

Provincia di Prato

Comune di Prato



**OGGETTO: Integrazione alla relazione geologico -
tecnica a supporto del progetto di Piano di Recupero
321/2013 con variante al RU per demolizione di fabbricati
posti in Via Cavour lungo le mura urbane e contestuale
realizzazione di fabbricati per civile abitazione in Via Brioni
nel Comune di Prato (PO)**

Committente: Impresa Edile Franco Sabbi & C



Dott. Geol. Roberto Maggiore

Via del Borghetto Trav. I, n.
50

55100, Lucca

☎ 347-4013701

e-mail: r.maggiore@geo-omnia.it

www.geo-omnia.it

00	18024	28/02/2018	1^ Redazione	F. Rinaldi	R. Maggiore
Revisione	Commessa	Data	Descrizione	Redatto	Approvato

INDICE RELAZIONE

1 - PREMESSA	3
1A – UBICAZIONE AREA DI STUDIO.....	3
2 – RICHIESTE DELLA REGIONE TOSCANA E RELATIVE RISPOSTE	3
2A – QUESITO N. 1	4
2B – QUESITO N. 2	4
2C – QUESITO N. 3	5
2D – QUESITO N. 4	5
3 – CONCLUSIONI.....	6

INDICE TAVOLE E ALLEGATI

TAV. 1 – COROGRAFIA (SCALA 1:10.000);
TAV. 2 – UBICAZIONE DELLE INDAGINI (SCALA 1:2.000).

ALL. 1 – RELAZIONE INDAGINE SISMICA;

1 - PREMESSA

1A – UBICAZIONE AREA DI STUDIO

La presente relazione è stata redatta al fine di integrare la relazione geologica allegata al Piano di Recupero 321/2013 per intervento di demolizione di fabbricati posti in Via Cavour lungo le mura urbane e contestuale realizzazione di fabbricati per civile abitazione in Via Brioni, presentata in data 09/11/2017 con n. di deposito 41/17.

Le integrazioni richieste dalla Regione Toscana concernono alcuni punti che verranno trattati nel seguito del presente documento.

Gli interventi in progetto, a firma dell'ing. Paolo Nistri, consistono nella la demolizione di alcuni fabbricati in Via Cavour nc. 79 posti in fregio alle mura urbane in prossimità di Porta al Leone con la sistemazione a prato dell'area liberata dagli edifici e la realizzazione di un parcheggio, così come richiesto dal Comune, e la realizzazione di edifici residenziali in un'area nella parte terminale di via Brioni con la contestuale realizzazione di opere di urbanizzazione.

Il lotto di destinazione finale delle opere relative al citato Piano di Recupero è quindi posto in Via Brioni nel Comune di Prato (PO) (Tav. 1) in un'area contraddistinta catastalmente al Foglio 23 particelle n. 28 e 3341.

Come specificato in precedenza, il presente documento rappresenta una integrazione alla relazione geologica, a firma del Dott. Geol. Andrea Borchì, presentata contestualmente al progetto del citato Piano di Recupero.

Nel prosieguo, quindi, si risponderà a quanto richiesto dagli Uffici della Regione Toscana, rimandando a detta relazione geologica per tutto quanto non concerna direttamente le richieste pervenute.

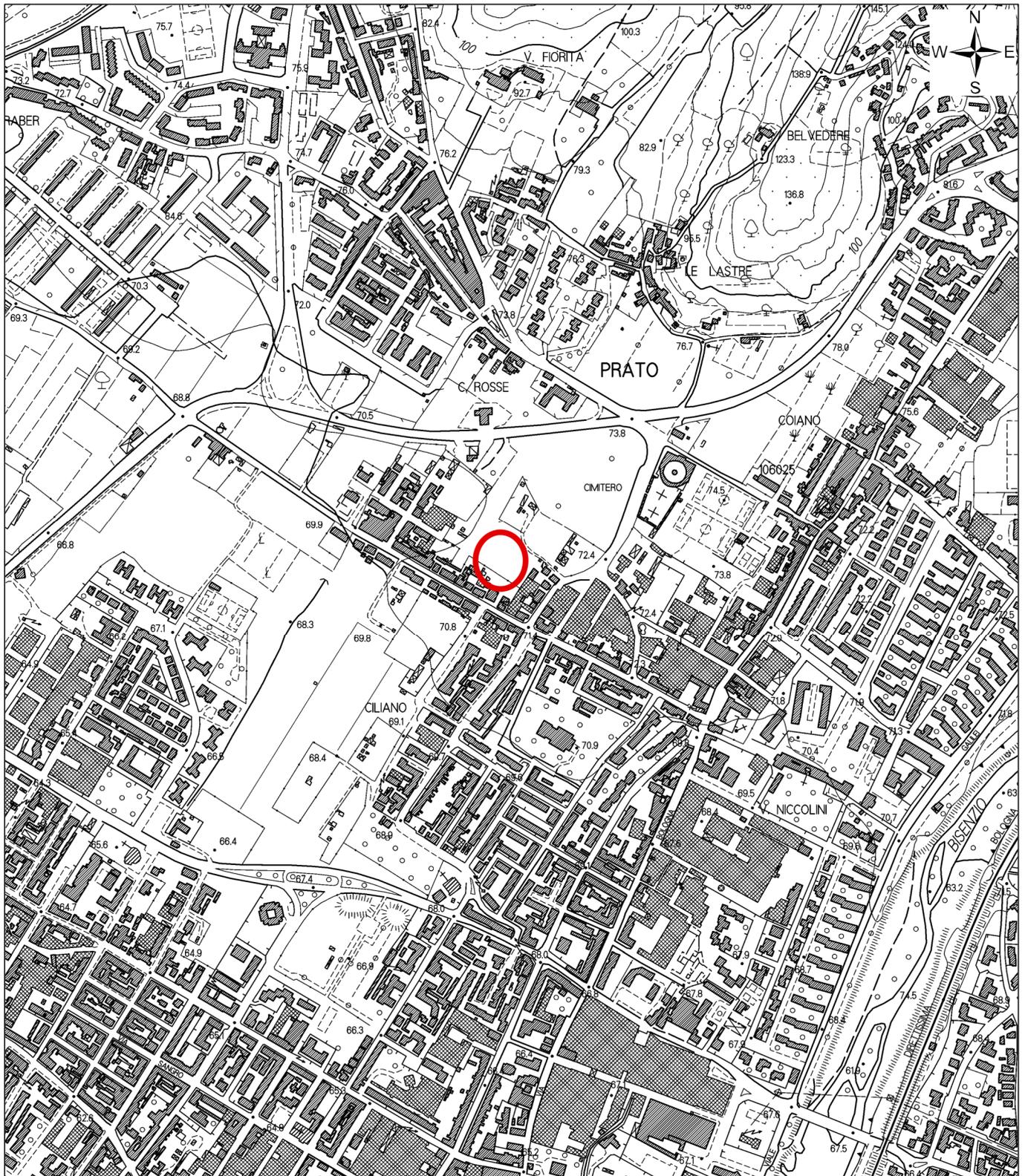
2 – RICHIESTE DELLA REGIONE TOSCANA E RELATIVE RISPOSTE

Si riportano di seguito le richieste pervenute dalla Regione Toscana, in modo da poter procedere puntualmente alla risposta di ognuno dei punti trattati.

1. In relazione geologica non risulta trattata la fattibilità dell'intervento edilizio previsto nel lotto "B". Occorre integrare di conseguenza.
2. Occorre fornire planimetria di ubicazione delle indagini geognostiche pregresse a cui si fa riferimento in relazione.
3. Occorre un approfondimento che valuti la fattibilità del piano interrato in relazione alla eventuale presenza di falda.

COROGRAFIA

Scala 1:10.000



Stralcio della CTR 263060



Area di studio

4. In relazione alla creazione di nuove superfici impermeabili ed alle disposizioni di cui all'art.68 delle NTA del Piano Strutturale, occorre definire gli interventi di mitigazione necessari a garantire l'invarianza idraulica rispetto allo stato attuale.

2A – QUESITO N. 1

Relativamente al "Lotto B" si deve considerare come questo presenti misure minori rispetto al "Lotto A"; con riferimento ai dati progettuali, infatti, il "Lotto A" presenta una SUL di edificazione pari a 1642,30 m² ed un volume di edificazione pari a 4434,20 m³, mentre il "Lotto B" presenta una SUL di edificazione pari a 240,00 m² ed un volume di edificazione pari a 648,00 m³. Sempre considerando i dati progettuali, il "Lotto A" presenta un'altezza in gronda compresa tra 6,30 m per la porzione che si progetta di realizzare su due piani e 9,30 m per la porzione che si progetta di realizzare su tre piani, mentre l'altezza in gronda relativa al "Lotto B" risulta pari a 7,50 m.

Considerando la distanza tra l'area in cui si progetta di edificare il "Lotto A" e l'area in cui si progetta di edificare il "Lotto B", pari a circa 100 m, sulla base delle indagini considerate e oggetto della risposta al seguente quesito, è possibile supporre una invarianza del modello stratigrafico, geologico e geotecnico proposto in sede di relazione geologica.

Pertanto, considerando anche gli estratti cartografici del Regolamento Urbanistico del Comune di Prato riportati in relazione geologica, risulta evidente come le classi di pericolosità assegnate al "Lotto A" permangano anche per il "Lotto B", mantenendo quindi invariata **la fattibilità con normali vincoli (F2)**, che "si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia".

2B – QUESITO N. 2

Le indagini di correlazione riportate nella relazione geologica consistono in n. 2 penetrometrie statiche, per le cui descrizioni si rimanda alla relazione geologica iniziale, e n. 1 stesa sismica di tipo a rifrazione in onde P e MASW, descritta in Allegato 1.

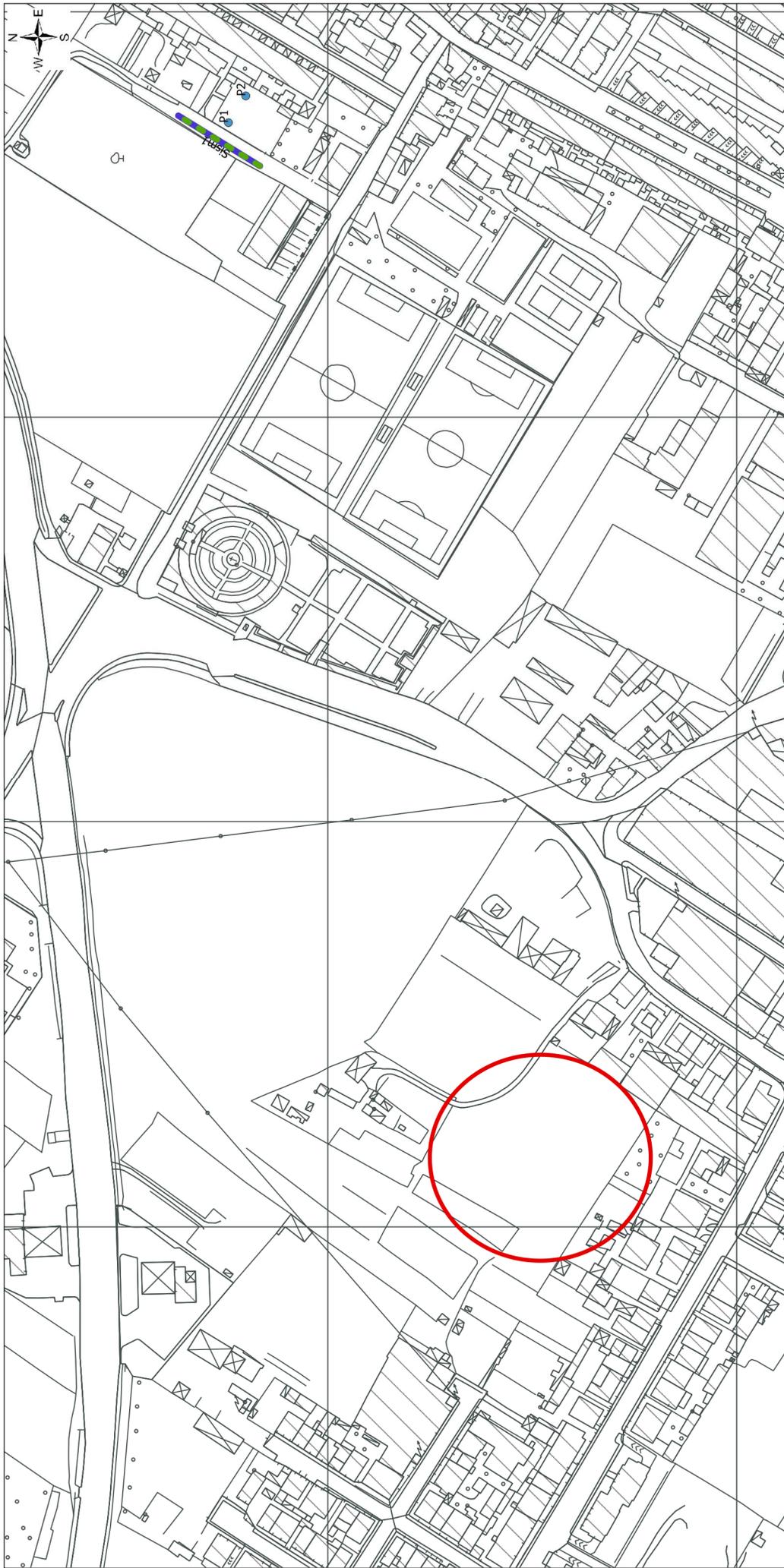
Le prove e le indagini prese in considerazione sono relative al progetto di realizzazione di una rimessa veicoli di pubblico servizio (Misericordia di Coiano) e sono state eseguite a circa 500 m di distanza dall'area in esame.

L'ubicazione delle indagini di correlazione è riportata in Tav. 2.

In questa sede si prescrive la realizzazione, in sede di progettazione definitiva ed esecutiva, delle indagini geognostiche e geofisiche in funzione delle caratteristiche delle opere da eseguire per l'ottimizzazione della conoscenza di dettaglio del sottosuolo e al fine di ottemperare a quanto normato dal D.P.G.R. n. 36/R - "Regolamento di attuazione dell'art. 117, commi 1 e 2 della legge regionale 03/01/2005 n.1 (Norme per il governo del territorio).

UBICAZIONE DELLE INDAGINI

Scala 1:2000



Stralcio della CTR 2k 20129

Legenda

- Prova penetrometrica DPSH di correlazione
- Indagine sismica a irruzione in onde P e MASW di correlazione

○ Area di studio

2c – QUESITO N. 3

Per quanto riguarda la fattibilità del piano interrato in relazione alla presenza eventuale di falda è possibile basarsi, in questa fase, sulle indicazioni recepite dalla cartografia tematica e dai dati progettuali.

Considerando la quota media sul livello del mare dell'area in esame, pari a circa 71 m, e le isopieze riportate sulla cartografia tematica del Regolamento Urbanistico del Comune di Prato, che pongono la quota della falda in corrispondenza delle zone di interesse a 63 m s.l.m.m., risulta che la soggiacenza media della falda è pari a 7 m rispetto al p.c..

In sede progettuale è stato riportato il piano di calpestio del piano interrato a -2,50 m da p.c. per cui, considerando anche la profondità delle parti strutturali del fabbricato, è possibile considerare la realizzazione del piano interrato come ininfluyente per quanto concerne l'organizzazione idraulica sotterranea.

Tuttavia, in sede di progettazione attuativa, dovrà essere realizzato almeno un sito di controllo della superficie freatica, al fine di considerare la reale quota di soggiacenza della superficie piezometrica per confermare correttamente le ipotesi progettuali.

2D – QUESITO N. 4

Ai sensi dell'art.68 delle NTA del Piano Strutturale del Comune di Prato, nella realizzazione di nuovi edifici e negli ampliamenti di edifici esistenti comportanti incremento della superficie coperta per quantità pari o superiori a 500 m², al fine di evitare incrementi di carico idraulico sulla rete fognaria ovvero sul reticolo idraulico superficiale, dovranno essere previsti impianti di laminazione per lo stoccaggio temporaneo delle acque meteoriche dilavanti. Tali impianti dovranno essere dimensionati in modo tale da compensare l'aumento di deflusso generato dalla variazione della permeabilità dovuta alle nuove superfici permeabili e/o semipermeabili, valutando la conseguente variazione di deflusso considerando un'altezza di pioggia pari a 90 mm per ogni metro quadro di superficie.

Per quanto sopra riportato, considerando che la superficie impermeabilizzata globale ("Lotto A" + "Lotto B") risulta pari a 1882,3 m², in fase di progettazione attuativa dovrà essere prevista una vasca volano oppure una tubazione interrata collocata all'interno del lotto d'intervento in grado di stoccare, provvisoriamente, un volume d'acqua pari alla differenza delle volumetrie di deflusso attuali e quelle di progetto, calcolate considerando l'altezza di pioggia oraria riportata nel citato art. 68 delle NTA del Piano Strutturale del Comune di Prato, prendendo inoltre in considerazione la variazione di apporto idrico dovuta alla eventuale realizzazione di superfici semi-permeabili.

3 – CONCLUSIONI

Si sintetizzano di seguito le risposte alle richieste effettuate dalla Regione Toscana ad integrazione alla relazione geologica, a firma del Dott. Geol. Andrea Borchi, presentata contestualmente al progetto del Piano di Recupero 321/2013.

Relativamente alla fattibilità del "Lotto B", considerandone l'esigua distanza, le pregresse conoscenze relative all'assetto geologico, stratigrafico e geotecnico e le misure minori, è possibile mantenere il giudizio di **fattibilità con normali vincoli (F2)** espressa per il "Lotto A".

Per quanto riguarda l'ubicazione delle indagini pregresse prese in considerazione per la stesura della relazione geologica, questa risulta evidenziata in Tav. 2.

Con riferimento alla fattibilità del piano interrato in relazione alla presenza della falda idrica, sulla base delle conoscenze attuali è possibile affermare che la realizzazione del citato piano interrato non andrà a modificare l'assetto idraulico sotterraneo, posto a profondità maggiore di quella raggiunta dalle lavorazioni.

Infine, per quanto normato dalle NTA del Piano Strutturale del Comune di Prato, si prescrive in sede di progettazione attuativa la realizzazione di una vasca volano o di una tubazione interrata in grado di stoccare provvisoriamente il surplus di acque meteoriche intercettate dalle nuove superfici semi-permeabili e impermeabili.

Si prescrive, inoltre, la realizzazione di apposite indagini geologiche in sede di progettazione attuativa, al fine di caratterizzare direttamente l'area di intervento e di monitorare l'andamento della falda per quanto concerne la realizzazione del piano interrato.

Dott. Geologo Roberto Maggiore



INDICE

1. PREMESSA	pag. 2
2. INTRODUZIONE	pag. 2
3. PROPAGAZIONE DELLE ONDE NEL SOTTOSUOLO	pag. 3
3.1 SISMICA A RIFRAZIONE	pag. 3
3.1.1 Acquisizione e analisi onde P	pag. 5
3.2. METODOLOGIA MASW	pag. 8
3.2.1 Acquisizione e analisi prova MASW	pag. 9
4. CONCLUSIONI	pag. 13

ALLEGATI

1 UBICAZIONE STENDIMENTO SISMICO
3 CALCOLO VS 30

1. PREMESSA

La presente relazione esamina i risultati di una campagna geofisica finalizzata all'individuazione della categoria di sottosuolo per un lotto di terreno posto in Via di Coiano, Comune di Prato, su cui è prevista la realizzazione di una rimessa veicoli di pubblico servizio (Misericordia di Coiano).

L'indagine è stata condotta ai sensi del D.M. 14/01/2008, decreto che stabilisce la stima degli effetti di sito mediante la restituzione di un profilo di velocità delle onde di taglio (V_s) entro i primi trenta metri di profondità.

La velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,30}$ è stata definita mediante la seguente espressione:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}.$$

in cui h_i e $V_{s,i}$ sono rispettivamente lo spessore e la velocità dell' i -esimo strato.

2. INTRODUZIONE

La presente relazione geofisica è stata redatta in accompagnamento al progetto di costruzione di una rimessa veicoli di pubblico servizio con annesso deposito e due piccoli uffici; l'intervento in oggetto avrà una volumetria lorda di circa 1217 mc, tale da far ricadere l'intervento in classe d'indagine n°2 secondo il DPGR 36/R/2009.

E' stata effettuata un'apposita campagna geofisica composta da uno stendimento di sismica a rifrazione in onde P di lunghezza pari a 45 m e da un'indagine geofisica di tipo MASW per una lunghezza di 45 m; la scelta di queste due tipologie di indagine è stata dettata dalla presenza di terreni da investigare di natura alluvionale e quindi con la possibilità di avere delle inversioni di velocità, rilevabili solo con la metodologia MASW. Gli stendimenti, allo scopo di trovare lo spazio necessario, sono stati ubicati nella strada bianca posta davanti al lotto in oggetto. Tale ubicazione è visibile in Allegato 1.

3. PROPAGAZIONE DELLE ONDE NEL SOTTOSUOLO

Le traiettorie secondo cui un treno d'onda si propaga in un sottosuolo con presenza di discontinuità rispondono a tre principi fondamentali della fisica:

Principio di Huygens: le onde sismiche si propagano secondo fronti d'onda sferici a cui le loro traiettorie sono perpendicolari. Il fronte d'onda è il luogo dei punti raggiunti nel medesimo tempo dalla stessa fase e ogni punto del fronte è sorgente a sua volta di un fronte d'onda sferico.

Legge di Snell: le onde, incontrata un'interfaccia, rispondono alle leggi dell'ottica subendo riflessione e rifrazione.

Principio di Fermat: l'onda segue il percorso temporalmente più breve.

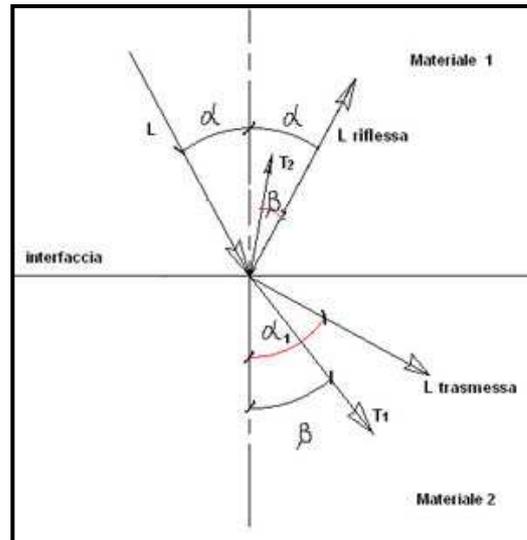
Generata un'onda in superficie (sorgente) si producono:

- onde dirette, che corrono all'interfaccia piano campagna – aria;
- onde riflesse
- onde rifratte

3.1. SISMICA A RIFRAZIONE

La sismica a rifrazione considera le onde rifratte in condizioni di incidenza critica del raggio su di un rifrattore. La traiettoria di propagazione dell'onda segue la Legge di Snell, secondo cui la relazione tra gli angoli e le velocità delle onde rifratte è la seguente:

$$\sin \alpha / V_1 = \sin \alpha_1 / V_2$$



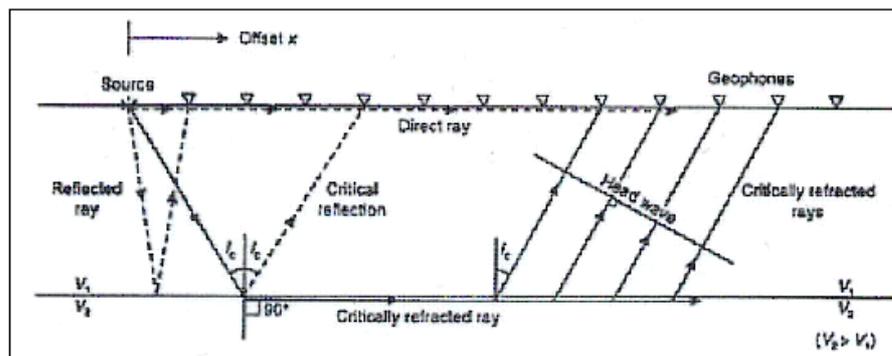
Quando:

$$\sin i_c / V_1 = \sin r / V_2 = 1 / V_2$$

allora:

$$\sin i_c = V_1 / V_2$$

il raggio, rifratto criticamente, viaggia all'interfaccia fra i mezzi, ovvero forma con la verticale un angolo retto.



La sismica a rifrazione dà dei buoni risultati quando:

- la velocità dei mezzi aumenta con la profondità secondo bruschi passaggi;
- lo spessore degli strati è maggiore della lunghezza d'onda del segnale, e ogni strato è più potente di quello sovrastante;
- le discontinuità sono piane, omogenee e poco inclinate.

I contrasti di proprietà elastiche possono essere legati a cause stratigrafiche, strutturali, idrogeologiche; il modello interpretativo del mezzo investigato è di tipo elastico, omogeneo, continuo ed isotropo, mentre la profondità totale di indagine è legata alla lunghezza dello stendimento di ricevitori.

L'interpretazione dei segnali rilevati e la conseguente stima del profilo di velocità delle onde P è articolata nelle seguenti fasi fondamentali:

- Individuazione dei primi arrivi attraverso l'osservazione dei sismogrammi e l'operazione di picking, previa elaborazione dei segnali ed operazioni di filtraggio anche consecutivo con diverse tipologie di filtro digitale;
- Ricostruzione delle dromocrone;
- Linearizzazione delle dromocrone e calcolo delle velocità di propagazione delle onde elastiche analizzate e dei relativi tempi di intercetta;
- Ricostruzione del modello del sottosuolo con calcolo della profondità di ciascuno strato.

3.2 Acquisizione e analisi onde P

L'indagine è consistita in uno stendimento singolo di sismica a rifrazione di lunghezza pari a 45 m, lungo il quale sono stati disposti e collegati in serie 16 geofoni a componente verticale con distanza intergeofonica di 3 m.

L'energizzazione è avvenuta mediante la battuta di una mazza da 10 kg su una piastra posata sul suolo; di seguito si riportano in modo sintetico la configurazione spaziale e temporale dell'acquisizione in onde P:

- n. geofoni: 16
- lunghezza stendimento ricevitori: 45,0 m
- distanza intergeofonica: 3,0 m
- n. punti di energizzazione (shots): 3
- 2 end-shots posti a 6 m dai geofoni esterni
- 1 intermedio posto tra l'8° e il 9° geofono.
- tempo acquisizione: 0,25 s
- frequenza di campionamento: 10.000 Hz

Per le analisi interpretative è stato utilizzato il software SismaCon della ProgramGeo.

Attraverso l'osservazione dei sismogrammi si è proceduto all'operazione di picking, ovvero l'individuazione dei primi arrivi; in seguito si è proceduto alla ricostruzione delle dromocrone ed al calcolo delle velocità di propagazione delle onde elastiche analizzate e dei relativi tempi di intercetta:

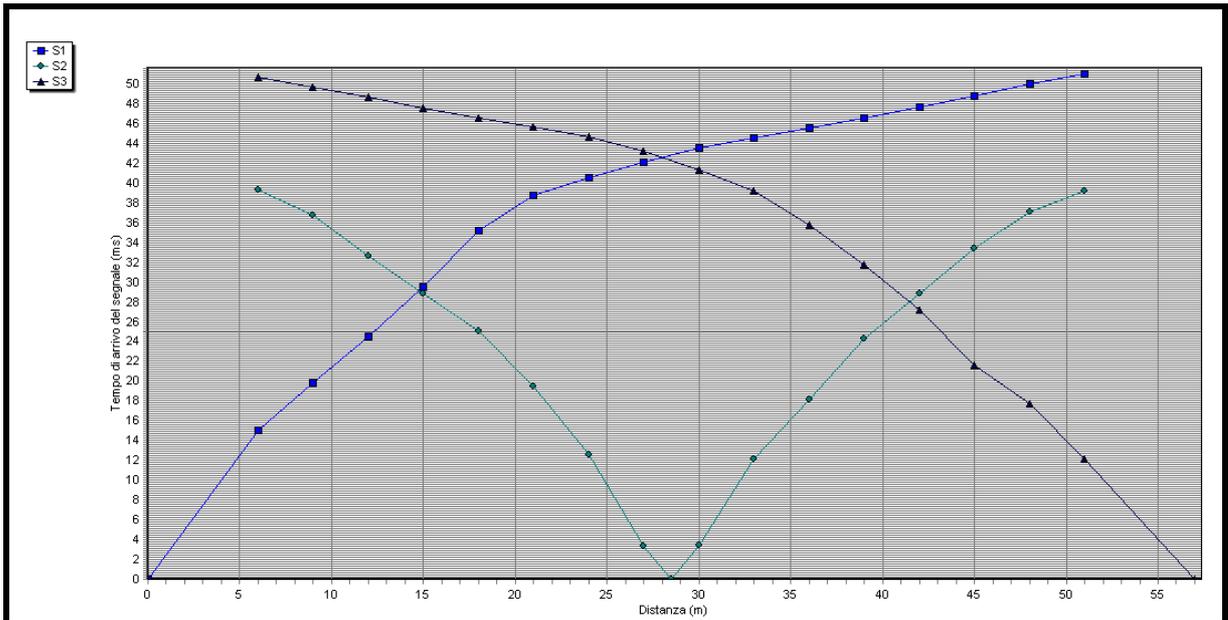


Figura 1 - Dromocrone relative allo stendimento di sismica a rifrazione in onde P

Dalle dromocrone è possibile osservare come siano presenti almeno tre tratti a pendenza differente l'uno dall'altro; tale indicazione implica la presenza di tre strati a velocità differente con forte impedenza acustica.

Dallo studio delle dromocrone, attraverso il metodo di interpretazione "reciproco di Hawkins", è stata possibile la ricostruzione del modello di sottosuolo derivante dalle velocità riscontrate.

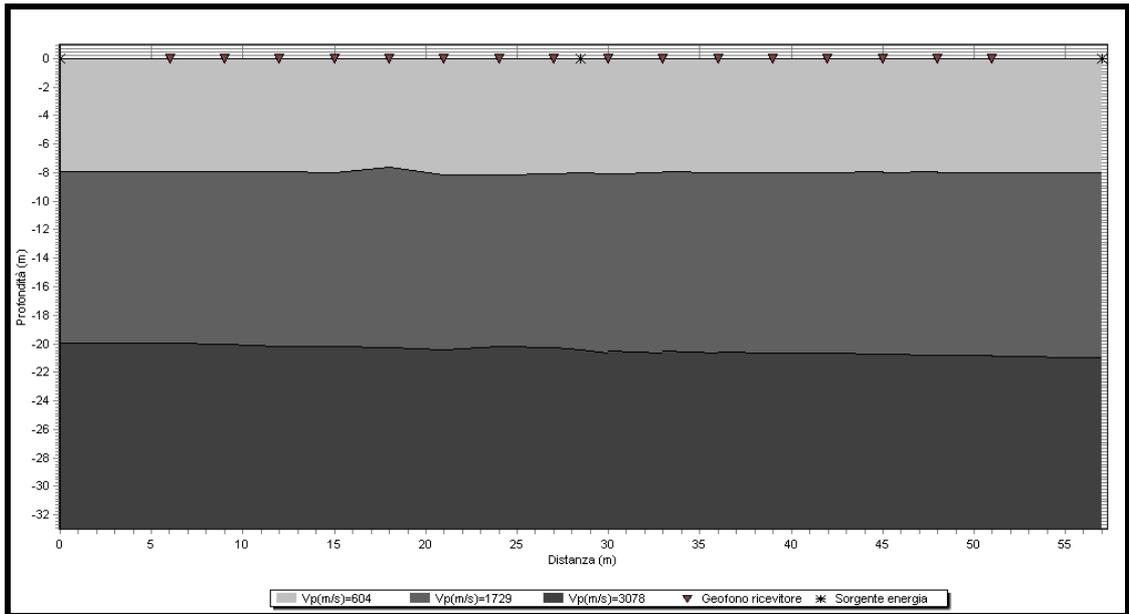


Figura 2 - Ricostruzione della stratigrafia basata sulle velocità riscontrate delle onde P.

Attraverso il modello interpretativo è stato possibile schematizzare il terreno investigato in tre sismostrati:

Primo sismostrato

Dal piano campagna si spinge fino ad una profondità di circa -8 m dal p.c. ed ha una velocità media V_p pari a 604 m/s.

Secondo sismostrato

Da -8 m dal p.c. fino alla profondità di circa -20 m dal p.c.; la velocità media V_p è pari a 1729 m/s.

Terzo sismostrato

Tale livello è l'ultimo riscontrato; esso inizia alla profondità di circa -20 m dal p.c.; la velocità media V_p è pari a 3078 m/s.

3.2. METODOLOGIA MASW

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio Vs sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980) o, detto in maniera equivalente, la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi.

Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazione con mazza battente parallelamente all'array) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5-100 Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo, generalmente compresa nei primi 30 m circa, in funzione della rigidità del suolo e delle caratteristiche della sorgente.

I fondamenti teorici del metodo MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali, quindi una limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata dalla presenza di pendenze significative superiori a 20°, sia della superficie topografica sia delle diverse discontinuità elastiche; in tale lavoro lo stendimento è stato effettuato su una superficie piana e non è stata riscontrata la presenza di discontinuità con inclinazioni critiche.

La metodologia utilizzata consiste in quattro fasi:

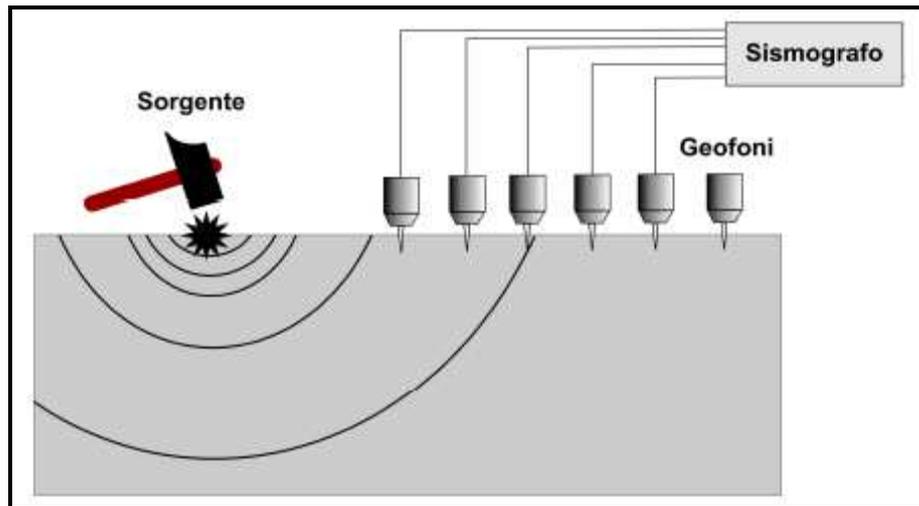
- calcolo della curva di dispersione sperimentale dal campo di moto acquisito nel dominio spaziotempo lungo lo stendimento, energizzando alternativamente ai due estremi dello stendimento;
- calcolo della curva di dispersione apparente numerica;
- calcolo della curva di dispersione effettiva numerica;
- individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_S , modificando opportunamente lo spessore h , le velocità delle onde di taglio V_S e di compressione V_P (o in alternativa il coefficiente di Poisson ν), la densità di massa ρ degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione numerica corrispondente al modello di suolo assegnato; l'affidabilità del profilo di velocità V_S trovato durante il processo di inversione è valutata tramite la definizione dell'errore relativo tra le due curve.

3.2.1 Acquisizione e analisi prova MASW

L'acquisizione dei dati in modalità MASW è stata effettuata sul lotto in oggetto mediante il sismografo DoReMi della Sara Electronics Instruments a 16 canali.

L'energizzazione è avvenuta mediante la battuta di una mazza da 10 kg su di una piastra; di seguito si riportano in modo sintetico la configurazione spaziale e temporale dell'acquisizione MASW:

- n. geofoni: 16
- lunghezza stendimento ricevitori: 45,0 m
- distanza intergeofonica: 3,0 m
- 2 end-shots posti a 6 e 7,5 m
- tempo acquisizione: 2,0 s
- frequenza: 5.000 Hz



Essendo le due energizzazioni state effettuate ad una distanza reciproca di $dx/2$, con dx = distanza intergeofonica, è stato possibile “interlacciare” i segnali delle due distinte tracce e formare un unico file che riproduce uno stendimento “virtuale” con le seguenti caratteristiche:

distanza intergeofonica : 1,5 m

numero geofoni : 32

lunghezza stendimento : 46,5 ml

L'analisi dei dati ottenuti con lo stendimento MASW è stata eseguita con il software Geospy e GeoMASW, con il fine di ricostruire un profilo stratigrafico mediante la velocità delle onde di taglio V_s .

Shot at (0, 0, 0), time=2011-04-08 00:00:00

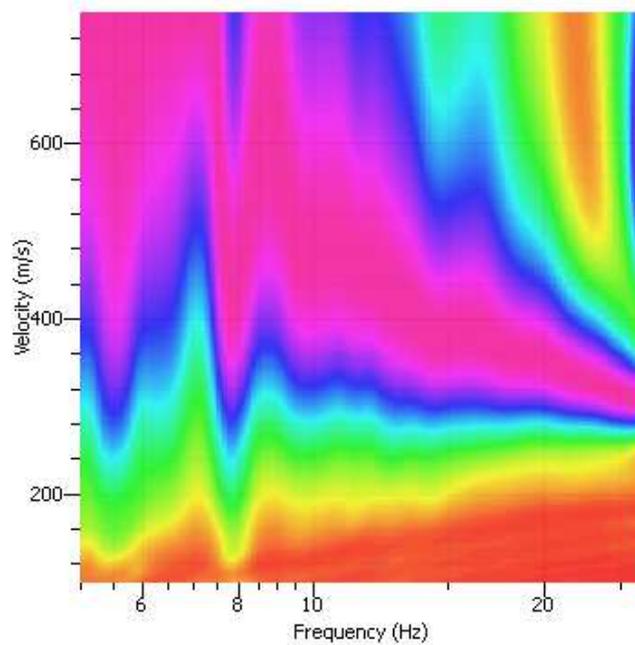
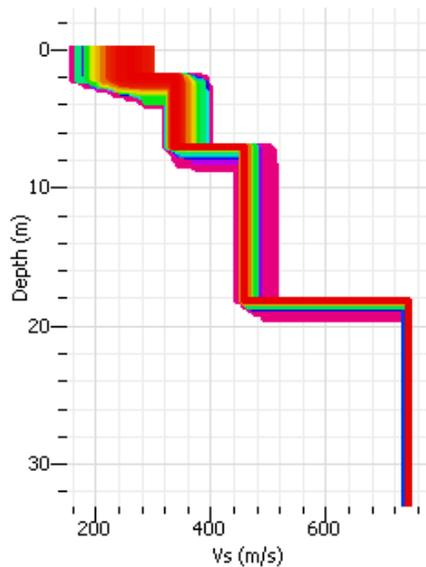


Figura 3 – Spettro di risposta F/V

Figura 4 - Ricostruzione della stratigrafia
basata sulle velocità riscontrate delle onde SH.

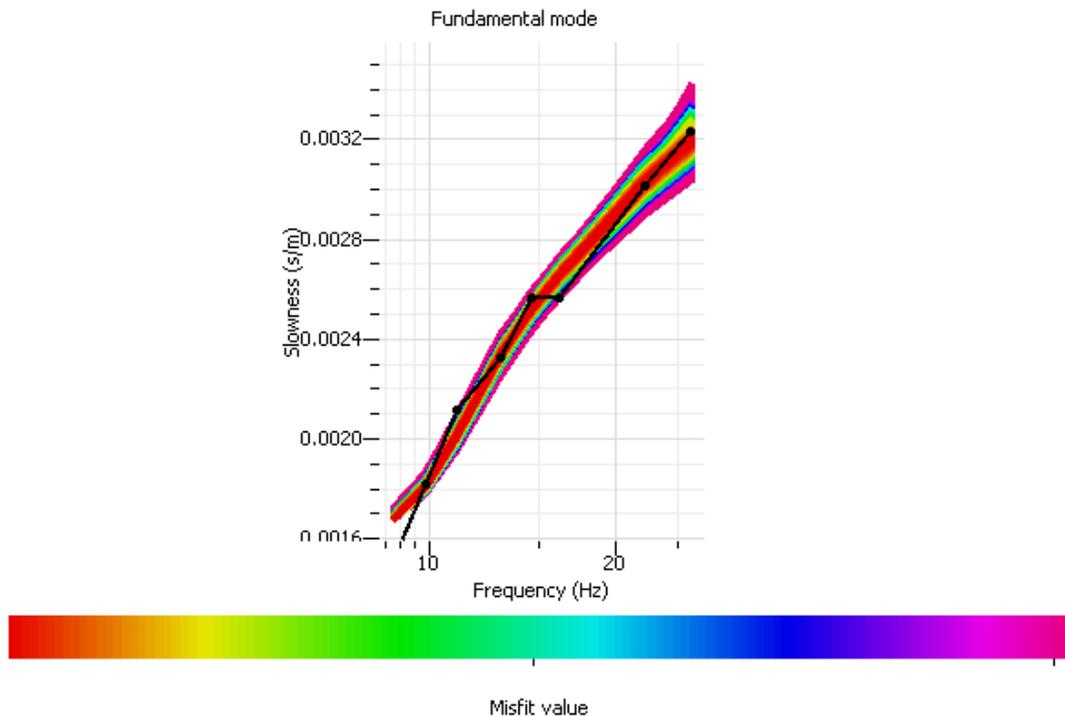


Fig. 6 – Grado di correlazione tra la curva sperimentale (in nero) e quella analitica.

La ricostruzione delle velocità V_s del sottosuolo mediante l'interpretazione della prova MASW evidenzia una stratigrafia maggiormente ricca di dati rispetto alla prova di sismica a rifrazione. Dalla figura 4 emergono quattro strati a velocità V_s crescente con l'aumentare della profondità:

Sismostrato 1

Da 0 a -2 m dal p.c. con una velocità di 227 m/s;

Sismostrato 2

Da -2 a -7,80 m dal p.c. con una velocità di 375 m/s;

Sismostrato 3

Da -7,80 a -19,20 m dal p.c. con una velocità di 426 m/s;

Sismostrato 4

Da -19,20 a -32 m dal p.c. con una velocità di 671 m/s.

4. CONCLUSIONI

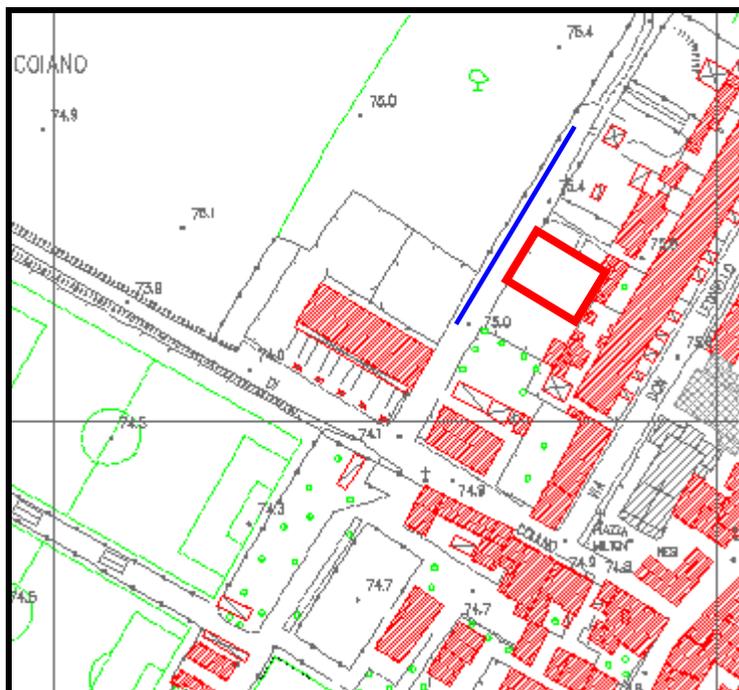
Il modello ottenuto mediante acquisizione MASW ha consentito la ricostruzione di una stratigrafia verticale basata sul valore delle onde di volume (V_s) e di conseguenza la determinazione del valore $V_{s,30}$, che è risultato pari a 467 m/s. In riferimento al D.M. 14/01/2008 punto 3.2, il sito in oggetto ricade in **categoria di sottosuolo B** ovvero *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* 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 $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Prato, 19 aprile 2011

ALLEGATI

1. Ubicazione dell'area di studio
2. Calcolo della Vs30

1. Ubicazione dell'area di studio in scala 1:10.000



In rosso l'area di studio, in blu lo stendimento di sismica a rifrazione e lo stendimento MASW

2. Calcolo delle Vs30

Hi [m]	Vsi [m/s]	Hi/Vsi
1	227	0,00441
5,8	375	0,01547
11,4	426	0,02676
11,8	671	0,01759

Sommatoria	30	0,06422
------------	----	---------

Vs30	467,16	m/s
------	--------	-----