

### Amplificación de la señal sísmica en el sitio histórico de Poggio Picense (Italia)

Las ondas sísmicas se amplifican cuando traspasan los estratos desde la roca madre hacia la superficie. Esta amplificación (conocida como efecto local) es influenciada por las características geotécnicas y propiedades mecánicas del suelo.

En la figura 1 (FIG.1) se explica cómo una señal registrada en la superficie en un suelo rocoso (A) puede ser transportada (deconvolución) hacia la roca base (B). Luego, con el proceso de convolución, esta señal es analizada nuevamente y una nueva señal sísmica es obtenida sobre la superficie en estudio (C).

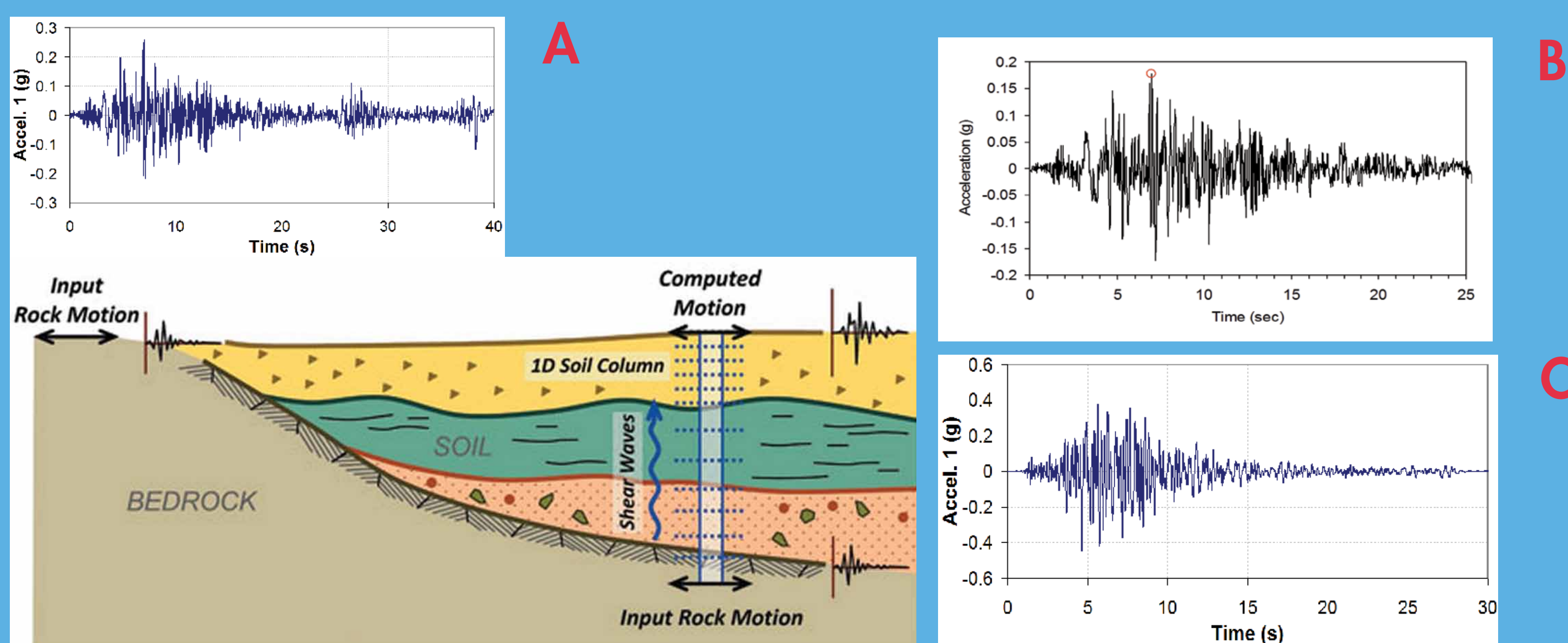


FIGURA 1 Esquema del análisis 1D de la amplificación de la señal sísmica (modificado de Nikolaou y Go, 2009).



FIGURA 2 Vistas de la iglesia San Felice Martire (Poggio Picense, Italia).

Se ha realizado un estudio de sitio en Poggio Picense (Abruzzo, Italia) siguiendo un análisis 1D estocástico, particularmente se estudió la iglesia San Felice Martire (FIG.2), que sufrió grandes daños debido al terremoto de L'Aquila del 6 de abril de 2009. Su núcleo principal fue construido en el siglo XV, fue reconstruida y ampliada luego del terremoto de 1762, y restaurada en 1870. Los pasos para un estudio estocástico sobre la amplificación de las ondas sísmicas se representan secuencialmente en las siguientes figuras (FIG. 3,4,5, 6, y 7).

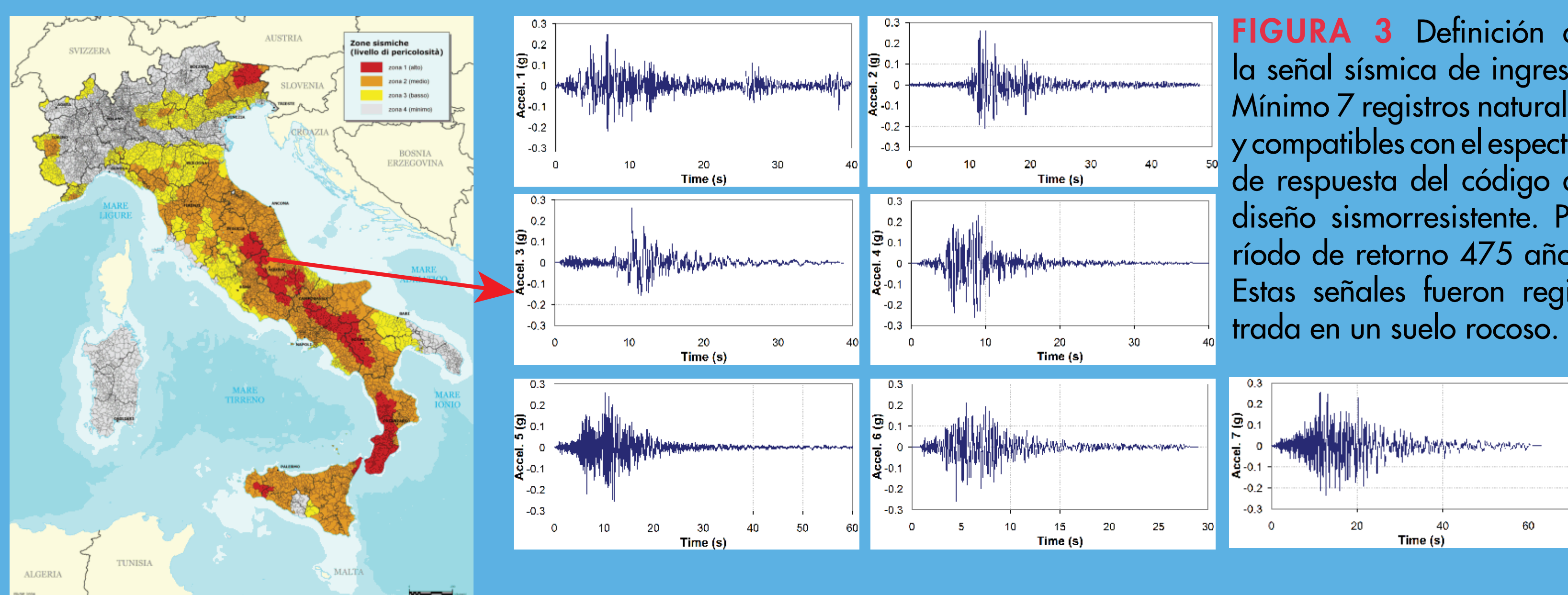


FIGURA 3 Definición de la señal sísmica de ingreso. Mínimo 7 registros naturales y compatibles con el espectro de respuesta del código de diseño sismorresistente. Período de retorno 475 años. Estas señales fueron registrada en un suelo rocoso.

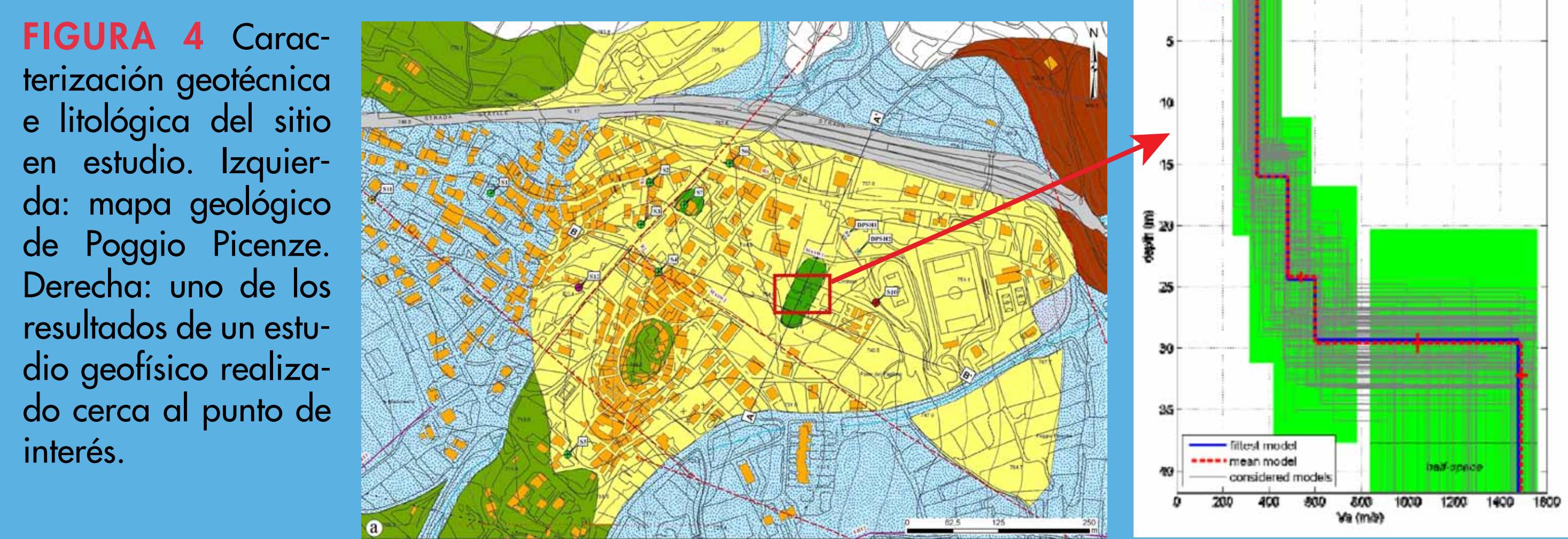


FIGURA 4 Caracterización geotécnica e litológica del sitio en estudio. Izquierda: mapa geológico de Poggio Picense. Derecha: uno de los resultados de un estudio geofísico realizado cerca al punto de interés.

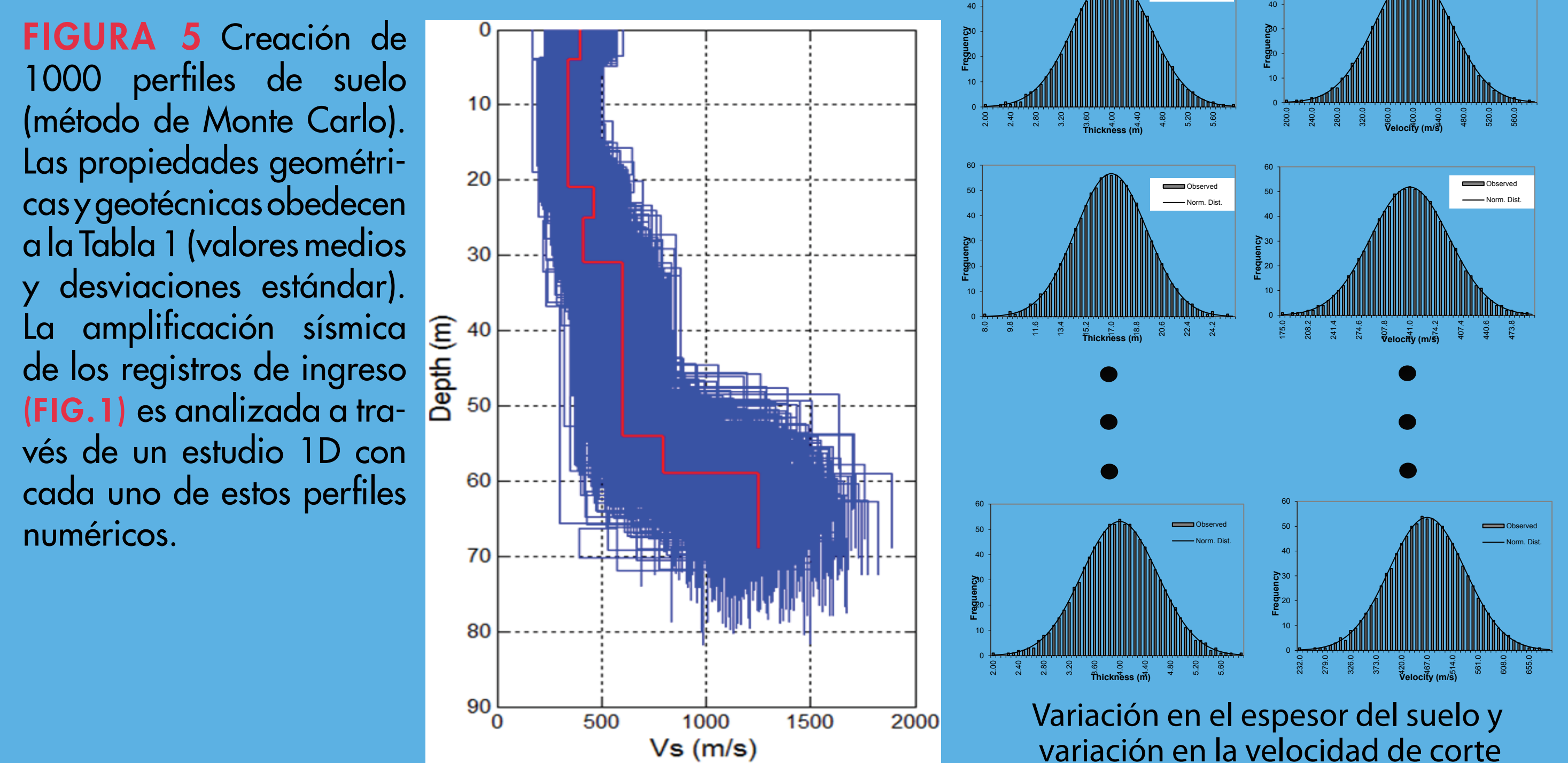


FIGURA 5 Creación de 1000 perfiles de suelo (método de Monte Carlo). Las propiedades geométricas y geotécnicas obedecen a la Tabla 1 (valores medios y desviaciones estándar). La amplificación sísmica de los registros de ingreso (FIG.1) es analizada a través de un estudio 1D con cada uno de estos perfiles numéricos.

Variación en el espesor del suelo y variación en la velocidad de corte

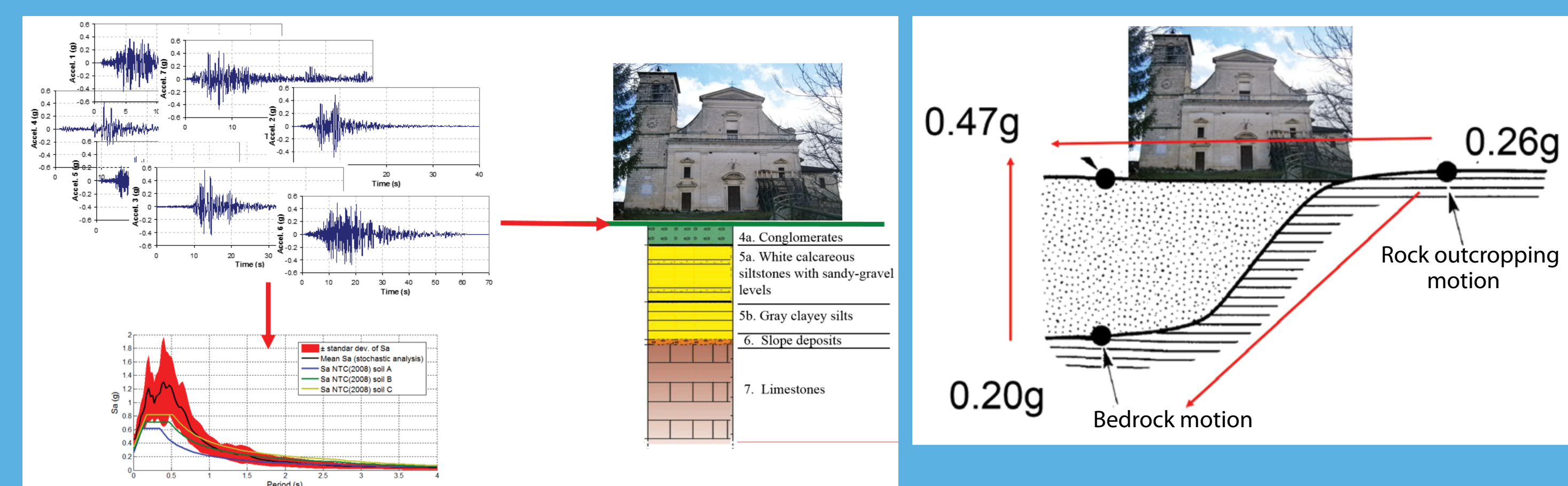


FIGURA 6 En total y luego del proceso de convolución se obtienen como resultado 1000 registros en la superficie de interés. Finalmente, se escogen 7 registros espectro compatibles, período de retorno 475 años.

FIGURA 7 Esquema de la amplificación sísmica del sitio en estudio (Poggio Picense, Italia).

En resumen, de acuerdo con el modelo numérico 1D y luego de las 1000 simulaciones, la amplificación sísmica media en la superficie del sitio en estudio es de 1,8 veces mayor en términos de *Peak Ground Acceleration* (PGA) respecto a la señal de ingreso (suelo tipo roca).

#### Agradecimientos

Al Coimbra Universities Group por su apoyo financiero para la realización de este estudio a través del Scholarship Programme for Young Professors and Researchers from Latin American Universities 2012. Al Departamento de Ingeniería y Sección Ingeniería Civil de la PUCP por el apoyo y las facilidades del caso.

#### INVESTIGADOR PRINCIPAL

Nicola Tarque

#### ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN

Carlo Lai, Francesca Bozzoni, Enrico Miccadei y Tommaso Piacentini

#### INSTITUCIONES INVOLUCRADAS

Pontificia Universidad Católica del Perú; Università di Pavia, Pavia, Italia; European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering, Pavia, Italia; Università degli Studi 'Gabriele d'Annunzio' Chieti-Pescara, Italia

