

Contraente: 	Progetto: RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26'') DP 75 BAR E OPERE CONNESSE		Cliente: 
	N° Contratto : N° Commessa :		
N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 1 di 223	Data 11.01.2019	N° Documento Cliente: RE-GEO-030

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE



00	11.01.2019	EMISSIONE PER INTEGRAZIONI SIA	PIZII	STROPPA	MONTONI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 2 di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	--------------------------	-------	-------------------------------------

INDICE

PREMESSA	3
1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	5
3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	6
4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE.....	10
4.1 Programma ed Ubicazione delle Indagini.....	10
4.2 Sondaggi Geognostici	22
4.3 Prove Penetrometriche in Foro (SPT).....	24
4.4 Prove Penetrometriche Statiche con Piezocono (CPTU).....	27
4.5 Prove Penetrometriche Dinamiche Super-pesanti (DPSH).....	28
4.6 Prelievo di Campioni Indisturbati	29
4.7 Prove Geotecniche di Laboratorio	32
4.8 Prospezioni Sismiche a Rifrazione in Onde P	34
4.9 Prospezioni Sismiche di Tipo MASW.....	36
4.10 Prospezioni di Tomografia Elettrica 2D (ERT)	37
4.11 Prospezioni Sismiche Passive HVSR	38
4.12 Prospezioni Georadar (GPR) e Radio	40
5 RISULTATI.....	42
5.1 Ricostruzione dell'Assetto Geologico-Stratigrafico.....	42
5.2 Parametrizzazione Geotecnica dei Terreni	78
5.2.1 Prove penetrometriche dinamiche in foro (SPT).....	78
5.2.2 Prove penetrometriche statiche con piezocono (CPTU)	89
5.2.3 Prove penetrometriche dinamiche super-pesanti (DPSH).....	105
5.2.4 Prove geotecniche di laboratorio	109
5.3 Interpretazione Prospezioni Sismiche a Rifrazione in Onde P	160
5.4 Stima della Categoria di Sottosuolo di Fondazione.....	193
5.5 Interpretazione Prospezioni di Tomografia Elettrica 2D.....	204
5.6 Risultati Prospezioni Sismiche HVSR.....	218
5.7 Interpretazione Prospezioni Georadar e Radio.....	221
BIBLIOGRAFIA	222
ALLEGATI E ANNESSI.....	223

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 3 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	--------------------------	-------------	-------------------------------------

PREMESSA

Nel presente documento vengono descritte le attività ed i risultati delle indagini geotecniche e geofisiche, effettuate a corredo del progetto denominato "Rifacimento Metanodotto San Salvo-Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar e opere connesse" che presenta, in riferimento alla linea principale in progetto, una lunghezza pari a 88+390 km.

Nel presente documento vengono esposti:

- la normativa di riferimento (vedi cap. 1);
- le caratteristiche geologiche delle aree d'intervento (vedi cap.3);
- la descrizione e le ubicazioni delle indagini svolte (vedi cap. 4);
- le caratteristiche principali delle strumentazioni utilizzate (vedi cap.4);
- la discussione dei risultati con la ricostruzione dell'assetto geologico-stratigrafico, la parametrizzazione geotecnica dei terreni e la loro caratterizzazione sismica (vedi cap. 5).

Tutti i dati raccolti ed analizzati sono stati utilizzati per la stesura della presente relazione, corredata dai seguenti Allegati cartografici e Annessi:

- Doc. n. PG-TPSG-122 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*";
- Doc. n. PG-TPSG-222 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*".
- Annesso n°1: Stratigrafie e report fotografico sondaggi a carotaggio continuo;
- Annesso n°2: Elaborazione e Report fotografico prove penetrometriche in foro SPT
- Annesso n°3: Certificati e report fotografico prove penetrometriche statiche con piezocono (CPTU);
- Annesso n°4: Certificati e report fotografico prove penetrometriche dinamiche DPSH;
- Annesso n°5: Certificati prove geotecniche di laboratorio
- Annesso n°6: Certificati e report fotografico prospezioni sismiche a rifrazione in onde P;
- Annesso n°7: Certificati e report fotografico prospezioni sismiche di tipo MASW;
- Annesso n°8: Certificati e report fotografico tomografie elettriche;
- Annesso n°9: Certificati e report fotografico prospezioni sismiche passive HVSR;
- Annesso n°10: Risultati e report fotografico prospezioni geofisiche georadar e radio;

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 4 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	--------------------------	-------------	-------------------------------------

1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le norme osservate per l'esecuzione delle attività oggetto di affidamento sono:

- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81 - "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i..
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 - "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC2018), pubblicato nella G.U. del 20.02.2008 n.42 e s.m.i..
- A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana) - "Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche".
- A.G.I. (1994) - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio".
- ASTM D2216-80; ASTM D85483; ASTM D4318-84; ASTM D421-85; ASTM D2166-91; ASTM3080-72.
- ASTM D1586 - Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils.
- ASTM D1587 - Standard Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Fine-Grained Soils for Geotechnical Purposes.
- ASTM D5778 - Standard Test Method for Electronic Friction Cone and Piezocone Penetration Testing of Soils.
- ASTM D5777 - Standard Guide for Using the Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation.
- Legge Regionale n.56 del 30.07.97 - Programma VEL "Istruzioni tecniche per le indagini geologiche, geofisiche e geotecniche per la valutazione degli effetti locali nei comuni classificati sismici della Toscana".
- ASTM D6431-99 - Standard Guide for Using the Direct Current Resistivity Method for Subsurface Investigation.
- ASTM D6432-99 - Standard Guide for Using the Surface Ground Penetrating Radar Method for Subsurface Investigation.
- ASTM D6429-99 - Standard Guide for Selecting Surface Geophysical Methods.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto del presente studio occupa un'ampia fascia dell'Italia centro-meridionale, che si estende dal Comune di Cupello (CH) al Comune di Biccari (FG), attraverso le Regioni Abruzzo, Molise e Puglia, come visibile nella seguente Figura 2-1. In particolare, i siti investigati rientrano nei territori comunali di Cupello (CH), Lentella (CH), Montenero di Bisaccia (CB), Montecilfone (CB), Palata (CB), Guglionesi (CB), Larino (CB), Ururi (CB), Montorio nei Frentani (CB), Rotello (CB), Santa Croce di Magliano (CB), Castelnuovo della Daunia (FG), Pietramontecorvino (FG), Alberona (FG), Lucera (FG), Biccari (FG).



Figura 2-1 – Immagine satellitare con inquadramento delle aree in esame.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 6 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	--------------------------	-------------	-------------------------------------

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il tracciato del metanodotto "San Salvo-Biccari" si sviluppa, dal punto di vista geologico, tra il margine esterno orientale della catena appenninica e la relativa avanfossa costituita da depositi di età plio-pleistocenica, seguendo un andamento principalmente NW-SE tra le Regioni Abruzzo, Molise e Puglia.

La situazione geodinamica attuale è il risultato di un lungo processo evolutivo, iniziato nel Cretaceo e proseguito durante il Paleogene e Neogene, che ha portato ad un progressivo ed articolato sprofondamento della microzolla adriatica al di sotto della catena dinarica sud-alpina, ed appenninica.

L'attuale strutturazione geometrica della catena appenninica centro-meridionale è il risultato di una successione di 3 fasi deformative: la prima fase di tipo compressivo, avvenuta dal Miocene inferiore al Pliocene Inferiore con migrazione di scollamenti e sovrascorrimenti dalle zone interne a quelle esterne della catena, seguita da una seconda fase di tipo trascorrente (Pliocene Superiore – Pleistocene Inferiore) caratterizzata da importanti sistemi di faglie di estensione chilometrica ad asse N-S e E-W che coinvolgono sia le unità tettoniche superficiali che quelle profonde derivanti dalla deformazione del dominio apulo s.l.. Nell'ultima fase deformativa, di tipo estensionale (Pleistocene Medio – Olocene), le strutture sono state dislocate da faglie normali a direzione SW-NE e NW-SE, generando gli assetti geologici a carattere regionale tutt'oggi visibili.

L'odierno assetto geologico-strutturale (vedi Figure 3-1, 3-2 e 3-3) si è definito solo nel tardo quaternario (dal Tortoniano Superiore al Pleistocene Medio – Superiore) ed è suddivisibile in 4 macrosettori:

- **il margine tirrenico**, interessato da movimenti di tipo distensivo che hanno ribassato la catena di un migliaio di metri verso il settore tirrenico centrale;
- **la catena appenninica**, costituita dalla sovrapposizione di diverse "falde tettoniche" derivate dalla deformazione di originari bacini di sedimentazione. Le principali unità tettoniche (falde) che costituiscono la catena sono: la dorsale montuosa calcareo-dolomitica, i terreni calcareo-silico-marnosi lagonegresi e molisani, i complessi terrigeni in facies di flysch, i terreni dei cicli mio-pliocenici ed i depositi continentali delle grandi depressioni intramontane;
- **l'avanfossa plio-pleistocenica**, una profonda depressione a sviluppo NW – SE che si è formata nel corso dell'orogenesi tra l'avampaese ed il fronte della catena. Comprende sia una parte emersa che una parte sommersa. Questa depressione è stata inizialmente invasa dal mare, per poi essere colmata da sedimenti che provengono dall'erosione della Catena in sollevamento ed in avanzamento.
- **l'avampaese apulo**, elemento tettonico inferiore dell'edificio sud-appenninico, costituito da una vasta piattaforma carbonatica di età mesozoica, verso cui (e su cui) nel corso della collisione sono scivolato e assestate le falde. L'avampaese si sviluppa in aree emerse (Gargano, Murge, Salento) e zone sommerse (fascia occidentale del Mare Adriatico). I bordi di tale struttura sono ribassati a blocchi sia verso l'avanfossa che verso l'Adriatico.

Il settore abruzzese in cui è ubicato il metanodotto è caratterizzato da una fossa subsidente (Bacino Abruzzese) nella quale si sono sedimentati in continuità durante tutto il Pliocene ed il Pleistocene, materiali pelitici che si appoggiano alla catena montuosa emersa già nel Miocene medio.

L'area molisana-pugliese è invece caratterizzata da depositi Miocenici costituiti da coltri alloctone delle Unità Sicilidi (complesso delle Argille Varicolori) e dalla sedimentazione di materiali torbiditici.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 7 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	--------------------------	-------------	-------------------------------------

L'area molisano-pugliese è caratterizzata dall'affioramento di terreni sedimentari che costituiscono, in parte, la depressione molisano-sannitica. Tali depositi si trovano stratigraficamente al di sopra della successione carbonatica rilevata dalle prospezioni petrolifere, la cui sedimentazione sembra essere continuata ininterrottamente nella quasi totalità dell'area molisana fino al Messiniano, con depositi calcarei, marnosi ed arenaceo-siltosi. Non prima del Messiniano nel Bacino molisano si riversa una coltre costituita da livelli diasprigni, calciruditi, marne, argilliti variegiate del "Flysch Rosso" molisano, di età Cretacico superiore-Miocene inferiore.

Nel Miocene superiore sono giunte nell'area molisana successioni argillose varicolori che, insieme alle successioni arenaceo-marnose di età Langhiano-Tortoniano, sono successivamente traslate verso l'Avampaese apulo fino al Pleistocene.

Molti Autori considerano sicuramente alloctoni e di provenienza interna quelle diffusissime successioni flyschiodi, note come "Argille Varicolori" (Complesso Sicilide, Argille Scagliose, Complesso Indifferenziato, etc.) che presentano disposizione caotica e complessi rapporti stratigrafici e tettonici con le altre unità. Secondo tali Autori le "Argille Varicolori" sarebbero state mobilizzate dalla loro area di origine, ubicata ad ovest dei domini di piattaforma carbonatica, e traslate verso i domini esterni fin dalle prime fasi tettoniche mioceniche.

L'attività tettonica si manifesta anche dopo il Messiniano, nel Pliocene e Pleistocene, provocando il progressivo restringimento del bacino per l'avanzamento e l'accavallamento delle falde verso nord-est, su di un substrato di età più recente ("Colata Aventino-Sangro" auct.). Nel Miocene superiore si sono depositati terreni molassici ed evaporitici seguiti, in discordanza angolare, da terreni argilloso-sabbiosi e conglomeratici del Pliocene inferiore e medio.

Durante il Pliocene Medio, mentre il bacino abruzzese è ancora interessato dalla sedimentazione di materiali terrigeni, quello molisano-pugliese è caratterizzato da una nuova spinta tettonica, che sposta verso Est le coltri alloctone e i terreni flyschiodi che hanno parzialmente (e in discordanza) dislocato i sedimenti che si andavano depositando nell'avanfossa adriatica.

La deposizione, nella fascia più esterna, delle argille grigio-azzurre plio-pleistoceniche chiude il ciclo marino sul quale si sono depositati sedimenti medio-grossolani (sabbie e conglomerati), che attualmente costituiscono le piastre sommitali pianeggianti sulle quali sorgono molti centri abitati. La fascia esterna costituisce il settore di avanfossa in cui la sedimentazione è continuata fino al Pleistocene inferiore con colate gravitative di materiali alloctoni richiamati dalla subsidenza del bacino il cui asse migra progressivamente verso l'esterno.

Nel Pliocene Medio-Superiore e nel Pleistocene continuano ulteriori deboli avanzamenti delle coltri, uniti a contemporanei fenomeni generalizzati di distensione nelle aree interne della stessa catena che però non apportano modifiche sostanziali al quadro strutturale dell'area.

I depositi più recenti affioranti, che interrompono la continuità di affioramento delle unità litologiche precedentemente riportate, sono quelli di età che va dal Pleistocene Medio-Superiore all'Olocene, costituiti da detriti di falda e alluvioni terrazzate.

In particolare lungo i maggiori corsi d'acqua (Treste, Trigno, Biferno, Saccione e Fortore) che scorrono nel settore interessato (con andamento principale da SW a NE) si osservano 4 ordini di terrazzi (non rinvenibili con continuità in tutta l'area e per tutti i fiumi) costituiti da depositi prevalentemente argilloso-limosi (IV ordine), ghiaioso-sabbioso-argillosi (III ordine), ghiaie più o meno cementate, sabbie, argille sabbiose con alto tenore humico (II

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 8 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	--------------------	-------------	-------------------------------------

ordine), ghiaie più o meno cementate, lenti travertinose, argille sabbiose, sabbie, calcari pulverulenti bianchi e terre nere ad alto contenuto humico (I ordine).

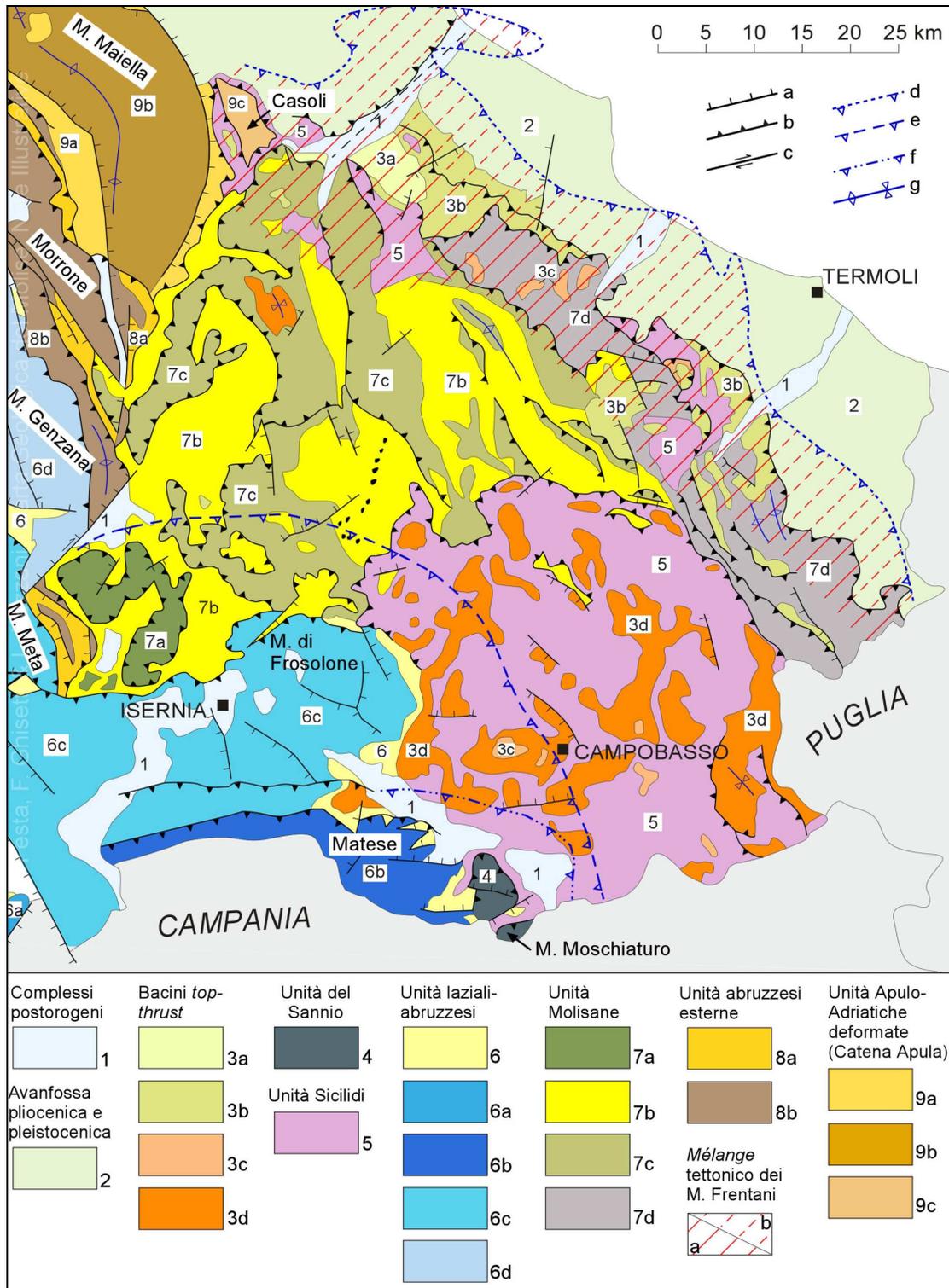


Figura 3-1 – Carta geologico-strutturale schematica dell'Appennino abruzzese-molisano. (Da Festa A., Ghisetti F. & Vezzani L., 2006)

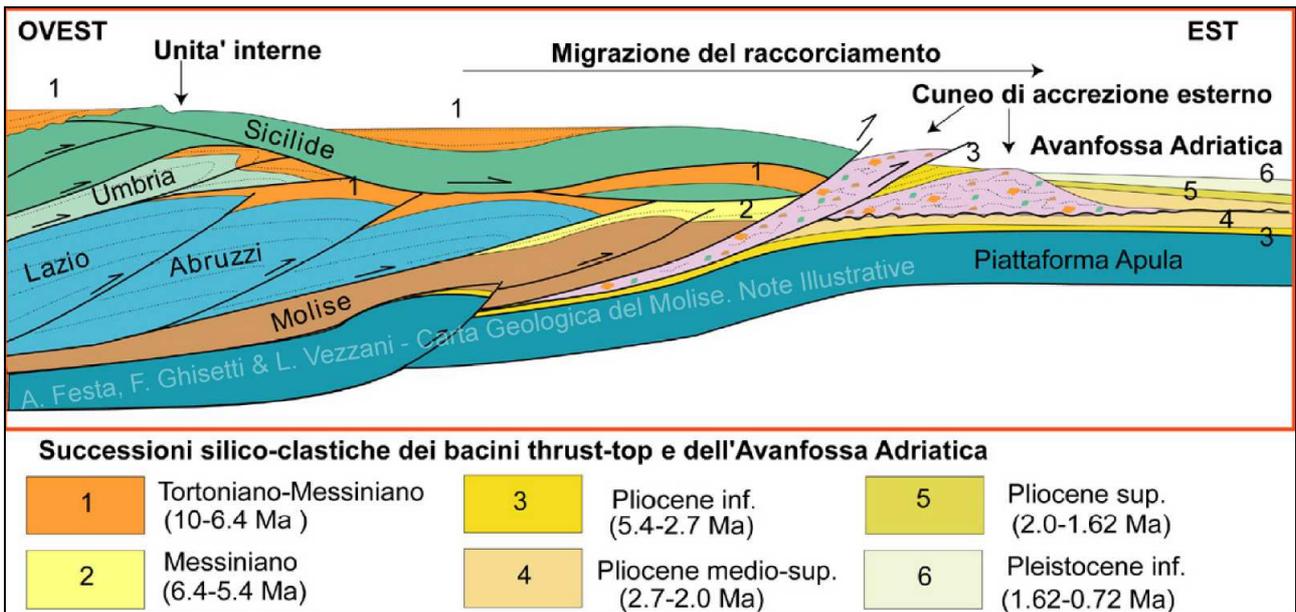


Figura 3-2 – Sezione schematica dell'Italia centro-meridionale. (Da Festa A., Ghisetti F. & Vezzani L., 2006)

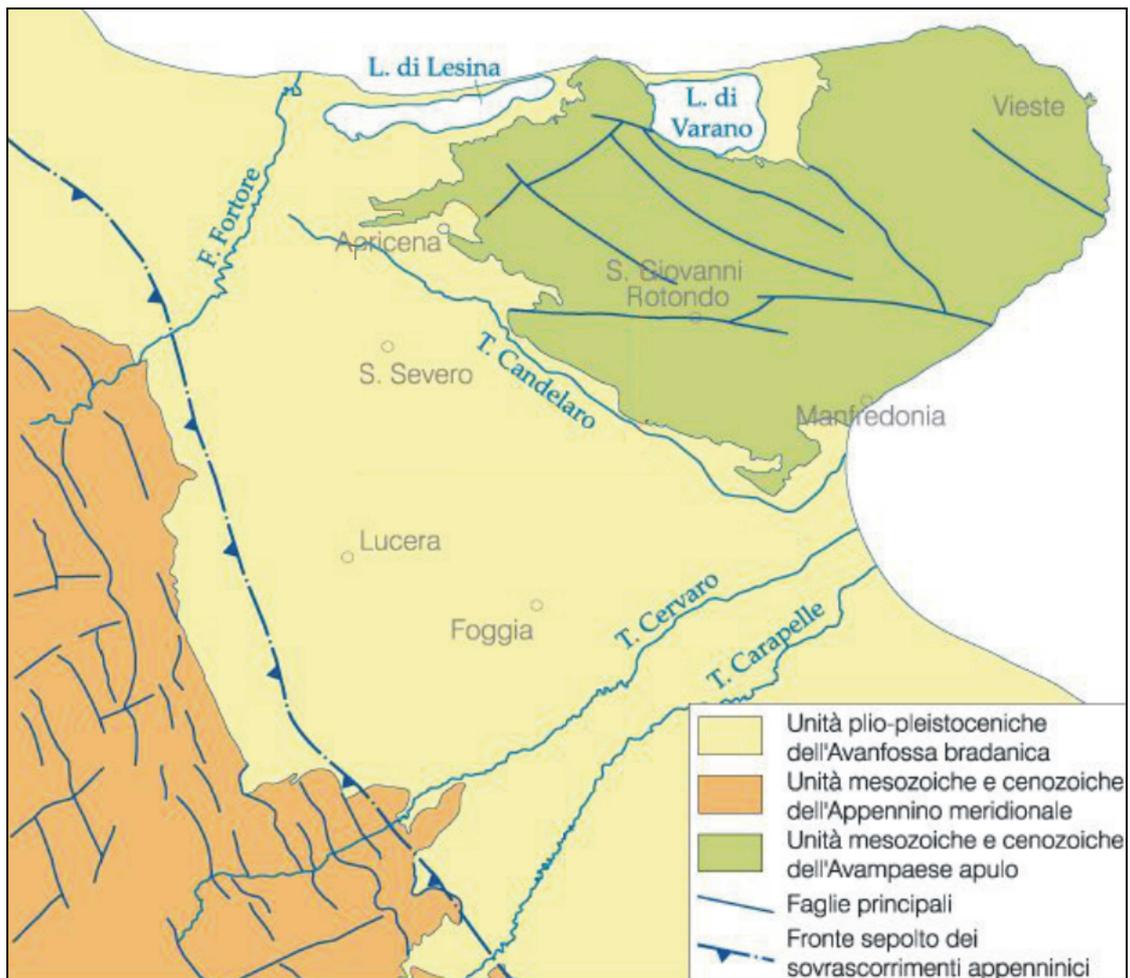


Figura 3-3 – Carta geologica-strutturale schematica della Provincia di Foggia. Scala originaria 1:1.000.000. (Da ISPRA, Servizio Geologico d'Italia, 2011. Mod.).

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento:	Foglio		Rev.:			N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	10	di 223	00			RE-GEO-030

4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

4.1 Programma ed Ubicazione delle Indagini

Le attività relative alle indagini geotecniche e geofisiche, comprensive della fase di richiesta dei permessi, sono state svolte nel periodo compreso tra la prima metà del 2017 e ottobre 2018. Le indagini condotte in sito sono consistite in:

- n°81 sondaggi geognostici con n°95 prove SPT in foro;
- n°39 prove penetrometriche di tipo CPTu e DPSH (n°31 CPTU, n°7 DPSH, n°1 mista CPTU/DPSH);
- n°106 prelievo di campioni indisturbati;
- prove geotecniche di laboratorio sui campioni prelevati;
- n°34 prospezioni di sismica a rifrazione e n°35 di tipo MASW;
- n°13 prospezioni di tomografia elettrica;
- n°60 prospezioni sismiche passive HVSR (cfr. Doc. n. RE-SISM-032 "Relazione sismica").

Le ubicazione delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*".

Di seguito si riportano le Tabelle 4-1, 4-2 e 4-3 dove sono schematizzate le informazioni inerenti le attività svolte in sito. Per ulteriori dettagli e approfondimenti si rimanda ai relativi Annessi al presente documento.

Indagine e rif. Km Met. in Progetto	Data	Profondità	Coordinate geografiche (WGS84)		Prove in foro	Campioni di terreno indisturbati
			Lat. (N)	Long. (E)		
Sondaggio S1 (km 0+000)	09/04/18	10,0 m	42.023865°	14.699015°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S2 (km 0+550)	03/01/18	10,0 m	42.020486°	14.695927°	N°1 SPT	N.P.
Sondaggio S3 (km 3+500)	04/01/18	30,0 m	42.004264°	14.711568°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S4 (km 3+700)	15/01/18	20,0 m	42.002950°	14.712914°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S5 (km 4+120)	09-10/04/18	10,0 m	41.999785°	14.715244°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S6 (km 4+460)	16/01/18	10,0 m	41.996934°	14.717126°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S7 (km 4+600)	05/01/18	20,0 m	41.995836°	14.717424°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S8 (km 4+900)	17/01/18	20,0 m	41.994044°	14.719907°	N°1 SPT	N°1 (C2)
Sondaggio S9 (km 11+000)	18/01/18	10,0 m	41.959442°	14.765118°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S10 (km 13+200)	13/10/17	20,0 m	41.946025°	14.768945°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S11 (km 13+570)	13/10/17	40,0 m	41.943747°	14.772056°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S12 (km 14+210)	19/01/18	20,0 m	41.939250°	14.776415°	N.P.	N°2 (C1-C2)

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 11 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	----------------------------------	--------------------	--

Indagine e rif. Km Met. in Progetto	Data	Profondità	Coordinate geografiche (WGS84)		Prove in foro	Campioni di terreno indisturbati
			Lat. (N)	Long. (E)		
Sondaggio S13 (km 16+820)	17/10/17	15,0 m	41.926184°	14.796391°	N°3 SPT	N.P.
Sondaggio S15 (km 17+200)	22/01/18	10,0 m	41.925480°	14.801110°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S16 (km 17+380)	12/10/17	20,0 m	41.924338°	14.801240°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S18 (km 18+080)	12/10/17	20,0 m	41.919576°	14.806973°	N°3 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S19 (km 18+450)	22/01/18	10,0 m	41.916650°	14.808370°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S20 (km 21+000)	19/01/18	10,0 m	41.899540°	14.825890°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S21 (km 23+240)	09/01/18	10,0 m	41.889790°	14.847470°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S22 (km 24+780)	06/10/17	20,0 m	41.878375°	14.856457°	N°3 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S23 (km 25+090)	10/10/17	20,0 m	41.876202°	14.857629°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S24 (km 26+000)	06/10/17	20,0 m	41.874044°	14.864930°	N°2 SPT	N°2 (C1-C2)
Sondaggio S25 (km 27+590)	05/10/17	20,0 m	41.865114°	14.876137°	N.P.	N°2 (C1-C2)
Sondaggio S26 (km 28+150)	05/10/17	20,0 m	41.862997°	14.882036°	N.P.	N°2 (C1-C2)
Sondaggio S27 (km 28+640)	18-19/01/18	25,0 m	41.861180°	14.887830°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S28 (km 28+930)	17-18/01/18	25,0 m	41.859790°	14.890430°	N°1 SPT	N°1 (C2)
Sondaggio S29 (km 29+130)	08-09/01/18	10,0 m	41.858930°	14.892160°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S31 (km 31+130)	08/01/18	15,0 m	41.850280°	14.906140°	N°2 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S32 (km 36+290)	04/01/18	10,0 m	41.822670°	14.951450°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S33 (km 36+580)	04/01/18	10,0 m	41.822710°	14.955150°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S34 (km 36+940)	04/01/18	10,0 m	41.820500°	14.958800°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S35 (km 38+120)	05/01/18	10,0 m	41.813910°	14.969390°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S36 (km 38+370)	05/01/18	15,0 m	41.813010°	14.972940°	N°2 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S37 (km 40+320)	24/11/17	20,0 m	41.799610°	14.986000°	N.P.	N°3 (C1-C2-C3)
Sondaggio S38 (km 40+530)	08-09/11/17	60,0 m	41.797470°	14.987910°	N.P.	N°3 (C1-C2-C3)
Sondaggio S39 (km 41+270)	23/11/17	20,0 m	41.795350°	14.995940°	N.P.	N°2 (C1-C2)
Sondaggio S40 (km 41+470)	03/01/18	10,0 m	41.793694°	14.996425°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S41 (km 41+960)	22/11/17	20,0 m	41.789410°	14.998670°	N.P.	N°2 (C1-C2)

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 12 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	----------------------------------	--------------------	--

Indagine e rif. Km Met. in Progetto	Data	Profondità	Coordinate geografiche (WGS84)		Prove in foro	Campioni di terreno indisturbati
			Lat. (N)	Long. (E)		
Sondaggio S42 (km 42+750)	27-28/11/17	40,0 m	41.782622°	15.001600°	N.P.	N°3 (C1-C2-C3)
Sondaggio S43 (km 42+970)	27/11/17	20,0 m	41.780610°	15.002730°	N°1 SPT	N°1 (C2)
Sondaggio S44 (km 45+830)	03/01/18	15,0 m	41.768150°	15.029600°	N°2 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S45 (km 47+190)	21/12/17	10,0 m	41.760100°	15.040300°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S46 (km 48+350)	30/10/17	20,0 m	41.752242°	15.049136°	N.P.	N°3 (C1-C2-C3)
Sondaggio S47 (km 48+530)	01/12/17	20,0 m	41.750728°	15.049864°	N.P.	N°3 (C1-C2-C3)
Sondaggio S48 (km 50+000)	01/12/17	10,0 m	41.740619°	15.060944°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S49 (km 51+490)	12/12/17	10,0 m	41.730022°	15.071452°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S50 (km 52+420)	06/12/17	10,0 m	41.723195°	15.077884°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S52 (km 54+270)	07/12/17	20,0 m	41.710100°	15.089746°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S53 (km 57+380)	11/12/17	20,0 m	41.686346°	15.102693°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S54 (km 58+070)	14/12/17	20,0 m	41.681476°	15.107706°	N.P.	N°2 (C1-C2)
Sondaggio S55 (km 58+830)	15/12/17	10,0 m	41.677166°	15.114622°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S56 (km 66+170)	15/12/17	10,0 m	41.621915°	15.160423°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S57 (km 67+490)	18/12/17	10,0 m	41.612440°	15.169790°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S58 (km 77+800)	18/12/17	10,0 m	41.528900°	15.215600°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S59 (km 83+210)	19/12/17	10,0 m	41.485700°	15.235400°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S60 (km 88+390)	20/12/17	10,0 m	41.445020°	15.244560°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S1a (km 1+120 coll. Pozzo Petrex)	18/01/18	10,0 m	41.932536°	14.810495°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S2a (km 1+180 coll. Pozzo AGIP)	11/10/17	20,0 m	41.897653°	14.853199°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S3a (km 1+640 coll. Pozzo AGIP)	10/10/17	20,0 m	41.900266°	14.857634°	N°2 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S4a (km 2+120 coll. Pozzo AGIP)	10/10/17	20,0 m	41.901781°	14.862982°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S5a (km 0+230 all. Com. Ururi)	13-22/11/17	20,0 m	41.795050°	14.996240°	N.P.	N°2 (C1-C2)

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 13 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	----------------------------------	--------------------	--

Indagine e rif. Km Met. in Progetto	Data	Profondità	Coordinate geografiche (WGS84)		Prove in foro	Campioni di terreno indisturbati
			Lat. (N)	Long. (E)		
Sondaggio S6a (km 0+700 all. com. Ururi)	10-13/11/17	45,0 m	41.799540°	14.994995°	N.P.	N°3 (C1-C2-C3)
Sondaggio S7a (km 0+840 all. Com. Ururi)	23-24/11/17	20,0 m	41.800650°	14.994010°	N.P.	N°2 (C1-C2)
Sondaggio S8a (km 2+520 all. Com. Ururi)	29/11/17	15,0 m	41.811969°	15.005358°	N°2 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S9a (km 1+900 all. Com. S. Croce di M.)	01/12/17	10,0 m	41.724607°	15.052138°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S1v (km 3+950)	26/07/18	30,0 m	42.001090°	14.715031°	N.P.	N°2 (C1-C2)
Sondaggio S2v (km 4+260)	25/07/18	30,0 m	41.998485°	14.716350°	N.P.	N°2 (C1-C2)
Sondaggio S3v (km 15+000)	25/07/18	20,0 m	41.932751°	14.779049°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S4v (km 15+250)	24/07/18	35,0 m	41.931533°	14.781440°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S5v (km 15+620)	24/07/18	20,0 m	41.929342°	14.783873°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S6v (km 19+290)	20/07/18	20,0 m	41.909940°	14.812644°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S7v (km 19+720)	20/07/18	20,0 m	41.907073°	14.815856°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S8v (km 57+600)	16/10/18	20,0 m	41.684545°	15.103915°	N.P.	N°2 (C1-C2)
Sondaggio S9v (km 73+200)	18/07/18	20,0 m	41.567756°	15.197982°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S10v (km 73+520)	19/07/18	40,0 m	41.564615°	15.197747°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S11v (km 74+060)	18/07/18	20,0 m	41.560539°	15.201376°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S12v (km 83+550)	17/07/18	15,0 m	41.484281°	15.236692°	N°1 SPT	N°2 (C1-C2)
Sondaggio S13v (km 32+380)	20/07/18	15,0 m	41.844824°	14.918436°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S14v (km 35+900)	20/07/18	15,0 m	41.825356°	14.948332°	N°1 SPT	N°1 (C1)
Sondaggio S15v (km 84+420)	10/10/18	20,0 m	41.476313°	15.238167°	N°2 SPT	N.P.
Sondaggio S16v (km 84+910)	11/10/18	20,0 m	41.472416°	15.241952°	N.P.	N°2 (C1-C2)
Prova CPTU1 (km 12+220)	03/04/18	14,87 m	41.951982°	14.765619°	N.P.	N.P.
Prova CPTU2 (km 13+430)	27/10/17	4,56 m	41.944666°	14.770959°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU3 (km 14+470)	02/02/18	14,95 m	41.936885°	14.775644°	N.P.	N.P.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 14 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------	-------------	-------------------------------------

Indagine e rif. Km Met. in Progetto	Data	Profondità	Coordinate geografiche (WGS84)		Prove in foro	Campioni di terreno indisturbati
			Lat. (N)	Long. (E)		
Prova CPTU4/DPSH4 (km 16+200)	02/02/18	1,22m / 2,40 m	41.926272°/ 41.926258°	14.790461°/ 14.790531°	N.P.	N.P.
Prova CPTU5 (km 16+950)	14/11/17	6,26 m	41.925794°	14.797812°	N.P.	---
Prova CPTUS14 (km 17+000)	14/11/17	5,88 m	41.925722°	14.799096°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU6 (km 17+470)	07/11/17	4,22 m	41.923684°	14.802008°	N.P.	---
Prova CPTU7 (km 18+130)	21/11/17	12,89 m	41.919004°	14.806940°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTUS17 (km 17+950)	06/12/17	6,45 m	41.920964°	14.806580°	N.P.	---
Prova CPTU8 (km 24+890)	27/12/17	7,51 m	41.878127°	14.857045°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU9 (km 25+080)	27/12/17	14,98 m	41.875973°	14.857222°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU10 (km 26+070)	28/12/17	9,18 m	41.873624°	14.865565°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU11 (km 26+770)	30/01/18	10,39 m	41.871570°	14.873043°	N.P.	N.P.
Prova CPTU12 (km 28+080)	03/01/18	13,23 m	41.863337°	14.881381°	N.P.	N.P.
Prova CPTU14 (km 40+300)	09/01/18	12,75 m	41.799345°	14.985420°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU15 (km 42+660)	04/01/18	13,06 m	41.783254°	15.001310°	N.P.	N°1 (C1)
Prova DPSH13 (km 30+000)	08/01/18	15,20 m	41.857727°	14.900608°	N.P.	N.P.
Prova DPSHS30 (km 30+030)	08/01/18	1,80 m	41.857589°	14.901129°	N.P.	N.P.
Prova CPTU17 (km 48+450)	15/01/18	11,23 m	41.751654°	15.049475°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU18 (km 48+870)	17/01/18	9,48 m	41.748801°	15.052770°	N.P.	N°1 (C1)
Prova DPSH19 (km 52+600)	13/03/18	15,20 m	41.721511°	15.076566°	N.P.	N.P.
Prova DPSH21 (km 56+040)	13/03/18	5,80 m	41.695867°	15.093734°	N.P.	N.P.
Prova DPSH23 (km 59+550)	20/03/18	4,60 m	41.672289°	15.120803°	N.P.	N.P.
Prova CPTU24 (km 73+520)	14/03/18	14,87 m	41.564686°	15.197949°	N.P.	N.P.
Prova CPTU26 (km 85+830)	14/03/18	14,84 m	41.466000°	15.246293°	N.P.	N.P.
Prova CPTU1a (km 1+640 coll. Pozzo AGIP)	29/12/17	12,73 m	41.899994°	14.858225°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU2a (km 0+840 all. Com. Ururi)	05/01/18	14,69 m	41.800382°	14.994261°	N.P.	N.P.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 15 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	----------------------------------	--------------------	--

Indagine e rif. Km Met. in Progetto	Data	Profondità	Coordinate geografiche (WGS84)		Prove in foro	Campioni di terreno indisturbati
			Lat. (N)	Long. (E)		
Prova CPTU3a (km 2+520 all. Com. Ururi)	05/01/18	10,89 m	41.812025°	15.005432°	N.P.	N.P.
Prova CPTU1i (km 31+250)	04/09/18	12,80 m	41.849660°	14.907353°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU2i (km 31+930)	04/09/18	8,55 m	41.846444°	14.914083°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU3i (km 37+940)	07/09/18	13,65 m	41.814431°	14.967267°	N.P.	N°1 (C1)
Prova DPSH16 (km 45+020)	02/10/18	10,2 m	41.774667°	15.024936°	N.P.	N°1 (C1)
Prova DPSH4i (km 46+170)	02/10/18	10,2 m	41.765785°	15.032253°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU22 (km 59+000)	31/08/18	1,63 m	41.676375°	15.116983°	N.P.	N.P.
Prova CPTU5i (km 70+225)	31/08/18	9,63 m	41.591361°	15.186832°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU6i (km 72+455)	03/09/18	10,80 m	41.572804°	15.197147°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU7i (km 76+910)	03/09/18	11,69 m	41.536672°	15.213311°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU8i (km 0+300)	26/09/18	3,03 m	41.927216°	14.802499°	N.P.	N°1 (C1)
Prova CPTU9i (km 1+598)	26/09/18	10,05 m	41.931801°	14.815789°	N.P.	N°1 (C1)*
T1 - Trincea esplorativa (km 0+000)	27/03/18	2 m	42.023846°	14.699035°	N.P.	N.P.

Tabella 4-1 – Descrizione e ubicazione delle indagini geotecniche svolte in sito. N.P. = Non previsto.

* Campione prelevato ma non analizzabile causa deformazione fustella.

Indagine e rif. Km Met. in Progetto	Data	Lunghezza/area	Coordinate geografiche (WGS84)	
			Lat.	Long.
Rifrazione R1 (km 3+470)	06/02/18	48,0 m	A: 42.004195° B: 42.004613°	A: 14.711503° B: 14.711665°
Rifrazione R2 (km 3+610)	14/02/18	48,0 m	A: 42.003454° B: 42.003024°	A: 14.712948° B: 14.712988°
Rifrazione R3 (km 4+600)	06/02/18	48,0 m	A: 41.996030° B: 41.995711°	A: 14.717606° B: 14.717211°
Rifrazione R4 (km 4+900)	02/02/18	48,0 m	A: 41.994088° B: 41.993988°	A: 14.719629° B: 14.720193°
Rifrazione R5 (km 13+270)	27/10/17	48,0 m	A: 41.945621° B: 41.945931°	A: 14.769656° B: 14.769245°
Rifrazione R6 (km 14+000)	13/12/17	48,0 m	A: 41.940869° B: 41.941157°	A: 14.775969° B: 14.775538°
Rifrazione R7 (km 16+820)	13/12/17	54,0 m	A: 41.926152° B: 41.926384°	A: 14.796336° B: 14.795758°

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 16 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------	-------------	-------------------------------------

Indagine e rif. Km Met. in Progetto	Data	Lunghezza/ area	Coordinate geografiche (WGS84)	
			Lat.	Long.
Rifrazione R8 (km 17+000)	14/11/17	48,0 m	A: 41.925636° B: 41.925689°	A: 14.799429° B: 14.798783°
Rifrazione R9 (km 17+330)	07/11/17	48,0 m	A: 41.924365° B: 41.924110°	A: 14.800137° B: 14.800607°
Rifrazione R10 (km 17+950)	06/12/17	48,0 m	A: 41.920973° B: 41.921102°	A: 14.806548° B: 14.805994°
Rifrazione R11 (km 27+620)	19/10/17	54,0 m	A: 41.865126° B: 41.865271°	A: 14.876750° B: 14.876130°
Rifrazione R12 (km 28+110)	03/01/18	48,0 m	A: 41.863666° B: 41.863202°	A: 14.881711° B: 14.881913°
Rifrazione R13 (km 30+030)	08/01/18	48,0 m	A: 41.857753° B: 41.857338°	A: 14.901150° B: 14.901010°
Rifrazione R14 (km 38+370)	19/01/18	48,0 m	A: 41.813077° B: 41.813036°	A: 14.972585° B: 14.973172°
Rifrazione R15 (km 40+300)	09/01/18	48,0 m	A: 41.799415° B: 41.799195°	A: 14.985679° B: 14.985099°
Rifrazione R16 (km 0+230 all. Com. Ururi)	19/01/18	48,0 m	A: 41.795611° B: 41.795185°	A: 14.996056° B: 14.996152°
Rifrazione R17 (km 41+930)	19/01/18	48,0 m	A: 41.789417° B: 41.789846°	A: 14.998638° B: 14.998502°
Rifrazione R18 (km 42+660)	04/01/18	48,0 m	A: 41.783239° B: 41.782768°	A: 15.001330° B: 15.001503°
Rifrazione R19 (45+870)	14/02/18	96,0 m	A: 41.767416° B: 41.768127°	A: 15.030480° B: 15.029817°
Rifrazione R20 (48+360)	12/01/18	48,0 m	A: 41.752769° B: 41.752470°	A: 15.049820° B: 15.049303°
Rifrazione R22 (57+380)	14/02/18	48,0 m	A: 41.686117° B: 41.686301°	A: 15.102555° B: 15.103078°
Rifrazione R23 (km 58+070)	20/03/18	48,0 m	A: 41.681612° B: 41.681240°	A: 15.107819° B: 15.107522°
Rifrazione R24 (1+180 Coll. Pozzo AGIP)	29/12/17	48,0 m	A: 41.897461° B: 41.897734°	A: 14.852927° B: 14.853472°
Rifrazione R25 (km 0+840 all. Com. Ururi)	12/01/18	48,0 m	A: 41.801171° B: 41.800879°	A: 14.994608° B: 14.994088°
Rifrazione R26 (km 28+640)	09/02/18	48,0 m	A: 41.860833° B: 41.860533°	A: 14.887516° B: 14.887098°
Rifrazione R27 (km 28+930)	09/02/18	48,0 m	A: 41.860017° B: 41.859719°	A: 14.890530° B: 14.890113°
Rifrazione R1v (km 84+420)	10/10/18	48,0 m	A: 41.475811° B: 41.476229°	A: 15.238001° B: 15.237830°
Rifrazione R2v (km 85+050)	10/10/18	48,0 m	A: 41.470682° B: 41.470811°	A: 15.240369° B: 15.239818°
Rifrazione R3v (km 15+000)	30/07/18	48,0 m	A: 41.932515° B: 41.932856°	A: 14.778795° B: 14.779150°
Rifrazione R4v (km 15+620)	30/07/18	48,0 m	A: 41.929342° B: 41.929279°	A: 14.784072° B: 14.783502°
Rifrazione R5v (km 19+290)	30/07/18	48,0 m	A: 41.909694° B: 41.909875°	A: 14.812978° B: 14.812451°

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 17 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------	-------------	-------------------------------------

Indagine e rif. Km Met. in Progetto	Data	Lunghezza/ area	Coordinate geografiche (WGS84)	
			Lat.	Long.
Rifrazione R6v (km 19+720)	30/07/18	48,0 m	A: 41.906648° B: 41.907014°	A: 14.816314° B: 14.815995°
Rifrazione R7v (km 73+200)	27/07/18	48,0 m	A: 41.568174° B: 41.567739°	A: 15.197814° B: 15.197824°
Rifrazione R8v (km 74+060)	27/07/18	48,0 m	A: 41.560523° B: 41.560949°	A: 15.201365° B: 15.201249°
MASW M1 (km 0+000)	14/02/18	54,0 m	42.024157°	14.699068°
MASW M2 Km (0+550)	06/02/18	54,0 m	42.020481°	14.695946°
MASW M3 (km 4+460)	06/02/18	54,0 m	41.997069°	14.716980°
MASW M4 (km 11+000)	02/02/18	54,0 m	41.959568°	14.764996°
MASW M5 (km 13+270)	27/10/17	54,0 m	41.945769°	14.769456°
MASW M6 (km 17+200)	30/01/18	54,0 m	41.925695°	14.800831°
MASW M7 (km 17+330)	07/11/17	54,0 m	41.924237°	14.800371°
MASW M8 (km 18+130)	21/11/17	54,0 m	41.918829°	14.807242°
MASW M9 (km 21+000)	30/01/18	54,0 m	41.899538°	14.825750°
MASW M10 (km 23+120)	30/01/18	54,0 m	41.890069°	14.846758°
MASW MS14 (km 17+000)	14/11/17	54,0 m	41.925662°	14.799109°
MASW M11 (km 24+780)	28/12/17	54,0 m	41.878136°	14.856637°
MASW M12 (km 25+090)	18/12/17	54,0 m	41.876240°	14.857701°
MASW M13 (km 26+050)	18/12/17	54,0 m	41.874156°	14.865488°
MASW M14 (km 28+100)	03/01/18	54,0 m	41.863429°	14.881813°
MASW M15 (km 29+130)	09/02/18	54,0 m	41.858810°	14.892404°
MASW M16 (km 36+290)	15/01/18	54,0 m	41.822291°	14.951319°
MASW M17 (km 36+940)	09/02/18	54,0 m	41.820217°	14.958516°
MASW M18 (km 40+300)	09/01/18	54,0 m	41.799304°	14.985388°
MASW M19 (km 41+470)	19/01/18	54,0 m	41.793703°	14.996651°
MASW M20 (km 42+660)	04/01/18	54,0 m	41.783003°	15.001417°

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 18 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	----------------------------	--------------------	--

Indagine e rif. Km Met. in Progetto	Data	Lunghezza/ area	Coordinate geografiche (WGS84)	
			Lat.	Long.
MASW M21 (km 47+190)	17/01/18	54,0 m	41.760064°	15.039992°
MASW M22 (km 48+360)	12/01/18	54,0 m	41.752615°	15.049556°
MASW M23 (km 50+000)	15/01/18	54,0 m	41.740860°	15.060847°
MASW M24 (km 51+490)	15/01/18	54,0 m	41.730038°	15.071524°
MASW M26 (km 58+830)	20/03/18	54,0 m	41.677334°	15.114877°
MASW M27 (km 66+170)	02/03/18	54,0 m	41.622132°	15.160711°
MASW M28 (km 67+490)	02/03/18	54,0 m	41.612444°	15.169802°
MASW M29 (km 77+800)	02/03/18	54,0 m	41.528763°	15.215625°
MASW M30 (km 83+210)	02/03/18	54,0 m	41.485500°	15.235438°
MASW M31 (km 88+250)	02/03/18	54,0 m	41.446011°	15.242160°
MASW M32 (km 1+180 coll. Pozzo AGIP)	29/12/17	54,0 m	41.897599°	14.853203°
MASW M33 (km 0+840 all. Com. Ururi)	12/01/18	54,0 m	41.801025°	14.994352°
MASW M34 (km 2+520 all. Com. Ururi)	05/01/18	54,0 m	41.811869°	15.005320°
MASW M1v (km 83+550)	27/07/18	54,0 m	41.484226°	15.236902°
Tomografia elettrica ERT1 (km 13+430)	27/10/17	141,0 m	E01: 41.944414° E48: 41.945316°	E01: 14.771299° E48: 14.770102°
Tomografia elettrica ERT2 (km 17+000)	14/11/17	141,0 m	E01: 41.925779° E48: 41.925672°	E01: 14.797964° E48: 14.799665°
Tomografia elettrica ERT3 (km 17+470)	07/11/17	141,0 m	E01: 41.923969° E48: 41.923502°	E01: 14.800928° E48: 14.802509°
Tomografia elettrica ERT4 (km 18+080)	21/11/17	141,0 m	E01: 41.918865° E48: 41.919215°	E01: 14.805627° E48: 14.807266°
Tomografia elettrica ERT5 (km 24+890)	28/12/17	141,0 m	E01: 41.878103° E48: 41.878205°	E01: 14.856575° E48: 14.858269°
Tomografia elettrica ERT6 (km 25+080)	19/12/17	141,0 m	E01: 41.876177° E48: 41.876003°	E01: 14.857724° E48: 14.856043°
Tomografia elettrica ERT7 (km 26+070)	19/12/17	141,0 m	E01: 41.873987° E48: 41.872771°	E01: 14.865454° E48: 14.865989°
Tomografia elettrica ERT8 (km 30+000)	08/01/18	141,0 m	E01: 41.857536° E48: 41.858001°	E01: 14.901096° E48: 14.899511°
Tomografia elettrica ERT9 (km 40+250)	09/01/18	141,0 m	E01: 41.799304° E48: 41.800397°	E01: 14.985388° E48: 14.984564°

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26'') DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 19 di 223	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-GEO-030
		00				

Indagine e rif. Km Met. in Progetto	Data	Lunghezza/area	Coordinate geografiche (WGS84)	
			Lat.	Long.
Tomografia elettrica ERT11 (km 1+640 coll. Pozzo AGIP)	29/12/17	141,0 m	E01: 41.900433° E48: 41.899197°	E01: 14.858126° E48: 14.858557°
Tomografia elettrica ERT12 (km 0+780 all. Com. Ururi)	12/01/18	141,0 m	E01: 41.799832° E48: 41.800932°	E01: 14.994982° E48: 14.995838°
Tomografia elettrica ERT1v (km 3+920)	20/09/18	141,0 m	E01: 42.001997° E48: 42.000794°	E01: 14.714435° E48: 14.714983°
Tomografia elettrica ERT2v (km 4+260)	20/09/18	93,0 m	E01: 41.998856° E32: 41.998277°	E01: 14.716042° E32: 14.716849°
Indagine georadar e radio (km 0+000)	19/01/18	77,04 m + 250 m ²	42.024266° 42.024035°	14.699419° 14.698977°

Tabella 4-2 – Descrizione e ubicazione delle indagini geofisiche svolte in sito.

Indagine e rif. Km Met. in progetto	Data	Coordinate geografiche (WGS84)	
		Lat.	Long.
Prospezione HVSR1 (km 0+000)	28/11/18	42.0240°	14.6980°
Prospezione HVSR2 (km 0+550)	28/11/18	42.0209°	14.6964°
Prospezione HVSR3 (km 1+650)	28/11/18	42.0125°	14.6959°
Prospezione HVSR4 (km 2+550)	28/11/18	42.0074°	14.7017°
Prospezione HVSR5 (km 4+120)	28/11/18	41.9998°	14.7151°
Prospezione HVSR6 (km 5+170)	28/11/18	41.9926°	14.7228°
Prospezione HVSR7 (km 9+670)	28/11/18	41.9688°	14.7569°
Prospezione HVSR8 (km 11+470)	28/11/18	41.9562°	14.7678°
Prospezione HVSR9 (km 12+930)	23/11/18	41.9466°	14.7667°
Prospezione HVSR10 (km 13+570)	23/11/18	41.9440°	14.7723°
Prospezione HVSR11 (km 16+620)	23/11/18	41.9270°	14.7944°
Prospezione HVSR12 (km 17+200)	23/11/18	41.9253°	14.8007°
Prospezione HVSR13 (km 18+200)	23/11/18	41.9186°	14.8074°
Prospezione HVSR14 (km 19+000)	23/11/18	41.9122°	14.8125°
Prospezione HVSR15 (km 20+200)	23/11/18	41.9032°	14.8184°
Prospezione HVSR16 (km 0+160 coll. Pozzo AGIP)	22/11/18	41.8894°	14.8500°

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 20 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

Indagine e rif. Km Met. in progetto	Data	Coordinate geografiche (WGS84)	
		Lat.	Long.
Prospezione HVSR17 (1+640 coll. Pozzo AGIP)	22/11/18	41.9006°	14.8580°
Prospezione HVSR18 (km 2+580)	22/11/18	41.9028°	14.8677°
Prospezione HVSR19 (km 4+600 coll. Pozzo AGIP)	22/11/18	41.9093°	14.8882°
Prospezione HVSR20 (km 24+450)	22/11/18	41.8812°	14.8554°
Prospezione HVSR21 (km 26+330)	22/11/18	41.8731°	14.8686°
Prospezione HVSR22 (km 28+380)	22/11/18	41.8618°	14.8845°
Prospezione HVSR23 (km 28+930)	22/11/18	41.8591°	14.8899°
Prospezione HVSR24 (km 30+580)	22/11/18	41.8515°	14.9007°
Prospezione HVSR25 (km 30+400)	22/11/18	41.8554°	14.9032°
Prospezione HVSR26 (km 31+840)	20/11/18	41.8463°	14.9125°
Prospezione HVSR27 (km 33+420)	20/11/18	41.8399°	14.9269°
Prospezione HVSR28 (km 35+110)	20/11/18	41.8314°	14.9438°
Prospezione HVSR29 (km 38+120)	20/11/18	41.8173°	14.9716°
Prospezione HVSR30 (km 38+530)	20/11/18	41.8112°	14.9725°
Prospezione HVSR31 (km 1+770 all. Com. Ururi)	20/11/18	41.8064°	15.0003°
Prospezione HVSR32 (km 43+660)	19/11/18	41.7812°	15.0108°
Prospezione HVSR33 (km 45+130)	19/11/18	41.7727°	15.0242°
Prospezione HVSR34 (km 45+540)	19/11/18	41.7700°	15.0276°
Prospezione HVSR35 (km 45+820)	19/11/18	41.7678°	15.0283°
Prospezione HVSR36 (km 48+350)	19/11/18	41.7525°	15.0490°
Prospezione HVSR37 (km 50+430)	19/11/18	41.7375°	15.0636°
Prospezione HVSR38 (km 52+220)	19/11/18	41.7244°	15.0765°
Prospezione HVSR39 (km 52+570)	19/11/18	41.7208°	15.0767°
Prospezione HVSR40 (km 54+850)	16/11/18	41.7042°	15.0819°

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 21 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

Indagine e rif. Km Met. in progetto	Data	Coordinate geografiche (WGS84)	
		Lat.	Long.
Prospezione HVSR41 (km 56+400)	16/11/18	41.6939°	15.0976°
Prospezione HVSR42 (km 57+250)	16/11/18	41.6872°	15.1019°
Prospezione HVSR43 (km 57+380)	16/11/18	41.6858°	15.1026°
Prospezione HVSR44 (km 59+550)	16/11/18	41.6721°	15.1203°
Prospezione HVSR45 (km 60+820)	14/11/18	41.6623°	15.1283°
Prospezione HVSR46 (km 61+252)	14/11/18	41.6574°	15.1269°
Prospezione HVSR47 (km 65+820)	14/11/18	41.6247°	15.1585°
Prospezione HVSR48 (km 67+490)	14/11/18	41.6123°	15.1701°
Prospezione HVSR49 (km 69+000)	14/11/18	41.5958°	15.1694°
Prospezione HVSR50 (km 69+190)	14/11/18	41.6001°	15.1811°
Prospezione HVSR51 (km 71+650)	14/11/18	41.5794°	15.1924°
Prospezione HVSR52 (km 71+930)	14/11/18	41.5777°	15.1958°
Prospezione HVSR53 (km 73+200)	14/11/18	41.5676°	15.1977°
Prospezione HVSR54 (km 74+060)	14/11/18	41.5606°	15.2016°
Prospezione HVSR55 (km 76+100)	13/11/18	41.5436°	15.2111°
Prospezione HVSR56 (km 77+730)	13/11/18	41.5295°	15.2157°
Prospezione HVSR57 (km 80+880)	13/11/18	41.5027°	15.2268°
Prospezione HVSR58 (km 82+080)	13/11/18	41.4923°	15.2313°
Prospezione HVSR59 (km 85+150)	13/11/18	41.4710°	15.2445°
Prospezione HVSR60 (km 87+610)	13/11/18	41.4512°	15.2437°

Tabella 4-3 – Descrizione e ubicazione delle prospezioni HVSR svolte in sito.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento:	Foglio		Rev.:			N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	22	di 223	00			RE-GEO-030

4.2 Sondaggi Geognostici

I n°81 sondaggi sono stati eseguiti con il metodo del carotaggio continuo a rotazione, utilizzando carotiere di diametro 101 mm e lunghezza 1,00 e 1,50 m. La colonna di rivestimento del foro è stata realizzata con tubazioni metalliche di diametro di 127 mm mentre le aste di perforazione usate hanno diametro 89,9 mm e lunghezze di 1,50 m e 3,00 m. Ove previsti campionamenti ambientali i primi 3 m dal p.c. (n°40 sondaggi) sono stati eseguiti a secco, mentre a profondità maggiori, come fluido di perforazione è stata utilizzata acqua.

Per l'esecuzione dei sondaggi sono state utilizzate 3 diverse tipologie di sonde idrauliche: CMV MK 420, CMV MK 1400 e MAIT FUNDA T9 aventi le caratteristiche riportate nelle sottostanti Tabelle 4-4, 4-5, 4-6.

Le carote estratte sono state collocate in apposite cassette catalogatrici in PVC, riportanti tutte le indicazioni relative al cantiere: data, committente, località, id. sondaggio, profondità di prelievo.

Per ogni punto di sondaggio, il geologo responsabile di cantiere ha fotografato la postazione e le cassette e ha compilato una scheda stratigrafica del sondaggio, completandola con i seguenti punti:

- date di perforazione, metodo di perforazione, attrezzatura impiegata, diametro di perforazione, fluido di circolazione, nominativo del compilatore, percentuale di recupero;
- descrizione stratigrafica con riferimento al tipo di terreno, consistenza, colore, particolarità aggiuntive;
- profondità rivestimento, strumentazione installata, profondità falda, campioni prelevati, prove eseguite in foro (SPT) e sulle carote di terreno (pocket penetrometer).

Al termine dell'esecuzione delle perforazioni e dei campionamenti, i fori dei sondaggi sono stati sigillati mediante miscela cemento/bentonite.

Per i risultati ottenuti dall'esecuzione dei sondaggi si rimanda al par. 5.1 e all'Annesso 1 al presente documento. Le ubicazioni delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26")", DP 75 bar" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26")", DP 75 bar".

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 23 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	----------------------------------	--------------------	--

DATI TECNICI CMV MK 420

Descrizione	Riferimenti	Q.tà
✓ MOTORE DIESEL - potenza	DEUTZ tipo F6L matr. 7805512 HP 75 A 2300 g/1'	nr. 1
✓ POMPE PRINCIPALI	RexRoth A7V055LR 6 0 PZ B01 P25 KW	nr. 1
✓ POMPE INGRANAGGI	Casappa tipo CHP 46+CPL 20+CPL 20+5.75 sx	
✓ SCAMBIATORE DI CALORE	tipo art. 512 idraulico con motore da 19.5 dx	nr. 1
✓ TESTA DI ROTAZIONE Motore rotary	tipo TR 400 tipo VIKERS V35M115A11C20	nr. 1
✓ MOMENTO TORCENTE - max - min	Kgm 195 Kgm 118	
✓ TESTA DI ROTAZIONE - giri al 1' - senso di rotazione - avanzamento - spostamento - corsa rotary - spinta - spinta di ritorno	max 580 - min 40; reversibile automatico con possibilità raddoppio velocità idraulico mm 3500 Kg 5000 Kg 5800	
✓ ANTENNA - lunghezza - traslazione verticale	mm 6200 mm 500	
✓ ARGANI IDRAULICI - argano di servizio	Kg 2000	
✓ MORSA IDRAULICA - diametro	mm 50 – 250	
✓ CARRO CINGOLATO - tipo	PMI (pattini da 400 larghezza 1800) con 6 rulli	

Tabella 4-4 – Caratteristiche della strumentazione di perforazione CMV MK 420 D.

DATI TECNICI CMV MK 1400

Motore	Turbodiesel Cummins B 3,9- TAA 92kW 2300 rpm	Morsa idraulica	φ 60 – 350 mm
Dimensioni	Lunghezza: 8165 mm Larghezza: 2200 mm	Coppia max	1400 kgm
Corsa utile torre	mm 4400	Tiro verricello idraulico	3150 kg
Controslitta per spostamento verticale torre	1000 mm	Tiro	5000 kg
Spinta	7850 kg	Peso	Kg 14000
Velocità	0-655 giri/min		

Tabella 4-5 – Caratteristiche della strumentazione di perforazione CMV MK 1400.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 24 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

DATI TECNICI MAIT TC9P

Caratteristiche Carro	
Telaio	Profilati in acciaio
Trazione	4 ruote motrici con trazione anteriore disinseribile
Cambio	4 rapporti normali, 4 ridotte e retromarcia
Guida	Servoassistita con idroguida
Impianto frenante	Doppio circuito pneumoidraulico, con freni a ceppi sulle 4 ruote e freno di stazionamento meccanico indipendente
Pneumatici	14.5.20 (14PR) – 3.5 atm
Impianto elettrico	12 V, batteria 200 Amp
Peso macchina senza accessori	8600 kg
Lunghezza/Larghezza Carro	5350/2350 mm
Lunghezza con torre orizzontale e prolunga	8150 mm
Lunghezza con torre orizzontale senza prolunga	6950 mm
Altezza con torre orizzontale	3050 mm
Altezza con torre in posizione di lavoro	8600 mm
Altezza con torre in posizione di lavoro senza prolunga	6900 mm
Motore	Diesel 6 cilindri raffreddato ad aria
Potenza motore	135 HP
Prestazioni	
Velocità max risalita rotary in manovra	13 m/min
Velocità max risalita rotary in lavoro	2.5 m/min
Velocità max discesa rotary in manovra	22 m/min
Velocità max discesa rotary in lavoro	4.5 m/min
Tiro max totale	14000 kg
Spinta max	5500 kg
Corsa verticale	4300 mm
Traslazione orizzontale	600 mm
Tiro argano idraulico sfollabile	3000 kg

Tabella 4-6 – Caratteristiche della strumentazione di perforazione MAIT TC9P.

4.3 Prove Penetrometriche in Foro (SPT)

Durante l'esecuzione dei sondaggi, la perforazione è stata accompagnata dall'esecuzione di prove penetrometriche in foro (SPT), scelte sulla base degli interventi in progetto ed in base alla tipologia di terreni effettivamente individuati.

La prova SPT si esegue durante la perforazione e consiste nel registrare il numero di colpi necessari per far penetrare di 45 cm nel terreno a fondo foro un tubo campionario di dimensioni standard, collegato alla superficie mediante batteria di aste sulla cui testa agisce un maglio del peso di 63,5 kg che cade liberamente da un'altezza di 0,75 m (cfr. Annesso 2 al presente documento). Durante la prova si misura:

- N1 = numero di colpi di maglio necessari a provocare l'avanzamento del campionario per i primi 15 cm, assunti come tratto di "avviamento";
- N2 = numero di colpi per la penetrazione del campionario nei successivi 15 cm;
- N3 = numero di colpi necessari per gli ultimi 15 cm di avanzamento.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 25 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	---	--------------------	--

Si assume come resistenza alla penetrazione il valore:

$$NSPT = N2 + N3$$

Si utilizzano le seguenti attrezzature standard:

- aste d'infissione del diametro esterno 50 mm e peso di 7 kg/m;
- testa di battuta di acciaio avvitata sulle aste;
- maglio di acciaio di 63,5 kg;
- dispositivo automatico che consente la caduta del maglio da un'altezza di 0,75 m;
- centratore di guida per le aste fra la testa di battuta e il piano campagna;
- punta conica di diametro 51 mm, angolo 60°.

Nella seguente Tabella 4-7 si riportano le n°95 prove SPT eseguite in corrispondenza di ogni sondaggio e le relative profondità.

SONDAGGIO	SPT E INTERVALLI DI PROFONDITÀ
S1	SPT1: 5,00 m dal p.c.
S2	SPT1: 4,00-4,45 m dal p.c.
S3	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c. SPT2: 12,00-12,45 m dal p.c.
S4	SPT1: 8,50-8,95 m dal p.c.
S5	SPT1: 3,00 dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 6,50 dal p.c. (prova a rifiuto)
S6	SPT1: 2,50-2,95 m dal p.c. SPT2: 5,00-5,45 m dal p.c.
S7	SPT1: 5,00 dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 12,00-12,45 m dal p.c.
S8	SPT1: 8,00-8,45 m dal p.c.
S9	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S10	SPT1: 8,00-8,45 m dal p.c.
S11	SPT1: 18,50-18,95 m dal p.c.
S13	SPT1: 4,50-4,95 m dal p.c. SPT2: 10,50-10,95 m dal p.c. SPT3: 15,00-15,45 m dal p.c.
S15	SPT1: 5,00 dal p.c. (prova a rifiuto)
S16	SPT1: 12,00-12,45 m dal p.c.
S18	SPT1: 3,00 m dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 7,00 m dal p.c. (prova a rifiuto) SPT3: 15,00 m dal p.c. (prova a rifiuto)
S19	SPT1: 3,00-3,45 m dal p.c. SPT2: 6,00-6,45 m dal p.c.
S20	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S21	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S22	SPT1: 7,00-7,45 m dal p.c. SPT2: 10,00-10,45 m dal p.c. SPT3: 15,00-15,45 m dal p.c.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 26 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	--------------------------------------	--------------------	--

SONDAGGIO	SPT E INTERVALLI DI PROFONDITÀ
S23	SPT1: 12,00-12,45 m dal p.c.
S24	SPT1: 7,00-7,45 m dal p.c. SPT2: 15,00-15,45 m dal p.c.
S27	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c. SPT2: 12,00-12,45 m dal p.c.
S28	SPT1: 8,00-8,45 m dal p.c.
S29	SPT1: 2,50 m dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 5,00-5,45 m dal p.c.
S31	SPT1: 3,00-3,45 m dal p.c. SPT2: 6,00 m dal p.c. (prova a rifiuto)
S32	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S33	SPT1: 3,00-3,45 m dal p.c. SPT2: 6,00-6,45 m dal p.c.
S34	SPT1: 2,50 m dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 5,50-5,95 m dal p.c.
S35	SPT1: 3,00 m dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 6,00 m dal p.c. (prova a rifiuto)
S36	SPT1: 5,50-5,95 m dal p.c. SPT2: 12,50 m dal p.c. (prova a rifiuto)
S40	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S43	SPT1: 2,00-2,45 m dal p.c.
S44	SPT1: 5,50-5,95 m dal p.c. SPT2: 9,00-9,45 m dal p.c.
S45	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S48	SPT1: 4,00-4,45 m dal p.c. SPT2: 8,50-8,95 m dal p.c.
S49	SPT2: 2,50-2,95 m dal p.c.
S50	SPT1: 3,00-3,45 m dal p.c. SPT2: 7,50-7,95 m dal p.c.
S52	SPT1: 6,00 m dal p.c. (prova a rifiuto)
S53	SPT1: 11,20-11,65 m dal p.c.
S55	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S56	SPT1: 2,50 m dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 5,00-5,45 m dal p.c.
S57	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S58	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S59	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S60	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S1a	SPT1: 3,00-3,45 m dal p.c. SPT2: 6,00-6,45 m dal p.c.
S2a	SPT1: 20,00-20,45 m dal p.c.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 27 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------------	-------------	-------------------------------------

SONDAGGIO	SPT E INTERVALLI DI PROFONDITÀ
S3a	SPT1: 14,00-14,45 m dal p.c. SPT2: 17,00-17,45 m dal p.c.
S4a	SPT1: 20,00-20,45 m dal p.c.
S8a	SPT1: 3,00-3,45 m dal p.c. SPT2: 8,00-8,45 m dal p.c.
S9a	SPT1: 3,50-3,95 m dal p.c. SPT2: 6,50 m dal p.c. (prova a rifiuto)
S3v	SPT1: 5,00 m dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 10,00-10,45 m dal p.c.
S4v	SPT1: 15,00 m dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 20,00-20,45 m dal p.c.
S5v	SPT1: 5,00 m dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 10,00 m dal p.c. (prova a rifiuto)
S6v	SPT1: 10,00-10,45 m dal p.c.
S7v	SPT1: 10,00 m dal p.c. (prova a rifiuto)
S9v	SPT1: 5,00-5,45 m dal p.c.
S10v	SPT1: 25,00 m dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 30,00 m dal p.c. (prova a rifiuto)
S11v	SPT1: 10,00-10,45 m dal p.c.
S12v	SPT1: 8,00-8,45 m dal p.c.
S13v	SPT1: 3,00-3,45 m dal p.c.
S14v	SPT1: 3,00-3,45 m dal p.c.
S15v	SPT1: 3,00 m dal p.c. (prova a rifiuto) SPT2: 6,00 m dal p.c. (prova a rifiuto)

Tabella 4-7 – Sondaggi, prove SPT e intervalli di profondità.

Per i risultati ottenuti dall'elaborazione delle prove SPT si rimanda al par. 5.2.1 e all'Annesso 2 al presente documento.

4.4 Prove Penetrometriche Statiche con Piezocono (CPTU)

La prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono (CPTU) consiste nell'infingere a pressione nel terreno una punta conica dotata di sensori, alla quale è connesso un sistema di acquisizione dati. L'infissione avviene ad una velocità costante di 2 cm/s e i dati vengono registrati ad intervalli di 1 cm. È possibile rilevare i seguenti parametri:

- resistenza alla punta (Qc)
- attrito registrato dal manicotto dietro la punta (Fs)
- temperatura dell'acciaio, rilevata nella posizione dei sensori, parametro utilizzato per correggere la Qc per deriva termica (T)
- deviazione dalla verticale (I1)
- deviazione dalla verticale nella direzione perpendicolare alla direzione di I1 (I2)

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE				
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE				
N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 28 di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030	

- pressione interstiziale, cioè la sovrappressione che si genera durante l'infissione (U).

L'attrezzatura di spinta per l'esecuzione delle n°32 CPTU (di cui una proseguita a DPSH) è stata fornita da: Penetrometro Pagani TG063–200 kN, con sistema di autoancoraggio ad elicoidi fissi = 400 mm e raddoppio in verticale per 4,00 m dal piano campagna; la spinta statica nelle prove CPT è di 200 kN in infissione.

Nella punta CPTU, oltre ai sensori che sono nella punta CPTU, è presente anche un sensore di pressione. Il sensore misura la pressione interstiziale attraverso un filtro poroso in bronzo, ubicato tra la base del cono ed il manicotto, disareato e saturato con olio siliconico. Le caratteristiche del piezocono sono illustrate nella seguente Tabella 4-8.

DIMENSIONI	
Angolo di apertura cono	60°
Diametro	36 mm
Sezione di spinta	10cm ²
Superficie laterale	150 cm ²
Peso	3-5 kg
Lunghezza	855 mm

Tabella 4-8 – Caratteristiche del piezocono.

Per i risultati ottenuti dall'elaborazione delle prove CPTU si rimanda al par. 5.2.2 e all'Annesso 3 al presente documento. Le ubicazioni delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26")", DP 75 bar" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26")", DP 75 bar".

4.5 Prove Penetrometriche Dinamiche Super-pesanti (DPSH)

I sondaggi penetrometrici dinamici si sono sviluppati in tutto il mondo a partire dagli studi di Mohr negli Stati Uniti nel 1927. La loro grande diffusione è legata principalmente alla possibilità di operare direttamente "in situ" fornendo indicazioni geotecniche in continuo. La prova penetrometrica dinamica consiste nel determinare il numero di colpi necessari ad infiggere una punta conica nel terreno per successive profondità costanti, utilizzando metodologie ed attrezzature standardizzate.

È noto, infatti, come un oggetto conico infisso mediante battute successive incontri, durante la penetrazione, una resistenza che è direttamente proporzionale a quella del mezzo attraversato. Se il mezzo attraversato è il terreno, questa resistenza dipende dalle caratteristiche fisico-meccaniche nel quale esso si trova allo stato naturale e pertanto, per terreni incoerenti dipende prevalentemente dallo stato d'addensamento dei granuli, mentre per terreni coesivi dal contenuto in umidità naturale. Le prove DPSH sono state effettuate con un penetrometro dinamico super-pesante PAGANI TG63-200 kN; le prove sono state eseguite secondo le modalità ISSMFE, mediante infissione nel terreno di una punta conica posta all'estremità di un'asta d'acciaio; la penetrazione avviene per mezzo di un meccanismo di battitura, facendo cadere da un'altezza costante un maglio di dato peso. Il conteggio dei colpi necessari all'avanzamento di un tratto di asta di lunghezza stabilita, permette di utilizzare le relazioni empiriche che forniscono la resistenza del terreno

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 29 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

all'infissione (Rd): consente di correlare NDPSH a NSPT e di confrontare NDPSH con qc ottenuto con la prova statica. L'attrezzatura utilizzata durante l'esecuzione delle N°8 DPSH (di cui iniziata a CPTU) è la seguente: maglio di 63,5 kg; altezza di caduta 0,75 m; aste di lunghezza 1,0 m e peso 6,2 kg; penetrazione standard 20 cm; punta conica di angolo di apertura 90° e area di 20 cmq.

Per i risultati ottenuti dall'elaborazione delle prove DPSH si rimanda al par. 5.2.3 e all'Annesso 4 al presente documento. Le ubicazione delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*".

4.6 Prelievo di Campioni Indisturbati

Sia nel corso dei sondaggi a carotaggio continuo che durante l'esecuzione delle prove penetrometriche sono stati prelevati n°106 campioni indisturbati tramite l'utilizzo di campionatori a pareti sottili tipo Shelby di lunghezza 60 cm e diametro esterno 89 mm, infissi a pressione nel terreno, successivamente sigillati con paraffinatura e tappi a tenuta. A causa di problematiche logistiche e della presenza di materiale grossolano, non è stato possibile prelevare alcuni campioni indisturbati; in tali casi sono state eseguite prove SPT. Le profondità di prelievo dei campioni sono state scelte in base agli interventi in progetto e per ogni cambio significativo di litologia e sono visibili nella seguente Tabella 4-9. Sui suddetti campioni sono state eseguite le prove geotecniche di laboratorio illustrate nel paragrafo successivo.

SONDAGGIO	CAMPIONI E PROFONDITÀ DI PRELIEVO
S1	C1: 2,5-3,0 m dal p.c.
S4	C1: 15,0-15,5 m dal p.c.
S8	C2: 15,0-15,5 m dal p.c.
S9	C1: 2,5-3,0 m dal p.c.
S10	C1: 4,0-4,5 m dal p.c.
S11	C1: 23,0-23,5 m dal p.c.
S12	C1: 7,0-7,5 m dal p.c. C2: 13,0-13,5 m dal p.c.
S15	C1: 2,5-3,0 m dal p.c.
S16	C1: 6,5-7,0 m dal p.c.
S18	C1: 10,0-10,5 m dal p.c.
S20	C1: 2,5-3,0 m dal p.c.
S21	C1: 2,5-3,0 m dal p.c.
S22	C1: 3,0-3,5 m dal p.c.
S23	C1: 6,0-6,5 m dal p.c.
S24	C1: 3,0-3,5 m dal p.c. C2: 10,0-10,5 m dal p.c.
S25	C1: 7,0-7,5 m dal p.c. C2: 13,0-13,5 m dal p.c.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 30 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	--------------------------------------	--------------------	--

SONDAGGIO	CAMPIONI E PROFONDITÀ DI PRELIEVO
S26	C1: 8,0-8,5 m dal p.c. C2: 12,0-12,5 m dal p.c.
S28	C2: 15,0-15,5 m dal p.c.
S31	C1: 10,0-10,5 m dal p.c.
S32	C1: 3,0-3,5 m dal p.c.
S36	C1: 3,0-3,5 m dal p.c.
S37	C1: 3,0-3,5 m dal p.c. C2: 6,0-6,5 m dal p.c. C3: 9,0-9,5 m dal p.c.
S38	C1: 50,0-50,5 m dal p.c. C2: 55,0-55,5 m dal p.c. C3: 60,0-60,5 m dal p.c.
S39	C1: 2,0-2,5 m dal p.c. C2: 5,0-5,5 m dal p.c.
S40	C1: 3,0-3,5 m dal p.c.
S41	C1: 5,5-6,0 m dal p.c. C2: 10,0-10,5 m dal p.c.
S42	C1: 20,0-20,5 m dal p.c. C2: 24,0-24,5 m dal p.c. C3: 28,0-28,5 m dal p.c.
S43	C2: 5,0-5,5 m dal p.c.
S44	C1: 4,0-4,5 m dal p.c.
S45	C1: 2,5-3,0 m dal p.c.
S46	C1: 4,0-4,5 m dal p.c. C2: 12,0-12,5 m dal p.c. C3: 19,5-20,0 m dal p.c.
S47	C1: 3,0-3,5 m dal p.c. C2: 8,0-8,5 m dal p.c. C3: 13,0-13,5 m dal p.c.
S49	C1: 5,0-5,5 m dal p.c.
S52	C1: 3,0-3,5 m dal p.c.
S53	C1: 5,3-5,8 m dal p.c.
S54	C1: 8,5-9,0 m dal p.c. C2: 14,5-15,0 m dal p.c.
S55	C1: 2,5-3,0 m dal p.c.
S57	C1: 2,5-3,0 m dal p.c.
S58	C1: 2,5-3,0 m dal p.c.
S59	C1: 2,5-3,0 m dal p.c.
S60	C1: 2,5-3,0 m dal p.c.
S2a	C1: 10,0-10,5 m dal p.c.
S3a	C1: 10,0-10,5 m dal p.c.
S4a	C1: 10,0-10,5 m dal p.c.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------------	-------------------------------------

SONDAGGIO	CAMPIONI E PROFONDITÀ DI PRELIEVO
S5a	C1: 6,0-6,5 m dal p.c. C2: 13,0-13,5 m dal p.c.
S6a	C1: 35,0-35,5 m dal p.c. C2: 40,0-40,5 m dal p.c. C3: 45,0-45,5 m dal p.c.
S7a	C1: 2,0-2,5 m dal p.c. C2: 5,0-5,5 m dal p.c.
S8a	C1: 5,5-6,0 m dal p.c.
S1v	C1: 5,0-5,5 m dal p.c. C2: 15,0-15,5 m dal p.c.
S2v	C1: 10,0-10,5 m dal p.c. C2: 20,0-20,5 m dal p.c.
S6v	C1: 5,0-5,5 m dal p.c.
S7v	C1: 5,0-5,5 m dal p.c.
S8v	C1: 10,5-11,0 m dal p.c. C2: 15,0-15,5 m dal p.c.
S9v	C1: 10,0-10,5 m dal p.c.
S11v	C1: 5,0-5,5 m dal p.c.
S12v	C1: 4,0-4,5 m dal p.c. C2: 12,0-12,5 m dal p.c.
S13v	C1: 6,0-6,5 m dal p.c.
S14v	C1: 6,0-6,5 m dal p.c.
S16v	C1: 4,0-4,5 m dal p.c. C2: 8,0-8,5 m dal p.c.
CPTU2	C1: 1,7-2,2 m dal p.c.
CPTUS14	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
CPTU7	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
CPTU8	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
CPTU9	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
CPTU10	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
CPTU14	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
CPTU15	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
DPSH16	C1: 1,7-2,2 m dal p.c.
CPTU17	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
CPTU18	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
CPTU1A	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
CPTU1i	C1: 1,7-2,2 m dal p.c.
CPTU2i	C1: 1,0-1,5 m dal p.c.
CPTU3i	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
DPSH4i	C1: 1,5-2,0 m dal p.c.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE					
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE					
N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 32 di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030		

SONDAGGIO	CAMPIONI E PROFONDITÀ DI PRELIEVO
CPTU5i	C1: 1,3-1,8 m dal p.c.
CPTU6i	C1: 1,5-2,0 m dal p.c.
CPTU7i	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
CPTU8i	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.
CPTU9i	C1: 1,8-2,3 m dal p.c.*

Tabella 4-9 – Sondaggi, campioni indisturbati e intervalli di profondità.
* Campione prelevato ma non analizzabile causa deformazione fustella.

4.7 Prove Geotecniche di Laboratorio

Le prove di laboratorio sui n°106 campioni indisturbati prelevati sono state eseguite da un laboratorio autorizzato dal Ministero dei Trasporti ad eseguire prove geotecniche su terreni (*Decreto 8502 del 22/12/2009*). I campioni prelevati sono stati sottoposti alle prove indicate nella seguente Tabella 4-10.

Prova di laboratorio	Normativa di riferimento
Apertura e descrizione generale del campione	Raccomandazioni AGI 1994
Contenuto d'acqua allo stato naturale	ASTM D2216-80
Peso di volume allo stato naturale	Raccomandazioni AGI 1994
Peso specifico dei granuli	ASTM D854-83
Limiti di Atterberg (LL/LP/LR)	ASTM D4318-84
Analisi granulometrica	ASTM D421-85 - raccomandazioni AGI 1994
Prova di espansione laterale libera	ASTM D2166-91
Prova di taglio diretto	D3080-72 Raccomandazioni AGI 1994
Espansione triassiale (U.U.)	Raccomandazioni AGI 1994

Tabella 4-10 – Prove di laboratorio e normativa di riferimento.

Si precisa che in alcuni campioni non sono stati eseguiti i limiti di Atterberg e/o le prove di compressibilità (ELL o UU), in quanto parametri non necessari per gli scopi prefissi (verifiche di stabilità del versante) o non determinabili per la natura incoerente dei terreni prelevati. Inoltre, in alcuni certificati (relativi ai sondaggi S20, S37, S38, S39, S40, S41, S54, S55, S56, S5a, S8v), sono riportate località errate. Per la località corretta fare riferimento alla relativa scheda di sondaggio.

➤ **Contenuto d'acqua allo stato naturale, peso di volume allo stato naturale e peso specifico dei granuli**

La determinazione di queste caratteristiche fisiche si effettua al fine di ottenere i dati necessari alle prove geotecniche di laboratorio.

Il contenuto d'acqua naturale si esegue su un campione indisturbato da cui si prelevano alcuni provini, che vengono pesati, essiccati in forno a 105-110°C fino a massa costante e ripesati a temperatura ambiente. Le masse secca e umida così determinate consentono il calcolo della percentuale d'acqua contenuta in ciascun provino.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 33 di 223		Rev.:			N° Documento Cliente: RE-GEO-030

Il peso dell'unità di volume esprime il peso totale di un campione (compreso il peso dell'acqua) in rapporto al volume totale occupato. Viene determinato infiggendo una fustella di volume noto in un campione indisturbato e pesando la quantità di materiale così prelevata. Il peso specifico dei granuli rappresenta il rapporto tra il peso del campione secco ed il volume occupato dai soli granuli, e costituisce un dato fondamentale per diverse tipologie di prova su terre. È determinata con il metodo del picnometro calibrato, che consente di determinare la massa volumica dei grani conoscendo il volume occupato dai grani ed il peso secco del materiale.

➤ Limiti di Atterberg

Rappresentano i contenuti d'acqua ai quali corrisponde uno stato fisico caratteristico. A seconda del diverso contenuto d'acqua si definiscono i seguenti limiti:

- Limite di liquidità, che si determina disponendo il provino rimaneggiato con acqua sul cucchiaino di Casagrande, all'interno del quale viene praticato un solco. Il cucchiaino di Casagrande è conformato in modo tale da poterlo sollecitare con dei colpi; vengono contati i colpi necessari a far richiudere il solco per 13 mm di lunghezza.
- Limite di plasticità, determinabile realizzando manualmente dei bastoncini dello spessore di 3,2 mm. In corrispondenza di tale limite i bastoncini cominciano a fessurarsi. Generalmente viene fatta assumendo la media di 3 misurazioni.
- Limite di ritiro, la cui determinazione è fatta su un provino che viene essiccato per passi successivi e del quale viene misurato il contenuto d'acqua ad ogni passaggio.

➤ Analisi granulometrica

L'analisi granulometrica si esegue mediante due procedimenti: setacciatura e sedimentazione. La setacciatura prevede l'utilizzo di setacci a maglia quadrata e con crivelli con fori circolari. Per la setacciatura vengono utilizzati una serie di setacci con $d_1 > d_2 > d_3$ decrescenti verso il basso. Il materiale essiccato viene posto in alto alla pila di setacci e sottoposto a vibrazioni: il primo setaccio ferma il materiale con dimensioni $d > d_1$, poi a scendere viene fermato il materiale avente $d_1 > d > d_2$, $d_2 > d > d_3$, $d < d_3$. Si procede al calcolo del peso delle singole frazioni P1, P2, P3 e PF, mentre il peso complessivo è P.

Da tale analisi è possibile calcolare percentualmente il peso della frazione di materiale che passa da una determinata dimensione della maglia di un setaccio impiegato nell'analisi granulometrica.

Per la componente fine (limi e argille) non è possibile l'impiego di vagli per cui si utilizza il metodo della sedimentazione, utilizzando la legge di Stokes che correla le dimensioni e la percentuale delle particelle in sospensione in un liquido con la loro velocità di sedimentazione, sulla base del loro peso specifico e del peso specifico del liquido. Una massa nota di campione viene allora dispersa in grani elementari attraverso un miscelatore ed una soluzione disperdente, per poi essere messa in sospensione in acqua distillata.

Con un densimetro vengono effettuate alcune misure di densità della soluzione acqua + campione ad intervalli di tempo prestabiliti così da ricavare la velocità di sedimentazione del campione in esame. Tale dato viene infine impiegato nella Legge di Stokes potendo così tracciare la curva granulometrica per la parte fine.

➤ Prova di taglio diretto

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 34 di 223		Rev.:			N° Documento Cliente: RE-GEO-030

L'apparecchio per eseguire le prove di taglio diretto è detto scatola di taglio diretto o anche scatola di Casagrande ed è identico ad un edometro per quanto attiene la fase di consolidazione del campione. In laboratorio il provino ha una base quadrata di lato 60mm e un'altezza di 20-30 mm. Il provino è completamente immerso in acqua in modo che non si formino menischi e si annullino le pressioni al contorno. Le prove di taglio diretto sono sempre prove in condizioni drenate, cioè viene condotta molto lentamente in modo che si dissipino le pressioni interstiziali. Le prove di taglio diretto si dividono in due fasi: fase di consolidazione e fase di taglio. Durante la prima fase vengono applicati a tempi prestabiliti dei carichi crescenti, per una durata di circa 24 ore. Durante la seconda fase viene condotta la prova di taglio a velocità costante e relativamente bassa in modo da permettere la dissipazione delle pressioni interstiziali. In conclusione, i parametri fisico meccanici ottenuti da questa prova sono l'angolo di attrito ϕ' e la coesione efficace c' .

➤ Prova di espansione laterale libera (ELL)

È una prova utilizzata per determinare la resistenza al taglio non drenata C_u , e rappresenta un metodo semplice ed immediato per valutare la coesione dei terreni.

La prova consiste nel sottoporre ad una pressione verticale, un campione cilindrico indisturbato di terreno fino a rottura. Il provino non è lateralmente confinato ed è quindi libero di espandersi. La fase di compressione è effettuata a velocità di deformazione costante, in modo tale che la prova si conclude nel giro di circa 10-15 minuti. La strumentazione è rappresentata da una pressa meccanica a sviluppo verticale, un comparatore centesimale per la misura degli abbassamenti, un anello dinamometrico per la determinazione della resistenza.

➤ Prova triassiale UU

La prova triassiale è una prova di compressione assiale eseguita su provino sottoposto a compressione isotropa. Viene impiegata per determinare le caratteristiche di resistenza al taglio e di rigidità dei terreni.

La prova si esegue all'interno della cella triassiale su provini saturi non consolidati. Si sviluppa in due fasi. Durante la prima fase il provino viene saturato e isolato idraulicamente (drenaggi chiusi), dopodiché è sottoposto alla pressione isotropa desiderata, sempre mantenendo chiusi i drenaggi. In questa fase il provino non può espellere acqua, quindi il volume non varia, e non variano le tensioni efficaci.

La seconda fase consiste nel portare il provino a rottura azionando la pressa. Durante l'avanzamento della pressa si misura la variazione di altezza del provino, nonché la forza assiale su di esso esercitata. Da questa prova è possibile ricavare la deformazione assiale (ϵ_a) e la tensione assiale (σ_a).

Per i risultati ottenuti dalle prove geotecniche di laboratorio si rimanda al par. 5.2.4 e all'Annesso 5 al presente documento.

4.8 Prospezioni Sismiche a Rifrazione in Onde P

La prospezione sismica a rifrazione in onde P (totale eseguite n°34), consiste nel generare un'onda sismica di compressione o di taglio nel terreno attraverso una sorgente di energia (colpo di mazza o di maglio, esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da questa a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino agli apparecchi di ricezione (geofoni) seguendo le leggi di rifrazione dell'ottica (Legge di Snell), cioè

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 35 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

rifrangendosi sulle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente.

L'apparecchiatura necessaria è costituita da una serie di ricevitori (geofoni) che vengono spazati lungo un determinato allineamento (base sismica) e da un cronografo che registra l'istante di inizio della perturbazione elastica ed i tempi di primo arrivo delle onde a ciascun geofono. Così, osservando i primi arrivi su punti posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, è possibile costruire una curva tempo-distanza (dromocrona). Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde elastiche longitudinali (V_p) o trasversali (V_s) dei mezzi attraversati ed il loro spessore. La velocità di propagazione delle onde elastiche nel suolo è compresa tra larghi limiti; per lo stesso tipo di roccia essa diminuisce con il grado di alterazione, di fessurazione e/o di fratturazione; aumenta per contro con la profondità e l'età geologica. Sensibili differenze si possono avere, in rocce stratificate, tra le velocità rilevate lungo i piani di strato e quelle rilevate perpendicolarmente a questi. La velocità delle onde compressionali, diversamente da quelle trasversali che non si trasmettono nell'acqua, è fortemente influenzata dalla presenza della falda acquifera e dal grado di saturazione. Questo comporta che anche litotipi differenti possano avere uguali velocità delle onde sismiche compressionali (ad esempio roccia fortemente fratturata e materiale detritico saturo con velocità V_p dell'ordine di 1400÷1700 m/s), per cui non necessariamente l'interpretazione sismostratigrafica corrisponderà con la reale situazione geologico-stratigrafica. Il metodo sismico a rifrazione è soggetto inoltre alle seguenti limitazioni:

- un livello potrà essere evidenziato solo se la velocità di trasmissione delle onde longitudinali in esso risulterà superiore a quella dei livelli soprastanti (effetto della inversione di velocità);
- un livello di spessore limitato rispetto al passo dei geofoni e alla sua profondità può non risultare rilevabile;
- un livello di velocità intermedia compreso tra uno strato sovrastante a velocità minore ed uno sottostante a velocità sensibilmente maggiore può non risultare rilevabile perché mascherato dagli "arrivi" dallo strato sottostante (effetto dello strato nascosto e "zona oscura");
- aumentando la spaziatura tra i geofoni aumenta la profondità di investigazione, ma può ovviamente ridursi la precisione nella determinazione della profondità dei limiti di passaggio tra i diversi livelli individuati. In presenza di successioni di livelli con velocità (crescenti) di poco differenti tra loro, orizzonti a velocità intermedia con potenza sino anche ad 1/3 del passo adottato possono non essere evidenziati. Il limite tra due orizzonti può quindi in realtà passare "attraverso" un terzo intermedio non evidenziabile;
- analogamente, incrementi graduali di velocità con la profondità danno origine a dromocrone che consentono più schemi interpretativi. Il possibile errore può essere più contenuto potendo disporre di sondaggi di taratura e "cercando" sulle dromocrone delle basi sismiche i livelli che abbiano velocità il più possibile simili a quelle ottenute con le tarature.

Per contro i moderni metodi di elaborazione del dato sismico, consentono di ricostruire la morfologia sepolta di più rifrattori sovrapposti, variamente "accidentati" e con velocità variabili lungo il profilo, anche in presenza di morfologie di superficie non piane. Il risultato finale della fase di acquisizione è costituito da una serie di files in formato DAT. L'elaborazione dei dati, attraverso software Rayfract, si sviluppa attraverso le seguenti fasi: picking dei primi arrivi; impostazione delle geometrie di acquisizione (progressiva,

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento:	Foglio		Rev.:			N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	36	di 223	00			RE-GEO-030

deviazione e quota (x,y,z) dei geofoni e dei punti di scoppio); inserimento dei dati ed interpretazione mista con programma GRM (Generalized Reciprocal Method – Palmer 1980); output dei tabulati (dati di scoppio, ascissa e quota dei geofoni, tempi di primo arrivo); output delle dromocrone sismiche; elaborazioni della sezione sismostratigrafica. Per i risultati ottenuti dalle prospezioni sismiche a rifrazione si rimanda al par. 5.3 e all'Annesso 6 al presente documento. Le ubicazione delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*".

4.9 Prospezioni Sismiche di Tipo MASW

In questa metodologia, la perturbazione, generata a mezzo di una sorgente impulsiva, viene rilevata secondo uno schema di acquisizione a più ricevitori con una spaziatura costante, analogamente a quanto avviene con la sismica a rifrazione. Le differenze sono essenzialmente nel tipo di ricevitore impiegato e nella scelta dei parametri di acquisizione. Sono dovute ai diversi domini in cui viene effettuata l'analisi, dato che per le onde superficiali si opera in quello della frequenza, mentre per le onde di corpo in quello del tempo. Data la natura multimodale dell'onda superficiale, l'utilizzo di tecniche basate sull'analisi di più segnali relative ad una stesa di ricevitori (*Gabries et al., 1987, McMechan e Tedlin, 1981*), permette una stima più rapida e stabile della curva di dispersione, ovviando ad alcuni problemi intrinseci dell'analisi spettrale a due ricevitori.

Inoltre, poiché le onde superficiali sono segnali a bassa frequenza (inferiore a 100 Hz), i ricevitori impiegati dovranno avere frequenze naturali molto basse (tra 1 e 5 Hz). Ciò si traduce nell'avere una frequenza di campionamento bassa e quindi un intervallo temporale ampio (normalmente centrando il segnale nella finestra). In generale la propagazione come onda piana si ha per un offset minimo maggiore della metà della lunghezza d'onda maggiore desiderata: $x_1 > 0,5 \lambda_{max}$.

Appare ovvio come tutto ciò abbia una ricaduta sulla profondità alla quale si riesce ad arrivare. Normalmente è accettato come assioma che la profondità di penetrazione Z è approssimativamente uguale alla lunghezza d'onda λ , mentre la massima profondità Z_{max} alla quale è ragionevole calcolare la velocità dell'onda di taglio associata, è circa $0,5 \lambda$. Da ciò viene fuori che $x_1 > 0,5 Z_{max}$. La determinazione della curva di dispersione del modo fondamentale dell'onda di Rayleigh, è uno dei due passaggi critici per la corretta applicazione della metodologia MASW e più in generale dell'utilizzo delle onde di superficie. Da essa infatti viene determinata la relativa velocità dell'onda di taglio e quindi una corretta estrazione è la base su cui costruire un corretto modello. La curva di dispersione non è altro che la relazione che lega velocità di fase alla frequenza, può quindi essere individuata calcolando la suddetta velocità dalla "pendenza lineare" (linear slope) per ogni componente del segnale. In virtù della presenza dei diversi modi di propagazione, le informazioni ottenute dall'analisi spettrale sono variegata a seconda dell'effettiva geometria e rigidità del terreno.

Per condizioni stratigrafiche standard (rigidità crescente con la profondità) si ha la predominanza del modo fondamentale e quindi le informazioni ottenute riguardano tale modo. Più in generale si è recentemente visto come l'utilizzo del primo modo superiore possa caratterizzare meglio, in presenza di condizioni stratigrafiche più complesse, il sistema (vedi oltre). Il profilo di velocità delle onde di taglio è calcolato infine attraverso un processo d'inversione iterativa della curva di dispersione estratta, una stima del rapporto di Poisson e la densità. Il modello iniziato funge da punto di partenza per il processo

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento:	Foglio		Rev.:			N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	37	di 223	00			RE-GEO-030

d'inversione iterativo. Esso dovrebbe essere definito in modo che la velocità dell'onda di taglio alla profondità Z (relativa alla specifica lunghezza d'onda) sia circa 1.09 e la velocità della Cf della lunghezza d'onda λf tale che $Zf = a\lambda f$. Il coefficiente a è funzione soltanto della frequenza.

L'acquisizione dei dati in campagna è stata eseguita utilizzando la stessa apparecchiatura utilizzata per la sismica a rifrazione considerando che i 24 geofoni verticali utilizzati hanno frequenza propria di 4,5 Hz. Di seguito si riporta la Tabella 4-11, indicativa dei valori di velocità attribuibili a varie litologie (J.L. Mari et al. - 1999).

Natura del terreno	Velocità onde S (m/sec)	Densità (g/cm ³)
Areato	100 - 300	1.7 - 2.4
Sabbia	100 - 500	1.5 - 1.7
Sabbia satura	400 - 600	1.9 - 2.1
Argilla	200 - 800	2.0 - 2.4
Marna	750 - 1500	2.1 - 2.6
Sabbia argillosa satura	500 - 750	2.1 - 2.4
Arenaria porosa satura	800 - 1800	2.1 - 2.4
Calcare	1100 - 1300	1.8 - 2.3
Gesso	2500 - 3100	2.1 - 2.3

Tabella 4-11 – Valori indicativi di velocità in onde Sh delle litologie (J.L. Mari et. al. – 1999)

Per la definizione della categoria di sottosuolo, in ottemperanza alle N.T.C.18, sono state eseguite n. 35 prove sismiche MASW (secondo le procedure descritte nell'ASTM D6429-99 - cfr. Cap.2), per i cui risultati si rimanda al par.5.4 ed all'Annesso 7 al presente documento. Le ubicazioni delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26)", DP 75 bar" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26)", DP 75 bar".

4.10 Prospezioni di Tomografia Elettrica 2D (ERT)

La tomografia elettrica di superficie (eseguite n°13 ERT) si basa sull'acquisizione di un elevato numero di misure elettriche, effettuate su un discreto numero di elettrodi posizionati sul terreno, lungo un profilo. Il terreno al di sotto degli elettrodi viene così suddiviso idealmente in un numero finito di maglie e celle (i cosiddetti "elementi finiti"), ciascuno di resistività omogenea ed incognita.

La forma degli elementi è generalmente quadrata o rettangolare e le loro dimensioni sono determinate in base alla distanza tra gli elettrodi (metà della spaziatura tra due elettrodi adiacenti). Nella ricostruzione tomografica l'incognita è costituita dalla distribuzione della resistività nel terreno, mentre le misure elettriche effettuate sul terreno rappresentano i termini noti.

L'apparecchiatura utilizzata è costituita da una serie di picchetti che vengono spazati regolarmente lungo un determinato allineamento (stendimento) e da un energizzatore che produce la corrente da immettere nel terreno. Sia i picchetti che l'energizzatore sono collegati ad una centrale d'acquisizione dati.

Dal punto di vista operativo il metodo consiste nell'immettere corrente nel terreno attraverso un dipolo energizzante (AB), e di misurare tramite un dipolo di lettura (MN) la

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 38 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

differenza di potenziale (d.d.p.) indotta al campo elettrico creato nel terreno. Una volta fissata l'equidistanza dipolare, le misure vengono registrate spostando alternativamente (con metodo automatico) il dipolo di corrente e quello di tensione, al fine di ottenere una maglia di punti di lettura disposti lungo una sezione.

Conoscendo i diversi punti la d.d.p. e l'intensità di corrente I , si ricava la resistività apparente in ogni punto applicando le formule relative alla teoria dei dipoli infinitesimali.

Una volta ottenuti i valori di resistività apparente per i punti della maglia nella sezione stabilita, mediante softwares specifici, si ottiene un modello 2D di resistività che consente di dare un'interpretazione qualitativa circa la presenza di anomalie nell'ambito degli spessori di terreno investigati suddivisi, come precedentemente esposto, in elementi cubici. La seguente Tabella 4-12 riporta i valori indicativi di resistività di varie litologie.

Natura del terreno	Resistività (ohm·m)
Acqua pura	$10^2 - 3 \cdot 10^3$
Acqua	10 – 100
Acqua di mare	2 – 3
Calcari e dolomie	1000 – 5000
Arenarie	$60 - 10^4$
Detrito Alluvionale	50 – 1000
Ghiaie e sabbie	70 – 100
Argille (acqua dolce)	10 – 120
Argille (Acqua salata)	1 – 10
Marne	2 – 50
Sabbia (da bagnata ad asciutta)	100 – 1000
Piroclastiti	50 – 600
Rocce Ignee	100 – 10000
Tufi	10 – 40

Tabella 4-12 – Valori indicativi di resistività delle litologie (Norinelli A. - 1996)

Per i risultati ottenuti dalle tomografie elettriche si rimanda al par. 5.6 e all'Annesso 8 al presente documento. Le ubicazioni delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26")", DP 75 bar" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26")", DP 75 bar".

4.11 Prospezioni Sismiche Passive HVSr

Il rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie della Terra, è generato, oltre che dall'attività dinamica del pianeta, dai fenomeni atmosferici e dall'attività antropica. Si chiama anche microtremore in quanto riguarda oscillazioni molto piccole ($10-15 \text{ m/s}^2$ in termini di accelerazione), inferiori di diversi ordini di grandezza rispetto a quelle indotte dai terremoti nel campo vicino.

Lo spettro in frequenza del rumore di fondo in un terreno roccioso pianeggiante presenta dei picchi a 0,14 e 0,07 Hz, comunemente interpretati come originati dalle onde oceaniche. Tali componenti spettrali vengono attenuate molto poco anche dopo tragitti di migliaia di chilometri per effetto di fenomeni di guida d'onda. A tale andamento generale, che è sempre presente, si sovrappongono le sorgenti locali, antropiche (traffico, industrie

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 39 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------	-------------	-------------------------------------

ma anche il semplice passeggiare di una persona) e naturali che però si attenuano fortemente a frequenze superiori a 20 Hz, a causa dell'assorbimento anelastico originato dall'attrito interno delle rocce.

L'applicazione del metodo corrisponde ad accertare che la frequenza di risonanza di uno strato coincida con la frequenza per la quale assume il valore massimo il rapporto $RHV=S/VS$ (Horizontal to Vertical Ratio) tra gli spettri delle componenti orizzontale e verticale del moto del suolo nello stesso sito. Il metodo dei rapporti spettrali si basa sull'individuazione di un sito di riferimento, presumibilmente privo di effetti di sito rilevanti, rispetto al quale confrontare il segnale sismico del sito da analizzare. Nakamura (1989) ha proposto una tecnica per l'interpretazione dei microtremori che dovrebbe fornire stime attendibili sia della frequenza fondamentale del deposito che dell'amplificazione relativa a tale frequenza. La tecnica di Nakamura considera i microtremori composti principalmente da onde di Rayleigh e considera che l'amplificazione relativa agli effetti di sito sia causata dalla presenza di uno strato sedimentario giacente su di un semispazio. In queste condizioni ci sono quattro componenti del moto sismico da considerare:

- le componenti orizzontali in superficie (HS) e alla base dei sedimenti (HB);
- le componenti verticali in superficie (VS) e alla base dei sedimenti (VB).

Secondo Nakamura è possibile stimare la forma spettrale della sorgente dei microtremori $AS(\omega)$ (in funzione della frequenza) con la seguente relazione:

$$A_s(\omega) = \frac{V_s(\omega)}{V_b(\omega)}$$

dove VS e VB sono le ordinate spettrali delle componenti verticali del moto, rispettivamente in superficie e alla base di sedimenti.

Nakamura definisce come effetto di sito il rapporto spettrale $SE(\omega)$:

$$S_E(\omega) = \frac{H_s(\omega)}{H_b(\omega)}$$

dove HS e HB sono le ordinate spettrali delle componenti orizzontali del moto rispettivamente in superficie e alla base dei sedimenti.

Per compensare l'effetto di sito $SE(\omega)$ dallo spettro di sorgente $AS(\omega)$ viene calcolato il rapporto spettrale modificato $SM(\omega)$ come:

$$S_M(\omega) = \frac{S_E(\omega)}{A_s(\omega)} = \frac{H_s(\omega)/V_s(\omega)}{H_b(\omega)/V_b(\omega)}$$

Nakamura assume che per tutte le frequenze di interesse $HB /VB = 1$, basandosi su registrazioni, sperimentalmente verificate da lui, di microtremori in pozzo; quindi l'effetto di sito modificato $SM(\omega)$ è descritto da :

$$S_M(\omega) = \frac{S_E(\omega)}{A_s(\omega)} = \frac{H_s(\omega)}{V_s(\omega)}$$

L'interpretazione dei dati sismici acquisiti consente di correlare il valore di picco dello spettro di risposta HVSR con discontinuità sismiche e cambi litologici presenti nel sottosuolo, consentendo di ricavare spessori e velocità dei vari sismo strati e di ottenere la frequenza di risonanza del sito; quest'ultima rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento dei manufatti in termini di risposta sismica locale in quanto si dovranno adottare adeguate precauzioni nella costruzioni di fabbricati aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno per evitare l'effetto di doppia risonanza estremamente pericolosi per la stabilità degli stessi; essa dipende dallo spessore H del sedimento e dalla velocità media delle onde (Vs) nel sedimento secondo la seguente relazione:

$$f = Vs/4H \text{ (sistemi omogenei – isotropi a due strati)}$$

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento:	Foglio		Rev.:			N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	40	di 223	00			RE-GEO-030

Per la registrazione del rumore sismico ambientale è stato utilizzato il Tromino (Micromed), uno strumento digitale che viene utilizzato per la misura ad alta risoluzione del rumore sismico ambientale (microtremori) nell'intervallo di frequenze compreso tra 0.1 e 200 Hz delle vibrazioni. I sensori sono costituiti da una terna di velocimetri orientati N-S, E-W, e verticalmente, che trasmettono il segnale ad un sistema di acquisizione digitale a basso rumore avente dinamica 24 bit equivalente.

Il segnale di microtremore, dopo essere stato acquisito viene elaborato secondo la tecnica di Nakamura (rapporti spettrali o HVSR) tramite il software dedicato (Grilla) il quale, per ciascuna delle tre componenti del moto registrate, permette di:

- suddividere la registrazione in intervalli di qualche decina di secondi ciascuno;
- eseguire l'analisi spettrale del segmento nelle sue tre componenti;
- calcolare i rapporti spettrali fra componenti del moto orizzontali e verticale;
- calcolare i rapporti spettrali medi su tutti i segmenti.

Per i risultati ottenuti dalle prospezioni HVSR si rimanda al par. 5.5 e all'Annesso 9 al presente documento. Le ubicazione delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26)", DP 75 bar" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26)", DP 75 bar".

4.12 Prospezioni Georadar (GPR) e Radio

Il metodo georadar o GPR (Ground Penetrating Radar) studia la propagazione delle onde elettromagnetiche e permette di definire la struttura e le proprietà del sottosuolo. Il metodo consiste nel trasmettere nel terreno un impulso elettromagnetico di una determinata frequenza attraverso un'antenna trasmittente; l'impulso si propaga in profondità con una velocità funzione della natura del terreno e, ogni qualvolta incontra un'interfaccia tra 2 materiali a diverse caratteristiche, parte dell'impulso viene riflessa verso l'alto e captata da un'antenna ricevitrice. Di seguito (Tabella 4-13), si riportano le proprietà fisiche e le formule che regolano la trasmissione delle onde elettromagnetiche nei materiali più comuni (c = velocità della luce nel vuoto = 30 cm/ns; v = velocità delle onde elettromagnetiche nel materiale).

Materiale	Costante dielettrica relativa $r = c^2/v^2$	Attenuazione (dB/m)
Aria	1	0
Acqua dolce	81	0,1
Acqua salata	81	100
Granito	5	0,5-3
Calcere	7	0,5-10
Arenaria	2-3	2-10
Sabbia secca	4-6	0,01-0,1
Sabbia satura	10-30	0,03-0,3
Limo	4-8	0,4-1
Argilla	5-40	1-300
Asfalto	2-4	2-15
Calcestruzzo	4-10	2-12

Tabella 4-13 – Costante dielettrica e attenuazione onde elettromagnetiche.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 41 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------	-------------	-------------------------------------

Attraverso una stima della costante dielettrica relativa r dei terreni attraversati e la misura del tempo t intercorso tra emissione e ricezione dell'impulso elettromagnetico, è possibile calcolare la profondità h dell'interfaccia riflettente:

$$h = \frac{ct}{2\sqrt{\epsilon_r}}$$

L'attenuazione dell'impulso elettromagnetico è proporzionale alla conducibilità elettrica ed influisce sulla profondità di penetrazione nel sottosuolo. La profondità d'indagine e la risoluzione del metodo dipendono anche dalla frequenza dell'impulso elettromagnetico; in generale, all'aumentare della frequenza trasmessa si ha un aumento della risoluzione ed una diminuzione della profondità d'indagine. Spostando l'antenna lungo una direzione e ripetendo i cicli di trasmissione/ricezione dell'impulso elettromagnetico, è possibile generare un radargramma, che si ottiene graficamente riportando i segnali ricevuti nel tempo in funzione della posizione dell'antenna. Il radargramma è una rappresentazione in scala dei tempi del sottosuolo e necessita di una fase di processing per arrivare alla definizione di una sezione georadar in scala delle profondità, la quale mostra la reale struttura del sottosuolo.

Il metodo radio, attraverso l'utilizzo di onde elettromagnetiche a radiofrequenza e bassa frequenza, permette la localizzazione, l'identificazione ed il tracciamento di sottoservizi metallici interrati (tubature in ghisa, acciaio, ferro, rame, multistrato) e cavi elettrici (di potenza e di telecomunicazione). Il metodo passivo di localizzazione consiste nel misurare, mediante un localizzatore di superficie, il campo elettromagnetico presente nell'intorno dei sottoservizi, generato da correnti elettriche che fluiscono in essi e/o indotto da sorgenti di segnali elettromagnetici aerei (linee elettriche, trasmettitori di radiocomunicazioni, etc.).

Il metodo attivo di localizzazione, utilizzato quando i segnali passivi sono deboli e/o in caso di alta concentrazione di segnali ed interferenze elettriche nel sottosuolo, prevede l'ausilio di un generatore che immette nel sottosuolo un segnale di frequenza nota; il segnale si propaga lungo i sottoservizi e viene rilevato dal localizzatore di superficie. Il segnale può essere inviato mediante collegamento diretto (ovvero collegando elettricamente il generatore al terreno ai sottoservizi mediante appositi cavi e morsetti) o per induzione (ovvero generando un campo elettromagnetico, senza alcun collegamento cablato).

Per i risultati ottenuti dalle prospezioni Georadar e radio si rimanda al par. 5.7 e all'Annesso 10 al presente documento. Le ubicazioni delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar".

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE				
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE				
N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 42 di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030	

5 RISULTATI

5.1 Ricostruzione dell'Assetto Geologico-Stratigrafico

I n°81 sondaggi geognostici hanno permesso di ricostruire l'assetto stratigrafico del sottosuolo. Per ogni sondaggio geognostico viene riportato nelle seguenti Tabelle, in modo sintetico, lo schema stratigrafico con i relativi orizzonti litologici riscontrati. Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede di sondaggio nell'Annesso 1 al presente documento. Le ubicazione delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*".

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S1 (km 0+000)	0,5 m	1	Terreno vegetale sabbioso
	1,9 m	2	Limi debolmente sabbiosi poco consistenti di colore marrone con concrezioni carbonatiche biancastre
	3,8 m	3	Argille con limi da poco a mediamente consistenti, di colore marrone chiaro
	10,0 m	4	Argille limose grigie da mediamente a molto consistenti

Tabella 5-1 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S1. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S2 (km 0+550)	0,50 m	1	Terreno di riporto ghiaioso bruno
	3,80 m	2	Limi argillosi bruni con concrezioni carbonatiche
	7,05 m	3	Limi argillosi di colore avana
	10,00 m	4	Limi argillosi di colore grigio

Tabella 5-2 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S2. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nelle Tabelle 5-1 e 5-2 le serie stratigrafiche attraversate dai sondaggi S1 e S2 sono attribuibili ai depositi marini di avanfossa plio-pleistocenica, caratterizzati da litotipi limoso-argillosi, coperti da una sottile coltre di alterazione.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S3 (km 3+500)	10,0 m	1	Ghiaie calcaree eterometriche in matrice limoso-sabbiosa
	14,5 m	2	Limi sabbiosi da sciolti a poco addensati
	19,2 m	3	Limi argillosi da debolmente a moderatamente consistenti di colore grigio
	30,0 m	4	Sabbie debolmente limose di colore avana, moderatamente addensate, con frequenti livelli ghiaiosi

Tabella 5-3 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S3. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

I risultati del sondaggio S3, descritti in Tabella 5-3, indicano la presenza di sedimenti alluvionali quaternari costituiti da litologie variabili tra i limi e le ghiaie.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S4 (km 3+700)	1,2 m	1	Terreno vegetale sabbioso di colore marrone
	12,5 m	2	Ghiaie in matrice sabbioso-limosa di colore beige
	14,0 m	3	Argille limose consistenti di colore grigio-verdastro con presenza di concrezioni carbonatiche biancastre
	15,0 m	4	Argille con limo di colore rosso mattone, con concrezioni carbonatiche e livelli ghiaiosi e limoso-sabbiosi
	20,0 m	5	Argille con limo di colore verdastro con intercalazioni argillose di colore marrone-rossastro

Tabella 5-4 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S4. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-4 riporta la descrizione dei terreni incontrati durante il sondaggio: la parte alta è costituita dai sedimenti alluvionali quaternari del vicino corso d'acqua mentre il substrato è rappresentato dai depositi marini limoso-argillosi.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S5 (km 4+120)	1,0 m	1	Terreno vegetale sabbioso grossolano di colore beige
	10,0 m	2	Gessi e marne teneri, fratturati a struttura granulare di colore da bianco a beige con inclusioni verdastre; si intercalano livelli argillosi e sabbiosi

Tabella 5-5 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S5. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella Tabella 5-5, la serie stratigrafica attraversata dal sondaggio S5 è attribuibile a depositi gessosi e marnosi in struttura caotica, fratturati e intercalati da intervalli sabbiosi e argillosi. Tali depositi sono attribuibili alla fase evaporitica del Messiniano che ha coinvolto anche l'ambiente marino di avanfossa, alternandosi ai sedimenti torbiditici.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 44 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

Sondaggio	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
S6 (km 4+460)	0,5 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore marrone scuro
	10,0 m	2	Ghiaie in matrice sabbiosa di colore beige con intercalazioni sabbioso-limose. La granulometria delle ghiaie diventa più fine con la profondità

Tabella 5-6 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S6. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-6 mostra che nel sondaggio S6 si rinvencono i depositi alluvionali quaternari del vicino fiume Trigno, costituiti da ghiaie con livelli sabbioso-limosi.

Sondaggio	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
S7 (km 4+600)	0,4 m	1	Terreno vegetale sabbioso-limoso di colore avana
	10,7 m	2	Ghiaie calcaree eterometriche in matrice sabbioso-limosa
	16,5 m	3	Ghiaie poligeniche eterometriche in matrice limoso-sabbiosa
	20,0 m	4	Argille marnose grigie molto consistenti

Tabella 5-7 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S7. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-7 mostra che i terreni riscontrati nel sondaggio S7 sono riconducibili ai sedimenti alluvionali terrazzati quaternari caratterizzati da alternanze di ghiaie, sabbie e limi; al di sotto è presente il substrato marino costituito da argille marnose.

Sondaggio	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
S8 (km 4+900)	1,1 m	1	Terreno vegetale limoso-sabbioso marrone scuro
	14,0 m	2	Ghiaie in matrice variabile da sabbiosa a sabbioso-limosa di colore da beige a grigio
	17,0 m	3	Argille con limo di colore grigio-verdastro con presenza di concrezioni carbonatiche biancastre
	19,7 m	4	Marne gessose con livelli argilloso-marnosi
	20,0 m	5	Gessi di colore bianco-verdastro

Tabella 5-8 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S8. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella Tabella 5-8, nel sondaggio S8 sono presenti 17 m di depositi alluvionali quaternari prevalentemente ghiaiosi, seguiti dal substrato geologico marnoso-gessoso.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento:	Foglio		Rev.:			N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	45	di 223	00			RE-GEO-030

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S9 (km 11+000)	0,5 m	1	Terreno vegetale limoso-sabbioso di colore bruno
	6,0 m	2	Argille con limo debolmente sabbiose di colore marrone chiaro, da poco a mediamente consistenti, con presenza di concrezioni carbonatiche biancastre
	8,9 m	3	Limi argillosi da poco a mediamente consistenti di colore beige e grigio
	10,0 m	4	Limi argillosi consistenti di colore grigio

Tabella 5-9 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S9. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-9 indica che i terreni riscontrati nel sondaggio S9 sono attribuibili a depositi marini plio-pleistocenici costituiti da litotipi argilloso-limosi, coperti dalla relativa coltre di alterazione.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S10 (km 13+200)	0,8 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore marrone
	3,0 m	2	Limi argillosi marrone da poco a mediamente consistenti
	7,6 m	3	Argille con limo mediamente consistenti, di colore grigiastro e grigio-azzurro con livelli di sabbie fini
	11,0 m	4	Argille limose consistenti di colore grigio e grigio-azzurro, con livelli di sabbie fini
	20,0 m	5	Argille limose molto consistenti, a tratti marnose, di colore grigio e grigio-azzurro, con livelli di sabbie fini

Tabella 5-10 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S10. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-10 mostra che i terreni attraversati nel sondaggio S10 appartengono ai depositi marini costituiti da argille limose grigio-azzurre, coperti da una coltre limoso-argillosa.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 46 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S11 (km 13+570)	0,4 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore marrone
	1,5 m	2	Limi argillosi di colore marrone molto consistenti con presenza di concrezioni calcaree biancastre
	9,0 m	3	Limi argillosi da mediamente a molto consistenti di colore avana
	10,0 m	4	Roccia calcarea di colore biancastro
	13,8 m	5	Limi argillosi da mediamente a molto consistenti di colore avana
	16,5 m	6	Limi argillosi da consistenti a molto consistenti di colore grigio-verdastro, con livelli sabbiosi
	18,0 m	7	Roccia calcarea di colore biancastro
	22,2 m	8	Limi argillosi da consistenti a molto consistenti di colore grigio-verdastro, con livelli sabbiosi
	32,6 m	9	Argille con limo da consistenti a molto consistenti di colore grigiastro
	40,0 m	10	Argille limose molto consistenti, a tratti marnose, di colore grigiastro

Tabella 5-11 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S11. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella Tabella 5-11, il sondaggio S11, eseguito in area in frana censita dal PAI Molise (cfr. Doc. n. RE-CGMO-033 "Studio di Compatibilità Idrogeologica Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore"), ha attraversato i depositi marini costituiti da limi argillosi e argille limose, con blocchi calcarei, coperti da una sottile coltre/corpo di frana.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 47 di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S12 (km 14+210)	1,2 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore bruno
	1,9 m	2	Sabbie debolmente limose di colore beige con un intervallo ghiaioso
	4,2 m	3	Limi argillosi di colore marrone con concrezioni carbonatiche biancastre
	5,0 m	4	Sabbie limose di colore ocraceo con inclusioni carbonatiche biancastre
	9,0 m	5	Argille con limo di colore grigio e marrone da poco a mediamente consistenti con presenza di inclusioni carbonatiche biancastre ed un livello sabbioso-limoso
	11,0 m	6	Limi argillosi di colore grigio con inclusioni ghiaiose e concrezioni carbonatiche biancastre
	16,1 m	7	Limi con argille a tratti marnose di colore grigio-verde, con progressivo aumento della consistenza e della frazione marnosa con la profondità
	19,6 m	8	Argille marnose di colore marrone chiaro e rossastro con livelli prevalentemente carbonatici di colore bianco
	20,0 m	9	Calcere marnoso di colore bianco con inclusioni verdastre

Tabella 5-12 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S12. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

I terreni rinvenuti in S12, eseguito in area in frana censita dal PAI Molise (cfr. Doc. n. RE-CGMO-033 "Studio di Compatibilità Idrogeologica Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore"), appartengono ai depositi marini, sovrastati da una coltre/corpo di frana sabbioso-limoso, come visibile nella Tabella 5-12.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 48 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S13 (km 16+820)	0,2 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore marrone
	1,5 m	2	Limi argillosi di colore marrone molto consistenti con presenza di concrezioni calcaree biancastre
	4,0 m	3	Limi argillosi da poco a mediamente consistenti di colore avana, con livelli di sabbie fini e concrezioni calcaree biancastre
	7,0 m	4	Limi argillosi e sabbiosi di colore avana con presenza di clasti eterometrici
	8,6 m	5	Limi argillosi di media consistenza di colore avana, con livelli di sabbie fini
	13,0 m	6	Limi sabbiosi di colore avana con abbondanti clasti eterometrici
	15,0 m	7	Limi argillosi di media consistenza e colore grigiastro, con livelli di sabbie fini

Tabella 5-13 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S13. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come risulta dalla Tabella 5-13, i terreni riscontrati nel sondaggio S13 sono attribuibili ai depositi marini costituiti da limi argillosi e limi sabbiosi, coperti da una coltre di alterazione/corpo di frana.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S15 (km 17+200)	0,4 m	1	Ripporto stradale ghiaioso
	1,2 m	2	Argille limose poco consistenti di colore marrone con inclusioni ghiaiose e concrezioni carbonatiche biancastre
	3,3 m	3	Argille con limo debolmente sabbiose da mediamente consistenti a consistenti, con inclusioni ghiaiose e concrezioni carbonatiche biancastre
	7,1 m	4	Ghiaie eterometriche mediamente addensate in matrice sabbioso-limosa di colore beige
	10,0 m	5	Argille limose da consistenti a molto consistenti di colore verdastro con intercalazioni di livelli limosi e, nella parte bassa, marnosi

Tabella 5-14 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S15. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Nel corso del sondaggio S15 è stata rinvenuta la seguente successione: depositi di versante eluvio-colluviali argilloso-limosi nei primi 3 m circa, seguiti dai depositi ghiaiosi alluvionali e di canale fluviale, poggianti sul substrato marino argilloso-limoso (vedi Tabella 5-14).

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 49 di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S16 (km 17+380)	0,5 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore marrone
	1,8 m	2	Limi argillosi e sabbiosi marrone, molto consistenti
	3,0 m	3	Sabbie limose di colore marrone con clasti eterometrici
	6,2 m	4	Ghiaie eterometriche in scarsa matrice sabbioso-limosa di colore avana
	12,8 m	5	Limi con sabbia e argilla di colore grigio-verdastro, da mediamente consistenti a consistenti (la consistenza aumenta verso il basso), con livelli di sabbia fine
	20,0 m	6	Argille limose molto consistenti, localmente marnose, di colore grigiastro e verdastro

Tabella 5-15 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S16. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-15 mostra che nel corso del sondaggio S16, eseguito in area in frana censita dal PAI Molise e dall'IFFI (cfr. Doc. n. RE-CGMO-033 "Studio di Compatibilità Idrogeologica Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore"), sono stati rinvenuti depositi continentali a granulometria variabile, al di sotto dei quali si trovano i depositi argilloso-limosi del substrato marino argilloso-limoso.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S18 (km 18+080)	0,5 m	1	Terreno vegetale sabbioso-ghiaioso di colore avana
	1,4 m	2	Ghiaie eterometriche in matrice sabbioso-limosa di colore avana chiaro
	2,9 m	3	Sabbie limose addensate di colore avana chiaro, con presenza di concrezioni calcaree biancastre
	8,5 m	4	Gessi macrocristallini di colore grigio-biancastro; si intercala un livello sabbioso-limoso di colore avana chiaro
	13,0 m	5	Limi con argilla di colore grigiastro da mediamente consistenti a consistenti, con livelli di sabbia fine e clasti
	20,0 m	6	Argille limose molto consistenti a tratti marnose di colore grigiastro

Tabella 5-16 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S18. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-16 mostra che il sondaggio S18 ha attraversato depositi miocenici costituiti da gessi macrocristallini e litotipi argilloso-limosi, coperti da terreni ghiaioso-sabbiosi.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S19 (km 18+450)	0,15 m	1	Terreno vegetale argilloso-limoso di colore bruno
	1,5 m	2	Limi argillosi poco consistenti di colore beige con concrezioni carbonatiche biancastre ed inclusioni ghiaiose
	8,0 m	3	Argille limose da mediamente consistenti a consistenti di colore da beige a grigio, con presenza di inclusioni gessose
	10,0 m	4	Argille limose molto consistenti a tratti marnose, di colore grigio, con intercalazioni limose e frammenti di gesso

Tabella 5-17 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S19. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella Tabella 5-17, nel sondaggio S19 è presente una coltre di alterazione spessa 1,5 m, poggiante sui depositi marini argilloso-limoso-marnosi (con frammenti di gesso).

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S20 (km 21+000)	0,3 m	1	Terreno vegetale argilloso di colore bruno
	1,2 m	2	Argille limose poco consistenti di colore bruno con inclusioni ghiaiose
	5,0 m	3	Argille con limo mediamente consistenti di colore marrone e beige con inclusioni ghiaiose
	6,6 m	4	Limi sabbiosi consistenti di colore beige
	10,0 m	5	Sabbie argillose addensate di colore beige; la componente argillosa diminuisce verso il basso e sono presenti inclusioni gessose nell'ultimo metro

Tabella 5-18 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S20. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Il sondaggio S20 ha attraversato i depositi del substrato marino costituiti da litotipi argilloso-limosi e sabbioso-argillosi, come visibile nella Tabella 5-18.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26'') DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S21 (km 23+240)	0,4 m	1	Terreno vegetale argilloso-limoso di colore bruno, con concrezioni carbonatiche
	1,3 m	2	Limi sabbiosi poco consistenti di colore marrone con ghiaie eterometriche
	1,6 m	3	Argille limose poco consistenti di colore bruno, con concrezioni calcaree biancastre
	4,0 m	4	Argille con limo debolmente sabbiose consistenti, di colore beige-giallastro e verdastro, con inclusioni gessose
	10,0 m	5	Argille limose di colore beige da consistenti a molto consistenti, localmente marnose e con inclusioni gessose

Tabella 5-19 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S21. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-19 indica che il sondaggio S21 ha intercettato depositi di versante eluvio-colluviali nei primi 4 m, seguiti dal substrato marino costituito da litotipi argilloso-limosi con inclusioni gessose.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S22 (km 24+780)	0,5 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore avana
	4,0 m	2	Limi con argilla di media consistenza di colore avana-giallastro, con livelli di sabbia fine e concrezioni calcaree
	9,0 m	3	Limi argillosi marrone-avana da mediamente consistenti a consistenti con livelli di sabbia fine
	10,2 m	4	Limi argillosi avana da consistenti a molto consistenti, con livelli di sabbia fine
	20,0 m	5	Argille limose molto consistenti, a tratti marnose, di colore grigio e grigio-avana

Tabella 5-20 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S22. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile in Tabella 5-20, i terreni riscontrati nel corso del sondaggio S22 sono attribuibili a depositi marini argilloso-limoso-marnosi, coperti da circa 4 m di coltre di alterazione.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 52 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	--------------------------------------	--------------------	--

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S23 (km 25+090)	0,5 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso avana chiaro
	2,0 m	2	Limi argillosi molto consistenti di colore avana, con livelli di sabbia fine e concrezioni calcaree
	4,0 m	3	Limi argillosi mediamente consistenti di colore avana, con livelli di sabbia fine e clasti eterometrici
	12,0 m	4	Argille con limo da mediamente consistenti a consistenti di colore grigio-verdastro, con livelli di sabbia fine
	20,0 m	5	Argille limose molto consistenti, a tratti marnose, di colore grigio e grigio-verdastro e clasti eterometrici

Tabella 5-21 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S23. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-21 mostra che durante il sondaggio S23 sono stati rinvenuti depositi di coltre di alterazione limoso-argillosi, poggianti sul substrato geologico costituito da litologie argilloso-limose a tratti marnose.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S24 (km 26+000)	1,2 m	1	Ghiaie eterometriche in matrice sabbiosa di colore avana-biancastro
	2,8 m	2	Limi argillosi colore nocciola mediamente consistenti, con livelli di sabbia fine e concrezioni calcaree biancastre
	7,5 m	3	Argille con limo debolmente ghiaiose e sabbiose, da mediamente consistenti a consistenti, di colore marrone e avana-grigiastro. Sono presenti concrezioni calcaree fino alla profondità di 4,5 m
	13,8 m	4	Argille con limo debolmente sabbiose, da mediamente consistenti a molto consistenti, di colore grigio, con livelli di sabbia fine e clasti eterometrici
	20,0 m	5	Argille limose grigie molto consistenti, a tratti marnose, con livelli di sabbia fine e clasti eterometrici

Tabella 5-22 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S24. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Nel sondaggio S24, eseguito in area in frana censita dal PAI Molise ed IFFI (cfr. Doc. n. RE-CGMO-033 "Studio di Compatibilità Idrogeologica Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore"), sono presenti depositi di coltre/corpo di frana, poggianti sul substrato marino costituito da argille limose a tratti marnosi, come riportato nella Tabella 5-22.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223 53	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------------	-------	-------------------------------------

Sondaggio S25 (km 27+590)	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
	0,5 m	1	Sabbie limose avana e clasti eterometrici
	1,5 m	2	Limi argillosi avana molto consistenti, con livelli di sabbia fine e concrezioni calcaree
	6,4 m	3	Limi argillosi avana mediamente consistenti, con livelli arenitici/sabbiosi
	9,4 m	4	Argille limose da mediamente consistenti a consistenti di colore grigio-verdastro, con livelli di sabbia fine e clasti eterometrici
	20,0 m	5	Argille con limo da consistenti a molto consistenti, a tratti debolmente marnose, di colore grigio-verdastro, con presenza di clasti eterometrici

Tabella 5-23 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S25. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Nel sondaggio S25 sono stati intercettati depositi del substrato geologico, costituiti da argille limose a tratti marnosi, coperti da una sottile coltre di alterazione, come riportato in Tabella 5-23.

Sondaggio S26 (km 28+150)	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
	0,9 m	1	Ghiaie eterometriche in matrice limoso-sabbiosa di colore marrone-avana
	1,5 m	2	Limi argillosi di colore marrone molto consistenti, con livelli di sabbia fine e clasti eterometrici
	4,2 m	3	Limi argillosi di colore marrone, da poco a mediamente consistenti, con presenza di clasti eterometrici e concrezioni calcaree
	5,0 m	4	Limi sabbiosi marroni poco addensati
	5,8 m	5	Sabbia debolmente limosa poco addensata, di colore avana
	7,8 m	6	Ghiaie eterometriche in matrice sabbioso-limosa di colore avana
	20,0 m	7	Argille con limo da consistenti a molto consistenti di colore grigio

Tabella 5-24 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S26. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Da quanto riportato in Tabella 5-24, i terreni riscontrati nel sondaggio S26 sono costituiti nella parte alta da granulometrie variabili tra ghiaie e limi argillosi attribuibili a depositi alluvionali quaternari e, nella parte bassa, al substrato marino argilloso-limoso.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S27 (km 28+640)	0,25 m	1	Terreno vegetale argilloso-limoso di colore bruno
	0,65 m	2	Limi argillosi poco consistenti di colore bruno
	2,5 m	3	Ghiaie sciolte in scarsa matrice sabbioso-limosa di colore biancastro
	13,0 m	4	Ghiaie da poco a mediamente addensate in matrice sabbioso-limosa di colore beige
	25,0 m	5	Argille marnose molto consistenti di colore verdastro e grigio, con intercalazioni limose e inclusioni ghiaiose

Tabella 5-25 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S27. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Dalla Tabella 5-25 risulta che il sondaggio S27 è stato eseguito su depositi alluvionali quaternari, costituiti da limi argillosi e da ghiaie, poggianti sul substrato geologico argilloso-marnoso.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S28 (km 28+930)	4,0 m	1	Ghiaie eterometriche sciolte in matrice limoso-sabbiosa di colore biancastro
	7,7 m	2	Ghiaie eterometriche poco addensate con argille sabbiose
	12,7 m	3	Ghiaie eterometriche da poco a mediamente addensate in matrice limoso-sabbiosa di colore beige
	25,0 m	4	Argille con limo da consistenti a molto consistenti di colore grigio-verdastro, con inclusioni ghiaiose

Tabella 5-26 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S28. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Dalla Tabella 5-26, risulta che il sondaggio S28 è stato eseguito su depositi alluvionali quaternari, costituiti da litologie prevalentemente ghiaiose, poggianti sul substrato geologico marino argilloso-marnoso.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S29 (km 29+130)	0,2 m	1	Terreno vegetale argilloso-sabbioso di colore bruno
	0,9 m	2	Sabbie argillose da poco a mediamente addensate di colore marrone, con inclusioni ghiaiose
	10,0 m	3	Ghiaie eterometriche in matrice limoso-sabbiosa di colore beige

Tabella 5-27 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S29. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Da quanto riportato in Tabella 5-27, risulta che nel corso del sondaggio S29 sono stati rinvenuti i depositi alluvionali quaternari del fiume Biferno, caratterizzati da granulometrie sabbiose ed in prevalenza ghiaiose.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 55 di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S31 (km 31+130)	0,1 m	1	Terreno vegetale a granulometria variabile di colore bruno
	1,0 m	2	Limi argillosi di colore beige con concrezioni carbonatiche biancastre e inclusioni ghiaiose
	5,1 m	3	Argille limose da poco a mediamente consistenti di colore beige-verdastro con intercalazioni sabbiose e ghiaiose
	6,8 m	4	Sabbie argillose da mediamente a molto addensate di colore bruno, con livelli argillosi molto consistenti
	9,7 m	5	Ghiaie eterometriche mediamente addensate in matrice sabbioso-limosa
	10,5 m	6	Argille con limo mediamente consistenti di colore verdastro
	15,0 m	7	Argille limose localmente marnose molto consistenti di colore grigio-azzurro con livelli sabbiosi e limosi

Tabella 5-28 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S31. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

In corrispondenza del sondaggio S31 sono presenti depositi alluvionali terrazzati quaternari a granulometria variabile, passanti al substrato geologico argilloso-limoso-marnoso, come visibile in Tabella 5-28.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S32 (km 36+290)	1,0 m	1	Terreno vegetale argilloso di colore bruno
	2,3 m	2	Ghiaie eterometriche poco addensate in matrice sabbioso-limosa di colore beige
	3,8 m	3	Sabbie con limo e argilla di colore beige-giallastro con presenza di concrezioni carbonatiche biancastre
	10,0 m	4	Argille limose da mediamente consistenti a consistenti con presenza di clasti e concrezioni carbonatiche biancastre

Tabella 5-29 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S32. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile in Tabella 5-29, la stratigrafia del sondaggio S32 è caratterizzata da depositi alluvionali quaternari a granulometria variabile tra le ghiaie e le argille.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 56 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S33 (km 36+580)	1,0 m	1	Terreno vegetale argilloso di colore bruno
	4,3 m	2	Argille limose da poco a mediamente consistenti di colore beige, con presenza di ghiaie eterometriche e concrezioni carbonatiche biancastre
	9,0 m	3	Argille limose mediamente consistenti di colore beige-grigio-verdastro, con intercalazioni ghiaiose
	9,5 m	4	Argille sabbiose
	10,0 m	5	Argille poco consistenti di colore bruno ricche in materia organica

Tabella 5-30 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S33. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-30 riporta che i terreni riscontrati nel sondaggio S33 sono attribuibili ai depositi alluvionali di età quaternaria.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S34 (km 36+940)	0,85 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore bruno
	2,85 m	2	Limi sabbiosi poco consistenti di colore beige con inclusioni ghiaiose e concrezioni carbonatiche biancastre
	4,15 m	3	Ghiaie eterometriche da poco a mediamente addensate in matrice sabbioso-limosa
	5,00 m	4	Argille limose mediamente consistenti di colore da beige a grigio-verdastro
	6,40 m	5	Argille limose da mediamente consistenti a consistenti di colore grigio
	10,00 m	6	Argille limose da consistenti a molto consistenti di colore grigio-azzurro

Tabella 5-31 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S34. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

In Tabella 5-31 si riporta la stratigrafia del sondaggio S34, da cui risulta che fino a 5 m di profondità dal p.c. sono presenti depositi alluvionali quaternari, seguiti verso il basso dal substrato geologico argilloso-limoso, alterato nella parte alta.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26'') DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S35 (km 38+120)	0,15 m	1	Terreno vegetale argilloso-limoso di colore bruno
	1,30 m	2	Sabbie limose da sciolte a poco addensate di colore beige
	10,00 m	3	Ghiaie eterometriche da mediamente addensate ad addensate, in matrice limoso-sabbiosa

Tabella 5-32 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S35. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-32 mostra che i terreni riscontrati nel sondaggio S44 sono costituiti da depositi alluvionali terrazzati di età quaternaria del vicino torrente Cigno, caratterizzati da granulometrie prevalentemente ghiaiose e sabbiose.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S36 (km 38+370)	0,15 m	1	Terreno vegetale argilloso di colore bruno
	7,15 m	2	Limi con argilla debolmente sabbiosi poco consistenti di colore beige, con inclusioni ghiaiose e concrezioni carbonatiche biancastre
	8,3 m	3	Alternanza di argille, argille limose e argille con ghiaie di colore da beige a verdastro, con presenza di concrezioni carbonatiche biancastre
	10,0 m	4	Ghiaie da poco a mediamente addensate in matrice sabbioso-limosa
	12,7 m	5	Argille limose molto consistenti di colore beige
	15,0 m	6	Argille limose molto consistenti, a tratti marnose, di colore grigio-azzurro

Tabella 5-33 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S36. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella Tabella 5-33, i terreni attraversati nel corso del sondaggio S36 sono attribuibili a depositi di coltre, seguiti da ghiaie e successivamente dalle argille limose del substrato geologico.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S37 (km 40+320)	0,4 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore marrone
	6,0 m	2	Argille con limo da inconsistenti a mediamente consistenti, di colore beige
	8,0 m	3	Argille con limo mediamente consistenti di colore beige
	20,0 m	4	Limi con argilla da consistenti a molto consistenti, di colore grigio-azzurro

Tabella 5-34 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S37. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223 58	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------------	-------	-------------------------------------

Come visibile nella Tabella 5-34, i terreni attraversati nel corso del sondaggio S37, eseguito in area in frana censita dal PAI Molise ed IFFI (cfr. Doc. n. RE-CGMO-033 "Studio di Compatibilità Idrogeologica Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore"), sono attribuibili a depositi di coltre/corpo di frana, seguiti dalle argille con limo del substrato geologico.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S38 (km 40+530)	0,5 m	1	Terreno di riporto costituito da ghiaie eterometriche poco addensate in matrice limoso-sabbiosa
	1,6 m	2	Argille limose di colore beige poco consistenti
	30,0 m	3	Argille limose da mediamente consistenti a molto consistenti di colore grigio-azzurro
	56,0 m	4	Argille con limo molto consistenti, localmente marnose, di colore grigio-azzurro
	60,0 m	5	Argille limose da mediamente a molto consistenti, colore grigio-azzurro con livelli limosi poco consistenti

Tabella 5-35 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S38. Le attività sviluppat lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S39 (km 41+270)	2,0 m	1	Argille limose marroni poco consistenti, con presenza di inclusioni ghiaiose e concrezioni calcaree biancastre
	7,0 m	2	Argille con limo a tratti debolmente sabbiose, di colore marrone, mediamente consistenti, con presenza di inclusioni ghiaiose e concrezioni calcaree biancastre
	12,4 m	3	Argille limose beige mediamente consistenti, con presenza di inclusioni ghiaiose
	20,0 m	4	Argille limose da consistenti a molto consistenti di colore grigio-azzurro

Tabella 5-36 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S39. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S40 (km 41+470)	0,2 m	1	Terreno vegetale argilloso-limoso di colore bruno
	1,0 m	2	Argille limose poco consistenti di colore bruno con resti vegetali ed inclusioni ghiaiose
	4,2 m	3	Argille con limo mediamente consistenti di colore beige
	10,0 m	4	Argille limose da consistenti a molto consistenti di colore grigio-azzurro

Tabella 5-37 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S40. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S41 (km 41+960)	0,7 m	1	Terreno di riporto ghiaioso in matrice sabbioso-limosa
	3,6 m	2	Argille limose di colore marrone e beige poco consistenti, con presenza di concrezioni calcaree e inclusioni ghiaiose
	8,6 m	3	Limi con argilla mediamente consistenti, di colore beige
	20,0 m	4	Limi con argilla da consistenti a molto consistenti, di colore grigio-azzurro

Tabella 5-38 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S41. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nelle precedenti Tabelle 5-35, 5-36, 5-37, 5-38, i terreni attraversati dai sondaggi S37, S38, S39, S40 e S41 sono riconducibili al substrato marino argilloso-limoso, coperto nella parte superficiale da una coltre di alterazione/terreno di riporto.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S42 (km 42+750)	0,5 m	1	Terreno vegetale limoso di colore bruno
	5,5 m	2	Argille limose e limi argillosi di colore beige-ocra, da poco a mediamente consistenti, con livelli sabbiosi
	40,0 m	3	Limi con argilla da mediamente consistenti a consistenti, di colore grigio e grigio-azzurro, con presenza di livelli sabbiosi e ghiaiosi poco addensati

Tabella 5-39 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S42. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella Tabella 5-39, i terreni attraversati nel corso del sondaggio S42, eseguito in area in frana censita dal PAI Molise (cfr. Doc. n. RE-CGMO-033 "Studio di Compatibilità Idrogeologica Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore"), sono attribuibili a depositi di coltre/corpo di frana, seguiti dalle argille con limo del substrato geologico.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S43 (km 42+970)	0,5 m	1	Terreno vegetale argilloso-limoso di colore bruno
	3,3 m	2	Ghiaie eterometriche in matrice sabbioso-limosa mediamente addensate di colore beige
	6,5 m	3	Argille con limo mediamente consistenti di colore grigio-verdastro, con concrezioni calcaree biancastre
	7,5 m	4	Limi argillosi beige da poco a mediamente consistenti
	10,4 m	5	Argille limose grigie da mediamente consistenti a consistenti
	20,0 m	6	Argille limose consistenti di colore grigio-azzurro

Tabella 5-40 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S43. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26'') DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223 60	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------------	-------------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S44 (km 45+830)	1,20 m	1	Terreno di riporto ghiaioso in matrice argilloso-sabbiosa
	2,30 m	2	Ghiaie poco addensate in matrice sabbioso-limoso beige
	3,10 m	3	Argille limose da consistenti a molto consistenti di colore verdastro, con livelli calcitici
	7,45 m	4	Limi con argille da consistenti a molto consistenti di colore beige-giallastro, con livelli di sabbie fini
	15,00 m	5	Argille limose grigio-azzurre da consistenti a molto consistenti, a tratti marnose, con livelli poco consistenti

Tabella 5-41 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S44. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S45 (km 47+190)	0,2 m	1	Terreno vegetale argilloso bruno
	1,2 m	2	Riporto ghiaioso in matrice limoso-argillosa
	3,8 m	3	Argille con limo debolmente sabbiose consistenti di colore bruno, con inclusioni ghiaiose e concrezioni calcaree
	7,0 m	4	Argille limose mediamente consistenti di colore marrone-avana, con ghiaie eterometriche e livelli sabbiosi
	10,0 m	5	Argille limose mediamente consistenti di colore marrone e grigio, con inclusioni ghiaiose

Tabella 5-42 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S45. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Le Tabelle 5-40, 5-41, 5-42 mostrano che i terreni dei sondaggi S43, S44 ed S45 sono attribuibili a depositi alluvionali quaternari ghiaiosi e limoso-argillosi, poggianti sul substrato argilloso-limoso, alterato nella parte alta.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S46 (km 48+350)	0,9 m	1	Terreno vegetale limoso di colore bruno
	5,0 m	2	Alternanza di livelli sabbioso-ghiaiosi da poco a mediamente addensati e argilloso-limosi da poco a mediamente consistenti di colore marrone chiaro-beige
	8,5 m	3	Argille limose e limi argillosi di colore ocre, da mediamente consistenti a consistenti
	20,0 m	4	Limi con argilla a tratti debolmente sabbiosi, da mediamente consistenti a consistenti, di colore grigio-azzurro, con sottili livelli sabbioso-ghiaiosi

Tabella 5-43 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S46. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento:	Foglio		Rev.:			N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	61	di 223	00			RE-GEO-030

I terreni attraversati dal sondaggio S46, eseguito in area in frana censita dal PAI Molise (cfr. Doc. n. RE-CGMO-033 "Studio di Compatibilità Idrogeologica Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore"), sono riconducibili a depositi continentali quaternari a granulometria variabile, poggiati sui depositi marini costituiti da litotipi limoso-argillosi, come visibile nella Tabella 5-43.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S47 (km 48+530)	2,4 m	1	Limi e argille debolmente sabbiose, poco consistenti di colore da bruno a grigio, con clasti sparsi
	6,0 m	2	Argille con limo di colore giallo-ocra, da poco a mediamente consistenti, con sottili livelli sabbiosi
	20,0 m	3	Argille con limo da mediamente consistenti a consistenti di colore grigio, con sottili livelli sabbiosi

Tabella 5-44 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S47. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-44 indica che i terreni attraversati dal sondaggio S47, eseguito in area in frana censita dal PAI Molise (cfr. Doc. n. RE-CGMO-033 "Studio di Compatibilità Idrogeologica Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore"), appartengono al substrato geologico costituito da litotipi argilloso-limosi, coperti nella parte superficiale da una coltre/corpo di frana.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S48 (km 50+000)	0,9 m	1	Terreno di riporto limoso-argilloso di colore bruno
	10,0 m	2	Ghiaie in matrice limoso-sabbioso-argillosa di colore avana, con concrezioni calcaree biancastre

Tabella 5-45 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S48. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Nel sondaggio S48 sono stati rinvenuti depositi alluvionali terrazzati quaternari ghiaiosi, come indicato nella Tabella 5-45.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 62 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S49 (km 51+490)	0,9 m	1	Terreno vegetale argilloso di colore bruno
	1,6 m	2	Sabbie ghiaiose di colore marrone
	3,1 m	3	Limi sabbiosi beige con inclusioni ghiaiose e concrezioni calcaree biancastre
	3,8 m	4	Ghiaie sabbiose beige con inclusioni carbonatiche
	5,5 m	5	Limi con argilla sabbiosi di colore marrone e beige, con presenza di clasti eterometrici e concrezioni carbonatiche
	6,6 m	6	Ghiaie eterometriche in abbondante matrice sabbiosa di colore beige, con inclusioni carbonatiche
	7,5 m	7	Sabbie limose marrone, con inclusioni carbonatiche
	10,0 m	8	Ghiaie in matrice sabbiosa di colore beige, con inclusioni carbonatiche

Tabella 5-46 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S49. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-46 mostra che il sondaggio S49 è stato eseguito sui depositi alluvionali terrazzati rappresentati da alternanze di terreni fini e grossolani.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S50 (km 52+420)	0,2 m	1	Terreno vegetale limoso di colore marrone
	2,9 m	2	Sabbie limose e argillose da poco a mediamente addensate, di colore marrone chiaro-avana, con presenza di ghiaie eterometriche e concrezioni carbonatiche
	4,0 m	3	Ghiaie e sabbie in matrice limoso-argillosa da poco a mediamente addensate
	7,0 m	4	Argille limose consistenti con intercalazioni sabbiose, di colore marrone chiaro
	10,0 m	5	Alternanza di sabbie limose addensate e limi argillosi consistenti, di colore grigio-azzurro

Tabella 5-47 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S50. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26'') DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223 63	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S52 (km 54+270)	1,6 m	1	Terreno vegetale sabbioso-limoso di colore marrone
	5,0 m	2	Sabbie con limo e argilla, di colore beige, con abbondanti concrezioni carbonatiche biancastre
	6,0 m	3	Sabbie ghiaiose beige
	9,8 m	4	Ghiaie grossolane in matrice sabbiosa di colore beige
	20,0 m	5	Limi argillosi molto consistenti di colore grigio, con livelli limoso-sabbiosi

Tabella 5-48 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S52. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

I sondaggi S50 ed S52 hanno attraversato depositi alluvionali terrazzati quaternari costituiti da terreni a granulometria variabile, poggianti sui depositi marini argillosi e limosi, come indicato nelle Tabelle 5-47, 5-48.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S53 (km 57+380)	0,5 m	1	Terreno vegetale ghiaioso-sabbioso-limoso bruno
	5,0 m	2	Riporto grossolano in matrice sabbioso-limosa di colore marrone
	9,9 m	3	Limi argillosi e sabbiosi poco consistenti marrone e grigio scuro, con livelli sabbiosi e rari clasti
	13,5 m	4	Ghiaie eterometriche in matrice limoso-sabbiosa di colore marrone-avana, con presenza di concrezioni carbonatiche
	16,9 m	5	Limi argillosi e sabbiosi di colore da beige a verdastro, con presenza di concrezioni carbonatiche
	17,5 m	6	Sabbie grossolane di colore marrone
	20,0 m	7	Limi argillosi e sabbiosi di colore da beige a verdastro, con presenza di concrezioni carbonatiche

Tabella 5-49 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S53. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-49 mostra che i terreni del sondaggio S53 (al di sotto del riporto) sono riferibili a depositi continentali quaternari, caratterizzati da alternanze di granulometrie limoso-argillose e sabbioso-ghiaiose.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 64 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------------	-------------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S54 (km 58+070)	1,5 m	1	Terreno di riporto sabbioso e ghiaioso poco addensato di colore marrone
	7,9 m	2	Sabbie e ghiaie da sciolte a poco addensate con livelli di sabbie limose di colore marrone-avana
	20,0 m	3	Limi con argilla sabbiosi di colore grigio, con sottili livelli di sabbie e ghiaie. La consistenza aumenta con la profondità

Tabella 5-50 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S54. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come indicato nella Tabella 5-50, il sondaggio S54 attraversa depositi alluvionali terrazzati sabbioso-ghiaiosi del Quaternario, poggianti sul substrato marino limoso-argilloso.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S55 (km 58+830)	0,4 m	1	Terreno vegetale e di riporto sabbioso-ghiaioso
	6,4 m	2	Limi con argilla da poco a mediamente consistenti di colore marrone-bruno, con presenza di livelli sabbiosi
	7,7 m	3	Ghiaie eterometriche in matrice limoso-argillosa di colore marrone, da sciolte a poco addensate
	10,0 m	4	Argille limose da poco a mediamente consistenti e sabbie da poco a mediamente addensate di colore marrone

Tabella 5-51 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S55. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

I terreni riscontrati nel sondaggio S55 sono attribuibili ai depositi alluvionali terrazzati quaternari, caratterizzati da alternanze di granulometrie limoso-argillose e ghiaiose, come visibile nella Tabella 5-51.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 65 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

Sondaggio S56 (km 66+170)	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
	1,0 m	1	Terreno vegetale e di riporto sabbioso-ghiaioso
	1,4 m	2	Limi sabbiosi e ghiaiosi poco addensati di colore bruno
	3,0 m	3	Sabbie e ghiaie eterometriche in matrice limoso argillosa, molto addensate, di colore marrone chiaro
	5,0 m	4	Sabbie e ghiaie da moderatamente addensate ad addensate, di colore marrone, con numerosi livelli di concrezioni calcaree biancastre
	7,0 m	5	Sabbie e ghiaie addensate in matrice limoso-argillosa, di colore marrone chiaro
	10,0 m	6	Argille limose e limi argillosi mediamente consistenti, di colore marrone chiaro, con livelli sabbiosi e ghiaiosi sciolti

Tabella 5-52 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S56. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-52 indica che i terreni presenti nel sondaggio S56 sono attribuibili a depositi continentali alluvionali, costituiti da granulometrie sabbiose e ghiaiose, poggianti sull'alterazione dei depositi marini argilloso-limosi.

Sondaggio S57 (km 67+490)	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
	0,35 m	1	Terreno vegetale argilloso-limoso di colore marrone
	3,00 m	2	Limi con argilla e sabbia poco consistenti, marroni e beige, con inclusioni ghiaiose e concrezioni carbonatiche
	7,40 m	3	Argille limose consistenti di colore da beige a grigio-avana
10,00 m	4	Argille limose da consistenti a molto consistenti di colore grigio-azzurro	

Tabella 5-53 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S57. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Sondaggio S58 (km 77+800)	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
	0,5 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso marrone scuro
	4,5 m	2	Argille con limo sabbiose di colore marrone scuro, poco consistenti, con inclusioni ghiaiose e concrezioni calcaree
	6,3 m	3	Argille limose marrone e beige, da mediamente consistenti a consistenti, con concrezioni calcaree
10,0 m	4	Argille limose grigio-azzurre da consistenti a molto consistenti	

Tabella 5-54 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S58. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

I sondaggi S57 ed S58 attraversano i depositi argilloso-limosi del substrato geologico, che risultano alterati nella porzione più superficiale, come indicato nelle Tabelle 5-53, 5-54.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 66 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	---	--------------------	--

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S59 (km 83+210)	0,5 m	1	Asfalto e terreno di riporto sabbioso-ghiaioso
	1,0 m	2	Argille limose poco consistenti di colore bruno con resti vegetali e concrezioni calcaree biancastre
	4,0 m	3	Limi argillosi e sabbiosi poco consistenti di colore beige
	5,6 m	4	Argille limose poco consistenti di colore beige
	7,0 m	5	Ghiaie da mediamente addensate ad addensate in matrice sabbioso-argillosa
	8,3 m	6	Argille limose mediamente consistenti, di colore da beige a verde, con inclusioni ghiaiose
	10,0 m	7	Argille limose da consistenti a molto consistenti di colore grigio-azzurro

Tabella 5-55 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S59. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

I terreni attraversati dal sondaggio S59 sono attribuibili ai depositi continentali quaternari, costituiti da alternanze limoso-argillose e ghiaiose, poggianti sul substrato marino argilloso-limoso, alterato nella parte alta (vedi Tabella 5-55).

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S60 (km 88+390)	0,5 m	1	Terreno vegetale argilloso di colore bruno
	1,4 m	2	Argille sabbiose e limose mediamente consistenti di colore beige
	4,0 m	3	Limi con argilla consistenti di colore da beige a giallo-verdastro con rari livelli sabbiosi
	10,0 m	4	Argille limose molto consistenti di colore grigio-azzurro

Tabella 5-56 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S60. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come indicato nella Tabella 5-56, il sondaggio S60 intercetta i depositi argilloso-limosi del substrato marino, alterati nella porzione più superficiale.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 67 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	----------------------------------	--------------------	--

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S1a (km 1+120 Coll. Pozzo Petrex)	2,0 m	1	Terreno vegetale limoso-sabbioso di colore bruno
	4,3 m	2	Sabbie limose di colore ocraceo con abbondanti concrezioni carbonatiche biancastre, con presenza di un intervallo sabbioso-ghiaioso
	10,0 m	3	Limi argillosi e argille limose beige-verdastri e grigio-azzurri, con livelli limoso-sabbiosi e calcareo-marnoso ed inclusioni carbonatiche biancastre

Tabella 5-57 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S1a. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

I terreni attraversati dal sondaggio S1a sono attribuibili a depositi continentali quaternari sabbioso-limosi e ghiaiosi, poggianti sui depositi del substrato marino (alterato nella parte alta), come visibile nella Tabella 5-57.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S2a (km 1+180 All.to comune di Guglionesi)	1,5 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso marrone
	11,5 m	2	Argille con limo da mediamente consistenti a consistenti di colore avana e rossastro, con livelli di sabbie fini
	20,0 m	3	Argille limose grigio verdastre, a tratti marnose, da consistenti a molto consistenti, con livelli di sabbie fini

Tabella 5-58 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S2a. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella precedente Tabella 5-58, i terreni attraversati durante l'esecuzione del sondaggio S2a sono attribuibili al substrato geologico costituito da argille limose con consistenza che aumenta con la profondità.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S3a (km 1+640 All.to comune di Guglionesi)	0,6 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso marrone
	3,1 m	2	Limi argillosi mediamente consistenti di colore avana, con livelli di sabbie fini
	13,3 m	3	Argille con limo da mediamente consistenti a consistenti di colore grigio verdastro, con livelli di sabbie fini e clasti
	20,0 m	4	Argille limose molto consistenti a tratti marnose di colore grigio, con presenza di clasti eterometrici e sabbie fini

Tabella 5-59 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S3a. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Dalla precedente Tabella 5-59, risulta che nel sondaggio S3a, eseguito in area in frana (cfr. Doc. n. RE-CGMO-033 "Studio di Compatibilità Idrogeologica Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore"), sono presenti i depositi del substrato marino, coperto da una coltre/corpo di frana nella parte alta.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223 68	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S4a (km 2+120 All.to comune di Guglionesi)	1,0 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore nocciola
	3,0 m	2	Limi argillosi da poco a mediamente consistenti di colore nocciola, con livelli di sabbie fini
	8,6 m	3	Limi argillosi mediamente consistenti di colore avana, con livelli di sabbie fini e ghiaie eterometriche
	12,0 m	4	Argille con limo da mediamente consistenti a consistenti di colore grigio e grigio-verdastro, con livelli di sabbie fini e clasti eterometrici
	20,0 m	5	Argille limose molto consistenti di colore grigio e grigio-verdastro, a tratti marnose, con livelli di sabbie fini e clasti eterometrici

Tabella 5-60 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S4a. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-60 indica che nel sondaggio S4a sono presenti depositi limoso-argilloso-marnosi del substrato geologico, alterati nella parte superficiale.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S5a (km 0+230 All.to comune di Ururi)	0,5 m	1	Terreno di riporto ghiaioso poco addensato in matrice limoso-sabbiosa
	0,8 m	2	Limi argillosi di colore beige mediamente consistenti
	20 m	3	Limi con argilla di colore grigio-azzurro da mediamente a molto consistenti

Tabella 5-61 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S5a. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella Tabella 5-61, i terreni attraversati dal sondaggio S5a sono attribuibili ai depositi limoso-argillosi del substrato marino, alterato nella parte alta.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S6a (km 0+700 All.to comune di Ururi)	0,5 m	1	Materiale di riporto sabbioso-ghiaioso
	3,2 m	2	Argille limose marroni da poco a mediamente consistenti, con clasti millimetrici
	6,0 m	3	Argille limose mediamente consistenti di colore beige, con clasti carbonatici
	7,0 m	4	Argille limose mediamente consistenti di colore beige
	17,0 m	5	Argille limose da consistenti a molto consistenti di colore grigio-azzurro
	45,0 m	6	Limi con argilla, molto consistenti di colore grigio-azzurro

Tabella 5-62 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S6a. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 69 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	---	--------------------	--

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S7a (km 0+840 All.to comune di Ururi)	0,4 m	1	Terreno vegetale argilloso di colore bruno
	3,5 m	2	Argille con limo debolmente sabbiose poco consistenti di colore marrone, con inclusioni ghiaiose eterometriche e concrezioni calcaree
	6,5 m	3	Limi con argilla, mediamente consistenti di colore beige
	20,0 m	4	Argille limose da consistenti a molto consistenti di colore grigio-azzurro

Tabella 5-63 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S7a. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Dalle Tabelle 5-62, 5-63 risulta che i terreni attraversati dai sondaggi S6a e S7a, eseguiti in area in frana censita dal PAI Molise ed IFFI (cfr. Doc. n. RE-CGMO-033 "Studio di Compatibilità Idrogeologica Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore"), sono attribuibili ai depositi limoso-argillosi del substrato marino, coperto da una coltre/corpo di frana nella parte alta.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S8a (km 2+520 All.to comune di Ururi)	0,8 m	1	Terreno di riporto limoso-argilloso di colore bruno
	2,0 m	2	Argille e limi di colore bruno poco consistenti, con inclusioni ghiaiose
	11,6 m	3	Limi con argilla, da poco consistenti fino a 7,5 m a mediamente consistenti, di colore beige, con livelli sabbioso-ghiaiosi
	15,0 m	4	Argille limose e limi argillosi mediamente consistenti di colore grigio-azzurro

Tabella 5-64 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S8a. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-64 indica che in S8a, eseguito in area in frana censita dal PAI Molise (cfr. Doc. n. RE-CGMO-033 "Studio di Compatibilità Idrogeologica Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore"), sono presenti depositi limoso-argilloso del substrato marino, coperti da una coltre/corpo di frana spessa circa 7,5 m.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 70 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------------	-------------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S9a (km 1+900 All.to comune di S. Croce di Magliano)	1,3 m	1	Terreno di riporto limoso-argilloso di colore bruno
	2,2 m	2	Sabbie limose marroni da poco a mediamente addensate, con livelli ghiaiosi
	8,8 m	3	Ghiaie calcaree in matrice limoso-argillosa, con sabbie di colore marrone chiaro e livelli di limi argillosi. Il grado di addensamento aumenta con la profondità
	10,0 m	4	Argille limose e limi argillosi molto consistenti di colore grigio-azzurro

Tabella 5-65 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S9a. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

I terreni riscontrati nel sondaggio S9a sono attribuibili a depositi alluvionali terrazzati quaternari, caratterizzati da granulometrie sabbioso-limose e ghiaiose, poggianti sul substrato marino pliocenico argilloso-limoso, come visibile in Tabella 5-65.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S1v (km 3+950)	0,3 m	1	Terreno vegetale limoso-sabbioso con ghiaia
	2,0 m	2	Limi sabbiosi di colore marrone, con clasti eterometrici sub-angolosi
	4,3 m	3	Limi argillosi di colore marrone-bruno, poco consistenti, con clasti eterometrici sub-angolosi
	6,6 m	4	Sabbie con ghiaia limose e argillose, di colore avana, poco addensate/poco consistenti
	8,6 m	5	Limi argillosi di colore avana, poco consistenti, con sottili livelli sabbiosi
	12,4 m	6	Limi argillosi di colore avana, mediamente consistenti, con sottili livelli sabbiosi ed un livello di ghiaie
	30,0 m	7	Argille limose debolmente sabbiose di colore grigio-verdastro, da consistenti a molto consistenti, a tratti marnose

Tabella 5-66 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S1v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-66 indica che i terreni riscontrati nel sondaggio S1v sono attribuibili a depositi alluvionali terrazzati quaternari, caratterizzati da granulometrie variabili, poggianti sul substrato geologico argilloso-limoso.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 71 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	---	--------------------	--

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S2v (km 4+260)	7,6 m	1	Ghiaie eterometriche sub-arrotondate, in matrice sabbiosa avana chiaro, con presenza di un livello limoso-argilloso
	9,1 m	2	Argille limose grigie, poco consistenti, compressibili e plastiche, con presenza di un livello ghiaioso
	30,0 m	3	Argille con limo debolmente sabbiose, di colore da grigio-verdastro e rossastro a grigio. Si presentano da mediamente consistenti a consistenti

Tabella 5-67 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S2v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

I terreni riscontrati nel sondaggio S2v sono riconducibili a depositi alluvionali terrazzati quaternari, caratterizzati da granulometrie variabili, poggianti sul substrato geologico argilloso-limoso (vedi Tabella 5-67).

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S3v (km 15+000)	1,0 m	1	Terreno vegetale limoso-sabbioso di colore bruno
	1,4 m	2	Limi sabbiosi e ghiaiosi di colore marrone
	20,0 m	3	Alternanze di calcari, calcari marnosi e marne di colore avana chiaro e biancastro con livelli argilloso-marnosi e calcarenitici

Tabella 5-68 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S3v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S4v (km 15+250)	0,3 m	1	Terreno vegetale limoso-sabbioso di colore bruno
	4,7 m	2	Sabbie limose poco addensate, di colore avana chiaro/biancastro, con presenza di concrezioni calcaree
	22,3 m	3	Alternanze di calcari, calcari marnosi e marne di colore avana chiaro e biancastro con livelli argilloso-marnosi e calcarenitici
	32,6 m	4	Alternanze di calcari marnosi ed argille marnose molto consistenti, di colore grigio e grigio-verdastro
	35,0 m	5	Calcari marnosi e marne argillose di colore grigio-avana

Tabella 5-69 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S4v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Dalle Tabelle 5-68, 5-69, emerge che i terreni attraversati dai sondaggi S3v e S4v sono attribuibili ai depositi del substrato geologico calcareo, calcareo-marnoso e marnoso, con livelli argilloso-marnosi e calcarenitici, alterato nella parte alta.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26'') DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S5v (km 15+620)	0,2 m	1	Terreno vegetale sabbioso-ghiaioso di colore bruno
	20,0 m	2	Alternanze di calcari, calcari marnosi e marne di colore avana chiaro e biancastro con livelli argilloso-marnosi e calcarenitici. Tra 1,8-4,3 m si rileva un livello limoso-sabbioso avana con intercalazioni calcaree.

Tabella 5-70 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S5v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Dalla Tabella 5-70, si evince che i terreni attraversati nel sondaggio S5v sono attribuibili ai depositi del substrato geologico calcareo, calcareo-marnoso e marnoso, con livelli argilloso-marnosi e calcarenitici.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S6v (km 19+290)	0,2 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore bruno
	3,3 m	2	Limi argillosi e sabbiosi da marrone scuro a marrone, molto consistenti, con clasti eterometrici sub-angolosi
	5,0 m	3	Limi argillosi di colore avana, mediamente consistenti, con sottili livelli sabbiosi
	11,2 m	4	Alternanze di sabbie con limo argillose e limi argillosi di colore avana e giallastro, da consistenti/addensati a molto consistenti/molto addensati
	20,0 m	5	Limi argillosi di colore grigio, molto consistenti

Tabella 5-71 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S6v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella Tabella 5-71, i terreni attraversati dal sondaggio S6v intercettano i depositi limoso-argillosi e sabbioso limosi del substrato geologico.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S7v (km 19+720)	0,6 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore bruno
	4,8 m	2	Limi argillosi mediamente consistenti, di colore avana, con sottili livelli sabbiosi
	7,5 m	3	Limi con argilla sabbiosi, di colore avana, da mediamente consistenti a consistenti
	20,0 m	4	Limi argillosi di colore grigio, da consistenti a molto consistenti, a tratti marnosi

Tabella 5-72 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S7v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella Tabella 5-72, i terreni attraversati dal sondaggio S7v intercettano i depositi limoso-argillosi del substrato geologico.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 73 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S8v (km 57+600)	0,5 m	1	Terreno vegetale limoso-sabbioso di colore marrone
	2,9 m	2	Limi sabbiosi e argillosi di colore marrone, poco addensati/poco consistenti
	11,8 m	3	Alternanze di ghiaie in scarsa matrice sabbioso-limosa e sabbie con ghiaie limose debolmente argillose, di colore da avana chiaro a grigio e biancastro
	20,0 m	4	Argille limose di colore grigio, da consistenti a molto consistenti, con sporadica presenza di livelli sabbiosi

Tabella 5-73 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S8v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-73 mostra che i terreni del sondaggio S8v sono attribuibili ai depositi alluvionali terrazzati quaternari, poggianti sul substrato marino argilloso-limoso.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S9v (km 73+200)	0,5 m	1	Terreno vegetale limoso-sabbioso di colore bruno
	3,0 m	2	Limi sabbiosi e argillosi di colore da marrone-bruno a marrone chiaro, con presenza di livelli sabbiosi
	4,8 m	3	Limi argillosi di colore avana, consistenti, con livelli sabbiosi e rari clasti eterometrici sub-angolosi
	5,5 m	4	Limi sabbiosi e ghiaiosi di colore avana
	11,6 m	5	Limi con argilla sabbiosi, di colore avana, da mediamente consistenti a consistenti
	20,0 m	6	Limi argillosi di colore grigio, da mediamente consistenti a consistenti

Tabella 5-74 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S9v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella Tabella 5-74, i terreni attraversati dal sondaggio S9v intercettano i depositi limoso-argillosi del substrato geologico, alterati nella parte superficiale.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 74 di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------	-------------------------------------

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S10v (km 73+520)	1,0 m	1	Terreno di riporto ghiaioso-ciottoloso
	2,0 m	2	Limi argillosi di colore marrone, molto consistenti, con presenza di livelli sabbiosi
	8,3 m	3	Limi argillosi di colore avana, da mediamente consistenti a consistenti, con sottili livelli sabbiosi
	40,0 m	4	Limi argillosi di colore grigio, da consistenti a molto consistenti

Tabella 5-75 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S10v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-75 mostra che i terreni riscontrati nel sondaggio S10v sono attribuibili al substrato marino limoso-argilloso, coperti da terreni di riporto grossolani.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S11v (km 74+060)	1,0 m	1	Terreno vegetale limoso-sabbioso di colore marrone-bruno
	2,0 m	2	Sabbie limose avana-grigiastro, poco addensate, con presenza di concrezioni calcaree biancastre
	3,1 m	3	Ghiaie eterometriche poco addensate, in matrice sabbioso-limosa di colore avana-grigiastro
	3,8 m	4	Limi argillosi di colore avana, mediamente consistenti, con sottili livelli sabbiosi e concrezioni calcaree
	20,0 m	5	Limi con argilla debolmente sabbiosi, da consistenti a molto consistenti, di colore da grigio-avana a grigio

Tabella 5-76 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S11v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-76 mostra che i terreni riscontrati nel sondaggio S11v sono attribuibili a depositi alluvionali terrazzati quaternari, caratterizzati da granulometrie variabili, poggianti sul substrato geologico limoso-argilloso.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento:	Foglio		Rev.:			N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	75	di 223	00			RE-GEO-030

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S12v (km 83+550)	0,3 m	1	Terreno vegetale limoso con inclusi ghiaiosi
	1,5 m	2	Limi argillosi di colore marrone, da poco a mediamente consistenti, con sottili livelli sabbiosi e rari clasti
	6,8 m	3	Limi con argilla debolmente sabbiosi di colore avana e giallastro, poco consistenti e compressibili
	15,0 m	4	Limi con argilla debolmente sabbiosi, da mediamente consistenti a consistenti, di colore grigio

Tabella 5-77 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S12v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile nella Tabella 5-77 e in Allegato 2, i terreni attraversati dal sondaggio S12v, intercettano i depositi limoso-argillosi di coltre eluvio-colluviale, poggianti sul substrato geologico limoso-argilloso.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S13v (km 32+380)	0,6 m	1	Terreno vegetale limoso-argilloso di colore bruno
	2,8 m	2	Limi argillosi di colore avana, consistenti, con sottili livelli sabbiosi e concrezioni calcaree biancastre
	3,9 m	3	Ghiaie eterometriche sub-angolose, in abbondante matrice sabbioso-limosa di colore avana
	7,6 m	4	Limi con argilla di colore avana, da mediamente consistenti a consistenti, con sottili livelli sabbiosi
	15,0 m	5	Limi argillosi di colore grigio, da mediamente consistenti a consistenti

Tabella 5-78 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S13v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Dalla Tabella 5-78 e dall'Allegato 2, si evince che i terreni attraversati nel sondaggio S13v sono attribuibili a depositi alluvionali terrazzati del quaternario, poggianti sul substrato geologico limoso-argilloso.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 76 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	--------------------------------------	--------------------	--

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S14v (km 35+900)	0,7 m	1	Terreno vegetale limoso di colore bruno
	3,0 m	2	Limi argillosi di colore avana, consistenti, con sottili livelli sabbiosi, concrezioni calcaree biancastre e rari clasti eterometrici sub-angolosi
	4,0 m	3	Ghiaie eterometriche sub-angolose, in abbondante matrice sabbioso-limosa di colore avana
	11,0 m	4	Limi con argilla debolmente sabbiosi di colore avana, mediamente consistenti, con sottili livelli sabbiosi
	13,3 m	5	Ghiaie eterometriche sub-angolose, in matrice sabbioso-limosa di colore avana
	15,0 m	6	Limi argillosi di colore avana, da mediamente consistenti a consistenti, con sottili livelli sabbiosi

Tabella 5-79 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S14v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

La Tabella 5-79 mostrano che i terreni riscontrati nel sondaggio S14v sono riconducibili a depositi alluvionali quaternari, caratterizzati da granulometrie variabili.

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S15v (km 84+420)	1,4 m	1	Limi sabbiosi di colore bruno, con presenza sporadica di pietrisco e resti di radici
	9,2 m	2	Sabbie debolmente limose di colore beige-giallastro, molto addensate con presenza di concrezioni calcaree
	14,4 m	3	Alternanze tra limi argillosi marrone chiaro-grigiastro, molto consistenti, e sabbie debolmente limose beige-giallastro molto addensate
	20,0 m	4	Marne argillose di colore grigio, molto consistenti, con livelli sabbiosi di colore ocreo

Tabella 5-80 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S15v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

Come visibile in Tabella 5-80, i terreni attraversati dal sondaggio S15v intercettano depositi del substrato geologico, costituiti da litotipi sabbiosi fino a 9,2 m e limoso-argilloso-sabbiosi e marnoso-argillosi a profondità maggiori.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 77 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	---	--------------------	--

	Profondità dal p.c.	Orizzonte	Descrizione stratigrafica
Sondaggio S16v (km 84+910)	0,3 m	1	Terreno vegetale limoso-sabbioso di colore bruno
	1,6 m	2	Limi sabbiosi e argillosi di colore da marrone-bruno a marrone chiaro, poco consistenti
	3,4 m	3	Ghiaie eterometriche da sub-angolose a sub-arrotondate, in abbondante matrice sabbiosa di colore avana chiaro
	4,0 m	4	Limi sabbiosi e ghiaiosi di colore avana
	20,0 m	5	Limi con argilla sabbiosi di colore da avana a grigio, consistenti, a tratti marnosi

Tabella 5-81 – Orizzonti stratigrafici in corrispondenza del sondaggio S16v. Le attività sviluppate lungo la verticale investigata sono riportate nella Tabella 4-1.

I terreni riscontrati nel sondaggio S16v sono attribuibili a depositi alluvionali quaternari, a granulometria variabile, poggianti sul substrato marino limoso-argilloso, come visibile in Tabella 5-81.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE				
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE				
N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 78	di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030

5.2 Parametrizzazione Geotecnica dei Terreni

5.2.1 Prove penetrometriche dinamiche in foro (SPT)

Dall'elaborazione delle n°95 prove SPT eseguite nei fori dei sondaggi, sono stati desunti i parametri geotecnici dei terreni, sintetizzati nelle seguenti Tabelle. Le prove andate a rifiuto strumentale non sono state elaborate, come indicato nelle seguenti Tabelle. Per ulteriori informazioni si rimanda ai certificati in Annesso 2 al presente documento.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S1-SPT1</i> (5,00-5,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 110,46 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 1,20 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-82 – Parametri geotecnici prove SPT S1.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S2-SPT1</i> (4,00-4,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 114,71 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 1,25 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-83 – Parametri geotecnici prove SPT S2.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S3-SPT1</i> (5,00-5,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\phi' = 26,27 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 135,83 \text{ Kg/cm}^2$
<i>S3-SPT2</i> (12,00-12,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\phi' = 22,56 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 69,76 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-84 – Parametri geotecnici prove SPT S3.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S4-SPT1</i> (8,50-8,95 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\phi' = 32,53 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 193,29 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-85 – Parametri geotecnici prove SPT S4.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S5-SPT1</i> (3,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	
<i>S5-SPT2</i> (6,50 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	

Tabella 5-86 – Parametri geotecnici prove SPT S5.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 79 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	--------------------------------------	--------------------	--

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S6-SPT1</i> (2,50-2,95 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 41,08 gradi E_{ed} = 299,17 Kg/cm ²
<i>S6-SPT2</i> (5,00-5,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 34,53 gradi E_{ed} = 218,0 Kg/cm ²

Tabella 5-87 – Parametri geotecnici prove SPT S6.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S7-SPT1</i> (5,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	
<i>S7-SPT2</i> (12,00-12,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 35,95 gradi E_{ed} = 235,65 Kg/cm ²

Tabella 5-88 – Parametri geotecnici prove SPT S7.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S8-SPT1</i> (8,00-8,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 28,83 gradi E_{ed} = 147,41 Kg/cm ²

Tabella 5-89 – Parametri geotecnici prove SPT S8.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S9-SPT1</i> (5,00-5,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 127,46 Kg/cm ² C_u = 1,39 Kg/cm ²

Tabella 5-90 – Parametri geotecnici prove SPT S9.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S10-SPT1</i> (8,00-8,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 288,18 Kg/cm ² C_u = 3,14 Kg/cm ²

Tabella 5-91 – Parametri geotecnici prove SPT S10.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S11-SPT1</i> (18,50-18,95 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 279,03 Kg/cm ² C_u = 3,04 Kg/cm ²

Tabella 5-92 – Parametri geotecnici prove SPT S11.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 80 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S13-SPT1</i> (4,50-4,95 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 228,71 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 2,49 \text{ Kg/cm}^2$
<i>S13-SPT2</i> (10,50-10,95 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico Coesione non drenata	$\phi' = 23,26 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 132,65 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 1,45 \text{ Kg/cm}^2$
<i>S13-SPT3</i> (15,00-15,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 201,27 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 2,19 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-93 – Parametri geotecnici prova SPT S13.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali
<i>S15-SPT1</i> (5,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)

Tabella 5-94 – Parametri geotecnici prove SPT S15.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S16-SPT1</i> (12,00-12,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 283,6 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 3,09 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-95 – Parametri geotecnici prove SPT S16.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali
<i>S18-SPT1</i> (3,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)
<i>S18-SPT2</i> (7,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)
<i>S18-SPT3</i> (15,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)

Tabella 5-96 – Parametri geotecnici prove SPT S18.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S19-SPT1</i> (3,00-3,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 89,22 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 0,97 \text{ Kg/cm}^2$
<i>S19-SPT1</i> (6,00-6,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 97,72 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 1,07 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-97 – Parametri geotecnici prove SPT S19.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 81 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	----------------------------	--------------------	--

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S20-SPT1</i> (5,00-5,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico Coesione non drenata	ϕ' = 26,09 gradi E_{ed} = 97,72 Kg/cm ² C_u = 1,07 Kg/cm ²

Tabella 5-98 – Parametri geotecnici prove SPT S20.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S21-SPT1</i> (5,00-5,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 127,46 Kg/cm ² C_u = 1,39 Kg/cm ²

Tabella 5-99 – Parametri geotecnici prove SPT S21.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S22-SPT1</i> (7,00-7,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 187,54 Kg/cm ² C_u = 2,04 Kg/cm ²
<i>S22-SPT2</i> (10,00-10,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 283,6 Kg/cm ² C_u = 3,09 Kg/cm ²
<i>S22-SPT3</i> (15,00-15,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 356,79 Kg/cm ² C_u = 3,89 Kg/cm ²

Tabella 5-100 – Parametri geotecnici prove SPT S22.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S23-SPT1</i> (12,00-12,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 352,22 Kg/cm ² C_u = 3,84 Kg/cm ²

Tabella 5-101 – Parametri geotecnici prove SPT S23.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S24-SPT1</i> (7,00-7,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 228,71 Kg/cm ² C_u = 2,49 Kg/cm ²
<i>S24-SPT2</i> (15,00-15,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 361,37 Kg/cm ² C_u = 3,94 Kg/cm ²

Tabella 5-102 – Parametri geotecnici prove SPT S24.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S27-SPT1</i> (5,00-5,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 39,37 gradi E_{ed} = 278,00 Kg/cm ²
<i>S27-SPT2</i> (12,00-12,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 34,24 gradi E_{ed} = 214,47 Kg/cm ²

Tabella 5-103 – Parametri geotecnici prove SPT S27.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 82 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	-------------------------------	--------------------	--

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S28-SPT1 (8,00-8,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 33,39 gradi E_{ed} = 203,88 Kg/cm ²

Tabella 5-104 – Parametri geotecnici prove SPT S28.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S29-SPT1 (2,50 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	
S29-SPT2 (5,00-5,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 27,98 gradi E_{ed} = 136,82 Kg/cm ²

Tabella 5-105 – Parametri geotecnici prove SPT S29.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S31-SPT1 (3,00-3,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 67,98 Kg/cm ² C_u = 0,74 Kg/cm ²
S31-SPT2 (6,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	

Tabella 5-106 – Parametri geotecnici prove SPT S31.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S32-SPT1 (5,00-5,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 76,47 Kg/cm ² C_u = 0,83 Kg/cm ²

Tabella 5-107 – Parametri geotecnici prove SPT S32.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S33-SPT1 (3,00-3,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 118,96 Kg/cm ² C_u = 1,30 Kg/cm ²
S33-SPT2 (6,00-6,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 101,96 Kg/cm ² C_u = 1,11 Kg/cm ²

Tabella 5-108 – Parametri geotecnici prove SPT S33.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S34-SPT1 (2,50 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	
S34-SPT2 (5,50-5,95 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 114,71 Kg/cm ² C_u = 1,25 Kg/cm ²

Tabella 5-109 – Parametri geotecnici prove SPT S34.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 83 di 223	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-GEO-030
		00				

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali
S35-SPT1 (3,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)
S35-SPT2 (6,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)

Tabella 5-110 – Parametri geotecnici prove SPT S35.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S36-SPT1 (5,50-5,95 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E _{ed} = 50,98 Kg/cm ² Cu = 0,56 Kg/cm ²
S36-SPT2 (12,50 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	

Tabella 5-111 – Parametri geotecnici prove SPT S36.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S40-SPT1 (5,00-5,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E _{ed} = 127,46 Kg/cm ² Cu = 1,39 Kg/cm ²

Tabella 5-112 – Parametri geotecnici prove SPT S40.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S43-SPT1 (2,00-2,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	φ' = 37,2 gradi E _{ed} = 251,07 Kg/cm ²

Tabella 5-113 – Parametri geotecnici prove SPT S43.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S44-SPT1 (5,50-5,95 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E _{ed} = 148,70 Kg/cm ² Cu = 1,62 Kg/cm ²
S44-SPT2 (9,00-9,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E _{ed} = 174,19 Kg/cm ² Cu = 1,90 Kg/cm ²

Tabella 5-114 – Parametri geotecnici prove SPT S44.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S45-SPT1 (5,00-5,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E _{ed} = 157,19 Kg/cm ² Cu = 1,71 Kg/cm ²

Tabella 5-115 – Parametri geotecnici prove SPT S45.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 84 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------	-------------	-------------------------------------

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S48-SPT1</i> (4,00-4,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 44,21 gradi E_{ed} = 415,96 Kg/cm ²
<i>S48-SPT2</i> (8,50-8,95 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 43,07 gradi E_{ed} = 398,18 Kg/cm ²

Tabella 5-116 – Parametri geotecnici prove SPT S48.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S49-SPT1</i> (2,50-2,95 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 35,1 gradi E_{ed} = 225,06 Kg/cm ²

Tabella 5-117 – Parametri geotecnici prove SPT S49.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S50-SPT1</i> (3,00-3,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 29,26 gradi E_{ed} = 182,55 Kg/cm ²
<i>S50-SPT2</i> (7,50-7,95 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico Coesione non drenata	ϕ' = 35,35 gradi E_{ed} = 246,41 Kg/cm ² C_u = 2,69 Kg/cm ²

Tabella 5-118 – Parametri geotecnici prove SPT S50.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali
<i>S52-SPT1</i> (6,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)

Tabella 5-119 – Parametri geotecnici prove SPT S52.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S53-SPT1</i> (11,20-11,65 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 25,98 gradi E_{ed} = 112,12 Kg/cm ²

Tabella 5-120 – Parametri geotecnici prove SPT S53.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S55-SPT1</i> (5,00-5,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 101,96 Kg/cm ² C_u = 1,11 Kg/cm ²

Tabella 5-121 – Parametri geotecnici prove SPT S55.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 85 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S56-SPT1 (2,50 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	
S56-SPT2 (5,00-5,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 35,38 gradi E_{ed} = 278,12 Kg/cm ²

Tabella 5-122 – Parametri geotecnici prove SPT S56.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S57-SPT1 (5,00-5,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 165,69 Kg/cm ² C_u = 1,81 Kg/cm ²

Tabella 5-123 – Parametri geotecnici prove SPT S57.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S58-SPT1 (5,00-5,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 135,95 Kg/cm ² C_u = 1,48 Kg/cm ²

Tabella 5-124 – Parametri geotecnici prove SPT S58.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S59-SPT1 (5,00-5,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 131,70 Kg/cm ² C_u = 1,44 Kg/cm ²

Tabella 5-125 – Parametri geotecnici prove SPT S59.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S60-SPT1 (5,00-5,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 140,20 Kg/cm ² C_u = 1,53 Kg/cm ²

Tabella 5-126 – Parametri geotecnici prove SPT S60.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S1a-SPT1 (3,00-3,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 38,23 gradi E_{ed} = 263,88 Kg/cm ²
S1a-SPT2 (6,00-6,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	E_{ed} = 77,76 Kg/cm ² C_u = 0,85 Kg/cm ²

Tabella 5-127 – Parametri geotecnici prove SPT S1a.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 86 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	----------------------------------	--------------------	--

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S2a-SPT1</i> (20,00-20,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 365,94 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 3,99 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-128 – Parametri geotecnici prove SPT S2a.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S3a-SPT1</i> (14,00-14,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 324,77 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 3,54 \text{ Kg/cm}^2$
<i>S3a-SPT2</i> (17,00-17,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 375,09 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 4,09 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-129 – Parametri geotecnici prove SPT S3a.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S4a-SPT1</i> (20,00-20,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 343,07 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 3,74 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-130 – Parametri geotecnici prove SPT S4a.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S8a-SPT1</i> (3,00-3,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 59,48 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 0,65 \text{ Kg/cm}^2$
<i>S8a-SPT2</i> (8,00-8,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 97,72 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 1,07 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-131 – Parametri geotecnici prove SPT S8a.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S9a-SPT1</i> (3,50-3,95 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\phi' = 39,58 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 343,62 \text{ Kg/cm}^2$
<i>S9a-SPT2</i> (6,50 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	

Tabella 5-132 – Parametri geotecnici prove SPT S9a.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S3v-SPT1</i> (5,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	
<i>S3v-SPT2</i> (10,00-10,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\phi' = 44,78 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 345,06 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-133 – Parametri geotecnici prove SPT S3v.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 87 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	--------------------------------------	--------------------	--

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S4v-SPT1 (15,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	
S4v-SPT2 (20,00-20,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 40,51 gradi E_{ed} = 292,12 Kg/cm ²

Tabella 5-134 – Parametri geotecnici prove SPT S4v.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S5v-SPT1 (5,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	
S5v-SPT2 (10,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	

Tabella 5-135 – Parametri geotecnici prove SPT S5v.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S6v-SPT1 (10,00-10,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico Coesione non drenata	ϕ' = 38,23 gradi E_{ed} = 263,88 Kg/cm ² C_u = 1,60 Kg/cm ²

Tabella 5-136 – Parametri geotecnici prova SPT S6v.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S7v-SPT1 (10,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	

Tabella 5-137 – Parametri geotecnici prove SPT S7v.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S9v-SPT1 (5,00-5,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	ϕ' = 34,53 gradi E_{ed} = 218,00 Kg/cm ²

Tabella 5-138 – Parametri geotecnici prove SPT S9v.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
S10v-SPT1 (25,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	
S10v-SPT2 (30,00 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	

Tabella 5-139 – Parametri geotecnici prove SPT S10v.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 88 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	--------------------------------------	--------------------	--

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S11v-SPT1</i> (10,00-10,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 279,03 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 1,52 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-140 – Parametri geotecnici prove SPT S11v.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S12v-SPT1</i> (8,00-8,45 m)	Modulo Edometrico Coesione non drenata	$E_{ed} = 289,13 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 2,87 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-141 – Parametri geotecnici prove SPT S12v.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S13v-SPT1</i> (3,00-3,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\phi' = 27,69 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 133,29 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-142 – Parametri geotecnici prove SPT S13v.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S14v-SPT1</i> (3,00-3,45 m)	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\phi' = 31,96 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 186,23 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-143 – Parametri geotecnici prove SPT S14v.

Id. Sondaggio e prove SPT	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>S15v-SPT1</i> (3,0 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	
<i>S15v-SPT2</i> (6,3 m)	Rifiuto strumentale (parametri non definibili)	

Tabella 5-144 – Parametri geotecnici prove SPT S15v.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 89 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

5.2.2 Prove penetrometriche statiche con piezocono (CPTU)

Dall'elaborazione delle n°32 prove penetrometriche statiche CPTU (di cui una proseguita a DPSH) sono stati desunti i parametri geotecnici sintetizzati nelle seguenti Tabelle (peso di volume naturale, peso di volume saturo, angolo di attrito interno, modulo edometrico, coesione non drenata). Per ulteriori informazioni si rimanda ai certificati in Annesso 3 al presente documento.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU 1</i> (km 12+220)	0,67	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 18,44$ KN/m ³ $C_u = 23,67$ KPa $E_{ed} = 3,53$ MPa
	5,40	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 19,27$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,06$ KN/m ³ $\phi' = 23,38$ gradi $C_u = 64,33$ KPa $E_{ed} = 4,19$ MPa
	11,29	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,35$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,13$ KN/m ³ $\phi' = 24,05$ gradi $C_u = 225,33$ KPa $E_{ed} = 10,14$ MPa
	14,87	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,17$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,95$ KN/m ³ $\phi' = 24,19$ gradi $C_u = 370,33$ KPa $E_{ed} = 16,67$ MPa

Tabella 5-145 – Parametri geotecnici prove CPTU1.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------	-------------------------------------

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU 2 (km 13+430)	0,28	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 18,38$ KN/m ³ Cu = 22,67 KPa E _{ed} = 3,43 MPa
	3,87	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 18,73$ KN/m ³ $\gamma_s = 19,52$ KN/m ³ $\phi' = 23,50$ gradi Cu = 46,33 KPa E _{ed} = 4,74 MPa
	4,49	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,71$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,49$ KN/m ³ $\phi' = 25,10$ gradi Cu = 152,0 KPa E _{ed} = 6,84 MPa
	4,56 Rifiuto strumentale	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 23,10$ KN/m ³ $\gamma_s = 23,89$ KN/m ³ $\phi' = 34,54$ gradi Cu = 641,33 KPa E _{ed} = 28,86 MPa

Tabella 5-146 – Parametri geotecnici prove CPTU2.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU 3 (km 14+470)	1,38	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 18,79$ KN/m ³ Cu = 29,33 KPa E _{ed} = 4,04 MPa
	4,16	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,02$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,81$ KN/m ³ $\phi' = 24,96$ gradi Cu = 100,33 KPa E _{ed} = 6,02 MPa
	14,56	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,29$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,08$ KN/m ³ $\phi' = 23,65$ gradi Cu = 219,00 KPa E _{ed} = 9,85 MPa
	14,95	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,59$ KN/m ³ $\gamma_s = 23,37$ KN/m ³ $\phi' = 24,61$ gradi Cu = 476,00 KPa E _{ed} = 21,42 MPa

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 91 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------	-------------	-------------------------------------

Tabella 5-147 – Parametri geotecnici prove CPTU3.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU4 (km 16+200)	0,59	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 17,49$ KN/m ³ $\gamma_s = 18,27$ KN/m ³ $\phi' = 27,77$ gradi $C_u = 21,33$ KPa $E_{ed} = 3,29$ MPa
	0,81	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,68$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,47$ KN/m ³ $\phi' = 38,54$ gradi $C_u = 147,33$ KPa $E_{ed} = 6,63$ MPa
	1,22 Rifiuto strumentale	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 19,47$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,25$ KN/m ³ $\phi' = 28,17$ gradi $C_u = 71,00$ KPa $E_{ed} = 4,26$ MPa

Tabella 5-148 – Parametri geotecnici prove CPTU4.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU5 (km 16+950)	6,08	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 19,64$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,43$ KN/m ³ $\phi' = 23,18$ gradi $C_u = 60,67$ KPa $E_{ed} = 4,41$ MPa
	6,26 Rifiuto strumentale	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,40$ KN/m ³ $\gamma_s = 23,19$ KN/m ³ $\phi' = 26,52$ gradi $C_u = 317,33$ KPa $E_{ed} = 14,28$ MPa

Tabella 5-149 – Parametri geotecnici prove CPTU5.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
	92	00	

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTUS14</i> (km 17+000)	5,60	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,05$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,84$ KN/m ³ $\phi' = 24,00$ gradi $C_u = 77,00$ KPa $E_{ed} = 4,62$ MPa
	5,88 <i>Rifiuto strumentale</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,58$ KN/m ³ $\gamma_s = 23,36$ KN/m ³ $\phi' = 27,48$ gradi $C_u = 351,33$ KPa $E_{ed} = 15,81$ MPa

Tabella 5-150 – Parametri geotecnici prove CPTUS14.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU6</i> (km 17+470)	0,35	Parametri non definibili	
	4,18	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,23$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,02$ KN/m ³ $\phi' = 29,96$ gradi $C_u = 206,67$ KPa $E_{ed} = 9,30$ MPa
	4,22 <i>Rifiuto strumentale</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 23,36$ KN/m ³ $\gamma_s = 24,14$ KN/m ³ $\phi' = 36,21$ gradi $C_u = 747,00$ KPa $E_{ed} = 33,62$ MPa

Tabella 5-151 – Parametri geotecnici prove CPTU6.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 93 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU7</i> (km 18+130)	1,80	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 19,65$ KN/m ³ $C_u = 49,33$ KPa $E_{ed} = 4,74$ MPa
	10,50	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,75$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,54$ KN/m ³ $\phi' = 23,80$ gradi $C_u = 157,33$ KPa $E_{ed} = 7,08$ MPa
	12,89 <i>Rifiuto per disancoraggio</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 23,19$ KN/m ³ $\gamma_s = 23,98$ KN/m ³ $\phi' = 26,99$ gradi $C_u = 682,67$ KPa $E_{ed} = 30,72$ MPa

Tabella 5-152 – Parametri geotecnici prove CPTU7.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTUS17</i> (km 17+950)	1,55	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 19,20$ KN/m ³ $C_u = 45,00$ KPa $E_{ed} = 4,73$ MPa
	4,77	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,27$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,05$ KN/m ³ $\phi' = 25,72$ gradi $C_u = 139,00$ KPa $E_{ed} = 8,34$ MPa
	6,45 <i>Rifiuto strumentale</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,04$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,83$ KN/m ³ $\phi' = 28,39$ gradi $C_u = 406,00$ KPa $E_{ed} = 18,27$ MPa

Tabella 5-153 – Parametri geotecnici prove CPTUS17.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 94 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------	-------------	-------------------------------------

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU8 (km 24+890)	4,26	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 20,80$ KN/m ³ Cu = 147,41 KPa E _{ed} = 5,98 MPa
	7,51 Rifiuto strumentale	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,77$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,56$ KN/m ³ $\phi' = 26,24$ gradi Cu = 426,65 KPa E _{ed} = 12,98 MPa

Tabella 5-154 – Parametri geotecnici prove CPTU8.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU9 (km 25+080)	5,14	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 20,81$ KN/m ³ Cu = 147,99 KPa E _{ed} = 6,02 MPa
	14,98	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,26$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,04$ KN/m ³ $\phi' = 23,43$ gradi Cu = 312,61 KPa E _{ed} = 9,68 MPa

Tabella 5-155 – Parametri geotecnici prove CPTU9.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU10 (km 26+070)	6,30	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 20,99$ KN/m ³ Cu = 112,33 KPa E _{ed} = 6,74 MPa
	8,90	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,77$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,56$ KN/m ³ $\phi' = 25,15$ gradi Cu = 290,00 KPa E _{ed} = 13,05 MPa
	9,18 Rifiuto strumentale	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 23,45$ KN/m ³ $\gamma_s = 24,24$ KN/m ³ $\phi' = 29,89$ gradi Cu = 796,33 KPa E _{ed} = 35,84 MPa

Tabella 5-156 – Parametri geotecnici prove CPTU10.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-GEO-030
		95	00			

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU11 (km 26+770)	0,54	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 18,52$ KN/m ³ Cu = 24,67 KPa E _{ed} = 3,63 MPa
	7,09	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 19,61$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,39$ KN/m ³ $\phi' = 23,33$ gradi Cu = 79,00 KPa E _{ed} = 4,74 MPa
	10,39 Rifiuto strumentale	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,79$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,57$ KN/m ³ $\phi' = 24,75$ gradi Cu = 292,67 KPa E _{ed} = 13,17 MPa

Tabella 5-157 – Parametri geotecnici prove CPTU11.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU12 (km 28+080)	6,40	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 17,87$ KN/m ³ $\gamma_s = 18,66$ KN/m ³ $\phi' = 22,01$ gradi Cu = 28,67 KPa E _{ed} = 3,98 MPa
	12,66	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,24$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,03$ KN/m ³ $\phi' = 23,54$ gradi Cu = 212,67 KPa E _{ed} = 9,57 MPa
	13,23 Rifiuto per disancoraggio	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,36$ KN/m ³ $\gamma_s = 23,15$ KN/m ³ $\phi' = 24,54$ gradi Cu = 415,67 KPa E _{ed} = 18,71 MPa

Tabella 5-158 – Parametri geotecnici prove CPTU12.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 96 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	--------------------------------------	--------------------	--

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU14 (km 40+300)	2,93	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 20,25$ KN/m ³ $C_u = 105,58$ KPa $E_{ed} = 4,28$ MPa
	7,19	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,26$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,04$ KN/m ³ $\phi' = 23,57$ gradi $C_u = 170,51$ KPa $E_{ed} = 7,02$ MPa
	12,75 <i>Rifiuto per disancoraggio</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,24$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,03$ KN/m ³ $\phi' = 23,36$ gradi $C_u = 309,40$ KPa $E_{ed} = 9,59$ MPa

Tabella 5-159 – Parametri geotecnici prove CPTU14.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU 15 (km 42+660)	2,25	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 18,95$ KN/m ³ $C_u = 32,67$ KPa $E_{ed} = 4,27$ MPa
	12,46	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,64$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,42$ KN/m ³ $\phi' = 23,23$ gradi $C_u = 148,00$ KPa $E_{ed} = 6,66$ MPa
	13,06 <i>Rifiuto per disancoraggio</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,64$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,42$ KN/m ³ $\phi' = 23,34$ gradi $C_u = 271,33$ KPa $E_{ed} = 12,21$ MPa

Tabella 5-160 – Parametri geotecnici prove CPTU15.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 97 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------------	-------------	-------------------------------------

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU17 (km 48+450)	1,25	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 19,35$ KN/m ³ $C_u = 41,00$ KPa $E_{ed} = 4,65$ MPa
	4,35	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,11$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,89$ KN/m ³ $\phi' = 25,10$ gradi $C_u = 155,27$ KPa $E_{ed} = 6,32$ MPa
	8,99	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,02$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,80$ KN/m ³ $\phi' = 24,03$ gradi $C_u = 184,67$ KPa $E_{ed} = 8,31$ MPa
	11,23 <i>Rifiuto per disancoraggio</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,79$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,57$ KN/m ³ $\phi' = 24,14$ gradi $C_u = 294,00$ KPa $E_{ed} = 13,23$ MPa

Tabella 5-161 – Parametri geotecnici prove CPTU17.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU18 (km 48+870)	2,41	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 19,67$ KN/m ³ $C_u = 50,00$ KPa $E_{ed} = 4,74$ MPa
	3,00	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,05$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,83$ KN/m ³ $\phi' = 28,23$ gradi $C_u = 185,00$ KPa $E_{ed} = 8,32$ MPa
	5,90	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,10$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,88$ KN/m ³ $\phi' = 23,64$ gradi $C_u = 106,00$ KPa $E_{ed} = 6,36$ MPa
	9,48 <i>Rifiuto per disancoraggio</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,54$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,32$ KN/m ³ $\phi' = 24,55$ gradi $C_u = 252,00$ KPa $E_{ed} = 11,34$ MPa

Tabella 5-162 – Parametri geotecnici prove CPTU18.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 98 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------	-------------	-------------------------------------

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU24 (km 73+520)	4,51	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 21,54$ KN/m ³ $C_u = 154,67$ KPa $E_{ed} = 9,28$ MPa
	9,89	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,86$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,65$ KN/m ³ $\phi' = 25,35$ gradi $C_u = 306,00$ KPa $E_{ed} = 13,77$ MPa
	14,87	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,38$ KN/m ³ $\gamma_s = 23,17$ KN/m ³ $\phi' = 24,48$ gradi $C_u = 421,00$ KPa $E_{ed} = 18,95$ MPa

Tabella 5-163 – Parametri geotecnici prove CPTU24.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU26 (km 85+830)	0,94	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 19,24$ KN/m ³ $C_u = 38,33$ KPa $E_{ed} = 4,56$ MPa
	4,97	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,16$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,94$ KN/m ³ $\phi' = 27,78$ gradi $C_u = 198,00$ KPa $E_{ed} = 8,91$ MPa
	12,69	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,89$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,67$ KN/m ³ $\phi' = 24,65$ gradi $C_u = 312,00$ KPa $E_{ed} = 14,04$ MPa
	14,84	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,52$ KN/m ³ $\gamma_s = 23,31$ KN/m ³ $\phi' = 24,43$ gradi $C_u = 459,33$ KPa $E_{ed} = 20,67$ MPa

Tabella 5-164 – Parametri geotecnici prove CPTU26.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 99 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	---------------------	-------------	-------------------------------------

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU1A</i> (km 1+640 All.to comune di Guglionesi)	4,34	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 19,15$ KN/m ³ $C_u = 53,95$ KPa $E_{ed} = 4,52$ MPa
	10,09	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,76$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,55$ KN/m ³ $\phi' = 23,53$ gradi $C_u = 231,06$ KPa $E_{ed} = 7,14$ MPa
	12,73 <i>Rifiuto per disancoraggio</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,02$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,80$ KN/m ³ $\phi' = 24,35$ gradi $C_u = 494,92$ KPa $E_{ed} = 15,18$ MPa

Tabella 5-165 – Parametri geotecnici prove CPTU1A.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU2A</i> (km 0+840 All.to comune di Ururi)	1,94	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 20,93$ KN/m ³ $C_u = 106,67$ KPa $E_{ed} = 6,40$ MPa
	3,61	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,72$ KN/m ³ $\gamma_s = 23,51$ KN/m ³ $\phi' = 36,90$ gradi $C_u = 509,00$ KPa $E_{ed} = 22,91$ MPa
	10,81	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,05$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,83$ KN/m ³ $\phi' = 23,81$ gradi $C_u = 188,00$ KPa $E_{ed} = 8,46$ MPa
	14,69 <i>Rifiuto per disancoraggio</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,99$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,78$ KN/m ³ $\phi' = 23,80$ gradi $C_u = 334,33$ KPa $E_{ed} = 15,05$ MPa

Tabella 5-166 – Parametri geotecnici prove CPTU2A.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 100 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	---------------------------------------	--------------------	--

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU 3A</i> (km 2+520 All.to comune di Ururi)	2,00	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 18,92$ KN/m ³ $C_u = 47,04$ KPa $E_{ed} = 4,23$ MPa
	7,34	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 20,35$ KN/m ³ $C_u = 111,95$ KPa $E_{ed} = 4,66$ MPa
	10,89 <i>Rifiuto per disancoraggio</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,56$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,34$ KN/m ³ $\phi' = 22,78$ gradi $C_u = 204,00$ KPa $E_{ed} = 8,52$ MPa

Tabella 5-167 – Parametri geotecnici prove CPTU3A.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU1i</i> (km 31+250)	2,40	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 20,49$ KN/m ³ $C_u = 82,00$ KPa $E_{ed} = 4,92$ MPa
	8,00	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,06$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,84$ KN/m ³ $\phi' = 24,84$ gradi $C_u = 188,00$ KPa $E_{ed} = 8,46$ MPa
	12,80 <i>Rifiuto per disancoraggio</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,75$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,53$ KN/m ³ $\phi' = 23,93$ gradi $C_u = 287,33$ KPa $E_{ed} = 12,93$ MPa

Tabella 5-168 – Parametri geotecnici prove CPTU1i.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 101 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------	-------------	-------------------------------------

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU2i (km 31+930)	1,10	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 20,79$ KN/m ³ Cu = 98,00 KPa E _{ed} = 5,88 MPa
	7,80	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,72$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,50$ KN/m ³ $\phi' = 27,16$ gradi Cu = 278,67 KPa E _{ed} = 12,54 MPa
	8,55 Rifiuto per disancoraggio	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,38$ KN/m ³ $\gamma_s = 23,16$ KN/m ³ $\phi' = 26,08$ gradi Cu = 417,33 KPa E _{ed} = 18,78 MPa

Tabella 5-169 – Parametri geotecnici prove CPTU2i.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU3i (km 37+940)	1,20	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 21,89$ KN/m ³ Cu = 190,67 KPa E _{ed} = 11,44 MPa
	8,82	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,20$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,98$ KN/m ³ $\phi' = 23,43$ gradi Cu = 113,00 KPa E _{ed} = 6,78 MPa
	13,65 Rifiuto per disancoraggio	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,40$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,18$ KN/m ³ $\phi' = 23,28$ gradi Cu = 234,33 KPa E _{ed} = 10,55 MPa

Tabella 5-170 – Parametri geotecnici prove CPTU3i.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
CPTU22 (km 59+000)	1,00	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\phi' = 36,41$ gradi E _{ed} = 9,60 MPa
	1,63 Rifiuto strumentale	Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\phi' = 40,03$ gradi E _{ed} = 55,86 MPa

Tabella 5-171 – Parametri geotecnici prove CPTU22.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------------	-------------------------------------

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU5i</i> (km 70+225)	1,00	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 21,30$ KN/m ³ $C_u = 133,00$ KPa $E_{ed} = 7,98$ MPa
	5,60	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 19,89$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,67$ KN/m ³ $\phi' = 24,04$ gradi $C_u = 93,00$ KPa $E_{ed} = 5,58$ MPa
	9,54	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,31$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,10$ KN/m ³ $\phi' = 24,16$ gradi $C_u = 220,33$ KPa $E_{ed} = 9,91$ MPa
	9,63 <i>Rifiuto strumentale</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,63$ KN/m ³ $\gamma_s = 23,41$ KN/m ³ $\phi' = 26,27$ gradi $C_u = 484,67$ KPa $E_{ed} = 21,81$ MPa

Tabella 5-172 – Parametri geotecnici prove CPTU5i.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU6i</i> (km 72+455)	0,70	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 20,93$ KN/m ³ $C_u = 106,33$ KPa $E_{ed} = 6,38$ MPa
	2,90	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,17$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,96$ KN/m ³ $\phi' = 31,32$ gradi $C_u = 199,00$ KPa $E_{ed} = 8,96$ MPa
	4,50	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,65$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,44$ KN/m ³ $\phi' = 25,09$ gradi $C_u = 216,65$ KPa $E_{ed} = 8,82$ MPa
	10,80 <i>Rifiuto per disancoraggio</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,82$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,61$ KN/m ³ $\phi' = 25,00$ gradi $C_u = 298,67$ KPa $E_{ed} = 13,44$ MPa

Tabella 5-173 – Parametri geotecnici prove CPTU6i.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 103 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	---------------------------------------	--------------------	--

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU7i</i> (km 76+910)	1,20	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 21,63$ KN/m ³ $C_u = 162,33$ KPa $E_{ed} = 9,74$ MPa
	4,30	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 19,94$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,73$ KN/m ³ $\phi' = 24,66$ gradi $C_u = 95,67$ KPa $E_{ed} = 5,74$ MPa
	10,20	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,65$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,44$ KN/m ³ $\phi' = 24,90$ gradi $C_u = 270,00$ KPa $E_{ed} = 12,15$ MPa
	11,67 <i>Rifiuto per disancoraggio</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 22,04$ KN/m ³ $\gamma_s = 22,83$ KN/m ³ $\phi' = 24,28$ gradi $C_u = 343,33$ KPa $E_{ed} = 15,45$ MPa

Tabella 5-174 – Parametri geotecnici prove CPTU7i.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU8i</i> (km 0+300)	3,00	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 19,84$ KN/m ³ $C_u = 55,67$ KPa $E_{ed} = 4,62$ MPa
	3,03 <i>Rifiuto strumentale</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 23,38$ KN/m ³ $\gamma_s = 24,17$ KN/m ³ $\phi' = 40,62$ gradi $C_u = 758,00$ KPa $E_{ed} = 34,11$ MPa

Tabella 5-175 – Parametri geotecnici prove CPTU8i.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26'') DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 104 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	---------------------------------------	--------------------	--

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>CPTU9i</i> (km 1+598)	0,60	Peso di volume saturo Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 17,93$ KN/m ³ $C_u = 17,33$ KPa $E_{ed} = 2,82$ MPa
	2,80	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 19,25$ KN/m ³ $\gamma_s = 20,03$ KN/m ³ $\phi' = 25,00$ gradi $C_u = 62,67$ KPa $E_{ed} = 4,30$ MPa
	6,90	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 20,28$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,07$ KN/m ³ $\phi' = 23,74$ gradi $C_u = 118,33$ KPa $E_{ed} = 7,10$ MPa
	10,05 <i>Rifiuto strumentale</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 21,00$ KN/m ³ $\gamma_s = 21,78$ KN/m ³ $\phi' = 23,43$ gradi $C_u = 183,33$ KPa $E_{ed} = 8,25$ MPa

Tabella 5-176 – Parametri geotecnici prove CPTU9i.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------	-------------------------------------

5.2.3 Prove penetrometriche dinamiche super-pesanti (DPSH)

Dall'elaborazione delle n°8 prove penetrometriche dinamiche DPSH (di cui iniziata a CPTU) sono stati desunti i parametri geotecnici sintetizzati nelle seguenti Tabelle (peso di volume naturale, peso di volume saturo, angolo di attrito interno, modulo edometrico, coesione non drenata). Per ulteriori informazioni si rimanda ai certificati visibili nell'Annesso 4 al presente documento.

<i>Id. prova penetrometrica</i>	<i>Profondità Strato (m dal p.c.)</i>	<i>Parametri geotecnici medi nominali</i>	
DPSH4 (km 16+200)	1,00	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 1,63 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 22,04 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 63,31 \text{ Kg/cm}^2$
	2,40 <i>Rifiuto strumentale</i>	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 2,19 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 30,85 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 172,41 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-177 – Parametri geotecnici prove DPSH4.

<i>Id. prova penetrometrica</i>	<i>Profondità Strato (m dal p.c.)</i>	<i>Parametri geotecnici medi nominali</i>	
DPSH13 (km 30+000)	1,00	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 1,70 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 22,64 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 70,67 \text{ Kg/cm}^2$
	5,00	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 1,56 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 21,55 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 57,22 \text{ Kg/cm}^2$
	9,80	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 1,77 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 23,23 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 77,97 \text{ Kg/cm}^2$
	13,20	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 2,13 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 28,36 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 141,58 \text{ Kg/cm}^2$
	15,20	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 2,05 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 26,55 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 119,17 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-178 – Parametri geotecnici prove DPSH13.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 106 di 223	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-GEO-030
		00				

<i>Id. prova penetrometrica</i>	<i>Profondità Strato (m dal p.c.)</i>	<i>Parametri geotecnici medi nominali</i>	
<i>DPSH S30 (km 30+030)</i>	<i>0,80</i>	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 1,95 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 25,11 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 101,26 \text{ Kg/cm}^2$
	<i>1,80 Rifiuto strumentale</i>	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 2,23 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 33,61 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 206,68 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-179 – Parametri geotecnici prove DPSH S30.

<i>Id. prova penetrometrica</i>	<i>Profondità Strato (m dal p.c.)</i>	<i>Parametri geotecnici medi nominali</i>	
<i>DPSH19 (km 52+600)</i>	<i>1,20</i>	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 1,74 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 22,91 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 74,00 \text{ Kg/cm}^2$
	<i>2,20</i>	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 1,99 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 25,72 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 108,84 \text{ Kg/cm}^2$
	<i>4,60</i>	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 1,74 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 22,94 \text{ gradi}$ $E_{ed} = 74,46 \text{ Kg/cm}^2$
	<i>8,20</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 1,59 \text{ t/m}^3$ $\gamma_s = 1,99 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 25,57 \text{ gradi}$ $C_u = 1,20 \text{ Kg/cm}^2$ $E_{ed} = 107,01 \text{ Kg/cm}^2$
	<i>12,40</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 1,73 \text{ t/m}^3$ $\gamma_s = 2,08 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 30,84 \text{ gradi}$ $C_u = 1,90 \text{ Kg/cm}^2$ $E_{ed} = 172,31 \text{ Kg/cm}^2$
	<i>15,20</i>	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 1,87 \text{ t/m}^3$ $\gamma_s = 2,16 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 35,74 \text{ gradi}$ $C_u = 2,75 \text{ Kg/cm}^2$ $E_{ed} = 233,02 \text{ Kg/cm}^2$

Tabella 5-180 – Parametri geotecnici prove DPSH19.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 107 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
DPSH21 (km 56+040)	0,80	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 1,95$ t/m ³ $\phi' = 25,11$ gradi $E_{ed} = 101,26$ Kg/cm ²
	5,00	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 1,66$ t/m ³ $\phi' = 22,31$ gradi $E_{ed} = 66,64$ Kg/cm ²
	5,80	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 2,23$ t/m ³ $\phi' = 34,04$ gradi $E_{ed} = 211,96$ Kg/cm ²

Tabella 5-181 – Parametri geotecnici prove DPSH21.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
DPSH23 (km 59+550)	0,60	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 2,23$ t/m ³ $\phi' = 34,04$ gradi $E_{ed} = 211,96$ Kg/cm ²
	3,20	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 1,87$ t/m ³ $\phi' = 24,22$ gradi $E_{ed} = 90,29$ Kg/cm ²
	4,60 Rifiuto strumentale	Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 2,05$ t/m ³ $\phi' = 29,95$ gradi $C_u = 1,74$ Kg/cm ² $E_{ed} = 159,85$ Kg/cm ²

Tabella 5-182 – Parametri geotecnici prove DPSH23.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 108 di 223	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-GEO-030
		00				

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>DPSH16</i> (km 45+020)	6,40	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 1,58$ t/m ³ $\gamma_s = 1,88$ t/m ³ $\phi' = 21,73$ gradi $C_u = 0,30$ Kg/cm ² $E_{ed} = 27,76$ Kg/cm ²
	9,00	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 1,87$ t/m ³ $\gamma_s = 1,93$ t/m ³ $\phi' = 24,22$ gradi $C_u = 0,74$ Kg/cm ² $E_{ed} = 67,77$ Kg/cm ²
	10,20	Peso di volume naturale Angolo di attrito interno Modulo Edometrico	$\gamma = 2,10$ t/m ³ $\phi' = 27,66$ gradi $E_{ed} = 132,87$ Kg/cm ²

Tabella 5-183 – Parametri geotecnici prove *DPSH16*.

Id. prova penetrometrica	Profondità Strato (m dal p.c.)	Parametri geotecnici medi nominali	
<i>DPSH 4i</i> (km 46+170)	3,40	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 1,64$ t/m ³ $\gamma_s = 1,88$ t/m ³ $\phi' = 22,13$ gradi $C_u = 0,37$ Kg/cm ² $E_{ed} = 34,14$ Kg/cm ²
	6,60	Peso di volume naturale Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma = 1,81$ t/m ³ $\gamma_s = 1,93$ t/m ³ $\phi' = 23,57$ gradi $C_u = 0,62$ Kg/cm ² $E_{ed} = 57,26$ Kg/cm ²
	10,20	Peso di volume saturo Angolo di attrito interno Coesione non drenata Modulo Edometrico	$\gamma_s = 1,99$ t/m ³ $\phi' = 26,17$ gradi $C_u = 1,08$ Kg/cm ² $E_{ed} = 99,06$ Kg/cm ²

Tabella 5-184 – Parametri geotecnici prove *DPSH4i*.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 109 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

5.2.4 Prove geotecniche di laboratorio

Le prove geotecniche di laboratorio, effettuate sui n°106 campioni indisturbati prelevati, hanno restituito i risultati sintetizzati nelle seguenti Tabelle. Per ulteriori informazioni si rimanda ai certificati visibili nell'Annesso 5 al presente documento. Si precisa che il campione prelevato in corrispondenza della prova CPTU9i non è risultato essere analizzabile a causa della deformazione della fustella, come indicato nelle precedenti Tabelle 4-1 e 4-9.

Prova di Laboratorio	Campione S1-C1 (2,50-3,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 26,3% Peso di volume allo stato naturale: 19,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,3 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 64,0 % Limite di plasticità W_P = 22,1 % Indice di Plasticità I_P = 41,9 % Indice di consistenza I_C = 0,9 Limite di ritiro W_R = 15,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,9 % Limo: 43,6 % - Argilla: 53,5 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,8° Coesione drenata c' = 26,7 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 153 KPa

Tabella 5-185 – Risultati prove laboratorio: Campione S1-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S4-C1 (15,00-15,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,7% Peso di volume allo stato naturale: 19,2 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,2 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 82,2 % Limite di plasticità W_P = 30,7 % Indice di Plasticità I_P = 51,5 % Indice di consistenza I_C = 1,12 Limite di ritiro W_R = 12,5 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,3 % Limo: 39,1 % - Argilla: 58,6 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 14,7° Coesione drenata c' = 19,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 77 KPa

Tabella 5-186 – Risultati prove laboratorio: Campione S4-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 110 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S8-C2 (15,00-15,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 27,5% Peso di volume allo stato naturale: 19,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 69,9 % Limite di plasticità W_P = 29,8 % Indice di Plasticità I_P = 40,1 % Indice di consistenza I_C = 1,06 Limite di ritiro W_R = 13,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,5 % Limo: 39,0 % - Argilla: 57,5 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 13,2° Coesione drenata c' = 25,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 110 KPa

Tabella 5-187 – Risultati prove laboratorio: Campione S8-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S9-C1 (2,50-3,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 26,1% Peso di volume allo stato naturale: 19,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,2 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 68,9 % Limite di plasticità W_P = 29,1 % Indice di Plasticità I_P = 39,8 % Indice di consistenza I_C = 1,08 Limite di ritiro W_R = 12,4 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,3 % - Sabbia: 7,7 % Limo: 35,3 % - Argilla: 56,7 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 17,3° Coesione drenata c' = 37,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 144 KPa

Tabella 5-188 – Risultati prove laboratorio: Campione S9-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 111 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S10-C1 (4,00-4,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 25,2 % Peso di volume allo stato naturale: 19,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,2 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 54,1 % Limite di plasticità W_P = 26,9 % Indice di Plasticità I_P = 27,2 % Indice di consistenza I_C = 1,06 Limite di ritiro W_R = 18,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % Sabbia: 3,7 % Limo: 30,0 % - Argilla: 66,3 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,6° Coesione drenata c' = 27,4 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 163 KPa

Tabella 5-189 – Risultati prove laboratorio: Campione S10-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S11-C1 (23,00-23,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 20,3 % Peso di volume allo stato naturale: 20,7 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,4 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 66,1 % Limite di plasticità W_P = 28,7 % Indice di Plasticità I_P = 37,4 % Indice di consistenza I_C = 1,23 Limite di ritiro W_R = 18,9 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % Sabbia: 2,9 % Limo: 33,6 % - Argilla: 63,5 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,1° Coesione drenata c' = 28,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 154 KPa

Tabella 5-190 – Risultati prove laboratorio: Campione S11-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 112 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S12-C1 (7,00-7,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 30,1 % Peso di volume allo stato naturale: 18,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,8 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 72,4 % Limite di plasticità W_P = 31,6 % Indice di Plasticità I_P = 40,8 % Indice di consistenza I_C = 1,04 Limite di ritiro W_R = 12,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,0 % Limo: 29,9 % - Argilla: 66,1 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 15,1° Coesione drenata c' = 18,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 91 KPa

Tabella 5-191 – Risultati prove laboratorio: Campione S12-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S12-C2 (13,00-13,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 23,9% Peso di volume allo stato naturale: 19,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 103,7 % Limite di plasticità W_P = 33,1 % Indice di Plasticità I_P = 70,6 % Indice di consistenza I_C = 1,13 Limite di ritiro W_R = 12,2 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,1 % Limo: 50,1 % - Argilla: 45,8 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 17,6° Coesione drenata c' = 29,0 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 106 KPa

Tabella 5-192 – Risultati prove laboratorio: Campione S12-C2.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 113 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S15-C1 (2,50-3,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 28,4% Peso di volume allo stato naturale: 19,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,4 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 86,5 % Limite di plasticità W_P = 29,3 % Indice di Plasticità I_P = 57,2 % Indice di consistenza I_C = 1,02 Limite di ritiro W_R = 13,5 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 3,2 % - Sabbia: 6,4 % Limo: 27,8 % - Argilla: 62,6 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 16,2° Coesione drenata c' = 3,7 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 126 KPa

Tabella 5-193 – Risultati prove laboratorio: Campione S15-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S16-C1 (6,50-7,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 20,2 % Peso di volume allo stato naturale: 20,0 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,3 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 47,5 % Limite di plasticità W_P = 24,4 % Indice di Plasticità I_P = 23,1 % Indice di consistenza I_C = 1,18 Limite di ritiro W_R = 11,2 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % Sabbia: 31,7 % Limo: 39,0 % - Argilla: 29,3 %
	Classificazione: limo con sabbia e argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,2° Coesione drenata c' = 21,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 39 KPa

Tabella 5-194 – Risultati prove laboratorio: Campione S16-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 114 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S18-C1 (10,00-10,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 19,8 % Peso di volume allo stato naturale: 20,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,1 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 58,7 % Limite di plasticità W_P = 23,8 % Indice di Plasticità I_P = 34,9 % Indice di consistenza I_C = 1,11 Limite di ritiro W_R = 17,1 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % Sabbia: 2,4 % Limo: 56,5 % - Argilla: 41,1 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 16,8° Coesione drenata c' = 27,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 127 KPa

Tabella 5-195 – Risultati prove laboratorio: Campione S18-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S20-C1 (2,50-3,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 27,9% Peso di volume allo stato naturale: 19,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,3 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 64,7 % Limite di plasticità W_P = 23,7 % Indice di Plasticità I_P = 41,0 % Indice di consistenza I_C = 0,9 Limite di ritiro W_R = 11,2 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 7,2 % Limo: 41,0 % - Argilla: 51,8 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,1° Coesione drenata c' = 11,4 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 63 KPa

Tabella 5-196 – Risultati prove laboratorio: Campione S20-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 115 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S21-C1 (2,50-3,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,0% Peso di volume allo stato naturale: 19,6 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,1 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 61,4 % Limite di plasticità W_P = 26,2 % Indice di Plasticità I_P = 35,2 % Indice di consistenza I_C = 1,06 Limite di ritiro W_R = 17,9 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 7,6 % Limo: 40,8 % - Argilla: 51,6 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 26,3° Coesione drenata c' = 16,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 153 KPa

Tabella 5-197 – Risultati prove laboratorio: Campione S21-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S22-C1 (3,00-3,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,8 % Peso di volume allo stato naturale: 19,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,2 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 58,2 % Limite di plasticità W_P = 27,1 % Indice di Plasticità I_P = 31,1 % Indice di consistenza I_C = 1,07 Limite di ritiro W_R = 16,8 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % Sabbia: 4,0 % Limo: 52,1 % - Argilla: 43,9 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,4° Coesione drenata c' = 11,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 70 KPa

Tabella 5-198 – Risultati prove laboratorio: Campione S22-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 116 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S23-C1 (6,00-6,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 20,5 % Peso di volume allo stato naturale: 20,1 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,9 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 63,5 % Limite di plasticità W_P = 28,6 % Indice di Plasticità I_P = 34,9 % Indice di consistenza I_C = 1,23 Limite di ritiro W_R = 17,8 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,1 % Limo: 30,4 % - Argilla: 67,5 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 22,8° Coesione drenata c' = 21,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 112 KPa

Tabella 5-199 – Risultati prove laboratorio: Campione S23-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S24-C1 (3,00-3,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,9 % Peso di volume allo stato naturale: 18,0 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,6 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 74,8 % Limite di plasticità W_P = 33,4 % Indice di Plasticità I_P = 41,4 % Indice di consistenza I_C = 1,21 Limite di ritiro W_R = 19,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 8,0 % - Sabbia: 7,4 % Limo: 36,7 % - Argilla: 47,9 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente ghiaiosa e sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 17,8° Coesione drenata c' = 21,6 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 108 KPa

Tabella 5-200 – Risultati prove laboratorio: Campione S24-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 117 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S24-C2 (10,00-10,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 21,0 % Peso di volume allo stato naturale: 20,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,3 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 44,0 % Limite di plasticità W_P = 24,9 % Indice di Plasticità I_P = 19,1 % Indice di consistenza I_C = 1,20 Limite di ritiro W_R = 13,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 5,5 % Limo: 37,9 % - Argilla: 56,6 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 22,5° Coesione drenata c' = 38,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 156 KPa

Tabella 5-201 – Risultati prove laboratorio: Campione S24-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S25-C1 (7,00-7,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 31,8 % Peso di volume allo stato naturale: 18,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,2 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 116,1 % Limite di plasticità W_P = 40,9 % Indice di Plasticità I_P = 75,2 % Indice di consistenza I_C = 1,12 Limite di ritiro W_R = 20,4 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,2 % Limo: 23,2 % - Argilla: 73,6 %
	Classificazione: Argilla limosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,5° Coesione drenata c' = 33,6 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 129 KPa

Tabella 5-202 – Risultati prove laboratorio: Campione S25-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 118 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S25-C2 (13,00-13,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 22,5 % Peso di volume allo stato naturale: 19,6 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,3 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 147,1 % Limite di plasticità W_P = 47,1 % Indice di plasticità I_P = 100 % Indice di consistenza I_C = 1,25 Limite di ritiro W_R = 21,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 1,7 % Limo: 26,2 % - Argilla: 72,1 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 19,1° Coesione drenata c' = 49,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 162 KPa

Tabella 5-203 – Risultati prove laboratorio: Campione S25-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S26-C1 (8,00-8,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 22,3 % Peso di volume allo stato naturale: 19,2 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,5 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 56,7 % Limite di plasticità W_P = 27,4 % Indice di Plasticità I_P = 29,3 % Indice di consistenza I_C = 1,17 Limite di ritiro W_R = 18,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,1 % Limo: 41,9 % - Argilla: 56,0 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 19,3° Coesione drenata c' = 50,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 166 KPa

Tabella 5-204 – Risultati prove laboratorio: Campione S26-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 119 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S26-C2 (12,00-12,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 17,7 % Peso di volume allo stato naturale: 19,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 67,7 % Limite di plasticità W_P = 30,1 % Indice di Plasticità I_P = 37,6 % Indice di consistenza I_C = 1,33 Limite di ritiro W_R = 19,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 1,6 % Limo: 41,1 % - Argilla: 57,3 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,6° Coesione drenata c' = 60,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 238 KPa

Tabella 5-205 – Risultati prove laboratorio: Campione S26-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S28-C2 (15,00-15,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 27,2% Peso di volume allo stato naturale: 19,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,2 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 66,1 % Limite di plasticità W_P = 31,6 % Indice di Plasticità I_P = 34,5 % Indice di consistenza I_C = 1,13 Limite di ritiro W_R = 12,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,0 % Limo: 32,1 % - Argilla: 64,9 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 14,1° Coesione drenata c' = 21,5 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 101 KPa

Tabella 5-206 – Risultati prove laboratorio: Campione S28-C2.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 120 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S31-C1 (10,00-10,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 21,8 % Peso di volume allo stato naturale: 19,7 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,4 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 61,6 % Limite di plasticità W_P = 23,8 % Indice di Plasticità I_P = 37,8 % Indice di consistenza I_C = 1,05 Limite di ritiro W_R = 17,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,3 % Limo: 41,8 % - Argilla: 55,9 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 15,7° Coesione drenata c' = 41,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 243 KPa

Tabella 5-207– Risultati prove laboratorio: Campione S31-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S32-C1 (3,00-3,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 19,8 % Peso di volume allo stato naturale: 19,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,1 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 38,5 % Limo: 32,8 % - Argilla: 28,7 %
	Classificazione: Sabbia con limo e argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 24,6° Coesione drenata c' = 15,9 KPa

Tabella 5-208 – Risultati prove laboratorio: Campione S32-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 121 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S36-C1 (3,00-3,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 21,8 % Peso di volume allo stato naturale: 20,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 39,5 % Limite di plasticità W_P = 19,8 % Indice di Plasticità I_P = 19,7 % Indice di consistenza I_C = 0,90 Limite di ritiro W_R = 13,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 10,1 % Limo: 55,3 % - Argilla: 34,6 %
	Classificazione: Limo con argilla debolmente sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 26,4° Coesione drenata c' = 15,2 KPa

Tabella 5-209 – Risultati prove laboratorio: Campione S36-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S37-C1 (3,00-3,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 23,2 % Peso di volume allo stato naturale: 19,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 58,5 % Limite di plasticità W_P = 24,9% Indice di Plasticità I_P = 33,6 % Indice di consistenza I_C = 1,05 Limite di ritiro W_R = 15,1 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,3 % Limo: 45,0 % - Argilla: 51,7 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 19,3° Coesione drenata c' = 28,2 KPa
Compressione triassiale (U.U.)	Coesione non drenata Cu = 212,6 KPa

Tabella 5-210 – Risultati prove laboratorio: Campione S37-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 122 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S37-C2 (6,00-6,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 21,6 % Peso di volume allo stato naturale: 20,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,2 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 55,4 % Limite di plasticità W_P = 23,9% Indice di Plasticità I_P = 31,5 % Indice di consistenza I_C = 1,07 Limite di ritiro W_R = 12,9 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,3 % Limo: 48,3 % - Argilla: 49,4 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 17,4° Coesione drenata c' = 36,4 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 178 KPa

Tabella 5-211 – Risultati prove laboratorio: Campione S37-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S37-C3 (9,00-9,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 19,6 % Peso di volume allo stato naturale: 20,7 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 55,0 % Limite di plasticità W_P = 22,0% Indice di Plasticità I_P = 33,0 % Indice di consistenza I_C = 1,07 Limite di ritiro W_R = 14,9 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,9 % Limo: 53,4 % - Argilla: 43,7 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,3° Coesione drenata c' = 43,4 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 223 KPa

Tabella 5-212 – Risultati prove laboratorio: Campione S37-C3.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 123 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S38-C1 (50,00-50,55 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 17,1 % Peso di volume allo stato naturale: 21,2 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,7 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 60,5 % Limite di plasticità W_P = 24,9% Indice di Plasticità I_P = 35,6 % Indice di consistenza I_C = 1,22 Limite di ritiro W_R = 15,9 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 1,7 % Limo: 48,8 % - Argilla: 49,5 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,1° Coesione drenata c' = 62,7 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 392 KPa

Tabella 5-213 – Risultati prove laboratorio: Campione S38-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S38-C2 (55,00-55,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 17,3 % Peso di volume allo stato naturale: 21,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,9 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 60,1 % Limite di plasticità W_P = 24,6% Indice di Plasticità I_P = 35,5 % Indice di consistenza I_C = 1,20 Limite di ritiro W_R = 14,5 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,2 % Limo: 47,6 % - Argilla: 48,2 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 20,7° Coesione drenata c' = 55,8 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 414 KPa

Tabella 5-214 – Risultati prove laboratorio: Campione S38-C2.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 124 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S38-C3 (60,00-60,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 16,8 % Peso di volume allo stato naturale: 21,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,9 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 61,5 % Limite di plasticità W_P = 25,6% Indice di Plasticità I_P = 35,9 % Indice di consistenza I_C = 1,24 Limite di ritiro W_R = 15,8 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,6 % Limo: 47,1 % - Argilla: 50,3 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 17,8° Coesione drenata c' = 119,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 428 KPa

Tabella 5-215 – Risultati prove laboratorio: Campione S38-C3.

Prova di Laboratorio	Campione S39-C1 (2,00-2,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 20,4 % Peso di volume allo stato naturale: 20,0 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,1 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 67,4 % Limite di plasticità W_P = 24,7% Indice di Plasticità I_P = 42,7 % Indice di consistenza I_C = 1,10 Limite di ritiro W_R = 14,2 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 5,2 % Limo: 40,5 % - Argilla: 54,3 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,1° Coesione drenata c' = 31,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 196 KPa

Tabella 5-216 – Risultati prove laboratorio: Campione S39-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 125 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S39-C2 (5,00-5,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 21,9 % Peso di volume allo stato naturale: 20,1 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,4 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 62,7 % Limite di plasticità W_P = 26,7% Indice di Plasticità I_P = 36,0 % Indice di consistenza I_C = 1,13 Limite di ritiro W_R = 15,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,7 % Limo: 44,7 % - Argilla: 51,6 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 19,5° Coesione drenata c' = 42,0 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 204 KPa

Tabella 5-217 – Risultati prove laboratorio: Campione S39-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S40-C1 (3,00-3,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 25,7 % Peso di volume allo stato naturale: 19,7 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,3 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 62,7 % Limite di plasticità W_P = 25,4 % Indice di Plasticità I_P = 37,3 % Indice di consistenza I_C = 0,99 Limite di ritiro W_R = 15,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,1 % Limo: 46,3 % - Argilla: 51,6 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 16,5° Coesione drenata c' = 30,8 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 154 KPa

Tabella 5-218 – Risultati prove laboratorio: Campione S40-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 126 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S41-C1 (5,50-6,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 22,3 % Peso di volume allo stato naturale: 20,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,2 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 60,4 % Limite di plasticità W_P = 25,0% Indice di Plasticità I_P = 35,4 % Indice di consistenza I_C = 1,08 Limite di ritiro W_R = 16,1 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,3 % Limo: 49,8 % - Argilla: 47,9 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,9° Coesione drenata c' = 47,6 KPa
Compressione triassiale (U.U.)	Coesione non drenata Cu = 181,1 KPa

Tabella 5-219 – Risultati prove laboratorio: Campione S41-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S41-C2 (10,00-10,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 20,7 % Peso di volume allo stato naturale: 20,6 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,8 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 54,8 % Limite di plasticità W_P = 24,2% Indice di Plasticità I_P = 30,6 % Indice di consistenza I_C = 1,12 Limite di ritiro W_R = 15,0 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,1 % Limo: 49,4 % - Argilla: 48,5 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,5° Coesione drenata c' = 48,5 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 202 KPa

Tabella 5-220 – Risultati prove laboratorio: Campione S41-C2.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 127 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S42-C1 (20,00-20,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 19,5 % Peso di volume allo stato naturale: 20,6 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,6 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 53,7 % Limite di plasticità W_P = 22,9 % Indice di Plasticità I_P = 30,8 % Indice di consistenza I_C = 1,11 Limite di ritiro W_R = 16,8 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 6,4 % Limo: 48,3 % - Argilla: 45,3 %
	Classificazione: Limo con argilla debolmente sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 20,8° Coesione drenata c' = 39,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 297 KPa

Tabella 5-221 – Risultati prove laboratorio: Campione S42-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S42-C2 (24,00-24,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 19,8 % Peso di volume allo stato naturale: 20,7 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 54,6 % Limite di plasticità W_P = 23,4 % Indice di Plasticità I_P = 31,2 % Indice di consistenza I_C = 1,12 Limite di ritiro W_R = 15,1 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,0 % Limo: 49,3 % - Argilla: 46,7 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,2° Coesione drenata c' = 42,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 304 KPa

Tabella 5-222 – Risultati prove laboratorio: Campione S42-C2.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 128 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S42-C3 (28,00-28,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 19,1 % Peso di volume allo stato naturale: 21,0 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 52,1 % Limite di plasticità W_P = 22,4 % Indice di Plasticità I_P = 29,7 % Indice di consistenza I_C = 1,11 Limite di ritiro W_R = 14,3 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 8,1 % Limo: 48,5 % - Argilla: 43,4 %
	Classificazione: Limo con argilla debolmente sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,7° Coesione drenata c' = 41,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 299 KPa

Tabella 5-223 – Risultati prove laboratorio: Campione S42-C3.

Prova di Laboratorio	Campione S43-C2 (5,00-5,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 22,5 % Peso di volume allo stato naturale: 19,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,5 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 68,8 % Limite di plasticità W_P = 25,3 % Indice di Plasticità I_P = 43,5 % Indice di consistenza I_C = 1,07 Limite di ritiro W_R = 14,5 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 1,7 % Limo: 44,8 % - Argilla: 53,5 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 20,2° Coesione drenata c' = 19,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 99 KPa

Tabella 5-224 – Risultati prove laboratorio: Campione S43-C2.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 129 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S44-C1 (4,00-4,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 20,4 % Peso di volume allo stato naturale: 20,6 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,1 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 51,3 % Limite di plasticità W_P = 22,5 % Indice di Plasticità I_P = 28,8 % Indice di consistenza I_C = 1,07 Limite di ritiro W_R = 14,2 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,2 % Limo: 52,4 % - Argilla: 43,4 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,5° Coesione drenata c' = 44,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 198 KPa

Tabella 5-225 – Risultati prove laboratorio: Campione S44-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S45-C1 (2,50-3,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 22,8 % Peso di volume allo stato naturale: 19,8 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,9 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 56,8 % Limite di plasticità W_P = 26,6 % Indice di Plasticità I_P = 30,2 % Indice di consistenza I_C = 1,13 Limite di ritiro W_R = 12,3%
Analisi granulometrica	Ghiaia: 1,0 % - Sabbia: 8,3 % Limo: 44,5 % - Argilla: 46,2 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 17,4° Coesione drenata c' = 41,6 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 202 KPa

Tabella 5-226 – Risultati prove laboratorio: Campione S45-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 130 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S46-C1 (4,00-4,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 29,9 % Peso di volume allo stato naturale: 18,8 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,3 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 66,8 % Limite di plasticità W_P = 30,5 % Indice di Plasticità I_P = 36,3 % Indice di consistenza I_C = 1,02 Limite di ritiro W_R = 15,1 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 5,0 % - Sabbia: 8,8 % Limo: 28,3 % - Argilla: 57,9 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa e ghiaiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 20,3° Coesione drenata c' = 17,7 KPa

Tabella 5-227 – Risultati prove laboratorio: Campione S46-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S46-C2 (12,00-12,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,9 % Peso di volume allo stato naturale: 19,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 52,3 % Limite di plasticità W_P = 24,3 % Indice di Plasticità I_P = 28,0 % Indice di consistenza I_C = 0,98 Limite di ritiro W_R = 15,3 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,8 % Limo: 52,8 % - Argilla: 43,4 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,2° Coesione drenata c' = 25,6 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 77 KPa

Tabella 5-228 – Risultati prove laboratorio: Campione S46-C2.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 131 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S46-C3 (19,50-20,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 16,9 % Peso di volume allo stato naturale: 21,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,1 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 51,3 % Limite di plasticità W_P = 24,6 % Indice di Plasticità I_P = 26,7 % Indice di consistenza I_C = 1,29 Limite di ritiro W_R = 14,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 9,1 % Limo: 51,3 % - Argilla: 39,6 %
	Classificazione: Limo con argilla debolmente sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,6° Coesione drenata c' = 81,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 260 KPa

Tabella 5-229 – Risultati prove laboratorio: Campione S46-C3.

Prova di Laboratorio	Campione S47-C1 (3,00-3,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 25,1 % Peso di volume allo stato naturale: 19,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,4 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 61,9 % Limite di plasticità W_P = 26,0 % Indice di Plasticità I_P = 35,9 % Indice di consistenza I_C = 1,03 Limite di ritiro W_R = 16,8 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,4 % Limo: 44,2 % - Argilla: 53,4 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 22,0° Coesione drenata c' = 21,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 194 KPa

Tabella 5-230 – Risultati prove laboratorio: Campione S47-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 132 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S47-C2 (8,00-8,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,2 % Peso di volume allo stato naturale: 19,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,5 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 60,6 % Limite di plasticità W_P = 23,6 % Indice di Plasticità I_P = 37,0 % Indice di consistenza I_C = 0,99 Limite di ritiro W_R = 17,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 1,6 % Limo: 42,5 % - Argilla: 55,9 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 20,1° Coesione drenata c' = 19,4 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 102 KPa

Tabella 5-231 – Risultati prove laboratorio: Campione S47-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S47-C3 (13,00-13,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 23,1 % Peso di volume allo stato naturale: 20,1 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,1 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 58,6 % Limite di plasticità W_P = 23,6 % Indice di Plasticità I_P = 35,0 % Indice di consistenza I_C = 1,02 Limite di ritiro W_R = 14,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 1,3 % Limo: 41,5 % - Argilla: 57,2 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,8° Coesione drenata c' = 24,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 166 KPa

Tabella 5-232 – Risultati prove laboratorio: Campione S47-C3.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 133 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S49-C1 (5,00-5,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,3 % Peso di volume allo stato naturale: 19,7 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 46,7 % Limite di plasticità W_P = 23,3 % Indice di Plasticità I_P = 23,4 % Indice di consistenza I_C = 0,96 Limite di ritiro W_R = 13,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 10,5 % Limo: 50,6 % - Argilla: 38,9 %
	Classificazione: Limo con argilla sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,9° Coesione drenata c' = 23,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 140 KPa

Tabella 5-233 – Risultati prove laboratorio: Campione S49-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S52-C1 (3,00-3,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 18,9 % Peso di volume allo stato naturale: 19,8 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,7 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 37,8 % Limo: 37,0 % - Argilla: 25,2 %
	Classificazione: Sabbia con limo e argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 23,5° Coesione drenata c' = 5,6 KPa

Tabella 5-234 – Risultati prove laboratorio: Campione S52-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 134 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S53-C1 (5,30-5,80 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 28,0 % Peso di volume allo stato naturale: 19,2 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 39,3 % Limite di plasticità W_P = 20,6 % Indice di Plasticità I_P = 18,7 % Indice di consistenza I_C = 0,60 Limite di ritiro W_R = 18,4 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 18,1 % Limo: 62,6 % - Argilla: 19,3 %
	Classificazione: Limo argilloso e sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 22,2° Coesione drenata c' = 19,2 KPa

Tabella 5-235 – Risultati prove laboratorio: Campione S53-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S54-C1 (8,50-9,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 18,3 % Peso di volume allo stato naturale: 20,7 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,5 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 46,0 % Limite di plasticità W_P = 19,9 % Indice di Plasticità I_P = 26,1 % Indice di consistenza I_C = 1,06 Limite di ritiro W_R = 13,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 12,6 % Limo: 49,7 % - Argilla: 37,7 %
	Classificazione: Limo con argilla sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 23,5° Coesione drenata c' = 22,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 157 KPa

Tabella 5-236 – Risultati prove laboratorio: Campione S54-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 135 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S54-C2 (14,50-15,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 18,9 % Peso di volume allo stato naturale: 20,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,2 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 48,7 % Limite di plasticità W_P = 21,1 % Indice di Plasticità I_P = 27,6 % Indice di consistenza I_C = 1,08 Limite di ritiro W_R = 13,4 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 10,4 % Limo: 50,0 % - Argilla: 39,6 %
	Classificazione: Limo con argilla sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 24,1° Coesione drenata c' = 27,8 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 213 KPa

Tabella 5-237 – Risultati prove laboratorio: Campione S54-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S55-C1 (2,50-3,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 19,2 % Peso di volume allo stato naturale: 18,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,5 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 55,1 % Limite di plasticità W_P = 25,9 % Indice di Plasticità I_P = 29,2 % Indice di consistenza I_C = 1,23 Limite di ritiro W_R = 13,0 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,4 % Limo: 49,6 % - Argilla: 46,0 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,0° Coesione drenata c' = 20,0 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 110 KPa

Tabella 5-238 – Risultati prove laboratorio: Campione S55-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 136 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S57-C1 (2,50-3,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 19,3 % Peso di volume allo stato naturale: 20,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,4 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 43,1 % Limite di plasticità W_P = 19,6 % Indice di Plasticità I_P = 23,5 % Indice di consistenza I_C = 1,01 Limite di ritiro W_R = 12,0 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,4 % - Sabbia: 29,0 % Limo: 40,5 % - Argilla: 30,1 %
	Classificazione: Limo con argilla e sabbia
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 22,7° Coesione drenata c' = 15,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 191 KPa

Tabella 5-239 – Risultati prove laboratorio: Campione S57-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S58-C1 (2,50-3,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 27,4 % Peso di volume allo stato naturale: 19,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 63,3 % Limite di plasticità W_P = 21,2 % Indice di Plasticità I_P = 42,1 % Indice di consistenza I_C = 0,85 Limite di ritiro W_R = 11,9 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,5 % - Sabbia: 11,8 % Limo: 38,1 % - Argilla: 49,6 %
	Classificazione: Argilla con limo sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 17,5° Coesione drenata c' = 20,8 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 110 KPa

Tabella 5-240 – Risultati prove laboratorio: Campione S58-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 137 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S59-C1 (2,50-3,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 18,9 % Peso di volume allo stato naturale: 20,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,7 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 39,8 % Limite di plasticità W_P = 16,7 % Indice di Plasticità I_P = 23,1 % Indice di consistenza I_C = 0,91 Limite di ritiro W_R = 12,8 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 12,4 % Limo: 62,9 % - Argilla: 24,7 %
	Classificazione: Limo argilloso e sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,6° Coesione drenata c' = 22,6 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 190 KPa

Tabella 5-241 – Risultati prove laboratorio: Campione S59-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S60-C1 (2,50-3,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 21,9 % Peso di volume allo stato naturale: 19,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,7 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 54,7 % Limite di plasticità W_P = 21,9 % Indice di Plasticità I_P = 32,8 % Indice di consistenza I_C = 1,00 Limite di ritiro W_R = 15,2 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,6 % Limo: 51,7 % - Argilla: 43,7 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 23,3° Coesione drenata c' = 19,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 173 KPa

Tabella 5-242 – Risultati prove laboratorio: Campione S60-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 138 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S2a-C1 (10,00-10,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 31,6 % Peso di volume allo stato naturale: 18,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,6 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 109,3 % Limite di plasticità W_P = 39,8 % Indice di Plasticità I_P = 69,5 % Indice di consistenza I_C = 1,12 Limite di ritiro W_R = 18,0 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 1,6 % Limo: 25,5 % - Argilla: 72,9 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 16,1° Coesione drenata c' = 33,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 158 KPa

Tabella 5-243– Risultati prove laboratorio: Campione S2a-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S3a-C1 (10,00-10,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 29,9 % Peso di volume allo stato naturale: 19,0 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,5 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 108,3 % Limite di plasticità W_P = 37,5 % Indice di Plasticità I_P = 70,8 % Indice di consistenza I_C = 1,11 Limite di ritiro W_R = 17,5 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,6 % Limo: 30,1 % - Argilla: 67,3 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 20,1° Coesione drenata c' = 30,8 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 116 KPa

Tabella 5-244 – Risultati prove laboratorio: Campione S3a-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 139 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S4a-C1 (10,00-10,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 26,9 % Peso di volume allo stato naturale: 19,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,1 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 80,7 % Limite di plasticità W_P = 34,5 % Indice di Plasticità I_P = 46,2 % Indice di consistenza I_C = 1,17 Limite di ritiro W_R = 16,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,8 % Limo: 46,6 % - Argilla: 49,6 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 20,2° Coesione drenata c' = 19,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 69 KPa

Tabella 5-245 – Risultati prove laboratorio: Campione S4a-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S5a-C1 (6,00-6,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 20,3 % Peso di volume allo stato naturale: 20,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 48,3 % Limite di plasticità W_P = 21,8% Indice di Plasticità I_P = 26,5 % Indice di consistenza I_C = 1,06 Limite di ritiro W_R = 11,8 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,5 % Limo: 54,3 % - Argilla: 42,2 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,8° Coesione drenata c' = 53,5 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 181 KPa

Tabella 5-246 – Risultati prove laboratorio: Campione S5a-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 140 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S5a-C2 (13,00-13,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 19,3 % Peso di volume allo stato naturale: 20,7 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,4 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 56,8 % Limite di plasticità W_P = 23,7% Indice di Plasticità I_P = 33,1 % Indice di consistenza I_C = 1,13 Limite di ritiro W_R = 15,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 1,8 % Limo: 53,0 % - Argilla: 45,2 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,4° Coesione drenata c' = 51,0 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 235 KPa

Tabella 5-247 – Risultati prove laboratorio: Campione S5a-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S6a-C1 (35,00-35,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 17,2 % Peso di volume allo stato naturale: 21,1 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,9 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 50,8 % Limite di plasticità W_P = 24,2 % Indice di Plasticità I_P = 26,6 % Indice di consistenza I_C = 1,26 Limite di ritiro W_R = 11,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,0 % Limo: 56,1 % - Argilla: 40,9 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,6° Coesione drenata c' = 100,7 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 331 KPa

Tabella 5-248 – Risultati prove laboratorio: Campione S6a-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 141 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S6a-C2 (40,00-40,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 17,2 % Peso di volume allo stato naturale: 21,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,3 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 51,2 % Limite di plasticità W_P = 23,0% Indice di Plasticità I_P = 28,2 % Indice di consistenza I_C = 1,20 Limite di ritiro W_R = 13,1 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,4 % Limo: 52,0 % - Argilla: 43,6 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 20,4° Coesione drenata c' = 57,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 318 KPa

Tabella 5-249 – Risultati prove laboratorio: Campione S6a-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S6a-C3 (45,00-45,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 16,5 % Peso di volume allo stato naturale: 21,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 50,6 % Limite di plasticità W_P = 24,2% Indice di Plasticità I_P = 26,4 % Indice di consistenza I_C = 1,29 Limite di ritiro W_R = 15,3 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,7 % Limo: 51,9 % - Argilla: 44,4 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 19,2° Coesione drenata c' = 79,7 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 326 KPa

Tabella 5-250 – Risultati prove laboratorio: Campione S6a-C3.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 142 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S7a-C1 (2,00-2,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 19,3 % Peso di volume allo stato naturale: 19,8 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 53,3 % Limite di plasticità W_P = 24,6% Indice di Plasticità I_P = 28,7 % Indice di consistenza I_C = 1,19 Limite di ritiro W_R = 11,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 1,3 % - Sabbia: 7,7 % Limo: 43,8 % - Argilla: 47,2 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 23,4° Coesione drenata c' = 39,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 115 KPa

Tabella 5-251 – Risultati prove laboratorio: Campione S7a-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S7a-C2 (5,00-5,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 17,6 % Peso di volume allo stato naturale: 20,6 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,9 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 58,1 % Limite di plasticità W_P = 23,3% Indice di Plasticità I_P = 34,8 % Indice di consistenza I_C = 1,16 Limite di ritiro W_R = 15,5 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,5 % Limo: 50,8 % - Argilla: 44,7 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 19,2° Coesione drenata c' = 37,7 KPa
compressione triassiale (U.U.)	Coesione non drenata Cu = 220,8 KPa

Tabella 5-252 – Risultati prove laboratorio: Campione S7a-C2.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 143 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S8a-C1 (5,50-6,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 20,0 % Peso di volume allo stato naturale: 20,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,1 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 56,5 % Limite di plasticità W_P = 20,7 % Indice di Plasticità I_P = 35,8 % Indice di consistenza I_C = 1,02 Limite di ritiro W_R = 12,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 1,6 % Limo: 51,6 % - Argilla: 46,8 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 20,6° Coesione drenata c' = 22,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 141 KPa

Tabella 5-253 – Risultati prove laboratorio: Campione S8a-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S1v-C1 (5,00-5,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 17,8 % Peso di volume allo stato naturale: 19,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,8 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 31,2 % Limite di plasticità W_P = 19,6 % Indice di Plasticità I_P = 11,6 % Indice di consistenza I_C = 1,15 Limite di ritiro W_R = 5,9 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 31,1 % - Sabbia: 34,0 % Limo: 22,0 % - Argilla: 12,9 %
	Classificazione: Sabbia con ghiaia limosa e argillosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 36,1° Coesione drenata c' = 7,4 KPa

Tabella 5-254 – Risultati prove laboratorio: Campione S1v-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 144 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S1v-C2 (15,00-15,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 29,4 % Peso di volume allo stato naturale: 19,1 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,1 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 70,8 % Limite di plasticità W_P = 41,2 % Indice di Plasticità I_P = 29,6 % Indice di consistenza I_C = 1,40 Limite di ritiro W_R = 12,9 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 5,2 % Limo: 22,8 % - Argilla: 72,0 %
	Classificazione: Argilla limosa debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 12,9° Coesione drenata c' = 48,4 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 122 KPa

Tabella 5-255 – Risultati prove laboratorio: Campione S1v-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S2v-C1 (10,00-10,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,3 % Peso di volume allo stato naturale: 19,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,6 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 65,0 % Limite di plasticità W_P = 34,4 % Indice di Plasticità I_P = 30,6 % Indice di consistenza I_C = 1,33 Limite di ritiro W_R = 13,9 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 6,2 % Limo: 28,3 % - Argilla: 65,5 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 15,1° Coesione drenata c' = 25,6 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 85 KPa

Tabella 5-256 – Risultati prove laboratorio: Campione S2v-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 145 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S2v-C2 (20,00-20,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,2 % Peso di volume allo stato naturale: 19,7 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,6 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 71,6 % Limite di plasticità W_P = 35,0 % Indice di Plasticità I_P = 36,6 % Indice di consistenza I_C = 1,29 Limite di ritiro W_R = 11,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 7,4 % Limo: 36,9 % - Argilla: 55,7 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 15,5° Coesione drenata c' = 28,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 67 KPa

Tabella 5-257 – Risultati prove laboratorio: Campione S2v-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S6v-C1 (5,00-5,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 14,6 % Peso di volume allo stato naturale: 19,8 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,7 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 29,9 % Limite di plasticità W_P = 16,6 % Indice di Plasticità I_P = 13,3 % Indice di consistenza I_C = 1,15 Limite di ritiro W_R = 7,8 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 59,2 % Limo: 28,0 % - Argilla: 12,8 %
	Classificazione: sabbia con limo argillosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 31,0° Coesione drenata c' = 10,4 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 56 KPa

Tabella 5-258 – Risultati prove laboratorio: Campione S6v-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 146 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S7v-C1 (5,00-5,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 18,2 % Peso di volume allo stato naturale: 20,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,6 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 42,7 % Limite di plasticità W_P = 22,7 % Indice di Plasticità I_P = 20,0 % Indice di consistenza I_C = 1,23 Limite di ritiro W_R = 10,2 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 24,1 % Limo: 44,0 % - Argilla: 31,9 %
	Classificazione: Limo con argilla sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 25,1° Coesione drenata c' = 9,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 60 KPa

Tabella 5-259 – Risultati prove laboratorio: Campione S7v-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S8v-C1 (10,50-11,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 20,2 % Peso di volume allo stato naturale: 19,6 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,3 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 37,5 % - Sabbia: 40,1 % Limo: 14,2 % - Argilla: 8,2 %
	Classificazione: Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 33,4° Coesione drenata c' = 7,3 KPa

Tabella 5-260 – Risultati prove laboratorio: Campione S8v-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 147 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S8v-C2 (15,00-15,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 26,0 % Peso di volume allo stato naturale: 19,8 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,6 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 99,4 % Limite di plasticità W_P = 30,5 % Indice di Plasticità I_P = 68,9 % Indice di consistenza I_C = 1,06 Limite di ritiro W_R = 12,0 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 1,0 % Limo: 18,6 % - Argilla: 80,4 %
	Classificazione: Argilla limosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 16,0° Coesione drenata c' = 39,5 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 190 KPa

Tabella 5-261 – Risultati prove laboratorio: Campione S8v-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S9v-C1 (10,00-10,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 18,6 % Peso di volume allo stato naturale: 20,6 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 41,5 % Limite di plasticità W_P = 20,3 % Indice di Plasticità I_P = 21,2 % Indice di consistenza I_C = 1,08 Limite di ritiro W_R = 9,1 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 14,6 % Limo: 55,0 % - Argilla: 30,4 %
	Classificazione: Limo con argilla sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 23,8° Coesione drenata c' = 15,0 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 95 KPa

Tabella 5-262 – Risultati prove laboratorio: Campione S9v-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 148 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S11v-C1 (5,00-5,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 20,5 % Peso di volume allo stato naturale: 20,6 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,5 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 58,8 % Limite di plasticità W_P = 25,4 % Indice di Plasticità I_P = 33,4 % Indice di consistenza I_C = 1,15 Limite di ritiro W_R = 14,2 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 8,0 % Limo: 52,1 % - Argilla: 39,9 %
	Classificazione: Limo con argilla debolmente sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 16,3° Coesione drenata c' = 34,4 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 120 KPa

Tabella 5-263 – Risultati prove laboratorio: Campione S11v-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S12v-C1 (4,00-4,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 21,7 % Peso di volume allo stato naturale: 19,8 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,6 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 55,4 % Limite di plasticità W_P = 22,3 % Indice di Plasticità I_P = 33,1 % Indice di consistenza I_C = 1,02 Limite di ritiro W_R = 13,4 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 6,5 % Limo: 52,5 % - Argilla: 41,0 %
	Classificazione: Limo con argilla debolmente sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,7° Coesione drenata c' = 32,4 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 110 KPa

Tabella 5-264 – Risultati prove laboratorio: Campione S12v-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 149 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S12v-C2 (12,00-12,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 18,0 % Peso di volume allo stato naturale: 20,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,7 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 51,7 % Limite di plasticità W_P = 20,8 % Indice di Plasticità I_P = 30,9 % Indice di consistenza I_C = 1,09 Limite di ritiro W_R = 10,9 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 5,4 % Limo: 54,2 % - Argilla: 40,4 % Classificazione: Limo con argilla debolmente sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,4° Coesione drenata c' = 29,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 133 KPa

Tabella 5-265 – Risultati prove laboratorio: Campione S12v-C2.

Prova di Laboratorio	Campione S13v-C1 (6,00-6,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 19,7 % Peso di volume allo stato naturale: 19,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,4 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 56,9 % Limite di plasticità W_P = 19,1 % Indice di Plasticità I_P = 37,8 % Indice di consistenza I_C = 0,98 Limite di ritiro W_R = 10,6 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,5 % Limo: 49,5 % - Argilla: 46,0 % Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,1° Coesione drenata c' = 37,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 190 KPa

Tabella 5-266 – Risultati prove laboratorio: Campione S13v-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 150 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S14v-C1 (6,00-6,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 22,2 % Peso di volume allo stato naturale: 19,7 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,7 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 59,4 % Limite di plasticità W_P = 20,5 % Indice di Plasticità I_P = 38,9 % Indice di consistenza I_C = 0,96 Limite di ritiro W_R = 9,5 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 5,9 % Limo: 50,3 % - Argilla: 43,8 %
	Classificazione: Limo con argilla debolmente sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 19,7° Coesione drenata c' = 19,0 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 94 KPa

Tabella 5-267 – Risultati prove laboratorio: Campione S14v-C1.

Prova di Laboratorio	Campione S16v-C1 (4,00-4,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 15,3 % Peso di volume allo stato naturale: 20,6 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,5 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 44,5 % Limite di plasticità W_P = 18,9 % Indice di Plasticità I_P = 25,6 % Indice di consistenza I_C = 1,14 Limite di ritiro W_R = 9,2 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 18,1 % Limo: 56,4 % - Argilla: 25,5 %
	Classificazione: Limo con argilla sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 26,5° Coesione drenata c' = 20,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 106 KPa

Tabella 5-268 – Risultati prove laboratorio: Campione S16v-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 151 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione S16v-C2 (8,00-8,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 13,8 % Peso di volume allo stato naturale: 21,2 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,2 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 39,9 % Limite di plasticità W_P = 15,6 % Indice di Plasticità I_P = 24,3 % Indice di consistenza I_C = 1,07 Limite di ritiro W_R = 8,1 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 16,1 % Limo: 57,9 % - Argilla: 26,0 %
	Classificazione: Limo con argilla sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 24,8° Coesione drenata c' = 29,3 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 131 KPa

Tabella 5-269 – Risultati prove laboratorio: Campione S16v-C2.

Prova di Laboratorio	Campione CPTU2-C1 (1,70-2,20 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 31,3 % Peso di volume allo stato naturale: 17,2 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,7 % Limo: 28,8 % - Argilla: 68,5 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 21,7° Coesione drenata c' = 21,9 KPa

Tabella 5-270 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU2-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 152 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione CPTUS14-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 36,1 % Peso di volume allo stato naturale: 18,1 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,5 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 62,5 % Limite di plasticità W_P = 39,7 % Indice di Plasticità I_P = 22,8 % Indice di consistenza I_C = 1,16 Limite di ritiro W_R = 14,2 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 1,1 % Limo: 24,2 % - Argilla: 74,7 %
	Classificazione: Argilla limosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 14,2° Coesione drenata c' = 12,4 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 91 KPa

Tabella 5-271 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTUS14-C1.

Prova di Laboratorio	Campione CPTU7-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,7 % Peso di volume allo stato naturale: 19,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,9 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,9 % Limo: 51,8 % - Argilla: 44,3 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 20,2° Coesione drenata c' = 19,1 KPa

Tabella 5-272 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU7-C1.

Prova di Laboratorio	Campione CPTU8-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 22,6 % Peso di volume allo stato naturale: 20,0 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,3 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,0 % Limo: 50,4 % - Argilla: 46,6 %
	Classificazione: Limo con argilla
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 20,9° Coesione drenata c' = 14,3 KPa

Tabella 5-273 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU8-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 153 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione CPTU9-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,9 % Peso di volume allo stato naturale: 18,8 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,3 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,9 % Limo: 28,2 % - Argilla: 68,9 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno $\phi' = 21,2^\circ$ Coesione drenata $c' = 9,2 \text{ KPa}$

Tabella 5-274 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU9-C1.

Prova di Laboratorio	Campione CPTU10-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 25,1 % Peso di volume allo stato naturale: 19,4 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,5 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,8 % Limo: 27,2 % - Argilla: 69,0 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno $\phi' = 19,8^\circ$ Coesione drenata $c' = 21,0 \text{ KPa}$

Tabella 5-275 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU10-C1.

Prova di Laboratorio	Campione CPTU14-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 26,8 % Peso di volume allo stato naturale: 19,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,5 % Limo: 48,6 % - Argilla: 48,9 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno $\phi' = 18,1^\circ$ Coesione drenata $c' = 42,9 \text{ KPa}$

Tabella 5-276 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU14-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 154 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione CPTU15-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 28,3 % Peso di volume allo stato naturale: 19,2 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,3 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,2 % Limo: 44,9 % - Argilla: 52,9 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno $\phi' = 17,1^\circ$ Coesione drenata $c' = 23,1 \text{ KPa}$

Tabella 5-277 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU15-C1.

Prova di Laboratorio	Campione DPSH16-C1 (1,70-2,20 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 22,4 % Peso di volume allo stato naturale: 19,6 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,1 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità $W_L = 59,1 \%$ Limite di plasticità $W_P = 24,5 \%$ Indice di Plasticità $I_P = 34,6 \%$ Indice di consistenza $I_c = 1,06$ Limite di ritiro $W_R = 9,6 \%$
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,8 % Limo: 45,3 % - Argilla: 49,9 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno $\phi' = 21,1^\circ$ Coesione drenata $c' = 18,7 \text{ KPa}$
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata $C_u = 101 \text{ KPa}$

Tabella 5-278 – Risultati prove laboratorio: Campione DPSH16-C1.

Prova di Laboratorio	Campione CPTU17-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 25,4 % Peso di volume allo stato naturale: 19,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,6 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 9,3 % Limo: 44,3 % - Argilla: 46,4 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno $\phi' = 16,6^\circ$ Coesione drenata $c' = 25,8 \text{ KPa}$

Tabella 5-279 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU17-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 155 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione CPTU18-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 29,5 % Peso di volume allo stato naturale: 19,2 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,0 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 9,4 % Limo: 41,9 % - Argilla: 48,7 %
	Classificazione: Argilla con limo debolmente sabbiosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno $\phi' = 19,1^\circ$ Coesione drenata $c' = 17,0$ KPa

Tabella 5-280 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU18-C1.

Prova di Laboratorio	Campione CPTU1A-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 30,7 % Peso di volume allo stato naturale: 18,7 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,5 kN/m³
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 2,0 % Limo: 24,1 % - Argilla: 73,9 %
	Classificazione: Argilla limosa
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno $\phi' = 14,4^\circ$ Coesione drenata $c' = 10,2$ KPa

Tabella 5-281 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU1A-C1.

Prova di Laboratorio	Campione CPTU1i-C1 (1,70-2,20 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 24,2 % Peso di volume allo stato naturale: 19,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,9 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità $W_L = 53,7$ % Limite di plasticità $W_P = 25,5$ % Indice di Plasticità $I_P = 28,2$ % Indice di consistenza $I_C = 1,05$ Limite di ritiro $W_R = 12,2$ %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,3 % Limo: 41,1 % - Argilla: 55,6 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno $\phi' = 24,3^\circ$ Coesione drenata $c' = 22,2$ KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata $C_u = 98$ KPa

Tabella 5-282 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU1i-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 156 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione CPTU2i-C1 (1,00-1,50 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 20,4 % Peso di volume allo stato naturale: 20,2 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,4 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 45,7 % Limite di plasticità W_P = 22,4 % Indice di Plasticità I_P = 23,3 % Indice di consistenza I_C = 1,08 Limite di ritiro W_R = 10,0 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 3,0 % Limo: 46,5 % - Argilla: 50,5 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 22,5° Coesione drenata c' = 32,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 105 KPa

Tabella 5-283 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU2i-C1.

Prova di Laboratorio	Campione CPTU3i-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 14,5 % Peso di volume allo stato naturale: 18,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,3 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 51,1 % Limite di plasticità W_P = 22,5 % Indice di Plasticità I_P = 28,6 % Indice di consistenza I_C = 1,28 Limite di ritiro W_R = 11,8 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 7,6 % Limo: 56,4 % - Argilla: 36,0 %
	Classificazione: Limo con argilla debolmente sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 25,4° Coesione drenata c' = 12,6 KPa

Tabella 5-284 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU3i-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 157 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione DPSH4i-C1 (1,50-2,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 21,9 % Peso di volume allo stato naturale: 19,9 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 25,7 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 62,3 % Limite di plasticità W_P = 24,7 % Indice di Plasticità I_P = 37,6 % Indice di consistenza I_C = 1,07 Limite di ritiro W_R = 10,1 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 4,4 % Limo: 44,1 % - Argilla: 51,5 %
	Classificazione: Argilla con limo
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 23,2° Coesione drenata c' = 17,2 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 102 KPa

Tabella 5-285 – Risultati prove laboratorio: Campione DPSH4i-C1.

Prova di Laboratorio	Campione CPTU5i-C1 (1,30-1,80 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 13,9 % Peso di volume allo stato naturale: 20,8 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,4 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 53,3 % Limite di plasticità W_P = 20,8 % Indice di Plasticità I_P = 32,5 % Indice di consistenza I_C = 1,21 Limite di ritiro W_R = 8,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,3 % - Sabbia: 15,8 % Limo: 49,5 % - Argilla: 34,4 %
	Classificazione: Limo con argilla sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 25,8° Coesione drenata c' = 25,1 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 145 KPa

Tabella 5-286 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU5i-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 158 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prova di Laboratorio	Campione CPTU6i-C1 (1,50-2,00 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 26,4 % Peso di volume allo stato naturale: 16,5 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,2 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 52,5 % Limite di plasticità W_P = 26,2 % Indice di Plasticità I_P = 26,3 % Indice di consistenza I_C = 0,99 Limite di ritiro W_R = 9,8 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,9 % - Sabbia: 13,2 % Limo: 52,3 % - Argilla: 33,6 %
	Classificazione: Limo con argilla sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 22,4° Coesione drenata c' = 12,4 KPa

Tabella 5-287 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU6i-C1.

Prova di Laboratorio	Campione CPTU7i-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 17,2 % Peso di volume allo stato naturale: 21,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 27,1 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 46,8 % Limite di plasticità W_P = 19,8 % Indice di Plasticità I_P = 27,0 % Indice di consistenza I_C = 1,10 Limite di ritiro W_R = 8,7 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 8,8 % Limo: 47,9 % - Argilla: 43,3 %
	Classificazione: Limo con argilla debolmente sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 18,6° Coesione drenata c' = 38,7 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 150 KPa

Tabella 5-288 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU7i-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 159 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	--	--------------------	--

Prova di Laboratorio	Campione CPTU8i-C1 (1,80-2,30 m dal p.c.)
Caratteristiche fisiche	Contenuto d'acqua allo stato naturale: 26,9 % Peso di volume allo stato naturale: 19,3 kN/m³ Peso specifico dei granuli: 26,8 kN/m³
Limiti di consistenza liquido, plastico e di ritiro (Limiti di Atterberg)	Limite di liquidità W_L = 64,0 % Limite di plasticità W_P = 28,7 % Indice di Plasticità I_P = 35,3 % Indice di consistenza I_C = 1,05 Limite di ritiro W_R = 4,9 %
Analisi granulometrica	Ghiaia: 0,0 % - Sabbia: 15,1 % Limo: 45,6 % - Argilla: 39,3 %
	Classificazione: Limo con argilla sabbioso
Taglio diretto CD	Angolo di attrito interno φ' = 15,0° Coesione drenata c' = 39,9 KPa
Espansione laterale libera (ELL)	Coesione non drenata Cu = 116 KPa

Tabella 5-289 – Risultati prove laboratorio: Campione CPTU8i-C1.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE				
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE				
N° Documento:	Foglio	Rev.:		N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	160 di 223	00		RE-GEO-030

5.3 Interpretazione Prospezioni Sismiche a Rifrazione in Onde P

In corrispondenza delle opere più significative (ad esempio microtunnel e TOC), sono state eseguite n°34 tomografie sismiche a rifrazione. Le ubicazione delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26")", DP 75 bar" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26")", DP 75 bar".

Le prospezioni sismiche a rifrazione in onde P sono state elaborate con tecnica tomografica, preferita rispetto alla tradizionale elaborazione sismostratigrafica, in quanto permette di rilevare eventuali inversioni di velocità con l'aumento della profondità. Nell'Annesso 6 al presente documento si riportano i certificati ed i risultati delle elaborazioni, nelle seguenti figure le interpretazioni delle sezioni tomografiche, in cui vengono correlate le litologie (ottenute dalle stratigrafie dei sondaggi) con i valori di velocità delle onde P.

Prospezione Sismica R1 (km 3+470)

Come visibile in Figura 5-1, nella prospezione sismica R1 (lunga 48 m) è presente un sismostrato fino alla profondità variabile tra 13 e 15 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P <1800 m/s e con deboli variazioni laterali di velocità (depositi lenticolari), attribuibile a litotipi ghiaiosi e limoso-sabbiosi (depositi alluvionali). Segue in profondità un sismostrato costituito da velocità comprese tra 1800 e 2400 m/s, correlabile a litotipi limoso-argillosi (depositi alluvionali).

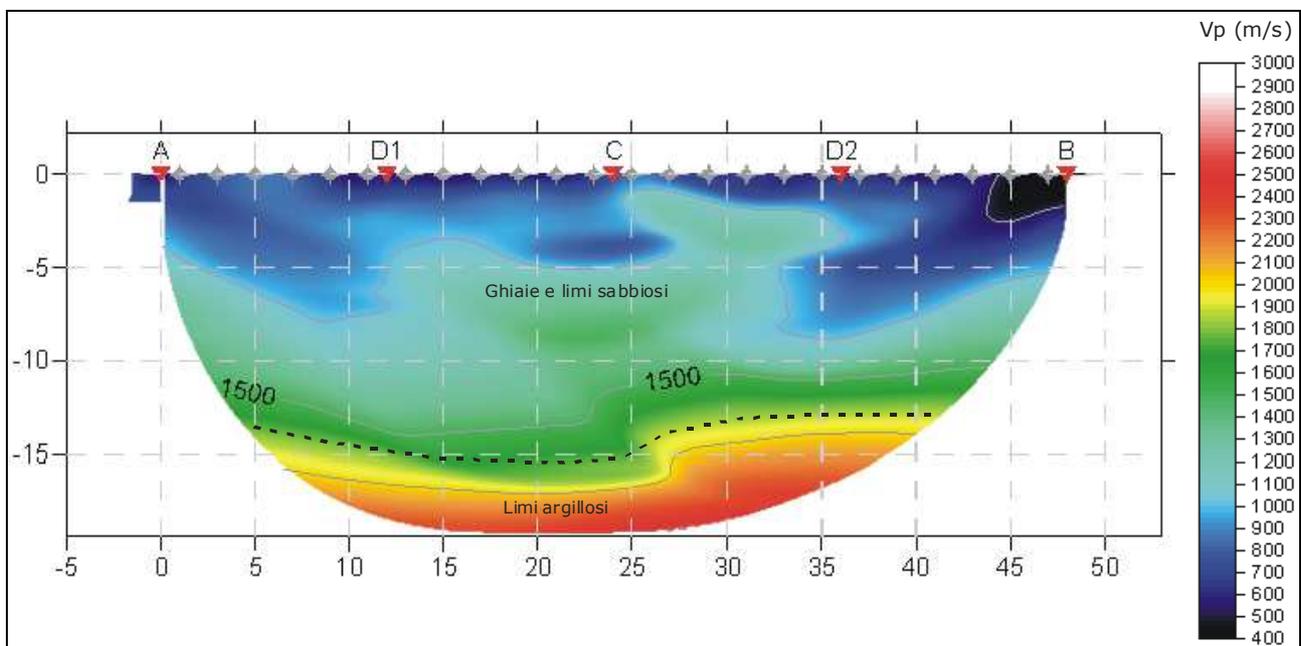


Figura 5-1 – Prospezione sismica R1: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R2 (km 3+610)

Nella prospezione sismica R2 (lunga 48 m - vedi Figura 5-2) è presente un sismostrato fino alla profondità di circa 13 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 2200 m/s e con deboli variazioni laterali di velocità (depositi lenticolari), ascrivibile a litotipi ghiaioso-sabbiosi (alluvioni). Segue in profondità un sismostrato costituito da velocità minime di 2300 m/s che aumentano gradualmente con la profondità, correlabile a litotipi argilloso-limosi (substrato geologico).

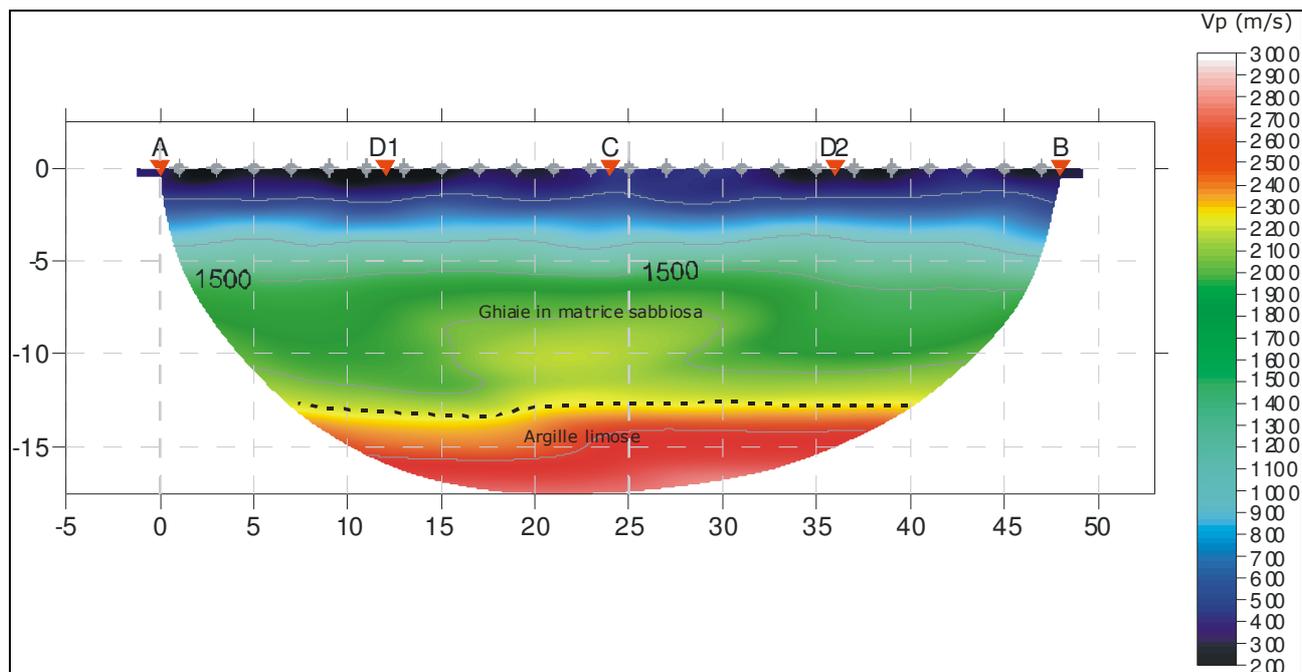


Figura 5-2 – Prospezione sismica R2: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R3 (km 4+600)

Nella prospezione sismica R3 (lunga 48 m) è presente un sismostrato fino alla profondità variabile tra circa 7 e 11 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 2000 m/s, e con deboli variazioni laterali di velocità (depositi lenticolari), attribuibile a litotipi ghiaiosi in matrice sabbioso-limosa variabile in percentuale (alluvioni). Segue un sismostrato caratterizzato da velocità maggiori di 2000 m/s e deboli variazioni di velocità laterali, ascrivibile ad alternanze di ghiaie e ghiaie in matrice sabbioso-limose, disposte in lenti e livelli (vedi Figura 5-3).

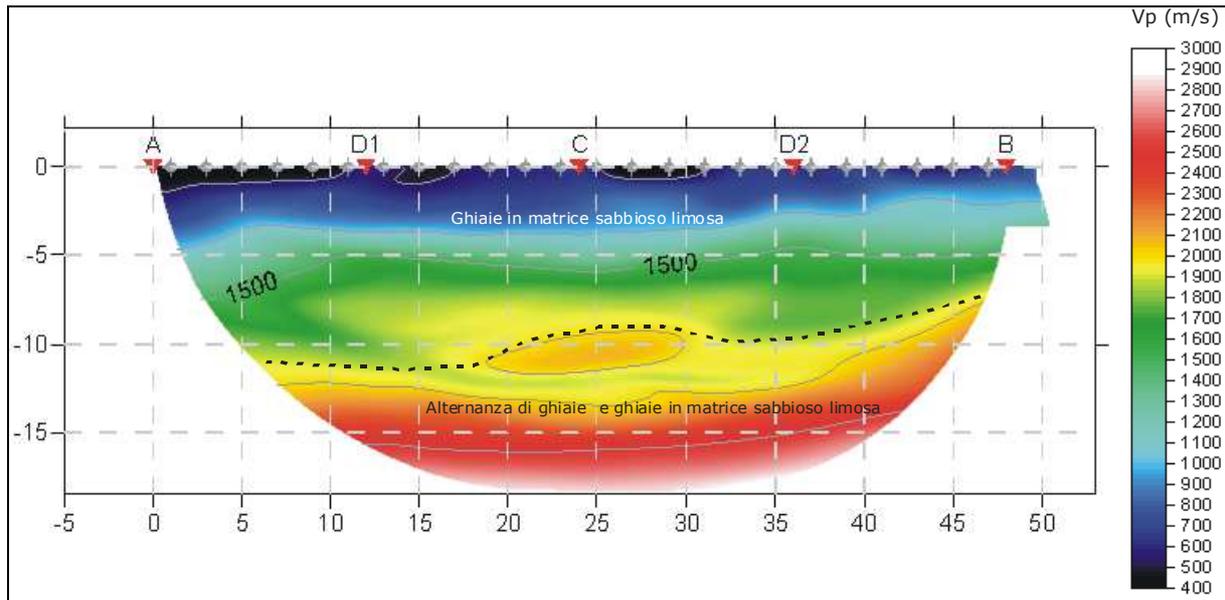


Figura 5-3 – Prospezione sismica R3: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R4 (km 4+900)

Come visibile nella seguente Figura 5-4, la prospezione sismica R4 (lunghezza 48 m) è caratterizzata da velocità delle onde P crescenti con la profondità e deboli variazioni laterali di velocità (depositi lenticolari) ed attribuibile a litotipi ghiaiosi in matrice sabbiosa (depositi alluvionali).

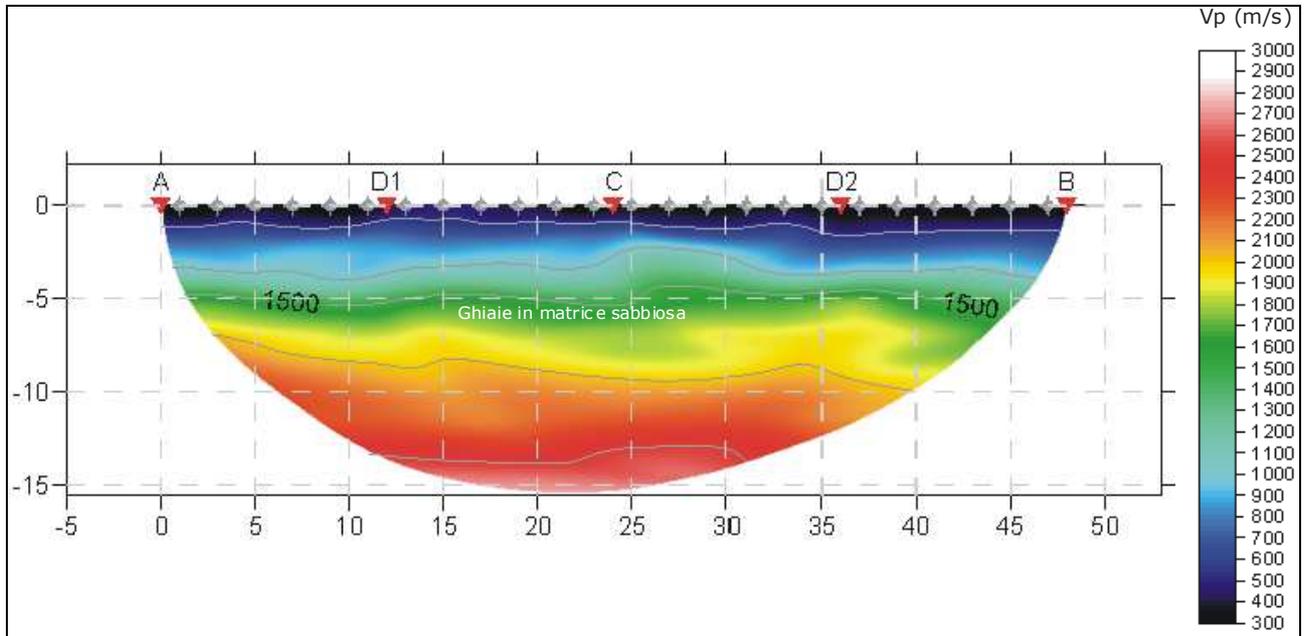


Figura 5-4 – *Prospezione sismica R4: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.*

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 164 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prospezione Sismica R5 (km 13+270)

Nella prospezione sismica R5 (lunga 48 m) è presente un sismostrato fino alla profondità variabile tra circa 5 e 8 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 1000 m/s, e da deboli variazioni laterali di velocità, attribuibile alla coltre/corpo di frana limoso-argilloso. Segue un sismostrato di spessore di circa 3-8 m, le cui velocità sono comprese tra 1000 e 1600 m/s, correlabile a limi argillosi ed argille limose di media consistenza. L'ultimo sismostrato è caratterizzato da $V_p > 1600$ m/s ed è riferibile ad argille limose e marnose molto consistenti (substrato geologico), come visibile in Figura 5-5.

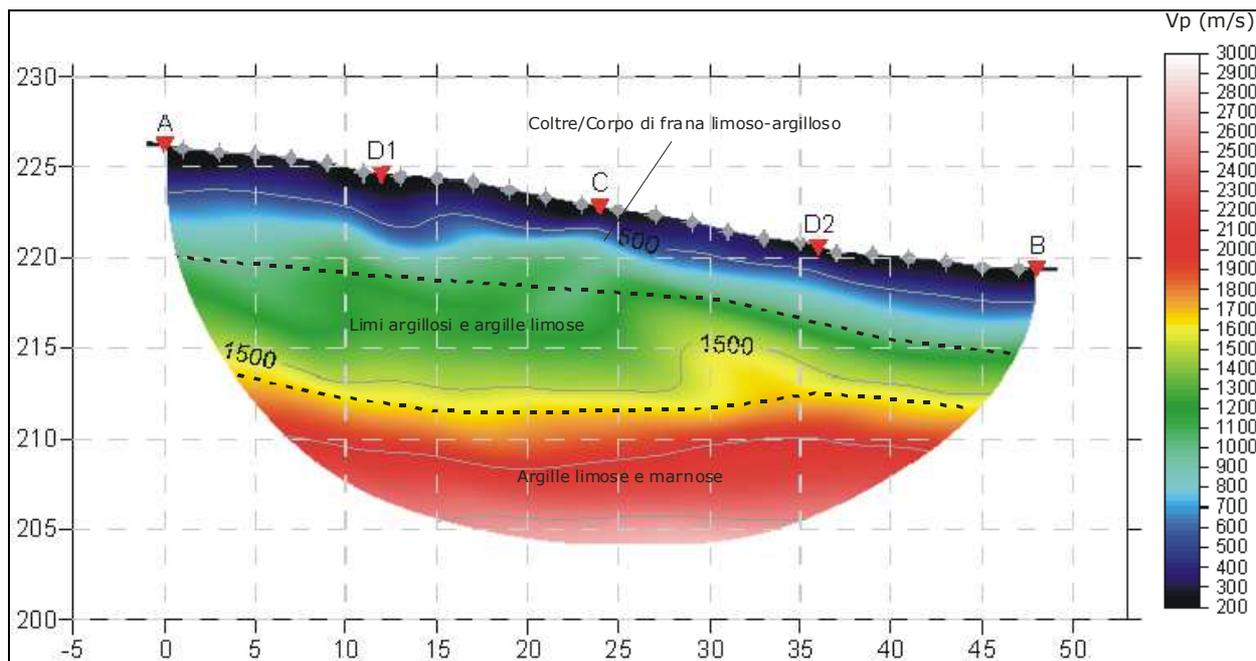


Figura 5-5 – Prospezione sismica R5: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R6 (km 14+000)

Come visibile in Figura 5-6, nella prospezione sismica R6 (lunga 48 m) è presente un sismostrato fino alla profondità di circa 5 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 1000 m/s riferibili alla coltre di alterazione limoso-argillosa. Segue un sismostrato di spessore di circa 7-13 m, costituito da velocità comprese tra 1000 e 2000 m/s, correlabile ad argille con limo di media consistenza. L'ultimo sismostrato è caratterizzato da $V_p > 2000$ m/s ed è riferibile ad argille limose e marnose molto consistenti (substrato geologico).

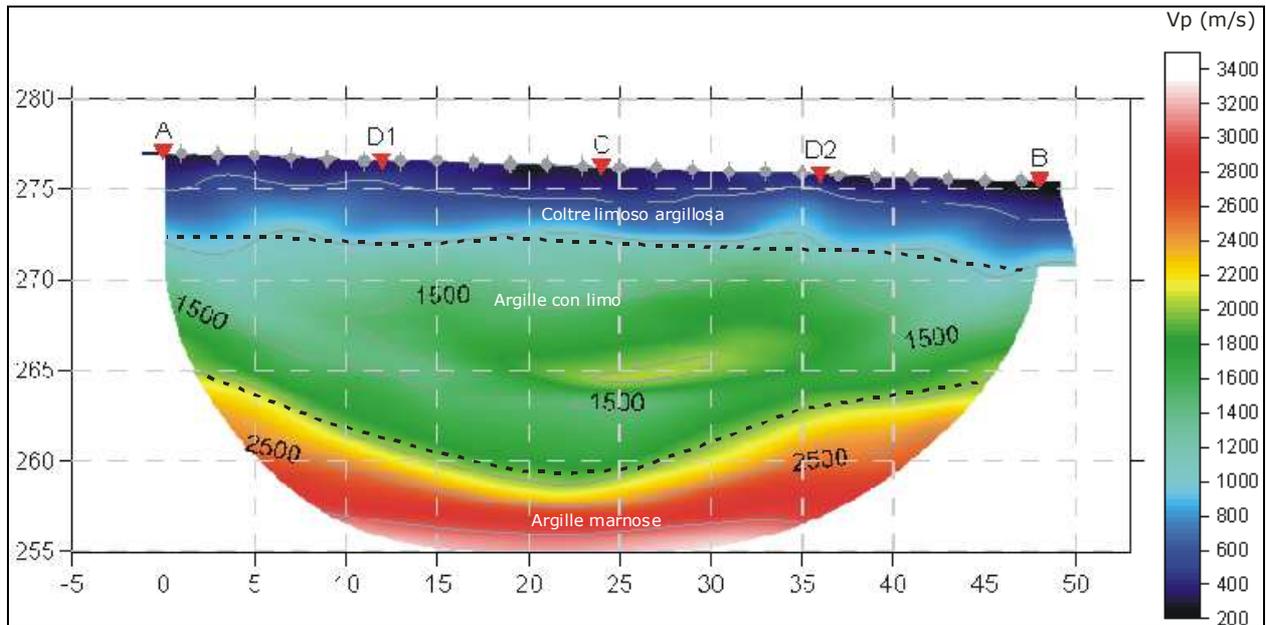


Figura 5-6 – Prospezione sismica R6: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R7 (km 16+820)

Nella seguente Figura 5-7 è visibile la prospezione sismica R7 (lunga 54 m), da cui si evince la presenza, fino alla profondità di circa 4 m dal p.c., di un sismostrato con velocità delle onde P < 700 m/s, riferibile alla coltre di alterazione limoso-argillosa. Segue un sismostrato di spessore di circa 8-12 m, caratterizzato da velocità comprese tra 1000 e 1700 m/s, correlabile a limi argillosi e limi sabbiosi di media consistenza. Il terzo sismostrato ($V_p > 1700$ m/s) è ascrivibile ad argille limose e marnose molto consistenti (substrato geologico).

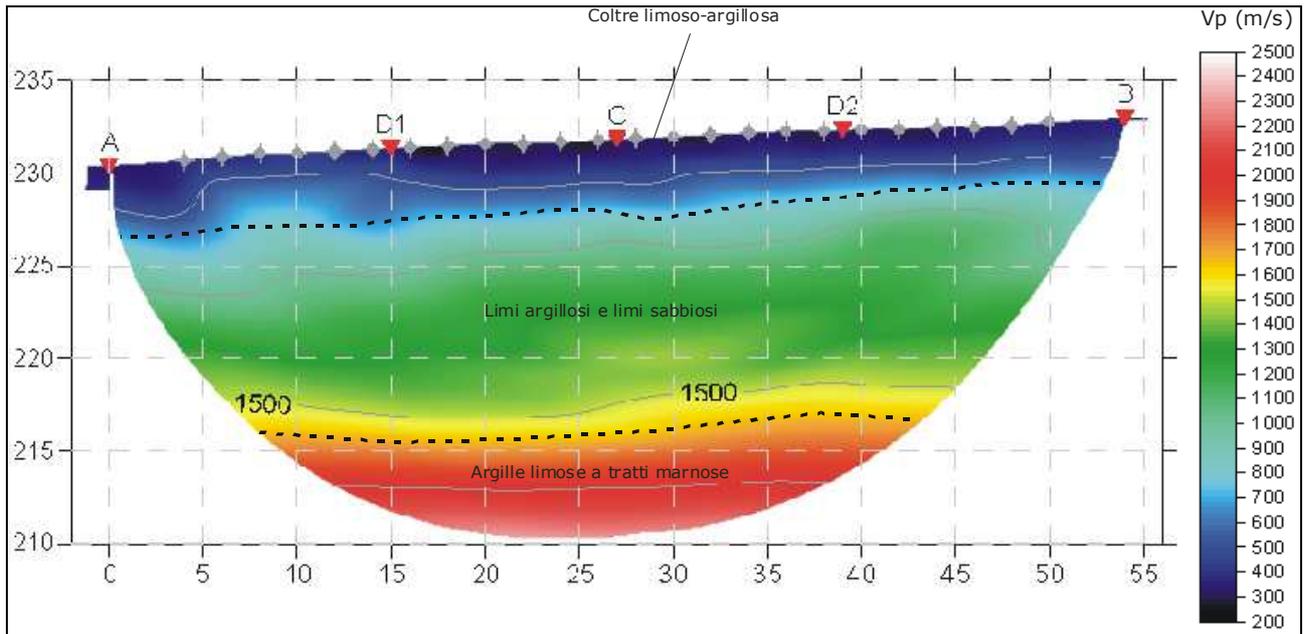


Figura 5-7 – Prospezione sismica R7: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R8 (km 17+000)

Nella prospezione sismica R8 visibile in Figura 5-8 (lunghezza 48 m) è presente un sismostrato, fino alla profondità di 2-4 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 700 m/s e riferibile alla coltre/corpo di frana limoso-argilloso. Segue un sismostrato caratterizzato da velocità (comprese tra 800 e 1500 m/s) correlabili a limi argillosi e limi sabbiosi, di spessore di circa 7 m. L'ultimo sismostrato, avente $V_p > 1700$ m/s, è riferibile ad argille limose a tratti marnose molto consistenti (substrato geologico).

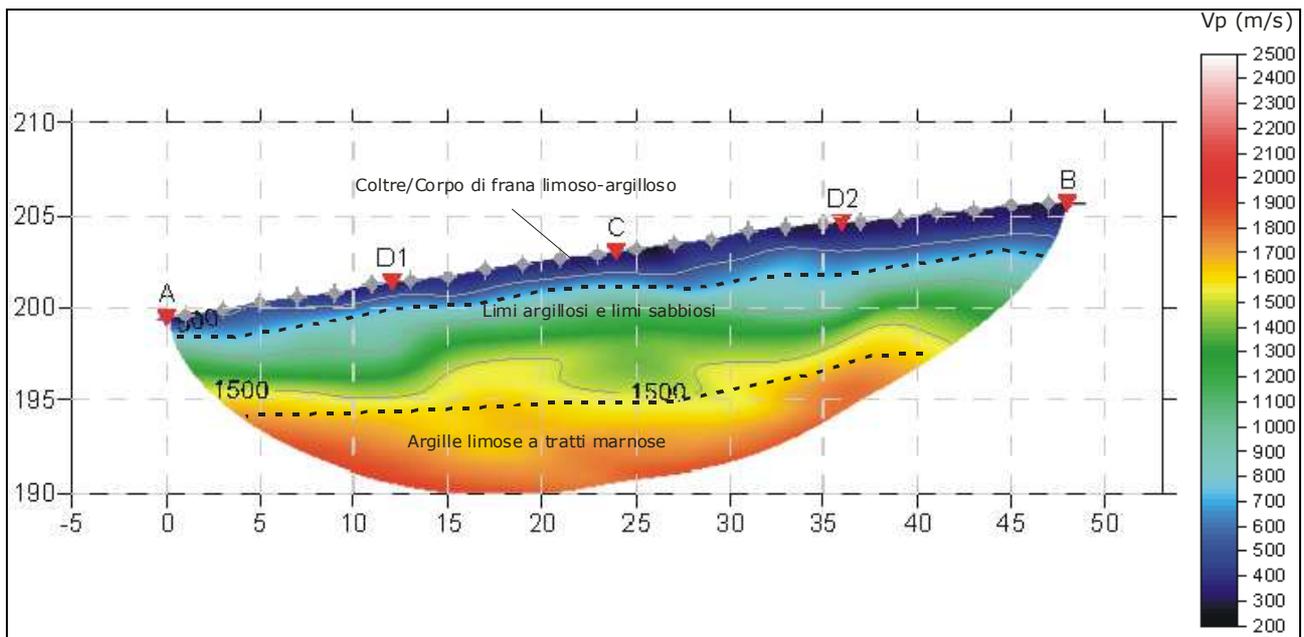


Figura 5-8 – Prospezione sismica R8: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R9 (km 17+330)

Nella prospezione sismica R9 (lunga 48 m - vedi Figura 5-9), fino alla profondità variabile tra 5 e 7 m dal p.c. è presente un sismostrato caratterizzato da $V_p < 1500$ m/s, attribuibile a litotipi ghiaiosi e sabbiosi (depositi continentali), coperti nella porzione superficiale da una coltre di spessore di circa 1 m. Segue fino a circa 10-12 m dal p.c. un sismostrato le cui velocità (comprese tra 1500 e 1900 m/s) sono correlabili a litotipi limoso-argillosi ed argilloso-limosi. Il terzo sismostrato, con $V_p > 1900$ m/s, è riferibile ad argille limose e marnose molto consistenti (substrato geologico).

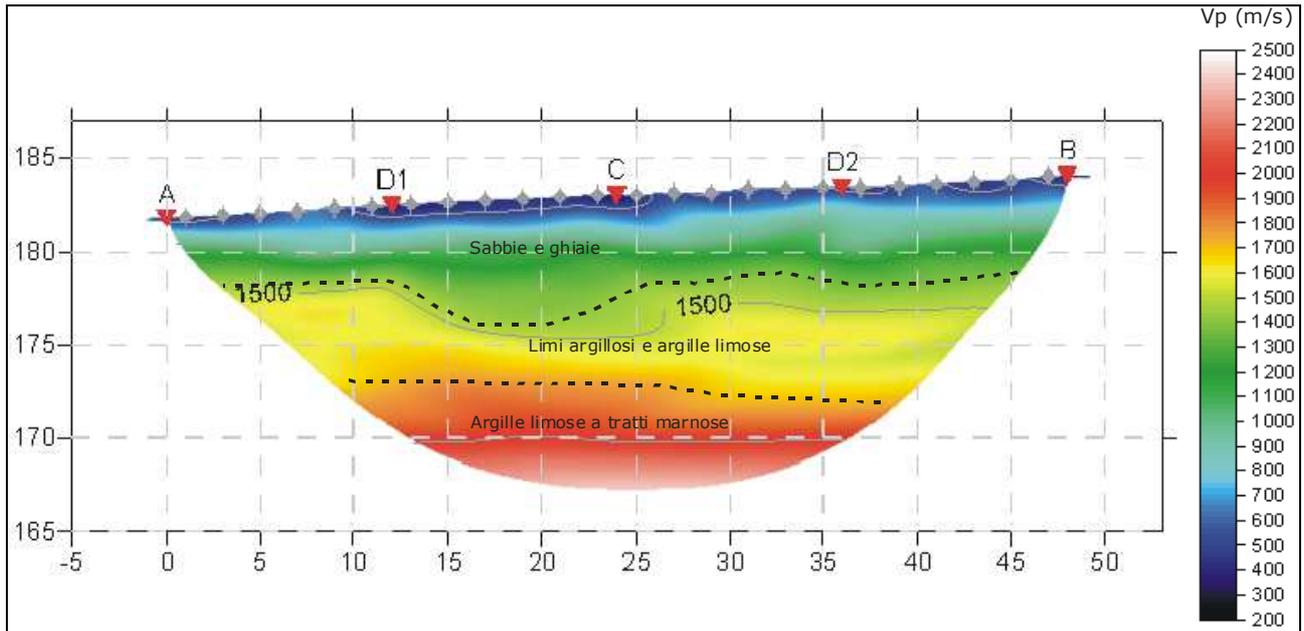


Figura 5-9 – Prospezione sismica R9: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R10 (km 17+950)

Nella prospezione sismica R10 (lunga 48 m) è presente un sismostrato, fino alla profondità di 4-7 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 1400 m/s attribuibile alla coltre di alterazione (vedi Figura 5-10). Segue un sismostrato caratterizzato da velocità comprese tra 1500 e 2800 m/s, correlabile ad alternanze di gessi e limi con argille (substrato geologico), fino a circa 15 m dal p.c.. L'ultimo sismostrato, caratterizzato da $V_p > 2800$ m/s, è riferibile ad argille limose a tratti marnose molto consistenti (substrato geologico).

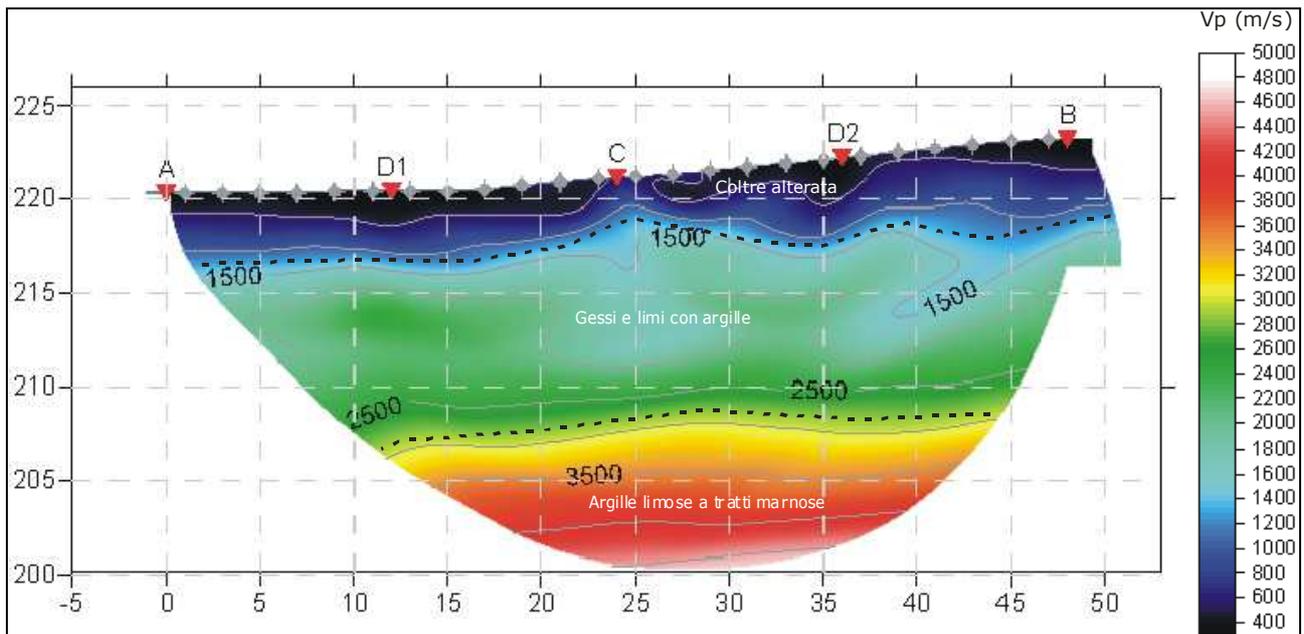


Figura 5-10 – Prospezione sismica R10: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R11 (km 27+620)

Nella prospezione sismica R11 (54 m) è presente un sismostrato, fino alla profondità di 1,5-2,0 m riferibile alla coltre limoso-argillosa, a cui segue, fino a circa 5-7 m dal p.c., un sismostrato con $V_p < 1500$ m/s attribuibile a limi argillosi (Figura 5-11). Segue in profondità un sismostrato con $V_p > 1500$ m/s ed un graduale aumento della velocità con la profondità, riferibile ad argille limose a tratti marnose (substrato geologico).

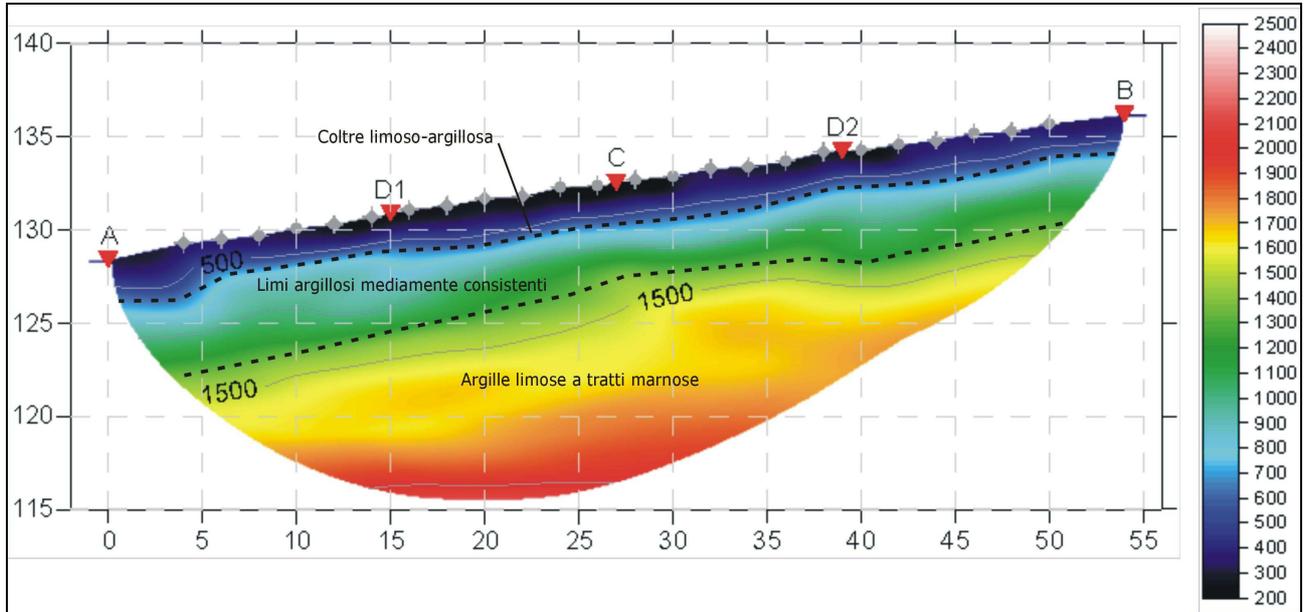


Figura 5-11 – Prospezione sismica R11: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R12 (km 28+110)

Nella prospezione sismica R12 (lunga 48 m) è presente un sismostrato, fino a 5-8 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 1000 m/s e presenza di deboli variazioni laterali di velocità (depositi lenticolari), attribuibile a litotipi ghiaiosi, limoso-argillosi e limoso-sabbiosi (alluvioni). Segue, fino a circa 15-17 m dal p.c., un sismostrato con V_p fino a circa 2000 m/s, correlabile a litotipi argilloso-limosi (Figura 5-12). Il terzo sismostrato ha valori di $V_p > 2000$ m/s che aumentano gradualmente con la profondità, ed è riferibile ad argille con limo a tratti marnose molto consistenti (substrato geologico).

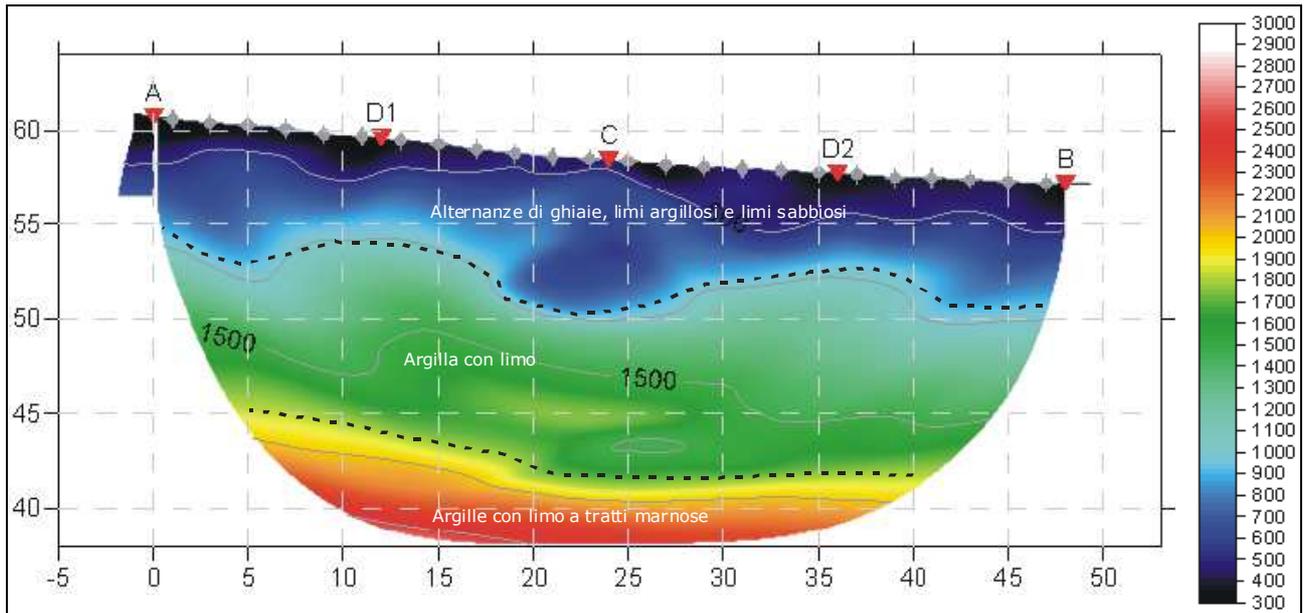


Figura 5-12 – Prospezione sismica R12: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R13 (km 30+030)

Nella prospezione sismica R13 (lunga 48 m) è presente un sismostrato fino a 3 e 4 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 700 m/s e riferibile a litotipi ghiaiosi in matrice limoso-argilloso-sabbiosa (alluvioni). Segue un sismostrato con velocità fino a circa 1500 m/s, correlabile a litotipi ghiaiosi e sabbioso-limosi (alluvioni), fino a circa 11-12 m dal p.c. (Figura 5-13). L'ultimo sismostrato è caratterizzato da $V_p > 1500$ m/s che aumentano gradualmente con la profondità, ed è riferibile al substrato limoso-argilloso.

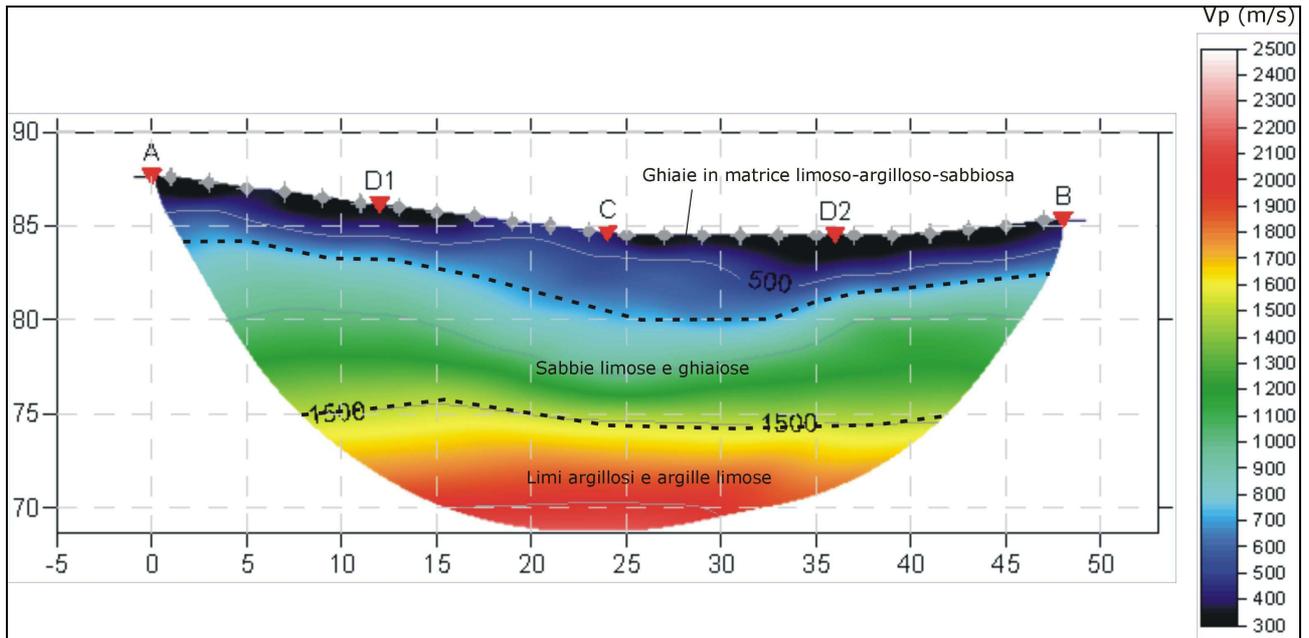


Figura 5-13 – Prospezione sismica R13: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R14 (km 38+370)

Nella prospezione sismica R14 (lunga 48 m) è presente un sismostrato fino alla profondità di circa 10 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 900 m/s, riferibile a litotipi limoso-argillosi e sabbiosi di coltre (vedi Figura 5-14). Segue un sismostrato caratterizzato da velocità $V_p > 900$ m/s che aumentano gradualmente con la profondità, riferibile ad argille limose (substrato geologico).

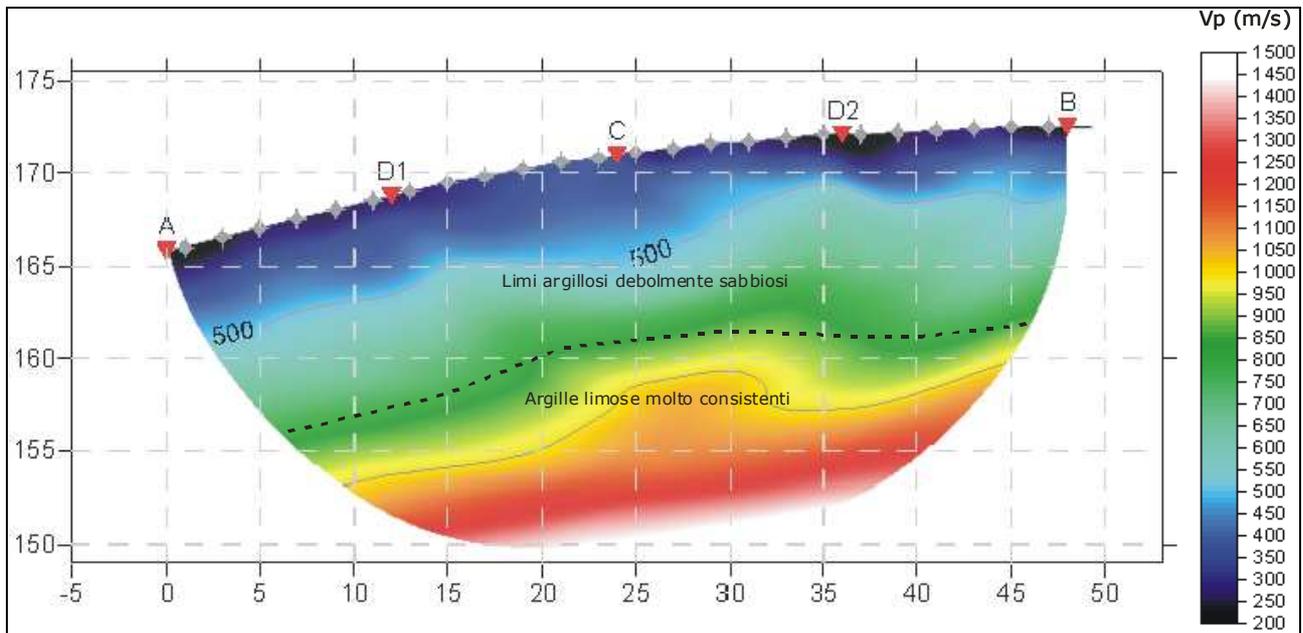


Figura 5-14 – Prospezione sismica R14: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 174 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prospezione Sismica R15 (km 40+300)

Come visibile nella seguente Figura 5-15, nella prospezione sismica R15 (lunga 48 m) è presente un sismostrato caratterizzato da velocità delle onde P < 700 m/s, fino alla profondità di circa 3 m dal p.c., riferibile alla coltre/corpo di frana limoso-argillosa. Segue, fino alla profondità di circa 7-8 m dal p.c., un sismostrato caratterizzato da velocità fino a 1500 m/s, correlabile ad argille con limo di media consistenza. Il terzo sismostrato, caratterizzato da $V_p > 1500$ m/s che aumentano gradualmente con la profondità, è riferibile a limi con argilla consistenti (substrato geologico).

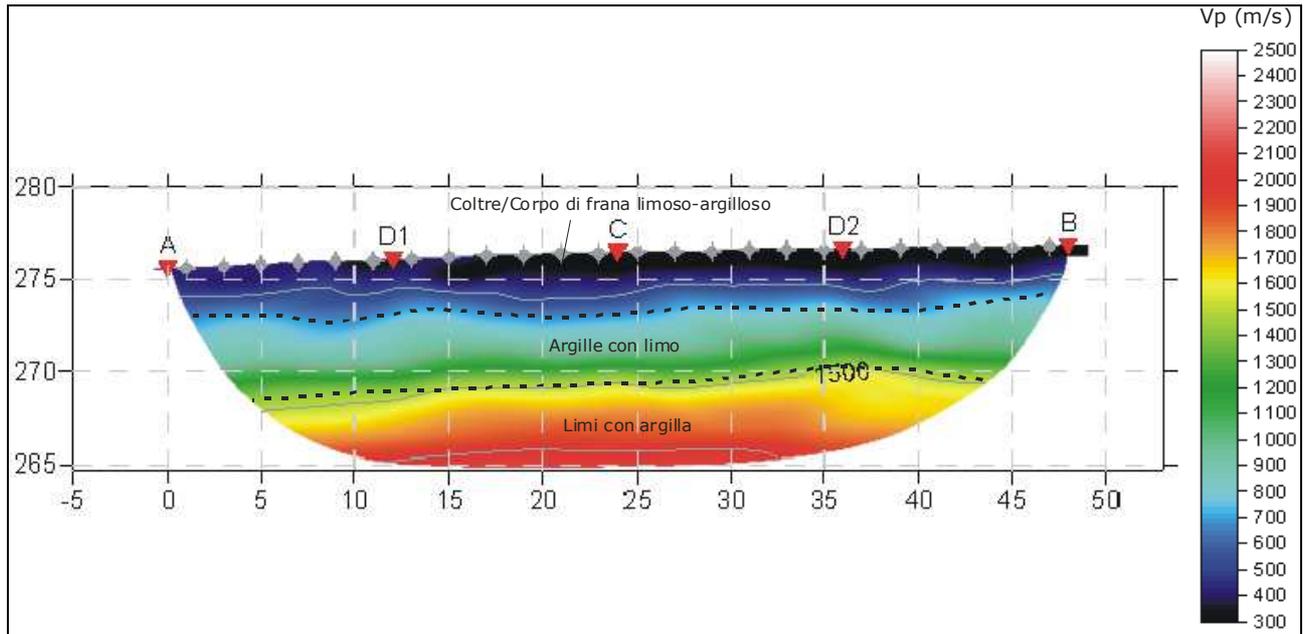


Figura 5-15 – Prospezione sismica R15: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R16 (km 0+230 all. Com. Ururi)

Nella prospezione sismica R16 (lunga 48 m), fino alla profondità variabile tra 3 e 6 m dal p.c. è presente un sismostrato caratterizzato da velocità delle onde P < 1500 m/s, riferibile alla coltre/corpo di frana argilloso-limoso. Segue, fino alla profondità di circa 12 m dal p.c., un sismostrato con velocità fino a 2300 m/s, correlabile ad argille limose di media consistenza (vedi Figura 5-16). L'ultimo sismostrato, caratterizzato da $V_p > 2300$ m/s che aumentano gradualmente con la profondità, è riferibile ad argille limose consistenti (substrato geologico).

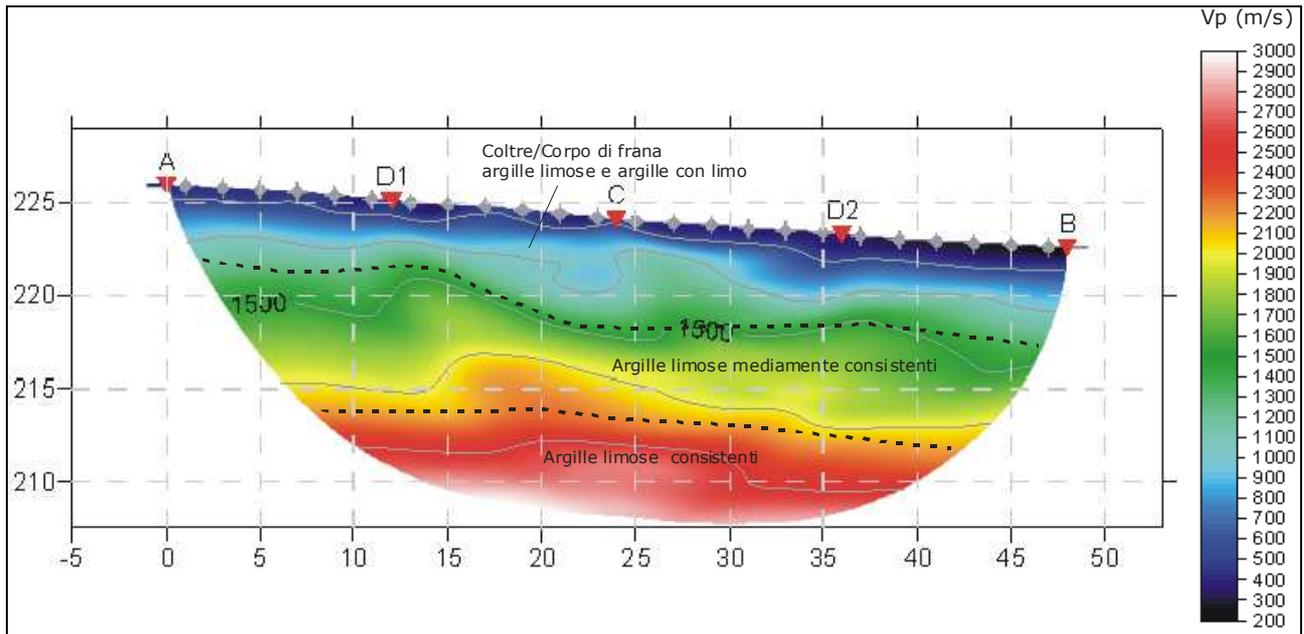


Figura 5-16 – Prospezione sismica R16: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R17 (km 41+930)

Nella prospezione sismica R17 (lunghezza 48 m) è presente un sismostrato, fino alla profondità variabile tra 3 e 5 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 900 m/s, riferibile alla coltre/corpo di frana argilloso-limosa. Segue un sismostrato a velocità fino a 1800 m/s, correlabile a limi con argilla di media consistenza, fino alla profondità di circa 8-10 m dal p.c. (vedi Figura 5-17). Il terzo sismostrato, caratterizzato da V_p che da 1800 m/s aumentano gradualmente con la profondità, è riferibile a limi con argille consistenti (substrato geologico).

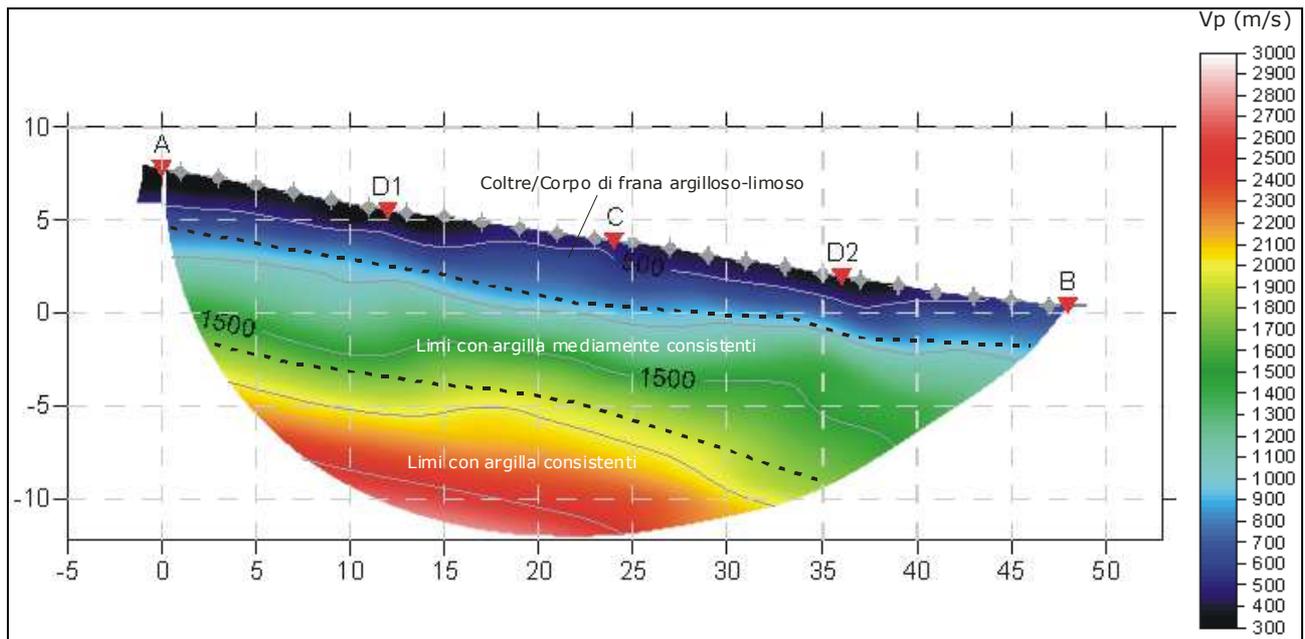


Figura 5-17 – Prospezione sismica R17: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R18 (km 42+660)

Nella prospezione sismica R18 (lunga 48 m) è presente un sismostrato fino alla profondità variabile tra 3 e 6 m dal p.c., caratterizzato da $V_p < 1400$ m/s, riferibile alla coltre/corpo di frana limoso-argilloso. Segue, fino alla profondità di circa 17 m dal p.c., un sismostrato con velocità fino a 2700 m/s, correlabile a limi argillosi e argille limose del substrato geologico (vedi Figura 5-18). L'ultimo sismostrato, caratterizzato da velocità che da 2700 m/s aumentano gradualmente con la profondità, è riferibile a limi con argille consistenti.

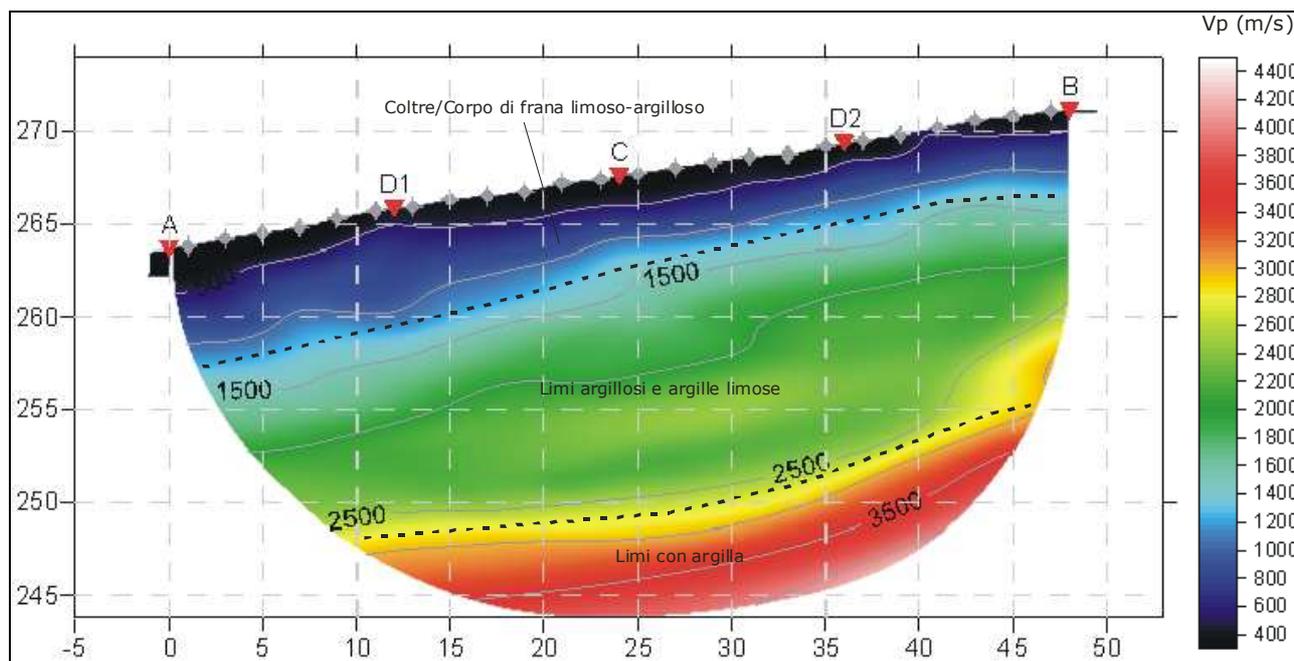


Figura 5-18 – Prospezione sismica R18: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R19 (Km 45+870)

Nella prospezione sismica R19 (lunga 96 m) è presente un sismostrato, fino alla profondità di circa 3 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 900 m/s, riferibile alla coltre/corpo di frana limoso-argilloso. Segue, fino alla profondità di circa 7-8 m dal p.c., un sismostrato costituito da velocità fino a 1500 m/s, correlabile a limi con argille (vedi Figura 5-19). Il terzo sismostrato, caratterizzato da velocità che da 1500 m/s aumentano gradualmente con la profondità, è riferibile ad argille limose a tratti marnose (substrato geologico).

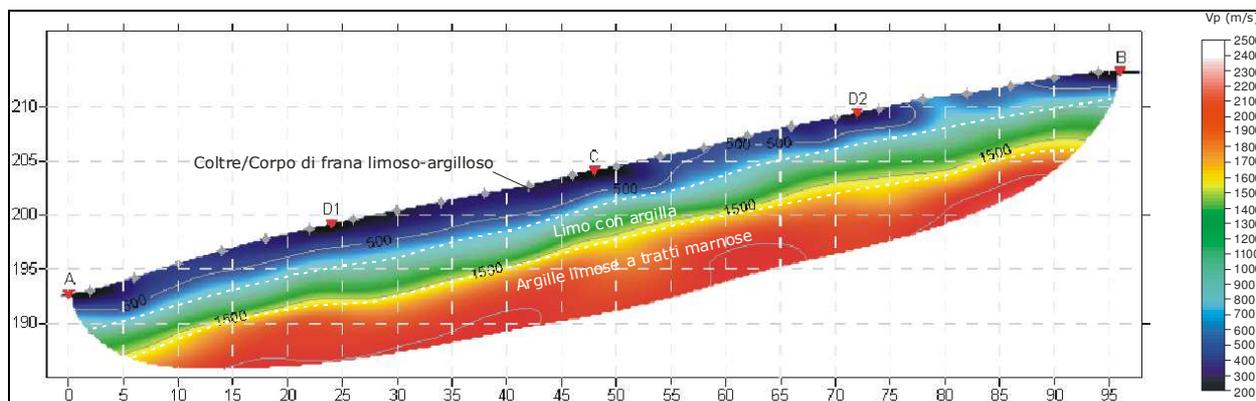


Figura 5-19 – Prospezione sismica R19: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R20 (Km 48+360)

Nella prospezione sismica R20 (lunga 48 m) è presente un sismostrato, fino alla profondità di circa 4-5 m dal p.c., caratterizzato da V_p fino a 1000 m/s ed attribuibile a litotipi sabbioso-ghiaiosi ed argilloso-limosi (depositi alluvionali). Segue, fino alla profondità di circa 8-10 m dal p.c., un sismostrato caratterizzato da velocità fino a 1500 m/s, correlabile a litotipi limoso-argillosi ed argilloso-limosi (vedi Figura 5-20). L'ultimo sismostrato è caratterizzato da velocità che da 1500 m/s aumentano gradualmente con la profondità, ed è riferibile a limi con argilla consistenti (substrato geologico).

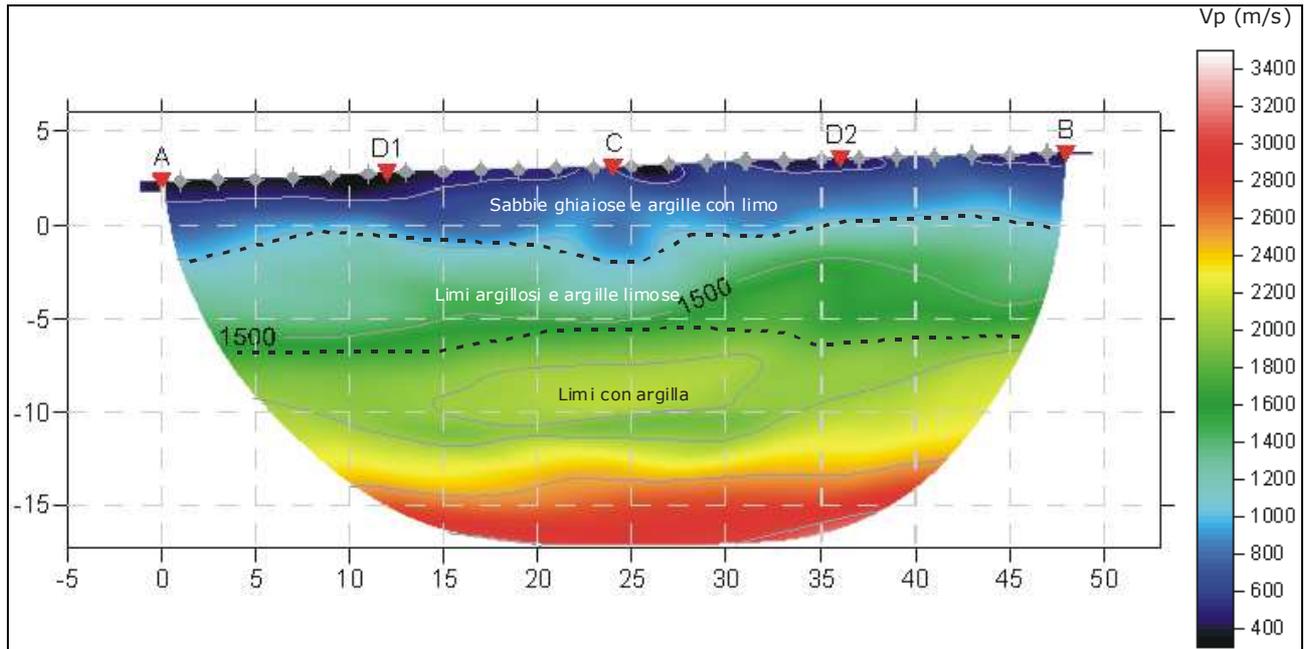


Figura 5-20 – Prospezione sismica R20: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R22 (Km 57+380)

Nella prospezione sismica R22 (lunga 48 m) è presente un sismostrato fino alla profondità di circa 6-7 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P fino a 1000 m/s ed attribuibile a litotipi limoso-argillosi e sabbiosi (depositi alluvionali). Segue un sismostrato con velocità che da 1000 m/s aumentano gradualmente con la profondità, riferibile a ghiaie in matrice limoso-sabbiosa e limi argillosi e sabbiosi (vedi Figura 5-21).

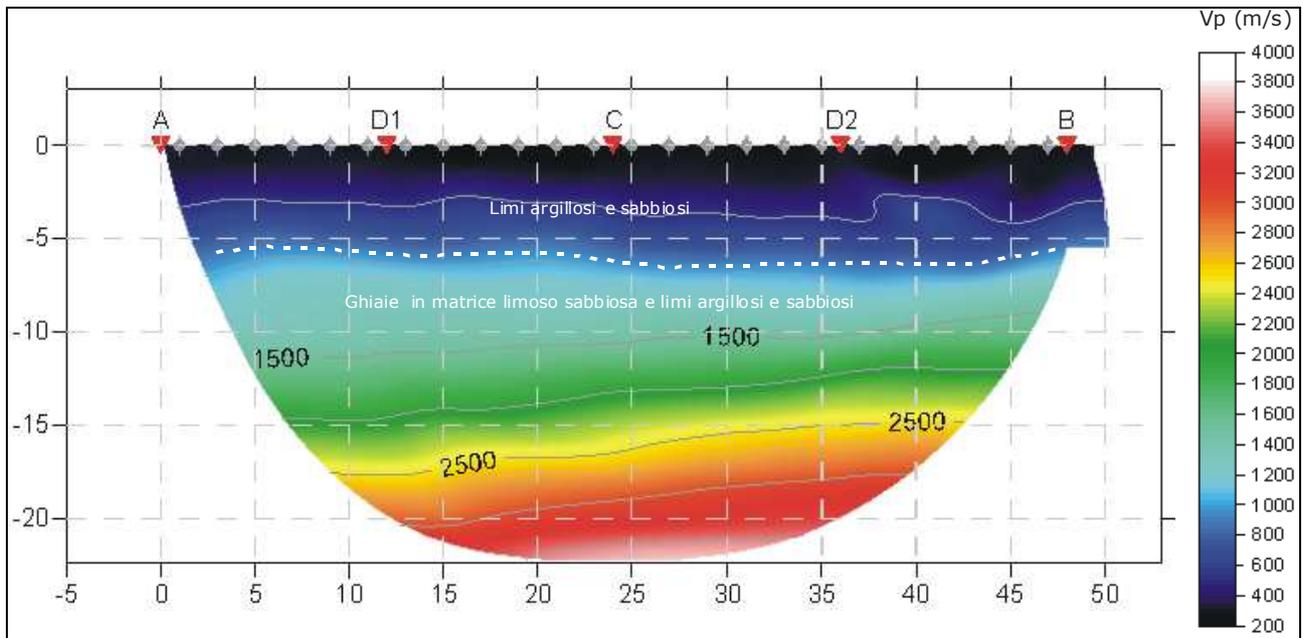


Figura 5-21 – Prospezione sismica R22: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 180 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prospezione Sismica R23 (km 58+070)

Nella seguente Figura 5-22 è visibile la prospezione sismica R23 (lunghezza 48 m), da cui si evince la presenza di un sismostrato, fino alla profondità di circa 6-9 m dal p.c., caratterizzato da velocità crescenti tra 400 e 1800 m/s, attribuibile a litotipi sabbioso-ghiaiosi (depositi alluvionali). Segue un sismostrato caratterizzato da V_p che da 1800 m/s aumentano gradualmente con la profondità, riferibile a limi con argilla sabbiosi (substrato geologico).

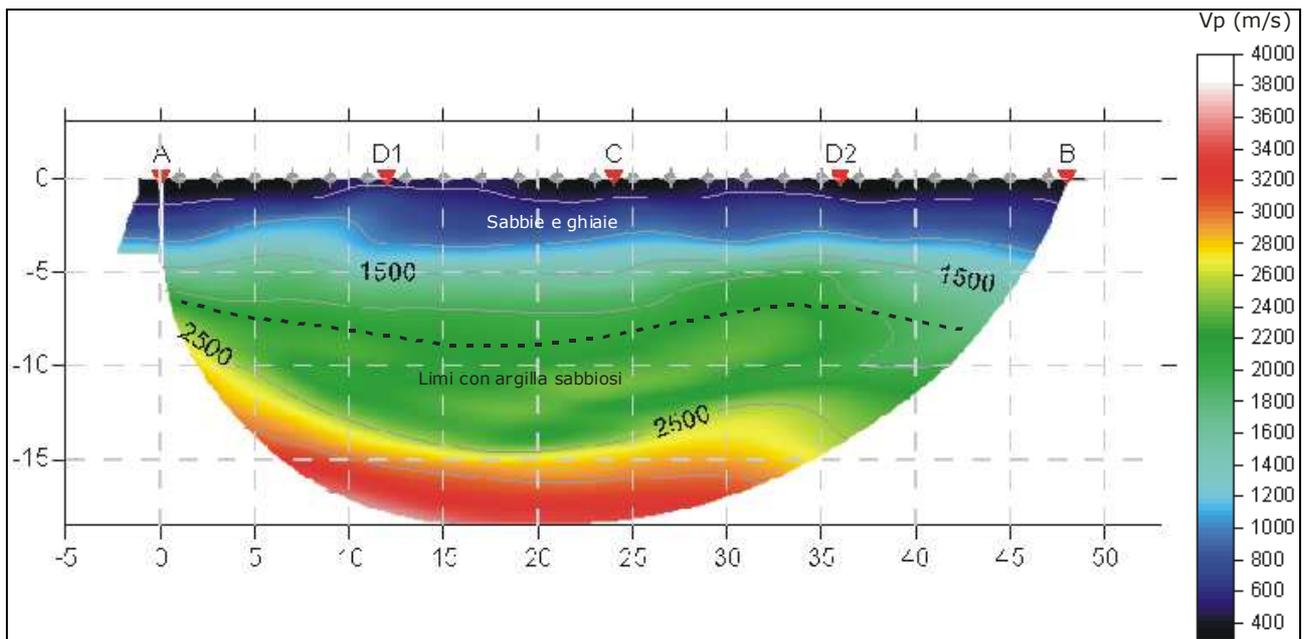


Figura 5-22 – Prospezione sismica R23: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R24 (Km 1+180 All.to comune di Guglionesi)

Nella prospezione sismica R24 (lunga 48 m e visibile in Figura 5-23) è presente un sismostrato, fino alla profondità variabile tra 2 e 4 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 900 m/s, riferibile alla coltre limoso-argillosa. Segue, fino alla profondità di circa 11-13 m dal p.c. un sismostrato con V_p crescenti fino a 1900 m/s correlabile ad argille con limi (substrato geologico). L'ultimo sismostrato ($V_p = 1900 \div 2600$ m/s) è riferibile ad argille limose a tratti marnose.

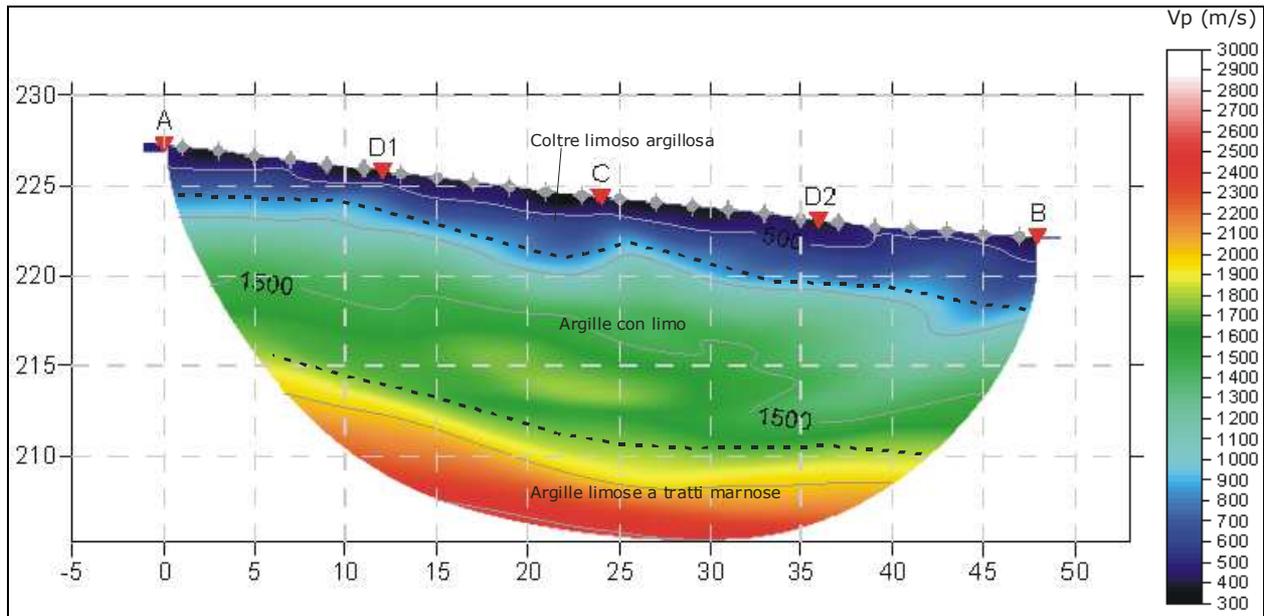


Figura 5-23 – Prospezione sismica R24: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R25 (km 0+840 All.to comune di Ururi)

Nella prospezione sismica R25 (lunga 48 m) è presente un sismostrato, fino alla profondità variabile tra 3 e 4 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P < 700 m/s, riferibile alla coltre/corpo di frana limoso-argilloso (vedi Figura 5-24). Segue, fino alla profondità di circa 9-11 m dal p.c., un sismostrato con velocità crescenti fino a 1700 m/s, correlabile a limi con argille. Il terzo sismostrato, caratterizzato da $V_p > 1700$ m/s, è riferibile a limi con argille molto consistenti (substrato geologico).

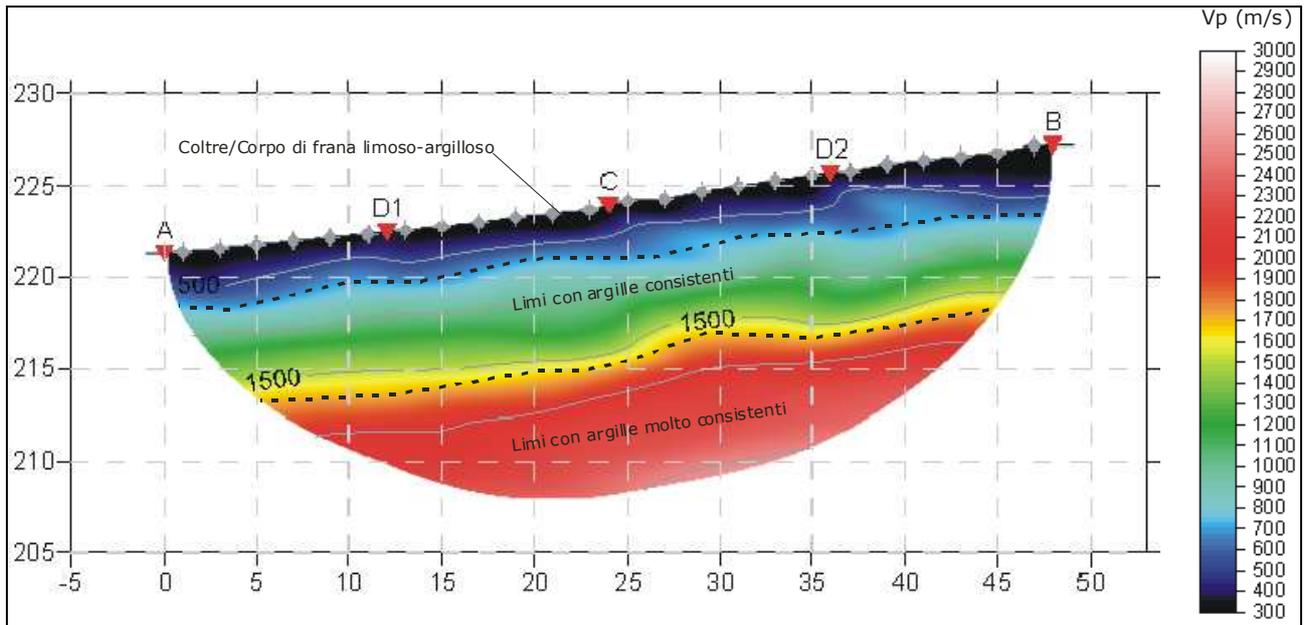


Figura 5-24 – Prospezione sismica R25: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R26 (km 28+640)

Come visibile in Figura 5-25, nella prospezione sismica R26 (lunghezza 48 m) è presente un sismostrato, fino alla profondità di circa 13-15 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P fino a 2500 m/s e riconducibile a litotipi ghiaiosi in matrice sabbioso-limosa (depositi alluvionali). All'interno di tale sismostrato si rilevano delle deboli variazioni laterali di velocità, riferibili alla presenza di lenti a diverso addensamento o a diversa percentuale di matrice sabbioso-limosa. Segue un sismostrato caratterizzato da velocità $V_p > 2500$ m/s, correlabile ad argille marnose molto consistenti (substrato geologico).

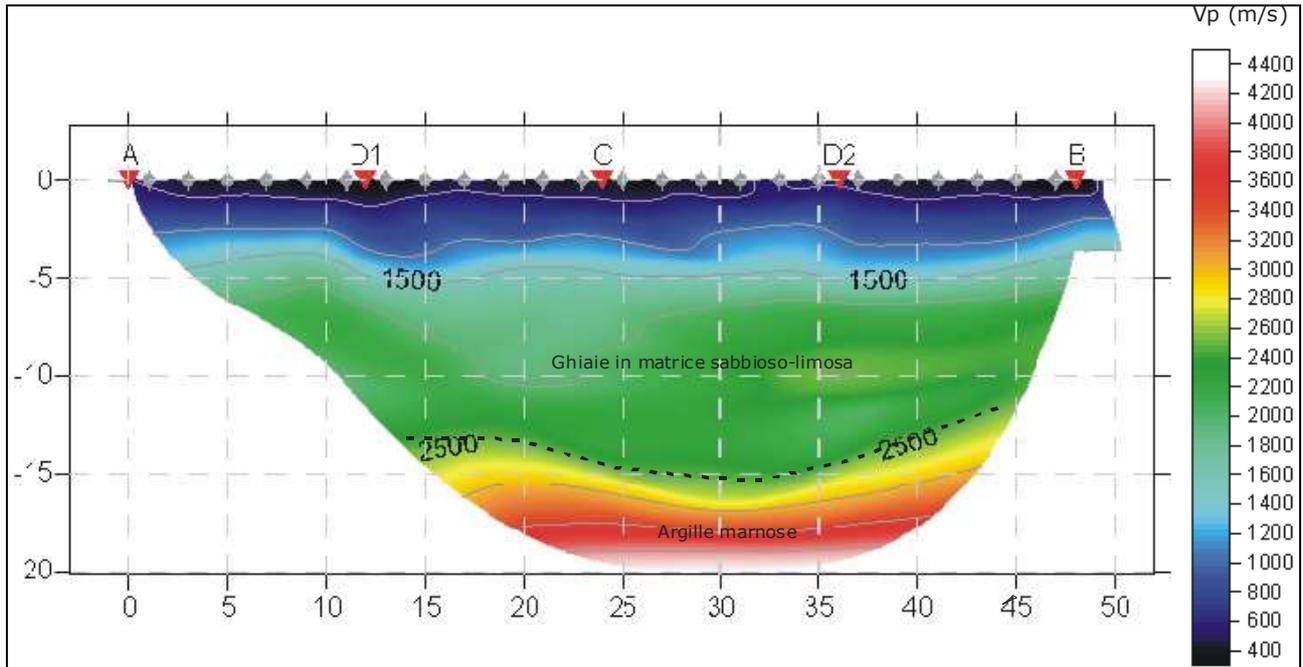


Figura 5-25 – Prospezione sismica R26: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 184 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------	-------------	-------------------------------------

Prospezione Sismica R27 (km 28+930)

Nella seguente Figura 5-26 è illustrata la prospezione sismica R27 (lunga 48 m), in cui è presente un sismostrato, fino alla profondità variabile tra 5 e 8 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P fino a 1900 m/s ed attribuibile a litotipi ghiaiosi sciolti in matrice limoso-sabbiosa (depositi alluvionali). Segue un sismostrato, con velocità $V_p > 1900$ m/s, correlabile a ghiaie in matrice sabbiosa da poco a moderatamente addensate (depositi alluvionali).

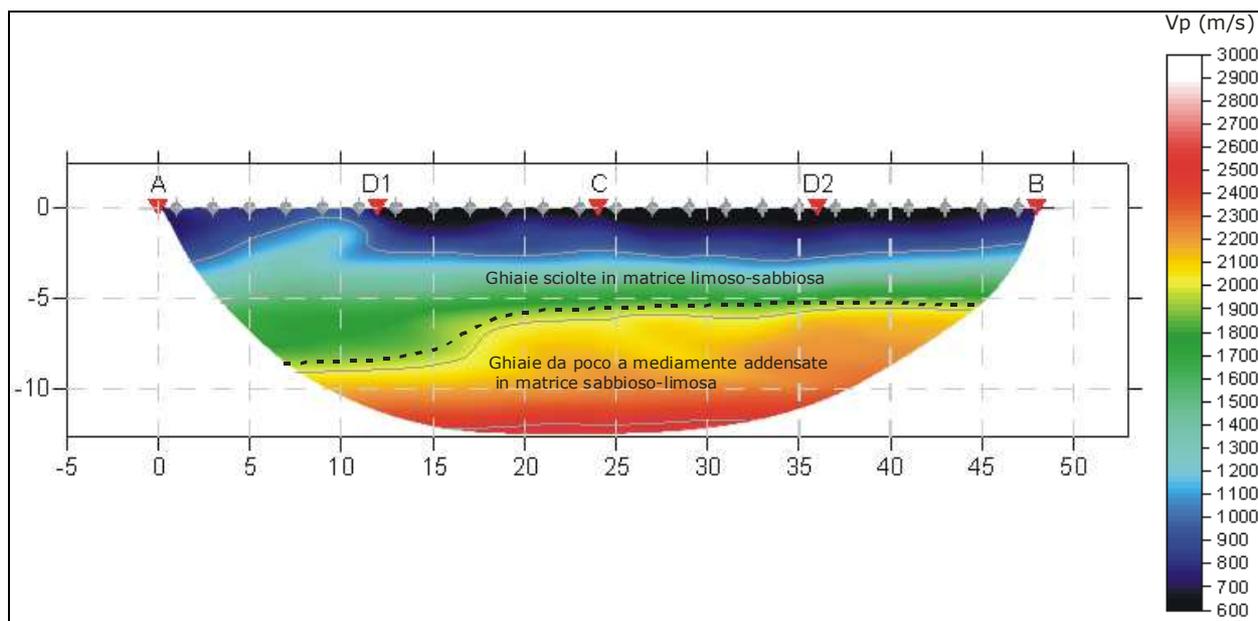


Figura 5-26 – Prospezione sismica R27: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 185 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Prospezione Sismica R1v (km 84+420)

Nella prospezione sismica R1v (lunghezza 48 m), è presente un sismostrato superficiale di profondità 1-2 m circa dal p.c., caratterizzato da $V_p < 700$ m/s ed attribuibile a terreno vegetale/aerato. Segue un sismostrato con velocità che da 700 m/s aumentano gradualmente con la profondità, riferibile a depositi sabbioso-limosi addensati (vedi Figura 5-27).

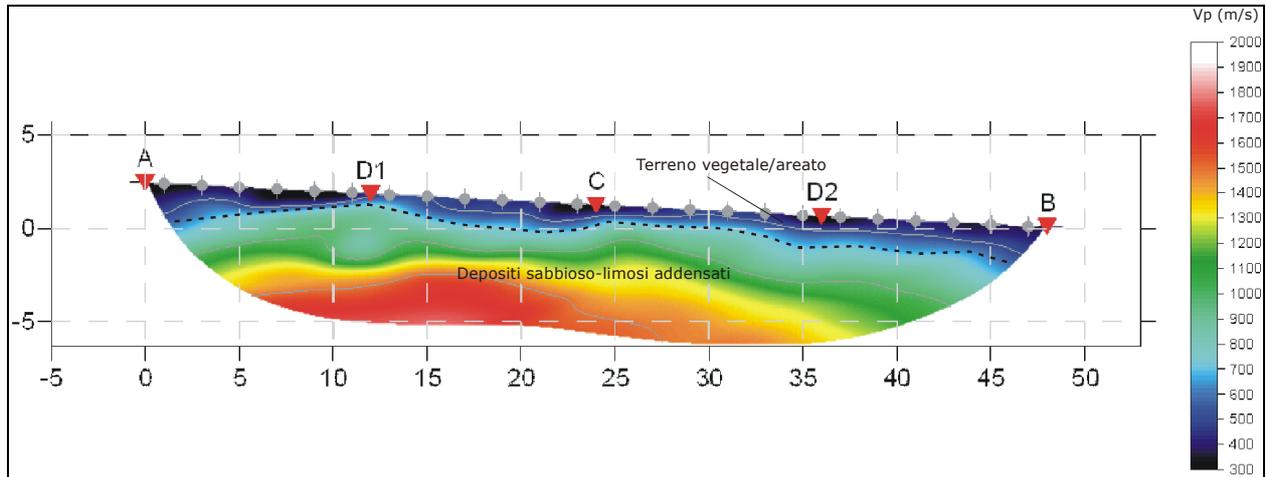


Figura 5-27 – Prospezione sismica R1v: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R2v (km 85+050)

Nella prospezione sismica R2v (lunghezza 48 m) si riscontra la presenza, fino alla profondità di circa 5-7 m dal p.c., di un sismostrato caratterizzato da V_p fino a circa 1400 m/s e con variazioni laterali di velocità (depositi lenticolari), attribuibile a depositi alluvionali sabbiosi e ghiaiosi (vedi Figura 5-28). Segue un sismostrato con velocità che aumentano gradualmente con la profondità, riferibile a limi con argilla sabbiosi (substrato geologico).

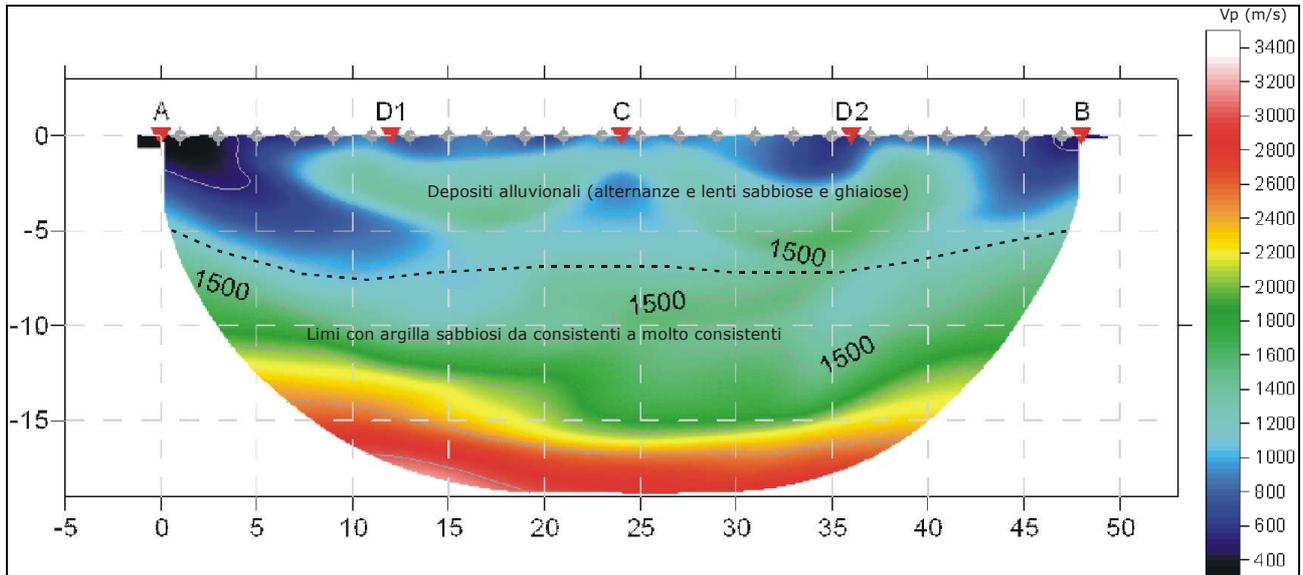


Figura 5-28 – Prospezione sismica R2v: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R3v (km 15+000)

Nella prospezione sismica R3v (lunghezza 48 m), è presente un sismostrato superficiale di profondità 1-2 m circa dal p.c., caratterizzato da $V_p < 700$ m/s ed attribuibile a terreno vegetale/aerato. Come visibile in Figura 5-29, segue un sismostrato con velocità che da 700 m/s aumentano gradualmente con la profondità, riferibile a calcari, marne e calcari marnosi a diverso grado di fratturazione (substrato geologico).

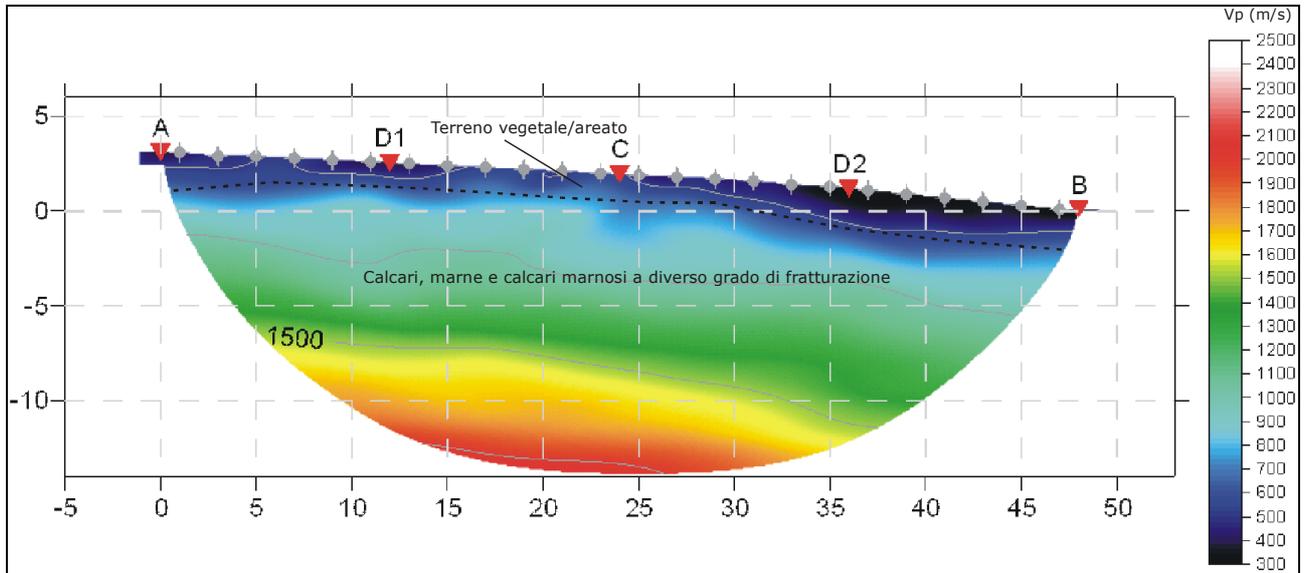


Figura 5-29 – Prospezione sismica R3v: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R4v (km 15+620)

Nella Figura 5-30 è illustrata la prospezione sismica R4v (lunga 48 m), in cui è presente un sismostrato, fino alla profondità variabile tra circa 2 e 5 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P fino a 800-900 m/s e con variazioni laterali di velocità, attribuibile ad alternanze di limi sabbiosi e calcari marnosi. Segue un sismostrato, con velocità che da 800-900 m/s aumentano gradualmente con la profondità, riferibile a calcari, marne e calcari marnosi (substrato geologico).

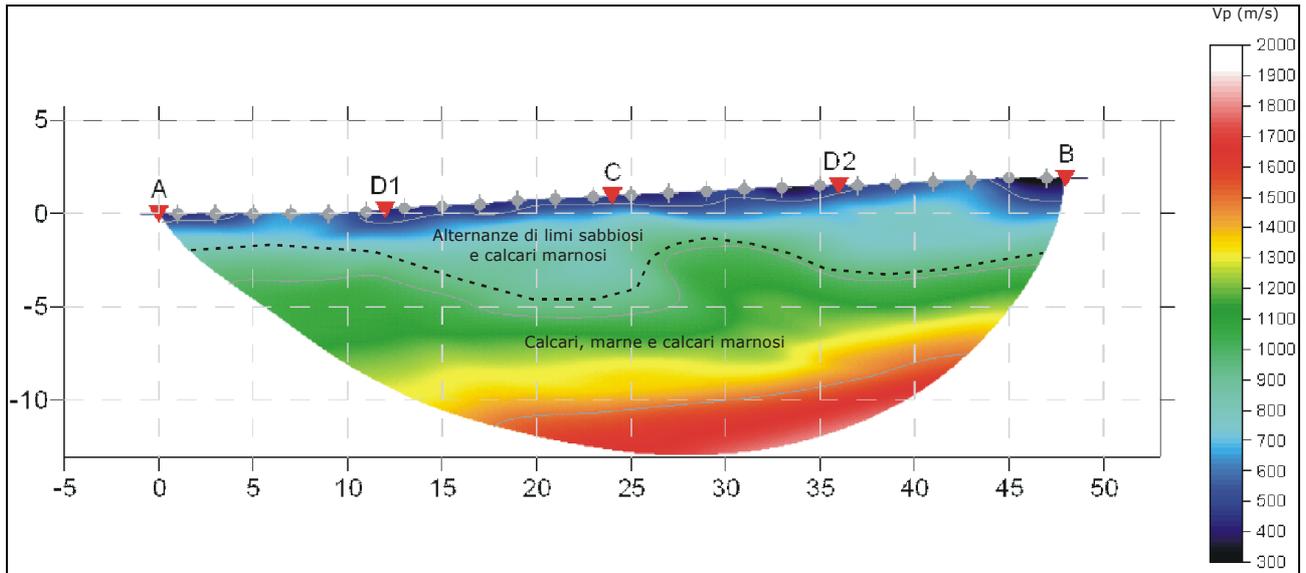


Figura 5-30 – Prospezione sismica R4v: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R5v (km 19+290)

Nella prospezione sismica R5v (lunga 48 m) è presente un sismostrato fino alla profondità variabile tra 3 e 5 m dal p.c., caratterizzato da $V_p < 800-900$ m/s e da variazioni laterali di velocità, riferibile a limi argillosi e sabbiosi. Segue, fino alla profondità di circa 11-13 m dal p.c., un sismostrato con velocità fino a circa 1700 m/s, correlabile a sabbie e limi argillosi molto addensati/molto consistenti del substrato geologico (vedi Figura 5-31). L'ultimo sismostrato, caratterizzato da velocità che da 1700 m/s aumentano gradualmente con la profondità, è riferibile a limi argillosi molto consistenti.

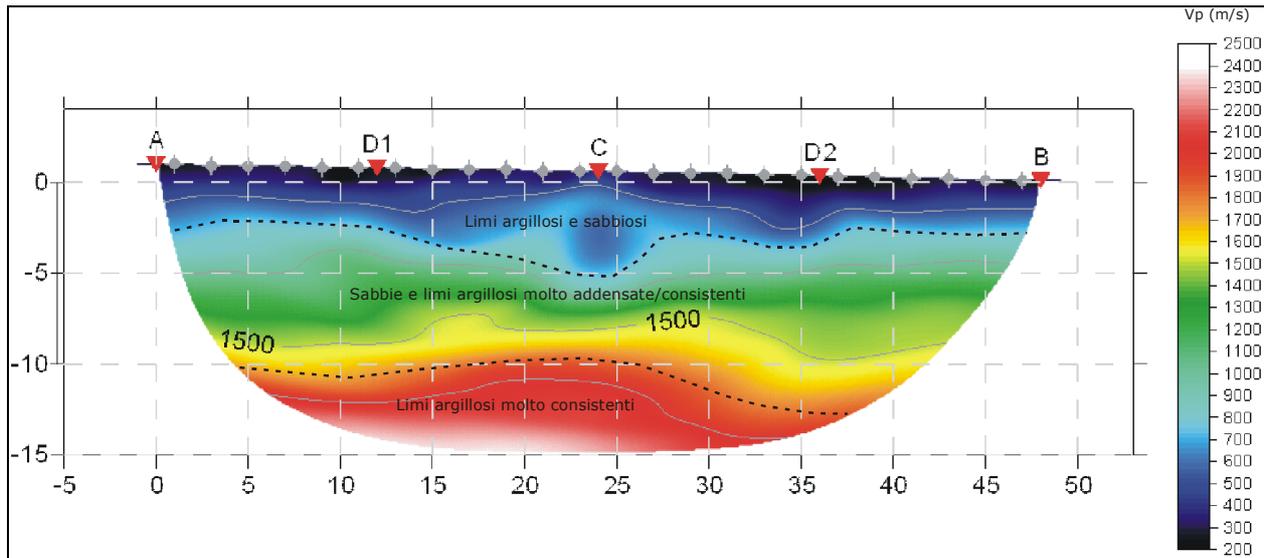


Figura 5-31 – Prospezione sismica R5v: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	190	Rev.:	00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-----	-------	----	-------------------------------------

Prospezione Sismica R6v (km 19+720)

Nella prospezione sismica R6v (lunga 48 m) è presente un sismostrato fino alla profondità variabile tra 3 e 5 m dal p.c., caratterizzato da $V_p < 900-1000$ m/s e da deboli variazioni laterali di velocità, riferibile a limi argillosi. Segue, fino alla profondità di circa 6-8 m dal p.c., un sismostrato con velocità fino a circa 1400 m/s, correlabile a limi con argilla consistenti del substrato geologico (vedi Figura 5-32). L'ultimo sismostrato, caratterizzato da velocità che da 1400 m/s aumentano gradualmente con la profondità, è riferibile a limi argillosi molto consistenti.

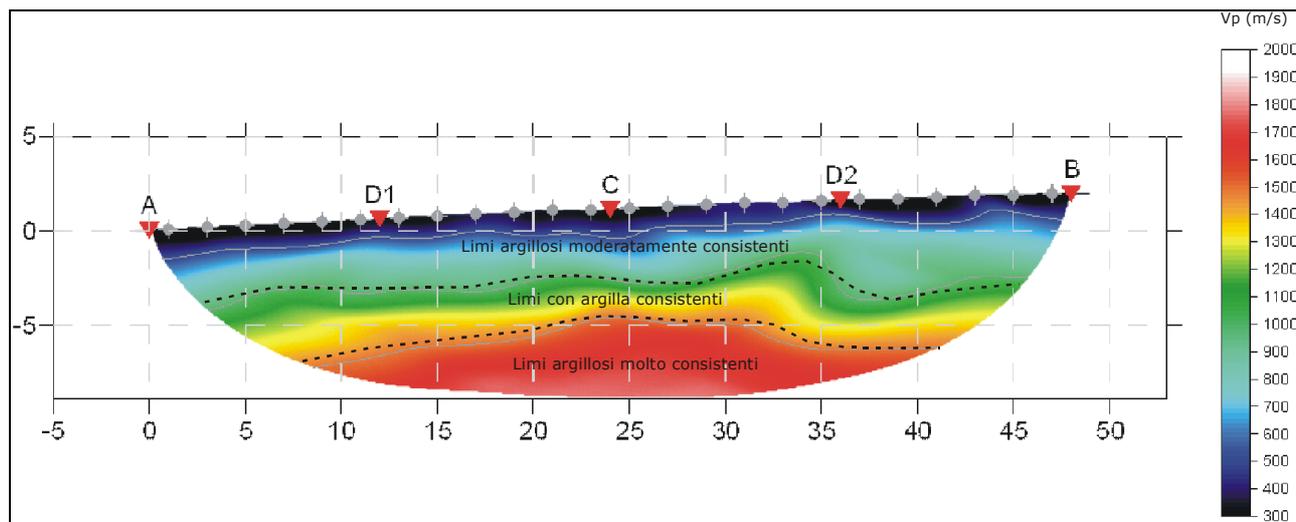


Figura 5-32 – Prospezione sismica R6v: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

Prospezione Sismica R7v (km 73+200)

Nella prospezione sismica R7v (lunghezza 48 m) è presente un sismostrato fino alla profondità variabile tra 6 e 8 m dal p.c. con V_p fino a 1500 m/s e deboli variazioni laterali di velocità, riferibile ad alternanze limi argillosi, sabbie e ghiaie (depositi alluvionali). Segue, fino alla profondità di circa 11-12 m dal p.c., un sismostrato con velocità fino a circa 2200 m/s, correlabile a limi con argilla moderatamente consistenti (vedi Figura 5-33). L'ultimo sismostrato, caratterizzato da velocità che da 2200 m/s aumentano gradualmente con la profondità, è riferibile a limi argillosi consistenti (substrato geologico).

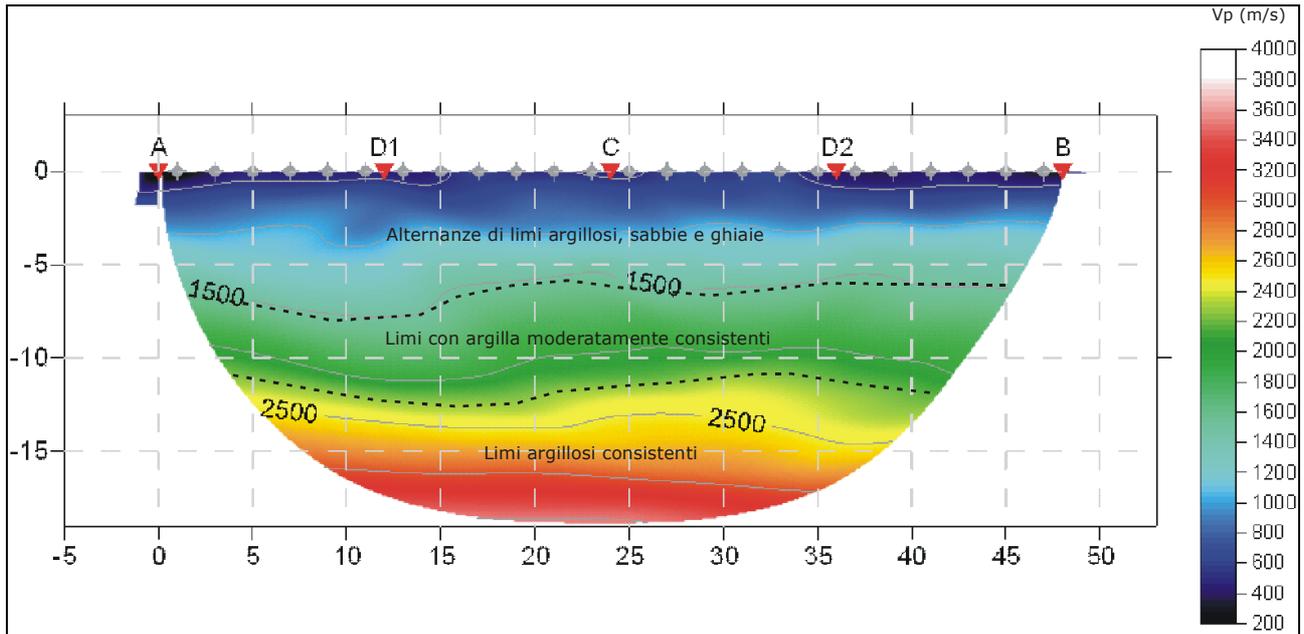


Figura 5-33 – Prospezione sismica R7v: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223 192	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	-------------------------	-------------	-------------------------------------

Prospezione Sismica R8v (km 74+060)

Nella Figura 5-34 è visibile la prospezione sismica R8v (lunga 48 m), in cui è presente un sismostrato, fino alla profondità di circa 2-3 m dal p.c., caratterizzato da velocità delle onde P fino a 900-1000 m/s, attribuibile ad alternanze di sabbie e ghiaie (depositi alluvionali). Segue un sismostrato con velocità che da 800-900 m/s aumentano gradualmente con la profondità, riferibile a limi con argilla da consistenti a molto consistenti (substrato geologico).

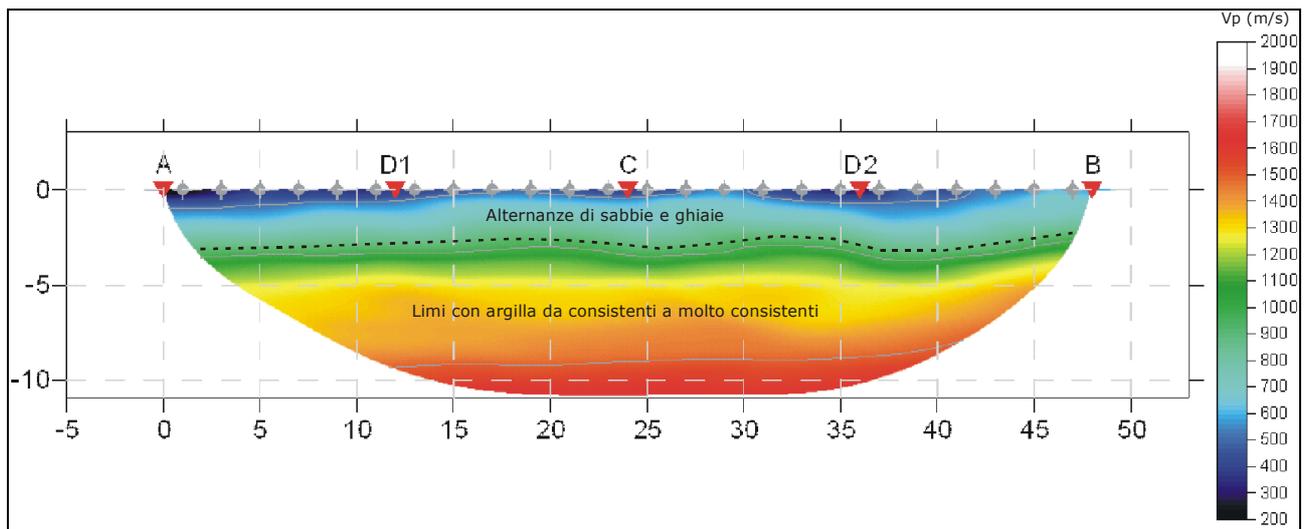


Figura 5-34 – Prospezione sismica R8v: modello tomografico. Legenda colorimetrica V_p in m/s.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE					
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE					
N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 193 di 223		Rev.: 00		N° Documento Cliente: RE-GEO-030

5.4 Stima della Categoria di Sottosuolo di Fondazione

Gli aggiornamenti delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018), in vigore dal 22 marzo 2018, riportano quanto segue: ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alla categoria definite nella tab. 3.2.II, si può fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s . I valori di V_s sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

con:

h_i spessore dell'*i*-esimo strato;

$V_{s,i}$ velocità delle onde di taglio nell'*i*-esimo strato;

N numero di strati;

H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzazione da V_s non inferiore a 800 m/s.

Come previsto dalla NTC18, per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro V_{s30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione. Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite nella seguente tabella del presente documento e in Tab. 3.2.II. del D.M. 17 gennaio 2018.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento:	Foglio		Rev.:			N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	194	di 223	00			RE-GEO-030

Categoria	SUOLO DI FONDAZIONE
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella 5-290 – Tab. 3.2. II degli aggiornamenti Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018). Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Le n°35 prospezioni MASW eseguite (cfr. Annesso 7 al presente documento), hanno permesso una ricostruzione dell'assetto sepolto, sia in termini di spessori dei litotipi oggetto d'indagine, sia per ciò che concerne i valori di propagazione delle onde di taglio. È stato possibile definire, per ogni sismostrato indagato, un valore di Vs. Considerando che il substrato sismico non è stato individuato nei primi 30 m, ai sensi delle NTC18, la Vseq è stata misurata tramite il calcolo della Vs30, come riportato nelle seguenti tabelle.

Le ubicazione delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar".

SISMOSTRATI	M1 (km 0+000)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	1.9	126	Vs30 = 300 C	Vs30 = 319 C	Vs30 = 340 C
2	1.9	164			
3	6.4	213			
4	12.1	422			
5	----	524			

Tabella 5-291 – Prospezione sismica M1: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	195	00	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-----	----	-------	-------------------------------------

SISMOSTRATI	M2 (Km 0+550)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	1.2	98	Vs ₃₀ = 306 C	Vs ₃₀ = 335 C	Vs ₃₀ = 358 C
2	2.9	147			
3	5.8	222			
4	12.4	461			
5	----	586			

Tabella 5-292 – Prospezione sismica M2: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M3 (km 4+460)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	4.8	287	Vs ₃₀ = 421 B	Vs ₃₀ = 432 B	Vs ₃₀ = 443 B
2	8.7	377			
3	9.0	481			
4	----	588			

Tabella 5-293 – Prospezione sismica M3: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M4 (km 11+000)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	3.1	134	Vs ₃₀ = 301 C	Vs ₃₀ = 318 C	Vs ₃₀ = 338 C
2	5.8	230			
3	6.3	324			
4	7.1	434			
5	----	497			

Tabella 5-294 – Prospezione sismica M4: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M5 (km 13+270)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	4.8	220	Vs ₃₀ = 331 C	Vs ₃₀ = 340 C	Vs ₃₀ = 349 C
2	7.2	293			
3	10.3	372			
4	----	465			

Tabella 5-295 – Prospezione sismica M5: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 196 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	-------------------------	-------------	-------------------------------------

SISMOSTRATI	M6 (km 17+200)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	3.3	126	Vs ₃₀ = 317 C	Vs ₃₀ = 338 C	Vs ₃₀ = 362 B
2	4.2	323			
3	15.4	381			
4	----	477			

Tabella 5-296 – Prospezione sismica M6: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M7 (km 17+330)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	2.0	186	Vs ₃₀ = 333 C	Vs ₃₀ = 344 C	Vs ₃₀ = 356 C
2	5.5	298			
3	5.3	329			
4	9.5	361			
5	----	416			

Tabella 5-297 – Prospezione sismica M7: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M8 (km 18+130)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	2.7	128	Vs ₃₀ = 335 C	Vs ₃₀ = 359 C	Vs ₃₀ = 387 B
2	3.8	214			
3	5.3	334			
4	10.8	504			
5	----	553			

Tabella 5-298 – Prospezione sismica M8: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M9 (km 21+000)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	1.6	99	Vs ₃₀ = 306 C	Vs ₃₀ = 334 C	Vs ₃₀ = 359 C
2	2.6	170			
3	4.8	257			
4	13.3	414			
5	----	492			

Tabella 5-299 – Prospezione sismica M9: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	197	Rev.:	00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-----	-------	----	-------------------------------------

SISMOSTRATI	M10 (km 23+120)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	1.6	124	Vs ₃₀ = 330 C	Vs ₃₀ = 354 C	Vs ₃₀ = 377 B
2	2.4	170			
3	4.5	252			
4	13.8	437			
5	----	530			

Tabella 5-300 – Prospezione sismica M10: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	MS14 (km 17+000)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	5.2	240	Vs ₃₀ = 331 C	Vs ₃₀ = 338 C	Vs ₃₀ = 345 C
2	6.7	303			
3	10.4	353			
4	----	441			

Tabella 5-301 – Prospezione sismica MS14: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M11 (km 24+780)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	4.0	237	Vs ₃₀ = 486 B	Vs ₃₀ = 509 B	Vs ₃₀ = 534 B
2	5.7	440			
3	12.9	606			
4	----	695			

Tabella 5-302 – Prospezione sismica M11: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M12 (km 25+090)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	4.0	259	Vs ₃₀ = 416 B	Vs ₃₀ = 429 B	Vs ₃₀ = 442 B
2	7.8	364			
3	10.8	487			
4	----	569			

Tabella 5-303 – Prospezione sismica M12: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-GEO-030
		198	00			

SISMOSTRATI	M13 (km 26+050)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPessori (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	2.5	177	Vs ₃₀ = 472 B	Vs ₃₀ = 506 B	Vs ₃₀ = 545 B
2	4.5	329			
3	6.8	548			
4	8.5	666			
5	----	725			

Tabella 5-304 – Prospezione sismica M13: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M14 (km 28+100)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPessori (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	1.5	108	Vs ₃₀ = 342 C	Vs ₃₀ = 375 B	Vs ₃₀ = 404 B
2	2.3	175			
3	3.6	263			
4	14.9	433			
5	----	614			

Tabella 5-305 – Prospezione sismica M14: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M15 (km 29+130)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPessori (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	3.8	222	Vs ₃₀ = 345 C	Vs ₃₀ = 354 C	Vs ₃₀ = 363 B
2	7.6	338			
3	11.5	372			
4	----	430			

Tabella 5-306 – Prospezione sismica M15: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M16 (km 36+290)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPessori (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	4.0	274	Vs ₃₀ = 362 B	Vs ₃₀ = 368 B	Vs ₃₀ = 374 B
2	9.2	335			
3	9.4	391			
4	----	440			

Tabella 5-307 – Prospezione sismica M16: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	199	Rev.:	00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-----	-------	----	-------------------------------------

SISMOSTRATI	M17 (km 36+940)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	2.7	242	Vs ₃₀ = 321 C	Vs ₃₀ = 328 C	Vs ₃₀ = 334 C
2	3.8	258			
3	8.2	287			
4	7.9	366			
5	----	428			

Tabella 5-308 – Prospezione sismica M17: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M18 (km 40+300)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	1.7	99	Vs ₃₀ = 282 C	Vs ₃₀ = 305 C	Vs ₃₀ = 331 C
2	3.8	137			
3	6.2	263			
4	10.6	438			
5	----	557			

Tabella 5-309 – Prospezione sismica M18: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M19 (km 41+470)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	4.0	147	Vs ₃₀ = 305 C	Vs ₃₀ = 319 C	Vs ₃₀ = 335 C
2	5.8	314			
3	13.2	365			
4	----	424			

Tabella 5-310 – Prospezione sismica M19: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M20 (km 42+660)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	4.9	135	Vs ₃₀ = 296 C	Vs ₃₀ = 314 C	Vs ₃₀ = 333 C
2	7.6	286			
3	9.8	407			
4	----	541			

Tabella 5-311 – Prospezione sismica M20: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------------	-------------------------------------

SISMOSTRATI	M21 (km 47+190)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	1.6	100	Vs ₃₀ = 316 C	Vs ₃₀ = 346 C	Vs ₃₀ = 372 B
2	4.0	201			
3	7.9	293			
4	9.3	470			
5	----	579			

Tabella 5-312 – Prospezione sismica M21: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M22 (km 48+360)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	4.6	208	Vs ₃₀ = 320 C	Vs ₃₀ = 330 C	Vs ₃₀ = 340 C
2	5.1	260			
3	13.2	351			
4	----	494			

Tabella 5-313 – Prospezione sismica M22: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M23 (km 50+000)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	5.5	255	Vs ₃₀ = 349 C	Vs ₃₀ = 356 C	Vs ₃₀ = 363 B
2	9.5	334			
3	8.0	394			
4	----	445			

Tabella 5-314 – Prospezione sismica M23: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M24 (km 51+490)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	6.0	338	Vs ₃₀ = 399 B	Vs ₃₀ = 403 B	Vs ₃₀ = 407 B
2	17.0	403			
3	----	457			

Tabella 5-315 – Prospezione sismica M24: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	------------------	-------------	-------------------------------------

SISMOSTRATI	M26 (km 58+830)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	6.2	185	Vs ₃₀ = 268 C	Vs ₃₀ = 275 C	Vs ₃₀ = 282 C
2	8.1	254			
3	8.0	298			
4	----	390			

Tabella 5-316 – Prospezione sismica M26: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M27 (km 66+170)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	1.5	184	Vs ₃₀ = 385 B	Vs ₃₀ = 402 B	Vs ₃₀ = 412 B
2	5.3	358			
3	5.7	381			
4	8.3	409			
5	----	465			

Tabella 5-317 – Prospezione sismica M27: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M28 (km 67+490)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	3.0	123	Vs ₃₀ = 303 C	Vs ₃₀ = 322 C	Vs ₃₀ = 345 C
2	4.5	229			
3	7.4	356			
4	7.4	395			
5	----	494			

Tabella 5-318 – Prospezione sismica M28: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M29 (km 77+800)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	4.5	124	Vs ₃₀ = 305 C	Vs ₃₀ = 326 C	Vs ₃₀ = 350 C
2	8.7	278			
3	9.3	515			
4	----	586			

Tabella 5-319 – Prospezione sismica M29: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223 202	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	-------------------------	-------------	-------------------------------------

SISMOSTRATI	M30 (km 83+210)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	5.6	208	Vs ₃₀ = 307 C	Vs ₃₀ = 315 C	Vs ₃₀ = 325 C
2	10.9	279			
3	6.3	375			
4	----	478			

Tabella 5-320 – Prospezione sismica M30: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M31 (km 88+250)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	4.0	251	Vs ₃₀ = 341 C	Vs ₃₀ = 348 C	Vs ₃₀ = 356 C
2	9.9	297			
3	8.6	378			
4	----	470			

Tabella 5-321 – Prospezione sismica M31: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M32 (km 1+180 All.to comune di Guglionesi)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	1.5	113	Vs ₃₀ = 312 C	Vs ₃₀ = 336 C	Vs ₃₀ = 355 C
2	4.1	206			
3	5.9	283			
4	10.8	401			
5	----	507			

Tabella 5-322 – Prospezione sismica M32: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M33 (km 0+840 All.to comune di Ururi)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	2.2	100	Vs ₃₀ = 302 C	Vs ₃₀ = 330 C	Vs ₃₀ = 364 B
2	3.3	163			
3	4.8	282			
4	12.0	417			
5	----	672			

Tabella 5-323 – Prospezione sismica M33: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 203 di 223	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-GEO-030
		00				

SISMOSTRATI	M34 (km 2+520 All.to comune di Ururi)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	2.2	99	Vs ₃₀ = 279 C	Vs ₃₀ = 303 C	Vs ₃₀ = 331 C
2	3.8	163			
3	5.6	253			
4	11.1	392			
5	----	630			

Tabella 5-324 – Prospezione sismica M34: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

SISMOSTRATI	M1v (km 83+550)		VSEQ E CATEGORIE DI SUOLO		
	SPESSORI (m)	Vs (m/s)	Vseq (m/s) riferito al p.c.	Vseq (m/s) -1,0 m dal p.c.	Vseq (m/s) -2,0 m dal p.c.
1	1.8	96	Vs ₃₀ = 297 C	Vs ₃₀ = 324 C	Vs ₃₀ = 352 C
2	4.7	191			
3	3.8	324			
4	12.0	386			
5	----	516			

Tabella 5-325 – Prospezione sismica M1v: velocità, spessori dei sismostrati e categoria di suolo in funzione della profondità del piano di posa delle fondazioni.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 204 di 223		Rev.: 00			N° Documento Cliente: RE-GEO-030

5.5 Interpretazione Prospezioni di Tomografia Elettrica 2D

Le n°13 tomografie elettriche eseguite, integrate con i risultati delle indagini dirette (sondaggi geognostici) e delle CPTU, hanno permesso di ricostruire le geometrie del sottosuolo, la presenza di zone imbibite d'acqua ed i relativi passaggi dalle coltri al substrato geologico.

I certificati delle tomografie sono riportati nell'Annesso 8 al presente documento, mentre le ubicazione delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*".

In tutte le sezioni tomografiche si osserva un elettrostrato superficiale di spessore e resistività variabile, riconducibile alla coltre alterata e/o al corpo di frana o a depositi alluvionali a granulometria variabile. Al di sotto dell'elettrostrato superficiale sopra descritto è sempre presente un substrato basso resistivo (<5-10 ohm·m), riferibile a litotipi limoso-argillosi e/o marnosi, ad eccezione della ERT4 dove il substrato, essendo costituito da gessi, presenta valori di resistività maggiori (di circa 20 ohm·m) rispetto ai terreni a componente prevalentemente argillosa e della ERT 2v, dove il substrato argilloso ha delle maggiori resistività (circa 5-30 ohm·m).

Nelle seguenti Figure si riporta l'interpretazione delle singole tomografie elettriche. Per i certificati si rimanda all'Annesso 8 al presente documento.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 205 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Tomografia elettrica ERT1 (km 13+430)

L'interpretazione della tomografia elettrica ERT1, visibile nella seguente Figura 5-35, mostra la presenza di un elettrostrato superficiale, avente uno spessore massimo di circa 4-5 m e resistività variabile tra circa 2-8 Ohm·m, riconducibile alla coltre alterata e/o al corpo di frana limoso-argilloso. Le variazioni laterali di resistività sono interpretabili come terreni detensionati/rimaneggiati e/o terreni con indice dei vuoti maggiore rispetto ai terreni circostanti.

Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente il substrato basso resistivo (2-3 Ohm·m), riferibile a litotipi limoso-argillosi e/o marnosi.

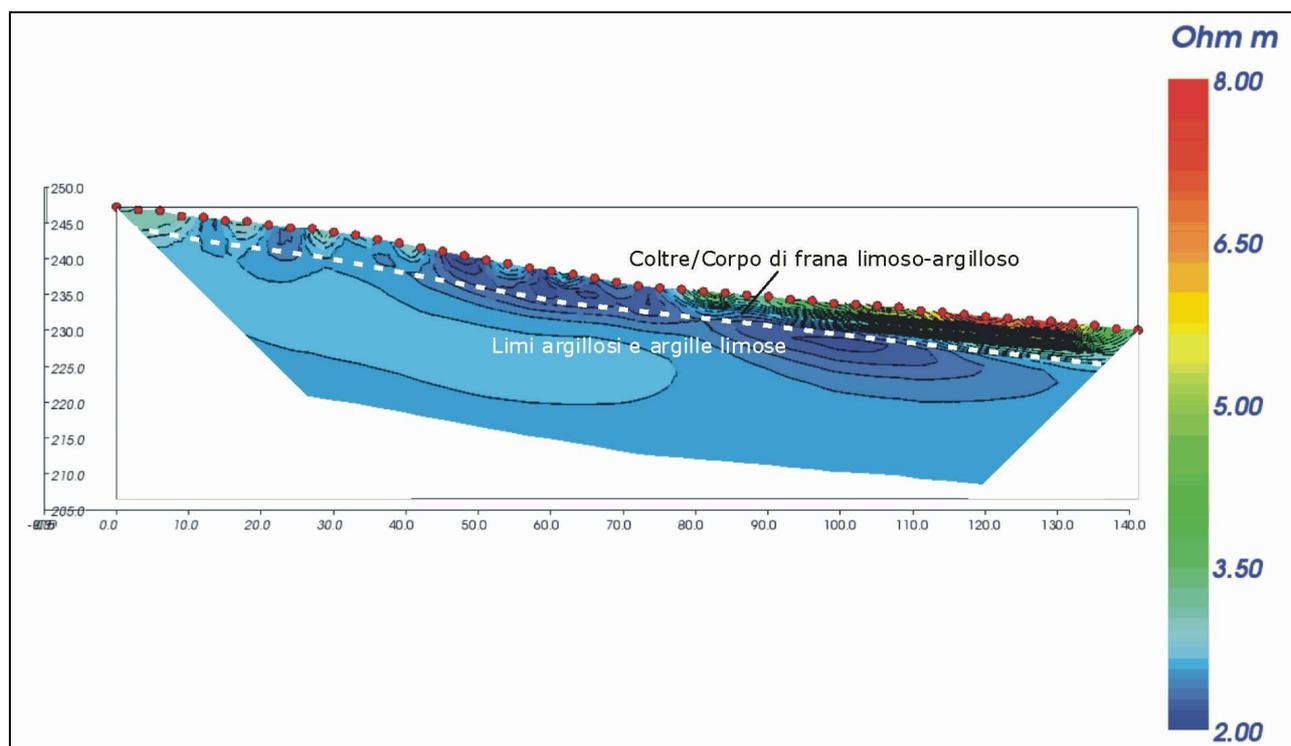


Figura 5-35 – Tomografia elettrica ERT1.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 206 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Tomografia elettrica ERT2 (km 17+000)

La tomografia elettrica ERT2, visibile nella seguente Figura 5-36, mostra la presenza di un elettrostrato superficiale avente uno spessore massimo di circa 3-4 m e resistività molto variabili (circa 2-100 Ohm·m), riconducibile alla coltre alterata e/o al corpo di frana limoso-argilloso. Le anomalie alto-resistive (colorazione rossa) e le variazioni laterali di resistività sono interpretabili come terreni detensionati/rimaneggiati e/o terreni con indice dei vuoti maggiore rispetto ai terreni circostanti.

Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente il substrato basso resistivo (circa 2-10 Ohm·m), riferibile a litotipi limoso-argillosi e/o marnosi.

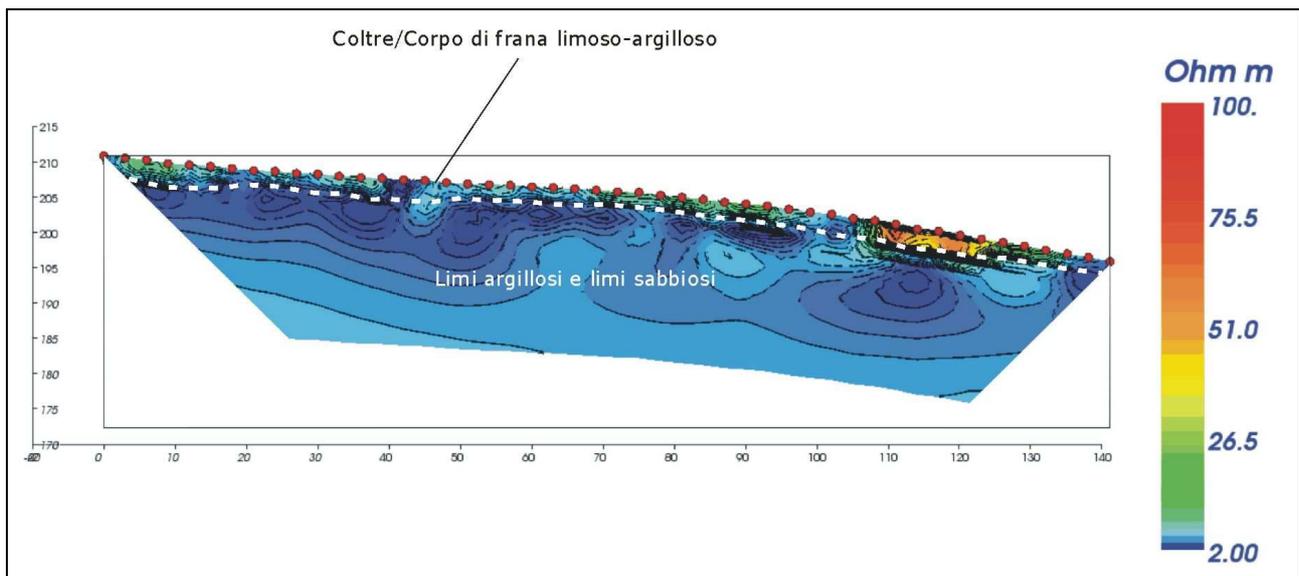


Figura 5-36 – Tomografia elettrica ERT2.

Tomografia elettrica ERT3 (km 17+470)

La tomografia elettrica ERT3, visibile nella seguente Figura 5-37, mostra la presenza di un elettrostrato superficiale, avente uno spessore massimo di circa 6-7 m e resistività molto variabili (circa 20-150 Ohm·m), riconducibile alla coltre alterata e/o al corpo di frana a granulometria variabile. Le anomalie alto-resistive (colorazione rossa) e le variazioni laterali di resistività sono interpretabili come terreni detensionati/rimaneggiati e/o terreni con indice dei vuoti maggiore rispetto ai terreni circostanti.

Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente il substrato basso resistivo (circa 4-10 Ohm·m), riferibile a litotipi limoso-argillosi e/o marnosi.

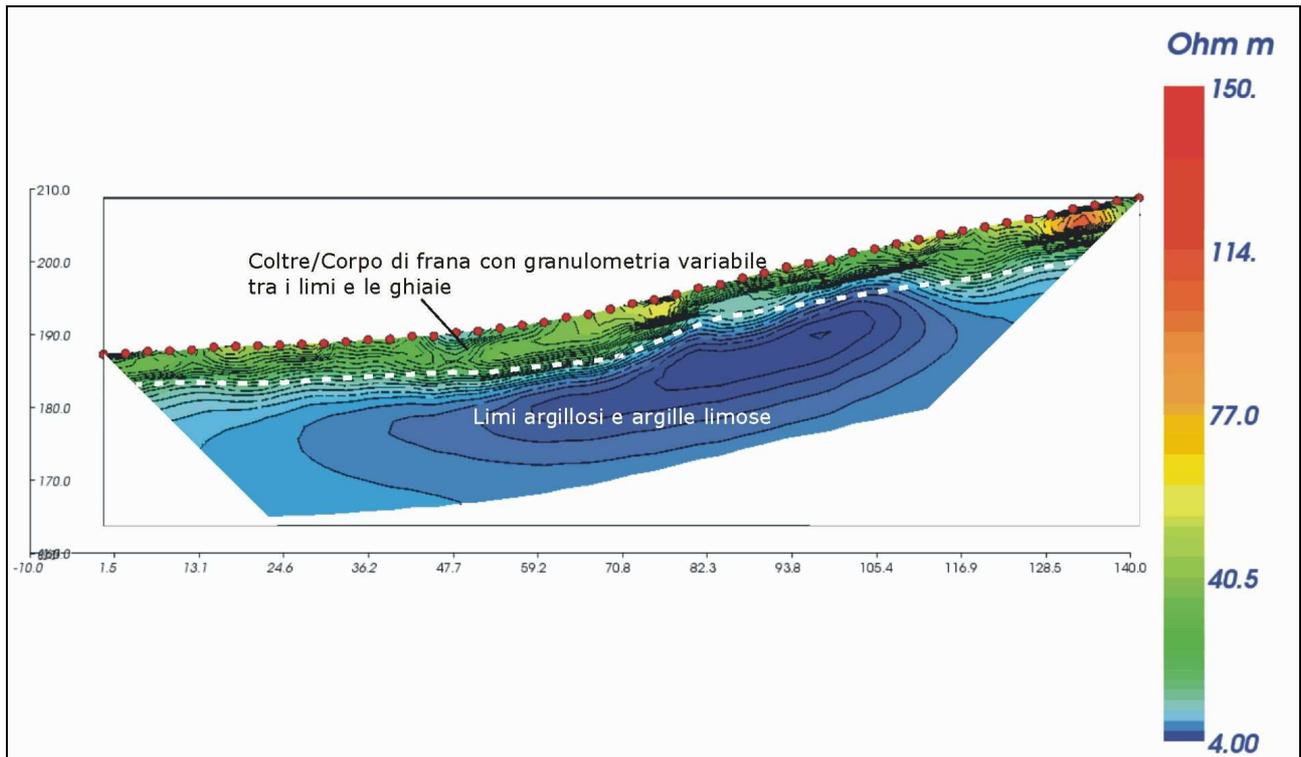


Figura 5-37 – Tomografia elettrica ERT3.

Tomografia elettrica ERT4 (km 18+080)

Nella sezione tomografica ERT4, visibile nella seguente Figura 5-38, si evince la presenza di un elettrostrato superficiale avente uno spessore massimo di circa 2 m, con resistività molto variabili, riconducibile alla coltre di alterazione limoso-argillosa. Le anomalie alto-resistive (colorazione rossa) e le variazioni laterali di resistività sono interpretabili come terreni detensionati/rimaneggiati e/o terreni con indice dei vuoti maggiore rispetto ai terreni circostanti. Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente un elettrostrato intermedio attribuibile a limi con argilla e argille limose (resistività di circa 5-20 Ohm·m), passante al sottostante substrato, costituito da argille marnose/gessi con resistività di circa 20 Ohm·m.

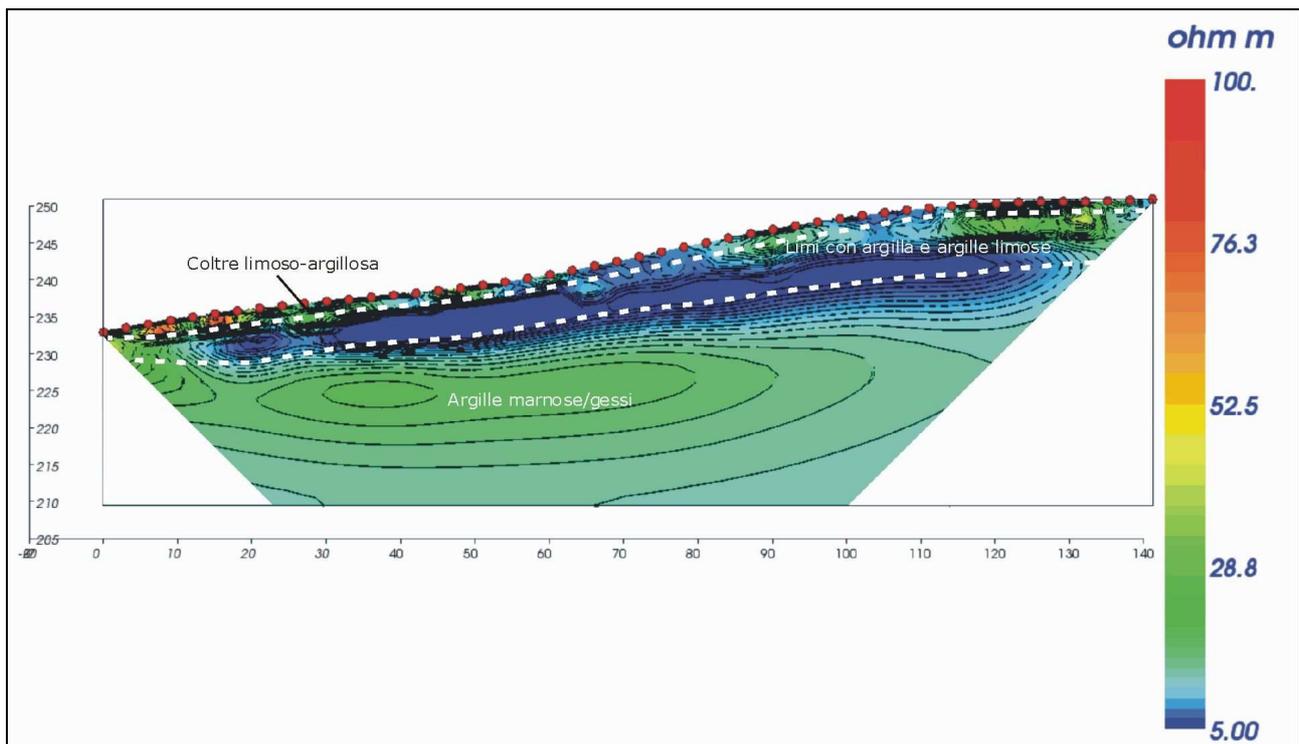


Figura 5-38 – Tomografia elettrica ERT4.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 209 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Tomografia elettrica ERT5 (km 24+890)

Nella sezione tomografica ERT5, visibile nella seguente Figura 5-39, si evince la presenza (fino all'elettrodo n°39 - progressiva 114 m) di un elettrostrato superficiale avente uno spessore massimo di circa 6 m, con resistività variabili (circa 5-40 Ohm·m), riconducibile alla coltre/corpo di frana limoso-argilloso. Le anomalie alto-resistive (colorazione rossa) e le variazioni laterali di resistività sono interpretabili come terreni detensionati/rimaneggiati e/o terreni con indice dei vuoti maggiore rispetto ai terreni circostanti. Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente un elettrostrato intermedio attribuibile a limi argillosi, passanti al sottostante substrato costituito da argille limose e marnose (resistività di circa 2-5 Ohm·m).

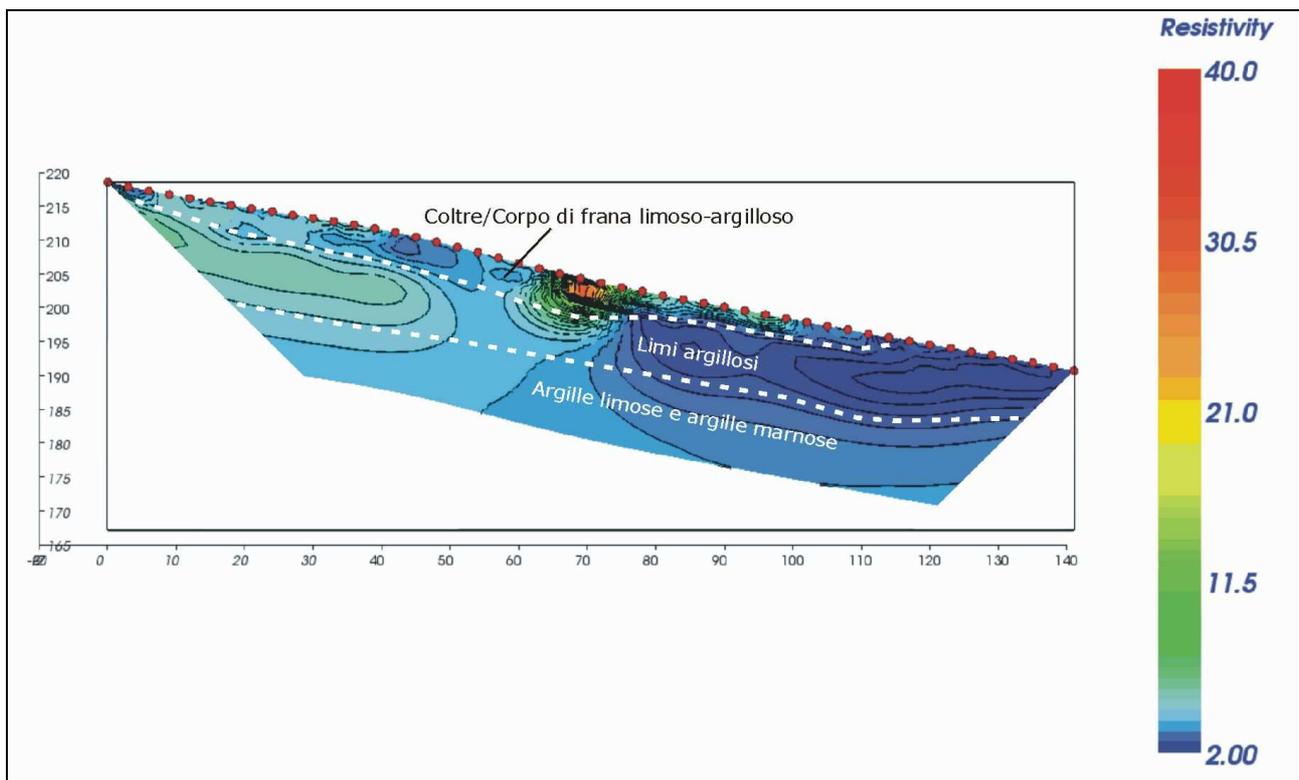


Figura 5-39 – Tomografia elettrica ERT5.

Tomografia elettrica ERT6 (km 25+080)

Nella sezione tomografica ERT6, visibile nella seguente Figura 5-40, si evince la presenza (a partire dall'elettrodo n°3 - progressiva 6 m) di un elettrostrato superficiale avente uno spessore massimo di circa 7 m, caratterizzato da resistività variabili (circa 2-10 Ohm·m), riconducibile alla coltre/corpo di frana limoso-argilloso. Le variazioni laterali di resistività sono interpretabili come terreni detensionati/rimaneggiati e/o terreni con indice dei vuoti maggiore rispetto ai terreni circostanti. Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente il substrato, costituito da argille con limo aventi una resistività di circa 1,5-3 Ohm·m.

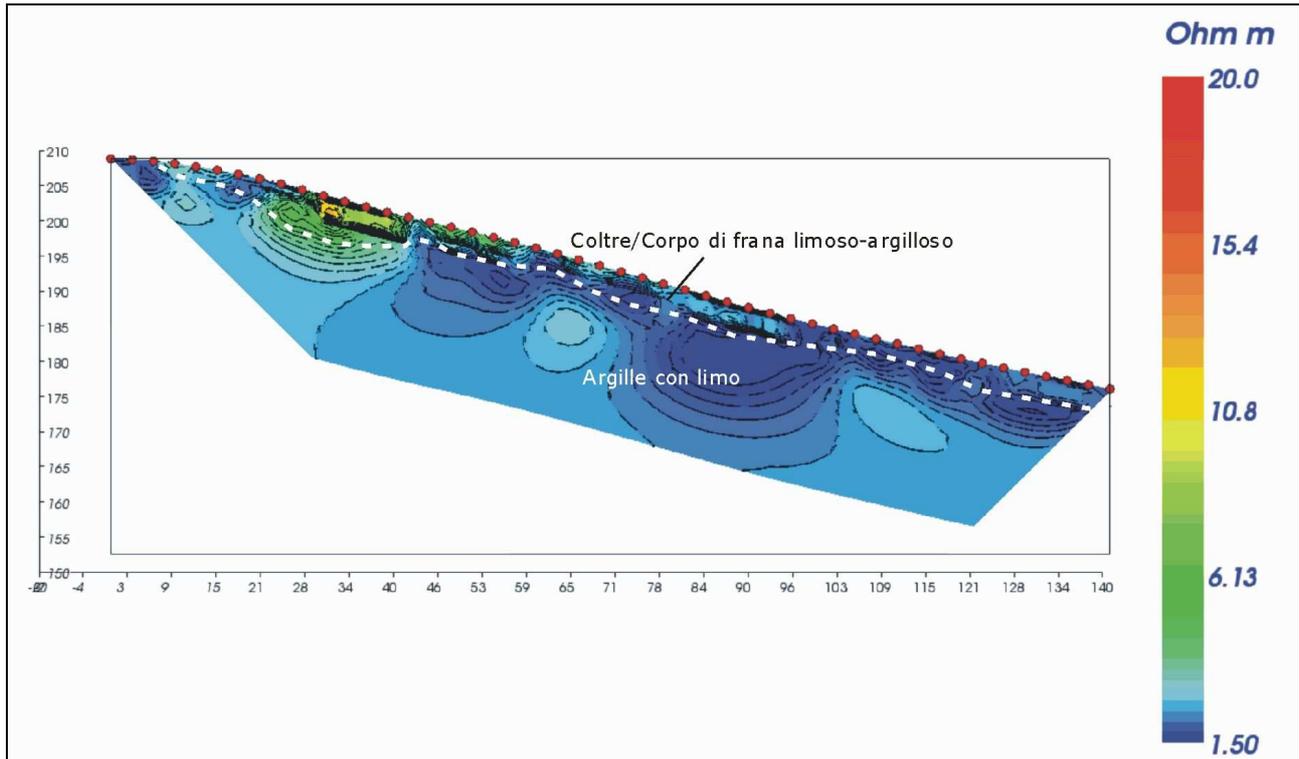


Figura 5-40 – Tomografia elettrica ERT6.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 211 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------	-------------	-------------------------------------

Tomografia elettrica ERT7 (km 26+070)

La tomografia elettrica ERT7, visibile nella seguente Figura 5-41, mostra la presenza di un elettrostrato superficiale avente uno spessore massimo di circa 6-7 m e resistività di circa 2-6 Ohm·m, riconducibile alla coltre/corpo di frana limoso-argilloso. Le variazioni laterali di resistività sono interpretabili come terreni detensionati/rimaneggiati e/o terreni con indice dei vuoti maggiore rispetto ai terreni circostanti.

Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente il substrato riferibile ad argille con limo, caratterizzato da resistività di circa 2-5 Ohm·m.

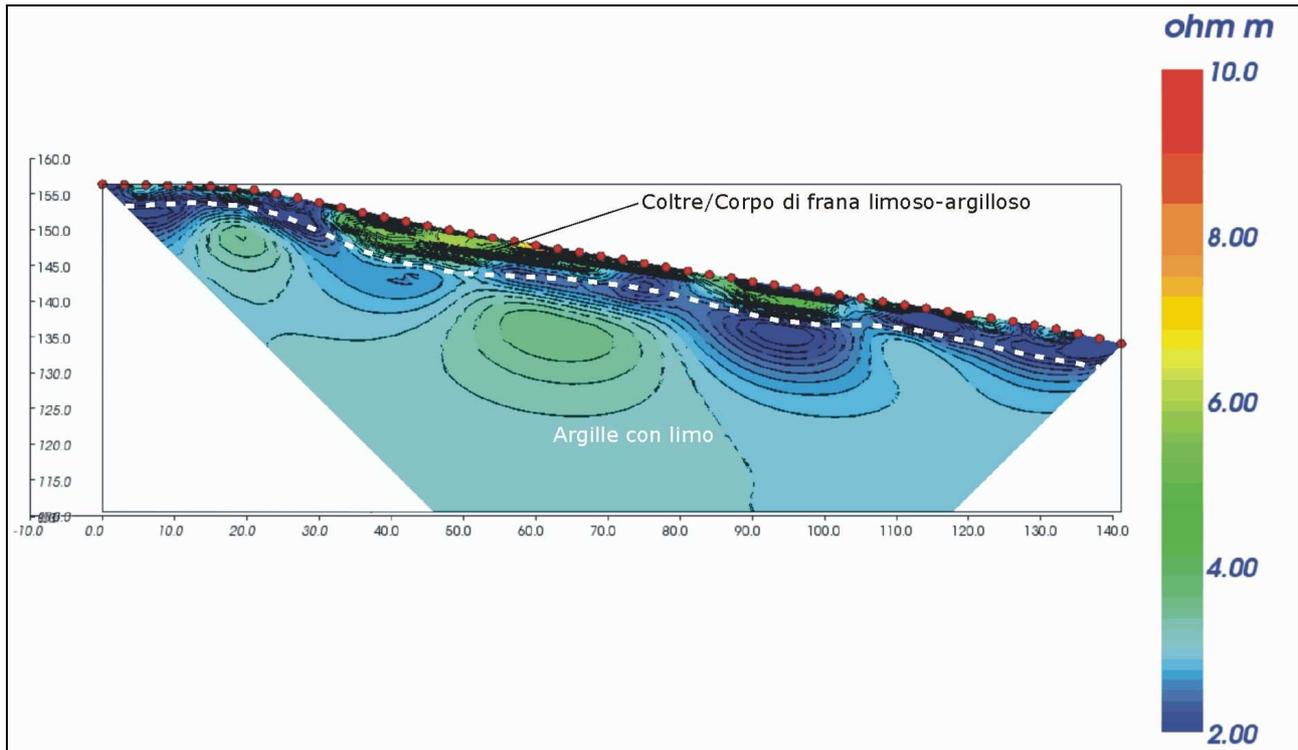


Figura 5-41 – Tomografia elettrica ERT7.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 212 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Tomografia elettrica ERT8 (km 30+000)

La tomografia elettrica ERT8, visibile nella seguente Figura 5-42, mostra la presenza di un elettrostrato superficiale, avente uno spessore massimo di circa 4 m e resistività variabili tra circa 2-20 Ohm·m, riconducibile alla coltre/corpo di frana costituito da ghiaie in matrice limoso-argilloso-sabbiosa. Le variazioni laterali di resistività sono interpretabili come terreni detensionati/rimaneggiati e/o terreni con indice dei vuoti maggiore rispetto ai terreni circostanti.

Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente un elettrostrato intermedio attribuibile a sabbie limose e ghiaiose, passante al sottostante substrato, costituito da limi argillosi e argille limose con resistività di circa 2-4 Ohm·m.

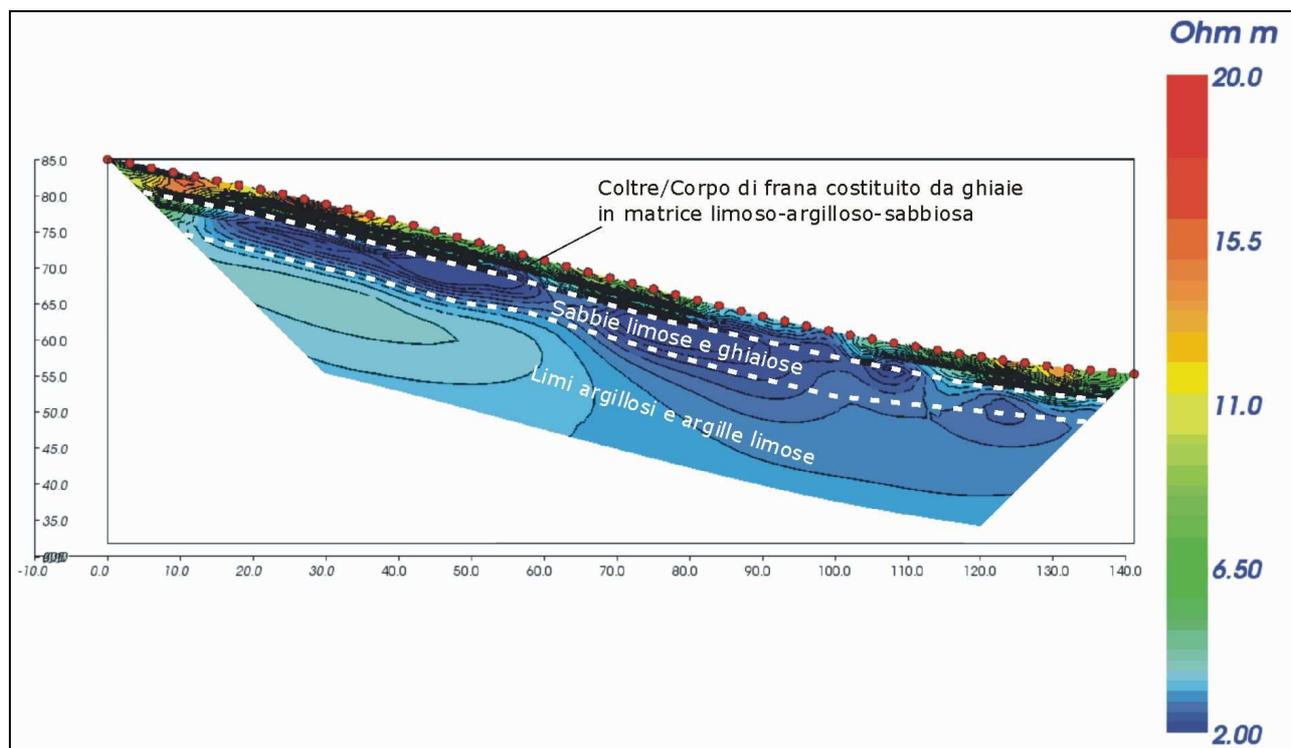


Figura 5-42 – Tomografia elettrica ERT8.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 213 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Tomografia elettrica ERT9 (km 40+250)

La tomografia elettrica ERT9, visibile nella seguente Figura 5-43, mostra la presenza di un elettrostrato superficiale, avente uno spessore massimo di circa 5 m e resistività variabili tra circa 2-12 Ohm·m, riconducibile alla coltre/corpo di frana limoso-argilloso. Le variazioni laterali di resistività sono interpretabili come terreni detensionati/rimaneggiati e/o terreni con indice dei vuoti maggiore rispetto ai terreni circostanti.

Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente un elettrostrato intermedio attribuibile a argille con limo (resistività circa 2-5 Ohm·m), passante al sottostante substrato, costituito da limi con argilla con resistività di circa 4-8 Ohm·m.

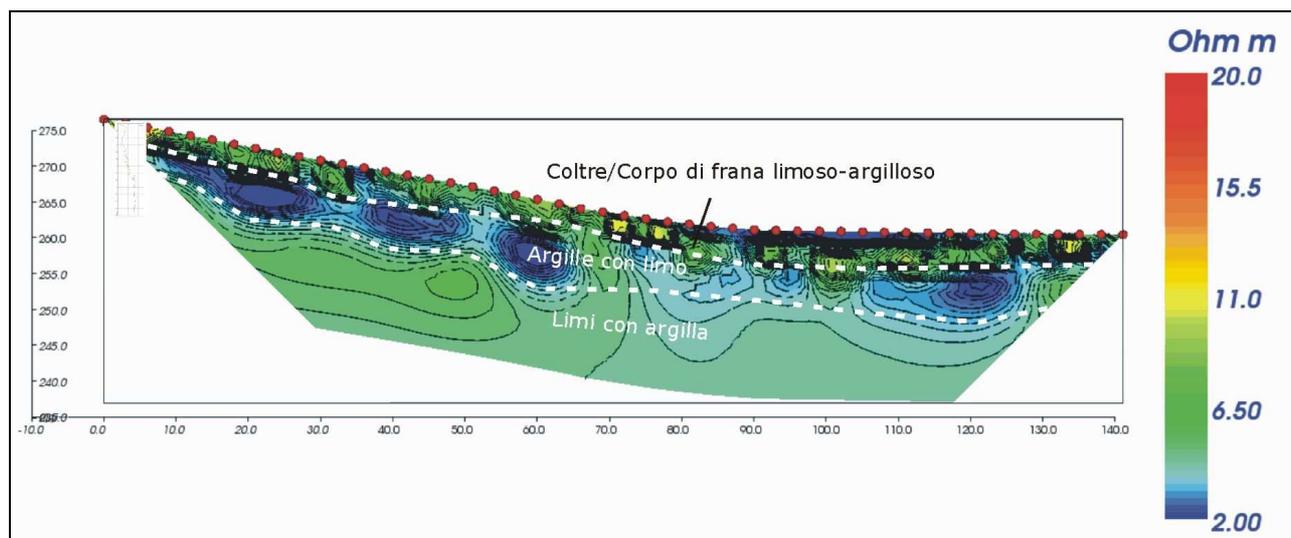


Figura 5-43 – Tomografia elettrica ERT9.

Tomografia elettrica ERT11 (km 1+640 All.to comune di Guglionesi)

Nella sezione tomografica ERT11, visibile nella seguente Figura 5-44, si evince la presenza di un elettrostrato superficiale, avente uno spessore massimo di circa 10 m, caratterizzato da resistività di circa 2-2,5 Ohm·m, riconducibile alla coltre/corpo di frana argilloso-limoso. Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente il substrato, costituito da argille con limo aventi una resistività di circa 2-3 Ohm·m.

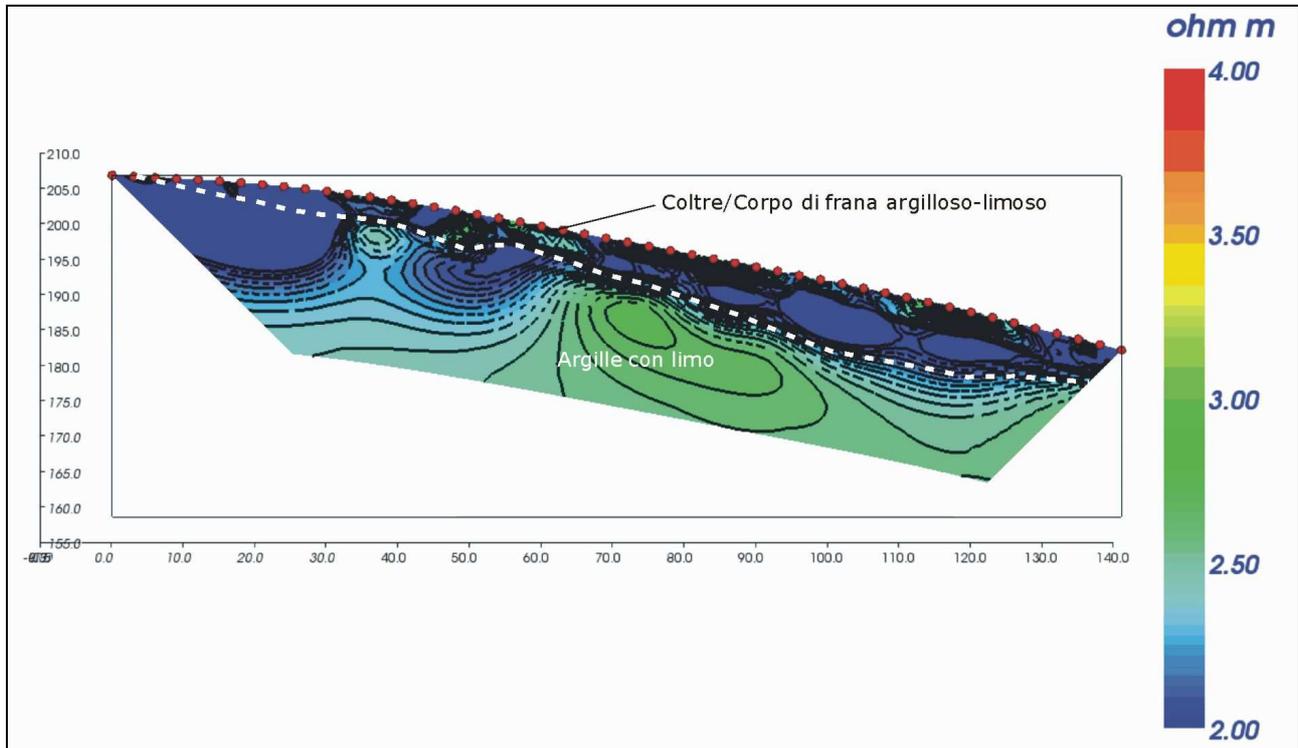


Figura 5-44 – Tomografia elettrica ERT11.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 215 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Tomografia elettrica ERT12 (km 0+780 All.to comune di Ururi)

Nella sezione tomografica ERT12, visibile nella seguente Figura 5-45, si evince la presenza di un elettrostrato superficiale avente uno spessore massimo di circa 2,5-3 m, caratterizzato da resistività variabili tra circa 3-10 Ohm·m, riconducibile alla coltre/corpo di frana limoso-argilloso. Le variazioni laterali di resistività sono interpretabili come terreni detensionati/rimaneggiati e/o terreni con indice dei vuoti maggiore rispetto ai terreni circostanti.

Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente un elettrostrato intermedio attribuibile a limi con argilla (resistività circa 2-5 Ohm·m), passante al sottostante substrato, costituito da limi con argilla con resistività di circa 2-3 Ohm·m.

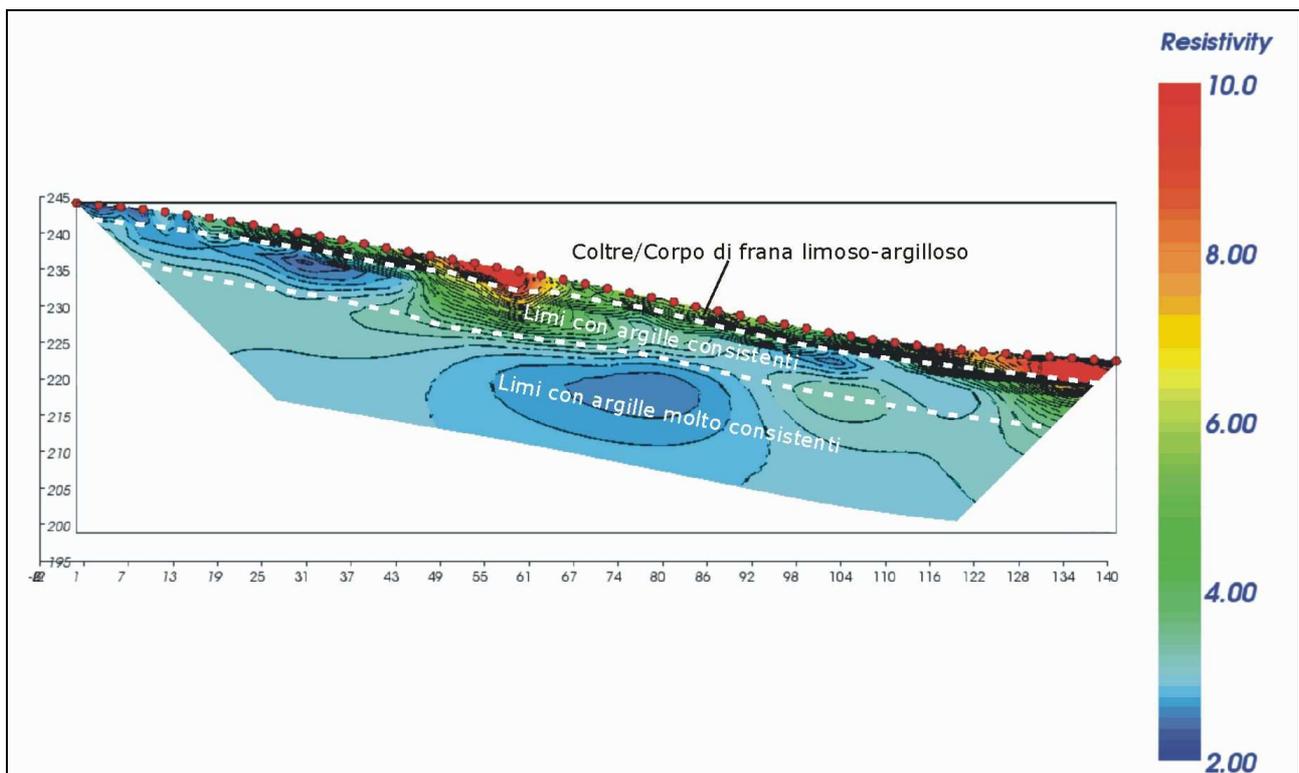


Figura 5-45 – Tomografia elettrica ERT12.

Tomografia elettrica ERT1v (km 3+920)

La tomografia elettrica ERT1v, visibile nella seguente Figura 5-46, mostra la presenza di un elettrostrato superficiale, avente uno spessore massimo di circa 18 m e resistività molto variabili (circa 5-200) Ohm·m, attribuibile a depositi alluvionali a granulometria variabile.

Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente il substrato, riferibile a limi argillosi e argille limose, caratterizzato da resistività di circa 5-30 Ohm·m.

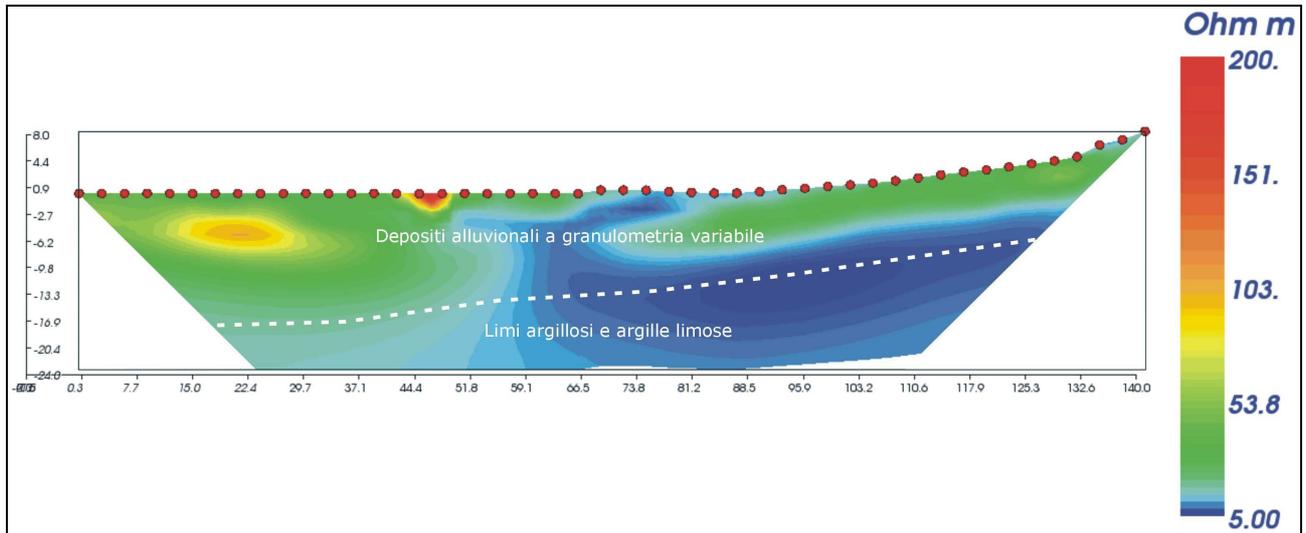


Figura 5-46 – Tomografia elettrica ERT1v.

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 217 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------------	-------------	-------------------------------------

Tomografia elettrica ERT2v (km 4+260)

La tomografia elettrica ERT2v, visibile nella seguente Figura 5-47, mostra la presenza (a partire dall'elettrodo n°4 - progressiva 9 m) di un elettrostrato superficiale avente uno spessore massimo di circa 10 m e resistività molto variabili (circa 5-200) Ohm·m, attribuibile a depositi alluvionali a granulometria variabile.

Al di sotto dell'elettrostrato superficiale è presente il substrato, riferibile a limi argillosi e argille limose, caratterizzato da resistività di circa 5-30 Ohm·m.

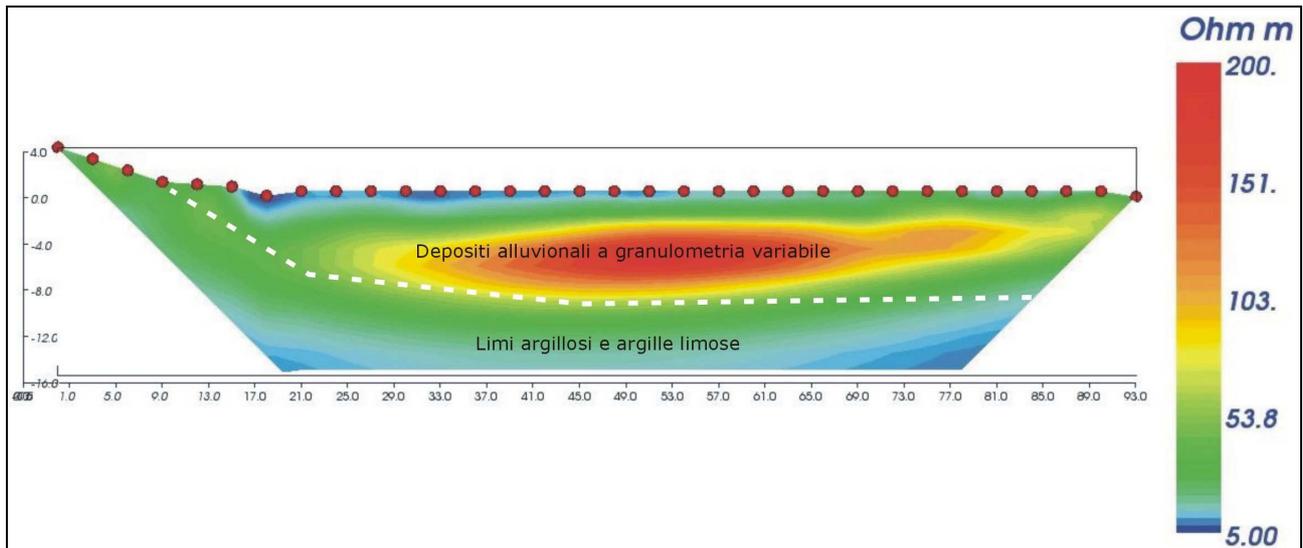


Figura 5-47 – Tomografia elettrica ERT2v.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE							
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE							
N° Documento:	Foglio		Rev.:				N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	218	di 223	00				RE-GEO-030

5.6 Risultati Prospezioni Sismiche HVSR

Lungo il tracciato sono state acquisite n.60 misure sismiche passive (HVSR) nei punti ritenuti significativi (cfr. Doc. n. RE-SISM-032 "Relazione sismica").

Le ubicazione delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo - Biccari + DN 650 (26") + DP 75 bar" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo - Biccari+ DN 650 (26") + DP 75 bar".

L'installazione dello strumento su ogni singolo punto di misura ha rispettato le modalità ottimali di acquisizione, pertanto prima di avviare ogni misura ci si è accertati che la strumentazione fosse "in bolla" e perfettamente accoppiata alla superficie, per mezzo dei piedini su terreni morbidi, inoltre è stato verificato che fossero assenti radici, edifici nelle vicinanze, vento ecc., in quanto elementi di disturbo nel segnale H/V.

Questi criteri hanno carattere esclusivamente statistico. Di fatto non permettono di valutare la qualità "fisica" della misura.

Di seguito vengono riportati i risultati delle prospezioni HVSR eseguite a corredo del presente studio. Di ciascuna prospezione si riporta anche l'affidabilità dei risultati, in accordo a quanto riportato nel progetto SESAME:

- ✓ Classe A: HVSR affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola;
- ✓ Classe B: HVSR sospetta (da "interpretare"): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze;
- ✓ Classe C: HVSR scadente e di difficile interpretazione.

Per i risultati delle singole prospezioni si rimanda ai Certificati riportati nell'Annesso 9 al presente documento.

Indagine e Rif. Km Met. in progetto	Lat.	Long.	f0	A0	f1	A1	Attendibilità
Prospezione HVSR1 (km 0+000)	42.0240°	14.6980°	4.13	2.56	---	---	B
Prospezione HVSR2 (km 0+550)	42.0209°	14.6964°	2.5	2.37	6.52	2.1	B
Prospezione HVSR3 (km 1+650)	42.0125°	14.6959°	3.66	3.96	12.5	2.05	B
Prospezione HVSR4 (km 2+550)	42.0074°	14.7017°	3.08	2.11	9.06	2.72	B
Prospezione HVSR5 (km 4+120)	41.9998°	14.7151°	2.13	6	16.57	4.25	B
Prospezione HVSR6 (km 5+170)	41.9926°	14.7228°	5.32	2.72	8.22	3.9	B
Prospezione HVSR7 (km 9+670)	41.9688°	14.7569°	5.78	2.93	---	---	A
Prospezione HVSR8 (km 11+470)	41.9562°	14.7678°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR9 (km 12+930)	41.9466°	14.7667°	7.47	3.05	---	---	A
Prospezione HVSR10 (km 13+570)	41.9440°	14.7723°	Nessun picco di frequenza				A
Prospezione HVSR11 (km 16+620)	41.9270°	14.7944°	4.25	3.22	---	---	B
Prospezione HVSR12	41.9253°	14.8007°	6.22	2.24	---	---	A

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 219 di 223	Rev.:				N° Documento Cliente:	
		00				RE-GEO-030	

(km 17+200)							
Indagine e Rif. Km Met. in progetto	Lat.	Long.	f0	A0	f1	A1	Attendibilità
Prospezione HVSR13 (km 18+200)	41.9186°	14.8074°	1.94	2.59	4.67	2.07	B
Prospezione HVSR14 (km 19+000)	41.9122°	14.8125°	2.59	2.58	6.25	5.63	B
Prospezione HVSR15 (km 20+200)	41.9032°	14.8184°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR16 (km 0+160 coll. Pozzo AGIP)	41.8894°	14.8500°	4.06	5.24	---	---	A
Prospezione HVSR17 (1+640 coll. Pozzo AGIP)	41.9006°	14.8580°	2.5	2.45	4.58	2.05	A
Prospezione HVSR18 (km 2+580)	41.9028°	14.8677°	6.34	7.6	---	---	A
Prospezione HVSR19 (km 4+600 coll. Pozzo AGIP)	41.9093°	14.8882°	2.73	2.5	4.5	2.75	B
Prospezione HVSR20 (km 24+450)	41.8812°	14.8554°	2.27	2.6	11.44	2.8	B
Prospezione HVSR21 (km 26+330)	41.8731°	14.8686°	5.47	2.35	---	---	B
Prospezione HVSR22 (km 28+380)	41.8618°	14.8845°	8.53	4.52	---	---	B
Prospezione HVSR23 (km 28+930)	41.8591°	14.8899°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR24 (km 30+580)	41.8515°	14.9007°	1.84	2.54	5.09	2.43	A
Prospezione HVSR25 (km 30+400)	41.8554°	14.9032°	12.25	2.32	---	---	B
Prospezione HVSR26 (km 31+840)	41.8463°	14.9125°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR27 (km 33+420)	41.8399°	14.9269°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR28 (km 35+110)	41.8314°	14.9438°	2.69	2.4	---	---	B
Prospezione HVSR29 (km 38+120)	41.8173°	14.9716°	Nessun picco di frequenza				A
Prospezione HVSR30 (km 38+530)	41.8112°	14.9725°	12.81	3.46	---	---	A
Prospezione HVSR31 (km 1+770 all. Com. Ururi)	41.8064°	15.0003°	Nessun picco di frequenza				C
Prospezione HVSR32 (km 43+660)	41.7812°	15.0108°	0.75	2.23	---	---	B
Prospezione HVSR33 (km 45+130)	41.7727°	15.0242°	4.38	3.36	6.29	2.5	B
Prospezione HVSR34 (km 45+540)	41.7700°	15.0276°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR35 (km 45+820)	41.7678°	15.0283°	1.22	3.9	---	---	B
Prospezione HVSR36 (km 48+350)	41.7525°	15.0490°	1.81	2.34	---	---	B
Prospezione HVSR37 (km 50+430)	41.7375°	15.0636°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR38	41.7244°	15.0765°	7.91	2.49	---	---	A

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26'') DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio di 223	Rev.:				N° Documento Cliente:	
		00				RE-GEO-030	

(km 52+220)							
Indagine e Rif. Km Met. in progetto	Lat.	Long.	f0	A0	f1	A1	Attendibilità
Prospezione HVSR39 (km 52+570)	41.7208°	15.0767°	1.44	2	---	---	A
Prospezione HVSR40 (km 54+850)	41.7042°	15.0819°	4.31	2.37	---	---	B
Prospezione HVSR41 (km 56+400)	41.6939°	15.0976°	1.44	2.43	5.4	2.38	B
Prospezione HVSR42 (km 57+250)	41.6872°	15.1019°	2.36	2.07	---	---	B
Prospezione HVSR43 (km 57+380)	41.6858°	15.1026°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR44 (km 59+550)	41.6721°	15.1203°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR45 (km 60+820)	41.6623°	15.1283°	1.4	2.27	---	---	B
Prospezione HVSR46 (km 61+252)	41.6574°	15.1269°	1.88	2.1	---	---	B
Prospezione HVSR47 (km 65+820)	41.6247°	15.1585°	1.03	2.04	---	---	B
Prospezione HVSR48 (km 67+490)	41.6123°	15.1701°	0.81	2.55	---	---	A
Prospezione HVSR49 (km 69+000)	41.5958°	15.1694°	0.94	2.15	5.21	2.99	B
Prospezione HVSR50 (km 69+190)	41.6001°	15.1811°	1.28	2.7	5.09	2.1	B
Prospezione HVSR51 (km 71+650)	41.5794°	15.1924°	1.25	2.05	---	---	B
Prospezione HVSR52 (km 71+930)	41.5777°	15.1958°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR53 (km 73+200)	41.5676°	15.1977°	2.31	2.4	4.09	2.18	A
Prospezione HVSR54 (km 74+060)	41.5606°	15.2016°	1.22	2.21	---	---	B
Prospezione HVSR55 (km 76+100)	41.5436°	15.2111°	1.48	2.15	4.25	2.6	A
Prospezione HVSR56 (km 77+730)	41.5295°	15.2157°	4.03	3.1	---	---	A
Prospezione HVSR57 (km 80+880)	41.5027°	15.2268°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR58 (km 82+080)	41.4923°	15.2313°	Nessun picco di frequenza				B
Prospezione HVSR59 (km 85+150)	41.4710°	15.2445°	14.06	2.39	---	---	B
Prospezione HVSR60 (km 87+610)	41.4512°	15.2437°	Nessun picco di frequenza				B

Tabella 5-326 - Risultati acquisizioni sismiche HVSR. Le coordinate sono in WGS84.

Come si evince dalla precedente tabella, a causa delle numerose fonti di rumore antropico presenti (ad esempio parchi eolici) le prospezioni HVSR risultano interpretabili avendo a disposizione altre indagini nelle vicinanze. Le HVSR sono state di conseguenze interpretate riferendosi alle numerose indagini svolte nelle adiacenze.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE						
RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE						
N° Documento:	Foglio		Rev.:			N° Documento Cliente:
03492-PPL-RE-000-0030	221	di 223	00			RE-GEO-030

5.7 Interpretazione Prospezioni Georadar e Radio

Le prospezioni georadar e le scansioni radio sono state eseguite presso la centrale di stoccaggio gas SNAM STOGIT S.p.A., in località C.da Montalfano nel comune di Cupello (CH), allo scopo di localizzare eventuali sottoservizi e strutture interrato, attività esclusivamente propedeutica alla realizzazione del sondaggio S1.

Le indagini sono state programmate cercando un giusto compromesso tra la necessità di investigare le zone d'interesse, le difficoltà logistiche, le profondità massime da esplorare e la risoluzione del metodo.

Le ubicazioni delle indagini sono visibili nel Doc. n. PG-TPSG-122 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*" e nel Doc. n. PG-TPSG-222 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*".

L'interpretazione ha permesso di rilevare una serie di anomalie le cui ubicazioni sono riportate nell'Annesso 10 al presente documento e descritte di seguito:

AREA INTERNA CENTRALE STOCCAGGIO

- l'ampia anomalia radio ubicata nell'aiuola è probabilmente associabile a elementi lineari (es. condotte metalliche contigue);

AREA ESTERNA CENTRALE STOCCAGGIO

- l'anomalia lineare superficiale (profondità minima 0,2 m) ubicata al di sopra della pavimentazione in betonella, rilevata trasversalmente dalle linee georadar GPR1-2-6 e dalle scansioni radio, è probabilmente associabile a sottoservizi elettrici;
- l'anomalia georadar profonda (profondità minima 2,1 m) ubicata al di sopra della pavimentazione in betonella, rilevata dalla linea georadar GPR3 e dalla geometria iperbolica, è associabile ad un elemento di dubbia interpretazione (es. struttura interrata, condotta, serbatoio, etc.);
- l'anomalia georadar profonda (profondità minima 1,5 m) ubicata al di sopra del terreno immediatamente a sud della pavimentazione in betonella, rilevata dalla linea georadar GPR4 e dalla geometria articolata, è probabilmente associabile a strutture interrato (es. strutture stradali);
- le anomalie superficiali (profondità minima 0,5-0,80 m) ubicate sul bordo stradale, rilevate trasversalmente dalla linea georadar GPR5 e dalla geometria iperbolica, sono probabilmente associabili a strutture lineari (es. sottoservizi);
- le anomalie georadar superficiali (profondità ≤ 1 m) a geometria da tabulare ed ondulata, non contrassegnate ma rilevate in maniera più o meno evidente in tutte le linee georadar (con particolare riferimento a GPR3-5), sono probabilmente associabili a pavimentazioni e riporti, non escludendo elementi di piccola dimensione (es. sottoservizi) offuscati da tali bande di riflessione.

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 222 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
--	----------------------	-------------	-------------------------------------

BIBLIOGRAFIA

- AdB Puglia (2005) - *Piano di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)*.
- AdB Trigno, Biferno e minori, Saccione, Fortore (2005) - *Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico; assetto di versante e assetto idraulico*.
- Aiello V., Barile A., Silvestri F. (2004) - *Zonazione sismica di instabilità di versanti naturali: applicazioni ad un'area campione mediante GIS*. I Workshop Modeci, Modelli Matematici per la simulazione di Catastrofi Idrogeologiche. Università della Calabria, Rende.
- Balboni A. (1968) - *Carta geologica d'Italia, foglio 154 "Larino" e note illustrative*.
- Bergomi C., Valletta M. (1971) - *Carta geologica d'Italia, foglio 148 "Vasto" e note illustrative*.
- Boni A., Casnedi R., Centamore E., Colantoni P., Cremonini G., Elmi C., Monesi A., Selli R., Valletta M. (1969). *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 155 "San Severo"*.
- Boni A., Casnedi R., Centamore E., Colantoni P., Selli R. (1969) - *Carta geologica d'Italia, foglio 155 "San Severo" e note illustrative*.
- Bracone V. (2009). *Studio geologico-stratigrafico e geomorfologico nel settore costiero compreso tra il Fiume Trigno ed il Fiume Fortore*. Tesi di Dottorato (XXII ciclo) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio dell'Università degli Studi del Molise.
- Calcaterra D. (2008) – *Stabilità dei pendii naturali in formazioni argillose: aspetti geologici*.
- Casnedi R., Crescenti U., D'Amato C., Mostardini F., Rossi U. (1981). *Il Plio-Pleistocene del sottosuolo molisano*. Geologica Romana, 20, pp. 1-42.
- Federico G., Tancredi G. (1980) – *Osservazioni sulle proprietà meccaniche delle argille varicolori molisane*.
- ISPRA (2007) - *Rapporto sulle frane in Italia - Il Progetto IFFI: Metodologia, risultati e rapporti regionali*.
- ISPRA "Special report 2008" - *Landslides in Italy*.
- Jacobacci A., Malatesta A., Martelli G., Stampanoni G. (1967) - *Carta geologica d'Italia, foglio 163 "Lucera"*.
- Merla G., Ercoli A., Torre D. (1969) - *Foglio 164 "Foggia" e note illustrative*.
- Milano G., Di Giovambattista R., Ventura G. (2008) - *Sismicità nell'area di transizione tra l'Appennino centrale e meridionale – GNGTS (gruppo nazionale di geofisica della terra solida)*.
- Patacca E., Scandone P. (2007) - *Geology of the Southern Apennines*. Bollettino della Società Geologica Italiana, Special Issue 7, 75-119.
- Patacca E., Scandone P., Bellatalla L., Perilli N., Santini U. (1992) - *La zona di giunzione tra l'arco appenninico settentrionale e l'arco appenninico meridionale nell'Abruzzo e nel Molise*. Studi Geologici Camerti volume speciale 1991/2, CROP 11, 417-441.
- Pertusati S., Buonanno A. (2009) - *Structural evolution of a foreland basin succession: the Dauna Unit in the sanniomolise sector of the Southern Apennines*. Ital.J.Geosci. (Boll.Soc.Geol.It.), Vol. 128, No. 2, pp. 551-564.
- Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del Fiume Sangro (2004) – *Relazione generale e NTA*.
- Progetto Carg - *Carta geologica d'Italia, foglio 408 "Foggia" - scala 1:50.000 e note illustrative*.
- PTCP provincia di Chieti – *Indagine fisico-geologica*.
- Rapisardi L. (1978) - *Tratti di neotettonica al confine molisano-abruzzese*. Geologia Applicata e Idrogeologia, 8, 223-232.
- Roskopf C.M., Aucelli P.P.C. (2007) - *Analisi del dissesto da frana in Molise*. In "Rapporto sulle frane in Italia – Il Progetto IFFI: metodologia, risultati e rapporti regionali", cap. 19, a cura dell'APAT – Dipartimento Difesa del Suolo, Rapporti 78/2007.
- Silvestri F., Aiello V., Barile A., Costanzo A., Puglia R. (2006) - *Analisi e zonazione della stabilità dei pendii in condizioni sismiche: applicazioni di metodi tradizionali ed avanzati ad un'area di studio*.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26") DP 75 BAR E OPERE CONNESSE**RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE**

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0030	Foglio 223 di 223	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-GEO-030
---	-----------------------------	--------------------	--

ALLEGATI E ANNESSI**Allegati Cartografici**

- Doc. n. PG-TPSG-122 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*"
- Doc. n. PG-TPSG-222 "*Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse al Met. San Salvo – Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar*".

Annessi

1. SCHEDE DI SONDAGGIO (n°147 pagine)
2. ELABORAZIONE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (n°95 pagine)
3. CERTIFICATI PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CON PIEZOCONO (CPTU) (n°466 pagine)
4. CERTIFICATI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH (n°39 pagine)
5. CERTIFICATI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO (n°1376 pagine)
6. CERTIFICATI PROSPEZIONI SISMICHE A RIFRAZIONE IN ONDE P (n°204 pagine)
7. CERTIFICATI PROSPEZIONI SISMICHE MASW (n°105 pagine)
8. CERTIFICATI TOMOGRAFIE ELETTRICHE (n°88 pagine)
9. CERTIFICATI PROSPEZIONI SISMICHE PASSIVE HVSR (n°180 pagine)
10. PROSPEZIONI GEOFISICHE GEORADAR E RADIO (n°3 pagine)