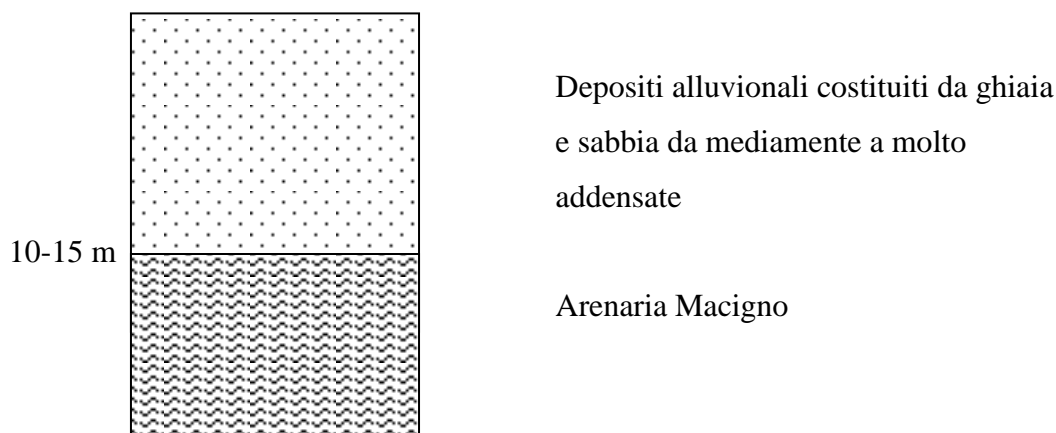


Amministrazione Comunale di Pescia  
Piazza Giuseppe Mazzini, 1  
51017 Pescia PT

**Oggetto: Vulnerabilità sismica del Palazzo Galeotti. Valutazione della Categoria di Suolo ai sensi del D.M. 14/01/08**

A seguito di precedenti contatti si riporta in questa breve nota la valutazione della Categoria di Suolo ex DM 14/1/08 relativamente al Palazzo Galeotti (Fig. 1), per il quale è attualmente in corso un progetto di miglioramento sismico da parte del Prof. Enrico Mangoni.

Sulla base della situazione morfologica e dell'ubicazione degli affioramenti del substrato roccioso (Fig. 2) è stato possibile ottenere la seguente ricostruzione stratigrafica rappresentativa del sottosuolo dell'area in oggetto.



Per quanto riguarda la ricostruzioni sismostratigrafica è stata utilizzata un'indagine sismica eseguita in occasione degli studi Vel nell'anno 2006 in un contesto del tutto simile a quello dell'area di intervento. In particolare si tratta di una stesa sismica in onde P/S<sub>H</sub> (St3) della lunghezza di 120 metri che ha consentito una ricostruzione del sottosuolo fino a m 30 dalla superficie. L'ubicazione dell'indagine sismica è riportata in Fig. 3 mentre la sua interpretazione è allegata al presente documento.

Gli studi di Microzonazione Sismica eseguiti dagli scriventi nel corso del 2015 consentono di validare il modello proposto sulla base delle numerose indagini di sottosuolo analizzate delle indagini sismiche eseguite.

Per la determinazione della Categoria del suolo di fondazione ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto le Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008 indicano 5 classi, ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico; l'attribuzione alle varie classi deriva da differenti situazioni stratigrafiche parametrizzate mediante la velocità di propagazione delle onde sismiche trasversali (onde SH), i valori di  $N_{spt}$  o della coesione non drenata ( $C_u$ ). Le classi sono così definite:

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Dall'analisi dell'interpretazione sismica della stesa St3, che come detto rappresenta un modello del tutto compatibile rispetto all'area di intervento, risulta:

La ricostruzione sismostratigrafica individua due sismostrati costituiti rispettivamente da una copertura alluvionale caratterizzata da uno spessore di poco inferiore a 20 metri e dal substrato roccioso arenaceo.

La copertura alluvionale presenta velocità  $V_s = 380$  m/s, mentre il sottostante substrato  $V_s = 1500$  m/s.

l'elemento di criticità evidenziato dalla normativa è rappresentato dal contrasto fra le velocità della copertura e del sottostante substrato. Il limite di criticità individuato dalla normativa necessario per avere un contrasto significativo è pari a 2.2 (ottenuto dal rapporto fra le due velocità  $800/360$ ). Pertanto nei casi in cui la ricostruzione geometrica evidenzi la presenza di un substrato roccioso entro i 20 metri di profondità, anche quando le velocità dei sismostrati non rientrino nei limiti previsti dalla normativa, risulta necessario verificare il rapporto fra le velocità  $V_{sh}$  del substrato e dei terreni soprastanti. Se tale rapporto supera il valore critico pari a 2.2, agendo nel senso della massima cautela, si sceglie di attribuire la Categoria E che risulta la più cautelativa.

Nel nostro caso il rapporto  $1500/380 = 3.9$  quindi si attribuisce **Categoria di Suolo E**.

Pistoia, 13/05/2016

Dott. Geol. Gaddo Mannori



A red circular stamp from the Associazione Nazionale Geologi (Italian Geological Society) is visible. The text inside the stamp includes "ASSOCIAZIONE NAZIONALE GEOLOGI DELLA TOSCANA", "DOTT. GEOL. GADDO MANNORI", and "N. 550". A handwritten signature in red ink is written over the stamp.

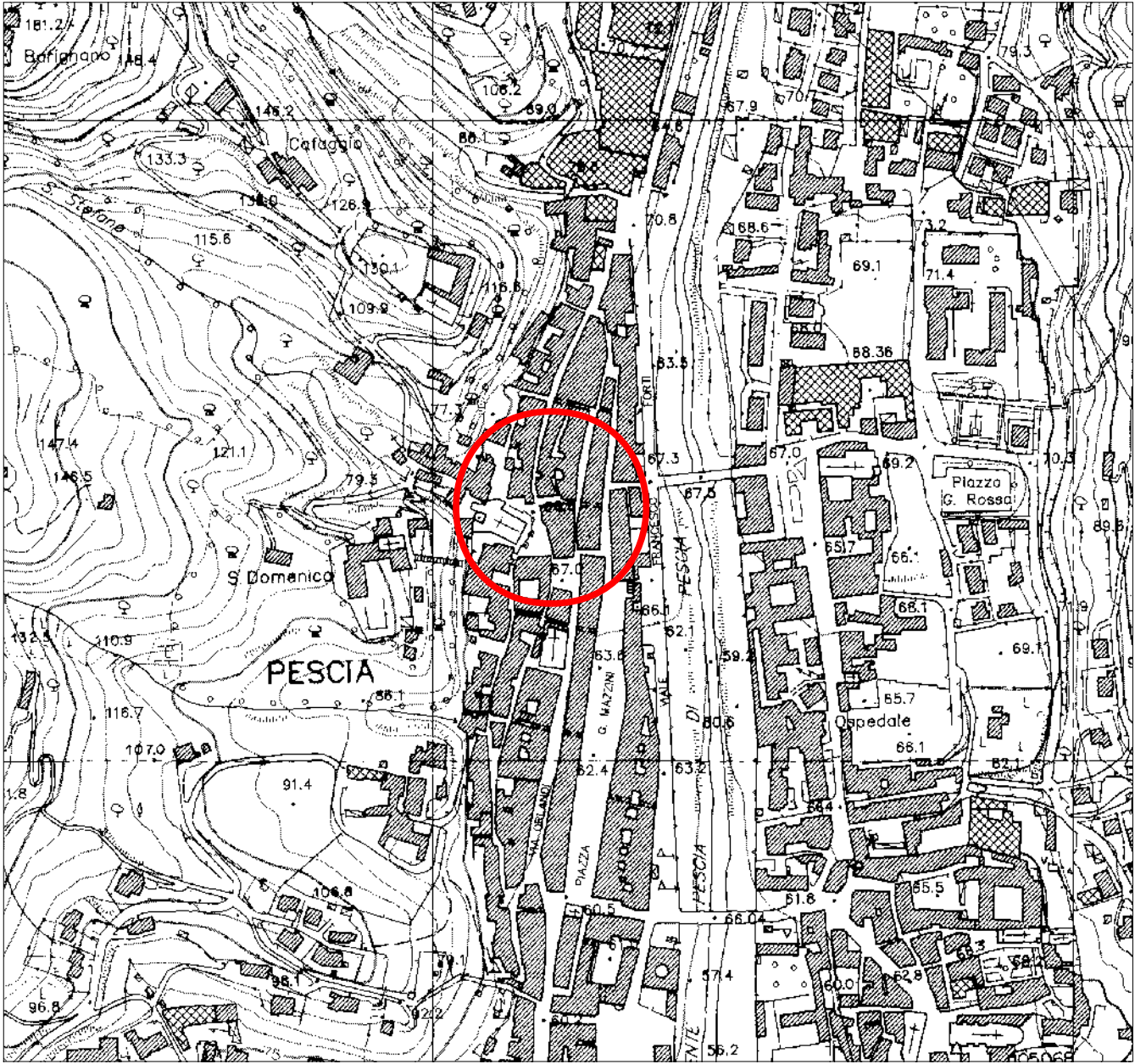


Fig. 1  
Inquadramento generale  
Scala 1:5000

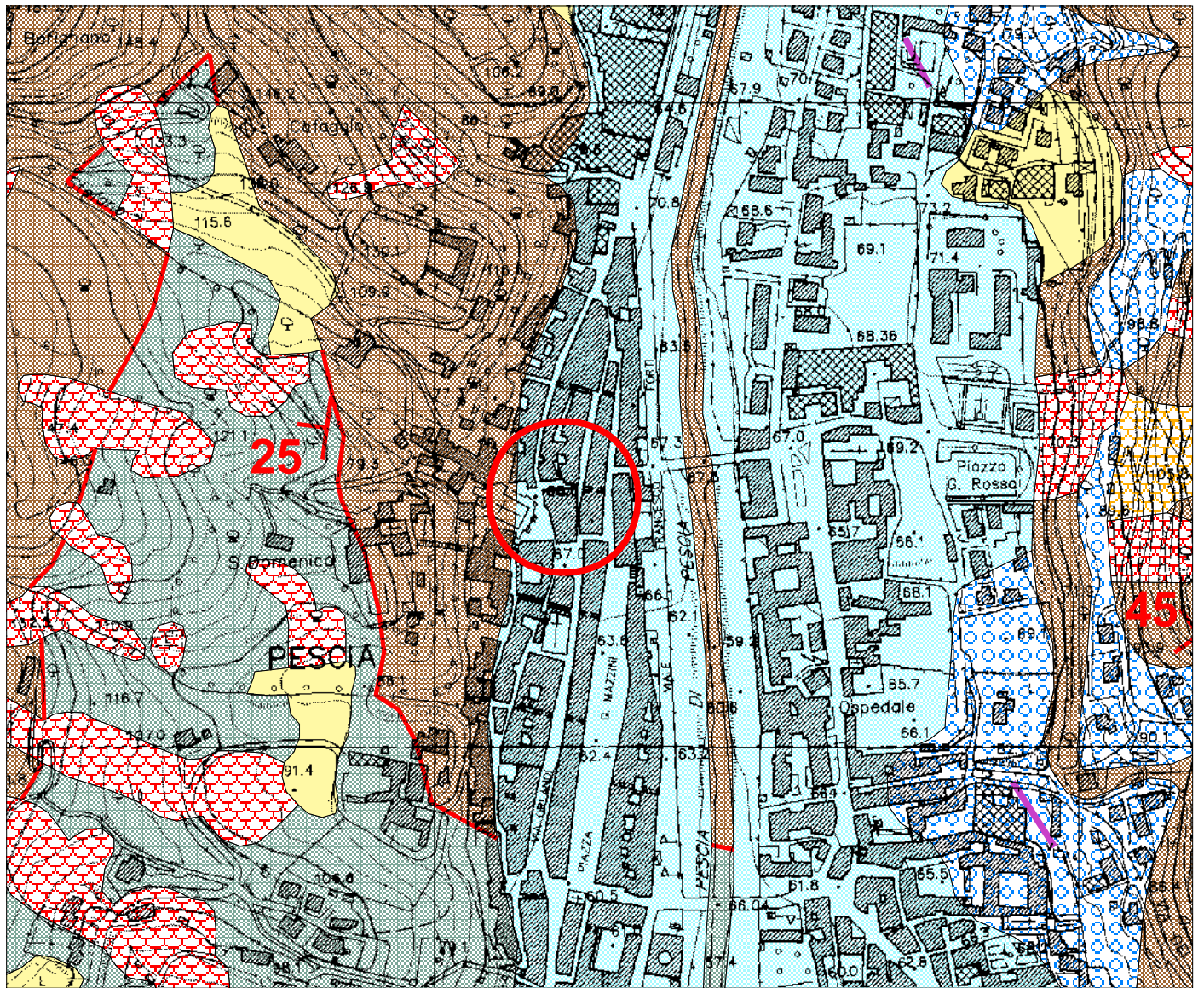


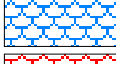

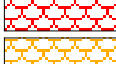
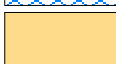
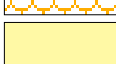








Fig. 2  
Carta geologica scala 1:5000

### LEGENDA

	Terreni di riporto		Depositi alluvionali terrazzati
	Frana attiva complessa		Conoide
	Frana quiescente complessa		Argille e sabbie di Marginone-Mastromarco
	Frana inattiva complessa		Macigno
	Deposito detritico		Sillano
	Depositi alluvionali attuali e recenti		
			Misure di strato
			Contatto tettonico

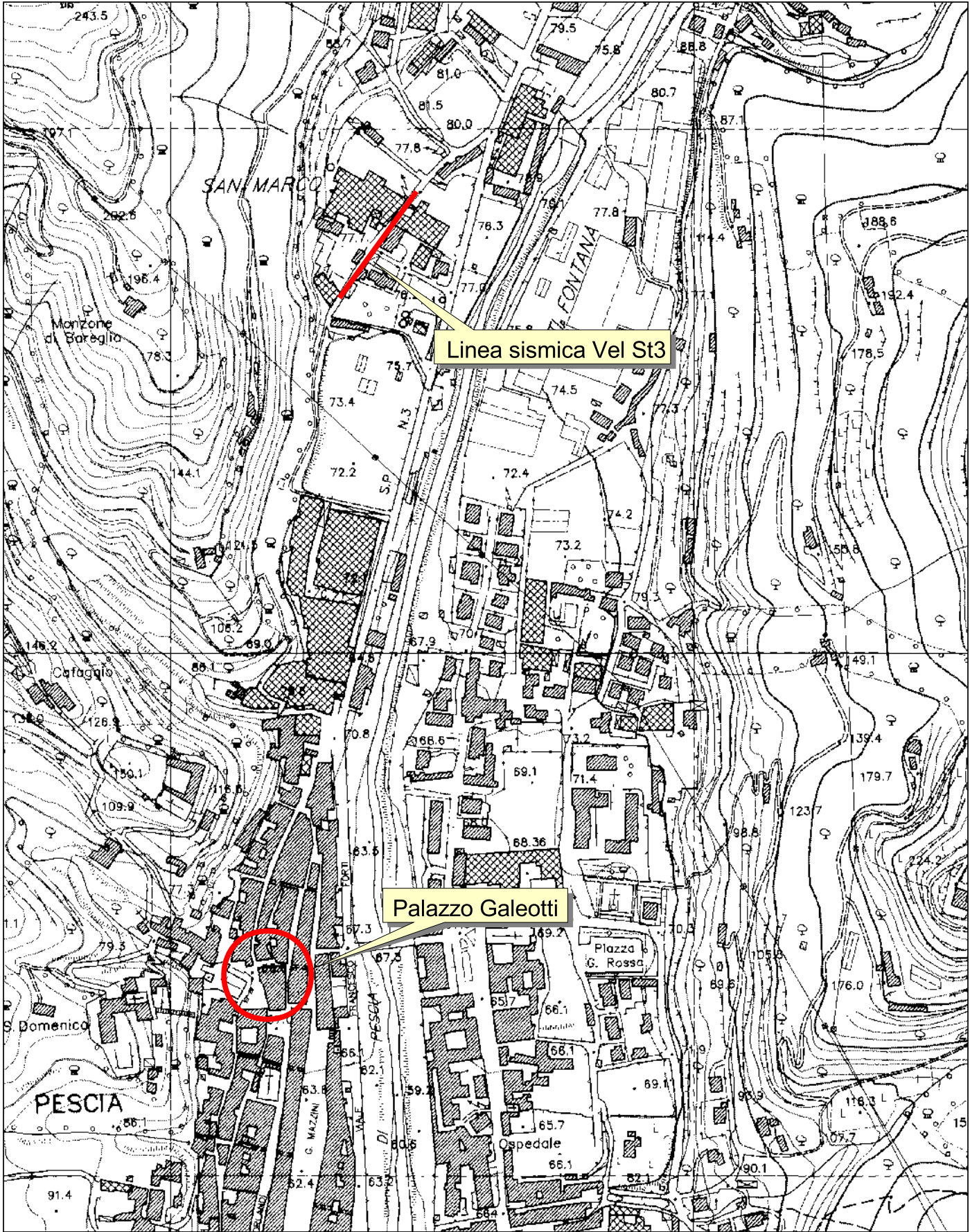
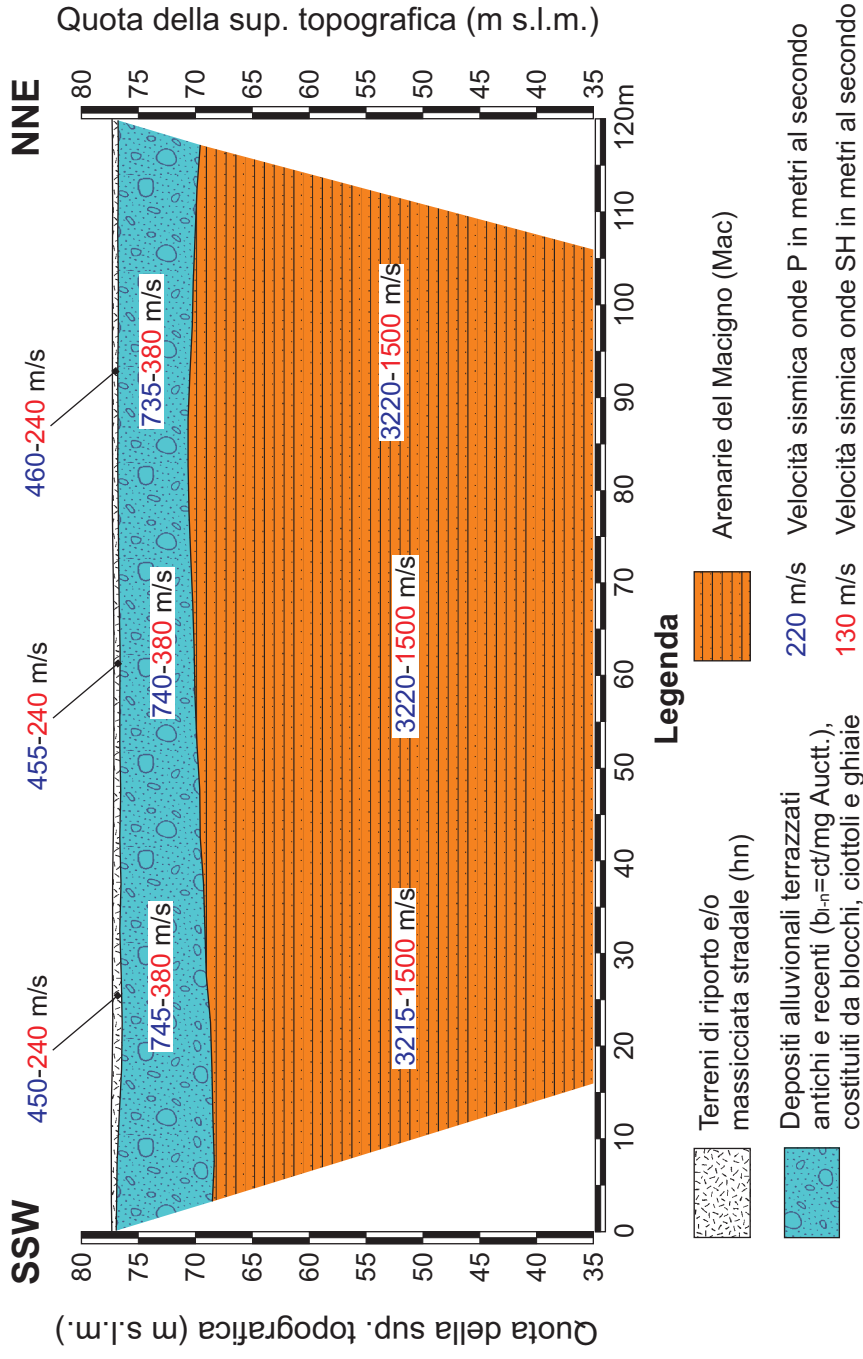


Fig. 3  
Ubicazione indagine sismica  
scala 1:5000

## REVISIONE SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA St3 - onde P e SH Pescia (PT) - Loc. San Marco



**NOTE:** La caratterizzazione geometrica delle formazioni in termini di spessori risulta congruente con le informazioni geologiche dell'area desunte dal rilievo geologico. L'attribuzione litostratigrafica risulta coerente con i valori di velocità sismiche rilevati.

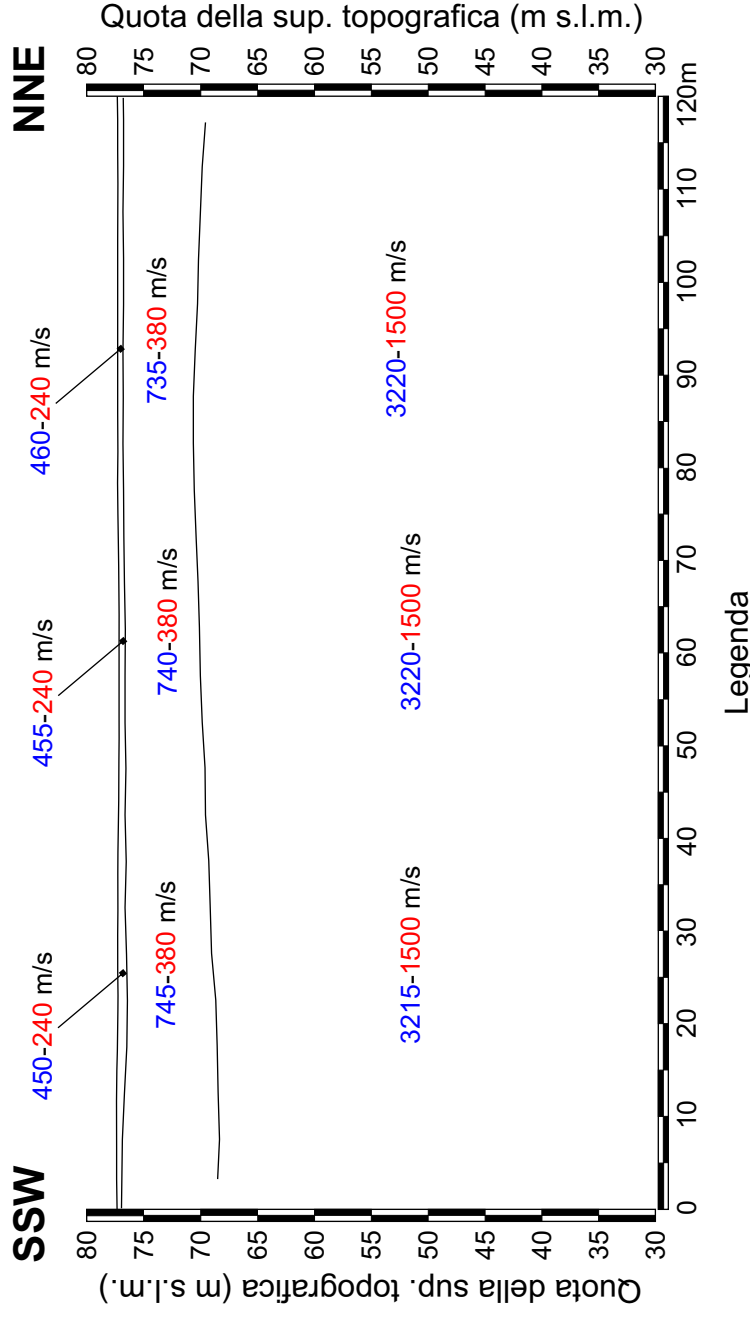
Il dato sismico discretizza tre sismostrati, individuando così, al di sotto della massicciata stradale, un deposito di copertura alluvionale (b) di spessore intorno ai 5-7m con velocità delle onde di taglio intorno ai 380m/sec.

Al di sotto di tali depositi, è presente il substrato roccioso, attribuibile alla formazione del Macigno (MAC) in facies sana con velocità delle onde SH pari a 1500m/sec. L'interpretazione geologica che è stata desunta, è basata sulla visione della cartografia geologica dell'area.

La formazione del Macigno presenta le caratteristiche di un bedrock sismico.

**Si evidenzia che il simbolismo grafico è solamente indicativo della natura litologica, ma non dell'effettiva giacitura.**

## STESA SISMICA A RIFRAZIONE St3 - ONDE P ed SH Pescia (PT) - Loc. San Marco



**NOTE:** L'elaborazione delle dromocrone porta a due sezioni sismostratigrafiche, in onde P ed in onde SH, congruenti. Pertanto viene utilizzata un'unica sezione grafica, valida per entrambe le energizzazioni. Nella sezione vengono rappresentati i sismostri individuati, indicando le rispettive velocità di propagazione delle onde P (in blu) e delle onde SH (in rosso).

**VALIDAZIONE DATI:** La ricostruzione della sezione, elaborata nella fase di omogeneizzazione, considerando il quadro geologico di riferimento, ha confermato, per quanto attiene alla sezione sismostratigrafica, la versione fornita dalla Ditta esecutrice dell'indagine. Pertanto, in questo caso si è provveduto soltanto all'omogeneizzazione del formato grafico della sezione.