONFALONE - ex n°395 - A.P. - Sez. A;

Egisto PANICHI - ex n°656 - A.P. - Sez. A

01/08/2014: Roberto GERBONI - ex n°317 - A.P. - Sez. A

05/09/2014: Alfredo LEONARDI - ex n°284 - A.P. - Sez. A

21/11/2014: Giovanni PRADELLA - ex n°555 - A.P. - Sez. A; Stefano TAMBURRI - ex n°723 - A.P. - Sez. A

11/12/2014: Patrizia ALESSANDRI - ex n°178 - A.P. - Sez. A; Paolo MARCHETTI - ex n°73 - E.S. - Sez. A

TRASFERIMENTI

13/01/2014: Mario Luigi RAINONE - n°55 - E.S. - Sez. A all'O.G.R. Abruzzo; Massimo DEL PRETE da A.P. (ex n°604) a E.S. Sez. A (n° 116)

30/01/2014: Endro MARTINI - n°907 - A.P. - Sez. A (dall'O.G.R. Umbria)

06/03/2014: Donato SPENNACCHIO - n°911 - A.P. - Sez. A (dall'O.G.R. Umbria)

16/10/2014: Matteo MICHELI - n°897 - A.P. - Sez. A all'O.G.R. Abruzzo

