

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 - Relazione generale illustrativa

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:
IF28	01	V	ZZ	RG	GE0205	002	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: IF2801VZZRGGE0205002B

n. Elab.: -

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV                      WEBUILD S.P.A.                      ASTALDI S P A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
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="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">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 RG</td> <td style="text-align: center;">GE0205 002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">2 di 10</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ RG	GE0205 002	B	2 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ RG	GE0205 002	B	2 di 10													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Variante 21 – opere di mitigazione movimenti franosi tra la PK 4+695 e PK 5+090 - Relazione generale illustrativa																		

## Indice

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>4</b>
2.1	OBIETTIVI DI INDAGINE .....	4
2.2	INDAGINI ESEGUITE .....	5
<b>3</b>	<b>ATTIVITA' ESEGUITE NELLA ZONA DI IMBOCCO DELLA GALLERIA</b>	
	<b>GROTTAMINARDA LATO NAPOLI.....</b>	<b>7</b>
3.1	STRUMENTAZIONE IN FORO .....	7
3.2	PROVE DI LABORATORIO.....	7
3.3	PROVE IN FORO .....	7
<b>4</b>	<b>ATTIVITA' PREVISTE NELLA ZONA CENTRALE E SUPERIORE DEL CORPO DI</b>	
	<b>FRANA .....</b>	<b>8</b>
4.1	STRUMENTAZIONE IN FORO .....	8
4.2	PROVE DI LABORATORIO.....	8
4.3	PROVE IN FORO .....	8
<b>5</b>	<b>ATTIVITA' PREVISTE SULLA PARTE BASSA DEL VERSANTE.....</b>	<b>9</b>
5.1	STRUMENTAZIONE IN FORO .....	9
5.2	PROVE DI LABORATORIO.....	9
5.3	PROVE IN FORO .....	9
5.4	INDAGINI GEOFISICHE .....	9
<b>6</b>	<b>RISULTANZE INDAGINI ESEGUITE.....</b>	<b>10</b>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>WEBUILD S.P.A.</b> <b>ASTALDI</b> <b>S P A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">V ZZ RG</td> <td style="text-align: center;">GE0205 002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">3 di 10</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ RG	GE0205 002	B	3 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ RG	GE0205 002	B	3 di 10													
<b>PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE</b> <b>Variante 21 – opere di mitigazione movimenti franosi tra la PK 4+695 e PK 5+090 - Relazione generale illustrativa</b>																		

## 1 INTRODUZIONE

Nel presente documento si illustrano i contenuti della campagna di indagini geognostiche e di monitoraggio geotecnico integrativo attuata sul versante in sinistra idrografica Ufita, con riferimento alla tratta all'aperto compresa fra le pk 4+695 e 5+090 del I Lotto funzionale Apice – Hirpinia.

La campagna in argomento è stata realizzata al fine di acquisire un quadro conoscitivo più completo del contesto geologico/geomorfologico/geotecnico del settore di interesse, alla luce delle risultanze restituite dalla strumentazione inclinometrica di Progetto Esecutivo.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>WEBUILD S.P.A.</b> <b>ASTALDI</b> <b>S P A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE <b>Variante 21 – opere di mitigazione movimenti franosi tra la PK 4+695 e PK 5+090 - Relazione generale illustrativa</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>V ZZ RG</b>	DOCUMENTO <b>GE0205 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>4 di 10</b>

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

### 2.1 OBIETTIVI DI INDAGINE

Alla luce del quadro restituito dagli inclinometri installati in fase di PE, si è reso necessario procedere all'integrazione della strumentazione di monitoraggio geotecnico del versante in oggetto, per poter addivenire a un quadro interpretativo quanto più solido, nell'ottica di mettere in atto le migliori soluzioni progettuali a garanzia dell'esercizio della linea.

I punti cardine di tale integrazione sono costituiti:

- dall'installazione di strumentazione inclinometrica addizionale nell'area dell'imbocco della galleria Grottaminarda lato Napoli (strumentazione parzialmente già prevista nell'ambito del piano di monitoraggio associato alla realizzazione delle opere di imbocco medesime, da sottoporre a revisione e integrazione sulla base delle evidenze degli inclinometri VI 02-1 e VI02-2);
- dall'installazione di strumentazione inclinometrica addizionale a copertura del settore centrale del corpo di frana, adeguatamente distribuita a quote differenti lungo il versante, per poter individuare la geometria del fenomeno ovvero l'estensione del volume coinvolto dal cinematismo;
- dall'installazione di strumentazione inclinometrica addizionale nella porzione inferiore del versante, comprendendo almeno una posizione a ridosso dell'alveo del Fiume Ufita, per poter analizzare la dinamica locale al piede del versante medesimo;
- dall'installazione di strumentazione piezometrica (celle di Casagrande) omogeneamente distribuita lungo il versante coinvolto dalla frana per l'acquisizione di dati necessari alla ricostruzione del regime idrogeologico ed alla correlazione dello stesso con l'evoluzione stagionale del cinematismo;
- dall'esecuzione di uno stendimento sismico a rifrazione (acquisizione onde P/S) a copertura trasversale integrale del corpo di frana;
- dall'utilizzo dell'interferometria SAR satellitare per la valutazione del quadro deformativo superficiale del settore in esame, elaborando le acquisizioni relative al periodo successivo al mese di Aprile 2020, essendosi protratta proprio sino a tale termine temporale la serie dati elaborata in sede di Progettazione Esecutiva (si rimanda in particolare al doc. IF2801EZZRHGE0605001B - Allegato 2 – contenente il Secondo Report Interpretativo emesso da Nhazca S.r.l.);
- dall'installazione di scatteratori permanenti (corner reflectors) omogeneamente distribuiti sul versante per poter migliorare la rappresentatività dell'indagine basata su tecnica interferometrica satellitare, in considerazione della prosecuzione di tale attività di monitoraggio interferometrico per tutta la durata dei lavori e, qualora opportuno, durante la fase di esercizio dell'infrastruttura.

L'identificazione delle posizioni di installazione degli scatteratori sarà oggetto di specifico documento progettuale elaborato a seguito di verifica sul campo.

Nell'ambito delle attività relativa all'installazione della strumentazione inclinometrica e piezometrica sono state eseguite perforazioni a carotaggio continuo per poter acquisire informazioni funzionali all'integrazione del quadro conoscitivo geologico / geotecnico di Progetto Esecutivo attraverso il prelievo di campioni rimaneggiati e indisturbati da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico. I campioni sono stati prioritariamente prelevati all'interno del corpo di frana.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>WEBUILD S.P.A.</b> <b>ASTALDI</b> <b>S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE <b>Variante 21 – opere di mitigazione movimenti franosi tra la PK 4+695 e PK 5+090 - Relazione generale illustrativa</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>V ZZ RG</b>	DOCUMENTO <b>GE0205 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>5 di 10</b>

## 2.2 INDAGINI ESEGUITE

Si riporta di seguito la tabella con i sondaggi realizzati per ciascun contesto di interesse. Per ognuno di essi è riportata la lunghezza del tratto eseguito a carotaggio o a distruzione di nucleo, e la relativa strumentazione installata.

Ubicazione	Sondaggi				Strumentazione	
	Sigla	Lunghezza	Carotaggio	Distruzione	Inclinometro	Piez.Cella Casagrande
		[m]	[m]	[m]		
<b>IMBOCCO GA02</b>	IN21-A01	30	30		INCLINOMETRO	
	IN21-A02bis	30	30		INCLINOMETRO	
	IN21-A03	30	30		INCLINOMETRO	
	IN21-A04	40	40		INCLINOMETRO	
	IN21-A01_Pz	18.5		18.5		18.5 m
	IN21-A02_Pz	6.5		6.5		6.5 m
	IN21-A03_Pz	8		8		8 m
	IN21-A04_Pz	16.5		16.5		16.5 m
<b>CORPO FRANA</b>	IN21-B01	40	40		INCLINOMETRO	
	IN21-B02	40	40		INCLINOMETRO	
	IN21-B03	30	30-		INCLINOMETRO	
	IN21-B01_Pz	10		10		10 m
	IN21-B02_Pz	17		17		17 m
	IN21-B03_Pz	18		18		18 m
	IN21-B04_Pz	20		20		20
<b>ZONA A VALLE</b>	IN21-C01	40	40		INCLINOMETRO	
	IN21-C02	40	40		INCLINOMETRO	
	IN21-C01_Pz	18		18		18 m
	IN21-C02_Pz	6		6		6 m

Tabella 1: sondaggi eseguiti.

Per quanto riguarda l'ubicazione delle indagini, di seguito si riporta un estratto dalla planimetria dell'area. I sondaggi eseguiti sono rappresentati come segue:

- (A) Installazione di strumentazione inclinometrica addizionale nell'area dell'imbocco della galleria Grottaminarda lato Napoli
- (B) Installazione di strumentazione inclinometrica addizionale a copertura del settore centrale del corpo di frana, adeguatamente distribuita a quote differenti lungo il versante.
- (C) Installazione di strumentazione inclinometrica addizionale nella porzione inferiore del versante, comprendendo almeno una posizione a ridosso dell'alveo del fiume Ufita.
- (D) Installazione di strumentazione piezometrica (preferibilmente celle di Casagrande) omogeneamente distribuita lungo il versante coinvolto dalla frana.
- (E) Sismica a rifrazione in onde P-S.

APPALTATORE: Conorzio                      Soci HIRPINIA AV                      WEBUILD S.P.A.                      ASTALDI S.P.A.			<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara                      Mandanti ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.                      ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Variante 21 – opere di mitigazione movimenti franosi tra la PK 4+695 e PK 5+090 - Relazione generale illustrativa			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ RG	DOCUMENTO GE0205 002	REV. B	FOGLIO 6 di 10

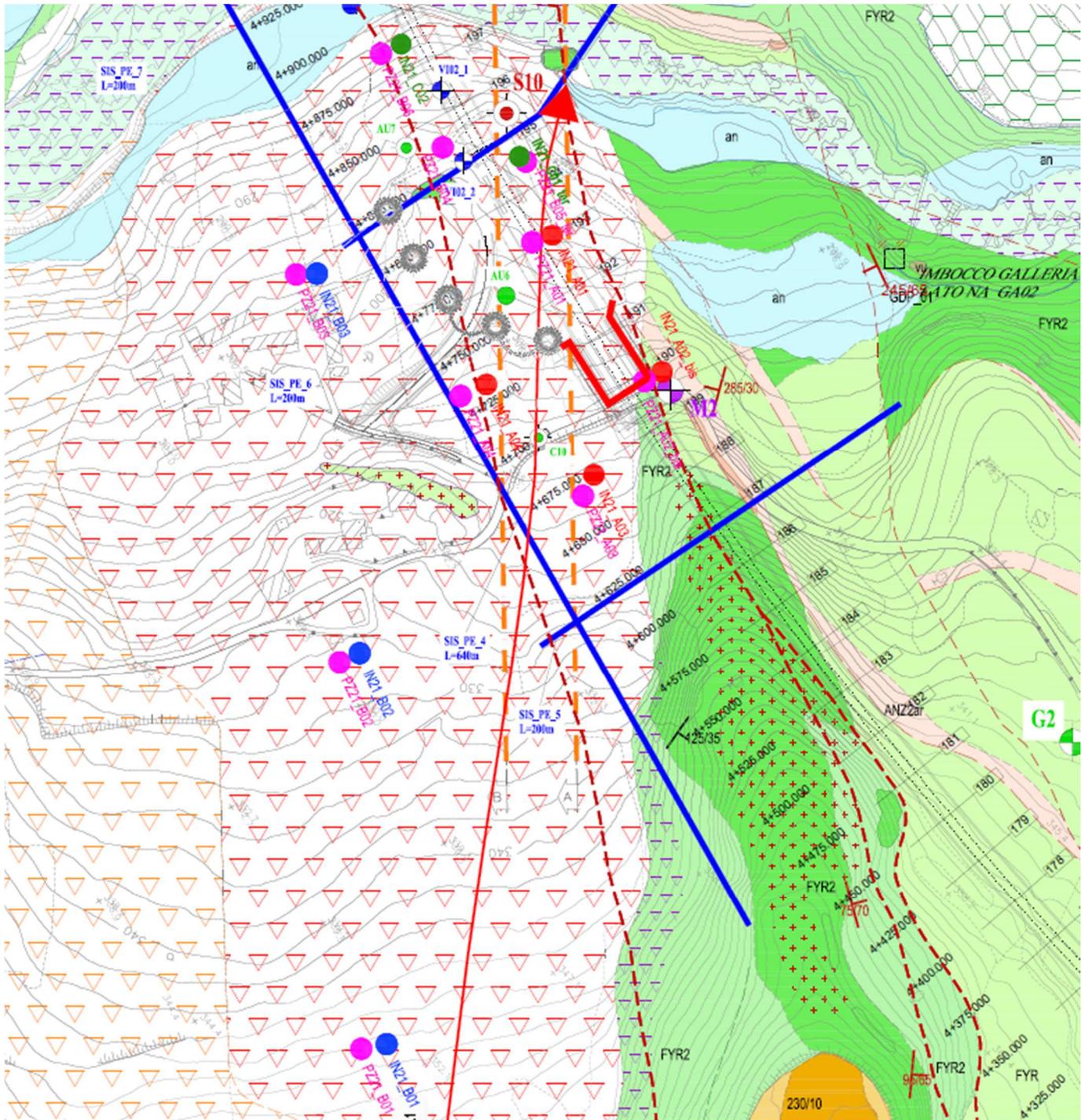


Figura 1: Planimetria dell'area.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV                      WEBUILD S.P.A.                      ASTALDI S P A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.                      ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Variante 21 – opere di mitigazione movimenti franosi tra la PK 4+695 e PK 5+090 - Relazione generale illustrativa	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ RG	DOCUMENTO GE0205 002	REV. B	FOGLIO 7 di 10

### 3 ATTIVITA' ESEGUITE NELLA ZONA DI IMBOCCO DELLA GALLERIA GROTTAMINARDA LATO NAPOLI

#### 3.1 STRUMENTAZIONE IN FORO

Nel settore in oggetto sono state installate num. 4 verticali inclinometriche:

- IN21\_A01: profondità 30 m, perforazione a carotaggio continuo
- IN21\_A02: profondità 30 m, perforazione a carotaggio continuo
- IN21\_A03: profondità 30 m, perforazione a carotaggio continuo
- IN21\_A04: profondità 40 m, perforazione a carotaggio continuo

In adiacenza a ciascuna verticale inclinometrica è stata realizzata una perforazione a distruzione. È stata installata una cella di Casagrande per ciascuna verticale. Le profondità di perforazione sono le seguenti:

- IN21\_A01\_Pz: profondità 15-20 m, perforazione a distruzione di nucleo
- IN21\_A02\_Pz: profondità 5-10 m, perforazione a distruzione di nucleo
- IN21\_A03\_Pz: profondità 5-10 m, perforazione a distruzione di nucleo
- IN21\_A04\_Pz: profondità 15-20, perforazione a distruzione di nucleo

#### 3.2 PROVE DI LABORATORIO

Sono state eseguite prove di laboratorio sui campioni prelevati per la caratterizzazione fisica e meccanica. Per i risultati delle prove si rimanda agli elaborati di riferimento.

#### 3.3 PROVE IN FORO

Per la caratterizzazione dei terreni dal punto di vista idraulico sono state realizzate prove di tipo Lefranc a carico variabile nei fori carotati. Inoltre, sono state effettuate prove SPT.

Per i risultati delle prove si rimanda agli elaborati di riferimento.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV                      WEBUILD S.P.A.                      ASTALDI S P A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
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="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>V ZZ RG</td> <td>GE0205 002</td> <td>B</td> <td>8 di 10</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ RG	GE0205 002	B	8 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ RG	GE0205 002	B	8 di 10													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Variante 21 – opere di mitigazione movimenti franosi tra la PK 4+695 e PK 5+090 - Relazione generale illustrativa																		

## 4 ATTIVITA' PREVISTE NELLA ZONA CENTRALE E SUPERIORE DEL CORPO DI FRANA

### 4.1 STRUMENTAZIONE IN FORO

Nel settore in oggetto sono state installate num. 3 verticali inclinometriche:

- IN21\_B01: profondità 40 m, perforazione a carotaggio continuo
- IN21\_B02: profondità 40 m, perforazione a carotaggio continuo
- IN21\_B03: profondità 30-40 m, perforazione a carotaggio continuo

In adiacenza a ciascuna verticale inclinometrica è stata realizzata una perforazione a distruzione. È stata installata una cella di Casagrande per ciascuna verticale. Le profondità di perforazione sono le seguenti:

- IN21\_B01\_pz: profondità 10-15 m, perforazione a distruzione
- IN21\_B02\_pz: profondità 15-20 m, perforazione a distruzione
- IN21\_B03\_pz: profondità 20 m, perforazione a distruzione

### 4.2 PROVE DI LABORATORIO

Sono state eseguite prove di laboratorio sui campioni prelevati per la caratterizzazione fisica e meccanica. Per i risultati delle prove si rimanda agli elaborati di riferimento.

### 4.3 PROVE IN FORO

Per la caratterizzazione dei terreni dal punto di vista idraulico sono state realizzate prove di tipo Lefranc a carico variabile nei fori carotati. Inoltre, sono state effettuate prove SPT.

Per i risultati delle prove si rimanda agli elaborati di riferimento.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV                      WEBUILD S.P.A.                      ASTALDI S P A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
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="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">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 RG</td> <td style="text-align: center;">GE0205 002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">9 di 10</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ RG	GE0205 002	B	9 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ RG	GE0205 002	B	9 di 10													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Variante 21 – opere di mitigazione movimenti franosi tra la PK 4+695 e PK 5+090 - Relazione generale illustrativa																		

## 5 ATTIVITA' PREVISTE SULLA PARTE BASSA DEL VERSANTE

### 5.1 STRUMENTAZIONE IN FORO

Nel settore in oggetto sono state installate num. 2 verticali inclinometriche:

- IN21\_C01: profondità 40 m, perforazione a carotaggio continuo
- IN21\_C02: profondità 40 m, perforazione a carotaggio continuo

In adiacenza a ciascuna verticale inclinometrica è stata realizzata una perforazione a distruzione. È stata installata una cella di Casagrande per ciascuna verticale. Le profondità di perforazione sono le seguenti:

- IN21\_C01\_Pz: profondità 15-20 m, perforazione a distruzione di nucleo
- IN21\_C02\_Pz: profondità 15-20, perforazione a distruzione di nucleo

Nell'ambito delle attività di perforazione a carotaggio continuo sono stati prelevati campioni per prove di laboratorio.

### 5.2 PROVE DI LABORATORIO

Sono state eseguite prove di laboratorio sui campioni prelevati per la caratterizzazione fisica e meccanica. Per i risultati delle prove si rimanda agli elaborati di riferimento.

### 5.3 PROVE IN FORO

Per la caratterizzazione dei terreni dal punto di vista idraulico sono state realizzate prove di tipo Lefranc a carico variabile nei fori carotati. Inoltre, sono state effettuate prove SPT.

Per i risultati delle prove si rimanda agli elaborati di riferimento.

### 5.4 INDAGINI GEOFISICHE

In corrispondenza del settore del versante in frana, compreso tra la zona di imbocco della galleria Grottaminarda lato Bari e le opere del viadotto VI02, è stato realizzato uno stendimento di sismica rifrazione con l'acquisizione delle onde Vs e Vp.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>WEBUILD S.P.A.</b> <b>ASTALDI</b> <b>S P A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">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 RG</td> <td style="text-align: center;">GE0205 002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">10 di 10</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ RG	GE0205 002	B	10 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ RG	GE0205 002	B	10 di 10													
<b>PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE</b> <b>Variante 21 – opere di mitigazione movimenti franosi tra la PK</b> <b>4+695 e PK 5+090 - Relazione generale illustrativa</b>																		

## 6 RISULTANZE INDAGINI ESEGUITE

Di seguito si riportano i riferimenti ai risultati delle prove in foro, indagini geofisiche e prove in laboratorio, rispettivamente, che fanno parte integrante del seguente report:

- IF2801VZZSGGE0205001: Sondaggi e prove in situ - Documentazione tecnica
- IF2801VZZIGGE0205001: Indagini geofisiche - Documentazione tecnica
- IF2801VZZPRGE0205001: Prove di laboratorio - Documentazione tecnica