

ALLEGATO .1.

OGGETTO:	INDAGINI GEOFISICHE	
TIPOLOGIA:	HVSR	DATA ESECUZIONE INDAGINI:
		Dicembre 2018
LOCALITA':	COMUNE DI CAPANNOLI (PI) FRAZIONE DI SANTO PIETRO BELVEDERE	
RICHIEDENTE:	GEOPROGETTI STUDIO ASSOCIATO	

codice documento:	j18.128_spb.doc
versione /revisione:	01
stato documento:	definitivo
autore:	a.benvenuti
revisione:	v.carnicelli
approvazione:	v.carnicelli
data:	Dicembre 2018

1 TIPO D'INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Esecuzione n.1 acquisizione in sismica passiva a stazione singola.

La strumentazione utilizzata per la misura dei microtremori ambientali, elaborata attraverso la tecnica HVSR, è costituita da un tromografo digitale (Tromino® di MoHo s.r.l.) dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e UP-DOWN.

I risultati ottenuti dall'esecuzione dall'indagine tromografica sono stati elaborati attraverso il software Grilla 7.4.1 (MoHo s.r.l.).

2 UBICAZIONE

PARAMETRI CONFIGURAZIONALI INDAGINE HVSR			
Denominazione	Coordinate	Durata acquisizione	Frequenza di campionamento
TR1	X= 1634797 Y= 4825381	20 min	128 Hz

L'ubicazione dell'indagine è riportata nelle tavole allegare sulla base CTR - Fonte dei dati Regione Toscana: dataset "sezione di Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000": Sezione 285010 Titolo: Capannoli - Sezione 284040 Titolo: Lari; dataset "Ortofotocarte scala 1:2.000" OFC2K: Foglio 16G24_2013.

3 RISULTATI

Nella tabella sottostante è riportata la classificazione della qualità della misura tromografica così come definita da *Albarello Castellaro* "Tecniche sismiche passive: indagine a stazione singola" Ingegneria Sismica Anno XXVIII – n.2 – 2011.

Classificazione della qualità della misure di microtremore ambientale

Verifica dei criteri di qualità

Denominazione misura	Durata misura (>15-20 min)	Stazionarietà del segnale	Isotropia del segnale (<30% max)	Assenza di disturbi significativi	Plausibilità fisica	Robustezza statistica (SESAME)	Presenza di picchi significativi	Classe di qualità
TR1	si	si	si	si	si	si	si	A1

Nella tabella sottostante sono riportati i valori della frequenza di picco e i valori di picco negli intervalli di frequenza inferiore a 1 Hz, compreso tra 1 Hz e 10 Hz e maggiore di 10 Hz.

Frequenze di risonanza evidenziate nelle misure effettuate

Denominazione	Intervallo F < 1 Hz		Intervallo 1 Hz < F < 10 Hz		Intervallo F > 10 Hz	
	frequenza di picco	valore di picco	frequenza di picco	valore di picco	frequenza di picco	valore di picco
TR1	0.23	4.5	4.1	2.9	43	2.4

I risultati ottenuti dall'esecuzione della misura tromografica, elaborati attraverso il software Grilla 7.4.1 di MoHo s.r.l., sono stati verificati secondo le linee guida Sesame; in particolare, nella tabella sottostante si riporta la legenda relativa ai parametri verificati e ai criteri utilizzati

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Legenda Criteri Sesame, 2005

J18_128_12_22_CAPANNOLI_TR, CAPANNOLI SANTO PIETRO BELVEDERE

Strumento: TEP-0085/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 22/12/18 11:17:03 Fine registrazione: 22/12/18 11:37:04

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

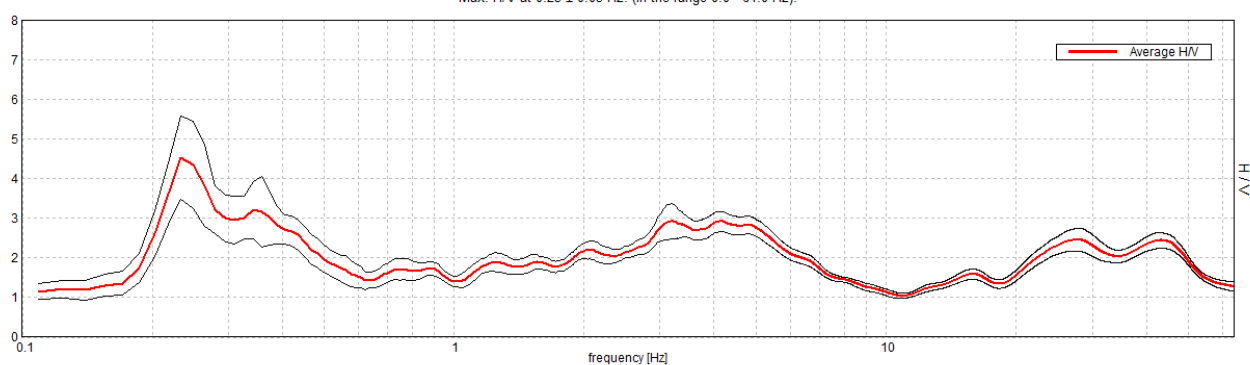
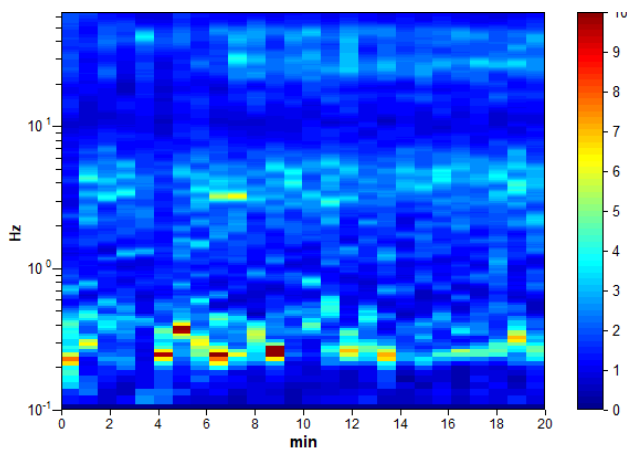
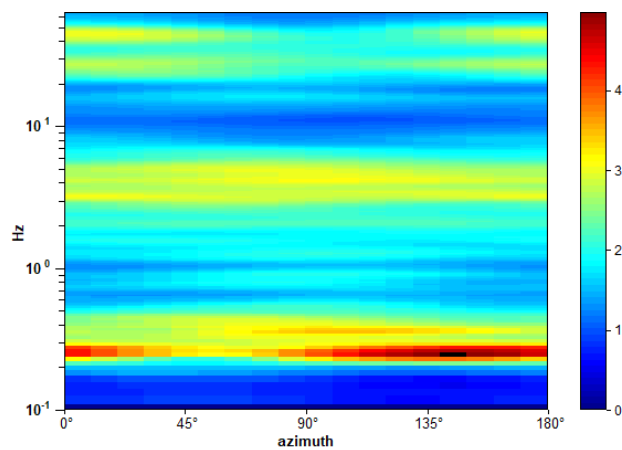
Lunghezza finestre: 45 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

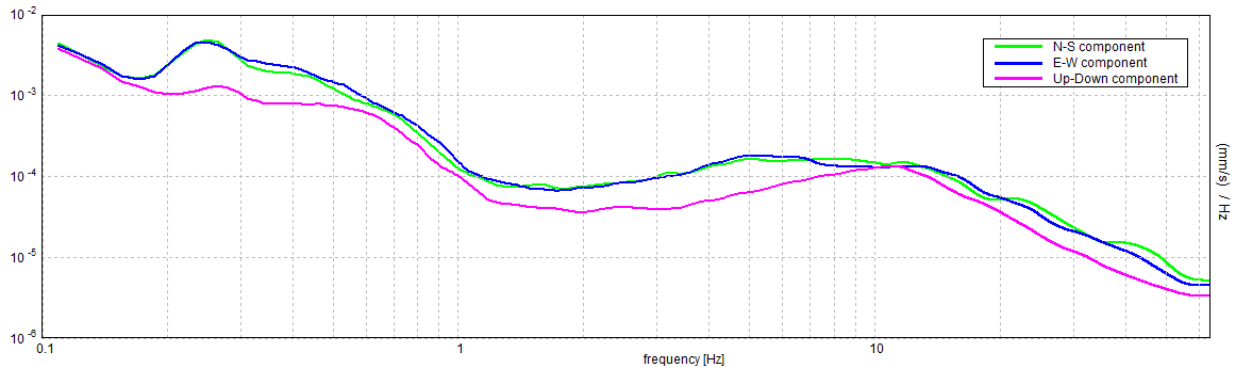
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

Max. H/V at 0.23 ± 0.05 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).

**SERIE TEMPORALE H/V****DIREZIONALITA' H/V**

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Picco H/V a 0.23 ± 0.05 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.23 > 0.22$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$274.2 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 24	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.188 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	0.469 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.52 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.22033 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.05164 < 0.04688$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.0581 < 2.5$	OK	

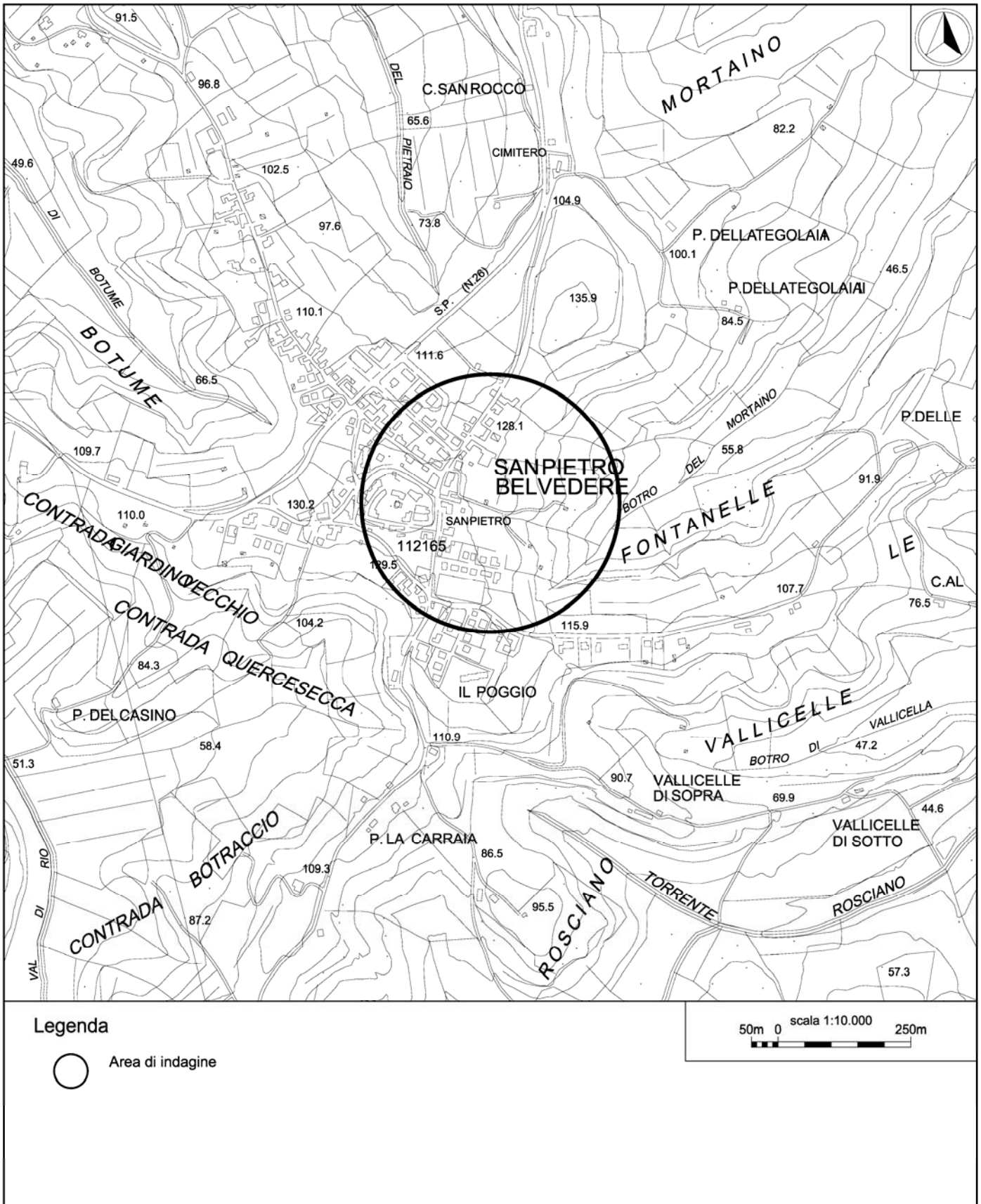


Fig. 1: Ubicazione indagine – Inquadramento generale

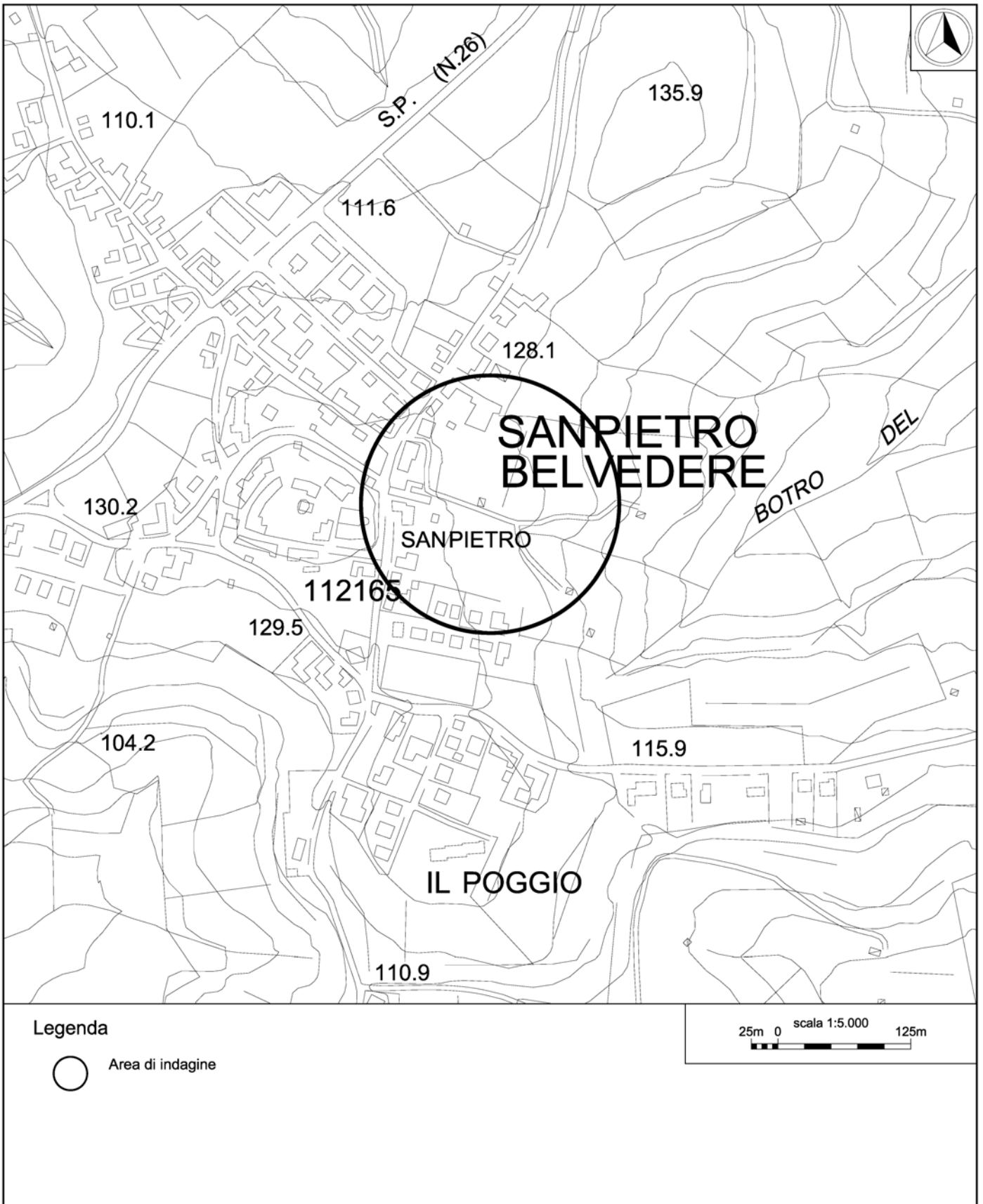


Fig.2 : Ubicazione indagine – Inquadramento di dettaglio.



Fig. 3: Ubicazione indagine – Particolare su ortofotocarta



Indagine HVSR TR1 – Documentazione fotografica