

STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA IN ALCUNI COMUNI DEL LAZIO FINANZIATI CON L'OPCM 3907/2010: ANALISI DELLA METODOLOGIA E PRIME CONSIDERAZIONI

A. Colombi¹, E. Di Loreto¹, A. Orazi¹, G. Scarascia Mugnozza², S. Martino², L. Salvatori³, M. Saroli⁴, M. Albano⁴, G. Martini⁵, A. Paciello⁵, S. Paolini⁵, A. Peloso⁵, V. Verrubbi⁵

1 Regione Lazio, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile, Area Difesa del Suolo

2 Dipartimento di Scienze della Terra, Università "Sapienza" di Roma.

3 Dipartimento della Protezione Civile, Roma; CERI (Centro Ricerca Previsione, Prevenzione Rischi Geologici), Valmontone.

4 Dipartimento di Meccanica, Strutture, Ambiente e Territorio, Università degli Studi di Cassino

5 ENEA-Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, CR Casaccia e Frascati.

Introduzione. A seguito dell'emanazione delle "Linee guida per l'utilizzo degli Indirizzi e Criteri negli Studi di Microzonazione Sismica nella Regione Lazio in applicazione dell'OPCM n.

3907/2010 e della DGR Lazio n. 387/09” (DGR Lazio n. 545/10), la Regione Lazio ha predisposto un programma di studi di Microzonazione Sismica su alcuni comuni pilota del proprio territorio.

In quest’ambito, la Regione Lazio ha sottoscritto specifiche Convenzioni con:

- a. il Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università “Sapienza” di Roma per la realizzazione del Livello 1 di MS nei Comuni di Alvito, Cassino, Sora, Rieti e del Livello 3 di MS nel Comune di Alvito;
- b. l’ENEA UTPRA-PREV per la realizzazione del Livello 1 di MS nei Comuni di Borgo Velino, Fiamignano, Gallinaro, Isola del Liri, Petrella Salto.

Per una migliore organizzazione del lavoro, viste le pregresse esperienze sinergiche tra Regione Lazio, DST-Roma “Sapienza” ed ENEA in attività di Microzonazione Sismica (studi commissionati dalla Regione in alcuni Comuni di interesse regionale e il Progetto di MS dell’area aquilana – macroarea 8: Conca di Roio), è stato deciso di istituire un unico Gruppo di Lavoro, denominato MS LAZIO, e di procedere con linee di attività parallele per tutti i Comuni sopra menzionati, relative alla raccolta e interpretazione delle indagini pregresse, alla caratterizzazione geologica tecnica, alla esecuzione di nuove indagini geofisiche e alla definizione del modello geologico locale.

Allo stato attuale delle attività per l’analisi di Livello 1 di MS, sono emerse alcune problematiche relative: alla catalogazione delle indagini pregresse; all’influenza della pendenza dei versanti nella definizione delle Zone Stabili; alla definizione di Zone Stabili nel caso di affioramento del substrato geologico con spessore rilevante ma con velocità delle onde di taglio inferiore a 800 m/s. Di seguito si descrivono nel dettaglio le considerazioni in merito alle tematiche affrontate nella realizzazione degli studi di MS:

Attività di raccolta e catalogazione delle indagini pregresse

Analisi della metodologia. In applicazione degli ‘Standard di rappresentazione e archiviazione informatica’ elaborati dalla Commissione Tecnica per il monitoraggio degli studi di Microzonazione Sismica istituita presso il Dipartimento della Protezione Civile (CTMS, 2010), si è proceduto alla progettazione di un RDBMS (Relational Database Management System) di tipo “Spaziale”. A tal fine si è optato, per le caratteristiche offerte, per la tipologia di “data-container” quale è il GeoDataBase ESRI.

Nelle specifiche tecniche per la redazione in ambiente GIS degli elaborati cartografici, relativamente alle indagini geologiche, geotecniche e geofisiche, sono previste gerarchizzazioni del tipo di dato (differenti a seconda che si tratti di indagini puntuali o lineari) che partendo da un file ‘Sito’ in formato shape (.shp) relazionano attraverso un campo “chiave” ed un costrutto SQL di tipo JOIN, le entità cartografiche di tipo puntuale o lineare con la relativa tabella “Sito”. Conseguentemente altri campi “chiave” relazionano la tabella delle Indagini sui siti alla tabella Sito, ed in cascata, la tabella dei Parametri relativi alle Indagini svolte sui siti alla tabella “Indagini.

Prime considerazioni. Sono state riscontrate alcune inesattezze presenti nello Standard (CTMS, 2010), debitamente comunicate e recepite dalla Commissione Tecnica, ad esempio relative a carenze logiche di collegamento tra le diverse tabelle mediante le diverse ‘Chiavi’ (pkey_) appositamente predisposte. Nonostante il GeoDataBase abbia permesso di archiviare dati spaziali, alfanumerici e gli oggetti logici che descrivono le relazioni tra gli stessi (sia di tipo SQL, strettamente legati al dato alfanumerico, sia di tipo Topologico, strettamente legati al dato cartografico), la procedura di catalogazione delle informazioni geologico-tecniche e geofisiche risulta decisamente complessa e onerosa in termini di tempo.

Definizione delle Zone Stabili – influenza delle pendenze del rilievo

Analisi della metodologia. Sia in Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (GdL MS, 2008) sia nelle Linee Guida della Regione Lazio (DGR Lazio n. 545/10), si definiscono Zone Stabili le aree nelle quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura vale a dire aree ove affiora il substrato geologico con morfologia pianeggiante o poco inclinata (pendii con inclinazione inferiore a circa 15°), con riferimento ai suoli di Categoria A delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC, 2008). D’altra parte, se si procede con il successivo livello di approfondimento (Livello 2) per le Zone Stabili suscettibili di amplificazioni locali, la quantificazione numerica semplifi-

REGIONE
LAZIOSAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Comune di Alvito (FR)

Carta geologico tecnica per gli studi di MS

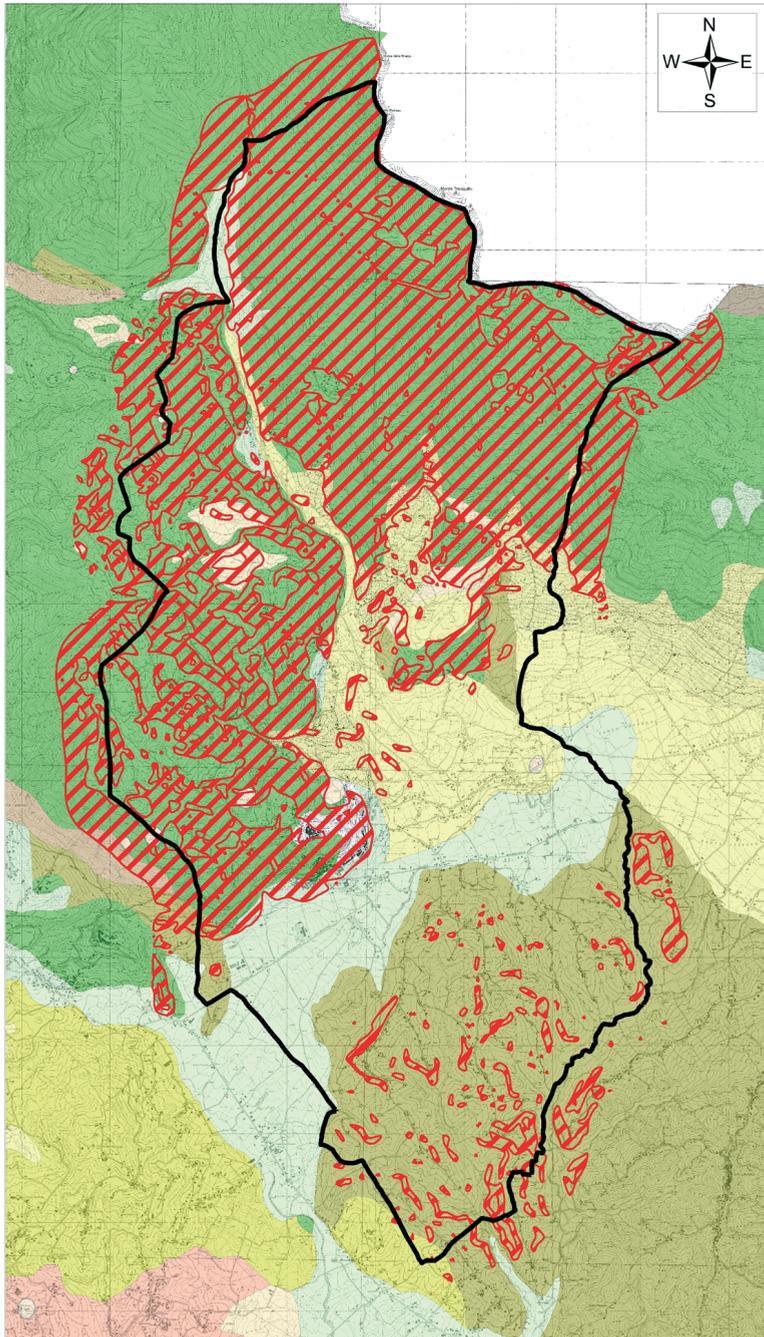


Fig. 1 - Carta geologico-tecnica per gli studi di microzonazione sismica del Comune di Alvito (FR).

cata degli effetti locali ottenuta mediante abachi separa nettamente:

- 1 le amplificazioni legate a effetti litostratigrafici, ottenibile sulla base delle caratteristiche geologico tecniche e geofisiche dei depositi affioranti;
- 2 le amplificazioni da effetti topografici in rilievi acclivi con una pendenza maggiore di 15° e un'altezza del rilievo maggiore di 30 m o la presenza di scarpate e creste.

Prime considerazioni. Nel caso del Comune di Alvito, se si ragiona in termini litostratigrafici, le aree ove emerge il substrato carbonatico (in verde nella Fig. 1) andrebbero classificate come Zone Stabili (ad esclusione delle aree ad alta fratturazione). Al contrario, sovrapponendo alla geologia le aree con inclinazione del pendio $\geq 15^\circ$, risulta che la quasi totalità del substrato geologico deve essere classificata come suscettibile di amplificazione topografica. Questa situazione è riscontrabile praticamente in tutti i Comuni della fascia pedemontana laziale. La ricaduta pratica di questa situazione è estremamente significativa, dal momento che la Normativa regionale (DGR Lazio n. 545/10) indica, per i Comuni classificati in Zona Sismica 1, l'obbligatorietà dell'esecuzione del Livello 3 di MS nelle Zone stabili suscettibili di amplificazione vietando l'uso delle procedure semplificate previste per il Livello 2, con notevoli aggravii in termini economici per gli Enti Locali interessati.

Definizione delle Zone Stabili – affioramento del substrato con Vs < 800 m/s

Analisi della metodologia. Un ulteriore problema metodologico è sorto nell'affrontare il caso di affioramenti del substrato geologico caratterizzato da velocità delle onde di taglio stimabili inferiori-



REGIONE LAZIO



Comune di Gallinaro (FR)

Carta geologico tecnica per gli studi di MS

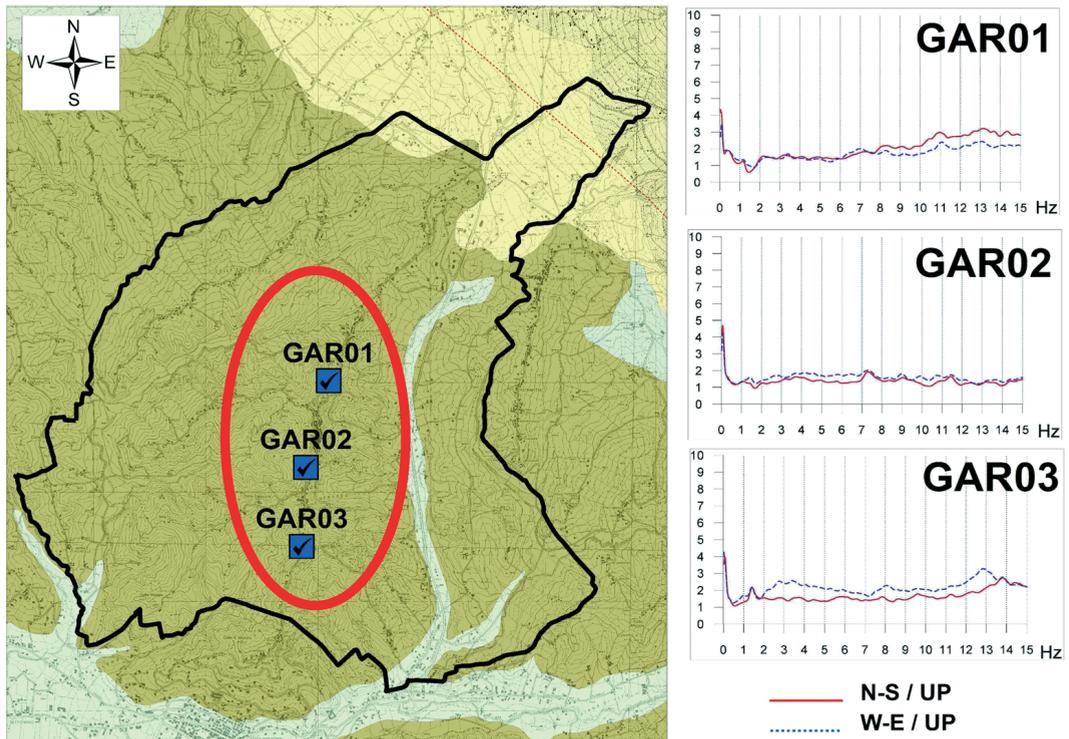


Fig. 2 - Carta geologico-tecnica per gli studi di microzonazione sismica del Comune di Gallinaro (FR).

ri agli 800 m/s e assenza di potenziali contrasti di impedenza sismica significativi.

Prime considerazioni. Nel caso del Comune di Gallinaro (Fig. 2) la maggior parte del territorio è interessato dall'affioramento della Formazione Marnoso-arenacea, per la quale è ipotizzabile uno spessore dell'ordine del centinaio di metri e Vs che possono localmente scendere al di sotto degli 800 m/s.

Le misure di rumore ambientale eseguite con acquisitore Reftek e sensori Lennartz su affioramenti della Formazione Marnoso-arenacea non indicano la presenza di picchi significativi nei grafici HVSR (vedi grafici a destra in Fig. 2) e porterebbero a considerare questi litotipi come bedrock sismico. La stretta applicazione della definizione di Aree stabili a questa litologia comporterebbe la necessità di approfondire la sua caratterizzazione dinamica con misure, ad esempio di tipo MASW, regolarmente distribuite sul territorio in modo da evidenziare le aree nelle quali la Vs scende al di sotto della soglia di 800 m/s, anche se le evidenze sperimentali con la tecnica HVSR tende a far escludere la presenza di significativi contrasti di impedenza sismica e, quindi, possibili fenomeni di amplificazione sismica locale.

Conclusioni. Da quanto emerso dagli studi di MS condotti dal gruppo di lavoro MS LAZIO la stretta applicazione degli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica e della DGR Lazio n. 545 del 26 novembre 2010 può determinare situazioni che impongono Livelli di MS successivi anche laddove sarebbe possibile definire, attraverso dati sperimentali e oggettivi, queste aree come Zone Stabili. Pertanto, scelte basate su dati tecnici che consentano di individuare univocamente zone stabili non amplificative, potrebbero determinare un minore aggravio di costi per le Amministrazioni Locali con conseguente ottimizzazione delle risorse verso situazioni oggettivamente e realmente suscettibili di amplificazione sismica.

Bibliografia

- CTMS; 2010. Standard per l'informatizzazione degli studi di Microzonazione Sismica - Specifiche tecniche per la redazione in ambiente GIS degli elaborati cartografici della Microzonazione Sismica.
http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/STANDARD_CTMS_V1_4.pdf
- DGR Lazio n. 545/10. Delibera di Giunta Regionale Lazio n. 545 del 26 Novembre 2010 "Approvazione delle Linee Guida per l'utilizzo degli Indirizzi e Criteri generali per gli studi per gli studi di Microzonazione Sismica nel territorio della Regione Lazio di cui alla Deliberazione 387/09". Bollettino Ufficiale Regione Lazio n. 48 del 28 dicembre 2010 Supplemento 212.
- GdL MS; 2008: Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Province autonome – Dipartimento della Protezione Civile, Roma, 3 vol. e DVD.
- NTC; 2008: Norme Tecniche per le Costruzioni. DM 14 gennaio 2008. Gazzetta Ufficiale, n. 29 del 4 febbraio 2008, Supplemento Ordinario n. 30, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma (www.cslp.it).