

# COMUNE DI FONTE NUOVA

PROVINCIA DI ROMA

Lavori di adeguamento sismico ed efficientamento energetico  
dell'Istituto Comprensivo "E.De  
Filippo" di via Brennero.

## PROGETTO ESECUTIVO

			PRIMA STESURA		
NOME FILE:	DATA		STESURA N.	DISEGN.	CONTR. APPROV.
SOSTITUISCE ELAB. N°	DEL		<b>E</b>	<b>1315</b>	SCALA : varie
SOSTITUITO DALL'ELAB. N°	DEL				

*Progest Studio Professionale Associato*

*Dott. Ing. Catia Bianchi    Dott. Ing. Pierpaolo Spaziani Testa*

**RELAZIONE DI INDAGINE SISMICA**

**ALL\_S\_03**

COMMITTENTE

Comune di FONTE NUOVA

PROGETTAZIONE E OPERE DI INGEGNERIA

**COMUNE DI FONTE NUOVA**  
**Provincia di ROMA**



**Relazione di Indagine Sismica**

## SOMMARIO

1. Considerazioni di carattere geomorfologico, geologico e idrogeologico.....	3
2. Inquadramento territoriale della scuola media ed elementare E. De Filippo di Via Brennero nel Comune di Fonte Nuova.....	4
3. Caratteri sismici.....	4
4. Indagini sismiche.....	6
5. Stratigrafia di sito e RSL .....	7

## 1. Considerazioni di carattere geomorfologico, geologico e idrogeologico

Dal punto di vista geomorfologico l'area in esame presenta un andamento collinare, con quote tra 100 e 200 m s.l.m., con versanti mediamente acclivi (Tavola n.1).

Il sito in studio è localizzato su un'area esposta a sud-ovest ad una quota di circa 110 m s.l.m. e presenta una pendenza di circa 5%.

Dal punto di vista idrografico questo bacino è drenato nel sottobacino del Fosso di Settebagni, affluente di sinistra del Tevere, con confluenza a m. 19 slm.. Il Fosso sbocca nella piana del Tevere (Tavola n.1).

Un'analisi morfologica ha permesso di escludere nell'area d'intervento l'esistenza di fenomeni di disequilibrio sia in atto che potenziali, mentre nelle porzioni più acclivi del versante, potrebbero essere presenti localmente delle zone d'instabilità.

La zona di studio è localizzata nel settore orientale del complesso vulcanico Sabatino di Sacrofano tra i 0,36 ed i 0,04 m.a. fa, è strettamente collegata alla presenza, al di sotto della copertura vulcanica, di un alto strutturale del basamento carbonatico sede di un cospicuo acquifero responsabile dei fenomeni di interazione acqua magma che i prodotti piroclastici di questo centro rilevano.

In conclusione nell'area in progetto affiora la formazione vulcanica del tufo de La Storta, comprende un complesso di strati, dello spessore in genere da 20 a 80 cm, provenienti dall'apparato vulcanico di Sacrofano.

I terreni affioranti presentano un valore dell'infiltrazione efficace annua di circa 300 mm, dovuta alle abbondanti precipitazioni che caratterizzano la zona (circa 1.200 mm annui), che penetrando in profondità determinano la saturazione dell'acquifero di base.

La zona studiata è caratterizzata dalla presenza del livello di base locale è rappresentato dalla Valle Ricca, che drena sia il ruscellamento superficiale delle acque meteoriche e dei fossi interni alla valle stessa che la falda acquifera.

## 2. Inquadramento territoriale della scuola media ed elementare E. De Filippo di Via Brennero nel Comune di Fonte Nuova



## 3. Caratteri sismici

Il riferimento legislativo di riferimento relativo al terreno di fondazione nella legislazione sismica vigente sono l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" recepita dal Decreto Interministeriale del 14/9/2005 "Norme tecniche per le costruzioni" e il D.M. 14/01/2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 14 gennaio 2008.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 la pericolosità sismica, intesa come "accelerazione massima attesa ag su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (cat. A -  $V_{s30} > 800$  m/s)", viene definita funzione del sito e non più in relazione alla zona sismica del comune cui appartiene l'area oggetto dell'intervento.

La stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto (allegato A del D.M. 14 gennaio 2008), quindi, deve essere effettuata

direttamente per il sito in esame, sulla base delle informazioni disponibili nel reticolo di riferimento riportato nella tabella 1 nell'allegato B del D.M. 14 gennaio 2008.

Tale reticolo è costituito da 10.751 nodi (distanziati di non più di 10 km) e copre l'intero territorio Nazionale.

Secondo i più recenti orientamenti in materia di normativa sismica (Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20/03/2003 che introduce una riclassificazione di tutto il territorio italiano individuando quattro zone a rischio sismico decrescente) il Comune di Fonte Nuova (RM) risulta inserito nella zona 2.

Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo i valori di picco di accelerazione orizzontale al suolo  $a_g$ , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. Le aree inserite in "ZONA 2" corrispondono ad accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compresa fra 0.15 e 0.25  $a_g/g$  e con accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposte elastiche pari a 0.25  $a_g/g$ .

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

In basso è riportata la zona sismica per il territorio di Velletri, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Lazio n. 387 del 22 maggio 2009 e successive modificazioni.

<b>Zona sismica 2B</b>	Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti. La sottozona 2B indica un valore di $a_g < 0,20g$ .
------------------------	--

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima ( $a_g$ ) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

L'area di Roma è stata comunque storicamente influenzata dai risentimenti di eventi sismici verificatesi in aree attive esterne, tra le quali risultano più significative quella dei Colli Albani.

Per una valutazione locale degli effetti dovuti a risentimento tellurico, seppur indotto da una zona epicentrale esterna all'area urbana, è di notevole importanza la specifica situazione sia litologica che morfologica del sito; in tal senso la morfologia subpianeggiante e la presenza di terreni piroclastici compatti rappresentano elementi positivi, in quanto tenderebbe ad escludere eventuali fenomeni di amplificazione sismica

locale.

In base alle NTC per i termini litologici riscontrati nella zona si escludono fenomeni di liquefazione in seguito ad eventuali scuotimenti di natura tellurica data la profondità della falda che risulta attestarsi oltre i 15 m dal piano delle fondazioni.

Ai fini della definizione delle azioni sismiche dei suoli di progetto l'Ordinanza propone, inoltre, l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo mediante cinque tipologie di suoli (A - B - C - D - E) più altre due speciali, da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio (in m/s) mediate sui primi 30 m di terreno (c.d. Vs30).

#### 4. Indagini sismiche

La campagna di indagini sismiche condotte sull'edificio scolastico consistono:

- 2 prove sismiche MASW
- Una prova sismica in foro di tipo Down – Hole
- Una prova di microtremori in campo libero

##### **Prospezioni sismiche in metodologia MASW**

Lo scopo delle indagini è quello di calcolare il parametro Vs30 con cui classificare sismicamente il suolo di fondazione e garantire un adeguato livello di protezione antisismica desumendo l'andamento della velocità delle onde di taglio con la profondità.

Detto metodo è caratterizzato da una acquisizione di tipo attivo, le onde superficiali vengono prodotte da una sorgente impulsiva disposta a piano campagna e vengono registrate da uno stendimento lineare composto da geofoni posti a distanza regolari l'uno dall'altro.

##### **Prospezioni sismiche in foro tipo DOWN-HOLE**

La prova down-hole consiste nel produrre, sulla superficie del terreno, una sollecitazione mediante una sorgente meccanica, e nello studiare il trend d'onde che si propagano all'interno del terreno in direzione verticale, con vibrazioni polarizzate nella direzione di propagazione (onde P), e dirette perpendicolarmente alla direzione di propagazione, polarizzate su un piano orizzontale (onde SH).

Mediante un geofono in foro, viene valutato il tempo di arrivo delle onde e, dividendo per la distanza tra sorgente e ricevitore, si ricava la velocità delle onde P e SH.

##### **Microtremori in campo libero**

La metodica di analisi dei rapporti pettrali (HVRS) o metodo di Nakamura, si basa sulla misurazione del rumore sismico ambientale.

I microtremori sono vibrazioni continue naturali o indotte da sorgenti artificiali e costituite da onde superficiali (onde Rayleigh).

## 5. Stratigrafia di sito e RSL

Sulla base dei dati raccolti dalle indagini precedenti e di un sondaggio a carotaggio continuo esteso a 30 m, è possibile la ricostruzione della stratigrafia geologico sismica di dettaglio e l'analisi della Risposta Sismica Locale.

Per la definizione dell'input sismico è stato determinato il valore di  $a_g$  su cui sono stati scalati gli accelerogrammi scelti.

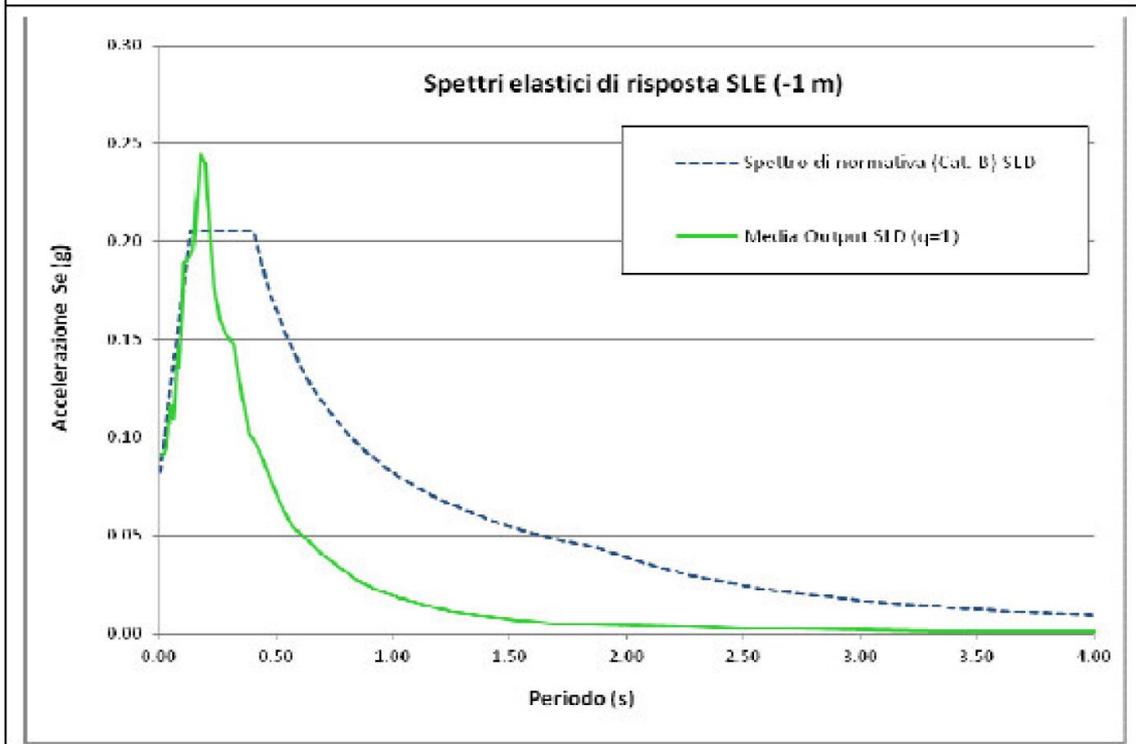
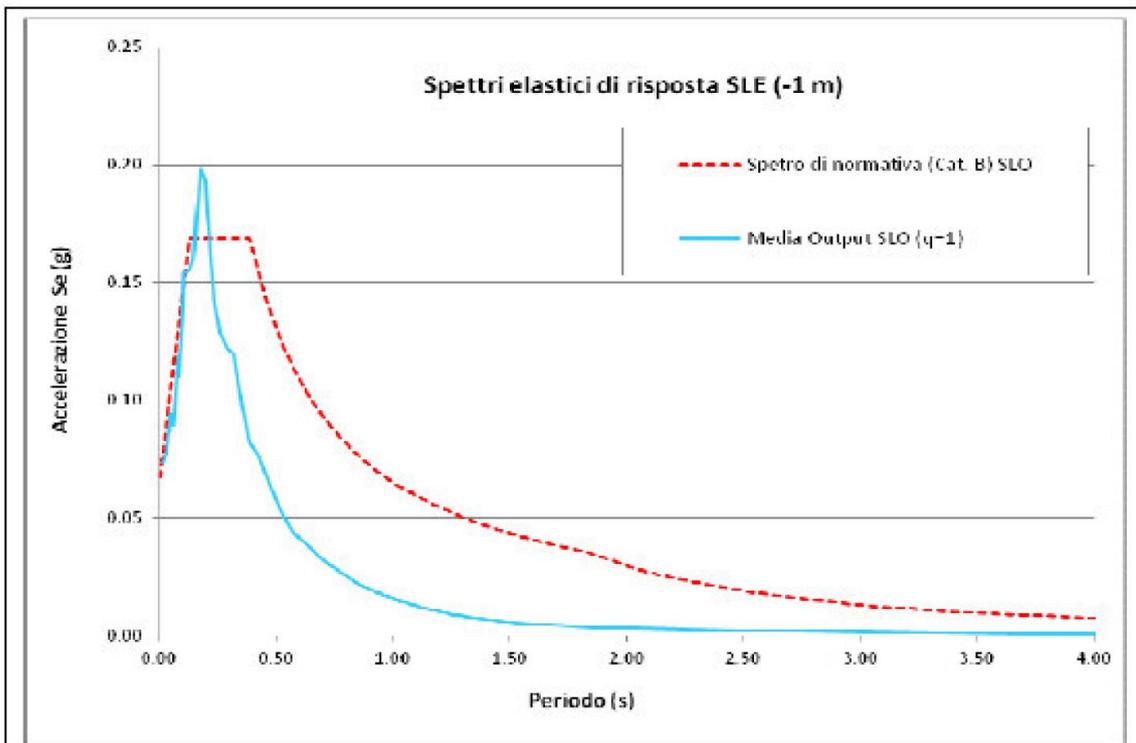
SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	45	0.056	2.509	0.270
SLD	75	0.069	2.500	0.283
SLV	712	0.145	2.544	0.317
SLC	1462	0.177	2.576	0.327

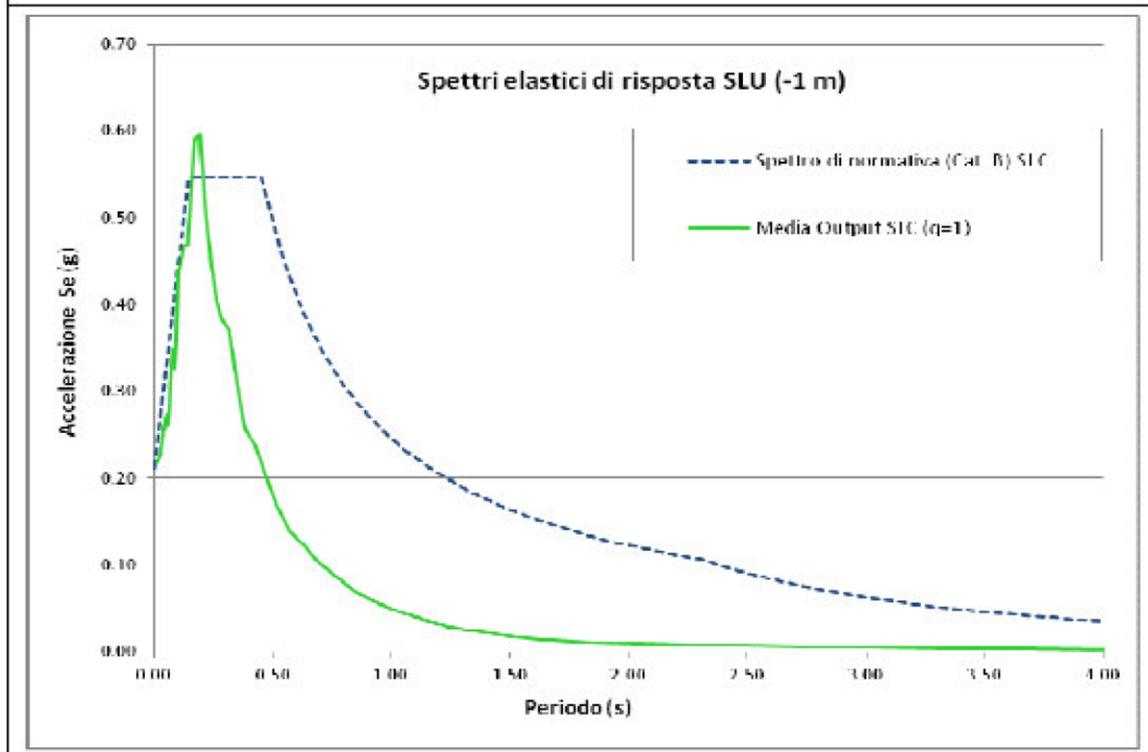
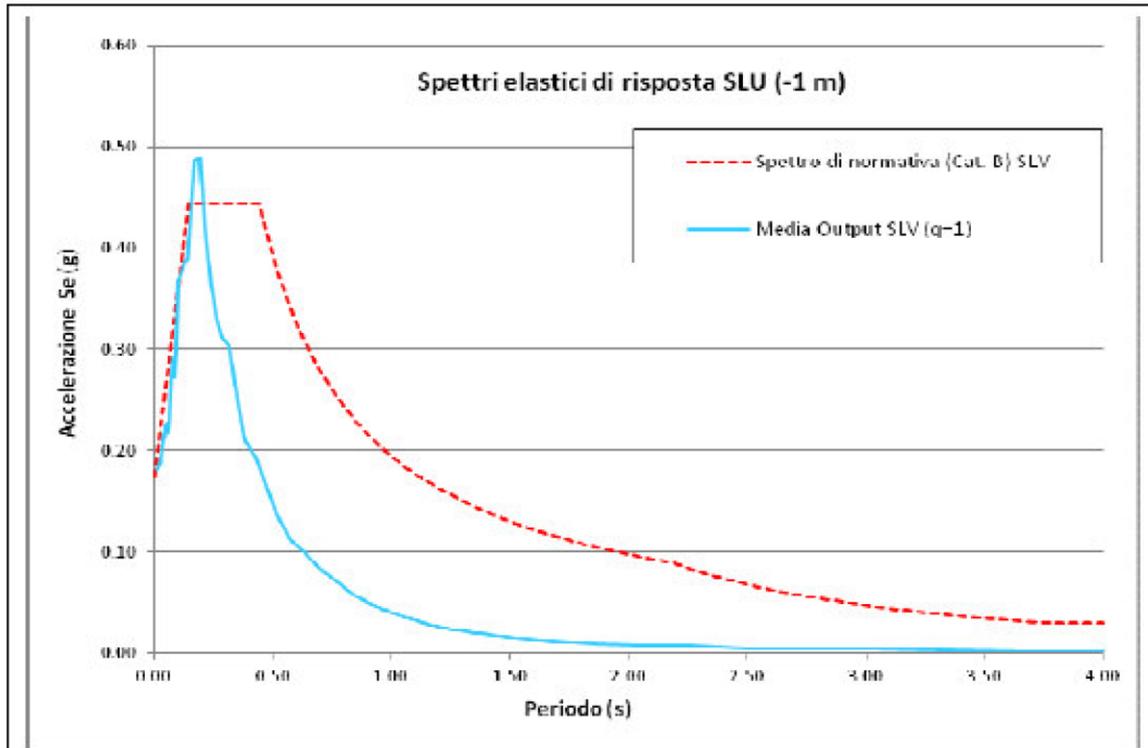
Sono stati ricavati i dati di disaggregazione del contributo alla pericolosità sismica di eventi sismici in funzione della loro distanza dal sito ( $R$ ) e della magnitudo ( $M$ ), ricavandoli dal sito del INGV e riferiti al punto di griglia più vicino al sito, per ognuno degli stati limite.

Sulla base di tali dati si è proceduto all'estrazione di accelerogrammi di input da sito della Regione Lazio.

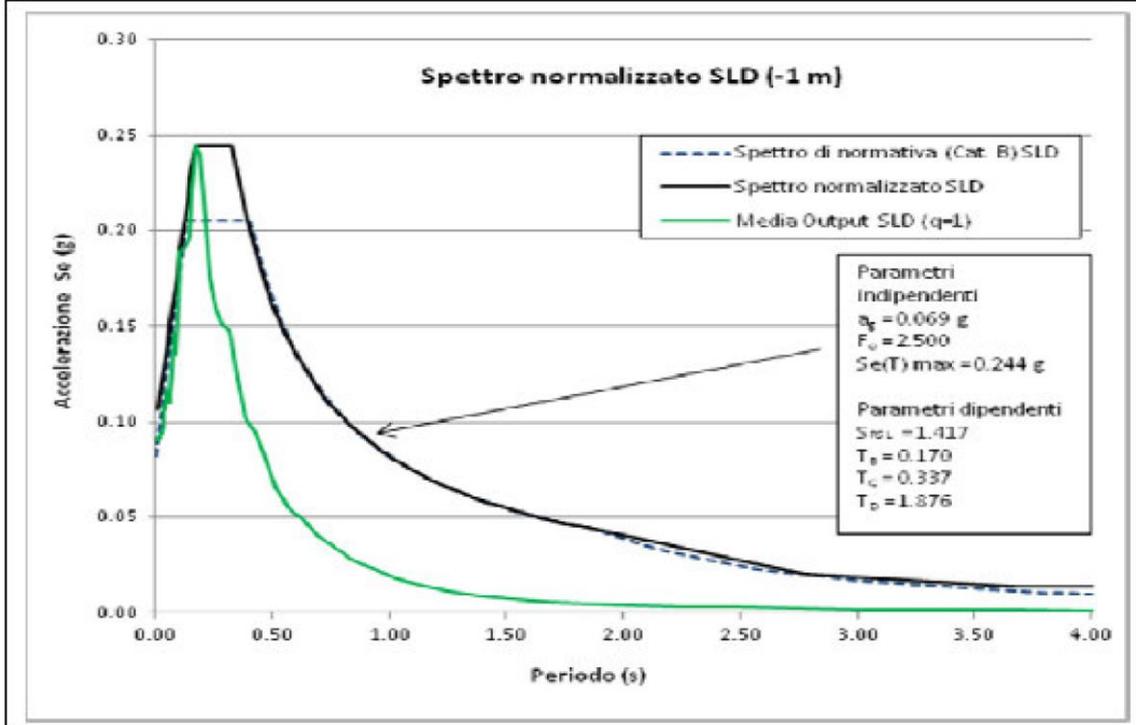
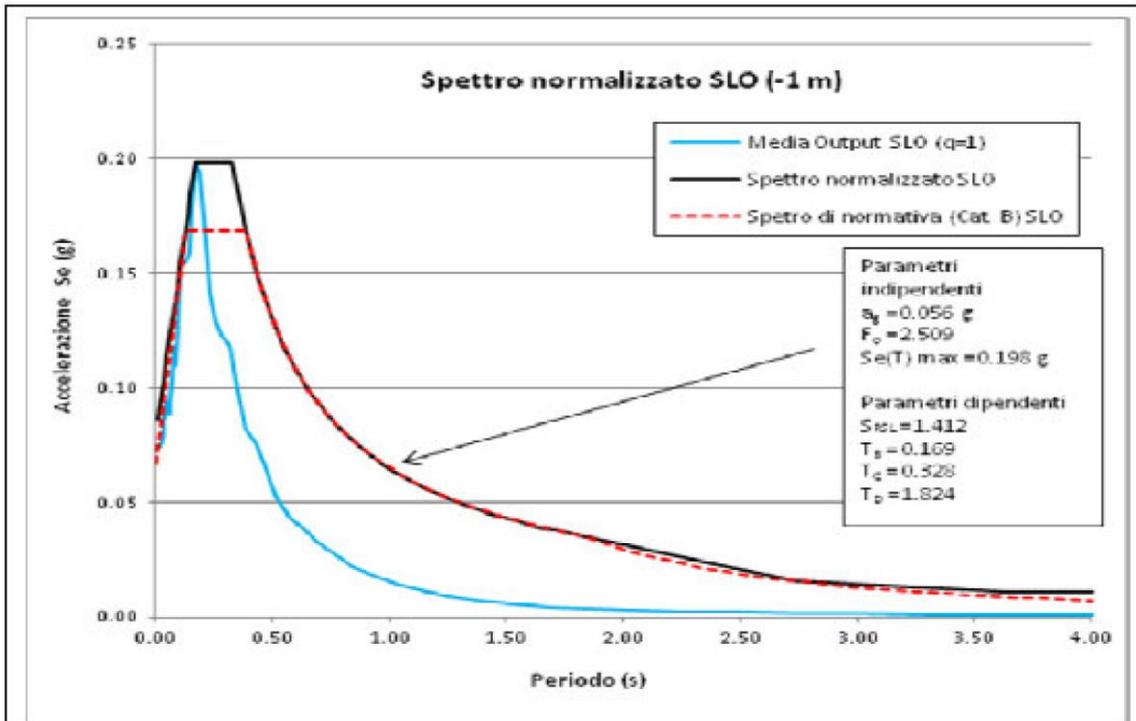
Detti accelerogrammi, correlati con la sismostratigrafia del sito trattati con software STRATA ha permesso di produrre in output sia accelerogrammi che spettri di risposta elastici.

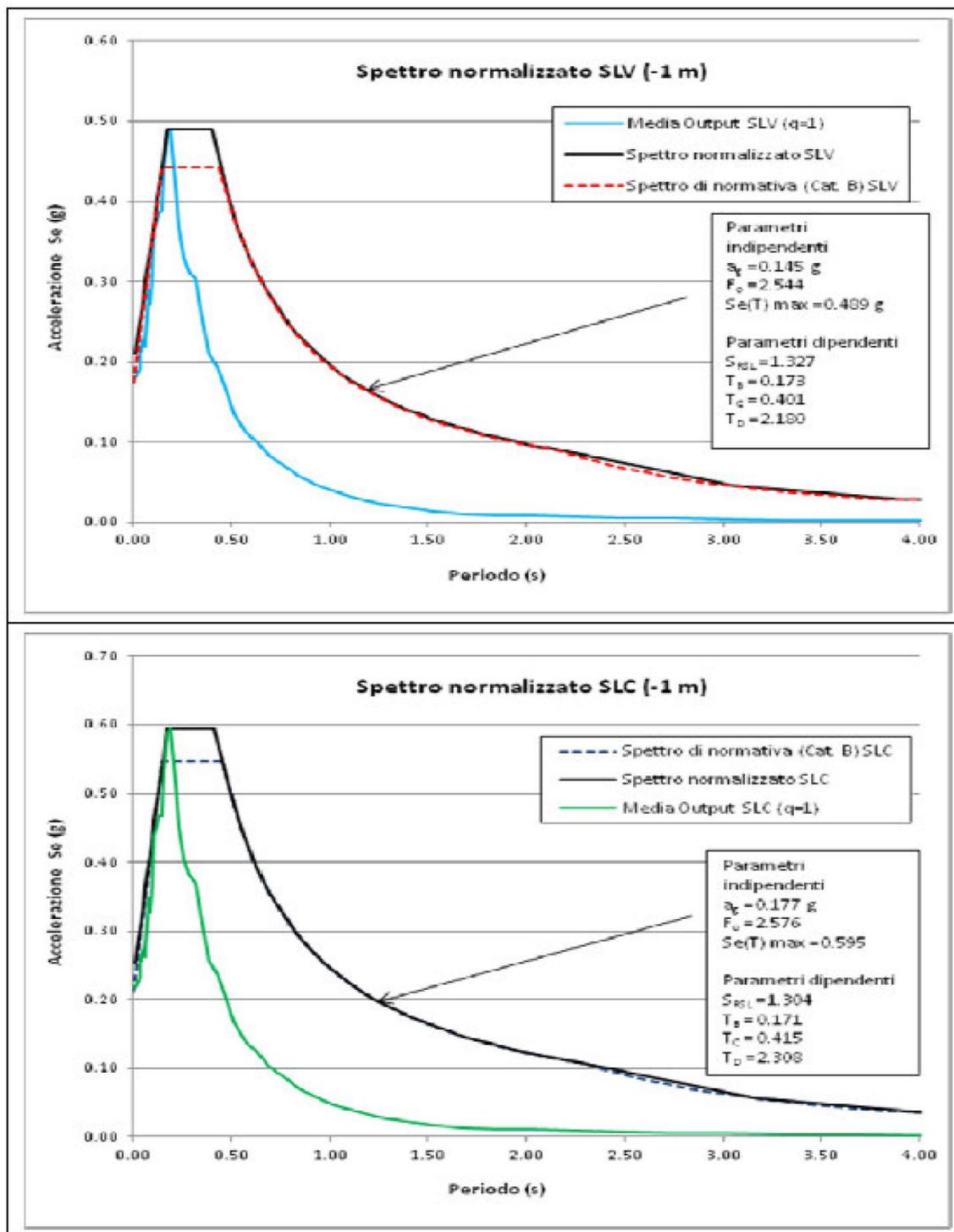
SPETTRI DI RISPOSTA PER PIANO DI FONDAZIONE A -1 m e  $q=1$





## SPETTRI NORMALIZZATI ( $q = 1$ )





Relazionando gli spettri elastici ottenuti con gli spettri di normativa per suolo categoria B, si è riscontrato un incremento di valore dell'accelerazione  $S_e$  rispetto agli spettri di normativa considerando una profondità del piano di fondazione pari ad 1.0 m dal p.c. ed un fattore di forma pari ad 1.0, per cui si sono calcolati spettri normalizzati.