



REGIONE
PUGLIA



PROVINCIA
LECCE



COMUNE
LECCE



COMUNE
CAMPI
SALENTINA



COMUNE
GUAGNANO



COMUNE
SQUINZANO



COMUNE
SURBO



COMUNE
TREPUIZZI



PROVINCIA
BRINDISI



COMUNE
CELLINO
SAN MARCO



COMUNE
S.DONACI

61_Lecce - Realizzazione di impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, da ubicarsi in agro di Lecce (LE)
Potenza nominale DC 30,44 MW e potenza nominale AC 30,58 MW



OPERE COMUNI A PIU' PROPONENTI PROGETTATE DA SOGGETTI TERZI

PROGETTISTA:



Prof. Ing. Alberto Ferruccio PICCINNI
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.7288

Ing. Giovanni VITONE
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.3313

Ing. Gioacchino ANGARANO
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.5970

Ing. Luigi FANELLI
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.7428

COMMITTENTE:

SY03 S.R.L.
Via Duca degli Abruzzi, 58 - 73100 Lecce (LE)
Legale Rappresentante
Prof. Franco RICCIATO

Consulenza specialistica:

Ing. Nicola CONTURSI
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.9000

Coordinamento al progetto:



Viale Svezia n.7 - 73100 LECCE
tel. +39 0832 36985 - Fax +39 0832 361468
mail: prosvetasrl@gmail.com pec: prosveta@pec.it

Direttore Tecnico
Ing. Francesco ROLLO

OPERA 2

Realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380 /150 kV di Cellino San Marco (BR) alla nuova SE 150 kV di smistamento alla RTN di Surbo (LE) -

0	Febbraio - 2024		FORMATO ELABORATO	Pdf
REV	DATA	NOTE		

TERNA S.p.A.

Viale Egidio Galbani, 70 - 00156 Roma



REGIONE
PUGLIA



PROVINCIA
BRINDISI



PROVINCIA
LECCE



COMUNE
CAMPI
SALENTINA



COMUNE
CELLINO
SAN MARCO



COMUNE
GUAGNANO



COMUNE
LECCE



COMUNE
SAN DONACI



COMUNE
SQUINZANO



COMUNE
SURBO



COMUNE
TREPUIZZI

**Realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 150 kV
dalla nuova SE 380/150 kV di Cellino San Marco (BR)
alla nuova SE 150 kV di smistamento alla RTN di Surbo(LE)**

Codice Pratica: 202000826

Tipo: **Relazione geologica
preliminare**

Scala: n.a.

Elaborato:
202000826_PTO_22-00

Formato: A4

Data: 25 Maggio 2022

Progettista:

MATE System srl

Via Papa Pio XII, n.8 - 70020 Cassano delle Murge (BA)
tel. +39 080 3072072
mail: info@matesystemsrl.it | pec: matesystem@pec.it

Coordinamento al progetto:

PROSVETA s.r.l.

Viale Svezia, 7 - 73100 Lecce (LE)
tel. +39 0832363985 - Fax +39 0832361468
mail: prosvetasrl@gmail.com
pec: prosveta@pec.it

Committente: **PROSVETA S.R.L.**

Viale Svezia, 7 - 73100 Lecce (LE)
tel. +39 0832363985 - Fax +39 0832361468



Geologo:
Dott. Geol. Teodoro Pomes

Tecnico:
Ing. Francesco Rollo

Firmato digitalmente da: CASILLI ANTONIO
Data: 02/01/2024 13:08:52

mail: prosvetasrl@gmail.com
pec: prosveta@pec.it

Estremi per il benessere di Terna:

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	25/05/2022	1° Emissione - presentazione per benessere TERNA	CAVALLO	POMES	AMBRON

Questo documento contiene informazioni di proprietà della società Mate System srl e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso della Mate System srl
This document contains information proprietary to the company Mate System srl and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of reproduction without the written permission of Mate System srl is prohibiti.

Firmato
digitalmente da:

FRANCESCO
ROLLO

INDICE

1 – PREMESSA	pag. 2
2 – UBICAZIONE DELL'AREA	pag. 3
3 – CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE GENERALI	pag. 3
3.1 – CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DELL'AREA INTERESSATA DAL NUOVO ELETTRODOTTO	pag. 4
4 – CARATTERISTICHE GEOLOGICHE GENERALI	pag. 5
4.1 – CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DI DETTAGLIO	pag. 8
5 - LINEAMENTI IDROGEOLOGICI	pag. 8
6 - SITUAZIONE VINCOLISTICA E COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA	pag. 10
7 – CARATTERIZZAZIONE DEL SITO	pag. 13
7.1 - AZIONE SISMICA: CATEGORIE DI SOTTOSUOLO, CONDIZIONI TOPOGRAFICHE	pag. 13
7.2 - CARATTERISTICHE GEOTECNICHE	pag. 15
8 - CONCLUSIONI	pag. 19

ALLEGATI

- Fig. 1 - Stralcio corografico generale con riferimento in 202000826_PTO_02-00
- Fig. 2 - Ortofoto con ubicazione dell'elettrodotto con riferimento in 202000826_PTO_05-00
- Fig. 3 - Stralcio carta idrogeomorfologica generale
- Fig. 3a - Stralcio carta idrogeomorfologica
- Fig. 3b - Stralcio carta idrogeomorfologica
- Fig. 3c - Stralcio carta idrogeomorfologica
- Fig. 4 - Stralcio cartografia tratto finale e cave
- Fig. 5 - Stralcio carta geologica e sezione geologica
- Fig. 6 - Stralcio della tav. 6.2 del Piano Tutela delle Acque "Distribuzione media dei carichi piezometrici degli
acquiferi carsici della Murgia e del Salento"
- Fig. 7- Stralcio perimetrazione PAI generale
- Fig. 7a - Stralcio perimetrazione PAI
- Fig. 7b - Stralcio perimetrazione PAI
- Fig. 8 - Stralcio PPTR approvato
- Fig. 9 - Stralcio PTA
- Fig. 10 - Classificazione sismica del territorio nazionale (fonte Protezione civile)
- Fig. 11 - REMI

1 – PREMESSA

A seguito dell'incarico ricevuto dalla società MATESYSTEM S.R.L. di Cassano delle Murge (BA), il sottoscritto dott. Teodoro POMES, geologo iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi della Puglia con il n° 88 redige la presente relazione geologica preliminare per il progetto relativo alla *"Realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Cellino San Marco (BR) alla nuova SE 150 kV di smistamento alla RTN di Surbo (LE) "*.

Scopo del presente studio è la definizione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, litologiche e stratigrafiche al fine di ricostruire un modello geologico del sito.

A tal fine è stato effettuato un rilevamento geologico dell'area e si sono tenuti presenti i risultati derivanti da indagini geognostiche ed idrogeologiche eseguite nelle aree limitrofe alla zona considerata, effettuate dallo scrivente e/o ricavate da bibliografia.

In questa fase della progettazione si è fatto riferimento a informazioni di carattere geologico generale e a dati geotecnici deducibili dalla letteratura.

La presente relazione geologica preliminare documenta la prefattibilità dell'opera, con indagini geologiche e idrogeologiche preliminari (acquisizione di dati bibliografici disponibili, rilevamenti geologici di inquadramento, eventuali indagini geognostiche preliminari ecc.) e contiene il modello geologico preliminare con indicazione delle possibili criticità geologiche.

Al presente studio ha collaborato la dott.ssa geol. Francesca CAVALLO.

Gli standard per la stesura della seguente relazione fanno riferimento:

- **Norme Tecniche per le Costruzioni** di cui al DM 17 gennaio 2018;
- **Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003**: “primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- **D.M. 11.3.88**: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno e delle opere di fondazione”;

2 – UBICAZIONE DELL'AREA

L'elettrodotto in progetto attraversa i territori comunali di Cellino San Marco (BR), San Donaci (BR), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE), Squinzano (LE), Trepuzzi (LE), Lecce, Surbo (LE) (fig. 1 e 2) taluni dei quali in maniera molto marginale. La quasi totalità della linea è cartografata sul F° 204 della Carta d'Italia Scala 1:100.000 "LECCE", solo una piccola parte del tratto iniziale è cartografata sul F° 203 della Carta d'Italia Scala 1:100.000 "BRINDISI".

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo elettrodotto con n. 46 sostegni per una lunghezza totale di poco inferiore a 16 km.

3 – CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE GENERALI

L'aspetto morfologico della superficie terrestre e il risultato dell'azione modellatrice di una serie combinata di fenomeni naturali di origine sia endogena che esogena, che possono manifestarsi in tempi molto brevi (da poche decine di secondi a settimane) e con forti intensità, oppure in tempi lunghi (da mesi a molti anni/secoli).

Nel primo caso rientrano i movimenti tettonici cui sono legati fenomeni come la sismicità ed eventi generalmente riuniti sotto la definizione di rischio idrogeologico, di norma indotti da fenomeni meteorologici estremi, in particolare alluvioni, frane ed erosione costiera.

Nel secondo caso rientrano, invece, altri meccanismi morfogenetici quali l'erosione e la dissoluzione ad opera delle acque meteoriche, l'eustasia (variazione del livello del mare in conseguenza delle oscillazioni climatiche), la subsidenza (legata alla diagenesi dei sedimenti sia naturale che indotta dall'uomo) e i moti isostatici (determinati dall'attività tettonica).

L'area in studio coincide con la parte settentrionale della Penisola Salentina e ricade in una vasta area subpianeggiante. La morfologia dolce trova corrispondenza nel fatto che i piegamenti, che hanno interessato le formazioni affioranti, sono piuttosto blandi e testimonia un'attività tettonica recente del tutto assente: pieghe e faglie sono presenti essenzialmente nei sedimenti calcarei sottostanti e in maniera blanda in quelli plio-pleistocenici, e per questi ultimi si tratta essenzialmente di forme di adattamento. I terreni affioranti sono caratterizzati da giaciture poco inclinate.

Il Salento, a partire dall'Eocene è stato interessato da una serie di movimenti tettonici che hanno dislocato, con una serie di faglie dirette, la Piattaforma Apula mesozoica venendo a costituire una serie di strutture rialzate ("horst") separate fra loro da aree depresse ("graben"): gli alti strutturali, denominati "Serre Salentine", si allungano in direzione NNO - SSE, si elevano qualche decina di metri sui terreni circostanti e presentano il fianco sud-occidentale più sviluppato e dolce, mentre quello opposto è breve e spesso interrotto da una scarpata più o meno ripida.

Verso la costa il paesaggio degrada attraverso una serie di ripiani che si raccordano per mezzo di scarpate più o meno marcate, e che individuano antiche linee di costa corrispondenti ad altrettanti livelli marini diversi dall'attuale.

Sul territorio non è presente un reticolo idrografico sviluppato, a causa della costituzione litologica dello stesso che favorisce l'assorbimento delle acque nel sottosuolo: le acque di precipitazione meteorica trovano un facile e rapido deflusso sotterraneo a causa della permeabilità per porosità dei litotipi presenti e, in subordine, per il fenomeno carsico. Si rileva la presenza di alcuni corsi d'acqua indicati come "corsi d'acqua episodici" nella cartografia ufficiale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e sull'IGM.

Le caratteristiche morfologiche e litologiche del territorio fanno sì che l'idrografia superficiale è costituita, prevalentemente, da bacini idrografici endoreici con spartiacque poco marcati.

3.1 – CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DELL'AREA INTERESSATA DAL NUOVO ELETTRODOTTO (fig. 3)

L'elettrodotto in progetto presenta uno sviluppo in direzione ovest-est e i terreni attraversati ricadono nei comuni di Cellino San Marco (BR), San Donaci (BR), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE), Squinzano (LE), Trepuzzi (LE), Lecce, Surbo (LE): gli stessi presentano una morfologia pianeggiante, con una debole pendenza verso sud e sud-est: le quote del tracciato variano da un massimo di 62 m sul l.m.m., in corrispondenza della nuova SE di Cellino San Marco, per poi degradare dolcemente verso est fino alla quota minima di 32 m sul l.m.m., in corrispondenza della nuova SE di smistamento di Surbo.

I terreni affioranti sono caratterizzati da giaciture sub-orizzontale o poco inclinate costituenti delle ampie spianate, rappresentate da terrazzi di regressione marina, poste a quote decrescenti in

conformità all'evoluzione della paleocosta.

La monotonia del paesaggio è rotta nella zona ovest e sud-ovest, da alcuni corsi d'acqua episodici e loro affluenti (Canale Pesciamanti, Canale della Lacrima) riportati nella cartografia ufficiale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e sulla carta IGM 1:25.000: la distanza minima da tali corsi d'acqua è di 300 m: inoltre a SE dell'area di interesse si rileva la presenza di un orlo di terrazzo che si sviluppa in direzione NW-SE lungo l'allineamento Cellino San Marco-Trepuzzi dove il dislivello raggiunge anche i 15 m tra Squinzano e Trepuzzi.

Tali corsi d'acqua presentano un andamento NW-SE e terminano il loro corso in corrispondenza di alcune vore in località Masseria Sirsi Grande e Masseria La Grande; gli stessi sono a carattere stagionale, interessati dalle acque in occasione di intense precipitazioni, e le acque meteoriche si raccolgono sul fondo delle piccole depressioni presenti, dando vita a laghetti temporanei che si prosciugano abbastanza rapidamente.

L'andamento del deflusso delle acque meteoriche segue la direzione delle pendenze: pertanto si ha una direzione di deflusso principale verso Sud-Est ed Est.

Nella zona est del tracciato (zona terminale dell'elettrodotto) si rileva la presenza di numerose cave per l'estrazione di materiale lapideo di varie dimensioni alcune delle quali in attività (fig. 4).

Dai rilievi di superficie eseguiti, si rileva che nell'area in oggetto non vi sono evidenze strutturali che lascino intendere alla presenza di aree a instabilità morfologica.

4 – CARATTERISTICHE GEOLOGICHE GENERALI (fig. 5)

Il sito è ubicato nella parte centro-settentrionale della Penisola salentina, in un'area posta a sud di Brindisi e a NW di Lecce.

L'impalcatura geologica dell'area e della Regione è rappresentata da depositi marini riferibili al Cretaceo, costituenti la piattaforma apula, ai quali si addossano o si sovrappongono, in trasgressione, sedimenti marini più recenti (miocenici, pliocenici e pleistocenici) e continentali.

Il basamento calcareo-dolomitico è stato interessato da una tettonica di tipo distensivo che ha prodotto la suddivisione della piattaforma carbonatica interna in blocchi, successivamente dislocati a differenti altezze: nel Salento il risultato è una struttura ad horst e graben in cui gli affioramenti

calcarei rappresentano degli “alti strutturali” (Serre Salentine) delimitati da allineamenti di faglia prevalentemente a direzione NNW-SSE.

I blocchi ribassati sono coperti trasgressivamente dai depositi miocenici, pliocenici e quaternari costituiti da calcareniti e sabbie.

Dal punto di vista strutturale la morfologia della zona testimonia un'attività tettonica recente del tutto assente: le forme rilevabili in superficie hanno una corrispondenza con l'andamento strutturale del sottosuolo.

I sedimenti calcarei cretacei sono stati interessati da una tettonica compressiva che ha determinato la formazione di una serie di piegamenti, più o meno accentuati, i quali hanno influenzato il deposito dei sedimenti calcarenitici, sabbiosi, limosi e argillosi successivi (miocenici, pliocenici e pleistocenici), limitandone generalmente il loro accumulo nelle aree più depresse. A testimonianze dell'attività tettonica (pieghe, faglie,...) sono presenti essenzialmente nei sedimenti calcarei sottostanti e in maniera molto blanda in quelli plio-pleistocenici, poiché per questi ultimi si tratta essenzialmente di forme di adattamento alle strutture sottostanti.

I sedimenti rilevabili nell'area possono essere riferiti alle seguenti formazioni geologiche, dalle più antiche alle più recenti:

- a) Calcari di Melissano (Cretaceo)**
- b) Calcareniti di Andrano (Miocene)**
- c) Calcareniti del Salento (Plio-Pleistocene)**
- d) Formazione di Gallipoli (Pleistocene)**

a) Calcari di Melissano (Cretaceo)

Questi sedimenti sono costituiti da calcari compatti, grigi o nocciola, a frattura irregolare con intercalati banchi dolomitici. Rappresentano i lembi calcarei più prossimi al mare.

Si presentano in strati, di spessore variabile da alcuni decimetri ad oltre un metro; talora è presente una laminazione dell'ordine del millimetro e del centimetro.

Si rileva la presenza di inclusioni di terra rossa di interstrato di frattura, connesse a processi dissolutivi e la presenza di rari resti fossili, quali rudiste.

L'ambiente di deposizione è di piattaforma e di mare sottile, soggetto a sommersione ed

emersione.

b) Calcareniti di Andrano (Miocene)

Tali sedimenti presentano caratteristiche diverse: il tipo litologico prevalente sono le calcareniti grigio-chiare, organogene e talora marnose a diverso grado di cementazione; si ritrovano pure calcari detritici cementati, calcari bioclastici, ecc...

La stratificazione è quasi sempre evidente, con strati di spessore 30-40 cm, sono massicci e a luoghi tenaci, di colorazione biancastra-giallastra.

Le Calcareniti di Andrano non sono mai sovrapposte o addossate al Cretaceo direttamente e la loro potenza è di poche decine di metri.

L'ambiente di sedimentazione è di mare aperto, poco profondo.

c) Calcareniti del Salento (Plio-Pleistocene)

L'unità è nota con il termine comune di "tufi", sedimenti molto porosi e grossolani derivanti dal disfacimento dei sottostanti calcari cretacici.

L'unità è costituita da calcareniti, calcari tipo panchina, calcareniti argillose giallastre variamente cementate e stratificate in banchi con potenza metrica: all'interno si rilevano abbondanti resti fossiliferi (molluschi, echinidi, briozoi, brachiopodi).

Fanno parte delle Calcareniti del Salento anche il litotipo costituito da sabbie calcaree di colore azzurrognolo e giallastro per ossidazione, debolmente cementate

Sono in trasgressione sulla "Pietra leccese", sulle "Calcareniti di Andrano" e/o sul basamento carbonatico occupando le aree comprese tra le anticlinali calcaree.

La superficie di trasgressione ha un andamento irregolare e corrisponde ad una superficie di erosione subaerea successivamente rielaborata dall'azione del mare in fase trasgressiva.

L'ambiente di deposizione è di mare poco profondo

d) Formazione di Gallipoli (Pleistocene)

E' costituita da sabbie argillose giallastre, debolmente cementate, in strati di qualche cm di spessore passanti inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurre Q¹_s; spesso nell'unità sono

intercalati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati Q¹_c.

La parte superiore della formazione è quasi totalmente priva di macrofossili, mentre sono abbondanti i microfossili

4.1 – CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DI DETTAGLIO

Dallo studio effettuato è risultato gli elettrodotti e le sottostazioni di elevazione (SE) da realizzare sono ubicate in corrispondenza di tre formazioni geologiche differenti:

- la SE di Cellino San Marco e gli elettrodotti 1, da 14 a 19, da 32 a 40 sono ubicati in corrispondenza della Formazione di Gallipoli

- gli elettrodotti da 2 a 13, da 20 a 31, 45, 46 e SE di Surbo sono ubicati in corrispondenza delle Calcareniti del Salento

- gli elettrodotti da 41 a 44 sono ubicati in corrispondenza delle Calcareniti di Andrano

In generale quindi i terreni interessati dalle fondamenta degli elettrodotti sono costituiti da calcareniti e sabbioni calcarei a diverso grado di cementazione.

5 – LINEAMENTI IDROGEOLOGICI

L'area è caratterizzata dall'assenza di una rete idrografica superficiale vera e propria: i corsi d'acqua presenti costituiscono un reticolato idrografico poco o nulla gerarchizzato. Le incisioni presentano una modesta profondità e sono per lo più a carattere stagionale. L'acqua meteorica viene agevolmente smaltita per porosità in superficie, ristagnando per tempi più o meno lunghi nei terreni sottostanti meno permeabili. Qualche forma di ruscellamento la si osserva in concomitanza di forti precipitazioni.

Di contro si rileva nel sottosuolo la presenza di due acquiferi (superficiale e profondo), che localmente si intersecano a formare un unico sistema idrico.

La falda superficiale è localizzata in corrispondenza delle formazioni calcarenitiche e/o arenacee più superficiali (calcareniti e sabbie) le quali riescono a ritenere acqua, in quanto la percolazione in profondità è impedita dalla presenza di un banco argilloso. Tale falda è di modesta entità ed è caratterizzata da portate basse: l'alimentazione è legata direttamente alle precipitazioni

meteoriche, presenta un carattere locale e la stessa risente delle variazioni climatiche stagionali. Quando presente la si rileva a circa 5-10 m dal p.c.

La falda profonda ha sede nei sedimenti carbonatici ed è sostenuta alla base dall'acqua marina di invasione continentale: il contatto acqua dolce-acqua salata non è netto, ma è rappresentato da una zona di transizione denominata "Interfaccia", dell'ordine di alcune decine di metri che si riduce a pochi decimetri nelle zone costiere. La falda profonda è caratterizzata da portate più elevate e la si rinviene a quote variabili nei sedimenti calcarei; l'area di alimentazione è posta nelle aree più interne e la circolazione si esplica attraverso le fratture dell'ammasso roccioso calcareo.

I sedimenti carbonatici (calcari e dolomie) sono interessati da fratture di origine tettonica le quali costituiscono, con i giunti di stratificazione, una rete più o meno uniformemente diffusa di fessure che permettono la circolazione acquifera a grande raggio. Le acque della falda profonda circolano generalmente a pelo libero, pochi metri al di sopra del livello del mare, mentre risulta in pressione laddove i terreni plio-pleistocenici si spingono in profondità al di sotto della quota corrispondente al livello marino.

La falda profonda risulta attestarsi ad una quota variabile da 3 m sul l.m.m. a 2 m sul l.m.m. (fig. 6), pertanto la stessa si rinviene a partire dalla profondità di circa 60 m dal piano campagna fino a 30 m dal p.c. lungo tutto il tracciato.

I sedimenti presenti nell'area sono costituiti da rocce con buone caratteristiche di permeabilità (medio-alte) la quale può essere distinta in due tipi:

- permeabilità per porosità,
- permeabilità per fessurazione e per carsismo.

Al primo gruppo appartengono i sedimenti più superficiali costituiti da calcareniti, biocalcareniti, sabbie e sabbie limose, per le quali il grado di permeabilità aumenta con la componente sabbiosa (calcareniti e sabbie).

Al secondo gruppo appartengono i calcari e, in subordine, le calcareniti dei depositi plio-pleistocenici: lo stato di diagenesi e la diversa granulometria delle calcareniti e dei calcari fanno sì che queste rocce possano presentarsi praticamente impermeabili, ma il loro grado di fessurazione, determinatosi in seguito alle tensioni cui sono stati sottoposti durante le diverse fasi tettoniche, ne determina la permeabilità anche notevole. Inoltre il fenomeno carsico, legato all'azione chimico-

fisica delle acque meteoriche, determina un incremento e allargamento delle fessure.

6 - SITUAZIONE VINCOLISTICA E COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

Sul territorio interessato dal tracciato del progetto insistono una serie di vincoli, tra i quali quelli inerenti il sistema geologico e idrogeologico. Tali vincoli sono individuati dal:

- PAI (Piano Assetto Idrogeologico)
- PTA (Piano Tutela Acque)
- PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale)

Piano di Bacino per l'Assetto Idrogeologico

Il Piano di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dell' Autorità di Bacino della Regione Puglia (PAI), è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica necessari a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo del territorio sostenibile nel rispetto degli assesti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

Il PAI della Regione Puglia per il rischio idrogeologico individua le seguenti aree:

Pericolosità Geomorfolologica

- **Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.G.3):** porzione di territorio interessata da fenomeni franosi attivi o quiescenti.
- **Aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.G.2):** porzione del territorio caratterizzata dalla presenza di due o più fattori predisponenti l'occorrenza di instabilità di versante e/o sede di frana stabilizzata
- **Aree a pericolosità geomorfologica media e bassa (P.G.1):** porzione di territorio caratterizzata da bassa suscettività geomorfologia all'instabilità

Pericolosità Idraulica

- **Aree ad alta pericolosità idraulica (A.P.):** porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o pari a 30 anni.
- **Aree a media pericolosità idraulica (M.P.):** porzione di territorio soggette ad essere

allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso fra 30 e 200 anni.

- **Aree bassa pericolosità idraulica (B.P.):** porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso fra 200 e 500 anni.

Classe di rischio

- **Molto elevato (R4)**
- **Elevato (R3)**
- **Medio (R2)**
- **Moderato (R1)**

Lo studio del P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico) e la consultazione della relativa cartografia (fig. 7) hanno messo in evidenza che nessun sostegno dell'elettrodotto in progetto e nè le relative SE ricadono in zona a rischio geomorfologico e/o idrogeologico: **tra il sostegno dell'elettrodotto P7 e P8 per un tratto di circa 60 m, a cavallo del confine comunale di Cellino San Marco e Campi Salentina, vi è un'area perimetrata a pericolosità idraulica, ma tali elettrodotti ricadono al di fuori di tale area.**

PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale)

La Regione Puglia in data 02/08/2013 con delibera n. 1435 ha adottato e in data 16/02/2015 con Delibera n. 176 ha approvato il PPTR , Piano finalizzato ad assicurare la tutela e la conservazione dei valori ambientali e dell'identità socio-culturale, nonché la promozione e realizzazione di forme di sviluppo sostenibile.

Il sistema delle tutele, articolato nei beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici, fa riferimento a tre sistemi che non differiscono in misura significativa da quelli previsti dal PUTT/P. Essi sono costituiti da:

1. Struttura idrogeomorfologica
 - a. componenti geomorfologiche
 - b. componenti idrologiche
2. Struttura ecosistemica e ambientale
 - a. componenti botanico vegetazionali
 - b. componenti delle aree protette e dei siti naturalistici

3. Struttura antropica e storico culturale

- a. componenti culturali e insediative
- b. componenti dei valori percettivi

L'elettrodotto in progetto e le relative SE non ricadono in area di tutela previste dal presente piano (fig. 8).

P.T.A – Piano di tutela delle acque

La Puglia è interessata da una serie di criticità, soprattutto con riferimento alle risorse idriche sotterranee, soggette a fenomeni di depauperamento, salinizzazione delle acque di falda ivi circolanti, a pressione antropica.

Il PTA è uno strumento finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo tramite l'attuazione delle "prime misure di salvaguardia" distinte in:

- Misure di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei;
- Misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale idrogeologica;
- Misure integrative

Lo studio del P.T.A. (Piano Tutela Acque) e la consultazione della relativa cartografia ha messo in evidenza che i terreni interessati dall'elettrodotto in progetto ricadono in un'area definita "Area di vincolo d'uso degli acquiferi: nello specifico, la SE di Cellino San Marco e il tratto iniziale pari a circa 1100 m ricade in "aree vulnerabili da contaminazione salina", mentre la restante parte compresa la SE di Surbo ricade in "area di tutela quali-quantitativa" (fig. 9).

I vincoli e le prescrizioni previsti dal Piano per le zone ricadenti in tale perimetrazione riguardano, essenzialmente, il rilascio di nuove autorizzazioni e il rinnovo delle concessioni per l'utilizzo delle acque sotterranee per le quali devono essere verificate alcuni elementi quali: le quote di attestazione dei pozzi al di sotto del livello mare, il carico piezometrico, la portata emungibile, i valori del contenuto salino e la concentrazione dello ione cloro.

7 – CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

Dallo studio effettuato è risultato gli elettrodotti e le sottostazioni di elevazione da realizzare sono ubicate in corrispondenza di tre formazioni geologiche differenti con caratteristiche fisico - meccaniche differenti:

- la SE di Cellino San Marco e gli elettrodotti 1, da 14 a 19, da 32 a 40 sono ubicati in corrispondenza della Formazione di Gallipoli (sabbie giallastre debolmente cementate in strati di qualche cm che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurre)

- gli elettrodotti da 2 a 13, da 20 a 31, 45, 46 e SE di Surbo sono ubicati in corrispondenza delle Calcareniti del Salento (sabbie calcaree, sabbie argillose e calcareniti giallastre poco cementate)

- gli elettrodotti da 41 a 44 sono ubicati in corrispondenza delle Calcareniti di Andrano (calcareniti grigio-chiare, organogene e talora marnose a diverso grado di cementazione; si ritrovano pure calcari detritici cementati, calcari bioclastici, ecc...)

7.1 - AZIONE SISMICA: CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

L'attuale normativa sismica si fonda sull'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20.03.2003 pubblicata sulla G.U. n° 105 del 08.05.2003 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zone sismiche". Tale ordinanza, individua 4 nuove zone sismiche da 1 (maggiore pericolo) a 4 (minore pericolo) nelle quali suddivide l'intero territorio nazionale in relazione all'intensità e frequenza dei terremoti del passato. Secondo tale provvedimento legislativo, tutti i comuni italiani sono stati classificati in 4 categorie principali, indicative del loro rischio sismico, calcolato in base al PGA, Peak Ground Acceleration, cioè il valore di accelerazione massima del suolo (picco di accelerazione al suolo) misurata nel corso di un terremoto o attesa in un determinato sito che tiene conto dell'influenza degli eventuali effetti di amplificazione del moto sismico dovuti alle caratteristiche del sottosuolo o alla topografia (fig. 10)

Zona 1 – Rossa: Sismicità alta - Identifica la zona più pericolosa dove "possono verificarsi fortissimi terremoti" (PGA oltre 0,25 g).

Zona 2 – Arancione : Sismicità medio-alta - In questa zona possono verificarsi forti terremoti (PGA fra 0,15 e 0,25 g).

Zona 3 - Giallo : Sismicità medio-bassa - In questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari (PGA fra 0,05 e 0,15 g).

Zona 4- Grigio: Sismicità bassa - È la zona meno pericolosa (PGA inferiore a 0,05 g).

La Regione Puglia, con Deliberazione di Giunta n° 153 del 02.03.2004 pubblicata sul B.U.R.P. n° 33 del 18.03.2004, in recepimento della previgente normativa statale ha, provveduto alla classificazione sismica dell'intero territorio pugliese, elencando i comuni ricadenti nelle zone sismiche 1, 2, 3 e 4

In base alla classificazione sismica dei comuni italiani Cellino San Marco (BR), San Donaci (BR), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE), Squinzano (LE), Trepuzzi (LE), Lecce, Surbo (LE) (O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003) ricadono in zona 4, cioè a minimo rischio sismico.

Per la definizione dell'azione sismica, si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo (A, B, C, D, E) e delle condizioni topografiche (T1, T2, T3, T4).

La classificazione delle categorie di sottosuolo si effettua in base ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio.

Le categorie sono così descritte:

Categorie sottosuolo

A) Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi: caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m;

B) Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s;

C) Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s;

D) Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un

miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s

E) Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Per quanto riguarda le condizioni topografiche semplici si adotta la seguente classificazione:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Per la determinazione della velocità equivalente di propagazione delle onde si fa riferimento ad alcuni stendimenti sismici effettuati sul piano campagna, con la metodologia REMI: la V_s , eq calcolata su terreni similari costituiti da sabbie e sabbie - calcarenitiche risulta essere pari a circa 400 m/sec: la litologia risulta costituita da “rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti”. Per quanto riguarda le caratteristiche topografiche il sito rientra nella categoria T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ (fig. 11).

7.2 - CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Per la caratterizzazione geotecnica dei **sedimenti sabbioso-calcarenitici** si è fatto riferimento a prove SPT effettuate sul piano campagna su terreni similari.

In base ai risultati della N_{spt} i terreni vengono classificati in:

N_{spt}	0 - 4: Molto sciolti
N_{spt}	4 - 10: Sciolti
N_{spt}	10 - 30: Mediamente addensati
N_{spt}	30 - 50: Addensati
N_{spt}	> 50: Molto addensati

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Cellino San Marco (BR) alla nuova SE 150 kV di smistamento alla RTN di Surbo (LE)

Dall'interpretazione delle prove SPT eseguite in foro durante i sondaggi su terreni similari è stato possibile parametrizzare il terreno come segue.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PROVE SPT IN FORO

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.76 m
Peso sistema di battuta	4.2 Kg
Diametro punta conica	50.46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	7 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.80 m
Avanzamento punta	0.30 m
Numero colpi per punta	N(30)
Coeff. Correlazione	0.997
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	a punta aperta

Classificazione ISSMFE (1988) delle sonde Penetrometriche dinamiche

Tipo	Sigla di riferimento	Peso della massa battente in Kg
Leggero	DPL (Light)	M<10
Medio	DPM (Medium)	10<M<40
Pesante	DPH (Heavy)	40<M<60
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	M>60

PROVA ...Spt 1

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Falda rilevata non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi
3.15	4
3.30	8
3.45	10

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Spt 1

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	18	3.45	18	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Cellino San Marco (BR) alla nuova SE 150 kV di smistamento alla RTN di Surbo (LE)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	18	3.45	18	De Mello	29.83

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato 1	18	3.45	18	Bowles (1982) Sabbia Media	165.00

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 1	18	3.45	18	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	64.44

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	18	3.45	18	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	18	3.45	18	Meyerhof ed altri	1.95

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	18	3.45	18	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.97

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Poisson
Strato 1	18	3.45	18	(A.G.I.)	0.32

Modulo di deformazione a taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato 1	18	3.45	18	Ohsaki (Sabbie pulite)	983.72

Velocità onde

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	18	3.45	18		233.35

Liquefazione

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Cellino San Marco (BR) alla nuova SE 150 kV di smistamento alla RTN di Surbo (LE)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	18	3.45	18	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Ko
Strato 1	18	3.45	18	Navfac 1971-1982	3.69

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	18	3.45	18	Robertson 1983	36.00

8 - CONCLUSIONI

- Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo elettrodotto costituito da n. 46 sostegni e due sottostazioni di elevazione;

- l'opera in oggetto rientra nei territori comunali di Cellino San Marco (BR), San Donaci (BR), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE), Squinzano (LE), Trepuzzi (LE), Lecce, Surbo (LE) e ricade in zona sismica 4;

- i terreni indagati sono costituiti da terreno vegetale e le successive litologie si differenziano in base all'ubicazione dei sostegni e delle sottostazione di elevazione sul territorio:

- la SE di Cellino San Marco e gli elettrodotti 1, da 14 a 19, da 32 a 40 sono ubicati in corrispondenza della Formazione di Gallipoli

- gli elettrodotti da 2 a 13, da 20 a 31, 45, 46 e SE di Surbo sono ubicati in corrispondenza delle Calcareniti del Salento

- gli elettrodotti da 41 a 44 sono ubicati in corrispondenza delle Calcareniti di Andrano

In generale al di sotto della copertura di terreno vegetale, dello spessore di circa 0,50 - 0,80 m, si rilevano i sedimenti sabbiosi e sabbioso-calcarenitici costituiti da alternanze di livelli sabbiosi e livelli di arenarie organogene dello spessore variabile. Il deposito si presenta da mediamente a molto addensato, a grana variabile e a diverso grado di cementazione. Tali terreni sono ascrivibili alla categoria B con $V_{s,eq}$ pari a circa 400 m/sec.

- I terreni interessati dall'elettrodotto presentano, in generale una stabilità geologica e geomorfologica discreta; vanno tenuti comunque presenti eventuali situazioni di carattere strettamente locale derivanti da interventi antropici quali vecchie cave riempite e livellamenti topografici generalmente effettuati con materiale di riporto eterogeneo e di conseguenza con scarse caratteristiche geomeccaniche. Pertanto si rende necessario un'indagine geognostica puntuale in corrispondenza dei singoli elettrodotti in fase di progettazione esecutiva.

- Lo studio del P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico) e la consultazione della relativa cartografia hanno messo in evidenza che nessun sostegno dell'elettrodotto in progetto e nè le relative SE ricadono in zona a rischio geomorfologico e/o idrogeologico: **tra il sostegno dell'elettrodotto P7 e P8 per un tratto di circa 60 m, a cavallo del confine comunale di Cellino San Marco e Campi Salentina, vi è un'area perimetrata a pericolosità idraulica, ma tali**

elettrodotti ricadono al di fuori di tale area.

- Lo studio del PPTR e la consultazione della relativa cartografia hanno messo in evidenza che l'elettrodotto in progetto e le relative SE non ricadono in area di tutela previste dal presente Piano.

- Lo studio del P.T.A. (Piano Tutela Acque) e la consultazione della relativa cartografia ha messo in evidenza che i terreni interessati dall'elettrodotto in progetto ricadono in un'area definita "Area di vincolo d'uso degli acquiferi: nello specifico, la SE di Cellino San Marco e il tratto iniziale pari a circa 1100 m ricade in "aree vulnerabili da contaminazione salina", mentre la restante parte compresa la SE di Surbo ricade in "area di tutela quali-quantitativa". I vincoli e le prescrizioni previsti dal Piano per le zone ricadenti in tale perimetrazione riguardano, essenzialmente, il rilascio di nuove autorizzazioni e il rinnovo delle concessioni per l'utilizzo delle acque sotterranee.

Brindisi, maggio 2022

dr geol. Teodoro POMES

