

**ITINERARIO RAGUSA-CATANIA**

Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 "di Chiaramonte" con la S.S. 115 e lo Svincolo della S.S. 194 "Ragusana"

LOTTO 4 - Dallo svincolo n. 8 "Francofonte" (compreso) allo svincolo della "Ragusana"(escluso)

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. **PA898**

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - COOPROGETTI -GDG - ICARIA - OMNISERVICE**

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri

Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351



IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

	Dott. Ing. N.Granieri Dott. Ing. F.Durastanti Dott. Ing. V.Truffini Dott. Arch. A.Bracchini Dott. Ing. L.Nani	Dott. Ing. M.Abram Dott. Ing. F.Pambianco Dott. Ing. M.Briganti Botta Dott. Ing. L.Gagliardini Dott. Geol. G.Cerquiglini
---	---	--

MANDANTI:

	Dott. Ing. G.Guiducci Dott. Ing. A.Signorelli Dott. Ing. E.Moscatelli Dott. Ing. A.Bela	Dott. Ing. G.Lucibello Dott. Arch. G.Guastella Dott. Geol. M.Leonardi Dott. Ing. G.Parente
	Dott. Arch. E.A.E.Crimi Dott. Ing. M.Panfilii Dott. Arch. P.Ghirelli Dott. Ing. D.Pelle	Dott. Ing. L.Ragnacci Dott. Arch. A.Strati Archeol. M.G.Liseno
	Dott. Ing. D.Carlaccini Dott. Ing. S.Sacconi Dott. Ing. C.Consorti	Dott. Ing. F.Aloe Dott. Ing. A.Salvemini
	Dott. Ing. V.Rotisciani Dott. Ing. G.Pulli Dott. Ing. F.Macchioni	Dott. Ing. G.Verini Supplizi Dott. Ing. V.Piunno Geom. C.Sugaroni
	Dott. Ing. P.Agnello	

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini

Ordine dei Geologi della Regione Umbria n° 108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia n° A1373

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi Mupo

IL RESPONSABILE DI PROGETTO:



**GEOLOGIA**  
**INDAGINI GEOGNOSTICHE - CAMPAGNA PD**  
**Relazioni indagini - PD**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T04GE04GEORE01A		
L0408Z	E	2101	CODICE ELAB. T04GE04GEORE01	A	-
<b>A</b>	Emissione		Giu 2021	G. Cerquiglini	F. Durastanti N. Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INDAGINI ESEGUITE</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>CAMPAGNA DI INDAGINE DEL 2012-2013</b> .....	<b>4</b>

## 1 PREMESSA

In riferimento alla progettazione esecutiva del collegamento autostradale nel settore sud-orientale della Sicilia, lungo l'itinerario Ragusa-Catania, il presente documento riporta la descrizione delle indagini eseguite nell'ambito della progettazione definitiva relativa ai terreni presenti nell'area interessata dal Lotto 7 e Lotto 8. In fase di progettazione esecutiva i due lotti sono stati accorpati in un unico lotto, il Lotto 4.

L'intervento si attua attraverso la realizzazione di una strada a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia. L'itinerario attuale presenta uno sviluppo complessivo di 71.5 km circa, interamente ad una corsia per senso di marcia. L'intero tracciato si sviluppa alternando tratti in rilevato, in trincea o di attraversamento tramite viadotti.

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Nel progetto è stato fatto riferimento alle seguenti Normative ed Istruzioni:

- D.M. 14/01/2018 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le Costruzioni" (pubblicato sulla G.U. n. 29 – Suppl. Ordinario n.30 – del 4 febbraio 2008).
- Circolare n.617 del 02.02.200 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008".
- D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" (pubblicato sulla G.U. n. 42 – Suppl. Ordinario n. 8 – del 20 febbraio 2018).
- Circolare 21/01/2019 "Istruzione C.S.LL.PP. per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018.
- Decreto Ministero Lavori Pubblici 11/03/1988 – "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione."
- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 30483 del 24/09/1988 – D.M. 11.3.88. "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

### 3 INDAGINI ESEGUITE

Ai fini della redazione della caratterizzazione geotecnica del progetto esecutivo sono state considerate tutte le indagini eseguite nell'area in esame nel corso degli anni e di cui si dispone.

Nello specifico, sono state considerate:

- indagini pregresse del 2003 e del 2004 (di seguito verranno trattate insieme), a sostegno del progetto preliminare;
- campagna indagine 2012-2013, a sostegno del progetto definitivo;
- campagna indagine 2021, a sostegno del progetto esecutivo, non oggetto della seguente relazione.

L'ubicazione di tali indagini è illustrata negli elaborati "Planimetria ubicazione indagini – Tavola 1 e 2" (D01-T1L7-GG010-1-P5-001÷002-0A).

Le indagini geotecniche sono consistite nell'esecuzione di prove in sito e in laboratorio; di seguito si riporta una sintesi delle tipologie e del numero di indagini eseguite per la campagna del progetto definitivo.

#### 3.1 CAMPAGNA DI INDAGINE DEL 2012-2013

Nella zona in oggetto è stata condotta una campagna di indagini geognostiche, espletate tra il mese di Dicembre 2012 e l'inizio di Marzo 2013, finalizzata alla determinazione delle caratteristiche geotecniche e alla identificazione stratigrafica. La fase di progettazione definitiva ha altresì compreso una campagna di indagini compiute tra novembre e dicembre 2016, in cui sono state effettuate indagini geofisiche integrative.

Si riporta di seguito una descrizione della tipologia e del numero di indagini eseguite nell'intero tratto, rispettando la suddivisione in lotti descritta in PD. Le documentazioni delle indagini sono riportate negli elaborati:

- Documentazione indagini geognostiche preesistenti – sondaggi;
- Documentazione indagini geognostiche preesistenti – pozzetti e prove di carico su piastra;
- Documentazione indagini geognostiche preesistenti – prove in sito;
- Documentazione indagini geofisiche preesistenti – planimetria;
- Documentazione indagini geofisiche preesistenti – report;
- Documentazione prove di laboratorio preesistenti;
- Documentazione campionamento in alveo – prelievo campioni e report.

##### Lotto 7

- n. 25 sondaggi geognostici verticali a carotaggio continuo;
- n. 12 sondaggi attrezzati con piezometro a tubo aperto e 1 Casagrande;
- n. 104 prove penetrometriche *SPT*;
- n.11 prove di permeabilità *Lefranc* e 5 *Lugeon*;
- n. 7 prove pressiometriche *Menard*;
- n. 110 prelievi di campioni, di cui n. 49 indisturbati, n. 42 rimaneggiati e 19 in materiale lapideo, sottoposti a prove di laboratorio (cfr. "Documentazione prove di laboratorio geotecnico"-T00GE00GE0RE03);
- n. 25 pozzetti esplorativi;

- n. 30 prelievi di campioni rimaneggiati in pozzetto esplorativo;
- n. 7 prove di carico su piastra in corrispondenza dei pozzetti esplorativi;
- n. 18 prelievi di campioni in alveo, di cui 9 da fondo alveo e 9 da sponda;
- n. 12 prospezioni simiche *MASW*;
- n. 7 prove *down-hole*;
- n. 17 prospezioni sismiche a rifrazione;
- n.2 sondaggi attrezzati con inclinometro.

**Lotto 8**

- n. 26 sondaggi geognostici verticali a carotaggio continuo;
- n. 103 prove penetrometriche *SPT*;
- n.1 prove di permeabilità *Lefranc*;
- n. 1 prove pressiometriche *Menard*;
- n. 101 prelievi di campioni, di cui n. 46 indisturbati, n. 33 rimaneggiati e 22 in materiale lapideo, sottoposti a prove di laboratorio (cfr. "Documentazione prove di laboratorio geotecnico"-T00GE00GE0RE03);
- n. 33 pozzetti esplorativi;
- n. 41 prelievi di campioni rimaneggiati in pozzetto esplorativo;
- n. 15 prove di carico su piastra in corrispondenza dei pozzetti esplorativi;
- n. 14 prelievi di campioni in alveo, di cui 8 da fondo alveo e 6 da sponda;
- n. 8 prospezioni simiche *MASW*;
- n. 6 prove *down-hole*;
- n. 14 prospezioni sismiche a rifrazione + 1 stendimento sismico a rifrazione (2016);
- n. 2 stazioni di rilevamento geomeccanico.

In Tabella 1 si descrivono i sondaggi effettuati, con indicazione delle profondità di investigazione raggiunte,  $L_{sondaggio}$ , e per cui è specificata l'eventuale strumentazione installata ( $p$ :piezometro,  $i$ :inclinometro;  $d$ : prova *Down-hole*).

Sono inoltre riportate le prove in sito eseguite, il numero e la tipologia di campioni prelevati ( $Cl$ : campioni indisturbati;  $Rim$ : campioni rimaneggiati,  $Li$ : campioni litoidi;  $SC$ : spezzoni di carota).

Tabella 1: Campagna indagine 2012/2013 - Scheda sintetica dei sondaggi.

Indagine	Denominazione	$L_{sondaggio}$ (m)	SPT (n°)	Pressiometriche (n°)	Lefranc e/o Lugeon (n°)	Campioni prelevati				Strumentazione installata
						Cl (n°)	Rim (n°)	Li (n°)	SC (n°)	
2012/2013 (ex Lotto 7)	S177p	35	4	-	-	3	1	-	Piezometro T.A.	
	S178d	40	5	-	-	-	2	2	Down – Hole	
	S179p	15	3	-	-	-	2	1	Piezometro T.A.	
	S180p	30	3	-	3	-	2	4	Piezometro T.A.	
	S181d	50	5	1	3	1	2	3	Down – Hole	

**RELAZIONE INDAGINI - PD**

	S182p	50	4	3	3	3	2	2	-	Piezometro di Casagrande
	S183p	60	5	3	3	3	2	3	-	Piezometro T.A.
	S184d	30	5	-	3	3	3	-	-	Down - Hole
	S185i	30	5	-	-	4	2	2	-	Inclinometro
	S186i	30	3	-	-	2	2	2	-	Inclinometro
	S188	20	4	-	-	-	-	2	-	-
	S189p	35	6	-	-	3	1	1	-	Piezometro T.A.
	S190d	30	4	-	-	2	3	-	-	Down - Hole
	S193p	15	4	-	-	1	4	-	-	Piezometro T.A.
	S194p	15	2	-	-	2	-	-	-	Piezometro T.A.
	S198d	30	5	-	-	3	3	-	-	Down - Hole
	S199d	15	3	-	-	2	-	-	-	Piezometro T.A.
	S200p	15	3	-	-	2	2	-	-	Piezometro T.A.
	S201p	35	6	-	-	3	1	-	-	Down - Hole
	S202p	30	5	-	-	3	-	-	-	Piezometro T.A.
	S203d	30	5	-	1	3	-	-	-	Down - Hole
	S204p	30	5	-	-	3	-	-	-	Piezometro T.A.
	S205p	15	4	-	-	2	1	-	-	Piezometro T.A.
	S206	15	3	-	-	2	-	-	-	-
	S207p	15	3	-	-	2	1	-	-	Piezometro T.A.
	S208d	35	6	-	-	3	2	-	-	Down - Hole
	S208bisp	20	4	-	-	2	-	-	-	Piezometro TA
	S210p	30	5	-	-	3	1	-	-	Piezometro TA
	S211d	30	5	-	-	3	1	-	-	Down - Hole
	S212p	15	3	-	-	2	-	-	-	Piezometro TA
	S213p	30	5	-	-	3	-	-	-	Piezometro TA
	S214p	15	3	-	-	2	-	-	-	Piezometro TA
	S215d	30	5	-	-	3	-	-	-	Down - Hole
	S216p	20	4	-	-	-	3	-	-	Piezometro TA
2012/2013, 2016 (ex Lotto 8)	S217p	30	5	-	-	1	2	-	-	Piezometro TA
	S218d	30	3	-	-	-	3	1	-	Down - Hole
	S219p	35	5	-	-	1	2	-	1	Piezometro TA
	S220p	25	4	1	-	3	1	-	-	Piezometro TA
	S220bisd	40	5	-	-	3	3	4	-	Down - Hole
	S220terp	20	4	-	-	2	2	4	-	Piezometro TA
	S221	20	2	-	-	1	1	4	-	-
	S222p	15	4	-	-	3	1	-	-	Piezometro TA
	S223p	20	4	-	-	2	2	-	-	Piezometro TA
	S224p	40	6	-	-	2	3	-	-	Piezometro TA
	S225d	40	6	-	1	4	1	-	-	Down - Hole

**RELAZIONE INDAGINI - PD**

S226p	40	3	-	-	-	1	4	-	Piezometro TA
S227p	20	-	-	-	-	-	4	-	Piezometro TA
S228p	15	3	-	-	2	-	-	-	Piezometro TA
S229p	15	3	-	-	1	1	-	-	Piezometro TA
S230p	20	3	-	-	-	3	-	-	Piezometro TA
S231	15	3	-	-	-	1	1	-	-

Inoltre sono stati prelevati campioni rimaneggiati da pozzetti esplorativi, di cui si riporta un elenco nella tabella seguente:

Tabella 2: Schema sintetico dei pozzetti

<b>Pozzetto</b>	<b>Lotto</b>	<b>Profondità (m)</b>	<b>Campioni rimaneggiati</b>
P200	L4 ex L7 PD	2	1
P200a	L4 ex L7 PD	2,5	1
P202	L4 ex L7 PD	0,5	1
P203	L4 ex L7 PD	0,9	1
P205	L4 ex L7 PD	1	1
P207	L4 ex L7 PD	0,4	1
P210	L4 ex L7 PD	2	1
P211	L4 ex L7 PD	2	2
P212	L4 ex L7 PD	3,3	2
P213	L4 ex L7 PD	2	1
P214b	L4 ex L7 PD	2,5	1
P216	L4 ex L7 PD	2,2	1
P218	L4 ex L7 PD	2,3	1
P220	L4 ex L7 PD	2,5	1
P230	L4 ex L7 PD	2,1	2
P231	L4 ex L7 PD	2,5	1
P232	L4 ex L7 PD	2,5	1
P234	L4 ex L7 PD	3	2
P242	L4 ex L7 PD	2,2	1
P246	L4 ex L7 PD	2,5	1
P248	L4 ex L7 PD	1,7	2
P249	L4 ex L7 PD	2	1
P250	L4 ex L7 PD	2,5	1
P254	L4 ex L7 PD	2	1
P255	L4 ex L7 PD	2,5	1
P256	L4 ex L8 PD	3	1
P257	L4 ex L8 PD	2,5	2
P258	L4 ex L8 PD	2,5	1

**RELAZIONE INDAGINI - PD**

<b>Pozzetto</b>	<b>Lotto</b>	<b>Profondità (m)</b>	<b>Campioni rimaneggiati</b>
P258a	L4 ex L8 PD	2,5	1
P259	L4 ex L8 PD	2	1
P260	L4 ex L8 PD	2,5	3
P262	L4 ex L8 PD	3	1
P263	L4 ex L8 PD	3	1
P264	L4 ex L8 PD	2,7	1
P265	L4 ex L8 PD	2,7	1
P267	L4 ex L8 PD	3,1	1
P270	L4 ex L8 PD	2,3	1
P271	L4 ex L8 PD	2,6	1
P274	L4 ex L8 PD	2	1
P276	L4 ex L8 PD	2,5	1
P277	L4 ex L8 PD	2,5	1
P278	L4 ex L8 PD	2	2
P280	L4 ex L8 PD	2,5	2
P282	L4 ex L8 PD	2,5	2
P283	L4 ex L8 PD	1,5	1
P284	L4 ex L8 PD	1	1
P285	L4 ex L8 PD	2,5	2
P286	L4 ex L8 PD	3	1
P288	L4 ex L8 PD	2,5	1
P289	L4 ex L8 PD	2,5	1
P291	L4 ex L8 PD	2,5	1
P292	L4 ex L8 PD	2,2	2
P293	L4 ex L8 PD	2,3	1
P295	L4 ex L8 PD	2,3	1
P297	L4 ex L8 PD	0,5	1
P298	L4 ex L8 PD	2,2	1
P299	L4 ex L8 PD	2	1
P300	L4 ex L8 PD	1,7	1
<b>TOT. 58 POZZETTI</b>	<b>TOT. 58 POZZETTI</b>	<b>127,6</b>	<b>71</b>

I campioni indisturbati, prelevati durante la campagna di indagine del 2013 e 2014, sono stati sottoposti alle seguenti prove di laboratorio:

➤ **prove di classificazione:**

- analisi granulometriche per vagliatura e per sedimentazione;
- limiti di Atterberg (*limite liquido e limite plastico*);

- contenuto naturale d'acqua;
- peso di volume naturale;
- peso specifico dei grani;
- **prove per la determinazione delle caratteristiche di resistenza e di deformabilità:**
  - prove di taglio diretto (*TD*);
  - prove edometriche ad incrementi di carico (*ED-IL*).

Sui campioni rimaneggiati, compresi quelli prelevati all'interno dei pozzetti, sono state eseguite le seguenti prove:

- analisi granulometriche per vagliatura e per sedimentazione;
- limiti di Atterberg (*limite liquido e limite plastico*).

Suoi campioni lapidei sono state eseguite le seguenti prove:

- definizione del parametro *RQD (Rock Quality Designation)*;
- *Point load test*;
- prova di compressione uniassiale;
- prova triassiale in roccia.

Gli spezzoni di carota sono stati utilizzati al fine di determinare caratteristiche chimiche del materiale estratto, tra cui il potenziale di reattività in presenza di alcali, il contenuto di zolfo, contenuto in sostanza organica, ma anche la resistenza alla frammentazione, la massa volumica dei grani e la porosità.

In corrispondenza di alcuni di questi pozzetti sono state effettuate prove di carico su piastra, utilizzando una piastra di acciaio rigida, con spessore di 20 mm ed un diametro pari a 298.5 mm.

Si riporta in Tabella 3 la sintesi delle prove di carico su piastra e la profondità a cui sono stati svolte:

Tabella 3: Scheda di riepilogo prove su piastra.

<i>Indagine</i>	<i>N.</i>	<i>ID Pozzetto</i>	<i>Profondità</i>
2012/2013 (ex Lotto 7)	1	Pz205	0.6
	2	Pz210	1.1
	3	Pz212	1.5
	4	Pz231	1.2
	5	Pz248	1.1
	6	Pz249	1
	7	Pz255	1.2
2012/2013 (ex Lotto 8)	1	Pz257	0.9
	2	Pz258	1.2
	3	Pz258a	1
	4	Pz260	1.1
	5	Pz263	1
	6	Pz265	1.2
	7	Pz271	1.2
	8	Pz274	1
	9	Pz277	1
	10	Pz280	1.5
	11	Pz285	1.2
	12	Pz288	0.9
	13	Pz291	1.1

**RELAZIONE INDAGINI - PD**

	14	Pz293	1
	15	Pz299	1.1

In Tabella 4 è riportato l'elenco dei campioni prelevati in alveo in entrambi i lotti.

Tabella 4: Prelievi sedimenti in alveo

<i>Corso d'acqua</i>	<i>Sigla campioni</i>	<i>Fondo alveo / Sponde</i>
F. Affl. T. Canale	G16-01	F
T. Canale	G17-01	F
	G17-02	S
	G17-03	S
	G17-04	F
F. Barbaianni	G18-01	S
	G18-02	S
	G18-03	F
	G18-04	F
	G18-05	S
Fosso S.N.	G19-01	F
T. Margi	G20-01	S
	G20-02	S
	G20-03	F
	G20-04	S
	G20-05	S
F. Contrada Canneddazza	G21-01	F
	G21-02	F
F. Buonafede	G22-01	F
	G22-02	S
	G22-03	S
	G22-04	F
C. Lentini	G23-01	F
	G23-02	F
Fosso Ex Molino Riceputo	G24-01	F
F. San Leonardo	G25-01	S
	G25-02	F
	G25-03	S
	G25-04	S
	G25-05	F
	G25-06	S
Fosso Masseria Privitera	G26-01	F
<b>TOTALE 32 PRELIEVI</b>		

**RELAZIONE INDAGINI - PD**

Per quanto riguarda le prove *Lefranc* (carico variabile) e *Lugeon* (prova in avanzamento con otturatore singolo), queste sono state eseguite all'interno dei fori di sondaggio realizzando una sezione filtrante di altezza compresa tra 1 e 3 m e diametro 101 mm. Nella tabella che segue sono riportati in maniera riassuntiva le caratteristiche di tali indagini:

Tabella 5. Scheda di riepilogo prove *Lefranc* e *Lugeon*.

<i>Indagine</i>	<i>N.</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Tipo di prova</i>	<i>Profondità investigata (m)</i>
2012/2013 (ex Lotto 7)	1	S180p	<i>Lefranc</i>	25.1-26.1
	2		<i>Lugeon</i>	7-9
	3		<i>Lugeon</i>	14-16
	4	S181d	<i>Lefranc</i>	21-23
	5		<i>Lefranc</i>	29-31
	6		<i>Lugeon</i>	8-11
	7	S182p	<i>Lefranc</i>	12-13
	8		<i>Lefranc</i>	31.5-33
	9		<i>Lugeon</i>	7.50-11
	10	S183p	<i>Lefranc</i>	25-26
	11		<i>Lefranc</i>	37-38
	12		<i>Lugeon</i>	8.3-11.8
	13	S184d	<i>Lefranc</i>	4-5
	14		<i>Lefranc</i>	14-15
	15		<i>Lefranc</i>	24-25
	16	S203d	<i>Lefranc</i>	12-13
2012/2013 (ex Lotto 8)	17	S225p	<i>Lefranc</i>	37-38

Di seguito è riportata la tabella riepilogativa delle prove pressiometriche eseguite e la corrispondente profondità di prova:

Tabella 6. Scheda di riepilogo delle prove pressiometriche.

<i>Indagine</i>	<i>N.</i>	<i>ID sondaggio</i>	<i>Sigla Prova</i>	<i>Profondità (m dal pc)</i>
2012/2013 (ex Lotto 7)	1	S181	MPT1	38.7
	2	S182	MPT1	15
	3		MPT2	20.7
	4		MPT3	30.7
	5	S183	MPT1	25.2
	6		MPT2	37.2
	7		MPT3	45.2
2012/2013 (ex Lotto 8)	1	S220	MPT1	17.7

Le analisi geofisiche di tipo *MASW* e *Down-Hole* hanno consentito di valutare la classificazione sismica dei siti e dei suoli. Nelle seguenti tabelle si elencano le indagini eseguite e la relativa categoria sismica, in riferimento alla classificazione effettuata dalle *NTC 08* e dalle *Linee guida della Protezione Civile 'Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica'*.

**RELAZIONE INDAGINI - PD**

Tabella 7: Tabella riassuntiva delle MASW eseguite e relative Vs30 e categoria sismica secondo le NTC/08 e le Linee guida della Protezione Civile 'Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica'.

Identificativo	Lotto	Vs30 (m/s)	Classe di Suolo NTC/08	Classe di Suolo 'Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica'
M078	L4 ex L6 PD	625	B	B
M079	L4 ex L7 PD	494	S2	B
M082	L4 ex L7 PD	514	B	B
M084	L4 ex L7 PD	572	B	B
M085	L4 ex L7 PD	705	S2	B
M085bis	L4 ex L7 PD	622	S2	B
M086	L4 ex L7 PD	357	C	C
M087	L4 ex L7 PD	347	C	C
M088	L4 ex L7 PD	282	C	C
M090	L4 ex L7 PD	360	C	C / B
M091	L4 ex L7 PD	325	C	C
M092	L4 ex L7 PD	288	S2	S2
M092bis	L4 ex L7 PD	320	S2	C
M093	L4 ex L8 PD	333	S2	C
M095	L4 ex L8 PD	360	C	C
M096	L4 ex L8 PD	378	B	B
M097	L4 ex L8 PD	630	E	E / B
M098	L4 ex L8 PD	334	C	C
M100	L4 ex L8 PD	352	C	C
M101	L4 ex L8 PD	765	A	A
M102	L4 ex L8 PD	314	C	C

Tabella 8: Tabella riassuntiva delle prove Down-Hole eseguite e relative Vs30 e categoria sismica secondo le NTC/08 e le Linee guida della Protezione Civile "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica".

Identificativo	Lotto	Vs30 (m/s)	Classe di Suolo NTC/08	Classe di Suolo 'Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica'
S178	L4 ex L7 PD	534	S2	B
S181	L4 ex L7 PD	472	S2	B
S184	L4 ex L7 PD	288	C	C
S190	L4 ex L7 PD	648	B	B
S198	L4 ex L7 PD	268	S2	S2
S201	L4 ex L7 PD	266	C	C
S203	L4 ex L7 PD	243	C	C
S208	L4 ex L8 PD	307	S2	S2 / C
S211	L4 ex L8 PD	344	C	C
S215	L4 ex L8 PD	359	C	C
S218	L4 ex L8 PD	329	S2	S2 / C
S220bis	L4 ex L8 PD	326	C	C
S225	L4 ex L8 PD	267	C	C

Le basi sismiche effettuate nell'indagine del 2012/2013 (BS), le tomografie integrative del 2016 e le rispettive lunghezze investigate sono riportati nella Tabella 9.

**RELAZIONE INDAGINI - PD**

Tabella 9 Tabella riepilogativa delle basi sismiche eseguite

<i>Identificativo</i>	<i>Lunghezza (m)</i>	<i>Lotto</i>
BS_168	115	L4 ex L7 PD
BS_169	115	L4 ex L7 PD
BS_170	115	L4 ex L7 PD
BS_171	115	L4 ex L7 PD
BS_172	115	L4 ex L7 PD
BS_173	115	L4 ex L7 PD
BS_174	115	L4 ex L7 PD
BS_175	115	L4 ex L7 PD
BS_178	115	L4 ex L7 PD
BS_179	115	L4 ex L7 PD
BS_180	115	L4 ex L7 PD
BS_182	115	L4 ex L7 PD
BS_183	115	L4 ex L7 PD
BS_184	115	L4 ex L7 PD
BS_185	115	L4 ex L7 PD
BS_186	115	L4 ex L7 PD
BS_187	115	L4 ex L8 PD
BS_188	115	L4 ex L8 PD
BS_189	115	L4 ex L8 PD
BS_190	115	L4 ex L8 PD
BS_191	115	L4 ex L8 PD
BS_192	115	L4 ex L8 PD
BS_193	115	L4 ex L8 PD
BS_194	115	L4 ex L8 PD
BS_195	115	L4 ex L8 PD
BS_196	115	L4 ex L8 PD
BS_197	115	L4 ex L8 PD
BS_198	115	L4 ex L8 PD
BS_199	115	L4 ex L8 PD
BS_200	115	L4 ex L8 PD
<b>TOTALI</b>	<b>3450</b>	<b>30</b>

<i>Identificativo</i>	<i>Lunghezza (m)</i>	<i>Lotto</i>
TS_12	115	L8

Nell'ambito dei rilevamenti eseguiti è stato condotto anche un rilievo geomeccanico-strutturale nell'ambito del quale sono state realizzate n. 2 stazioni di misura per valutare l'indice BMR (Bieniawski, 1973) necessario per la classificazione degli ammassi rocciosi.

Secondo il sistema utilizzato, la classificazione dell'ammasso roccioso utilizza i seguenti parametri:

- Resistenza della roccia alla compressione monoassiale;
- RQD (*Rock quality designation*);
- Spaziatura delle discontinuità;
- Condizioni delle discontinuità;
  - Persistenza;
  - Apertura;
  - Rugosità a piccola scala (JRC);
  - Riempimento;
  - Alterazione (JCS);
- Condizioni idrogeologiche;
- Orientamento delle discontinuità.

A ciascun punto sopra indicato equivale un valore numerico; valori più alti indicano migliori condizioni della roccia.

Nello svolgimento dei rilievi geomeccanici è stata seguita la metodologia di Z. T. BIENIAWSKI (1989), che individua la classifica BMR (*Basic Mass Rating*) che, con le dovute correzioni, consentirà di valutare la classifica RMR (*Rock Mass Rating*).

È necessario comunque evidenziare che le stazioni geomeccaniche sono state eseguite su affioramenti litoidi delle diverse formazioni affioranti che rappresentano quindi le *facies* più competenti delle unità che saranno interessate dal progetto.

Nella sottostante tabella si riportano i valori di BMR emersi dalle 2 stazioni di rilevamento eseguite la cui precisa ubicazione è riportata sulla carta geologica.

Tabella 10 Riepilogo delle stazioni geomeccaniche eseguite e relativi valori Tabella riepilogativa delle basi sismiche eseguite

<i>Identificativo stazione</i>	<i>Lotto</i>	<i>Valore BMR</i>	<i>Classe ammasso</i>	<i>Litologia</i>
<b>SG11</b>	L4 ex L8 PD	55	III-ammasso discreto	Colate di lava (Pvl)
<b>SG12</b>	L4 ex L8 PD	68	II-ammasso buono	Breccia lavica (Pvl)