



COMUNE DI SANTA GIUSTA

PROVINCIA DI ORISTANO



REGIONE SARDEGNA



REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW

Denominazione Impianto:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO SANTA GIUSTA 1

Ubicazione:

Comune di Santa Giusta (OR)
Località "Cirras"

ELABORATO
025100_IMP

Cod. Doc.: SAG20_025100_IMP_R

RELAZIONE GEOTECNICA



Project - Commissioning - Consulting
Municipiul Bucuresti Sector 1
Str. HRISOVULUI Nr. 2-4, Parter, Camera 1, Bl. 2, Ap. 88
RO41889165

Scala: --

Data:
15/02/2022

PROGETTO

PRELIMINARE



DEFINITIVO



AS BUILT



Richiedente:

CCEN SANTA GIUSTA Srl
Piazza Walther Von Vogelweide, 8
39100 Bolzano
Provincia di Bolzano
P.IVA 03115730214 - REA BZ-233391
ITALY

Tecnici e professionisti:

Dott. Geol. Giampiero Fenu
N. Iscrizione : 552 - Ordine dei Geologi della Sardegna

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	15/02/2022	Progetto Definitivo	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
02					
03					
04					

Il Tecnico:



Il Richiedente:

CCEN SANTA GIUSTA S.r.l.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 2 di 98

SOMMARIO

1. OGGETTO	3
1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED UBICAZIONE TERRITORIALE.....	4
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	20
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	22
4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	22
5. VULNERABILITA' E RISCHIO IDROGEOLOGICO - IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	27
6. PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO	28
7. CAMPAGNA DI INDAGINE	29
7.1 – POZZETTI GEOGNOSTICI.....	29
7.2 PROVE PENETROMETRICHE.....	30
8. MODELLO GEOTECNICO	31
8.1 SITUAZIONE STRATIGRAFICA E PARAMETRI GEOTECNICI	32
8.1.1 POZZETTI GEOGNOSTICI (PZ).....	32
8.1.2. PROVA PENETROMETRICA DP	39
9. OPERE DA REALIZZARE E TIPOLOGIE DI FONDAZIONE	43
9.1 TRACKERS	44
9.2 POWER STATION – CABINE DI PARALLELO – CONTROL ROOM.....	45
10 - CONCLUSIONI	45

ALLEGATI :

ELABORATI STRATIGRAFICI	48
PROVE PENETROMETRICHE DP	62
CORRELAZIONI STRATIGRAFICHE.....	93
PROFILI GEOTECNICI	933

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 3 di 98

1. OGGETTO

Il presente documento è redatto quale allegato alla documentazione relativa all'istanza per il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ministeriale, ai sensi dell'Art. 23 del D. Lgs. 152/06, per la realizzazione in conformità alle vigenti disposizioni di legge di un impianto solare fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, di potenza di picco pari a 27.071,07 kW, su area industriale sita nel Comune di Santa Giusta (OR), in Via Del Porto - Località "Cirras".

L'impianto sarà del tipo grid connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente nella R.T.N.

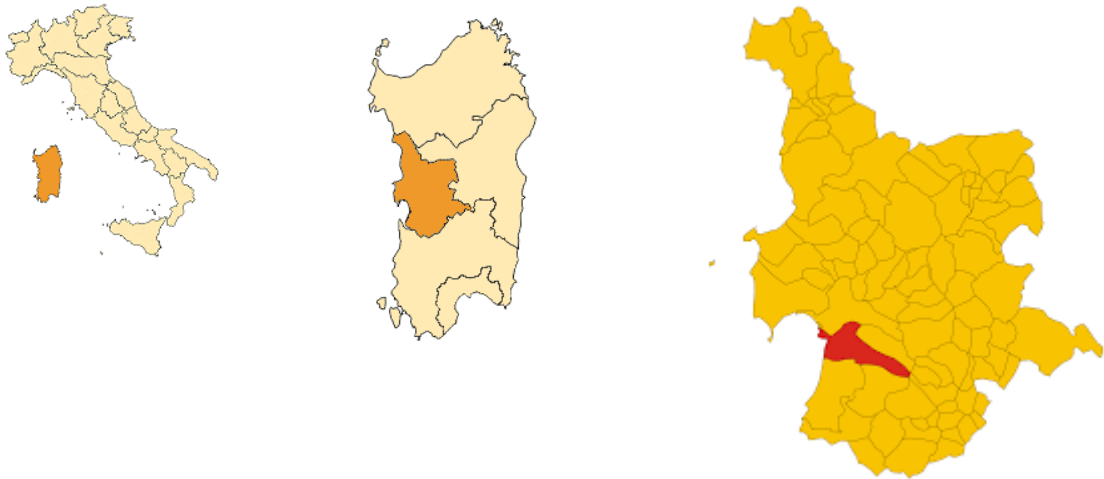
Il produttore e soggetto responsabile è la Società CCEN SANTA GIUSTA s.r.l., la quale dispone dell'autorizzazione all'utilizzo dell'area su cui sorgerà l'impianto in oggetto. La denominazione dell'opera è "IMPIANTO FOTOVOLTAICO SANTA GIUSTA 1".

L'intervento prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 615 Wp, su un terreno completamente pianeggiante ad una quota media di circa 5 m slm. avente destinazione d'uso industriale secondo la pianificazione urbanistica vigente, su una superficie complessiva disponibile catastale di 29,7997 ha. I moduli saranno posti su strutture a inseguimento monoassiale (tracker) di tipo modulare, assemblabili per ospitare da 26 fino a 78 moduli. Il progetto prevede l'installazione di 44.018 moduli distribuiti su una superficie effettivamente occupata e recintata di 22,4258 ha.

L'impianto sarà corredato dalle seguenti strutture di servizio: n. 7 Power Station, n. 2 Cabine di Parallelo e n. 1 Control Room.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 4 di 98

1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED UBICAZIONE TERRITORIALE



L'area di progetto dell'impianto fotovoltaico facente parte dell'intervento di cui al presente documento è ubicata nel territorio della Regione Sardegna, Provincia di Oristano, Comune di Santa Giusta, in via del Porto presso la Località "Cirras".

Si tratta di un'area completamente pianeggiante posta ad una quota altimetrica tra 0 e 5 m s.l.m., distante circa 2,5 km in linea d'aria dalla costa occidentale che si affaccia sul Golfo di Oristano in direzione ovest, mentre a 2 km verso nord-ovest è situato il Porto Industriale di Santa Giusta. Il nucleo abitato principale del comune si trova a circa 5 km in direzione NNE. L'area è servita da una viabilità esistente costituita dalla Strada Provinciale n. 49 che la costeggia ad est con direzione NNE-SSW; nelle adiacenze dei terreni interessati vi è l'intersezione con la Strada Provinciale n. 97 che costeggia invece il lato nord-orientale dell'area proseguendo in direzione NNW-SSE.

Le opere di connessione alla RTN prevedono che il generatore fotovoltaico venga collegato in Media Tensione ad una nuova Stazione di Elevazione di Utenza (SEU) da realizzare nelle adiacenze della esistente Stazione Elettrica di Terna S.p.A. (SE) 220/150 kV di Oristano, previo ampliamento della stessa. Il collegamento verrà effettuato per mezzo di un cavidotto esterno di vettoriamento interrato il cui tracciato misura 7,5 km circa.

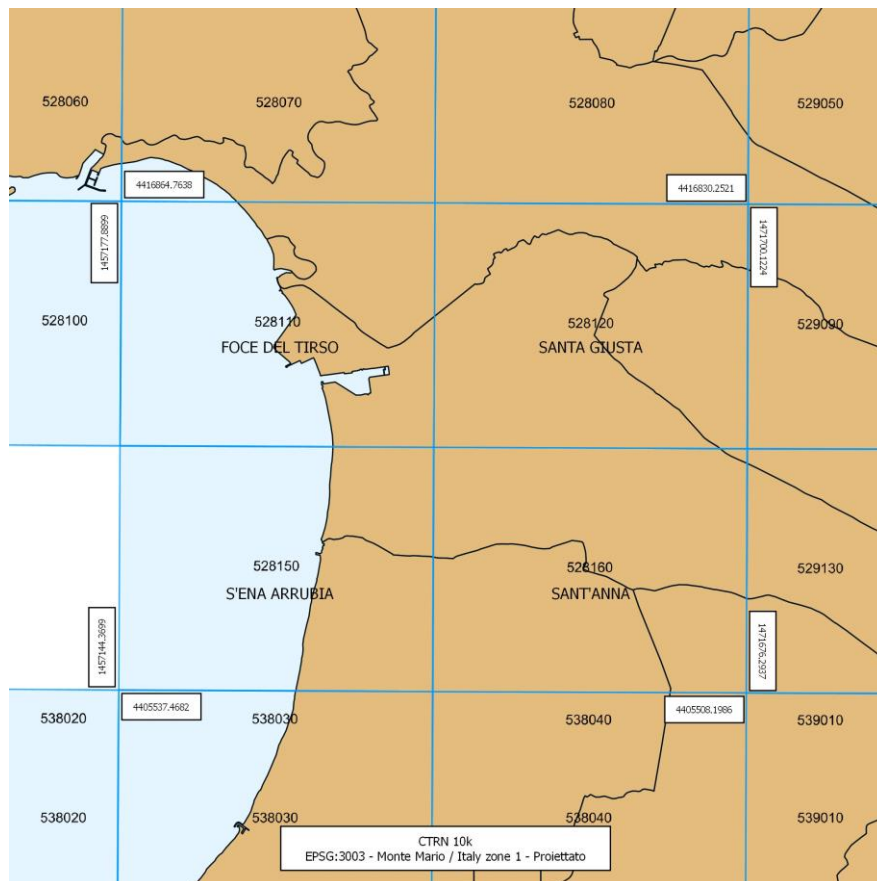
La SE è ubicata a ridosso del confine fra i territori comunali di Santa Giusta e di Oristano a circa 6,7 km di distanza in linea d'aria dall'area di progetto dell'impianto in direzione NE e l'area di progetto della nuova SEU è stata individuata nei terreni immediatamente contigui ad essa.

Nelle illustrazioni che seguono sono rappresentati gli inquadramenti foto-cartografici dell'area di intervento (impianto, cavidotto e SEU) su varie basi di sovrapposizione e a varie scale di riproduzione con l'introduzione di elementi tematici significativi.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 5 di 98

Nell'ambito della Carta Tecnica Regionale della Sardegna in scala 1:10000 (CTRN 10k) l'area di intervento ricade all'interno dei seguenti elementi:

Sezione	Nome
528110	FOCE DEL TIRSO
528120	SANTA GIUSTA
528150	S'ENA ARRUBIA
528160	SANT'ANNA



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 6 di 98



Figura 1.1: Inquadramento area intervento su foto satellitare (scala 1:100000)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POW//R	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 7 di 98

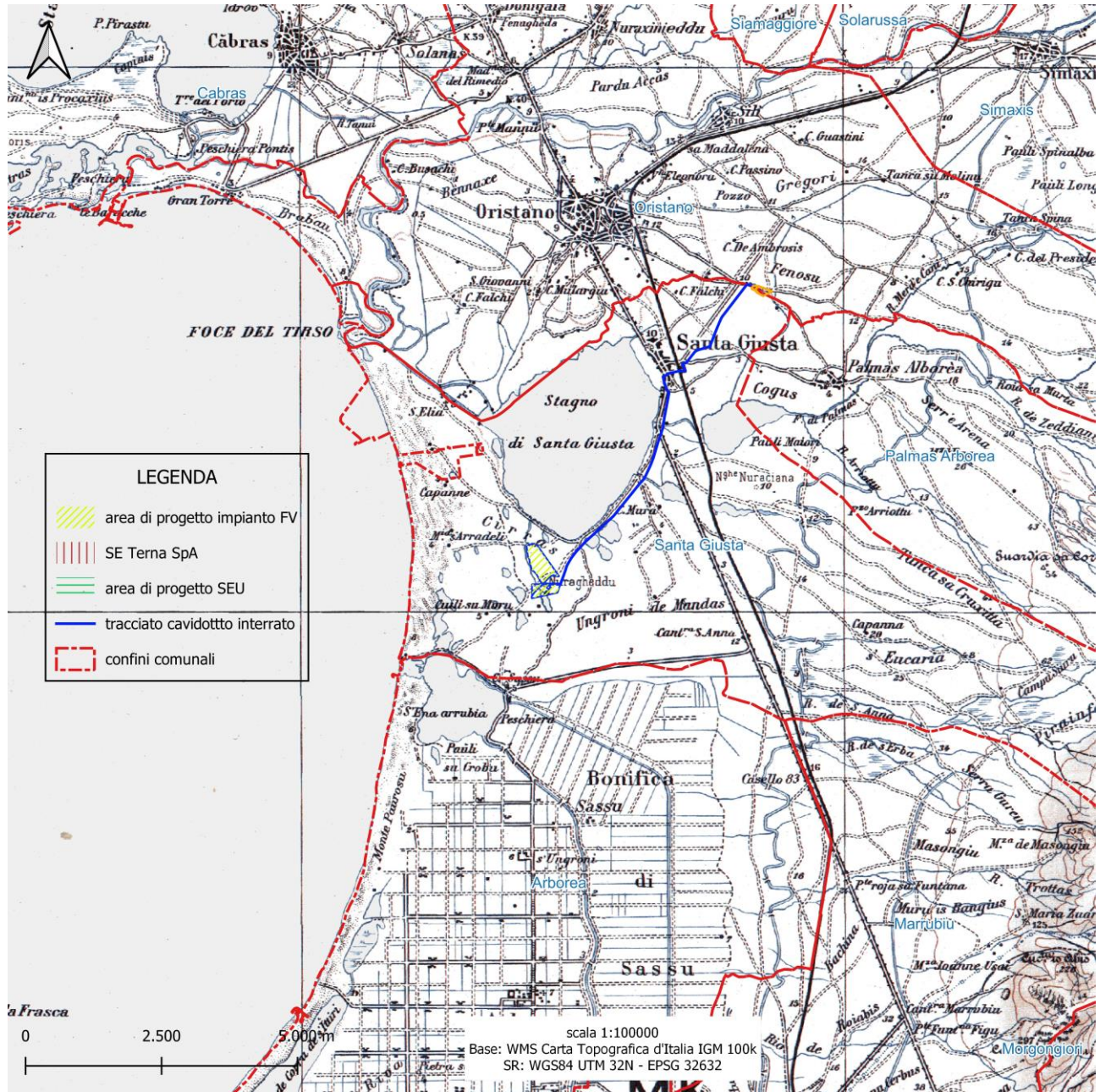


Figura 1.2: Inquadramento area intervento su stralcio carta topografica d'Italia IGM 100k (scala 1:100000)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 8 di 98

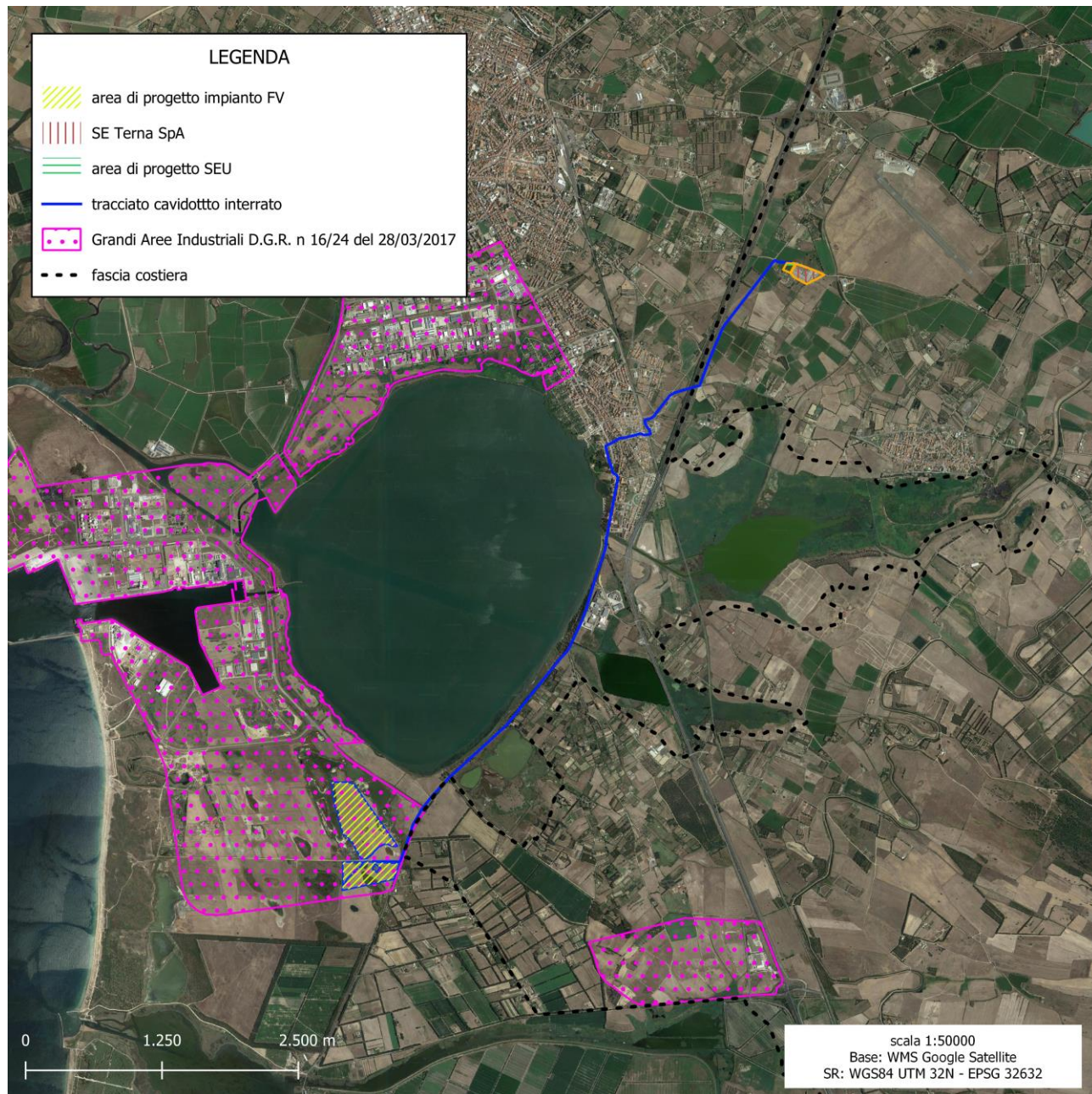


Figura 1.3: Inquadramento area intervento su foto satellitare (scala 1:50000)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POW//R	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 9 di 98

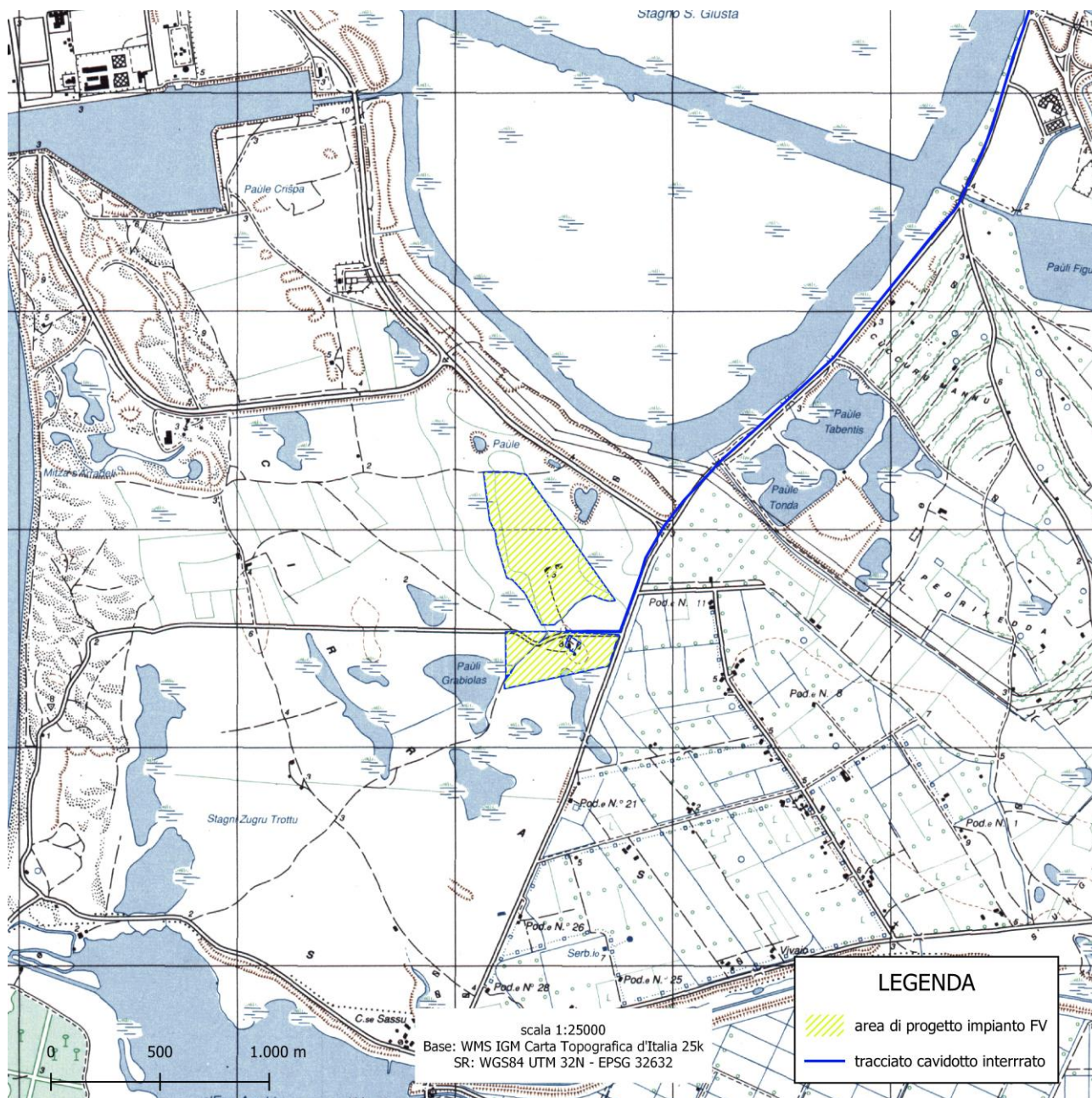


Figura 1.4: Inquadramento area progetto impianto su stralcio Carta Topografica d'Italia IGM 25k (scala 1:25000)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POW//R	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 10 di 98

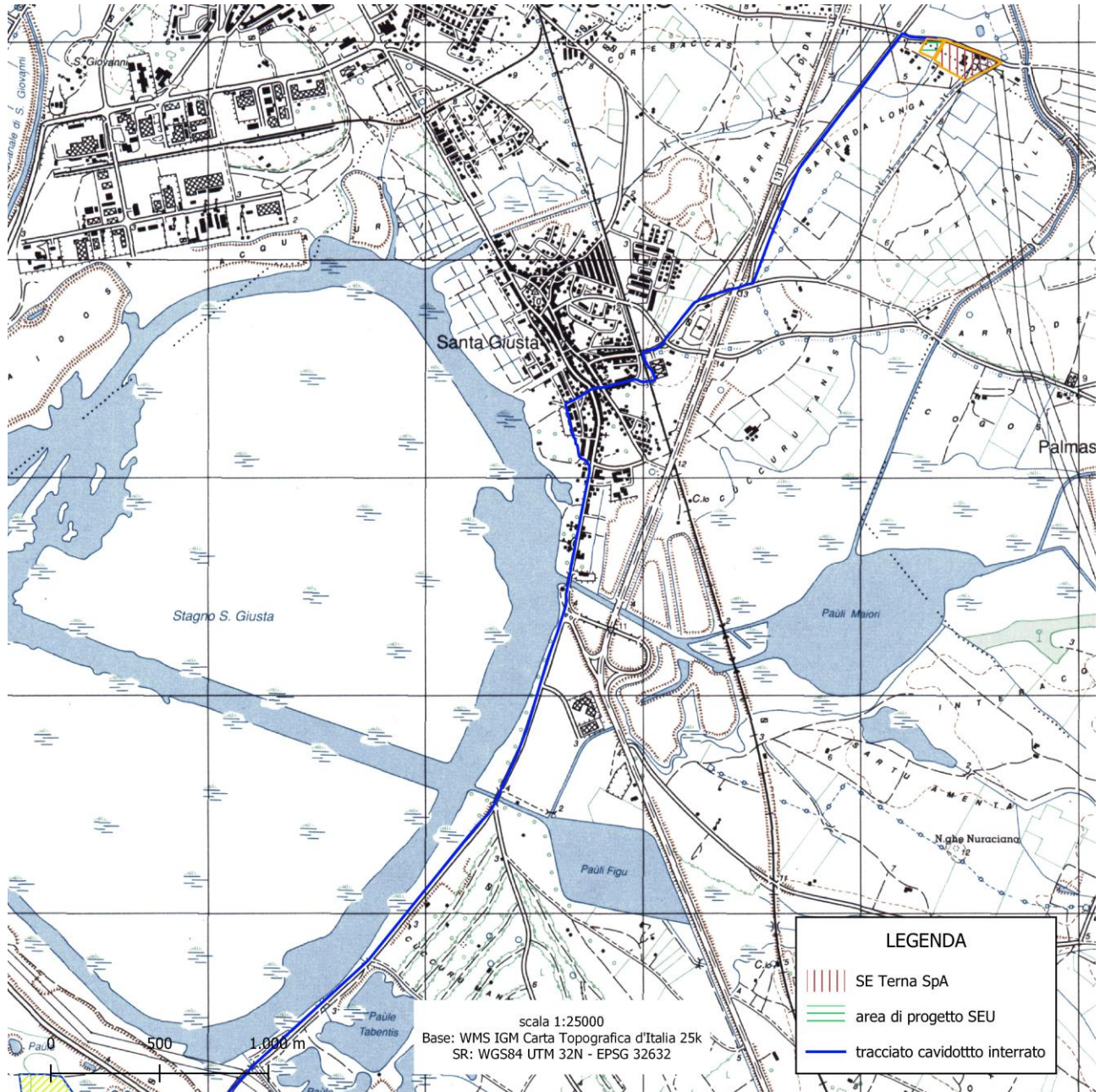


Figura 1.5: Inquadramento area progetto opere di rete su stralcio Carta Topografica d'Italia IGM 25k (scala 1:25000)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 11 di 98

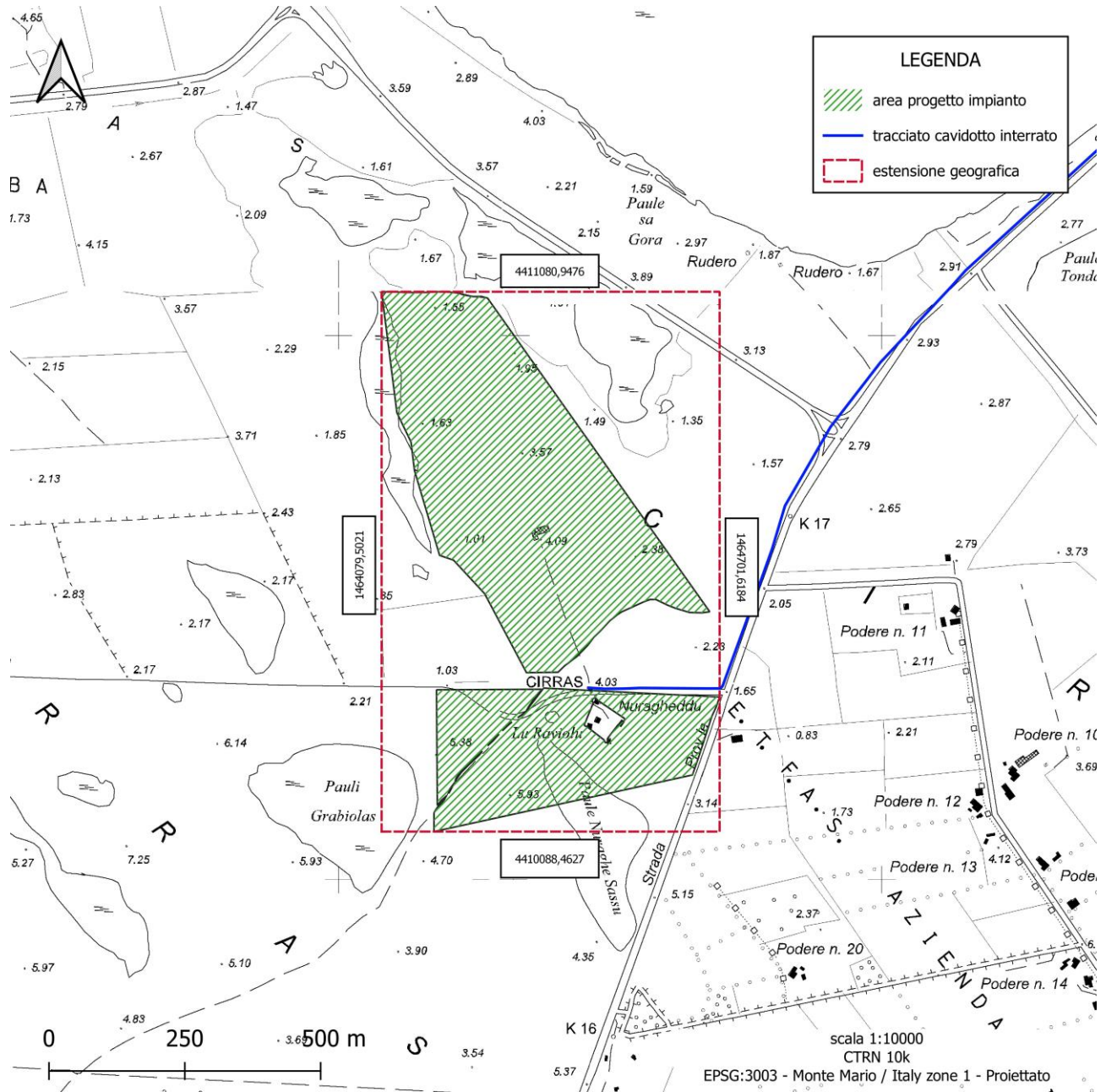


Figura 1.6: Inquadramento area di progetto impianto FV su stralcio CTRN 10k Sardegna con indicazione dell'estensione geografica e delle sue coordinate piane limite espresse nel sistema di riferimento Roma40 Gauss Boaga Ovest (scala 1:10000)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 12 di 98

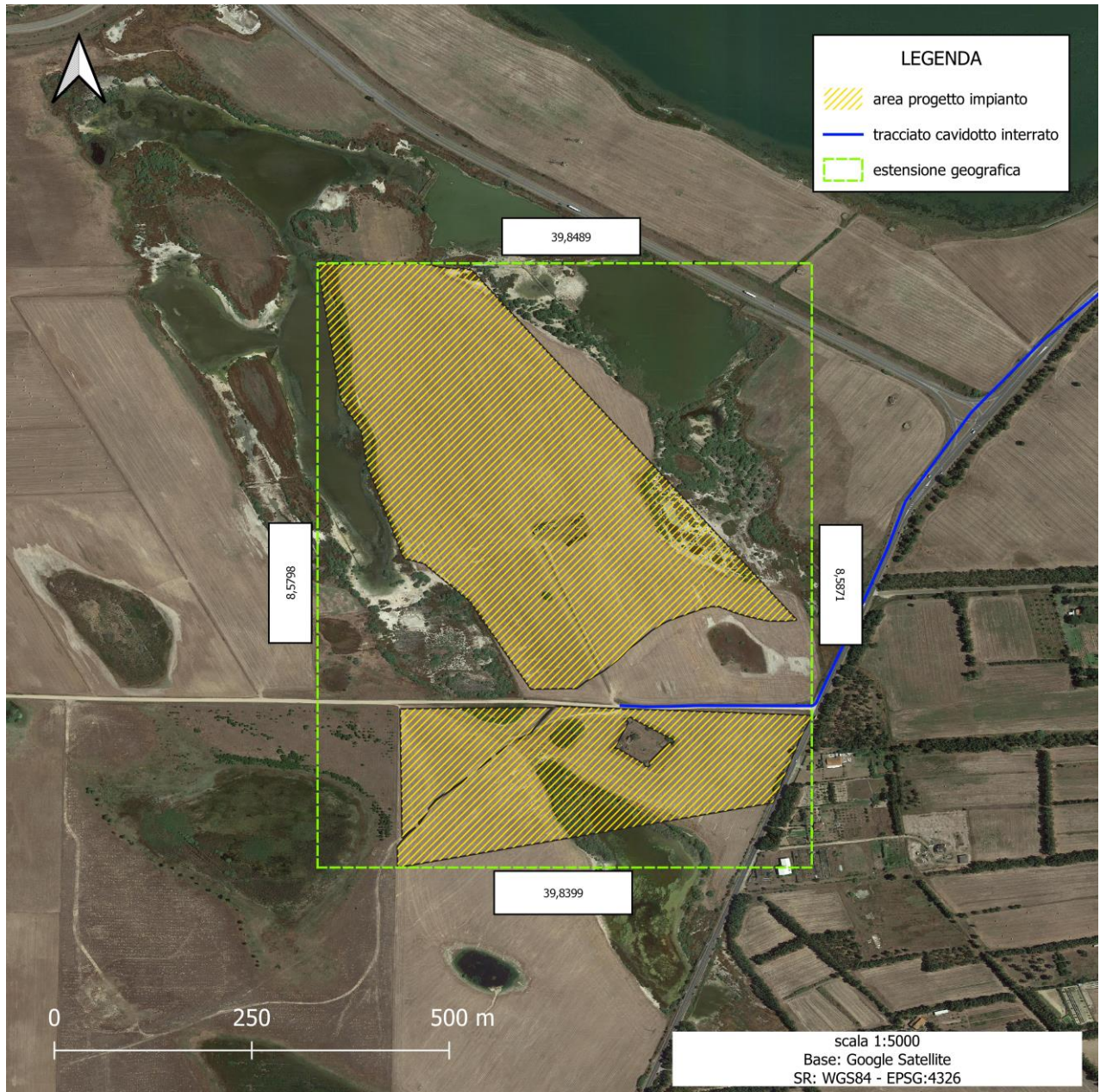


Figura 1.7: Inquadramento area di progetto impianto FV su foto satellitare con indicazione dell'estensione geografica totale e delle rispettive coordinate geografiche espresse nel sistema di riferimento WGS84 (scala 1:5000)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 13 di 98

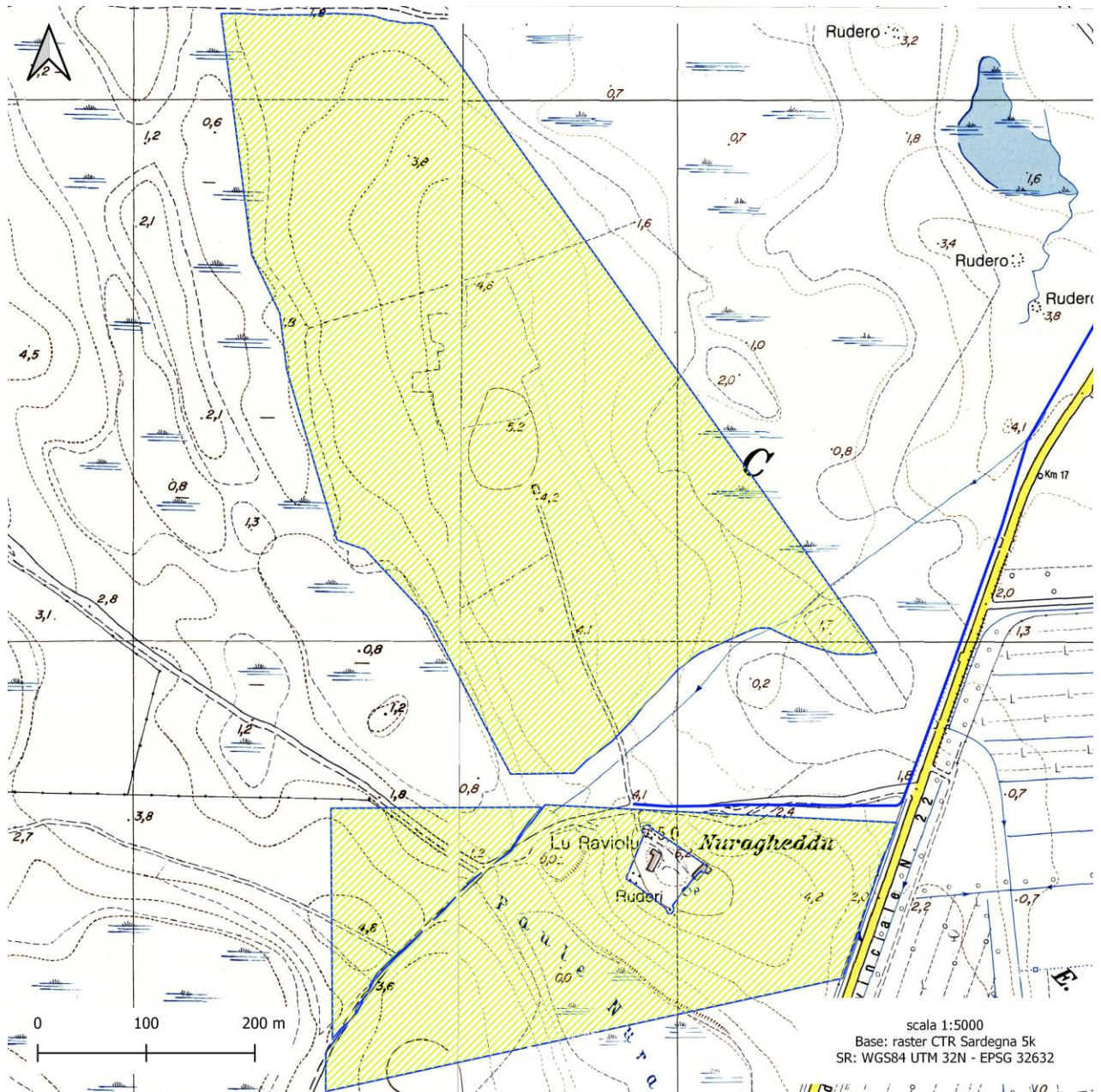


Figura 1.8: Inquadramento area di progetto impianto FV su CTR 5k (scala 1:5000)

Nell'ambito del sistema catastale l'area di progetto dell'impianto fotovoltaico si estende sui seguenti elementi del N.C.T. della provincia di Oristano:

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 14 di 98

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	ha	a	ca	QUALITA'
SANTA GIUSTA	16	1288	19	92	82	seminativo
		92	2	6	48	
	26	2		5	60	
				2	50	
		724		43	73	
				61	19	
		1026		64	71	
		1028	5	87	28	
		1030		15	66	
			29	79	97	

La superficie totale coperta dai terreni a disposizione del proponente ammonta pertanto a 29,7997 ha.

L'area presso la quale si intende edificare la nuova S.E.U. ricade sui seguenti elementi del N.C.T di Oristano:

- Comune di Oristano – foglio n. 24 – particella n. 1913
- Comune di Santa Giusta – foglio n. 3 – particella n. 224

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 15 di 98

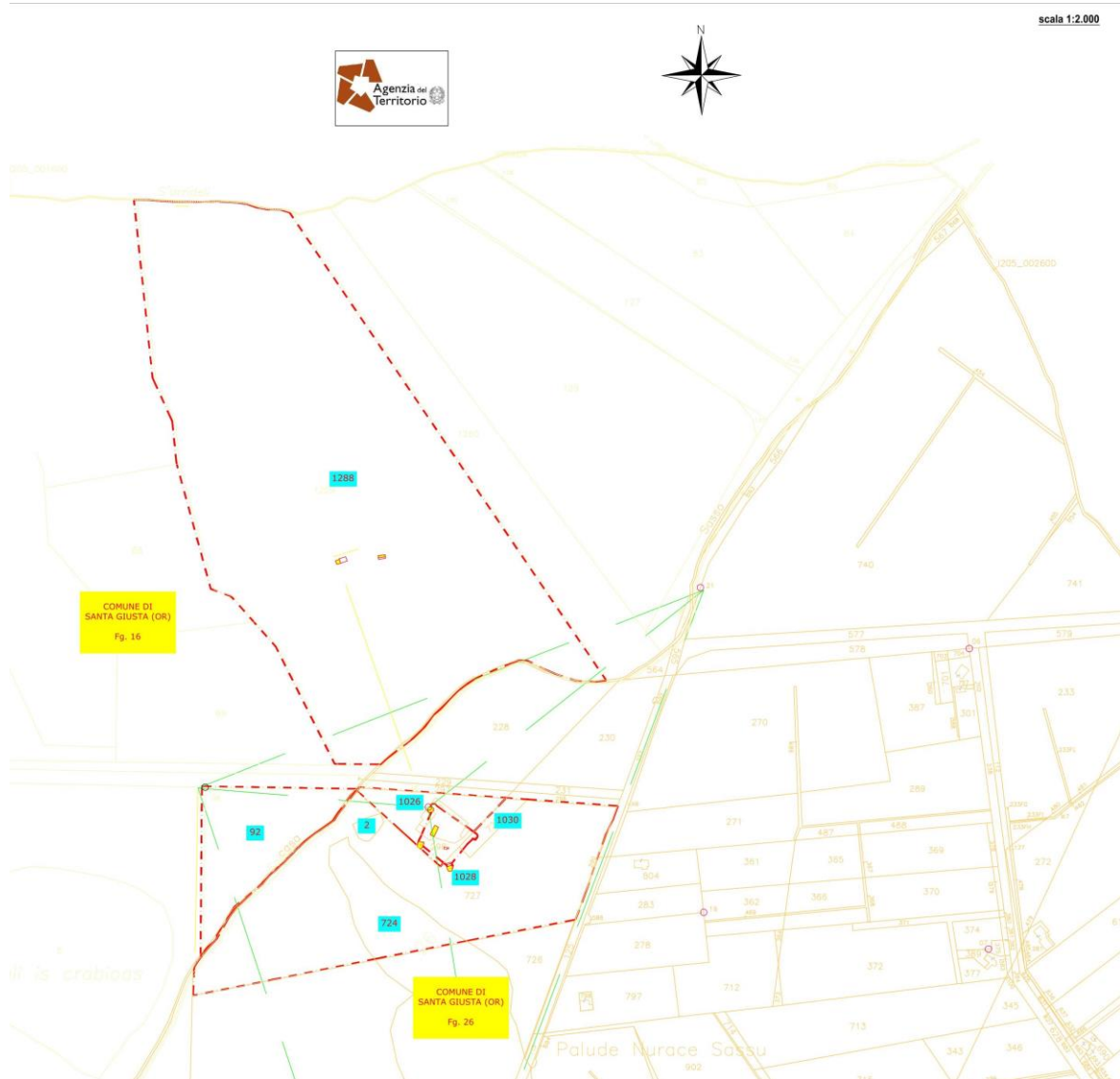


Figura 1.9: Inquadramento area di progetto impianto FV su cartografia catastale (scala 1:2000)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 16 di 98

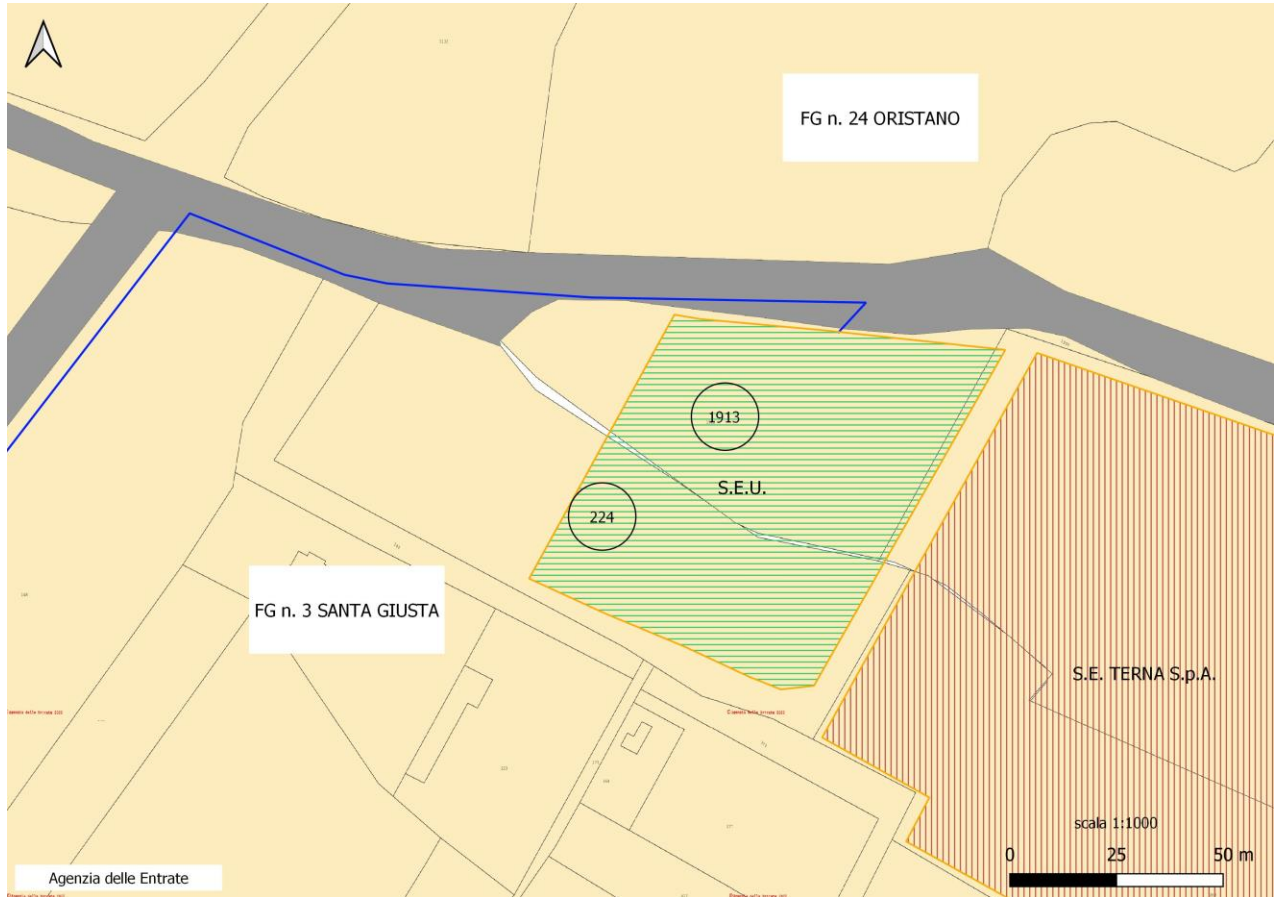


Figura 1.10: Inquadramento area di progetto nuova S.E.U. su cartografia catastale (scala 1:1000)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 17 di 98



Figura 1.11: Delimitazione area vasta (linea continua) e area di sito (linea tratteggiata) su foto satellitare (scala 1:75000 - Google Satellite)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 18 di 98



Figura 1.12: Delimitazione area di sito progetto impianto (linea tratteggiata) su foto satellitare (scala 1:15000 - Google Satellite)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 19 di 98



Figura 1.13: Delimitazione area di sito progetto SEU (linea tratteggiata) su foto satellitare (scala 1:5000 - Google Satellite)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 20 di 98

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'analisi geologica e geotecnica è stata eseguita in conformità alla normativa vigente (§ 6.2.1 e 6.2.2. - Norme Tecniche sulle Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018) – (CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018).

che definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle loro prestazioni richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e di stabilità anche in caso di incendio e durabilità.

La relazione Geologica e Geotecnica regola inoltre, gli interventi sul suolo o nel sottosuolo secondo quanto previsto dalle NTC di cui al D.M. 17.01.2018 e in particolare al cap. 3.2 (Azione sismica), al cap. 6 (Progettazione Geotecnica) e al cap. 7.11 (Opere e sistemi geotecnici).

Esse forniscono i criteri generali di sicurezza, precisando le azioni che devono essere utilizzate nel progetto e definisce le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e più in generale tratta gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere.

Le NTC 2018 al paragrafo 6.2.2. contengono la definizione di indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica, introducendo il concetto di “Modello Geotecnico”.

Per Modello Geotecnico, secondo le NTC 2018, deve intendersi *“uno schema rappresentativo delle condizioni stratigrafiche, del regime delle pressioni interstiziali e della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce comprese nel volume significativo, finalizzato all'analisi quantitativa di uno specifico problema geotecnico”*.

Normative di riferimento

- *D.M. 14.01.2009: “Approvazione delle nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni”*

Raccoglie in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire, per stabiliti livelli di sicurezza, la pubblica incolumità.

- *Circolare M.I.T. n. 617 del 02.02.2009: Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008”.*

Circolare esplicativa che tratta gli argomenti più innovativi e più complessi delle Nuove NTC. Il testo non modifica gli argomenti trattati dalle NTC, ne' aggiunge nuovi argomenti, ma solo informazioni, chiarimenti, integrazioni ed istruzioni applicative.

- *D.M. LL.PP. del 11.03.1988: “Norme Tecniche riguardante le Indagini sui terreni e sulle rocce”*

Sono le precedenti Norme Tecniche – ancora applicabili in alcuni casi limitati;

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 21 di 98

riguardano le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M 17.01.2018 : Norme Tecniche per le costruzioni (NTC 2018)
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP : Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018
- UNI ENV 1997-1(2002): Eurocodice 7: "Progettazione Geotecnica"

La norma tratta i requisiti di resistenza, stabilità e durabilità delle strutture geotecniche. Fornisce i criteri e gli aspetti esecutivi per il calcolo delle azioni originate dal terreno; indica la qualità dei materiali da utilizzare per soddisfare le prescrizioni di progetto.

- UNI ENV 1998-5(2001): Eurocodice 8: "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici"

La norma definisce i requisiti ed i criteri per la realizzazione delle opere di fondazione, fornisce criteri di progettazione per i diversi tipi di fondazione e delle strutture di contenimento dei terreni con riferimento alle sollecitazioni dovute ai terremoti.

- C.S. LL.PP.: Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007 "Pericolosità Sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale"

Introduce l'obbligo di procedere alla verifica degli edifici e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile e di quelli che possono assumere rilevanza in relazione ad un evento di eventuale collasso.

- C.S. LL.PP. Circolare n. 7618/STC del 08.09.2010 "Criteri per il rilascio dell'autorizzazione ai Laboratori per l'esecuzione e certificazione di prove su terre e rocce di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001"

Disciplina il settore dei laboratori di meccanica delle e delle rocce.

- Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
- R.D. 3267/23
- L.R. 45 – 1989 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale"
- Norme Tecniche di Attuazione del P.U.C.
- Piani Territoriali di coordinamento (Provincia)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 22 di 98

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nello specifico il presente studio è focalizzato alla determinazione delle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni in cui insiste l'area in oggetto nella quale dovrà essere realizzato l'impianto fotovoltaico, valutando la presenza di eventuali pericolosità geologiche - geotecniche e la compatibilità tra l'assetto geologico-geotecnico del sottosuolo e l'opera da realizzare.

Tale studio è stato eseguito attraverso una campagna di indagini geognostiche (pozzetti geognostici) per l'acquisizione delle tipologie litologiche e la relativa ricostruzione stratigrafica ed indagini geotecniche (Prove penetrometriche) in sito per l'acquisizione dei parametri geotecnici caratteristici delle litologie presenti nell'area in esame.

4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Geomorfologia

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di bacini idrici di grandi dimensioni: le lagune, più note come stagni, che nell'oristanese caratterizzano il passaggio fra l'ambiente costiero e la pianura.

Esse si sono formate per accrescimento successivo di barre sabbiose, ad opera del mare e subordinatamente del vento, che, delimitando alcuni settori del mare del golfo, hanno dato luogo a questi bacini idrici salmastri.

Tra queste le più importanti sono quella di Cabras e quella di Santa Giusta.

Nel settore costiero, ugualmente fortemente antropizzato, i processi di dinamica costiera ed eolica sono sempre attivi, anche se spesso subiscono le interferenze determinate dell'attività dell'uomo.

Si tratta di elementi di un'ambiente naturale costiero profondamente modificato dall'intervento antropico, soprattutto a seguito dell'attività estrattiva e della costruzione e ampliamento del porto industriale di Oristano, ma che sono ancora testimonianza di passati eventi climatici che hanno interessato, unitamente ad un contesto più ampio, anche questo settore della Sardegna.

In particolar la regione geografica oggetto di studio è contraddistinta principalmente dalla grande piana alluvionale del Campidano di Oristano, caratterizzata da un'orografia prevalentemente pianeggiante, con quote medie s.l.m.m. variabili tra i 5 e 10 m. resa meno monotona dalla presenza del tratto terminale del fiume Tirso e degli altri fiumi che sfociano nel Golfo di Oristano e dalla presenza di importanti stagni e lagune costiere che degradano dolcemente, fino a raccordarsi con il livello del mare.

Il settore direttamente interessato è caratterizzato da una morfologia pianeggiante. impostate nelle argille e limi palustri olocenici.

Le morfologie sono quelle caratteristiche dei litorali, di spiaggia e di retro spiaggia.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 23 di 98

Geologia

Il territorio del Comune di Santa Giusta è caratterizzato dall'affioramento di rocce e sedimenti del Cenozoico.

Il settore orientale è costituito essenzialmente da rocce tardo-plioceniche dell'apparato vulcanico del Monte Arci, mentre il settore centrale, che dalle falde del Monte Arci si spinge attraverso la pianura, fino quasi alla zona costiera, è caratterizzato dall'affioramento dei sedimenti di origine continentale della piana dell'alto Campidano del Plio-Quaternario: una fossa tettonica colmata dai materiali alluvionali legati in parte all'evoluzione della rete idrografica del Fiume Tirso, ubicato più a nord, ed in parte dai materiali trasportati dai corsi d'acqua che scendono dalle pendici del Monte Arci.

Queste rocce sfumano, verso la costa, in depositi limosi e argillosi palustri e in sedimenti sabbiosi ciottolosi delle spiagge e delle dune litorali dell'Olocene.

VULCANITI TARDO-PLIOCENICHE

Le lave di questo ciclo, in particolare, sono costituite da rocce basiche ad affinità calcalcalina, legate ad un vulcanismo in ambiente sottomarino e ad un'attività vulcanica tipica di aree di convergenza di placche litosferiche, inquadrabile nell'ambito dell'evoluzione tettonica del Mediterraneo occidentale (1915 Ma; Savelli, 1975; Di Paola et al., 1975), con lave a pillow sottomarine e ialoclastiti infrasedimentarie e brecce monogeniche di lave a *pillow*, con minori quantità di ialoclastiti.

Lave acide

Sono rappresentate da colate riolitico-riodacitiche con transizioni da facies litoidi a facies perlitico-ossidianece.

La struttura della roccia riolitica è debolmente porfirica da ipocristallina a vetrosa con fenocristalli di plagioclasio, clinopirosseno, ortopirosseno, biotite e pasta di fondo essenzialmente quarzoso-feldspatica con scarsa biotite e minuti aghetti clinopirossenici.

A tali lave sono talora associati livelli piroclastici, costituiti da tufi pomicei bianchi, incoerenti, spesso rimaneggiati, con inclusi litici per lo più riolitici e, talora, di frammenti di vulcaniti basiche riferibili con ogni probabilità alla formazione miocenica sottomarina.

Mentre le lave riolitico-riodacitiche si rinvergono in banchi molto potenti ed estesi, le piroclastiti costituiscono affioramenti discontinui e limitati in estensione, che trovano migliore esposizione nel versante orientale del Monte Arci.

Trachiti alcaline

Le lave trachitiche alcaline, talora passanti alla base a facies vitrofiriche, generalmente intercalate tra le lave acide di base e le sovrastanti colate di lave intermedie, non affiorano nel territorio investigato ma si riscontrano prevalentemente nelle aree centro-orientali e meridionali dell'apparato vulcanico del Monte Arci.

Lave intermedie

Si tratta di lave in prevalenza dacitiche e, subordinatamente, andesitiche, con evidente fessurazione lastriforme.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 24 di 98

La struttura della roccia è marcatamente porfirica con cristalli ben sviluppati di plagioclasio, ortopirosseno, clinopirosseno augitico, meno alcalifeldspato, olivina e biotite in una pasta di fondo costituita da microliti plagioclasici, orto-clinopirossenici e ossidi opachi.

Lave basiche

I basalti chiudono la serie vulcanica tardo-pliocenica del Monte Arci attraverso colate molto estese in superficie ma poco potenti in spessore (massimo 30 m), in forma di altopiani tabulari, spesso frammentati e delimitati da fronti assai ripide.

In base ai caratteri chimici e petrografici queste lave vengono distinte in (Beccaluva et al., 1975):

- andesiti basaltiche, a struttura generalmente africa o porfirica, con microliti
- plagioclasici ben sviluppati, ortopirosseno, rara olivina e pasta di fondo costituita da microliti plagioclasici, clinopirosseni e ossidi di Fe-Ti;
- basalti con chimismo a tendenza alcalina, a struttura porfirica per fenocristalli di plagioclasio, clinopirosseno e olivina e pasta di fondo costituita da microliti plagioclasici, clinopirossenici, olivina e minerali opachi;
- basalti a tendenza subalcalina, da afirici a porfirici, costituiti principalmente da plagioclasio, olivina, orto-clinopirosseno in una pasta di fondo costituita da microliti plagioclasici, clinopirosseno augitico, ortopirosseno.

DEPOSITI CONTINENTALI E MARINI PLIO-QUATERNARI

I depositi sedimentari plio-quadernari presenti nel settore continentale più interno fino alle falde del Monte Arci sono riconosciuti nelle Unità di seguito descritte.

Conglomerati, sabbie e argille più o meno compatte, spesso molto arrossate, prevalentemente sotto forma di conoidi alluvionali e *glacis* (Pleistocene) Queste formazioni, caratterizzate da morfologie molto dolci e regolari, poggiano alle pendici occidentali del complesso vulcanico del Monte Arci e risultano a tratti incise da cicli alluvionali successivi riferibili all'Olocene.

Depositi alluvionali ciottoloso-sabbiosi in prevalenza ricoperti da resti di antiche dune parzialmente cementate e, talora, debolmente arrossate (Wurmiano).

Alluvioni recenti ed attuali, prevalentemente ciottolose, ghiaiose e sabbiose, degli alvei fluviali e delle pianure adiacenti talora terrazzate, legate alla degradazione e trasporto dei litotipi attraversati dagli stessi corsi d'acqua e provenienti prevalentemente dal contesto vulcanico del Monte Arci.

Detrito di versante, depositi colluviali e di frana (Olocene).

Questi materiali, generati da processi di disfacimento o di disaggregazione delle rocce e depositati per effetto dei movimenti gravitativi, coprono i pendii e la base dei rilievi scoscesi essenzialmente nel settore del Monte Arci.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 25 di 98

Lungo la fascia costiera e nella retrostante area lacustre e stagnale le Unità sedimentarie continentali affioranti sono di seguito elencate.

DEPOSITI ALLUVIONALI COSTITUITI DA LIMI E ARGILLE PREVALENTI

Argille e limi palustri di colore grigio-nerastro con elevata componente organica (Olocene).

Sabbie recenti ed attuali delle spiagge e delle dune costiere, in parte stabilizzate

Cordone litoraneo attuale (Olocene), rappresentato da depositi litoranei di spiaggia, prevalentemente sabbiosi e subordinatamente ghiaiosi.

La fascia costiera e l'immediato interno sono caratterizzate, in particolare, dalla presenza di zone umide, di rilevante valore naturalistico, rappresentate, oltre che dal grande Stagno di Santa Giusta, dalle aree palustri di *Zugru Trottu*, *Pauli Figu*, *Pauli Tabentis*, *Pauli Tonda* e altre minori che ad esse fanno corteggio. Anche in aree depresse di forma tondeggiante o allungata lungo solchi vallivi (*Pauli Maion*) si sono instaurate paludi, in gran parte oggetto di interventi di bonifica (dragaggi, canalizzazioni, colmate, ecc.).

DEPOSITI ANTROPICI

Sono rappresentati da manufatti antropici, discariche per inerti e materiali di riporto e aree bonificate.

Idrogeologia superficiale e sotterranea

Il territorio è ricompreso nell'ambito del sub-bacino n. 2 "Tirso" ed in particolare all'interno del U.I.O. del Mannu di Pabillonis.

Relativamente alla configurazione del reticolo idrografico nel territorio di Santa Giusta, è possibile distinguere due *pattern* principali, uno riferito alla zona più elevata, inserita nell'apparato vulcanico tardo-pliocenico del Monte Arci, e l'altro relativo ai settori di pianura e costiero.

In entrambi i casi la densità di drenaggio e, generalmente, le caratteristiche del deflusso idrico superficiale, sono influenzati dalla tipologia delle rocce e dalla configurazione tettonico-strutturale.

Come evidenziato precedentemente, le rocce vulcaniche hanno sostanzialmente una permeabilità bassa (elevata in condizioni di elevata fratturazione) che favorisce il deflusso superficiale delle acque meteoriche e, conseguentemente, uno sviluppo del reticolo idrografico piuttosto marcato.

Nel settore del Monte Arci questo ha assunto il carattere sub-dendritico, piuttosto irregolare, con creazione di profonde valli che, a partire dall'apice in corrispondenza del settore centrale del rilievo vulcanico, si irradiano fino all'antistante

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 26 di 98

pianura dell'alto Campidano aprendosi, per lo più, attraverso conoidi di deiezione. Nel territorio esaminato le più importanti incisioni torrentizie risultano quelle del Riu Corongiu Nieddu – Riu Acquafida e quella del Canale Astenas.

In corrispondenza dei depositi sedimentari in forma di alluvioni, presenti nel settore pianeggiante, dalle falde del Monte Arci fino alla zona costiera, i corsi d'acqua mostrano essenzialmente andamento libero in direzione dell'area costiera-lacustre, spesso in maniera effimera, per lunghi tratti con carattere meandriforme più o meno pronunciato. E' da mettere in evidenza, in corrispondenza del settore di pianura, la sostanziale influenza nei confronti degli elementi naturali del deflusso idrico concentrato, soprattutto di quelli provenienti dal Monte Arci, da parte di quelli relativi alle sistemazioni idrauliche e di canalizzazione artificiale.

L'elemento caratterizzante questa U.I.O. è, inoltre, il vasto sistema di aree umide costiere che, oltre lo Stagno di Santa Giusta, comprende nell'area rilevata una serie di corpi idrici minori (*Pauli Maiori, Pauli Figu, Pauli Tabentis, Pauli Tonda, Zugru Trottu, Pauli Grabiolas* e altri stagni minori *Cirras*).

Il territorio in esame è caratterizzato per la quasi totalità dall'affioramento dell'Unità delle alluvioni plio-quadernarie, che presentano una permeabilità media, nella maggior parte dei casi.

La stessa diviene alta negli orizzonti più francamente sabbiosi e ghiaiosi e, al contrario, diviene bassa negli orizzonti caratterizzati da una granulometria più fine.

Nella zona costiera, è presente l'Unità detritico-carbonatica quadernaria costituita in maggioranza da sabbie marine e dunari, la cui permeabilità è generalmente alta per porosità. Il lembo sud orientale del territorio comunale, idrogeologicamente facente parte dell'Unità delle vulcaniti plioquadernarie, è caratterizzato invece da una permeabilità per fessurazione che passa da medio-bassa a bassa, nelle facies più litoidi, mentre può divenire anche medio-alta nelle facies più fessurate e vescicolari.

L'assetto idrogeologico-stratigrafico, così come testimoniato anche da numerosi studi effettuati dall'Università di Cagliari, oltre che da altri lavori, è caratterizzato dalla presenza di due acquiferi di rilevante importanza, uno superficiale e uno profondo.

L'acquifero superficiale, di tipo freatico, è impostato sui depositi alluvionali più recenti ed è per lo più alimentato dalle acque meteoriche oltre che dall'interazione con i corsi d'acqua che insistono sul territorio.

Il letto di tale acquifero è costituito da un orizzonte impermeabile di natura argillosa e sabbioso-argillosa.

L'acquifero profondo, di tipo semi-confinato, è impostato sui prodotti alluvionali pleistocenici ed è di tipo multistrato, a causa dei numerosi orizzonti a permeabilità più o meno bassa che lo costituiscono.

Il deflusso sotterraneo, presenta un andamento di direzione SE-NW.

I dati idrogeologici derivanti da studi pregressi svolti nella piana di Oristano indicano valori di permeabilità K dell'acquifero che si attestano sui $3,8 \times 10^{-4}$ e $1,2 \times 10^{-5}$ m/s.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 27 di 98

Sulla base del quadro conoscitivo attuale sui complessi acquiferi principali individuati per tutta la Sardegna, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche sostanzialmente omogenee, si riportano di seguito gli acquiferi che interessano il territorio di Santa Giusta, inquadrabili, in particolare, nella U.I.O. Mogoro .

5. VULNERABILITA' E RISCHIO IDROGEOLOGICO - IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI), redatto dal coordinamento unificato e basato sulle perimetrazioni di pericolosità operate da un diverso gruppo di lavoro per ogni singolo sottobacino regionale, approvato dall'Amministrazione Regionale con Decreto della Giunta Regionale del 30.12.2004 n° 54/33 e reso esecutivo con Decreto Assessoriale n° 3 del 21.02.2005, è stato pubblicato sul BURAS n° 8 del 11.03.2005 ed aggiornato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008.

Associate al PAI sono le Linee Guida di supporto all'attività di perimetrazione delle Aree di pericolosità di Frana (Hg) e di Inondazione (Hi), di definizione degli Elementi a rischio (E), nonché delle aree a conseguente Rischio di Frana (Rg) e di Inondazione (Ri).

In ossequio alle NTA del PAI sono state analizzate sia la pericolosità idraulica che quella geologicogeomorfologica.

L'art. 2, comma 2 delle Norme tecniche di attuazione, identifica il PAI come lo strumento che:

prevede nel Titolo II delle presenti norme linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;

- disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato A;
- disciplina le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato B;
- delimita le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato C;
- delimita le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato D.

Il Piano di Assetto Idrogeologico, definisce, attraverso le Linee Guida le modalità di valutazione della pericolosità idraulica.

Esso è finalizzato principalmente a garantire adeguati livelli di sicurezza in riferimento agli eventi idrogeologici e la tutela delle attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e naturale.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 28 di 98

Il PAI, redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

In tale prospettiva si correla con il piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) redatto ai sensi e per gli effetti della stessa L. 183/89. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e costituisce lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico ed idrogeologico del territorio.

Sulla base di tali direttive è stata fatta un'analisi che ha condotto alla mappatura delle aree inondabili, delle aree a rischio di piena e degli elementi di rischio.

La delimitazione delle portate di piena, definite per i tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500, sono state definite nel P.A.I. con il metodo analitico solo sulla parte bassa del corso del Tirso.

La verifica di vulnerabilità idrogeologica per l'area interessata è stata basata sull'analisi dei caratteri in campo e sui risultati riportati nel PAI. Il territorio in esame è ricompreso nell'ambito del sub-bacino n. 2 "Tirso", uno dei sette sub-bacini identificati con deliberazione n. 45/57 del 30.10.1990, con la quale la Giunta Regionale suddivide il Bacino Unico della Regione Sardegna.

La zona in esame non ricade in nessuna area a Rischio Idraulico e/o Pericolosità Idraulica e in nessun area a Rischio da Frana e/o Pericolosità da Frana.

6. PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO

Occorre evidenziare che sono entrate in vigore le nuove norme NTC 2018 e pertanto le relazioni e le indagini devono essere eseguite in conformità alla normativa vigente (Norme Tecniche sulle Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2018) che definisce i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle loro prestazioni richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e di stabilità anche in caso di incendio e curabilità.

Con le nuove norme, il territorio nazionale è stato suddiviso in zone sulla base della "sismicità".

La Zona 1 - E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.

La Zona 2 - Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti.

La Zona 3 - I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti.

La Zona 4 - E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse.

La maggior parte dei Comuni della Sardegna sono inseriti in zona 4 come quello del caso in esame.

Le NTC 2018 hanno introdotto anche in Sardegna l'obbligatorietà dello studio sulla risposta sismica del sito.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 29 di 98

Per l'identificazione della zona sismica in cui ricade ciascun comune o porzione di esso, occorre fare riferimento alle disposizioni emanate ai sensi dell'art. 83, comma 3, del DPR 6.6.2001, n. 380.

La Sardegna e nello specifico il Comune di Santa Giusta ricade in **zona 4**.

Con l'entrata in vigore del D.M. 17/01/2018, le azioni sismiche di progetto (Cap.3.2 NTC 2018) in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati si definiscono a partire dalla *“Pericolosità di base”* del sito di costruzione.

Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario delle azioni sismiche.

Per la dettagliata descrizione della metodologia adottata nella valutazione dell'azione sismica si rimanda alla *“Relazione di pericolosità sismica – Risposta sismica locale”*.

7. CAMPAGNA DI INDAGINE

La presente relazione geotecnica riguarda le indagini, la caratterizzazione e modellazione geotecnica del “volume significativo” per l'opera in esame e valuta l'interazione opera / terreno ai fini del dimensionamento delle relative fondazioni.

Sulla base di quanto dettagliato nella relazione geologica dell'area di sito, si è proceduto alla progettazione della campagna di indagini geognostiche finalizzate alla determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal “volume significativo” dell'opera in esame.

Le indagini realizzate hanno permesso di ricostruire le seguenti stratigrafie per ognuna delle quali sono state definite le proprietà geotecniche dei singoli terreni coinvolti.

Verrà pertanto adeguatamente evidenziata sulla base di informazioni basate sulle risultanze delle indagini, sulla esperienza locale e di osservazione diretta sulle condizioni dei luoghi prossimi all'era di intervento, la situazione geotecnica del substrato interessato dall'opera da realizzare.

E' stata eseguita una campagna di indagine geognostica e geotecnica al fine di valutare la caratterizzazione fisico – meccanica dei terreni interessati dai lavori.

Pertanto sono stati eseguiti dei pozzetti geognostici e delle prove penetrometriche dinamiche.

7.1 – Pozzetti geognostici

Vista l'omogeneità litologica dell'area sono stati eseguiti n.6 pozzetti esplorativi che hanno permesso di ricostruire la stratigrafia del sito (vedasi stratigrafie in allegato).

I pozzetti geognostici sono stati realizzati con un escavatore ad una profondità tale da permettere l'esame delle caratteristiche del terreno che sarà plausibilmente interessato dall'opera.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 30 di 98

Dall'osservazione diretta dei pozzetti, la cui ubicazione è riportata di seguito, è stato possibile valutare gli spessori litologici necessari per la scelta e la tipologia di fondazioni da realizzare.

Nella seguente tabella sono elencati i pozzetti, le coordinate e le rispettive profondità raggiunte.

TABELLA RIEPILOGATIVA POZZETTI GEOGNOSTICI

POZZETTO n.	COORDINATE WGS 84		PROFONDITA' m.
	Longitudine	Latitudine	
PZ1	39.808109	8.581534	3,20
PZ2	39.845415	8.583185	3,20
PZ3	39.843787	8.583199	3,00
PZ4	39.844331	8.585205	2,80
PZ5	39.842107	8.586724	3,20
PZ6	39.840844	8.582861	3,20

7.2 Prove penetrometriche

Per meglio definire il modello geotecnico attraverso le diverse litologie presenti nell'intera area in esame, si è ritenuto opportuno effettuare un'indagine geotecnica in situ eseguita per mezzo di Penetrometro medio DPM "Penny 30" (vedasi scheda tecnica allegata), ubicata come da planimetria allegata.

Sono state eseguite n.4 prove penetrometriche dinamiche.

La prova geotecnica DP (Dynamic Probing) eseguita con Penetrometro Medio (DPM) consiste nel lasciare cadere un maglio del peso di 30 Kg. da un'altezza di 20 cm su delle aste ϕ mm., le quali spingono una punta conica unificata, che penetra così nel terreno.

In base al numero di colpi (Ndp) inflitti per avere un approfondimento di 10 cm. della punta si risale alle caratteristiche meccaniche del terreno considerato.

I dati acquisiti durante la prova vengono di seguito elaborati andando a fornire la seguente documentazione (allegata):

- Tabella valori di resistenza

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 31 di 98

- Grafico Ndp-Profondità
- Grafico Rdp-Profondità
- Grafico Qamm.-Profondità
- Elaborazione statistica – parametri geotecnici (strati caratteristici)

dove :

Ndp : Numero di colpi (tale dato viene correlato a Nspt secondo la formula : $Nspt = Ndp/\alpha$;

$\alpha = 1.32$)

Rdp : Resistenza di rottura dinamica alla punta

Qamm. : Carico ammissibile ($Qamm. = Rdp/15 \div 20$)

Nella seguente tabella sono elencate le prove, le coordinate e la rispettive profondità raggiunte:

PROVA PENETROMETRICA DP	COORDINATE WGS 84		PROFONDITA' sino a mt.
	Longitudine	Latitudine	
DP1	39.848077	8.581529	7,00
DP2	39.844325	8.585166	5,00
DP3	39.842097	8.586701	6,00
DP4	39.840844	8.582822	5,00

8. MODELLO GEOTECNICO

I risultati delle analisi di superficie e le conoscenze acquisite tramite le indagini geognostiche hanno consentito la ricostruzione della conformazione geologica dei terreni dell'area interessata dall'intervento.

In particolare è stato possibile identificare lo spessore e natura dei terreni e le loro caratteristiche tecniche, ed è stato possibile ricostruire un modello geologico-tecnico, di supporto al progetto da realizzare.

Per l'elaborazione del modello geotecnico si è operato per fasi successive di approfondimento.

Utilizzando come base il modello geologico, sono state successivamente differenziate le categorie di materiali presenti, in funzione dei caratteri geotecnici degli stessi.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 32 di 98

Le informazioni acquisite nel corso dei dati geologici, geomorfologici , delle indagini in sito eseguite ed i dati reperiti in letteratura hanno consentito di definire la situazione stratigrafica della zona interessata.

Il sedime si presenta sommariamente omogeneo arealmente e verticalmente.

Tutta l'area è costituita da una sequenza di detriti e sedimenti alluvionali .

Si tratta di depositi mediamente addensati e in particolare: Sabbie fini e/o medie limose, sabbie e medie con intercalazioni argillose e limi sabbiosi argillosi.

Sono state analizzate le caratteristiche meccaniche, e sulla base delle risultanze sono state definite le unità litostratigrafiche di riferimento.

Durante l'esecuzione dei pozzetti è stata intercettata la falda a quote differenti da pozzetto a pozzetto come descritto di seguito.

8.1 Situazione stratigrafica e parametri geotecnici

La ricostruzione del modello geologico-tecnico ha permesso di valutare la stabilità d'insieme dell'area interessata e di identificare le problematiche che la natura e le caratteristiche tecniche dei terreni possono creare nella scelta delle soluzioni progettuali.

Le unità litostratigrafiche identificate nel modello geologico-tecnico di riferimento sono state caratterizzate dal punto di vista meccanico, attraverso l'analisi di dati misurati tramite prove in situ (prove penetrometriche DPM).

I parametri sono stati calcolati sulla base di elaborazioni di tipo statistico.

Di seguito sono riportati, per le diverse unità stratigrafiche riscontrate con l'analisi dei pozzetti geognostici, i parametri geomeccanici per i diversi punti di indagine.

8.1.1 POZZETTI GEOGNOSTICI (PZ)

Di seguito si riepiloga schematicamente la successione stratigrafica e i parametri geotecnici dei livelli riscontrati , dall'alto verso il basso, utili alla definizione del problema.

In termini generali si ha:

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 33 di 98

POZZETTO GEOGNOSTICO (PZ1)

A – Suolo sabbioso limoso, color marrone scuro sino a 0,30 metri

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,3\div 1,5 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 23-25$
Coesione	$C \cong 0,002 \text{ Kg/cm}^2$

B – Sabbia fine limosa, color marrone da 0,30 sino a 1,30 metri;

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,5\div 1,6 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 27-28$
Coesione	$C \cong 0,002 \text{ Kg/cm}^2$

C – Sabbia media limosa con intercalazioni argillose, color marrone/grigio da 1,30 sino a 2,60 metri

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,6\div 1,7 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 28\div 29$
Coesione	$C \cong 0,06 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione non drenata	$C_u \cong 0,20 - 0,30 \text{ Kg/cm}^2$ <u>(livelli coesivi)</u>

D – Limo sabbioso argilloso color grigio da 2,60 sino a 3,20 metri (Fondo scavo)

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,8\div 1,9 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 19\div 20$
Coesione non drenata	$C_u \cong 0,42 \text{ Kg/cm}^2$

- **FALDA = - 1,90 metri**

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 34 di 98

POZZETTO GEOGNOSTICO (PZ2)

A – Suolo sabbioso limoso, color marrone scuro sino a 0,30 metri

<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma \cong 1,3\div 1,5 \text{ g/cm}^3$
<i>Angolo d'attrito</i>	$\varphi^{\circ} \cong 23-25$
<i>Coesione</i>	$C \cong 0,002 \text{ Kg/cm}^2$

B – Sabbia fine limosa, color marrone da 0,30 sino a 1,30 metri;

<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma \cong 1,5\div 1,6 \text{ g/cm}^3$
<i>Angolo d'attrito</i>	$\varphi^{\circ} \cong 27-28$
<i>Coesione</i>	$C \cong 0,002 \text{ Kg/cm}^2$

C – Sabbia media limosa con intercalazioni argillose, color marrone/grigio da 1,30 sino a 2,10 metri

<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma \cong 1,6\div 1,7 \text{ g/cm}^3$
<i>Angolo d'attrito</i>	$\varphi^{\circ} \cong 28\div 29$
<i>Coesione</i>	$C \cong 0,06 \text{ Kg/cm}^2$
<i>Coesione non drenata</i>	$C_u \cong 0,20 - 0,30 \text{ Kg/cm}^2$ <u>(livelli coesivi)</u>

D – Limo sabbioso argilloso color grigio da 2,10 sino a 3,20 metri (Fondo scavo)

<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma \cong 1,7\div 1,8 \text{ g/cm}^3$
<i>Angolo d'attrito</i>	$\varphi^{\circ} \cong 19\div 20$
<i>Coesione non drenata</i>	$C_u \cong 0,37 \text{ Kg/cm}^2$

- **FALDA = - 3,00 metri**

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 35 di 98

POZZETTO GEOGNOSTICO (PZ3)

A – Suolo sabbioso limoso, color marrone scuro sino a 0,30 metri

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,3 \div 1,5 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 23-25$
Coesione	$C \cong 0,002 \text{ Kg/cm}^2$

B – Sabbia fine limosa, color marrone da 0,30 sino a 1,60 metri;

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,5 \div 1,6 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 27-28$
Coesione	$C \cong 0,002 \text{ Kg/cm}^2$

C – Sabbia media limosa con intercalazioni argillose, color marrone/grigio da 1,60 sino a 2,25 metri

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,6 \div 1,7 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 28-29$
Coesione	$C \cong 0,06 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione non drenata	$C_u \cong 0,20 - 0,30 \text{ Kg/cm}^2$ <u>(livelli coesivi)</u>

D – Limo sabbioso argilloso color grigio da 2,25 sino a 3,00 metri (Fondo scavo)

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,7 \div 1,8 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 19-20$
Coesione non drenata	$C_u \cong 0,37 \text{ Kg/cm}^2$

- **FALDA = Assente**

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 36 di 98

POZZETTO GEOGNOSTICO (PZ4)

A – Suolo limoso, color marrone sino a 0,30 metri

<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma \cong 1,2 \div 1,3 \text{ g/cm}^3$
<i>Angolo d'attrito</i>	$\varphi^{\circ} \cong 21-22$
<i>Coesione</i>	$C \cong 0,002 \text{ Kg/cm}^2$

B – Sabbia media limosa, color marrone da 0,30 sino a 0,70 metri;

<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma \cong 1,4 \div 1,5 \text{ g/cm}^3$
<i>Angolo d'attrito</i>	$\varphi^{\circ} \cong 25 \div 26$
<i>Coesione</i>	$C \cong 0,06 \text{ Kg/cm}^2$

C – Limo argilloso sabbioso, color grigio da 0,70 sino a 1,10 metri

<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma \cong 1,9 \div 2,0 \text{ g/cm}^3$
<i>Angolo d'attrito</i>	$\varphi^{\circ} \cong 19 \div 20$
<i>Coesione non drenata</i>	$C_u \cong 0,58 \text{ Kg/cm}^2$

D – Sabbia media limosa, color grigio da 1,10 sino a 1,50 metri

<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma \cong 1,4 \div 1,5 \text{ g/cm}^3$
<i>Angolo d'attrito</i>	$\varphi^{\circ} \cong 26 \div 28$
<i>Coesione</i>	$C \cong 0,06 \text{ Kg/cm}^2$

E – Limo sabbioso argilloso color grigio da 1,50 sino a 2,80 metri (Fondo scavo)

<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma \cong 1,9 \div 2,0 \text{ g/cm}^3$
<i>Angolo d'attrito</i>	$\varphi^{\circ} \cong 19 \div 20$
<i>Coesione non drenata</i>	$C_u \cong 0,58 \text{ Kg/cm}^2$

- **FALDA = - 1,20 metri**

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 37 di 98

POZZETTO GEOGNOSTICO (PZ5)

A – Suolo sabbioso limoso, color marrone scuro sino a 0,30 metri

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,3 \div 1,5 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^\circ \cong 23-25$
Coesione	$C \cong 0,002 \text{ Kg/cm}^2$

B – Sabbia fine limosa, color marrone da 0,30 sino a 1,30 metri;

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,7 \div 1,8 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^\circ \cong 30-31$
Coesione	$C \cong 0,002 \text{ Kg/cm}^2$

C – Sabbia media limosa con intercalazioni argillose, color marrone/grigio da 1,30 sino a 1,80 metri

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,5 \div 1,6 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^\circ \cong 26 \div 28$
Coesione	$C \cong 0,06 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione non drenata	$C_u \cong 0,20 - 0,30 \text{ Kg/cm}^2$ <u>(livelli coesivi)</u>

D – Limo sabbioso argilloso color grigio da 1,80 sino a 3,20 metri (Fondo scavo)

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,9 \div 2,0 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^\circ \cong 19 \div 20$
Coesione non drenata	$C_u \cong 0,69 \text{ Kg/cm}^2$

- **FALDA = - 2,80 metri**

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 38 di 98

POZZETTO GEOGNOSTICO (PZ6)

A – Suolo sabbioso limoso, color marrone scuro sino a 0,30 metri

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,5\div 1,6 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 26-27$
Coesione	$C \cong 0,002 \text{ Kg/cm}^2$

B – Sabbia fine limosa, color marrone da 0,30 sino a 1,00 metri;

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,6\div 1,7 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 29-30$
Coesione	$C \cong 0,002 \text{ Kg/cm}^2$

C – Sabbia media limosa con intercalazioni argillose, color marrone/grigio da 1,00 sino a 1,70 metri

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,6\div 1,7 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 29-30$
Coesione	$C \cong 0,06 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione non drenata	$C_u \cong 0,20 - 0,30 \text{ Kg/cm}^2$ <u>(livelli coesivi)</u>

D – Limo sabbioso argilloso color grigio da 1,70 sino a 3,20 metri (Fondo scavo)

Peso di volume naturale	$\gamma \cong 1,9\div 2,0 \text{ g/cm}^3$
Angolo d'attrito	$\varphi^{\circ} \cong 19-20$
Coesione non drenata	$C_u \cong 0,74 \text{ Kg/cm}^2$

- **FALDA = - 2,20 metri**

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 39 di 98

8.1.2. PROVA PENETROMETRICA DP

Le prove geotecniche che, come accennato in precedenza hanno interessato sia i livelli A,B,C,D (in PZ1,PZ2,PZ3,PZ5,PZ6) che i livelli A, B,C,D,E (in PZ4) sopra descritti, si sono spinte sino a profondità maggiori rispetto alla profondità dei pozzetti geognostici per poter caratterizzare dal punto di vista geotecnico le differenti litologie e allo stesso tempo definire la situazione stratigrafica esistente nell'area interessata dai lavori.

Le stesse prove oltre ad aver determinato i parametri geotecnici degli strati osservati nei pozzetti si sono spinte oltre le profondità raggiunte negli scavi geognostici per meglio definire la portanza dei terreni con l'aumentare della profondità.

I principali **parametri geotecnici** acquisiti dalla prova eseguita in sito di seguito elencati, sono evidenziati nelle Tabelle allegate.

Terreni incoerenti

Dr (%) ; ϕ (°) ; γ (t/mc) ; M (kg/cm^q) ; E (kg/cm^q) ; Go (t/mq) ; Vs (m/s)

Terreni coesivi

Ic ; ϕ (°) ; Cu (Kg/mc) ; γ (t/mc) ; E (kg/cm^q) ; Ed (Kg/cm^q) ; Go (t/mq)

➤ **PROVA DP. 1**

Essa è contraddistinta :

- da 0,00 sino a 0,30 metri di profondità : N10 è risultata essere in media 6,7 (6,7 Nspt), con resistenza alla penetrazione Rpd =26,7 kg/cm² ; ciò in relazione alla presenza in corrispondenza del tratto interessato, di **Suolo sabbioso limoso**;
- da 0,30 a 1,30 metri di profondità : N10 risultata essere in media 10,6 (10,6 Nspt), con resistenza alla penetrazione Rpd =41,5 kg/cm² , ciò in relazione alla presenza di **Sabbia fine limosa**;
- da 1,30 a 2,60 metri di profondità : N10 risultata essere in media 12,4 (12,4 Nspt), con resistenza alla penetrazione Rpd =45,8 kg/cm² , ciò in relazione alla presenza di **Sabbia media limosa con intercalazioni argillose**;
- da 2,60 a 3,20 metri di profondità : N10 risultata essere in media 7,9 (6,3 Nspt), con resistenza alla penetrazione Rpd =27,8 kg/cm² , ciò in relazione alla presenza di **Limo sabbioso argilloso** ;

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 40 di 98

- da 3,20 a 7,00 metri di profondità : N10 risultata essere in media 12,7 (10,1 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 38,1 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Alternanze di sabbie, limi e argille** (estrapolazione risultati prova).

Le **capacità portanti ammissibili** sono state calcolate secondo diversi approcci metodologici, e assegnando per strati rappresentativi, i valori di Nspt medi registrati (vedasi grafico allegato)

La prova geotecnica DP ha permesso di determinare i Q amm. ogni 10 cm. di profondità raggiunta.

Di seguito vengono riportate le quote degli strati caratteristici (sino a 3,20 metri intercettati in PZ1 e da 3,20 a 7,00 estrapolati dalla prova) e i carichi ammissibili minimi, massimi e medi ad essi attribuiti.

QUOTE (m) da piano campagna	Capacità portante ammissibile (Qamm)		
	Valore minimo	Valore massimo	Valore medio
da 0,00 a 0,30	0,8 Kg/cm ²	2,2 Kg/cm ²	1,3 Kg/cm ²
da 0,30 a 1,30	1,5 Kg/cm ²	2,3 Kg/cm ²	2,0 Kg/cm ²
da 1,30 a 2,60	1,3 Kg/cm ²	3,0 Kg/cm ²	2,3 Kg/cm ²
da 2,60 a 3,20	0,4 Kg/cm ²	1,18 Kg/cm ²	1,3 Kg/cm ²
da 3,20 a 7,00	0,8 Kg/cm ²	3,8 Kg/cm ²	2,0 Kg/cm ²

➤ **PROVA DP. 2**

Essa è contraddistinta :

- da 0,00 sino a 0,30 metri di profondità : N10 è risultata essere in media 3,3 (2,7 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 13,4 \text{ kg/cm}^2$; ciò in relazione alla presenza in corrispondenza del tratto interessato, di **Suolo sabbioso limoso**;
- da 0,30 a 0,70 metri di profondità : N10 risultata essere in media 7,8 (6,2 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 31,1 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Sabbia media limosa**;
- da 0,70 a 1,10 metri di profondità : N10 risultata essere in media 10,8 (8,6 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 41,6 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Limo argilloso sabbioso**;
- da 1,10 a 1,50 metri di profondità : N10 risultata essere in media 10,0 (8,0 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 37,3 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Sabbia media limosa**;

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 41 di 98

- da 1,50 a 2,80 metri di profondità : N10 risultata essere in media 9,1 (9,1 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 32,8 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Limo argilloso**.
- da 2,80 a 5,00 metri di profondità : N10 risultata essere in media 21,4 (21,4 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 69,5 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Alternanze di sabbie, limi e argille** (estrapolazione risultati prova).

Di seguito vengono riportate le quote degli strati caratteristici (sino a 2,80 metri intercettati in PZ4 e da 2,80 a 5,00 estrapolati dalla prova) e i carichi ammissibili minimi, massimi e medi ad essi attribuiti.

QUOTE (m) da piano campagna	Capacità portante ammissibile (Qamm)		
	Valore minimo	Valore massimo	Valore medio
da 0,00 a 0,30	0,6 Kg/cm ²	0,8 Kg/cm ²	0,7 Kg/cm ²
da 0,30 a 0,70	0,8 Kg/cm ²	2,0 Kg/cm ²	1,5 Kg/cm ²
da 0,70 a 1,10	1,6 Kg/cm ²	2,5 Kg/cm ²	2,0 Kg/cm ²
da 1,10 a 1,50	1,1 Kg/cm ²	2,8 Kg/cm ²	1,9 Kg/cm ²
da 1,50 a 2,80	0,9 Kg/cm ²	2,7 Kg/cm ²	1,6 Kg/cm ²
da 2,80 a 5,00	1,7 Kg/cm ²	5,4 Kg/cm ²	3,5 Kg/cm ²

➤ **PROVA DP. 3**

Essa è contraddistinta :

- da 0,00 sino a 0,30 metri di profondità : N10 è risultata essere in media 6,7 (5,3 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 26,7 \text{ kg/cm}^2$; ciò in relazione alla presenza in corrispondenza del tratto interessato, di **Suolo sabbioso limoso**;
- da 0,30 a 1,30 metri di profondità : N10 risultata essere in media 16,7 (16,7 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 65,1 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Sabbia fine limosa**;
- da 1,30 a 1,80 metri di profondità : N10 risultata essere in media 9,0 (9,0 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 33,9 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Sabbia media limosa con intercalazioni argillose**;
- da 1,80 a 3,20 metri di profondità : N10 risultata essere in media 10,6 (8,5 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 37,2 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Limo sabbioso argilloso**;

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 42 di 98

- da 3,20 a 6,00 metri di profondità : N10 risultata essere in media 13,9 (11,1 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 43,2 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Alternanze di sabbie, limi e argille** (estrapolazione risultati prova).

Le **capacità portanti ammissibili** sono state calcolate secondo diversi approcci metodologici, e assegnando per strati rappresentativi, i valori di Nspt medi registrati (vedasi grafico allegato)

La prova geotecnica DP ha permesso di determinare i Q amm. ogni 10 cm. di profondità raggiunta.

Di seguito vengono riportate le quote degli strati caratteristici (sino a 3,20 metri intercettati in PZ5 e da 3,20 a 6,00 estrapolati dalla prova) e i carichi ammissibili minimi, massimi e medi ad essi attribuiti.

QUOTE (m) da piano campagna	Capacità portante ammissibile (Qamm)		
	Valore minimo	Valore massimo	Valore medio
da 0,00 a 0,30	1,2 Kg/cm ²	1,6 Kg/cm ²	1,3 Kg/cm ²
da 0,30 a 1,30	1,7 Kg/cm ²	5,6 Kg/cm ²	3,2 Kg/cm ²
da 1,30 a 1,80	1,1 Kg/cm ²	2,0 Kg/cm ²	1,7 Kg/cm ²
da 1,80 a 3,20	1,0 Kg/cm ²	2,7 Kg/cm ²	1,9 Kg/cm ²
da 3,20 a 6,00	0,6 Kg/cm ²	5,3 Kg/cm ²	2,2 Kg/cm ²

➤ **PROVA DP. 4**

Essa è contraddistinta :

- da 0,00 sino a 0,30 metri di profondità : N10 è risultata essere in media 9,0 (9,0 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 36,1 \text{ kg/cm}^2$; ciò in relazione alla presenza in corrispondenza del tratto interessato, di **Suolo sabbioso limoso**;
- da 0,30 a 1,00 metri di profondità : N10 risultata essere in media 13,0 (13,0 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 51,4 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Sabbia fine limosa**;
- da 1,00 a 1,70 metri di profondità : N10 risultata essere in media 13,7 (13,7 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 51,6 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Sabbia media limosa con intercalazioni argillose**;
- da 1,70 a 3,20 metri di profondità : N10 risultata essere in media 13,7 (11,0 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 48,1 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Limo sabbioso argilloso**;

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 43 di 98

- da 3,20 a 5,00 metri di profondità : N10 risultata essere in media 15,8 (15,8 Nspt), con resistenza alla penetrazione $R_{pd} = 51,1 \text{ kg/cm}^2$, ciò in relazione alla presenza di **Alternanze di sabbie, limi e argille** (estrapolazione risultati prova).

Le **capacità portanti ammissibili** sono state calcolate secondo diversi approcci metodologici, e assegnando per strati rappresentativi, i valori di Nspt medi registrati (vedasi grafico allegato)

La prova geotecnica DP ha permesso di determinare i Q_{amm} ogni 10 cm. di profondità raggiunta.

Di seguito vengono riportate le quote degli strati caratteristici (sino a 3,20 metri intercettati in PZ6 e da 3,20 a 5,00 estrapolati dalla prova) e i carichi ammissibili minimi, massimi e medi ad essi attribuiti.

QUOTE (m) <i>da piano campagna</i>	Capacità portante ammissibile (Q_{amm})		
	<i>Valore minimo</i>	<i>Valore massimo</i>	<i>Valore medio</i>
<i>da 0,00 a 0,30</i>	<i>1,2 Kg/cm²</i>	<i>2,2 Kg/cm²</i>	1,8 Kg/cm²
<i>da 0,30 a 1,00</i>	<i>1,8 Kg/cm²</i>	<i>4,1 Kg/cm²</i>	2,6 Kg/cm²
<i>da 1,00 a 1,70</i>	<i>1,7 Kg/cm²</i>	<i>3,4 Kg/cm²</i>	2,6 Kg/cm²
<i>da 1,70 a 3,20</i>	<i>0,8 Kg/cm²</i>	<i>4,4 Kg/cm²</i>	2,4 Kg/cm²
<i>da 3,20 a 5,00</i>	<i>1,8 Kg/cm²</i>	<i>3,3 Kg/cm²</i>	2,5 Kg/cm²

9. OPERE DA REALIZZARE E TIPOLOGIE DI FONDAZIONE

La progettazione delle opere di fondazione è strettamente legata alla conoscenza delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area oggetto di intervento.

L'analisi condotta all'interno dello studio geologico ed allo studio geotecnico allegati al presente progetto è basata in parte su dati ed analisi acquisiti mediante indagini geognostiche e prove geotecniche in sito.

In virtù di questo, si è deciso di validare un modello geologico e geotecnico, in questa fase progettuale, ritenuto idoneo in funzione delle le caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi presenti nelle aree di progetto.

Le principali opere che costituiranno l'impianto di produzione di energia elettrica, tramite conversione fotovoltaica, saranno le seguenti:

- Strutture a inseguimento monoassiale (TRACKER) di tipo modulare assemblabili per ospitare da 26 sino ad 78 moduli;
- Strutture di servizio : n. 7 POWER STATION ; n. 2 CABINE DI PARALLELO; n. 1 CONTROL ROOM

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 44 di 98

9.1 TRACKERS

Generalità sulle opere di fondazione

Le strutture destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici saranno interamente rimovibili; si tratterà infatti di strutture in acciaio e alluminio, con fondazioni di diverse tipologie.

Si potrebbero adoperare profilati in acciaio infissi nel terreno tramite macchine battipalo oppure di fondazioni con pali come quelli a vite.

Per quanto riguarda i pali infissi la gamma dei profili adottabili è molto vasta, pali circolari, poligonali o con profilo ad H (tipo IPE).

La portata è dovuta essenzialmente all'attrito palo – terreno che si sviluppa sulla superficie laterale.

L'infissione avviene solitamente tramite battitura, può essere tuttavia preceduta o accompagnata da trivellazione.

Gli impianti fotovoltaici, data la loro estesa superficie e la struttura leggera, sono fortemente soggetti all'azione del vento.

Le fondazioni dovranno perciò sopportare carichi verticali relativamente bassi a fronte di ingenti momenti ribaltanti, tali da poter generare addirittura sforzi di trazione in fondazione.

Si ritiene che una scelta ottimale per le fondazioni quella che prevede l'impiego di pali a vite in acciaio dotati di una o più eliche che vengono avvitati nel terreno per mezzo di semplici apparecchiature che possono essere facilmente montate sulle più comuni macchine operatrici.

Le tipologie più comuni e maggiormente reperibili sul mercato presentano una lunghezza compresa tra 1,5 e 3 metri, con diametri compresi tra 77 e 130 millimetri ed eliche il cui diametro può attestarsi tra i 180 ed i 250 millimetri.

Tale tipologia di palo è adeguata per resistere sia a sforzi di compressione che di trazione, e perciò consente alla fondazione di sopportare anche momenti ribaltanti.

Il meccanismo resistente di tali elementi si compone essenzialmente di tre contributi:

- sotto l'elica di base si genera un meccanismo di portata alla punta, simile a quello che si genera anche nei normali pali trivellati in conglomerato cementizio armato;
- lungo il fusto in acciaio del palo si genera, per semplice attrito acciaio terreno, una componente di portata laterale, direttamente proporzionale alla superficie laterale del fusto a contatto col terreno e dunque al diametro del palo;
- quando è presente più di un elica il terreno compreso tra di esse è vincolato a resistere alle azioni insieme al palo, che dunque riesce a sviluppare un cilindro di terreno compreso tra le due eliche in grado di accrescere il diametro del fusto fino ad un valore pari al diametro dell'elica.

Insieme alla elevata portanza di punta (frutto della elevata superficie dell'elica), è proprio quest'ultima caratteristica la peculiarità di tale tipologia di palo.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 45 di 98

Le tipologie realizzative dei pali a vite sono molteplici: ci sono pali con una semplice filettatura per favorirne l'avanzamento nel terreno ma non in grado di sviluppare i meccanismi resistenti citati, così come pali di sezioni diversa dalla circolare.

9.2 POWER STATION – CABINE DI PARALLELO – CONTROL ROOM

Generalità sulle opere di fondazione

Le cabine di impianto sono destinate ad ospitare i quadri di media tensione per il collettamento dell'energia proveniente dai sottocampi, il parallelo e la partenza verso la cabina di consegna.

L'edificio, denominato "Control Room", è destinato ad ospitare la sala monitoraggio, i relativi servizi ed un deposito materiali.

Gli edifici avranno entrambi forma rettangolare con dimensioni planimetriche variabili e si svilupperanno su un solo livello.

La strutture portanti saranno prefabbricate.

Tali strutture saranno posate su basamenti in calcestruzzo di dimensioni esterne in pianta da definire (in funzione delle dimensioni della struttura) e avranno uno spessore pari a 50cm.

Le cabine di campo, dette anche "Power Station", sono costituite da elementi prefabbricati progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati.

I container potranno essere di diverse tipologie e saranno posati anche essi su un basamento in calcestruzzo armato di spessore pari a 50 cm e di dimensioni esterne variabili in funzione della struttura.

10 - CONCLUSIONI

L'indagine effettuata ha permesso di caratterizzare i terreni di fondazione delle opere da realizzare identificando litologia e caratteristiche geotecniche del substrato di fondazione.

Dalle indagini effettuate l'intera area risulta litologicamente omogenea sia orizzontalmente che verticalmente (con delle variazioni in prossimità delle aree palustri dove è presente lo specchio d'acqua (PZ4).

Il piano di fondazione dell'opera si ipotizza impostato su terreni omogenei dal punto di vista granulometrico, tralasciando un primo strato di terreno di terreno vegetale, gli strati sottostanti presentano discreta caratteristiche geotecniche.

Il livello statico della falda freatica è stato rilevato a quote che vanno da -1,20 metri (PZ4) sino a -3,00 metri (PZ2) in funzione dei leggeri dislivelli del piano campagna.

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 46 di 98

Sulla base di quanto fin qui esposto l'intervento in progetto risulta per sé stesso fattibile in quanto non esistono condizioni di ordine geologico e geotecnico che ne pregiudichino la realizzazione.

Si lasciano ovviamente allo Strutturista le scelte inerenti la tipologia e il dimensionamento delle opere di fondazione che riterrà più idonee nella situazione in esame, sulla base dei dimensionamenti e delle verifiche geotecniche che fanno riferimento al modello geologico e geotecnico così come identificato nell'indagine e di cui ai paragrafi precedenti.

Il Tecnico
Dott. Geol. Giampiero Fenu



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 47 di 98

ALLEGATI

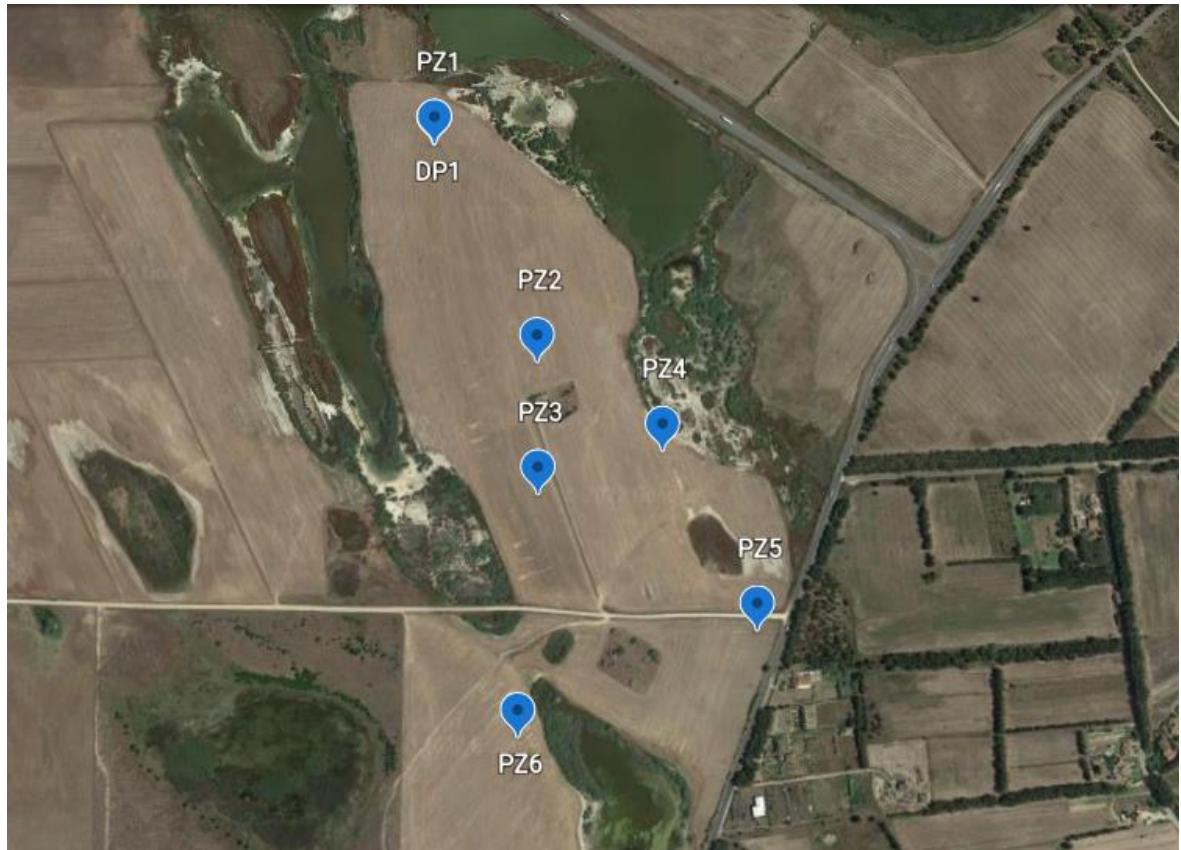
- **ELABORATI STRATIGRAFICI**
- **ELABORATI PROVE GEOTECNICHE (PROVE PENETROMETRICHE DP)**
- **CORRELAZIONI STRATIGRAFICHE**
- **PROFILI GEOTECNICI**

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 48 di 98

ELABORATI STRATIGRAFICI

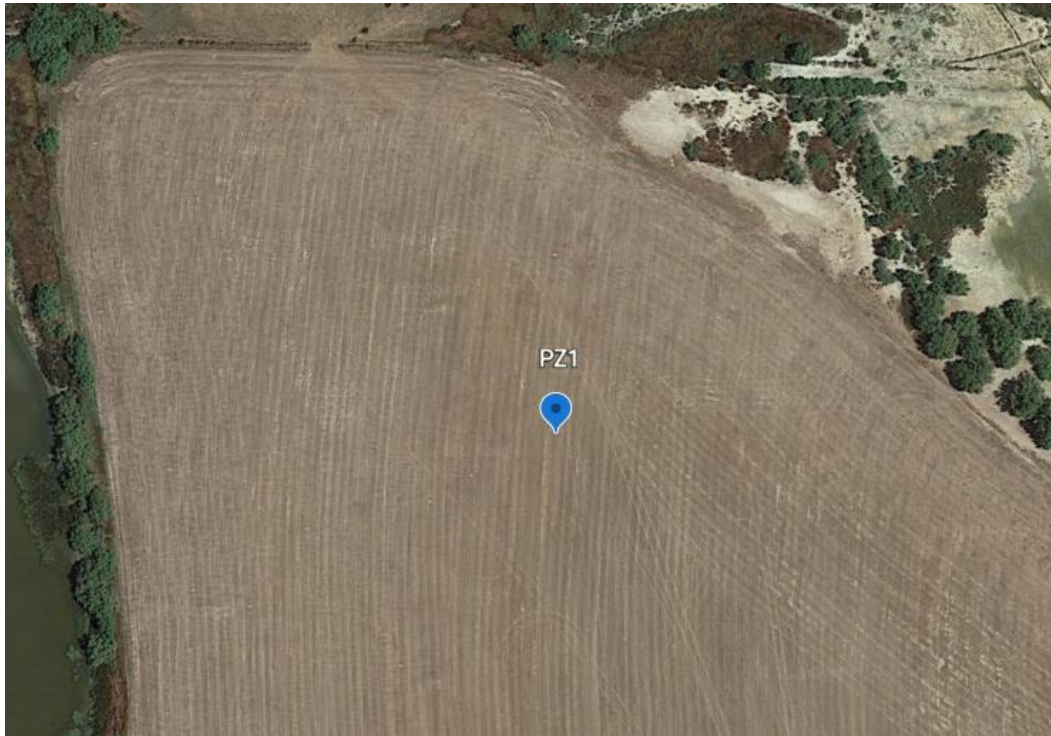
- Ubicazione pozzetti geognostici
- Fotografie esecuzione pozzetti geognostici
- Stratigrafie
- Fotografie scavi

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 49 di 98



Ubicazione pozzetti geognostici (PZ)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 50 di 98



PZ1

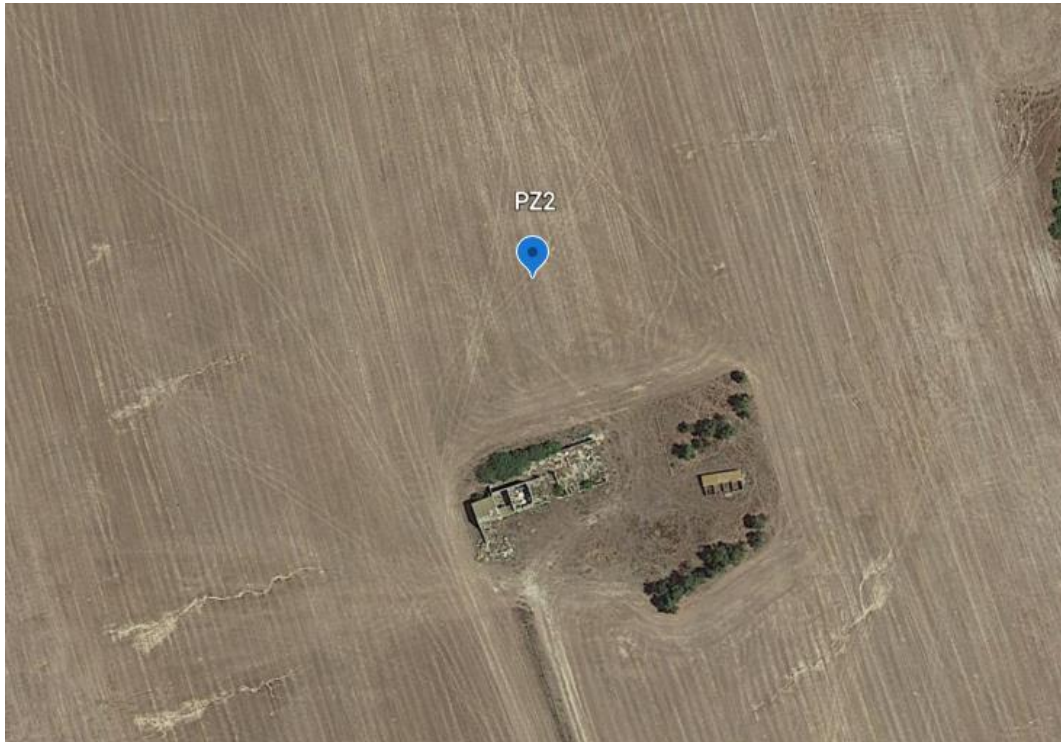
ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 51 di 98

 Studio Geologico - Tecnico Dott. Geol. Giampiero Fenu Via Indipendenza , 19 09041 Dolianova (SU)	Cantiere : Impianto Fotovoltaico	Pozzetto : PZ1
	Località : Santa Giusta (OR)	Profondità : 3,20 m.
	Inizio scavo : 23/02/2022	Quota : p.c. (+2,20 m.s.l.m.)
	Fine scavo : 23/02/2022	Longitudine : 39.848109
		Latitudine : 8.581534

Scala 1:50	Profondità	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Campioni
1	0.30		Suolo sabbioso limoso color marrone	1.90	
			Sabbia fine debolmente limosa color marrone		
2	1.30		Sabbia media limosa con intecalazioni argillose color marrone grigio		
3	2.60		Limo sabbioso argilloso color grigio - Fine scavo		
	3.20				



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 52 di 98



PZ2

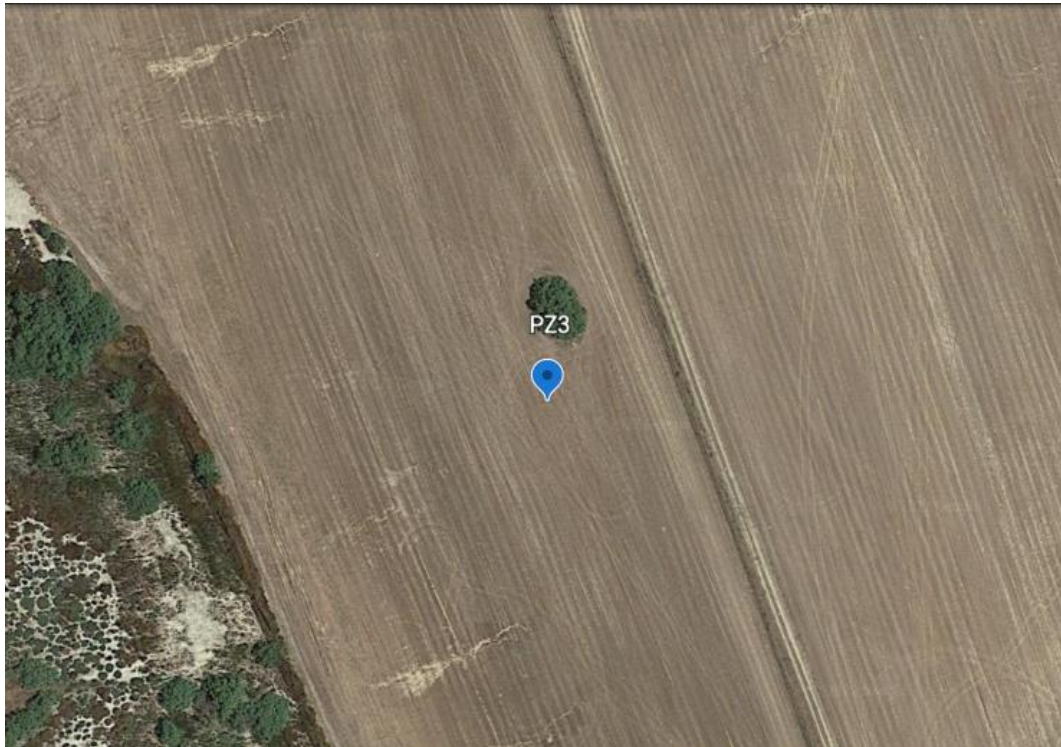
ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 53 di 98

 Studio Geologico - Tecnico Dott. Geol. Giampiero Fenu Via Indipendenza, 19 09041 Dolianova (SU)	Cantiere : Impianto Fotovoltaico	Pozzetto : PZ2
	Località : Santa Giusta (OR)	Profondità : 3,20 m.
	Inizio scavo : 23/02/2022	Quota : p.c. (+4,50 m.s.l.m)
	Fine scavo : 23/02/2022	Longitudine : 39.8454158
		Latitudine : 8.5831855

Scala 1:50	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Campioni
1	0.30		Suolo sabbioso limoso color marrone	3.00	
			Sabbia fine debolmente limosa color marrone		
2	1.30		Sabbia media limosa con intecalazioni argillose color marrone grigio		
3	2.10		Limo sabbioso argilloso color grigio - Fine scavo		
	3.20				



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 54 di 98



PZ3

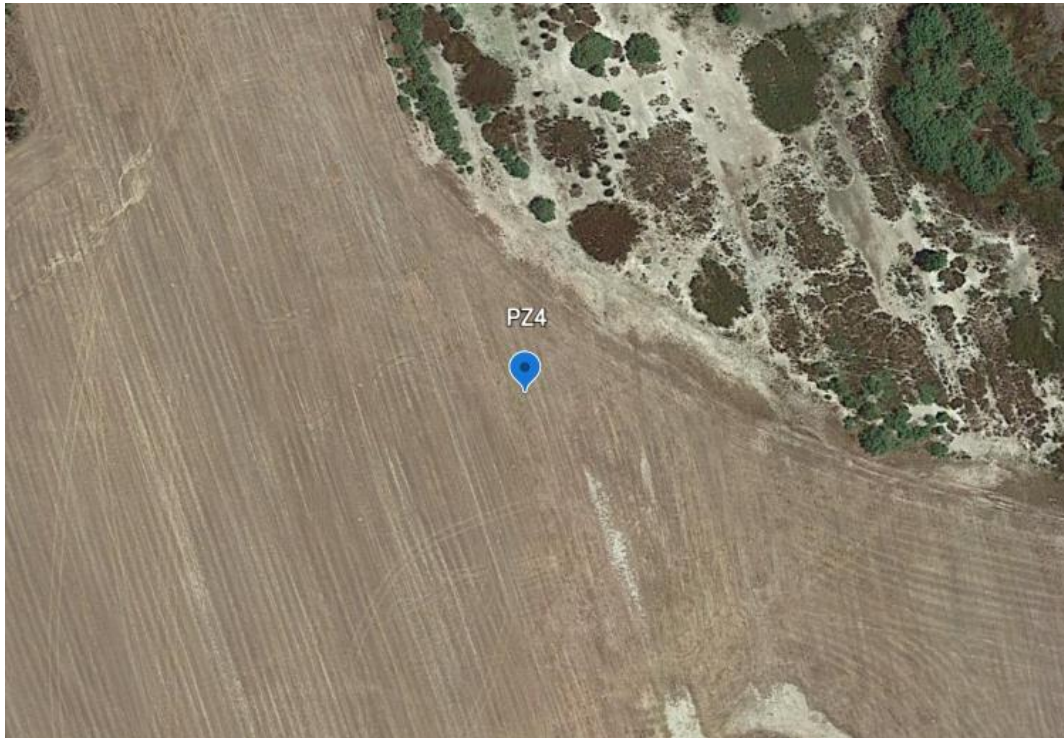
ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 55 di 98

 Studio Geologico - Tecnico Dott. Geol. Giampiero Fenu Via Indipendenza, 19 09041 Dolianova (SU)	Cantiere : Impianto Fotovoltaico	Pozzetto : PZ3
	Località : Santa Giusta (OR)	Profondità : 3,00 m.
	Inizio scavo : 23/02/2022	Quota : p.c. (+4,20 m.s.l.m)
	Fine scavo : 23/02/2022	Longitudine : 39.8437876 Latitudine : 8.5831996

Scala 1:50	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Campioni
1	0.30		Suolo sabbioso limoso color marrone		
			Sabbia fine debolmente limosa color marrone		
2	1.60		Sabbia media limosa con intecalazioni argillose color marrone grigio		
3	2.25		Limo argilloso sabbioso color grigio - Fine scavo		



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 56 di 98



PZ4

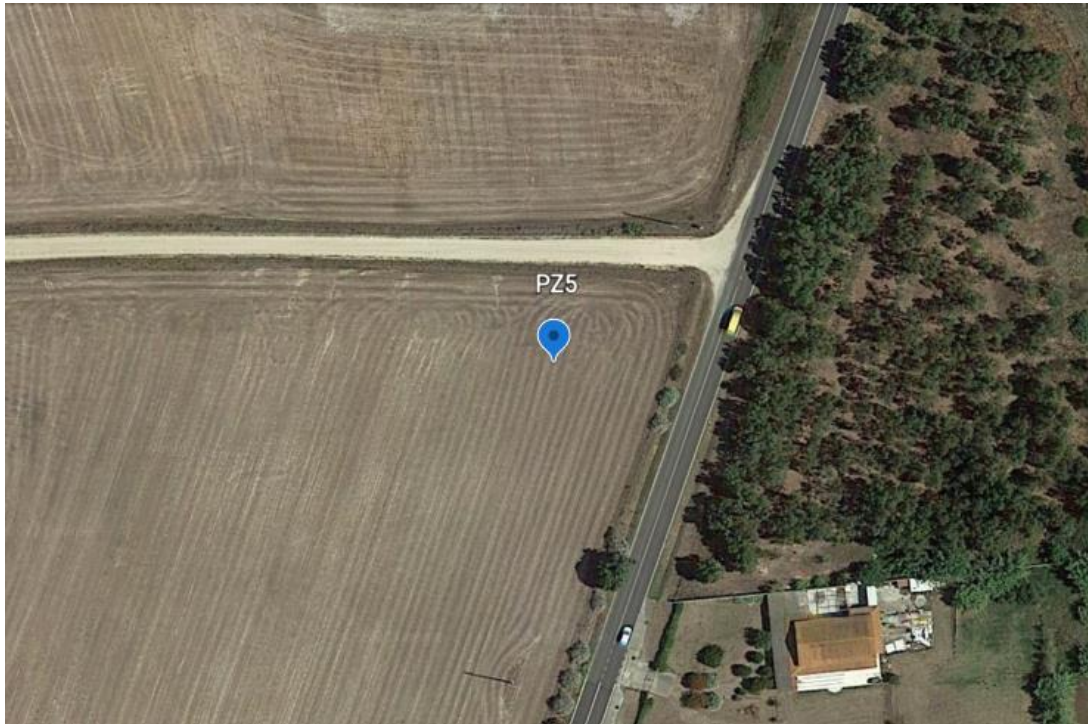
ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 57 di 98

 Studio Geologico - Tecnico Dott. Geol. Giampiero Fenu Via Indipendenza , 19 09041 Dolianova (SU)	Cantiere : Impianto Fotovoltaico	Pozzetto : PZ4
	Località : Santa Giusta (OR)	Profondità : 2,80 m.
	Inizio scavo : 23/02/2022	Quota : p.c. (+1.80 m.s.l.m)
	Fine scavo : 23/02/2022	Longitudine : 39.8443315
		Latitudine : 8.5852059

Scala 1:50	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Campioni
	0.30		Suolo sabbioso limoso color marrone		
	0.70		Sabbia media limosa color grigio marrone		
	1.10		Limo argilloso sabbioso color grigio		
	1.50		Sabbia media limosa color grigio		
	2.80		Limo argilloso color grigio - Fine scavo		



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 58 di 98



PZ5

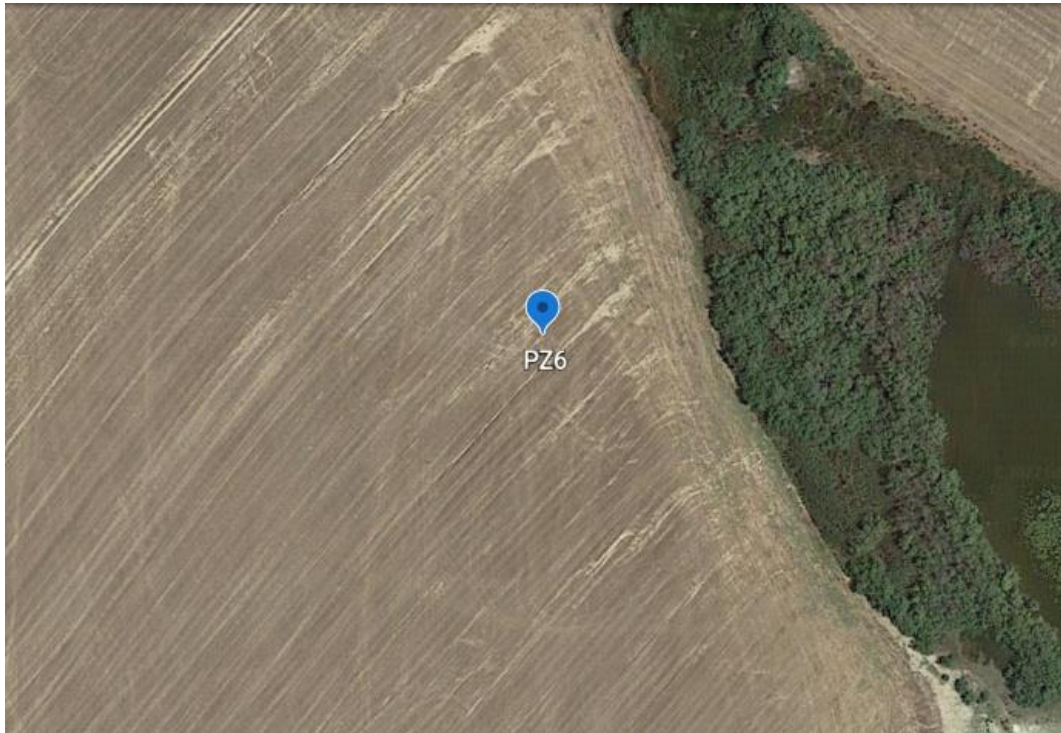
ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 59 di 98

 Studio Geologico - Tecnico Dott. Geol. Giampiero Fenu Via Indipendenza , 19 09041 Dolianova (SU)	Cantiere : Impianto Fotovoltaico	Pozzetto : PZ5
	Località : Santa Giusta (OR)	Profondità : 3,20 m.
	Inizio scavo : 23/02/2022	Quota : p.c. (+3.40 m.s.l.m)
	Fine scavo : 23/02/2022	Longitudine : 39.8421074
		Latitudine : 8.5867247

Scala 1:50	Profondità	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Campioni
	0.30		Suolo sabbioso limoso color marrone		
	1.30		Sabbia fine debolmente limosa color marrone		
	1.80		Sabbia media limosa con intecalazioni argillose color marrone grigio		
	3.20		Limo sabbioso argilloso color grigio - Fine scavo		



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 60 di 98



PZ6

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 61 di 98

 Studio Geologico - Tecnico Dott. Geol. Giampiero Fenu Via Indipendenza, 19 09041 Dolianova (SU)	Cantiere : Impianto Fotovoltaico	Pozzetto : PZ6
	Località : Santa Giusta (OR)	Profondità : 3,20 m.
	Inizio scavo : 23/02/2022	Quota : p.c. (+1.40 m.s.l.m)
	Fine scavo : 23/02/2022	Longitudine : 39.8408444
		Latitudine : 8.5828610

Scala 1:50	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Campioni
	0.30		Suolo sabbioso limoso color marrone		
	1.00		Sabbia fine debolmente limosa color marrone		
	1.70		Sabbia media limosa con intecalazioni argillose color marrone grigio		
	3.20		Limo sabbioso argilloso color grigio - Fine scavo	2.20	



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 62 di 98

PROVE PENETROMETRICHE DP

- Ubicazione prove
- Scheda caratteristiche tecniche strumentazione
- Fotografia prova
- Tabella valori di resistenza
- Grafico Ndp-Profondità
- Grafico Rdp-Profondità
- Grafico Qamm.-Profondità
- Elaborazione statistica – parametri geotecnici (strati caratteristici)

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 63 di 98



Ubicazione prove DP

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 64 di 98

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO DINAMICO IMPIEGATO

MODELLO

TIPO	DPM (medio)
PESO MASSA BATTENTE	M = kg 30
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = cm 20
PESO SISTEMA DI BATTUTA	Pp = kg 12
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = mm 35,70
AREA BASE PUNTA CONICA	A = cmq 10,00
ANGOLO APERTURA PUNTA	α = 60°
LUNGHEZZA ASTE	L = m 1,00
PESO ASTE PER METRO	P = kg 2,9
LUNGHEZZA TRATTO DI INFISSIONE	δ = cm 10

RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA R_{pd} (Formula Olandese)

$$R_{pd} = M^2 H / A e (M + P + Pp) \quad [\text{kg/cm}^2]$$

M = Peso massa battente [kg]

A = Area base punta conica [cmq]

P = Peso aste per metro [kg/m]

H = Altezza caduta libera [cm]

e = Infissione per colpo = 10/N [cm]

Pp = Peso sistema di battuta [kg]

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

Strati incoerenti

Dr = Densità relativa [%]

ϕ = Angolo attrito interno [°]

y = Peso di volume [t/mc]

M = Modulo di deformazione drenato [kg/cmq]

E = Modulo di deformazione di Young [kg/cmq]

Go = Modulo di deformazione di taglio [t/mq]

Vs = Velocità onde sismiche [m/s]

Strati coesivi

Ic = Indice di consistenza

Cu = Coesione non drenata [t/mq]

y = Peso di volume [t/mc]

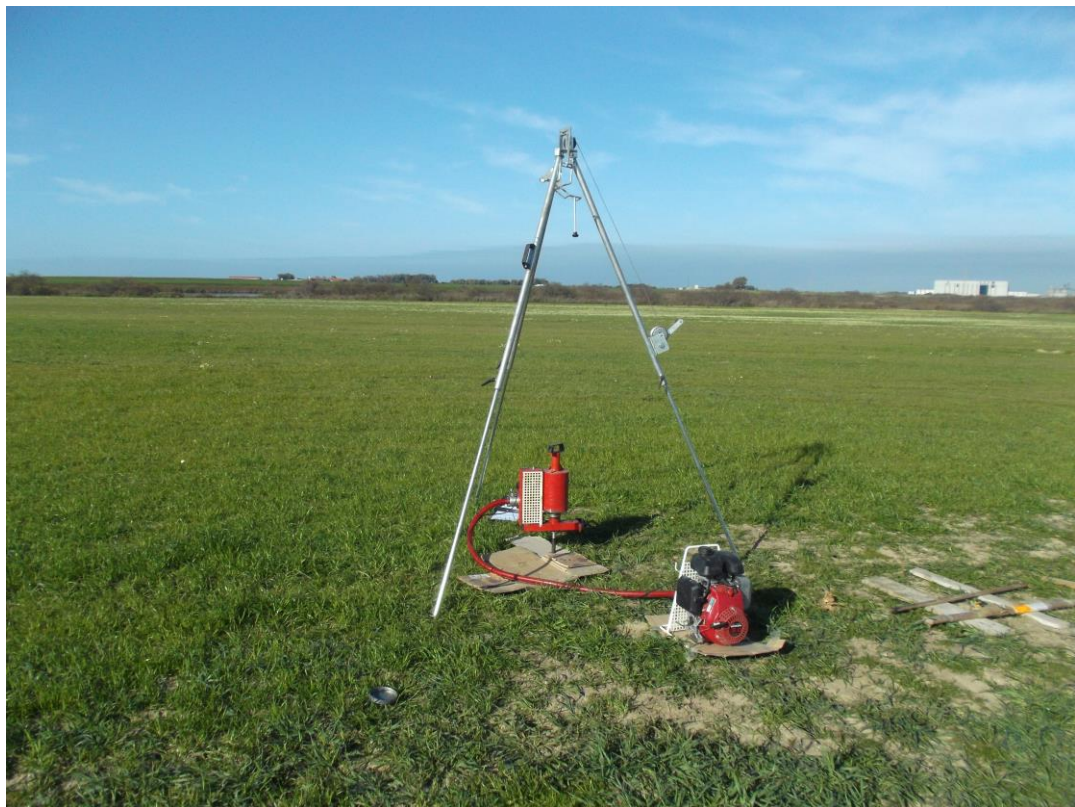
Ed = Modulo di deformazione non drenato [kg/cmq]

Go = Modulo dinamico di taglio [t/mq]

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 65 di 98

PROVA PENETROMETRICA DP 1

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POW//R	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 66 di 98



DP1

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 67 di 98

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

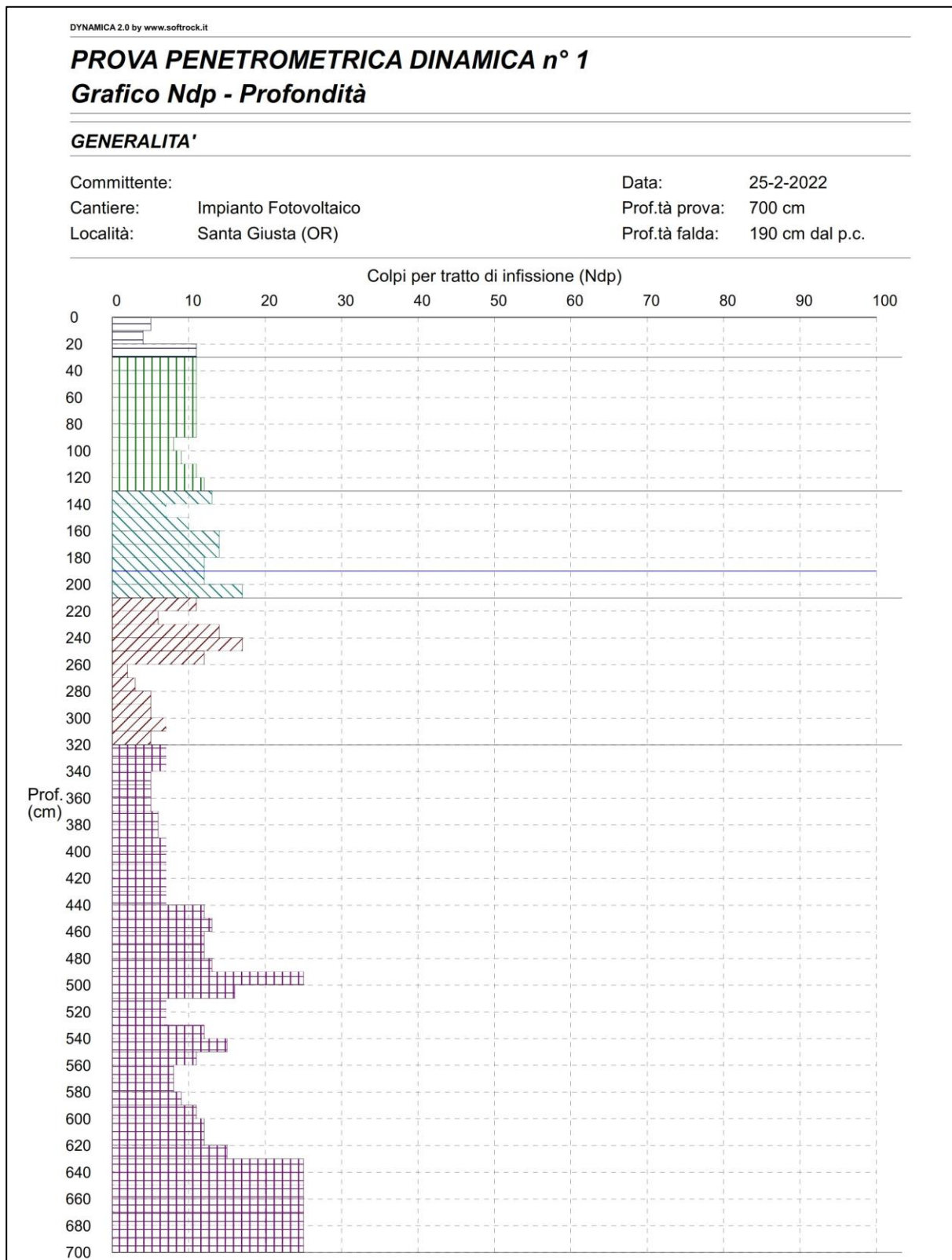
Tabella valori di resistenza

GENERALITA'

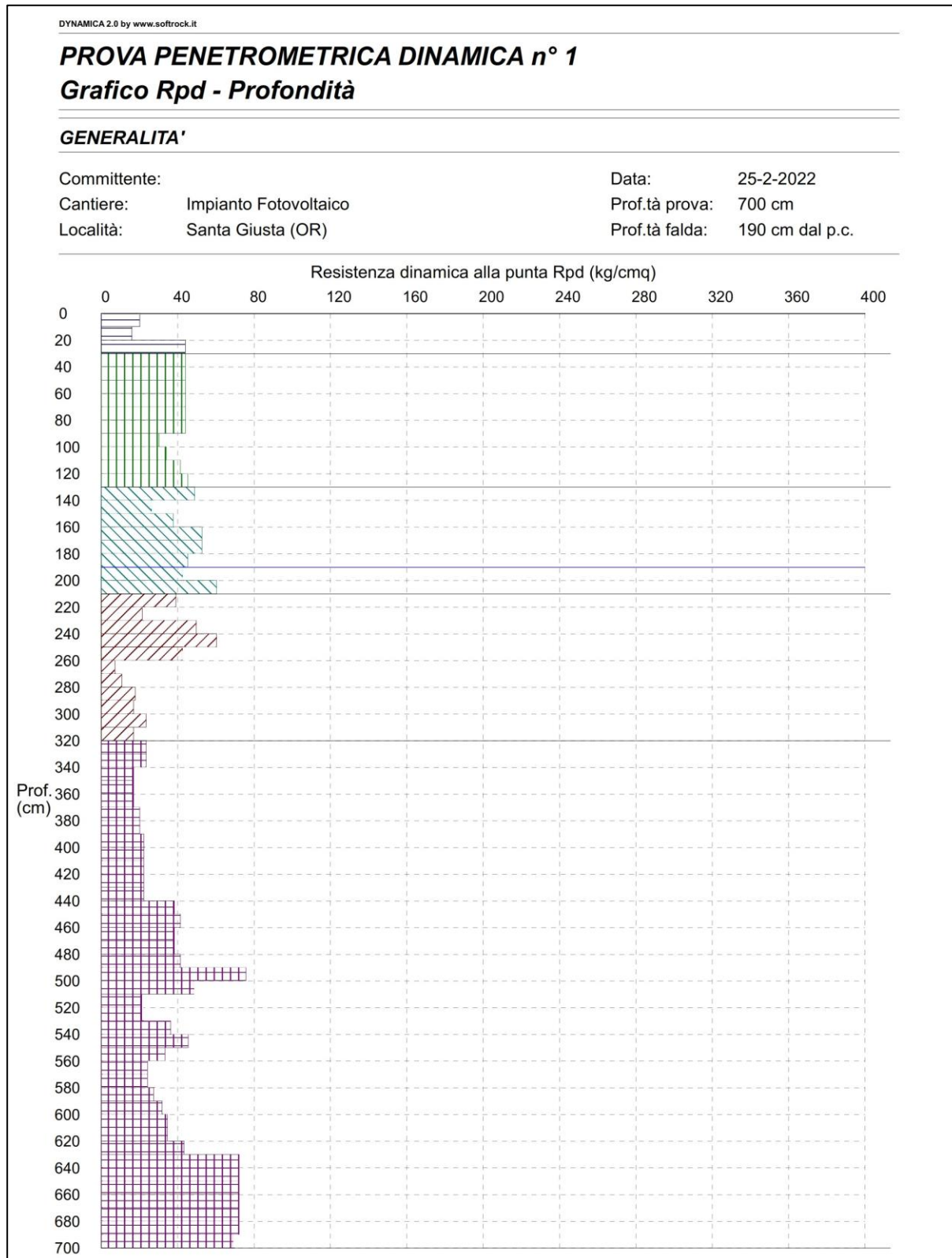
Committente: _____ Data: 25-2-2022
 Cantiere: Impianto Fotovoltaico Prof.tà prova: 700 cm
 Località: Santa Giusta (OR) Prof.tà falda: 190 cm dal p.c.

Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste	Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste
da 0 a 10	5	31	20,04	1	da 350 a 360	5	5	16,79	4
da 10 a 20	4	17	16,04	1	da 360 a 370	5	4	16,79	4
da 20 a 30	11	39	44,10	1	da 370 a 380	6	5	20,15	4
da 30 a 40	11	33	44,10	1	da 380 a 390	6	5	20,15	4
da 40 a 50	11	29	44,10	1	da 390 a 400	7	6	22,30	5
da 50 a 60	11	27	44,10	1	da 400 a 410	7	6	22,30	5
da 60 a 70	11	25	44,10	1	da 410 a 420	7	6	22,30	5
da 70 a 80	11	23	44,10	1	da 420 a 430	7	6	22,30	5
da 80 a 90	11	21	44,10	1	da 430 a 440	7	6	22,30	5
da 90 a 100	8	15	30,13	2	da 440 a 450	12	10	38,23	5
da 100 a 110	9	16	33,89	2	da 450 a 460	13	11	41,42	5
da 110 a 120	11	19	41,42	2	da 460 a 470	12	10	38,23	5
da 120 a 130	12	19	45,19	2	da 470 a 480	12	10	38,23	5
da 130 a 140	13	20	48,95	2	da 480 a 490	13	11	41,42	5
da 140 a 150	7	10	26,36	2	da 490 a 500	25	21	75,76	6
da 150 a 160	10	14	37,66	2	da 500 a 510	16	13	48,48	6
da 160 a 170	14	20	52,72	2	da 510 a 520	7	5	21,21	6
da 170 a 180	14	19	52,72	2	da 520 a 530	7	5	21,21	6
da 180 a 190	12	16	45,19	2	da 530 a 540	12	9	36,36	6
da 190 a 200	12	16	42,60	3	da 540 a 550	15	12	45,45	6
da 200 a 210	17	22	60,36	3	da 550 a 560	11	8	33,33	6
da 210 a 220	11	13	39,05	3	da 560 a 570	8	6	24,24	6
da 220 a 230	6	7	21,30	3	da 570 a 580	8	6	24,24	6
da 230 a 240	14	17	49,70	3	da 580 a 590	9	7	27,27	6
da 240 a 250	17	20	60,36	3	da 590 a 600	11	8	31,78	7
da 250 a 260	12	14	42,60	3	da 600 a 610	12	9	34,67	7
da 260 a 270	2	2	7,10	3	da 610 a 620	12	9	34,67	7
da 270 a 280	3	3	10,65	3	da 620 a 630	15	11	43,34	7
da 280 a 290	5	5	17,75	3	da 630 a 640	25	18	72,23	7
da 290 a 300	5	5	16,79	4	da 640 a 650	25	18	72,23	7
da 300 a 310	7	7	23,51	4	da 650 a 660	25	18	72,23	7
da 310 a 320	5	5	16,79	4	da 660 a 670	25	18	72,23	7
da 320 a 330	7	7	23,51	4	da 670 a 680	25	18	72,23	7
da 330 a 340	7	7	23,51	4	da 680 a 690	25	18	72,23	7
da 340 a 350	5	5	16,79	4	da 690 a 700	25	17	69,02	8

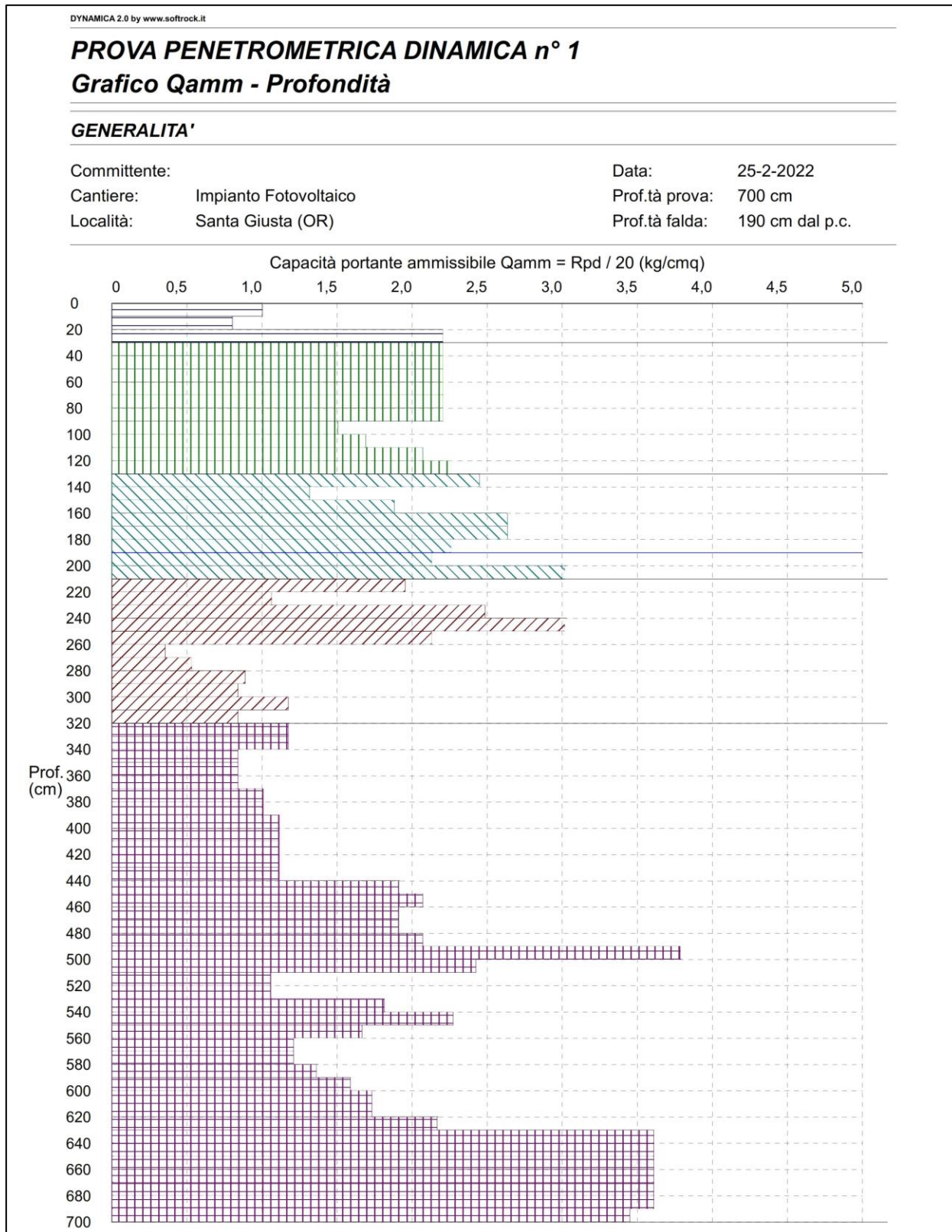
ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 68 di 98



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 69 di 98



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 70 di 98



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 71 di 98

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Elaborazione statistica e parametri geotecnici

GENERALITA'

Committente: _____ Data: 25-2-2022
 Cantiere: Impianto Fotovoltaico Prof.tà prova: 700 cm
 Località: Santa Giusta (OR) Prof.tà falda: 190 cm dal p.c.

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,30	Ndp	4	11	6,7	6,7
		Rpd (kg/cm ^q)	16,0	44,1	26,7	
2	da 0,30 a 1,30	Ndp	8	12	10,6	10,6
		Rpd (kg/cm ^q)	30,1	45,2	41,5	
3	da 1,30 a 2,10	Ndp	7	17	12,4	12,4
		Rpd (kg/cm ^q)	26,4	60,4	45,8	
4	da 2,10 a 3,20	Ndp	2	17	7,9	6,3
		Rpd (kg/cm ^q)	7,1	60,4	27,8	
5	da 3,20 a 7,00	Ndp	5	25	12,7	10,1
		Rpd (kg/cm ^q)	16,8	75,8	38,2	

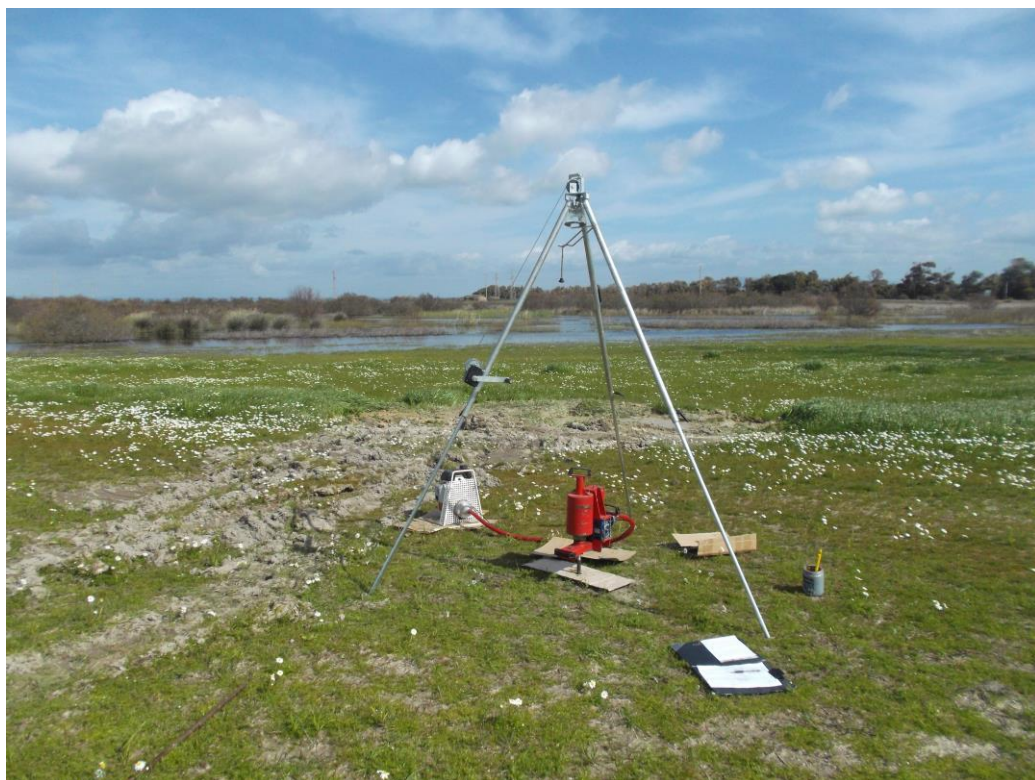
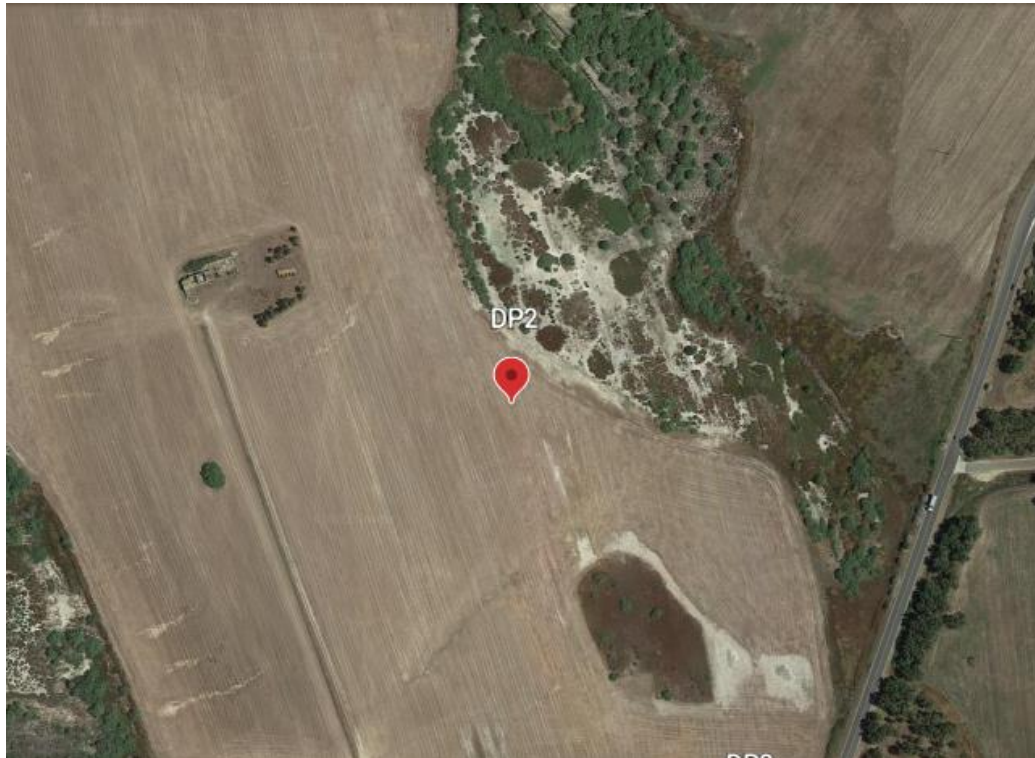
PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	φ (°)	y (t/mc)	M kg/cm ^q	E kg/cm ^q	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu kg/cm ^q	y (t/mc)	Ed kg/cm ^q	Go (t/mq)
1	0,30	57,1	23,9	1,35	61,8	64,0	3135	123,1	----	----	----	----	----
2	1,30	76,4	27,6	1,55	75,3	84,8	7110	147,9	----	----	----	----	----
3	2,10	79,4	28,6	1,61	93,2	148,5	7997	156,3	----	----	----	----	----
4	3,20	----	----	----	----	----	----	----	0,40	0,42	1,83	31,6	5903
5	7,00	----	----	----	----	----	----	----	0,58	0,68	1,97	50,6	8519

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 72 di 98

PROVA PENETROMETRICA DP 2

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 73 di 98



DP2

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 74 di 98

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

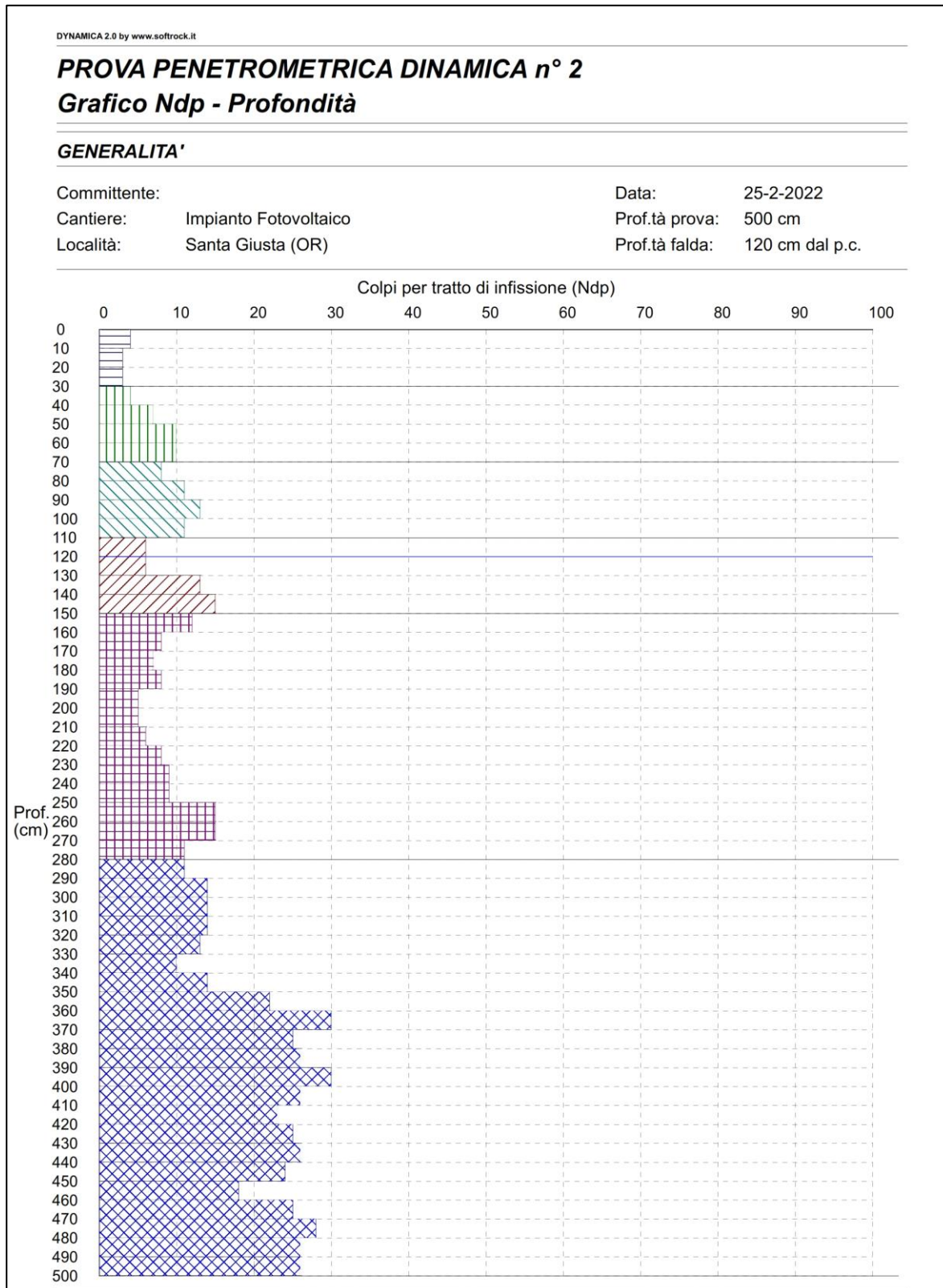
Tabella valori di resistenza

GENERALITA'

Committente: _____ Data: 25-2-2022
 Cantiere: Impianto Fotovoltaico Prof.tà prova: 500 cm
 Località: Santa Giusta (OR) Prof.tà falda: 120 cm dal p.c.

Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste	Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste
da 0 a 10	4	25	16,04	1	da 250 a 260	15	17	53,25	3
da 10 a 20	3	13	12,03	1	da 260 a 270	15	17	53,25	3
da 20 a 30	3	11	12,03	1	da 270 a 280	11	12	39,05	3
da 30 a 40	4	12	16,04	1	da 280 a 290	11	12	39,05	3
da 40 a 50	7	19	28,06	1	da 290 a 300	14	15	47,01	4
da 50 a 60	10	25	40,09	1	da 300 a 310	14	15	47,01	4
da 60 a 70	10	23	40,09	1	da 310 a 320	14	14	47,01	4
da 70 a 80	8	17	32,07	1	da 320 a 330	13	13	43,66	4
da 80 a 90	11	22	44,10	1	da 330 a 340	10	10	33,58	4
da 90 a 100	13	25	48,95	2	da 340 a 350	14	14	47,01	4
da 100 a 110	11	20	41,42	2	da 350 a 360	22	22	73,88	4
da 110 a 120	6	10	22,59	2	da 360 a 370	30	29	100,75	4
da 120 a 130	6	10	22,59	2	da 370 a 380	25	24	83,96	4
da 130 a 140	13	21	48,95	2	da 380 a 390	26	24	87,31	4
da 140 a 150	15	23	56,49	2	da 390 a 400	30	28	95,58	5
da 150 a 160	12	18	45,19	2	da 400 a 410	26	24	82,83	5
da 160 a 170	8	11	30,13	2	da 410 a 420	23	21	73,27	5
da 170 a 180	7	10	26,36	2	da 420 a 430	25	22	79,65	5
da 180 a 190	8	11	30,13	2	da 430 a 440	26	23	82,83	5
da 190 a 200	5	6	17,75	3	da 440 a 450	24	21	76,46	5
da 200 a 210	5	6	17,75	3	da 450 a 460	18	15	57,35	5
da 210 a 220	6	7	21,30	3	da 460 a 470	25	21	79,65	5
da 220 a 230	8	10	28,40	3	da 470 a 480	28	23	89,20	5
da 230 a 240	9	11	31,95	3	da 480 a 490	26	22	82,83	5
da 240 a 250	9	10	31,95	3	da 490 a 500	26	21	78,79	6

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 75 di 98



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 76 di 98

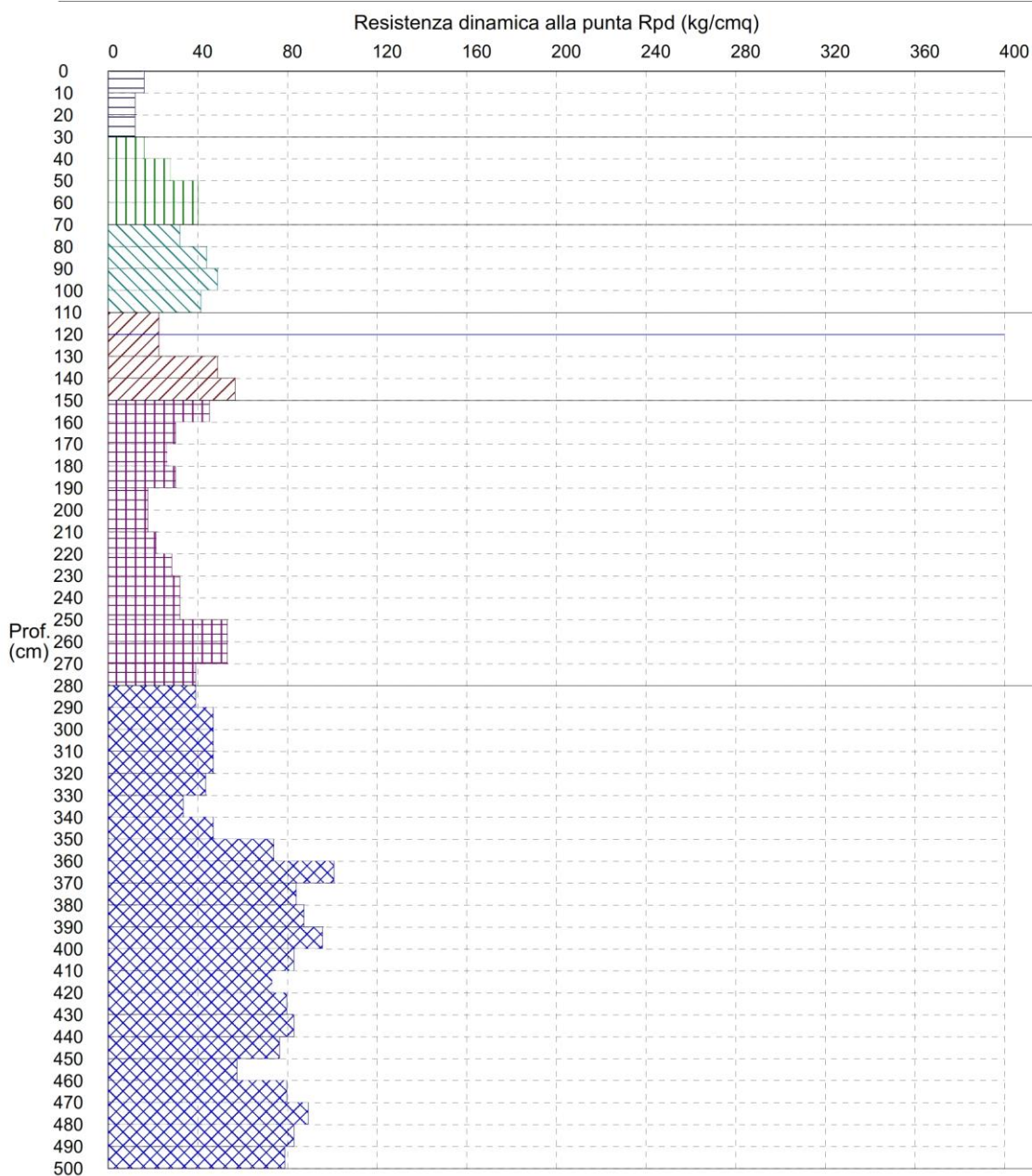
DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

Grafico Rpd - Profondità

GENERALITA'

Committente:		Data:	25-2-2022
Cantiere:	Impianto Fotovoltaico	Prof.tà prova:	500 cm
Località:	Santa Giusta (OR)	Prof.tà falda:	120 cm dal p.c.



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POW//R	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 77 di 98

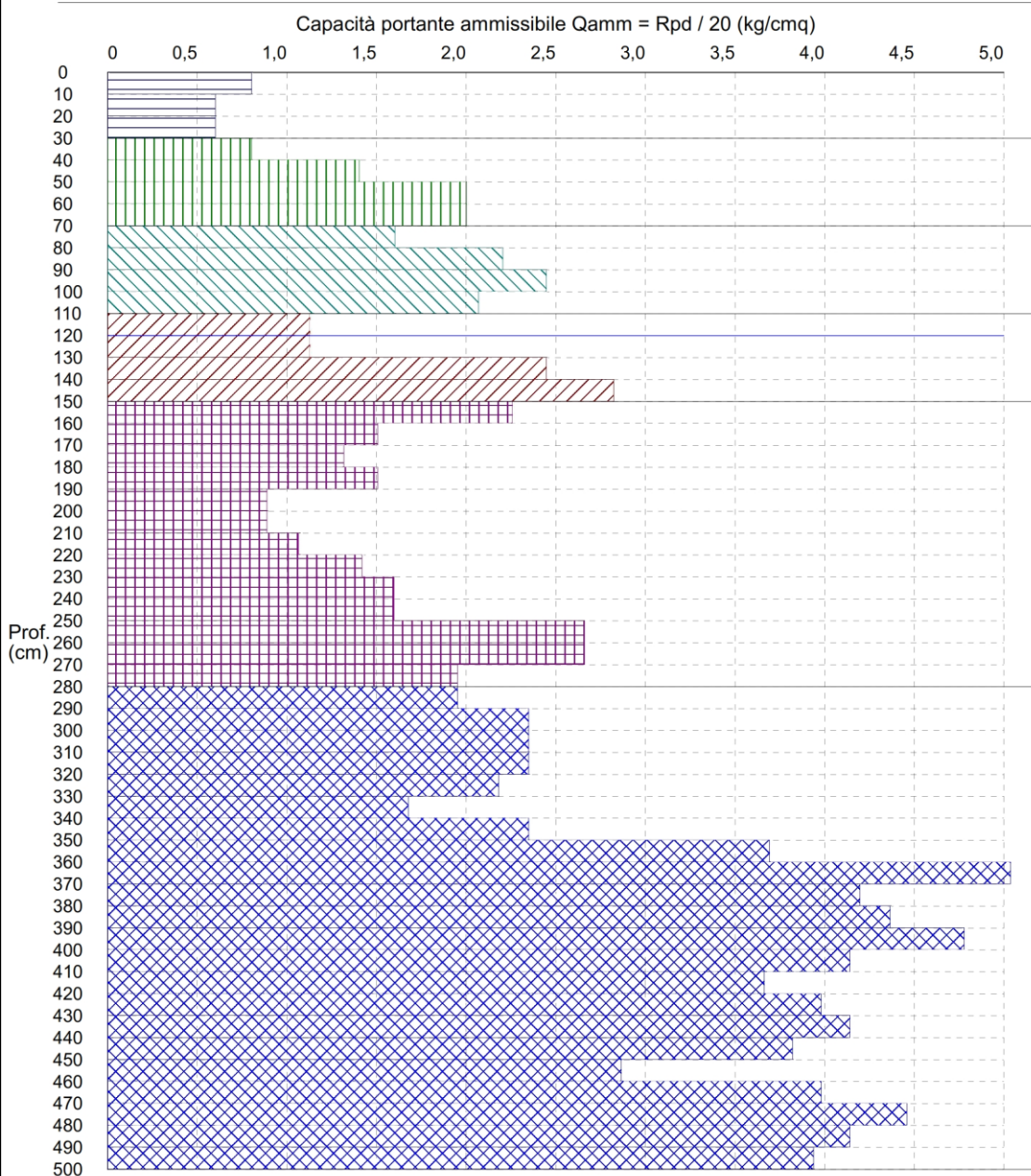
DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

Grafico Qamm - Profondità

GENERALITA'

Committente:		Data:	25-2-2022
Cantiere:	Impianto Fotovoltaico	Prof.tà prova:	500 cm
Località:	Santa Giusta (OR)	Prof.tà falda:	120 cm dal p.c.



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 78 di 98

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

Elaborazione statistica e parametri geotecnici

GENERALITA'

Committente:		Data:	25-2-2022
Cantiere:	Impianto Fotovoltaico	Prof.tà prova:	500 cm
Località:	Santa Giusta (OR)	Prof.tà falda:	120 cm dal p.c.

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,30	Ndp	3	4	3,3	2,7
		Rpd (kg/cmq)	12,0	16,0	13,4	
2	da 0,30 a 0,70	Ndp	4	10	7,8	6,2
		Rpd (kg/cmq)	16,0	40,1	31,1	
3	da 0,70 a 1,10	Ndp	8	13	10,8	8,6
		Rpd (kg/cmq)	32,1	49,0	41,6	
4	da 1,10 a 1,50	Ndp	6	15	10,0	8,0
		Rpd (kg/cmq)	22,6	56,5	37,7	
5	da 1,50 a 2,80	Ndp	5	15	9,1	9,1
		Rpd (kg/cmq)	17,8	53,3	32,8	
6	da 2,80 a 5,00	Ndp	10	30	21,4	21,4
		Rpd (kg/cmq)	33,6	100,8	69,5	

PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	ϕ (°)	γ (t/mc)	M kg/cmq	E kg/cmq	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu kg/cmq	γ (t/mc)	Ed kg/cmq	Go (t/mq)
1	0,30	40,4	21,3	1,23	49,9	32,0	1634	109,2	----	----	----	----	----
2	0,70	60,3	24,6	1,39	65,7	74,4	3612	132,3	----	----	----	----	----
3	1,10	----	----	----	----	----	----	----	0,51	0,58	1,92	43,0	7500
4	1,50	65,8	26,0	1,46	73,7	96,0	5741	143,5	----	----	----	----	----
5	2,80	----	----	----	----	----	----	----	0,53	0,61	1,94	45,4	7822
6	5,00	----	----	----	----	----	----	----	0,90	1,43	2,10	106,8	15250

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 79 di 98

PROVA PENETROMETRICA DP 3

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 80 di 98



DP3

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 81 di 98

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3

Tabella valori di resistenza

GENERALITA'

Committente:		Data:	28-2-2022
Cantiere:	Impianto Fotovoltaico	Prof.tà prova:	600 cm
Località:	Santa Giusta (OR)	Prof.tà falda:	280 cm dal p.c.

Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste	Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste
da 0 a 10	6	37	24,05	1	da 300 a 310	14	14	47,01	4
da 10 a 20	8	34	32,07	1	da 310 a 320	13	13	43,66	4
da 20 a 30	6	21	24,05	1	da 320 a 330	11	11	36,94	4
da 30 a 40	10	30	40,09	1	da 330 a 340	16	16	53,73	4
da 40 a 50	12	32	48,11	1	da 340 a 350	17	17	57,09	4
da 50 a 60	14	34	56,12	1	da 350 a 360	7	6	23,51	4
da 60 a 70	14	31	56,12	1	da 360 a 370	6	5	20,15	4
da 70 a 80	16	33	64,14	1	da 370 a 380	6	5	20,15	4
da 80 a 90	26	51	104,23	1	da 380 a 390	7	6	23,51	4
da 90 a 100	30	56	112,97	2	da 390 a 400	10	9	31,86	5
da 100 a 110	23	40	86,61	2	da 400 a 410	8	7	25,49	5
da 110 a 120	13	22	48,95	2	da 410 a 420	9	8	28,67	5
da 120 a 130	9	14	33,89	2	da 420 a 430	8	7	25,49	5
da 130 a 140	6	9	22,59	2	da 430 a 440	11	9	35,04	5
da 140 a 150	8	12	30,13	2	da 440 a 450	17	15	54,16	5
da 150 a 160	10	14	37,66	2	da 450 a 460	4	3	12,74	5
da 160 a 170	10	14	37,66	2	da 460 a 470	5	4	15,93	5
da 170 a 180	11	15	41,42	2	da 470 a 480	6	5	19,12	5
da 180 a 190	13	17	48,95	2	da 480 a 490	6	5	19,12	5
da 190 a 200	15	19	53,25	3	da 490 a 500	9	7	27,27	6
da 200 a 210	15	19	53,25	3	da 500 a 510	13	10	39,39	6
da 210 a 220	7	8	24,85	3	da 510 a 520	8	6	24,24	6
da 220 a 230	6	7	21,30	3	da 520 a 530	10	8	30,30	6
da 230 a 240	7	8	24,85	3	da 530 a 540	16	13	48,48	6
da 240 a 250	8	9	28,40	3	da 540 a 550	24	19	72,73	6
da 250 a 260	6	7	21,30	3	da 550 a 560	30	23	90,91	6
da 260 a 270	8	9	28,40	3	da 560 a 570	35	27	106,06	6
da 270 a 280	9	10	31,95	3	da 570 a 580	30	23	90,91	6
da 280 a 290	15	16	53,25	3	da 580 a 590	30	23	90,91	6
da 290 a 300	12	13	40,30	4	da 590 a 600	30	23	86,68	7

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 82 di 98

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3

Grafico Ndp - Profondità

GENERALITA'

Committente:

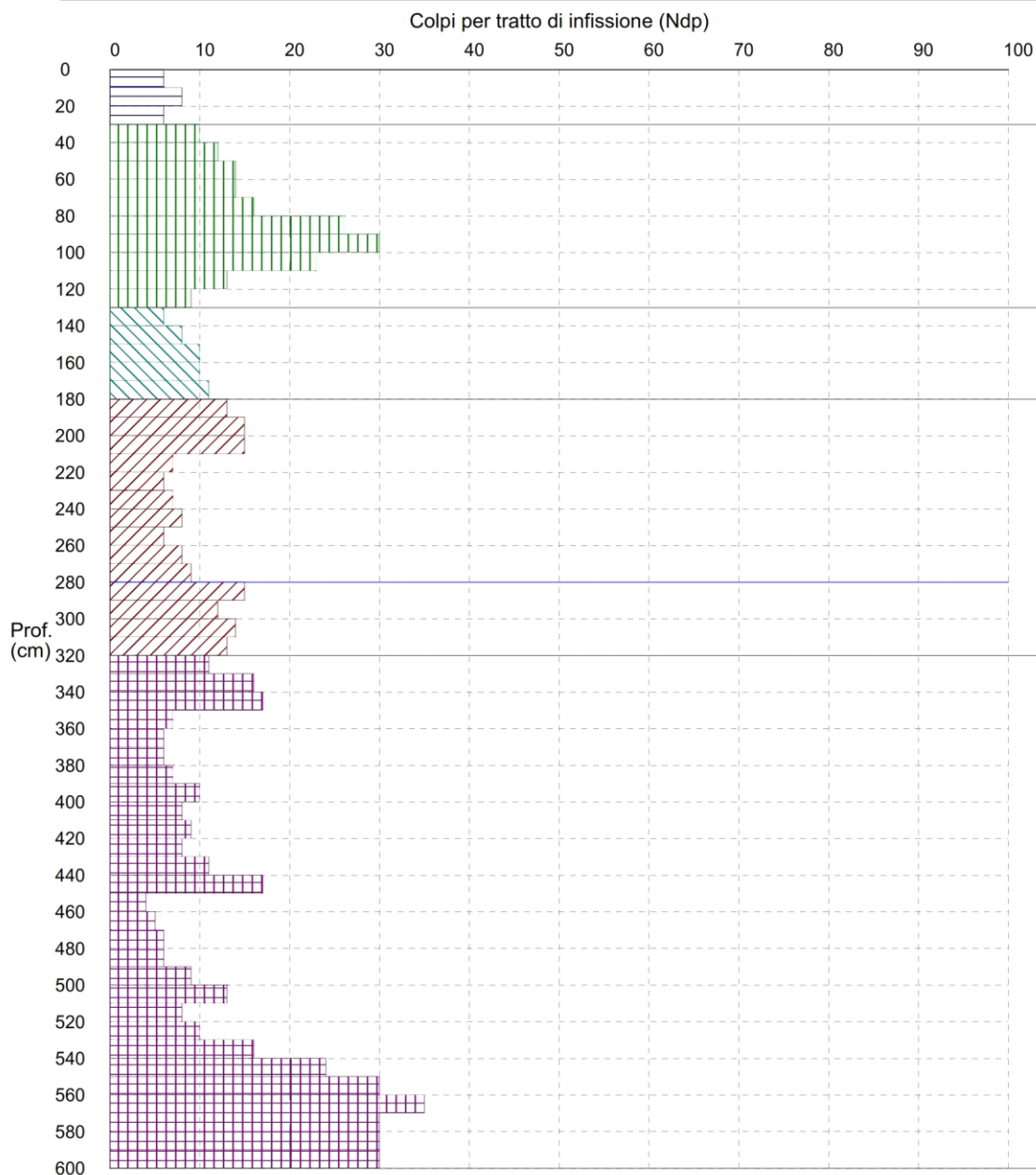
Data: 28-2-2022

Cantiere: Impianto Fotovoltaico

Prof.tà prova: 600 cm

Località: Santa Giusta (OR)

Prof.tà falda: 280 cm dal p.c.



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 83 di 98

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3

Grafico Rpd - Profondità

GENERALITA'

Committente:

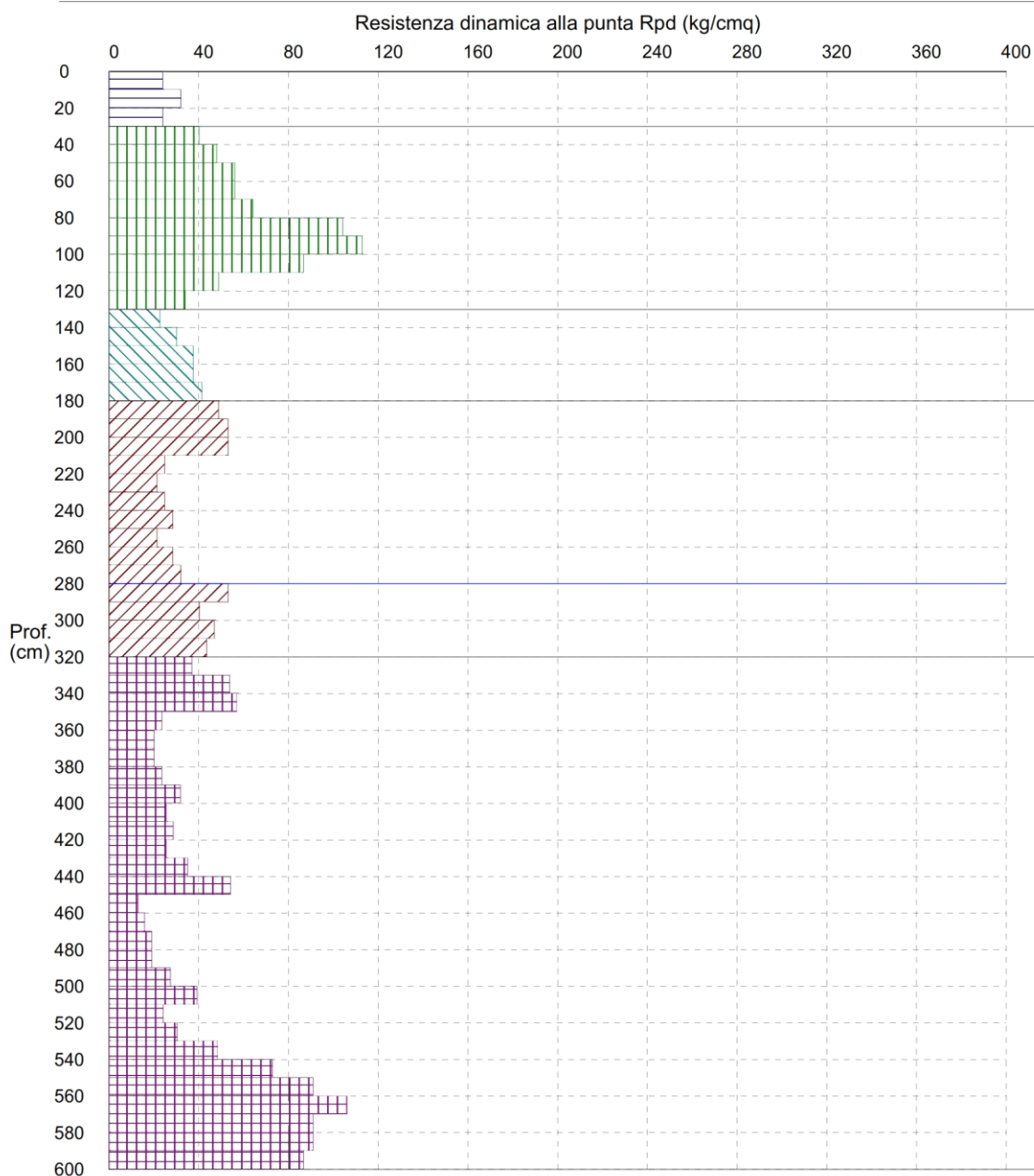
Data: 28-2-2022

Cantiere: Impianto Fotovoltaico

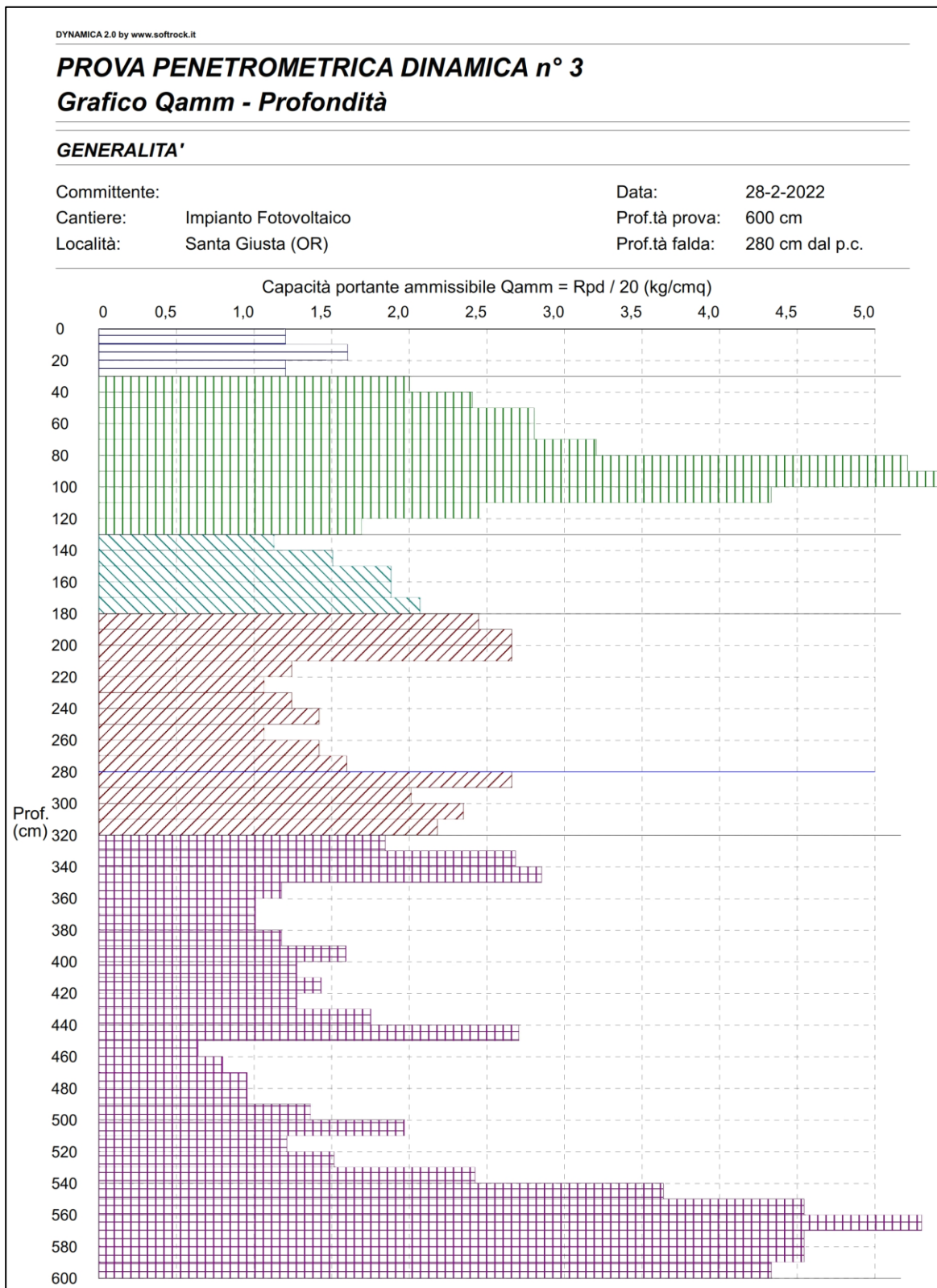
Prof.tà prova: 600 cm

Località: Santa Giusta (OR)

Prof.tà falda: 280 cm dal p.c.



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 84 di 98



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 85 di 98

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3

Elaborazione statistica e parametri geotecnici

GENERALITA'

Committente:		Data:	28-2-2022
Cantiere:	Impianto Fotovoltaico	Prof.tà prova:	600 cm
Località:	Santa Giusta (OR)	Prof.tà falda:	280 cm dal p.c.

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,30	Ndp	6	8	6,7	5,3
		Rpd (kg/cm ^q)	24,1	32,1	26,7	
2	da 0,30 a 1,30	Ndp	9	30	16,7	16,7
		Rpd (kg/cm ^q)	33,9	113,0	65,1	
3	da 1,30 a 1,80	Ndp	6	11	9,0	9,0
		Rpd (kg/cm ^q)	22,6	41,4	33,9	
4	da 1,80 a 3,20	Ndp	6	15	10,6	8,5
		Rpd (kg/cm ^q)	21,3	53,3	37,2	
5	da 3,20 a 6,00	Ndp	4	35	13,9	11,1
		Rpd (kg/cm ^q)	12,7	106,1	43,2	

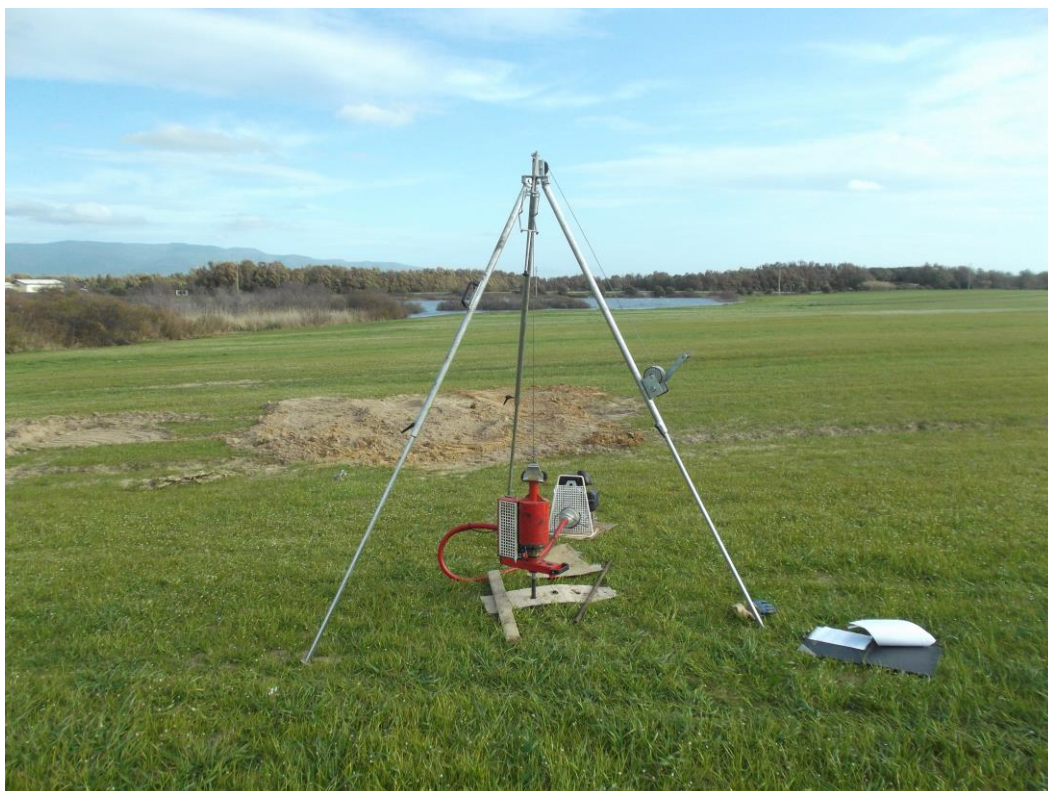
PARAMETRI GEOTECNICI

		INCOERENTE							COESIVO				
STRATO	Prof. (m)	Dr (%)	φ (°)	γ (t/mc)	M kg/cm ^q	E kg/cm ^q	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu kg/cm ^q	γ (t/mc)	Ed kg/cm ^q	Go (t/mq)
1	0,30	57,1	23,9	1,35	61,8	64,0	3135	123,1	-----	-----	-----	-----	-----
2	1,30	95,7	30,8	1,72	97,1	133,6	9168	160,0	-----	-----	-----	-----	-----
3	1,80	68,6	26,6	1,50	78,1	108,0	5127	147,4	-----	-----	-----	-----	-----
4	3,20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,58	0,69	1,97	51,1	8586
5	6,00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,62	0,74	2,00	55,6	9160

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 86 di 98

PROVA PENETROMETRICA DP 4

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 87 di 98



DP4

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 88 di 98

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4

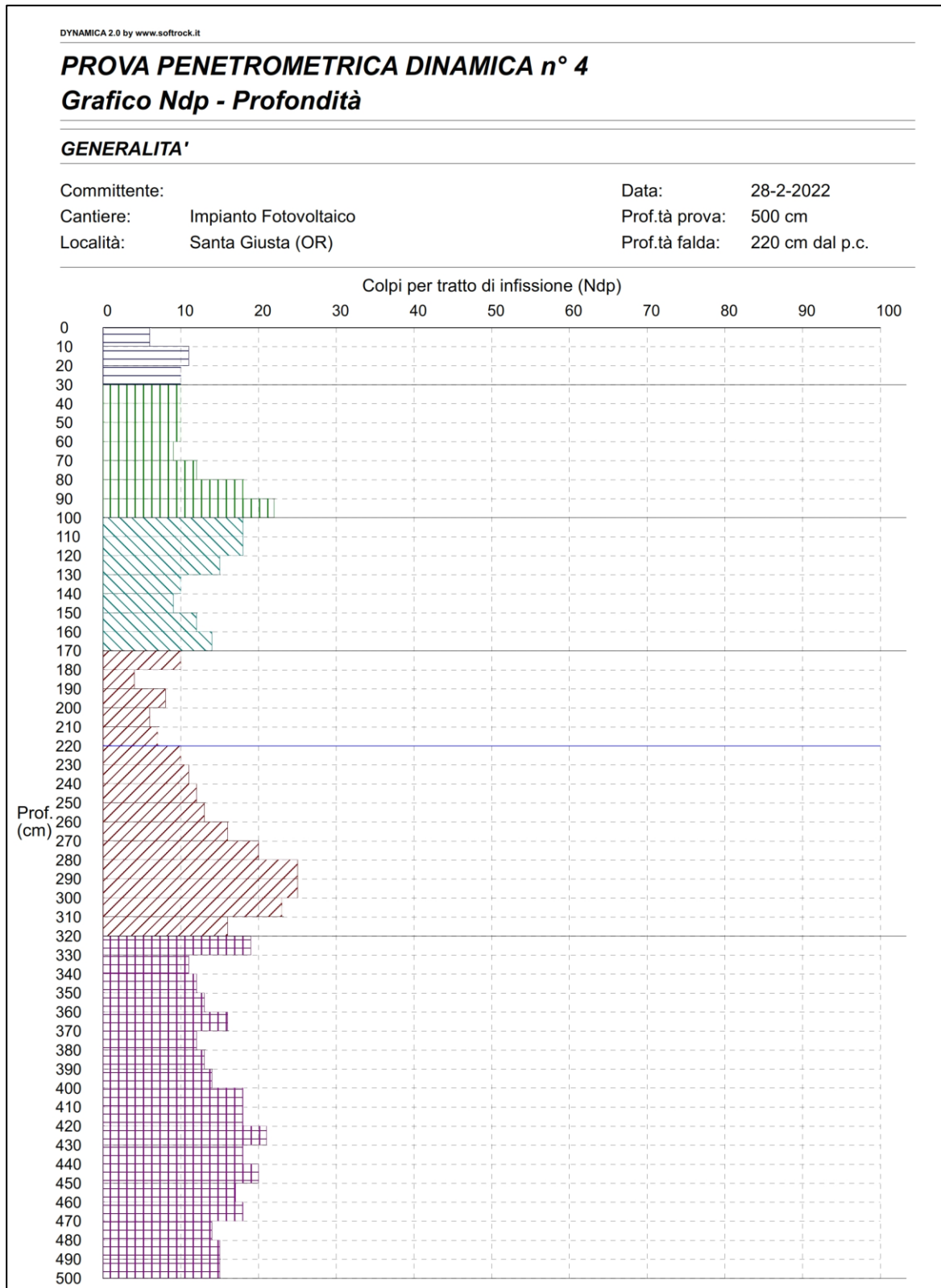
Tabella valori di resistenza

GENERALITA'

Committente: _____ Data: 28-2-2022
 Cantiere: Impianto Fotovoltaico Prof.tà prova: 500 cm
 Località: Santa Giusta (OR) Prof.tà falda: 220 cm dal p.c.

Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste	Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste
da 0 a 10	6	37	24,05	1	da 250 a 260	13	15	46,15	3
da 10 a 20	11	47	44,10	1	da 260 a 270	16	18	56,80	3
da 20 a 30	10	34	40,09	1	da 270 a 280	20	22	71,01	3
da 30 a 40	10	29	40,09	1	da 280 a 290	25	27	88,76	3
da 40 a 50	10	26	40,09	1	da 290 a 300	25	27	83,96	4
da 50 a 60	10	24	40,09	1	da 300 a 310	23	24	77,24	4
da 60 a 70	9	20	36,08	1	da 310 a 320	16	16	53,73	4
da 70 a 80	12	25	48,11	1	da 320 a 330	19	19	63,81	4
da 80 a 90	18	35	72,16	1	da 330 a 340	11	11	36,94	4
da 90 a 100	22	41	82,85	2	da 340 a 350	12	11	40,30	4
da 100 a 110	18	32	67,78	2	da 350 a 360	13	12	43,66	4
da 110 a 120	18	30	67,78	2	da 360 a 370	16	15	53,73	4
da 120 a 130	15	24	56,49	2	da 370 a 380	12	11	40,30	4
da 130 a 140	10	15	37,66	2	da 380 a 390	13	12	43,66	4
da 140 a 150	9	13	33,89	2	da 390 a 400	14	13	44,60	5
da 150 a 160	12	17	45,19	2	da 400 a 410	18	16	57,35	5
da 160 a 170	14	20	52,72	2	da 410 a 420	18	16	57,35	5
da 170 a 180	10	13	37,66	2	da 420 a 430	21	18	66,90	5
da 180 a 190	4	5	15,06	2	da 430 a 440	18	16	57,35	5
da 190 a 200	8	10	28,40	3	da 440 a 450	20	17	63,72	5
da 200 a 210	6	7	21,30	3	da 450 a 460	17	14	54,16	5
da 210 a 220	7	8	24,85	3	da 460 a 470	18	15	57,35	5
da 220 a 230	10	12	35,50	3	da 470 a 480	14	11	44,60	5
da 230 a 240	11	13	39,05	3	da 480 a 490	15	12	47,79	5
da 240 a 250	12	14	42,60	3	da 490 a 500	15	12	45,45	6

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 89 di 98



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 90 di 98

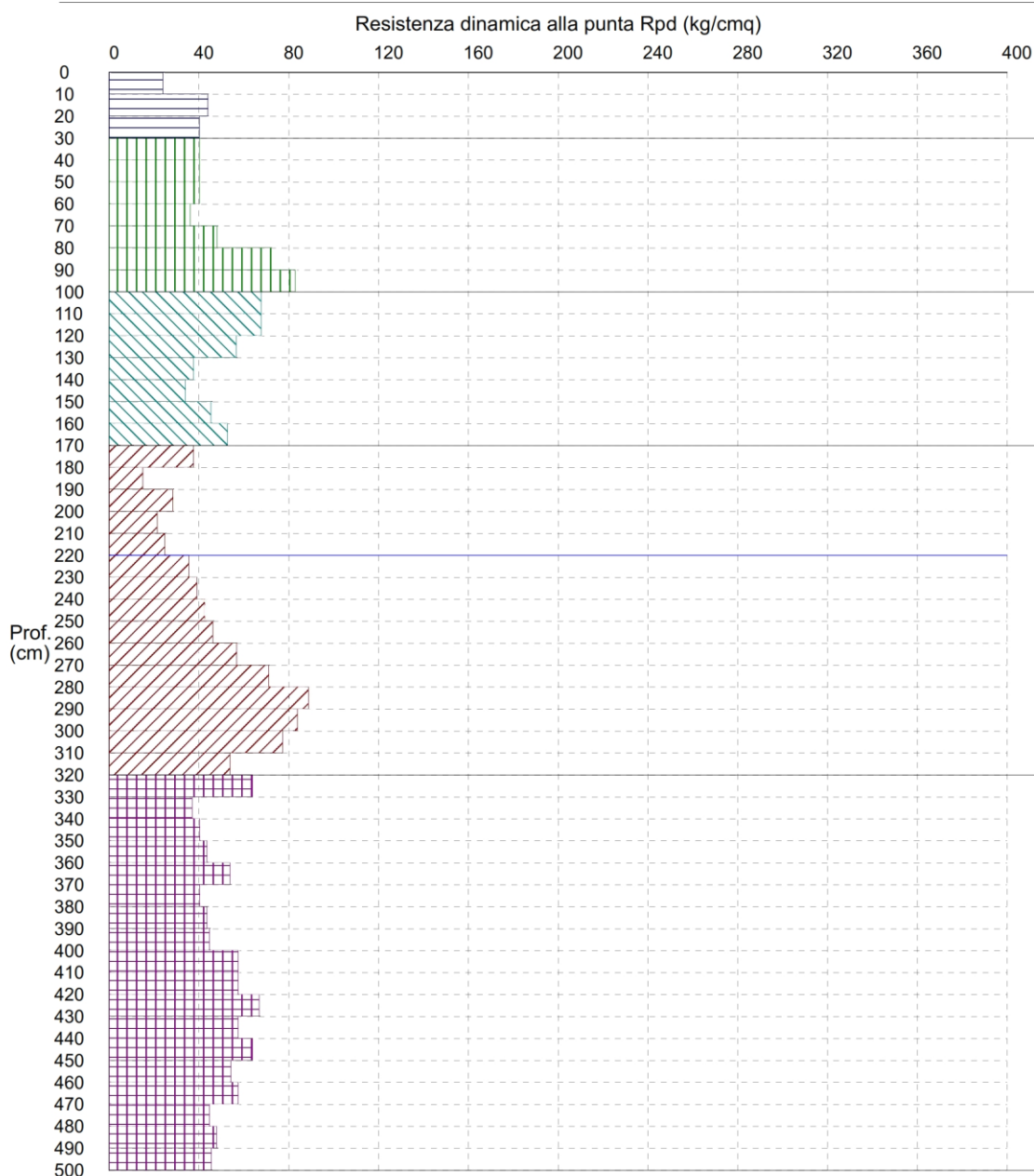
DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4

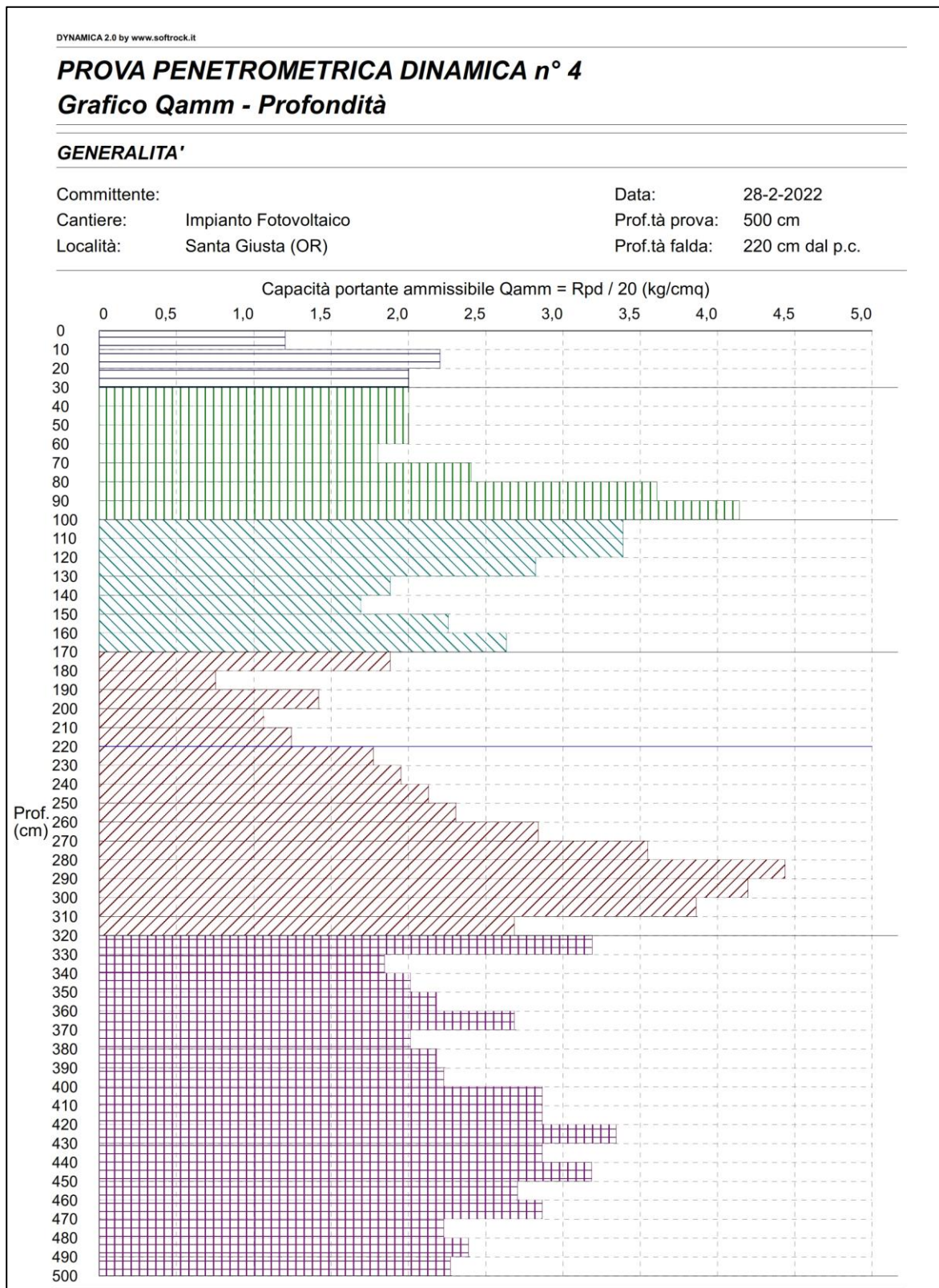
Grafico Rpd - Profondità

GENERALITA'

Committente:		Data:	28-2-2022
Cantiere:	Impianto Fotovoltaico	Prof.tà prova:	500 cm
Località:	Santa Giusta (OR)	Prof.tà falda:	220 cm dal p.c.



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 91 di 98



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 92 di 98

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4

Elaborazione statistica e parametri geotecnici

GENERALITA'

Committente:		Data:	28-2-2022
Cantiere:	Impianto Fotovoltaico	Prof.tà prova:	500 cm
Località:	Santa Giusta (OR)	Prof.tà falda:	220 cm dal p.c.

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,30	Ndp	6	11	9,0	9,0
		Rpd (kg/cmq)	24,1	44,1	36,1	
2	da 0,30 a 1,00	Ndp	9	22	13,0	13,0
		Rpd (kg/cmq)	36,1	82,9	51,4	
3	da 1,00 a 1,70	Ndp	9	18	13,7	13,7
		Rpd (kg/cmq)	33,9	67,8	51,6	
4	da 1,70 a 3,20	Ndp	4	25	13,7	11,0
		Rpd (kg/cmq)	15,1	88,8	48,1	
5	da 3,20 a 5,00	Ndp	11	21	15,8	15,8
		Rpd (kg/cmq)	36,9	66,9	51,1	

PARAMETRI GEOTECNICI

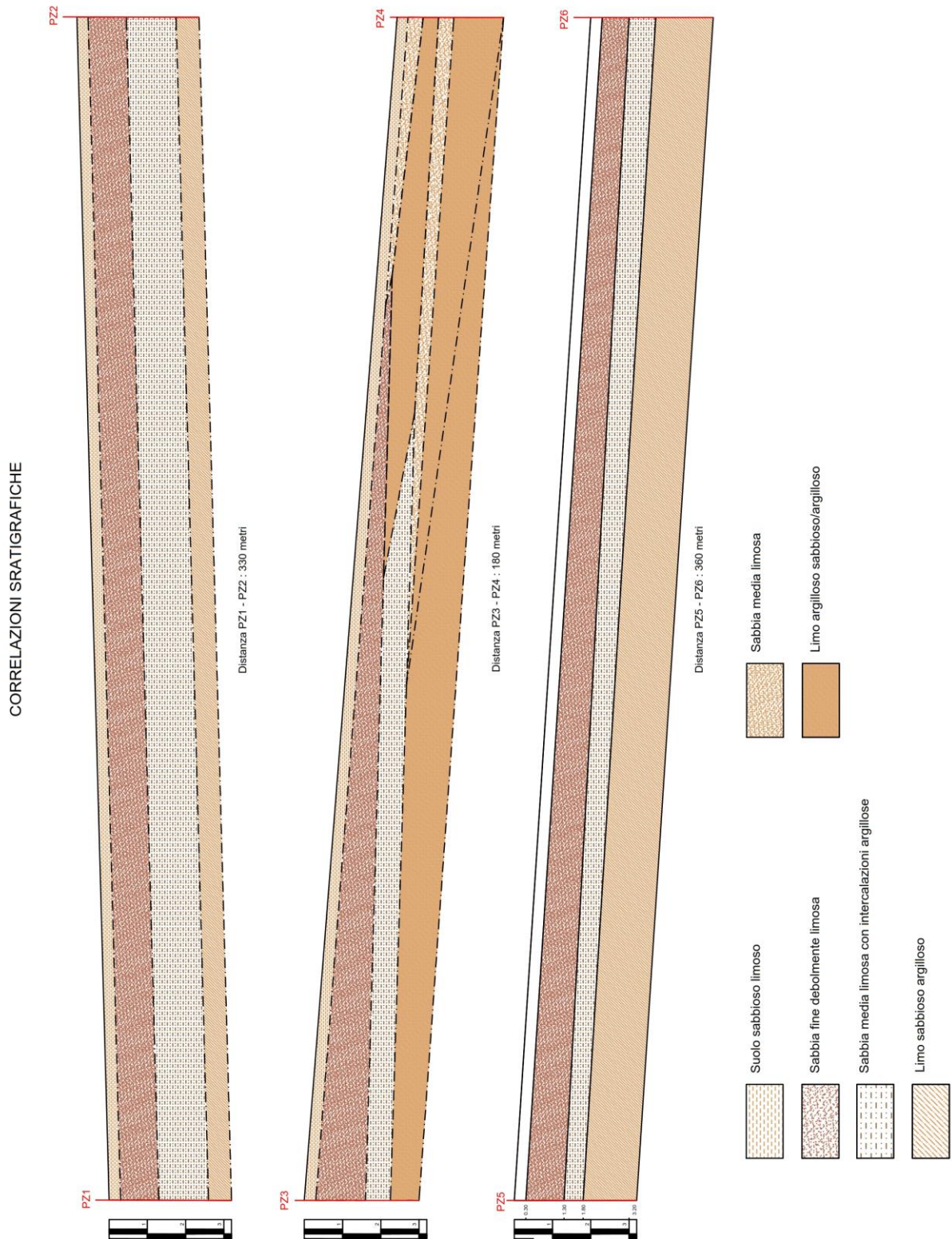
STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	ϕ (°)	y (t/mc)	M kg/cmq	E kg/cmq	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu kg/cmq	y (t/mc)	Ed kg/cmq	Go (t/mq)
1	0,30	74,1	26,6	1,50	78,1	108,0	5127	134,8	----	----	----	----	----
2	1,00	85,7	29,0	1,62	84,0	104,0	7245	152,0	----	----	----	----	----
3	1,70	85,0	29,3	1,65	99,2	164,6	7618	157,7	----	----	----	----	----
4	3,20	----	----	----	----	----	----	----	0,62	0,74	1,99	54,9	9078
5	5,00	----	----	----	----	----	----	----	0,78	1,06	2,07	78,9	12039

ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 93 di 98

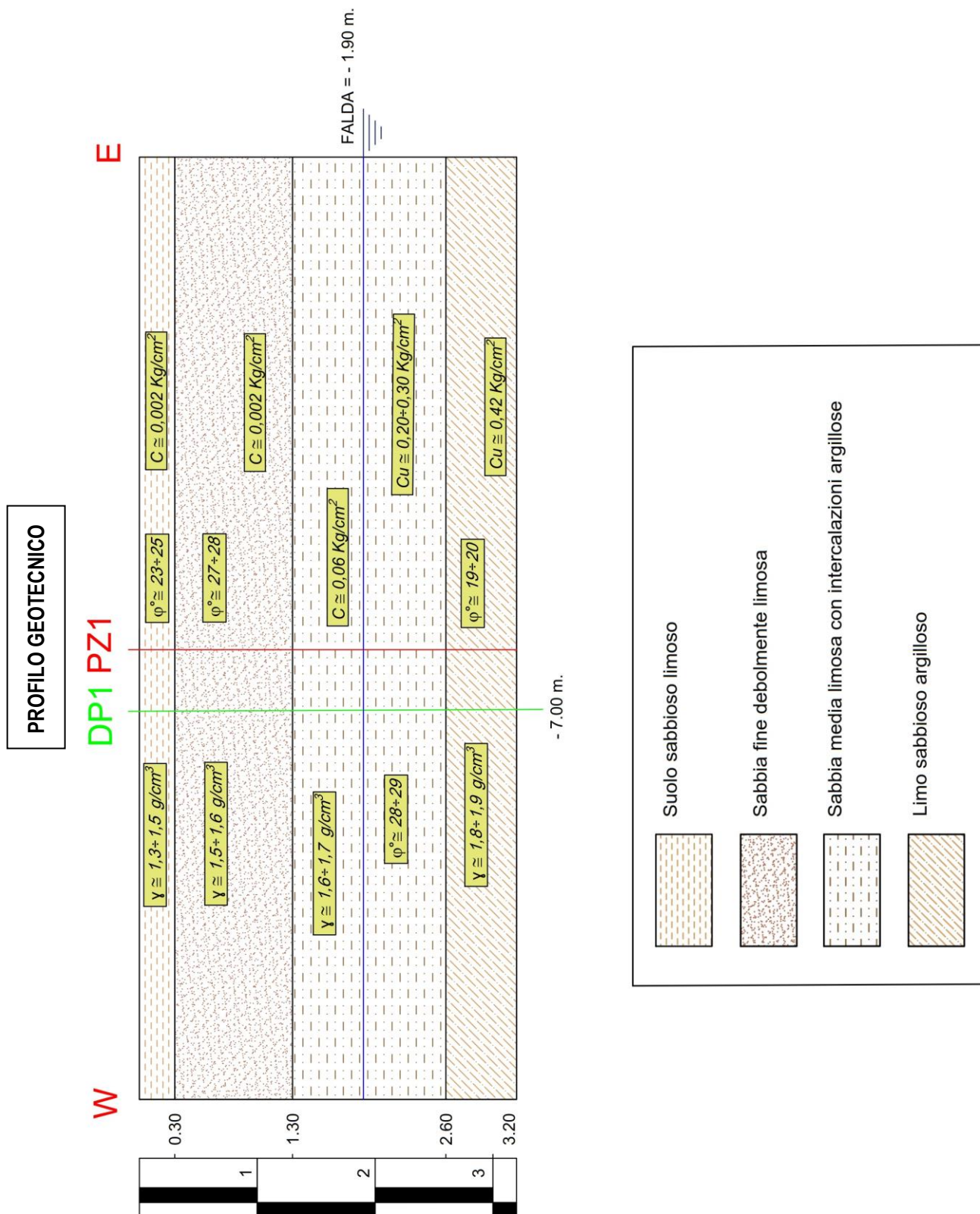
CORRELAZIONI STRATIGRAFICHE

PROFILI GEOTECNICI

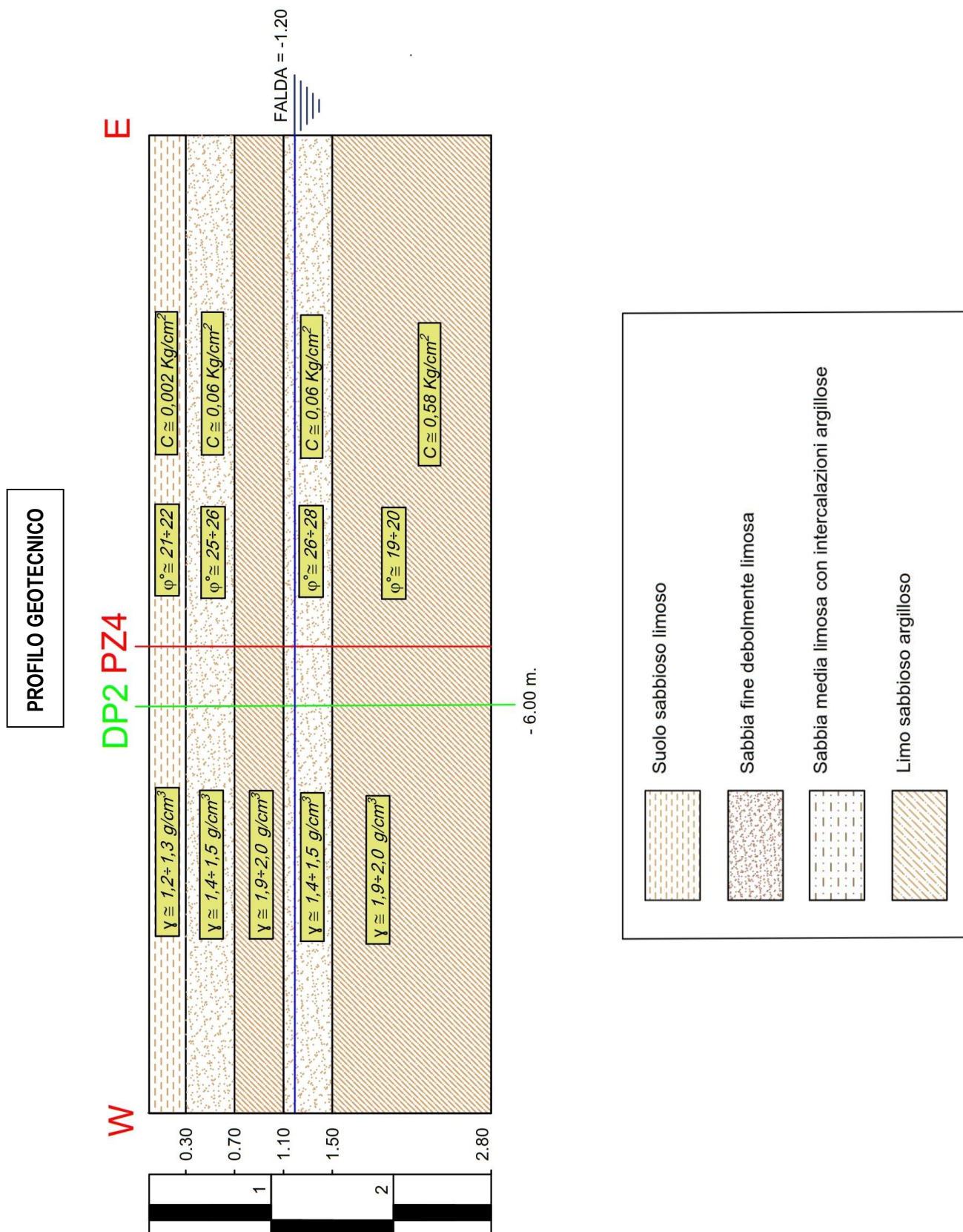
ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POW//R	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 94 di 98



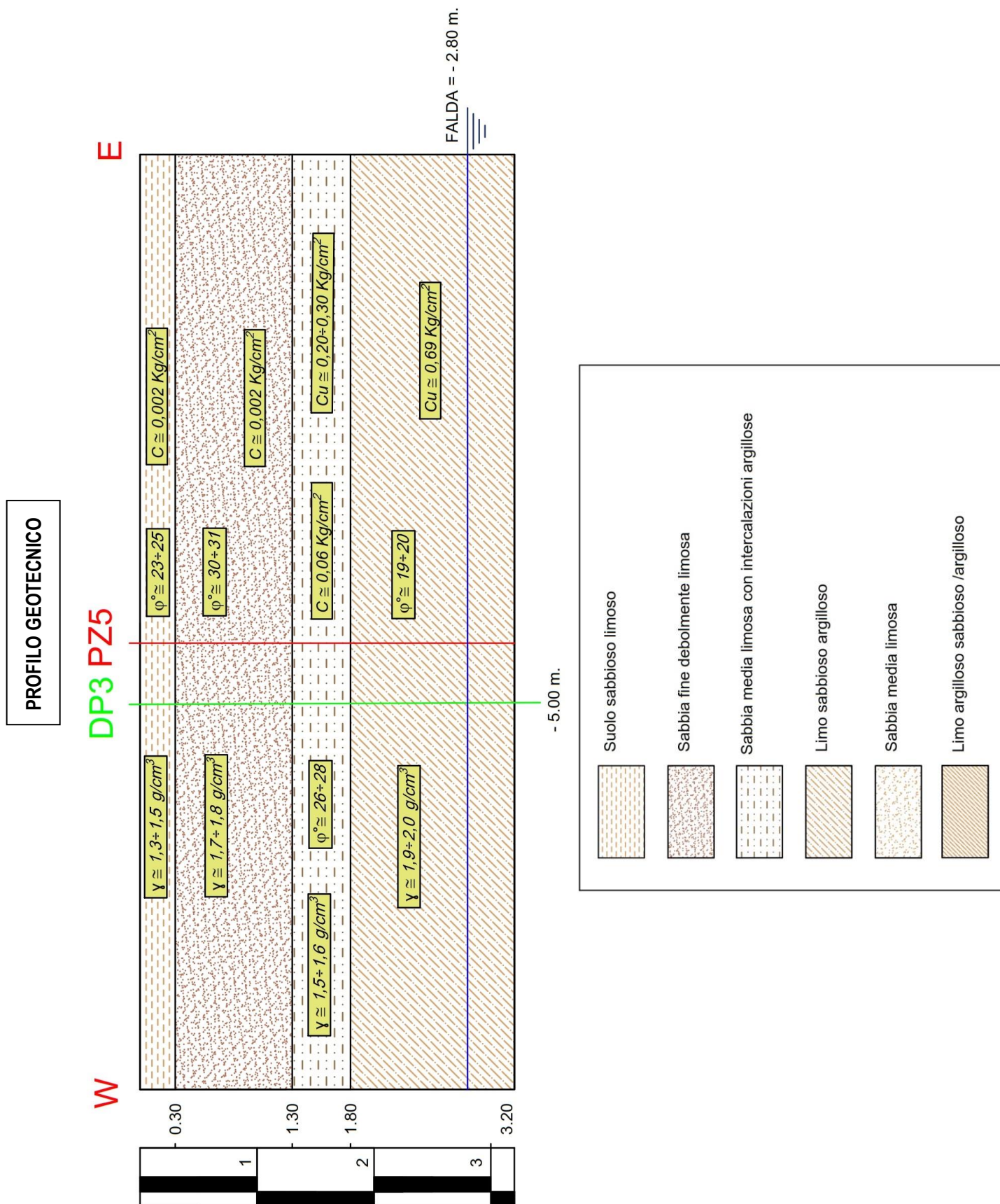
ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POW//R	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 95 di 98



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POW//R	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 96 di 98



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 97 di 98



ELABORATO 025100_IMP	Comune di SANTA GIUSTA PROVINCIA di ORISTANO	Rev.: 01/22
COMET ENERGY POWER	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE IN AREA INDUSTRIALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) DI POTENZA DI PICCO PARI A 27.071,07 kW	Data: 15/02/2022
	RELAZIONE GEOTECNICA	Pagina 98 di 98

