

COMMITTENTE :



DIREZIONE LAVORI :



APPALTATORE :

MANDATARIA



MANDANTE



Impresa Silvia Dierobon

consorzio triveneto rocciatori



PROGETTAZIONE :

MANDATARIA



MANDANTE



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.**

CUP: J94F04000020001

**PROGETTO ESECUTIVO**

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA - PONTE GARDENA**

**D4.03 - GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA - GEOLOGIA**

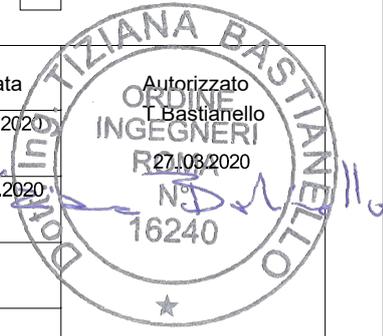
INDAGINI GEOFISICHE - INDAGINI SISMICHE RE.MI, MASW (campagna 2012, zona Ponte Gardena)

APPALTATORE	RESPONSABILE DELLE INTEGRAZIONI DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	SCALA:
 27.03.2020 <b>QUADRIO GAETANO</b> COSTRUZIONI S.P.A.	 27.03.2020 16240	<input type="text"/>

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I B 0 A   0 0   E   Z Z   R G   G E 0 0 0 1   0 0 5   B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
A	Emissione esecutiva	R. Tommaselli	11.01.2020	L. Fieni	11.01.2020	R. Pieroncini	11.01.2020
B	Emissione a seguito VPE e ODI	R. Tommaselli	27.03.2020	L. Fieni	27.03.2020	R. Pieroncini	27.03.2020



COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

### U.O. GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE

#### PROGETTO DEFINITIVO

##### ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

##### ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

##### SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA - PONTE GARDENA

##### GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

INDAGINI GEOFISICHE - INDAGINI SISMICHE RE.MI, MASW (campagna 2012, zona Ponte Gardena)

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I B L 1 0 A D 6 9 I G G E 0 0 0 5 0 0 5 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per appalto	D. Roverselli		S.Rodani		C. Mazzocchi		F. Marchese

File:

n. Elab.:

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	RIFERIMENTO NORMATIVO .....	4
3	REGISTRAZIONE DEI MICROTREMORI (REFRACTION MICROTREMOR – RE.MI) .....	5
3.1	CENNI METODOLOGICI.....	5
3.2	MODALITÀ D’INTERVENTO .....	6
3.3	ELABORAZIONE DATI.....	6
4	STENDIMENTI SISMICI CON METODO “MASW” E CENNI METODOLOGICI.....	7
4.1	MODALITÀ ESECUTIVE DELLE PROVE “MASW” .....	8
4.2	ELABORAZIONE DATI.....	8
5	SINTESI DEI RISULTATI.....	9



**ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA**

**ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA**

**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1**

INDAGINI GEOFISICHE-INDAGINI SISMICHE RE.MI.,  
MASW (campagna 2012, zona Ponte Gardena)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69 IG	GE 00 05 005	A	3 di 18

## 1 PREMESSA

Sono riassunti i risultati della classificazione sismica dei suoli ottenuti a seguito di specifiche prove geofisiche eseguite nell'anno 2012 nel settore di Ponte Gardena.

Sono state eseguite:

- Prove MASW / RE.MI (microtremori)

## 2 RIFERIMENTO NORMATIVO

La nuova normativa “Norme tecniche per le costruzioni” afferma che ai fini della definizione della azione sismica di progetto (punto 3.2.2), deve essere valutata l’influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale.

In mancanza di tali studi si può utilizzare la classificazione dei terreni descritta di seguito. La classificazione deve riguardare i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed un substrato rigido di riferimento, (bedrock) ovvero quelli presenti ad una profondità commisurata all’estensione ed all’importanza dell’opera.

La classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio VS ovvero sul numero medio di colpi NSPT ottenuti in una prova penetrometrica dinamica ovvero sulla coesione non drenata media cu. In base alle grandezze sopra definite si identificano le seguenti le categorie del suolo di fondazione:

- A** – *Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi* caratterizzati da valori di  $V_{S30}$  superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali livelli di alterazione superficiale con spessore massimo pari a 5m.
- B** – *Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti*, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{S30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata  $C_u > 250$  kPa).
- C** – *Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza*, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di  $V_{S30}$  compresi tra 180 e 360 m/s ( $15 < NSPT < 50$ ,  $70 < C_u < 250$  kPa).
- D** – *Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti*, caratterizzati da valori di  $V_{S30} < 180$  m/s ( $NSPT < 15$ ,  $C_u < 70$  kPa).
- E** – *Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali*, con valori di  $V_{S30}$  simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con  $V_{S30} > 800$  m/s.

A queste cinque categorie principali si aggiungono altre due categorie per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell’azione sismica da considerare:

- S1** - Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ( $PI > 40$ ) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di  $V_{S30} < 100$  m/s ( $10 < cu < 20$  kPa).
- S2** - Depositi di terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti

La classificazione è effettuata sulla base del parametro  $V_{S30}$  che rappresenta la velocità delle onde di taglio S riferita a 30 m di profondità e calcolata con l’espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove  $h_i$  e  $V_i$  indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio  $g < 10^{-6}$ ) dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30m superiori.

Il sito è classificato sulla base del valore di  $V_{S30}$ , se disponibile, altrimenti sulla base del valore di NSPT.

	<b>ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA</b> <b>ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</b> <b>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO</b> <b>ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1</b>					
	INDAGINI GEOFISICHE-INDAGINI SISMICHE RE.MI., MASW (campagna 2012, zona Ponte Gardena)	COMMESSA IBL1	LOTTO 0A	CODIFICA D 69 IG	DOCUMENTO GE 00 05 005	REV. A

### 3 REGISTRAZIONE DEI MICROTREMORI (REFRACTION MICROTREMOR – RE.MI)

#### 3.1 Cenni metodologici

Le tecniche correntemente utilizzate (Down-Hole, Cross-Hole) per la stima delle velocità delle onde di taglio per caratterizzare un sito sotto il profilo della risposta sismica, dovendo necessitare di almeno un foro di 30 m nel quale eseguire la prova, sono normalmente troppo onerose per essere impiegate come indagine di routine negli studi di microzonazione e di classificazione dei profili stratigrafici dei suoli di fondazione per progettazioni di opere non concentrate in areali ristretti.

Le metodologie d'indagine indiretta per la determinazione delle velocità delle onde di taglio  $V_s$ , quale la sismica a rifrazione in SH, sono limitate dalla incapacità di rilevare livelli a bassa velocità sismica sottostanti a livelli a velocità sismica più elevata, che rappresentano i casi invece più significativi per la determinazione del profilo di velocità VS. Presentano altresì lo svantaggio di una tecnica di acquisizione non semplice, avendo la necessità di generare in superficie onde direzionali con apposite attrezzature, e di richiedere dispositivi di acquisizione relativamente lunghi per garantire la profondità d'indagine dei 30 m, ma soprattutto di dover operare in ambienti con poco rumore di fondo, di fatto praticamente impossibile da riscontrare in ambiti urbanizzati, industriali, o in adiacenza a strade o a linee ferroviarie, come il caso in esame.

Altre metodologie di prospezione, quali le prove di misura di onde di superficie SASW (Spectral Analysis of Surface Waves), o le prove MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), pur avendo capacità di discriminazione dei livelli lenti all'interno di unità sismiche più veloci, hanno anch'esse la necessità di ambienti relativamente tranquilli per l'acquisizione e, comunque presentano metodologie di rilievo sicuramente laboriose e complesse.

La tecnica di prospezione "Refraction Microtremor" (Re.Mi) utilizzata capovolge il concetto comune del parametro "segnale-disturbo", per il quale tradizionalmente il primo (segnale) ha necessità di essere rilevato in condizioni favorevoli quindi in assenza o scarsità di rumore. Viceversa, in presenza di forte rumore di fondo (es. ambiente urbano), le tradizionali rilevazioni sismiche hanno sempre trovato una condizione di difficile applicazione a causa della difficoltà di discriminare il segnale dal rumore.

Con questa nuova tecnica, il disturbo, il "noise" ambientale diventa il segnale utilizzato per la caratterizzazione sismica. Sono i microtremori (rumore di fondo generato dal traffico stradale, ferroviario e comunque il rumore presente costantemente in ambito urbanizzato) a costituire la sorgente di energia utile allo scopo.

Numerose sperimentazioni hanno consentito di appurare che le registrazioni del rumore di fondo ambientale, effettuate con uno stendimento sismico normalmente utilizzato per la sismica a rifrazione, possono essere utilizzate, con opportune procedure di acquisizione e elaborazione, per stimare la velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) fino a profondità che possono essere superiori a 100m, con una precisione del 20%.

La metodologia d'indagine più applicata per la determinazione del profilo verticale di velocità delle onde di taglio  $V_s$ , è stata proposta e sperimentata da J.N.Louie del Seismological Laboratory and Dept. of Geological Sciences dell'Università del Nevada, ed è basata su due aspetti fondamentali:

- uno pratico, rappresentato dal fatto che alcuni sistemi di acquisizione di sismica a rifrazione (con dinamica a 24bit) sono in grado di registrare onde di superficie con frequenze fino a 2 Hz per intervalli di tempo sufficientemente lunghi (30 sec);

- uno teorico, sulla base del quale una semplice trasformata bidimensionale (p-f) slowness-frequency della registrazione di un rumore di fondo (microtremor) è in grado di separare le onde di Rayleigh (onde di superficie) da altri tipi di onde che compongono il sismogramma, rendendo possibile il riconoscimento delle vere velocità di fase dalle velocità apparenti.

### 3.2 Modalità d'intervento

L'acquisizione dei dati per la definizione della Vs30 è stata svolta tramite l'acquisizione e la registrazione del noise ambientale impiegando geofoni da 14Hz ed un acquisitore digitale multicanale a 24 canali con dinamica a 24bit.

E' stato acquisito un profilo sismico costituito da uno stendimento di 24 geofoni equispaziati di 5m. Sono stati raccolti 30 records di lunghezza di 30 sec. con campionamento ogni 2ms. L'ubicazione del singolo punto di determinazione della Vs30, è riportato nella planimetria allegata.

### 3.3 Elaborazione dati

La procedura di elaborazione adottata per la classificazione dei profili del suolo di fondazione ha utilizzato la tecnica sopra descritta utilizzando il pacchetto software SeisOpt Re.Mi. 2.0 prodotto dalla Optim Software LLC.

Come prima fase è stata eseguita un'analisi spettrale del sismogramma che ha consentito di elaborare una immagine della distribuzione del segnale di velocità sismica in funzione delle diverse frequenze che lo compongono .

Da tale elaborazione è stata poi estrapolata la curva di attenuazione del segnale caratteristico e in funzione del suo andamento (curva di dispersione) si è risaliti alla stratigrafia sismica in termini di velocità delle onde di taglio.

Il risultato finale dell'elaborazione consiste quindi nella rappresentazione grafica del profilo di velocità e nel calcolo della relativa Vs 30.

	<b>ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA</b> <b>ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO</b> <b>QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</b> <b>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO</b> <b>ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1</b>					
	INDAGINI GEOFISICHE-INDAGINI SISMICHE RE.MI., MASW (campagna 2012, zona Ponte Gardena)	COMMESSA IBL1	LOTTO 0A	CODIFICA D 69 IG	DOCUMENTO GE 00 05 005	REV. A

#### 4 STENDIMENTI SISMICI CON METODO “MASW” E CENNI METODOLOGICI

Il metodo Masw (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi e ciò limita i costi), che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali  $V_s$ , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (accelerometri o geofoni) posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde.

In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, 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 e quindi interessano gli strati più profondi. Il metodo di indagine MASW si distingue in metodo attivo e metodo passivo (Zywicki, D.J.1999) o in una combinazione di entrambi.

Nel metodo attivo, utilizzato nell'indagine, le onde superficiali generate in un punto sulla superficie del suolo sono misurate da uno stendimento lineare di sensori.

Nel metodo passivo lo stendimento dei sensori può essere sia lineare, sia circolare e si misura il rumore ambientale di fondo esistente. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5Hz e 70Hz, quindi dà informazioni sulla parte più superficiale del suolo, sui primi 30m-50m, in funzione della rigidezza del suolo. Il metodo passivo in genere consente di tracciare una velocità di fase apparente sperimentale compresa tra 0 Hz e 10Hz, quindi dà informazioni sugli strati più profondi del suolo, generalmente al di sotto dei 50m, in funzione della rigidezza del suolo.

L'elaborazione dei dati con il metodo MASW prevede tre fasi di lavoro:

1. la prima fase prevede il calcolo della velocità di fase (o curva di dispersione) apparente sperimentale,
2. la seconda fase consiste nel calcolare la velocità di fase apparente numerica,
3. la terza ed ultima fase consiste nell'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 maniera alternativa alle velocità  $V_p$  è possibile assegnare il coefficiente di Poisson), la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo assegnato.

Il modello di suolo e quindi il profilo di velocità delle onde di taglio verticali possono essere individuati con procedura manuale o con procedura automatica o con una combinazione delle due. Generalmente si assegnano il numero di strati del modello, il coefficiente di Poisson, la densità di massa  $\rho$  e si variano lo spessore  $h$  e la velocità  $V_s$  degli strati.

	<b>ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA</b> <b>ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</b> <b>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO</b> <b>ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1</b>					
	INDAGINI GEOFISICHE-INDAGINI SISMICHE RE.MI., MASW (campagna 2012, zona Ponte Gardena)	COMMESSA IBL1	LOTTO 0A	CODIFICA D 69 IG	DOCUMENTO GE 00 05 005	REV. A

Nella procedura manuale l'utente assegna per tentativi diversi valori delle velocità  $V_s$  e degli spessori  $h$ , cercando di avvicinare la curva di dispersione numerica alla curva di dispersione sperimentale. Nella procedura automatica la ricerca del profilo di velocità ottimale è affidata ad un algoritmo di ricerca globale o locale che cerca di minimizzare l'errore tra la curva sperimentale e la curva numerica. In genere quando l'errore relativo, tra curva sperimentale e curva numerica è compresa tra il 5% e il 10% si ha un soddisfacente accordo tra le due curve e il profilo di velocità delle onde di taglio  $V_s$  e quindi il tipo di suolo sismico conseguente rappresentano una soluzione valida da un punto di vista ingegneristico.

#### 4.1 Modalità esecutive delle prove "MASW"

Sono stati realizzati stendimenti di 24 geofoni spazati di 2 m. La lunghezza delle registrazioni è stata di 1 sec, con un passo di campionamento di 0.125 ms. L'energizzazione, realizzata a distanze di 5 m e 10 m dal primo geofono e dall'ultimo geofono, è stata ottenuta con una massa battente di 10 Kg.

Per ogni punto di energizzazione, dato il rumore di fondo, il segnale è stato incrementato sommando 5-6 battute.

Si ricorda che il punto di determinazione del profilo delle  $V_s$  in profondità, si riferisce al centro dello stendimento geofonico. Per l'acquisizione dei sismogrammi è stato utilizzato un sismografo modulare a 24 bit di tipo "Geode" della Geometrics a 24 canali e elevata dinamica. I geofoni utilizzati hanno una frequenza propria di 4.5 Hz.

#### 4.2 Elaborazione dati

Il software utilizzato per l'elaborazione dei dati è il "SurfSeis" della Kansas Geological Surveys.

In una prima fase è stata calcolata la velocità di fase (o curva di dispersione apparente sperimentale).

In una seconda ed ultima fase, individuato il 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 maniera alternativa alle velocità  $V_p$  è possibile assegnare il coefficiente di Poisson), la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di velocità assegnato.

I dati sismici acquisiti, ed elaborati, hanno consentito di determinare i profili di velocità delle onde "S" sino a 35m dal p.c.

La velocità delle onde di taglio, essendo legata alle caratteristiche dello scheletro del materiale, costituisce un parametro di grande rilevanza per la definizione delle caratteristiche geomeccaniche dei materiali. Risulta evidente che a velocità elevate corrispondono materiali con buone caratteristiche geomeccaniche, viceversa a bassi valori corrispondono materiali con scadenti caratteristiche geotecniche.

## 5 SINTESI DEI RISULTATI

La tabella allegata sintetizza i valori di  $V_{s30}$  calcolati e conseguente categoria di suolo sismico.

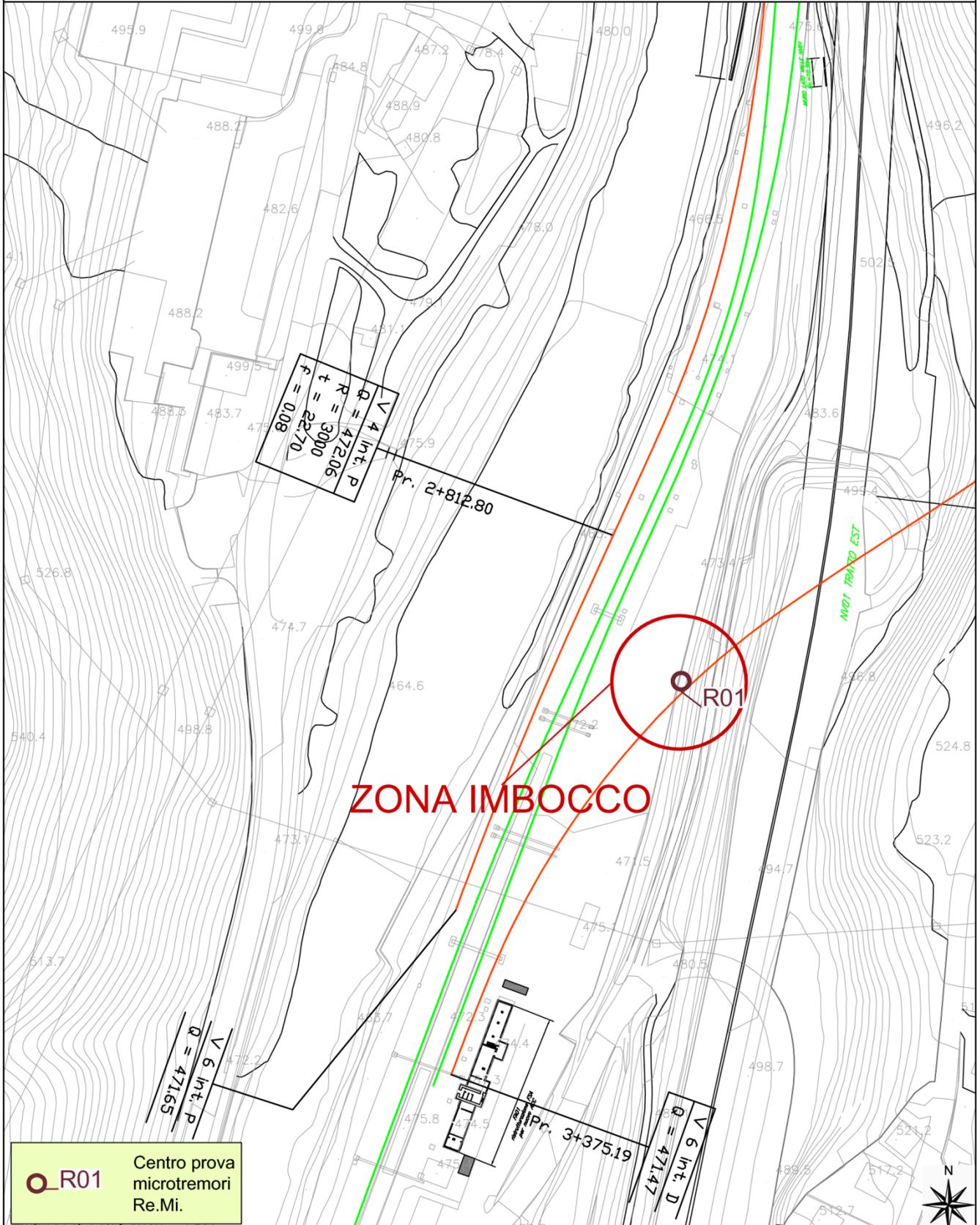
Località (imbocco)	Nome Prova	$V_{s30}$ (m/sec)	Categoria suolo
Ponte Gardena (Sud)	R01	520	B
Ponte Gardena (Nord)	R02	660	B

## **Imbocco intercon. Ponte Gardena BD**



Imbocco intercon. Ponte Gardena BD

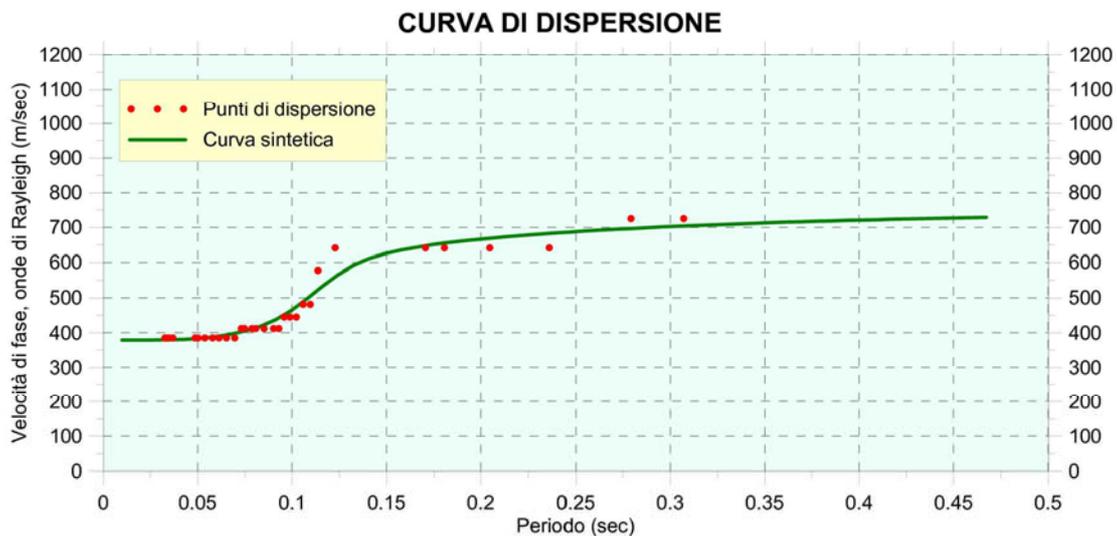
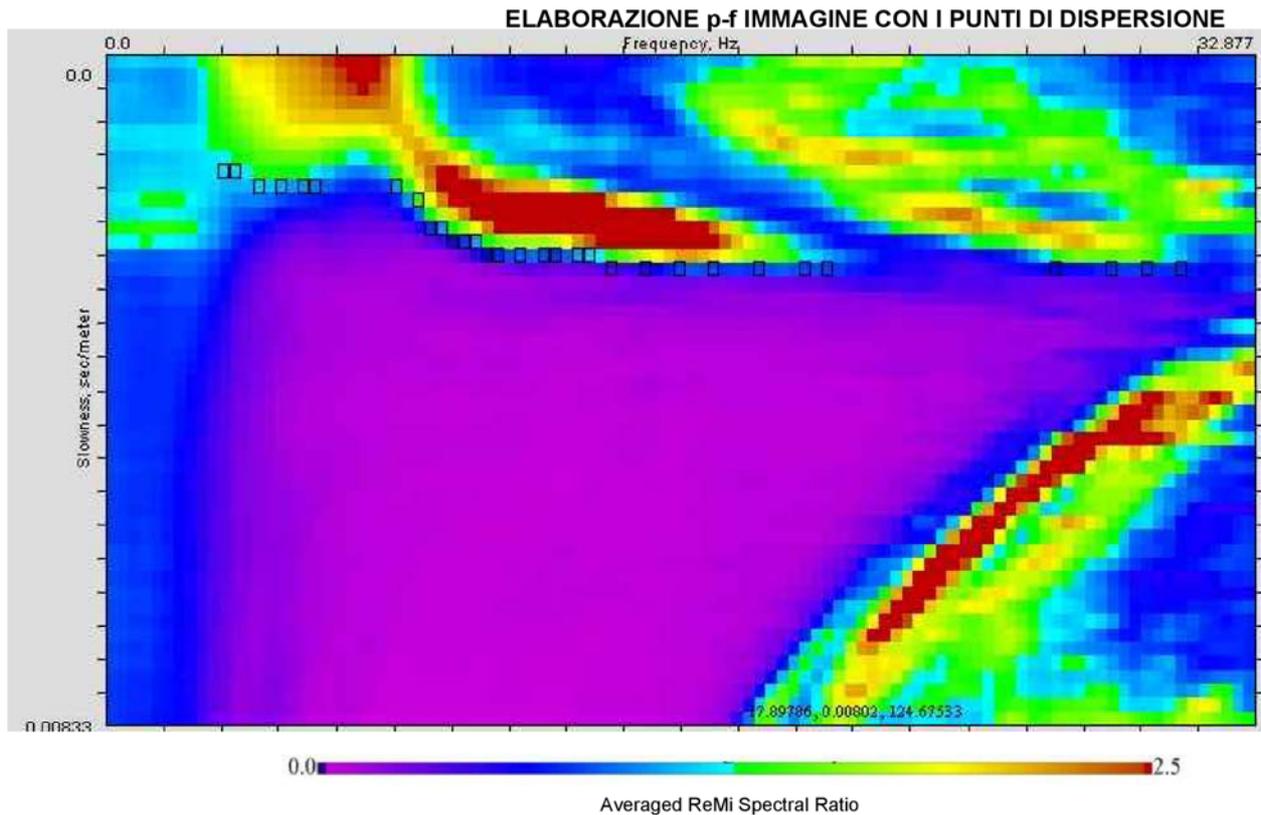
Ubicazione indagini - scala 1:2.000



Imbocco intercon. Ponte Gardena BD

Prova Microtremori Re.Mi.

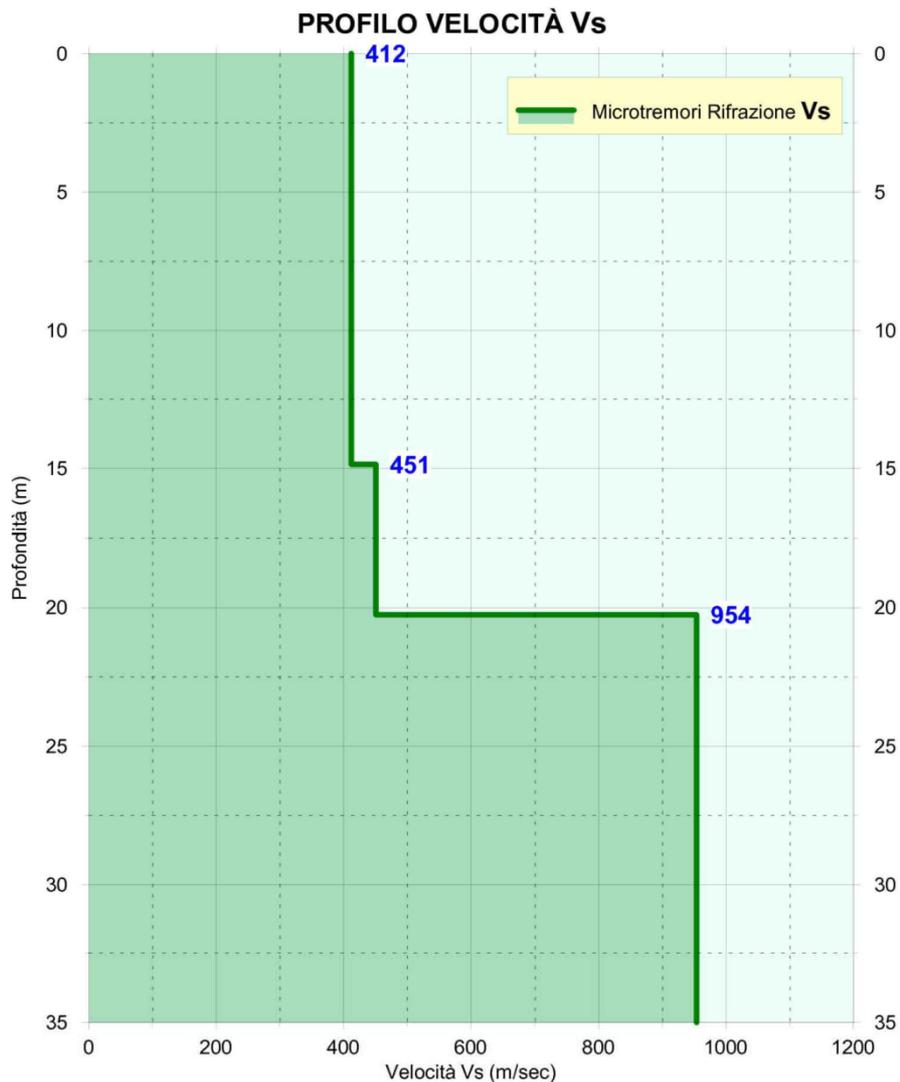
**R01**



Imbocco intercon. Ponte Gardena BD

Prova Microtremori Re.Mi.

**R01**



**$V_{s30} = 520$  m/sec Categoria suolo: B**

## ***Imbocco intercon. Ponte Gardena BP***

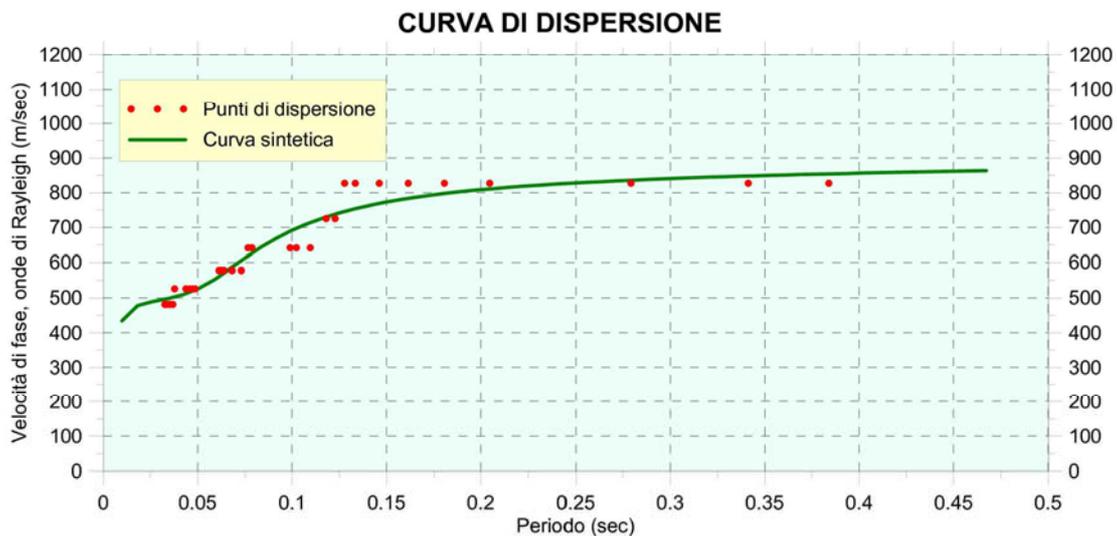
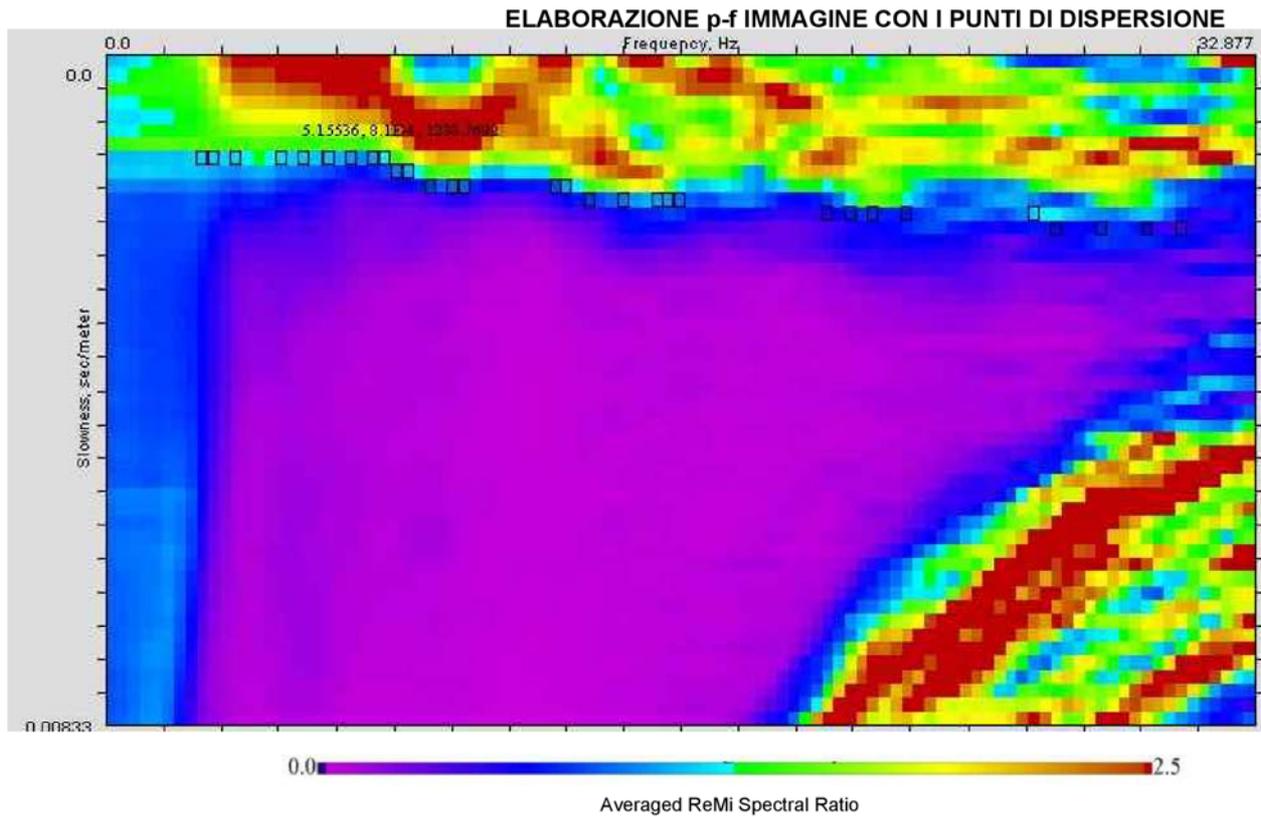




Imbocco intercon. Ponte Gardena BP

Prova Microtremori Re.Mi.

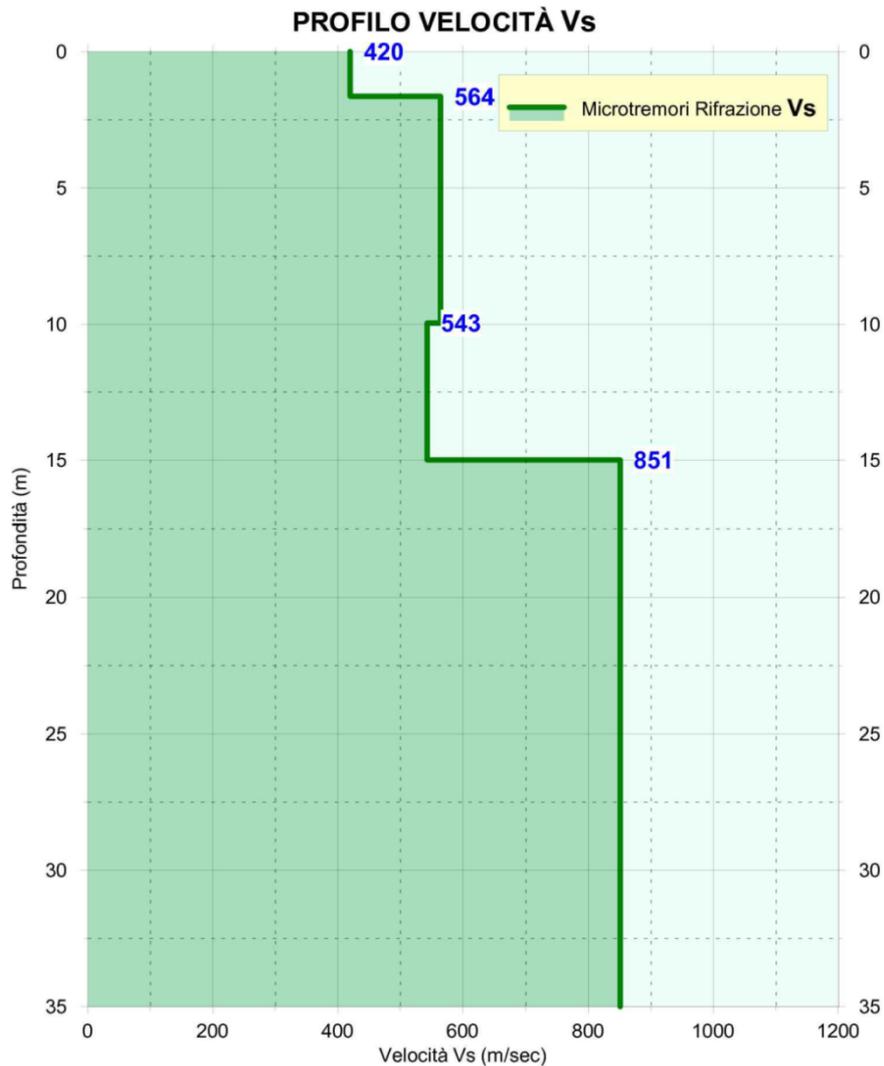
**R02**



Imbocco intercon. Ponte Gardena BP

Prova Microtremori Re.Mi.

**R02**



**$V_{s30} = 660$  m/sec Categoria suolo: B**



**ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA**

**ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA**

**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1**

INDAGINI GEOFISICHE-INDAGINI SISMICHE RE.MI.,  
MASW (campagna 2012, zona Ponte Gardena)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69 IG	GE 00 05 005	A	18 di 18