

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

GEOLOGIA

INDAGINI GEOGNOSTICHE INTEGRATIVE - AMBITO DEPOSITI FRANA GALLERIA GROTTAMINARDA

ESITI INDAGINI

Variante 21 – opere di mitigazione movimenti franosi tra la PK 4+695 e PK 5+090 - Indagini geofisiche – Documentazione tecnica

APPALTATORE	DIRETTORE della PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 11/03/2022	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani 11/03/2022	 Dott. Geol. F. Pennino

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

I
F
2
8
0
1
V
Z
Z
I
G
G
E
0
2
0
5
0
0
1
B
-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	ROCKSOIL	26/11/2021	A. Zimbaldi	26/11/2021	M. Gatti	26/11/2021	Ing. G. Cassani 11/03/2022
B	Revisione per istruttoria	ROCKSOIL	11/03/2022	A. Zimbaldi	11/03/2022	M. Gatti	11/03/2022	

File: IF2801VZZIGGE0205001B

n. Elab.: -

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WE BUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>V ZZ IG</td> <td>GE0205 001</td> <td>B</td> <td>2 di 3</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ IG	GE0205 001	B	2 di 3													

Indice

1	DESCRIZIONE DEI CONTENUTI	3
----------	--	----------

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WE BUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">V ZZ IG</td> <td style="text-align: center;">GE0205 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">3 di 3</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ IG	GE0205 001	B	3 di 3
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ IG	GE0205 001	B	3 di 3													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Variante 21 – opere di mitigazione movimenti franosi tra la PK 4+695 e PK 5+090 - Indagini geofisiche – Documentazione tecnica																		

1 DESCRIZIONE DEI CONTENUTI

Nell’ambito degli approfondimenti condotti a seguito delle evidenze raccolte dalla strumentazione di monitoraggio ubicata, durante lo sviluppo del P.E., nel versante in sinistra idrografica del Fiume Ufita, dove si inseriscono le opere dell’imbocco lato Napoli della Galleria Grottaminarda, con relativi piazzali, e le opere di fondazione della spalla A, della pila 1 e della pila 2 del Viadotto VI02, sono state reaizzate indagini geofisiche integrative.

Le indagini realizzate comprendono il settore del versante in frana, compreso tra la zona di imbocco della Galleria Grottaminarda lato Bari e le opere del Viadotto VI02, spalla A.

La documentazione è così distinta:

- Allegato 1 – Report interpretativo sezione geofisica

- Allegato 2 – Sezioni interpretative



geophysics . engineering . monitoring

*Itinerario Napoli-Bari: Raddoppio tratta Apice-Orsara
I Lotto funzionale Apice Hirpinia*

Indagini geofisiche su tracciato di progetto Grottaminarda (Loc. Barascigno)



<i>Commessa</i>	<i>Committente</i>	<i>Documento</i>
19087	Hirpinia AV	19087_L01_rel
<i>Redatto da</i>	<i>Revisione</i>	<i>Allegati</i>
Rossella Sgherza	00	sì
<i>Approvato da</i>	<i>Data</i>	<i>Firma</i>
Gianluca Ascari	15/11/2021	

Questo documento è di proprietà di Akron srl e non può essere riprodotto senza specifica autorizzazione scritta di Akron srl

Akron srl
C.F./P.I./Nr. Iscrizione Reg. Impr. 03145050963
Società uni personale
capitale sociale Euro 10.000 i.v.
REA Milano soc. n. 1647540

Sede Legale e operativa
Via Di Vittorio 26 - Bovisio Masciago – MB - Italy
tel. +39 +362 55 99 02 – fax +39 +362 59 26 34
info@akronservizi.it
www.akronservizi.it

Sommario

1	Premessa	3
2	Descrizione metodologica	4
3	Strumentazione utilizzata	7
3.1	Indagine sismica	7
3.1.1	Sistema di acquisizione dati	7
3.1.2	Sorgenti	7
3.1.3	Ricevitori	8
3.2	Rilievo topografico	8
4	Descrizione del rilievo	10
5	Elaborazione dati	11
6	Risultati del rilievo	13
7	Documentazione fotografica	15

Allegati

Rif.	Descrizione
Tav.01	Sismica a rifrazione Vp e Vs – Linea 1

Lista di distribuzione

Riferimento	n. copie	
	cartacee	digitali
Hirpinia AV	0	1

1 PREMESSA

Nell'ambito del progetto di raddoppio tratta Apice-Orsara, I Lotto funzionale Apice Hirpinia in località Barascigno, Grottaminarda (AV), è stata realizzata una indagine geofisica con lo scopo di effettuare una modellizzazione 2D del sottosuolo. La presente fase di indagine, finalizzata alla fase di progettazione dello scavo della galleria, è stata eseguita secondo le specifiche fornite dal Committente. Sono state realizzate due indagini in tomografia sismica Vp e Vs (velocità delle onde di taglio e di compressione) lungo lo stendimento L1.

Le indagini sono state eseguite il giorno 6 ottobre 2021.

Durante le fasi di acquisizione dati è stato effettuato il rilievo topografico tramite sistema GPS dei punti di stazione (geofoni, spari).

Nella presente relazione sono riportati:

- metodologie di indagine
- strumentazione utilizzata
- descrizione del rilievo
- risultati ottenuti

I risultati dell'indagine sono illustrati come segue:

- **Tav.01:** Sismica a rifrazione Vp e Vs – Linea 1

2 DESCRIZIONE METODOLOGICA

Il metodo sismico a rifrazione utilizza le onde sismiche che vengono rifratte dalle discontinuità presenti nel sottosuolo ad es. l'interfaccia tra due mezzi a diverse velocità (si ipotizza che la velocità aumenti con la profondità).

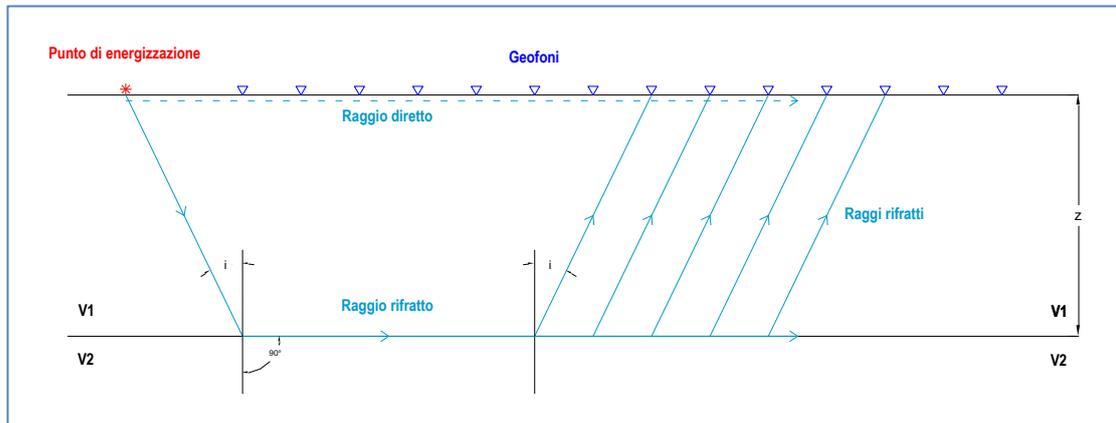


Figura 1

Misurando i tempi di primo arrivo (FBP First Break Point) degli impulsi ai geofoni e le distanze tra gli stessi viene costruito un diagramma (dromocrona) nel quale in ascisse vengono rappresentate le distanze e in ordinate i tempi.

L'obiettivo della tomografia è definire le caratteristiche di un oggetto/sezione mediante la misura delle proiezioni esterne (somma di alcune proprietà interne) di queste caratteristiche.

Le serie di proiezioni utilizzate in tomografia corrispondono a integrali lineari di alcune funzioni del mezzo. Nelle indagini sismiche i parametri misurati sono il tempo di arrivo e l'ampiezza delle onde sismiche, mentre la funzione può essere lo smorzamento (reciproco della velocità) o il fattore di attenuazione. Per un'analisi bidimensionale il problema tomografico è rappresentato dalla seguente equazione:

$$p(r, \alpha) = \int f(x, y) dl$$

(una serie completa di somme di raggi ad un determinato angolo è definita proiezione o profilo)

Dove x , y , r , l e α sono rappresentati nello schema di seguito:

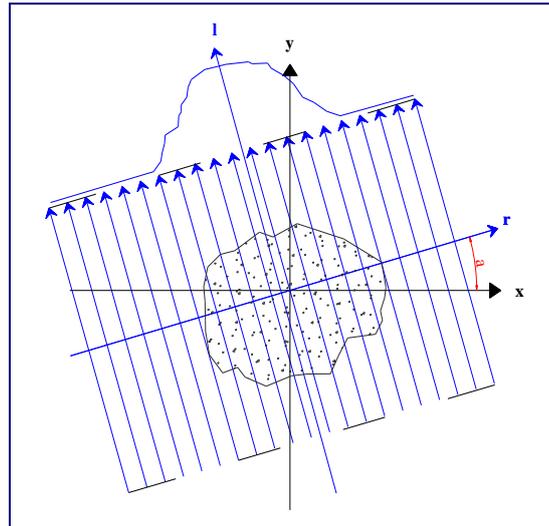


Figura 2

Dal punto di vista teorico $f(x,y)$ è una funzione 2D continua e per essere ricostruita necessita di un numero infinito di proiezioni. Per ovvi motivi di discretizzazione $f(x,y)$ è calcolata per un numero finito di punti attraverso un numero finito di proiezioni.

Il mezzo da ricostruire viene quindi discretizzato in un grid a elementi rettangolari (celle) in ciascuno dei quali il valore di smorzamento si suppone costante. Il tempo di arrivo calcolato per un raggio (impulso sismico - perturbazione ondulatoria) che attraversa le celle del grid può essere espresso dalla formula:

$$t_k^{calc} = \sum_{j=1}^N d_{kj} \cdot s_j$$

t_k^{calc} = tempo di arrivo calcolato per il raggio k esimo

d_{kj} = lunghezza del percorso del raggio k esimo nella cella j esima

s_j = smorzamento della cella j esima

N = numero di elementi del grid

I tempi di arrivo di tutti i raggi possono essere tradotti in forma matriciale:

$$T = D * S$$

T = vettore di lunghezza M (tempi di arrivo)

S = vettore di lunghezza N (celle)

D = vettore ($M \times N$) con lunghezza dei raggi in ogni cella

Ricostruire una funzione attraverso il suo integrale comporta una soluzione non unica poiché un infinito numero di integrali possono essere misurati.

Il numero di soluzioni può essere ridotto introducendo dei vincoli nel modello quali: limiti di velocità, limiti di gradiente delle velocità (damping), conoscenza delle strutture geologiche presenti nell'area, dimensioni e tipologia di celle da utilizzare nella ricostruzione.

Esistono differenti approcci alla risoluzione del problema:

- Back Projection (BP);
- matrice di inversione;
- ricostruzione analitica;

- ricostruzioni iterative (ART, SIRT).

I processi di tipo iterativo risultano più appropriati per l'ambito geologico poiché i dati geofisici possono essere distorti dal rumore di fondo, oppure essere campionati irregolarmente e discontinuamente.

I metodi iterativi si basano sulla definizione di un modello iniziale di velocità del sottosuolo (modello a priori) costruito attribuendo un valore di velocità a tutte le celle del grid. Attraverso il modello iniziale è possibile calcolare i tempi di arrivo teorici delle onde sismiche. Successivamente è possibile calcolare i tempi residui, ossia la differenza tra tempo osservato e tempo calcolato, e pertanto definire l'approssimazione del modello teorico al modello sperimentale/reale:

$$D_i = t_{obs_i} - t_{calc_i}$$

dove $i = 1, 2 \dots N$

Lo step successivo è dato dalla costruzione di un sistema di equazioni lineari che stabilisce la relazione tra i residui e la variazione che deve essere apportata al modello iniziale di velocità per ottenere un modello quanto più possibile attendibile. L'iterazione del calcolo prosegue fino a quando la differenza tra tempi calcolati e tempi osservati risulta compresa in un range di errore accettabile.

La risoluzione delle sezioni tomografiche è proporzionale al numero e alla dimensione delle celle del grid ed è limitata dalla media della lunghezza d'onda del segnale che determina la dimensione minima della cella. Una anomalia può essere individuata solamente se l'effetto prodotto sul tempo di arrivo è maggiore della precisione della lettura del tempo di arrivo stesso.

3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le prove sono state effettuate con la strumentazione di seguito riportata.

3.1 INDAGINE SISMICA

3.1.1 SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI

I dati sono stati acquisiti con sismografi GEODE della Geometrics dotati di 24 canali. I moduli Geode sono dotati di dinamica a 24 bit, possibilità di stacking, filtri analogici e digitali.

Il dato è stato registrato a finestra aperta, vale a dire senza filtri in acquisizione che potrebbero precludere l'impiego del dato stesso su tutto lo spettro di frequenze acquisibili (ciò assicura che non venga intaccata in fase di acquisizione la completezza delle informazioni rilevabili).

Nella tabella si riportano le caratteristiche tecniche del sismografo.

<i>A/D Conversion</i>	24 bit result using Crystal Semiconductor sigma-delta converters and Geometrics proprietary oversampling
<i>Dynamic Range</i>	144 dB (system), 110 dB (instantaneous, measured) at 2ms, 24dB
<i>Sample Interval</i>	0.02, 0.3125, 0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 8.0, 16.0 ms
<i>Record Length</i>	16,000 samples
<i>Maximum Input Signal</i>	2.8 VPP
<i>Distortion</i>	0.0005% @ 2 ms, 1.75 to 208 Hz
<i>Bandwidth</i>	1.75 Hz to 20 kHz
<i>Common Mode Rejection</i>	>-100 dB at <=100 Hz, 36 dB
<i>Crosstalk</i>	-125 dB at 23.5 Hz, 24 dB, 2 ms
<i>Noise Floor</i>	0.2uV, RFI at 2 ms, 36 dB, 1.75 to 208 Hz
<i>Stacking Trigger Accuracy</i>	1/32 of sample interval
<i>Input Impedance</i>	20 kOhm, 0.02 uf
<i>Anti-alias Filters</i>	-3 dB at 83% of Nyquist frequency, down 90 dB
<i>Delay</i>	0 to 9999 ms in 1 ms steps
<i>Acquisition and DisplayFilters</i>	<ul style="list-style-type: none"> ⊣ LowCut: OUT, 10, 15, 25, 35, 50, 70, 100, 140, 200, 280, 400 Hz, 24 or 48 dB/octave, Butterworth. ⊣ Notch: 50, 60, 150, 180 Hz and OUT, with the 50 dB rejection bandwidth 2% of center frequency. ⊣ HighCut: OUT, 250, 500 or 1000 Hz, 24 or 48 dB/octave.
<i>Triggering</i>	Positive, negative or contact closure, software adjustable threshold
<i>Power</i>	12V external battery

3.1.2 SORGENTI

Per le indagini in tomografia sismica è stata utilizzata come sorgente di energia una massa battente da 10kg. L'istante di trigger è fornito da un geofono posizionato in prossimità del punto di battuta.

Al fine di ottimizzare il segnale sismico in ricezione per ogni posizione di energizzazione è stata utilizzata la funzione di stacking; sono state infatti eseguite diverse ripetizioni dell'energizzazione per ogni punto sorgente con successiva somma dei segnali acquisiti (stacking). Le tecniche di stack riducono gli effetti di rumore (segnale incoerente) aumentando (stack – somma) il segnale coerente, migliorando quindi la qualità del segnale sismico di interesse nella prospezione. Per tal ragione al fine di ottenere l'ottimizzazione del rapporto S/N (signal to noise) tutte le indagini sismiche sono state effettuate con una ripetizione delle energizzazioni, e conseguente somma del segnale in ricezione mediante stacking, compresa tra le 4 e le 6 volte.

Si ricorda che la generazione delle onde di compressione P e delle onde di taglio S è stata rispettivamente eseguita effettuando un'energizzazione in senso verticale e trasversale rispetto al suolo.

3.1.3 RICEVITORI

Sono stati utilizzati geofoni con asse verticale con frequenza pari a 14 Hz. I geofoni sono sensori di tipo elettromagnetico che generano una tensione proporzionale alla velocità della perturbazione sismica. I cavi utilizzati per l'acquisizione sono cavi con guaina in polipropilene schermati con connettori tipo militare Bendix o Cannon a 36 pin.

3.2 RILIEVO TOPOGRAFICO

Lungo lo stendimento è stato eseguito il rilievo dei punti di stazione sismica (punti di ricezione ed energizzazione) mediante sistema GPS previo inquadramento topografico.

È stato utilizzato il sistema GPS Stonex S8N Plus avente le seguenti caratteristiche:

➤ **Receiver**

- Channels: 120
- Satellite tracked: GPS - Simultaneous L1, L2, L2C, L5. GLONASS - Simultaneous L1, L2; GALILEO - E5a, E5b, Alt-BOC; BeiDou - B1, B2; SBAS - Simultaneous L1 C/A, L5; QZSS (Quasi - Zenith Satellite System); L-Band
- Position Rate: Up to 5Hz
- Signal Reacquisition: <1s
- RTK Signal Initialization <10s
- Hot start: <35s
- Initialization reliability >99.9%
- Internal memory: 256MB
- Micro SD Card: 4 GB Internal Memory (Over 60 days of raw static data storage with recording sample every 1s)

➤ **Positioning**

- Static
 - Horizontal: 5mm +0.5ppm RMS
 - Vertical: 10mm +0.5ppm RMS
- Static (Long time observations)
 - Horizontal: 3mm +0.1ppm RMS
 - Vertical: 3.5mm +0.4ppm RMS
- Code differential positioning
 - 3D: 0.25m RMS
 - SBAS Positioning: 0.6m 3D RMS²

➤ **Comunication**

- Connectors I/O 7pins Lemo and 5-pins Lemo interfaces. Multicable with USB interface for connecting with PC
- Bluetooth Device: 2.4GHz class II - maximum range 50m
- Reference Outputs: CMR, CMR+, RTCM 2.1, 2.3, 3.0, 3.1
- Navigation Outputs Navigation output support for NMEA-0183 and detailed NovAtel ASCII and binary logs.

➤ **Integrated GNSS antenna**



- High accuracy four constellation microstrip antenna, zero-phase center, with internal multipath suppressive broad

➤ **Internal radio**

- Frequency range: 403-473MHz
- Channel Spacing: 12.5KHz / 25KHz
- Emitting Power: 0.5/1/2W
- Maximum Range: 3-4 Km (urban environment), 5-6 Km with optimal conditions
- Radio Protocol: Trasparent EOT/EOC/FST, SATEL, South, Stonex Type 1, TRIMTALK II/IIe, trimmark 3, TRIMTALK 450S.

4 DESCRIZIONE DEL RILIEVO

La presente fase di indagine finalizzata alla fase di progettazione dello scavo della galleria, rientra nell'ambito del progetto di raddoppio tratta Apice-Orsara, I Lotto funzionale Apice Hirpinia in località Barascigno, Grottaminarda (AV).

L'indagine ha previsto l'esecuzione di n. 1 profilo di rilievo realizzato con tecnica sismica a rifrazione in modalità tomografica (basata sulla velocità di propagazione delle onde di compressione e di taglio).

Nella tabella seguente si riporta codifica linea e lunghezza della sezione di rilievo.

ID	PUNTI DI RICEZIONE	INTERDISTANZA	METODOLOGIA	TOMOGRAFIA SISMICA (m)
1	120	5.0	Vp	595.0
1	120	5.0	Vs	595.0
TOT				1190.0m

Ogni tiro è stato ripetuto almeno una volta per migliorare mediante operazione di stacking (somma di più impulsi sismici generati nella medesima posizione) la qualità del segnale acquisito (aumento del rapporto segnale/disturbo).

Si riporta di seguito la planimetria con la posizione del rilievo.

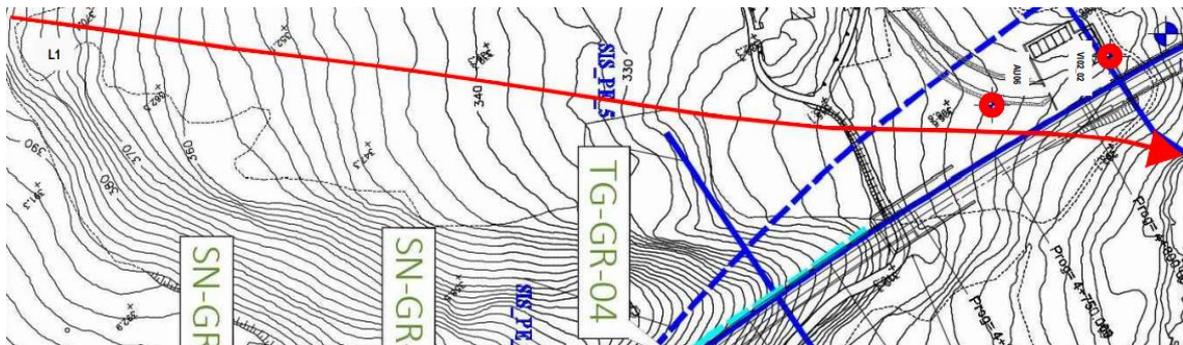


Figura 2

La planimetria con la posizione dello stendimento sismico ed i risultati ottenuti sono riportati in allegato **(Tav.01)**.

5 ELABORAZIONE DATI

Le sezioni sismiche sono state acquisite ed elaborate con tecnica tomografica. La fase di processing ha previsto i seguenti step:

Definizione dei tempi di arrivo

I dati acquisiti sono stati convertiti da formato SEG 2 a SU (Seismic Unix) con il software SeisOpt Picker. Utilizzando lo stesso software, sono stati analizzati i film sismici acquisiti e successivamente determinati per ogni traccia i tempi di primo arrivo delle onde di compressione (P) e di taglio (S).

Elaborazione tomografica

L'elaborazione tomografica è stata effettuata con il software Rayfract che utilizza il metodo di inversione WET (Wavepath Eikonal Travelttime).

L'algoritmo di inversione utilizza l'approccio basato sulle zone di Fresnel che costituisce un'alternativa ai metodi di inversione basati sul ray tracing.

Gli assunti di base di tale modellizzazione sono:

- i raggi sismici sono considerati come fronti d'onda sferici;
- il range di frequenza dell'impulso sismico è considerato finito (condizione rappresentativa della realtà);
- la perturbazione sismica indotta si propaga in uno spazio finito 3D (zona di Fresnel) attorno al raggio sismico.

L'analisi dei tempi di arrivo permette di definire il modello iniziale di velocità (gradiente), attraverso il quale calcolare i tempi di arrivo teorici delle onde sismiche. Calcolando i tempi residui (T_r), ossia la differenza tra tempo osservato e tempo calcolato, viene definita l'approssimazione del modello teorico al modello sperimentale.

Lo step successivo è dato dalla costruzione di un sistema di equazioni lineari che stabilisce la relazione tra i residui (T_r) e la variazione che deve essere apportata al modello iniziale di velocità per ottenere un modello quanto più possibile attendibile. L'iterazione del calcolo prosegue fino a quando la differenza tra tempi calcolati e tempi osservati risulta accettabile.

I risultati dell'inversione tomografica sono:

- matrici V_p ;
- dromocrone calcolate;
- valori di RMS dei tempi residui;
- matrice di copertura (coverage): copertura dei raggi sismici nello spazio indagato;
- matrice di risoluzione: scostamento del modello finale dal modello iniziale (variazione apportata dal processo tomografico al modello iniziale);
- matrice di inversione tomografica dei valori V_p per singola cella del modello



Restituzione e interpretazione e delle sezioni sismiche

I dati delle matrici V_p e V_s sono rappresentati in contouring 2D (con opportuna scala colore) mediante il software Surfer 13. L'algoritmo utilizzato per tale rappresentazione è il kriging con un valore di smoothing (filtro spaziale) basso. Questa funzione di interpolazione spaziale si basa sull'autocorrelazione della grandezza (in questo caso le velocità V_p e V_s), cioè l'assunto che la grandezza in oggetto vari nello spazio con continuità. La sezione ottenuta è stata riportata su tavola costruita con il software AutoCAD 2017 (Autodesk).

6 RISULTATI DEL RILIEVO

Nell'ambito del progetto di raddoppio tratta Apice-Orsara, I Lotto funzionale Apice Hirpinia in località Barascigno, Grottaminarda (AV), è stata realizzata una indagine geofisica con lo scopo di effettuare una modellizzazione 2D del sottosuolo caratterizzato da fenomeno di frana. La presente fase di indagine, finalizzata alla fase di progettazione dello scavo della galleria, è stata eseguita secondo le specifiche fornite dal Committente. Sono state realizzate due indagini in tomografia sismica Vp e Vs (velocità delle onde di taglio e di compressione) lungo lo stendimento L1.

Le indagini sono state eseguite il giorno 6 ottobre 2021.

Durante le fasi di acquisizione dati è stato effettuato il rilievo topografico tramite sistema GPS dei punti di stazione (geofoni, spari).

I risultati dell'indagine sono illustrati come segue:

- **Tav.01:** Sismica a rifrazione Vp e Vs – Linea 1

Nella tavola sono riportate:

- ubicazione planimetrica dell'indagine (stendimento sismico da rilievo GPS)
- sezioni geofisiche secondo metodo
 - tomografia sismica a rifrazione Vp
 - tomografia sismica a rifrazione Vs
- sezione interpretativa derivante dall'analisi delle singole metodologie e dai dati stratigrafici forniti dal Committente

Si ricorda che la velocità sismica è un parametro strettamente dipendente dalle caratteristiche meccaniche del materiale; ai fini dell'interpretazione del rilievo geofisico è opportuno rammentare alcune delle osservazioni riguardanti le proprietà dei materiali:

- considerando la stessa litologia, materiali sciolti presentano valori di velocità inferiori rispetto a materiali lapidei;
- le velocità di propagazione delle onde sismiche sono proporzionali in modo diretto allo stato di addensamento/fratturazione dei materiali.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle unità sismostratigrafiche definite in fase di analisi dal punto di vista delle informazioni geofisiche rilevate:



L'indagine geofisica eseguita con metodologia sismica a rifrazione ha permesso di identificare i range di velocità di propagazione delle onde di compressione che identificano le diverse unità sismostratigrafiche presenti nell'area di interesse. Tali valori di velocità risultano essere compresi tra 400 – 5500 m/sec.

Nello specifico velocità di propagazione delle onde di compressione inferiori a 700m/sec sono riconducibili alla presenza di materiale vegetale di copertura dalle scarse caratteristiche geomeccaniche (**unità1**).

Valori di velocità sismica delle onde P compresi tra i 700 ed i 2.100 m/sec sono ascrivibili alla presenza di argille-argille limose come rilevato dai sondaggi AU06 e VI02-02; nelle sezioni interpretative tali materiali vengono definiti come **unità 2**.

Velocità di propagazione delle onde di compressione comprese tra i 2.100 ed i 3.200 m/sec sono associate alla presenza di materiale a maggior grado di compattazione come l'argilla consistente rilevata nei sondaggi AU06 e VI02-02 (**unità 3**).

Per un maggior dettaglio circa i risultati delle indagini geofisiche eseguite si rimanda all'elaborato grafico annesso alla presente relazione (Tav.01).

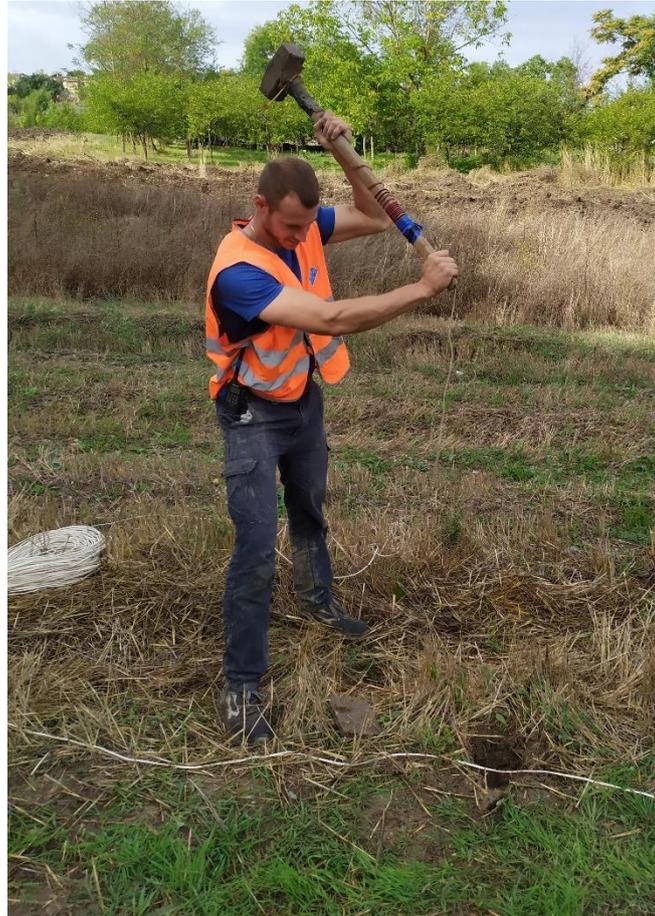
7 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Rilievo GPS

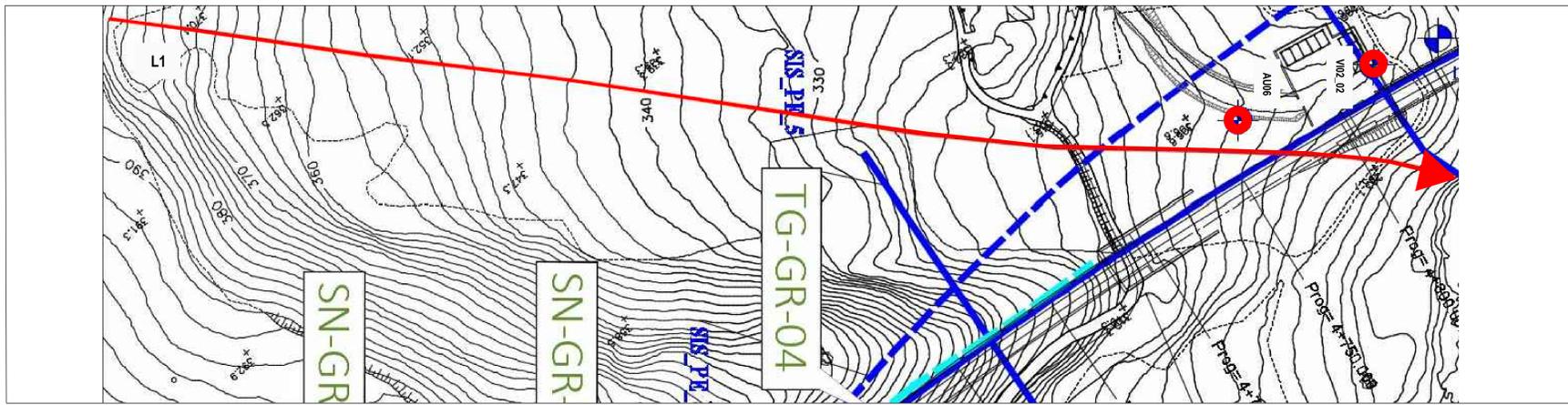


Strumentazione indagine sismica

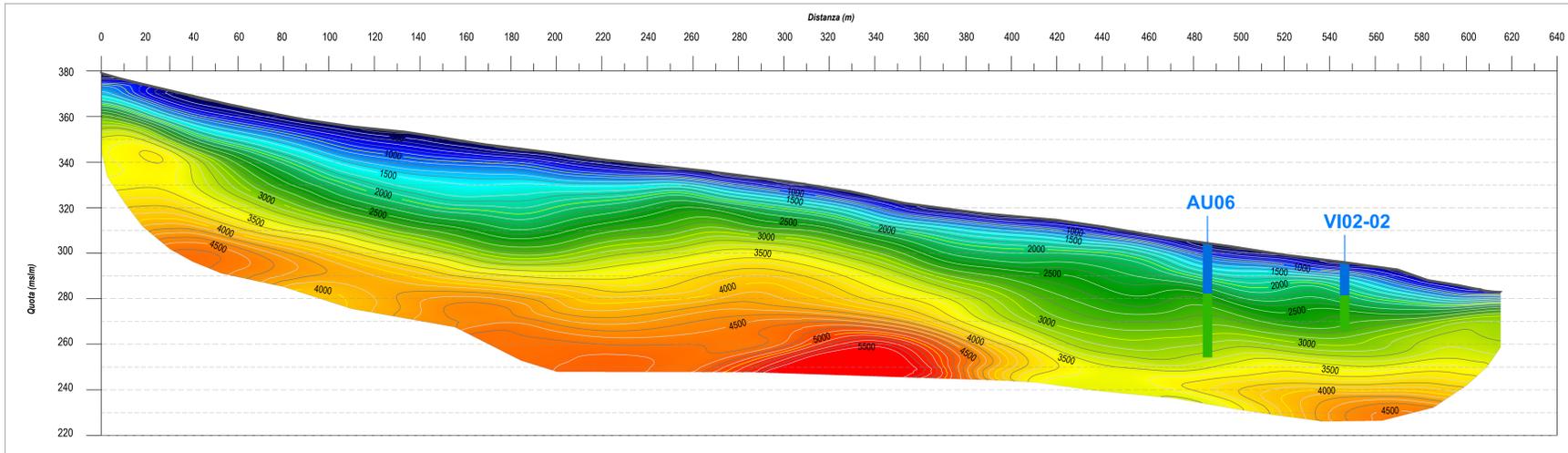


Energizzazione indagine sismica

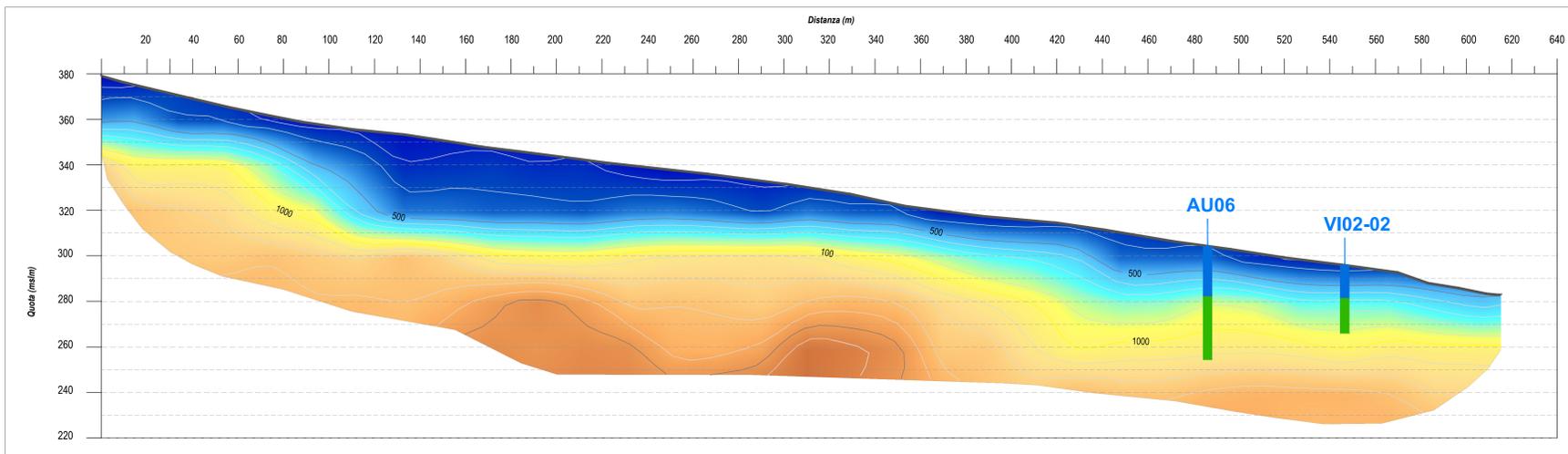
UBICAZIONE INDAGINE



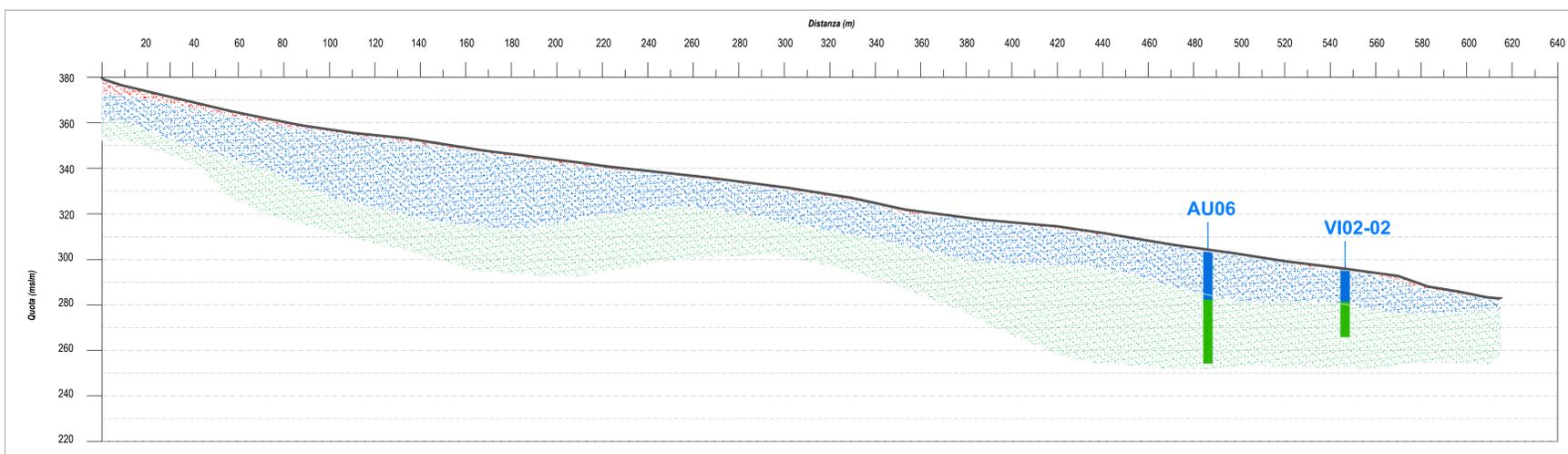
SISMICA A RIFRAZIONE Vp



SISMICA A RIFRAZIONE Vs



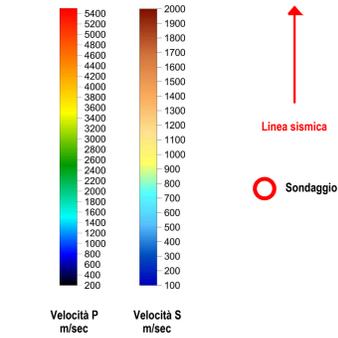
SEZIONE INTERPRETATIVA



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



LEGENDA



Stratigrafia sondaggi

- Argilla, argilla limosa con concrezioni/clasti calcarei
- Argilla consistente con concrezioni/clasti calcarei

Sezione interpretativa

- UNITA 1: Vp <700m/s
- UNITA 2: Vp 700-2100m/s e
- UNITA 3: Vp 2100-3200m/s

LINEA FERROVIARIA NAPOLI-BARI

Raddoppio tratta Apice-Orsara
I lotto funzionale Apice-Hirpinia

Indagini geofisiche



DATA	15.10.2021			
EMISSIONE / REVISIONE	01	02	03	
REDAZIONE	SCHERZA			
APPROVATO	ASCARI			
Sismica a rifrazione Vp e Vs. Sezione interpretativa.				TAVOLA
				01
COMMITTENTE				SCALA
Hirpinia AV				1:500
				FILE
				19087_02.dwg
				COMMESSA
				19087

