

OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE 150 kV
IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE RINNOVABILE
FOTOVOLTAICA "CALAPRICELLO"
UBICATO IN COMUNE DI TARANTO (TA)
Strada vicinale Pulsano - Monacizzo

PROCEDURA AUTORIZZATIVA art. 12 DLGS N° 387 del 2003

PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO LINEA 150 kV C.P. Lizzano – C.P. Manduria

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

| Livello prog. | Codice Rintracciabilità | Tipo docum. | N. elaborato | N. foglio | Tot. fogli | NOME FILE | DATA | SCALA |
|---------------|-------------------------|-------------|--------------|-----------|------------|----------------------------------|-----------------|-------|
| PD | T0737060 | 01 | 07 | - | 25 | PDT07370600107 Relazione geo. | 04 Gennaio 2021 | - |

REVISIONI

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|------------|---------------------------|-------------------|-------------|---|
| 01 | 04/01/2021 | Invio PD per approvazione | Vincenzo Marciano | Progedi srl | Marco Giannettoni <i>Marco Giannettoni</i> |
| | | | | | |
| | | | | | |

PROGETTAZIONE



Partita Iva e Codice Fiscale: 05809251217



IL DIRETTORE TECNICO
Arch. Giovanni Nigro



IL DIRETTORE TECNICO

Marco Giannettoni

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REN.152 SRL

Monore

FIRMA RICHIEDENTE

INDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Premessa..... | 3 |
| 2 | Inquadramento Geologico – Morfologico generale | 4 |
| 2.1 | Stratigrafia..... | 9 |
| 2.2 | Geomorfologia | 9 |
| 3 | Idrologia superficiale e sotterranea | 10 |
| 3.1 | Idrologia superficiale..... | 10 |
| 3.2 | Idrologia sotterranea..... | 11 |
| 4 | <i>Sismicità dell'area</i> | 13 |
| 5 | Caratteristiche Geotecniche dei terreni | 21 |
| 6 | Considerazioni sul rischio idrogeologico | 22 |
| 6.1 | 6.1 Considerazioni sulla pericolosità geomorfologica | 24 |
| 7 | Conclusioni | 25 |

1 Premessa

La presente relazione geologica è di supporto al **progetto di potenziamento della Linea 150 kV Cabina Primaria Lizzano – Cabina Primaria Manduria**, richiesto da TERNA come opera di rinforzo alla RTN nell'ambito tavolo tecnico aperto con e-distribuzione e propedeutico all'autorizzazione all'interconnessione dell'impianto fotovoltaico denominato "Calapricello" che la ditta REN. 152 S.r.l., con sede in Salita Santa Caterina 2/1, Genova (GE), intende realizzare nel comune di Taranto (TA) presso la strada vicinale Pulsano - Monacizzo.

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (concessione).

TERNA, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

TERNA pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sottoposto ad approvazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

La linea 150 kV Lizzano – Manduria è stata realizzata nel 1972 ed ha le seguenti caratteristiche:

- Conduttore tradizionale ACSR Ø 22.8 mm (407 A periodo caldo / 570 A periodo freddo CEI 11-60);
- Fune di guardia Ø 10.5 mm incorporante 48 fibre ottiche (Wind);
- Sostegni tronco piramidali in semplice terna.

L'obiettivo del potenziamento è quello di portare la capacità di questa linea a quella prevista da TERNA per gli elettrodotti di nuova realizzazione. Tale risultato dovrà essere conseguito mantenendo tutti i recettori sensibili dal punto di vista elettromagnetico all'esterno della soglia di 3 µT definita dall'obiettivo di qualità (secondo DPCM 08.07.2003 e DM 29.05.2008).

L'intervento di progetto di cui al presente documento è stato sviluppato tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della

salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Lo studio è stato quindi condotto secondo quanto prescritto dalla Legge n° 64 del 2/2/1974 (Norme tecniche per la costruzione in zone sismiche) dal successivo D.M. del 11/3/1988 (Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione) e delle Norme Tecniche per le Costruzioni Decreto Ministeriale 17/01/2018 pubblicate con "Gazzetta Ufficiale", n. 42 del 20 febbraio 2018.

La presente relazione è finalizzata alla descrizione degli aspetti geologici ed idrogeologici del territorio attraversato, necessari in questa fase di progettazione per una maggiore comprensione degli ambiti territoriali coinvolti, per la redazione della quale si è fatto riferimento alle risultanze di indagini geotecniche e geognostiche eseguite in aree prossime a quella di studio, e a materiale bibliografico scientifico, oltre che al rilievo geologico e morfologico dell'area attraversata dal percorso dell'elettrodotto.

Per l'inquadramento orografico e catastale si rimanda alla relazione tecnica e alle relative planimetrie allegate.

2 Inquadramento Geologico – Morfologico generale

L'area in esame è situata nell'ambito provinciale di Taranto, l'elettrodotto esistente si sviluppa nei territori compresi tra Lizzano e Manduria, a Sud Est di Taranto per l'appunto, e ricade nei Fogli n. 202 Taranto e n. 203 Brindisi della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 edita dal Servizio Geologico d'Italia.

L'area presenta una morfologia prevalentemente pianeggiante, con lievi cambi di pendenza in coincidenza di rare incisioni molto degradate e alcune depressioni morfologiche di origine carsica, a quote comprese tra i 35.00 m.s.l.m della Cabina Primaria di Lizzano e i circa 100.00 m.s.l.m della Cabina Primaria di Manduria, secondo il seguente percorso e con riferimento alla Corografia 1:25.000 fuori testo:

| REGIONE | PROVINCIA | COMUNE |
|----------------|------------------|--|
| Puglia | Taranto | Lizzano (TA) dalla C.P. al sostegno 14 |
| Puglia | Taranto | Fragagnano (TA) dal sostegno 15 al 20 |
| Puglia | Taranto | Sava (TA) dal sostegno 21 al 37 |
| Puglia | Taranto | Manduria (TA) dal sostegno 38 alla C.P. Manduria |

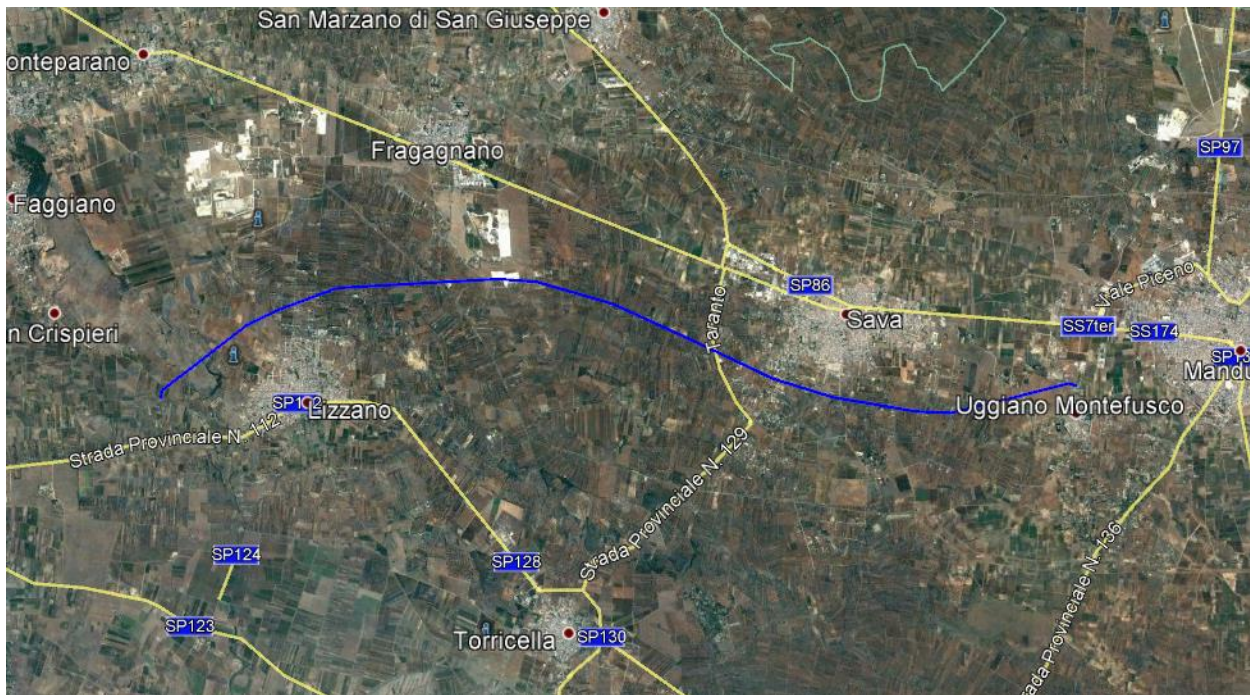


Figure 1 .- Ubicazione del tracciato su ortofoto

Le formazioni geologiche quindi, presenti nell'area, sono riferibili completamente al panorama della regione pugliese che costituisce una unità ben definita, con ruolo di avampaese, e caratterizzata da una potente e piuttosto monotona successione calcarea mesozoica che si estende verso occidente, oltre le Murge e Taranto, a costituire il substrato della fossa pliocenica della Valle del Bradano.

I caratteri geologici più salienti sono messi in evidenza dalla morfologia che appare in generale più movimentata dove affiorano i sedimenti calcarei mesozoici, come nelle Murge, dove è stato appunto riconosciuto il Gruppo dei Calcari delle Murge. In questo gruppo vengono segnalate le seguenti unità: Calcari di Bari, del Cenomaniano- Turoniano, Calcare di Mola, del Cenomaniano superiore o Turoniano, Calcare di Altamura e Calcare di Murgia della Crocetta, del Senoniano.



Figure 2 - Distinzione dei domini geologici (da Bruno G. et alii 2006)

Oltre che alle Murge, i calcari mesozoici danno luogo a rilievi più modesti, come le Murge Tarantine, ancora più ad oriente, le “serre” salentine, dove sono segnalate le Dolomie di Galatina, riferite al Cenomaniano-Turoniano, ed i “Calcari di Melissano”, del Turoniano- Senoniano. Accanto ai calcari mesozoici, sempre nel Salento, affiorano anche calcari cenozoici, come i Calcari di Castro attribuiti al Paleocene-Oligocene. Nella regione pugliese, ed in particolare nella Penisola Salentina, si nota spesso una concordanza tra morfologia e tettonica per cui i rilievi corrispondono ad alti strutturali e le aree più o meno pianeggianti a zone strutturalmente depresse. I motivi strutturali pugliesi hanno in prevalenza direzione appenninica; gli assi delle pieghe e le faglie sono pertanto orientati NNO-SSE o NO-SE, come appare, del resto, da un semplice sguardo della regione.

I rilievi, comprese le Murge, si estendono in prevalenza secondo le direzioni sopra ricordate, e spesso essi sono limitati da faglie. Caratteristiche, ad esempio, sono quelle che separano le Murge dalla “fossa” bradanica e che determinano un abbassamento a gradinata dei calcari mesozoici i quali mantengono lo stesso stile strutturale anche in profondità, al di sotto della potente copertura pliocenicoquaternaria, come hanno messo in evidenza le ricerche petrolifere condotte nella Valle del Bradano. Le aree pianeggianti sono occupate, oltre che da depositi continentali superficiali, da sedimenti marini in cui sono state riconosciute alcune unità caratteristiche, che comprendono le rocce definite in

passato in modo improprio “tuffi”. Per le aree prossime alle Murge si hanno la Calcarenite di Gravina, del Pliocene superiore-Calabriano, le Calcareniti di M. Castiglione, del Calabriano-Tirreniano, i “Tuffi” delle Murge riferiti genericamente al Pleistocene.

I fenomeni plicativi segnalati nella regione sono piuttosto modesti: le anticlinali infatti appaiono di limitata estensione, con fianchi dolci, in genere vergenti verso nord-est. Le faglie sono sempre di tipo distensivo, con piano molto inclinato, talora prossimo alla verticale; esse hanno praticamente interessato nella regione quasi tutta la serie sedimentaria marina con rigetti in genere difficilmente calcolabili. Alcune di queste faglie limitano blocchi calcarei aventi giacitura monoclinale i quali per tanto assumono i caratteri di Horst. Le stesse Murge, del resto, sono nel loro complesso interpretabili come un esteso Horst, limitato sia verso la valle del Bradano sia verso l’Adriatico da faglie normali, in cui i calcari hanno una immersione generale verso occidente e sono interessati da blandi fenomeni plicativi.

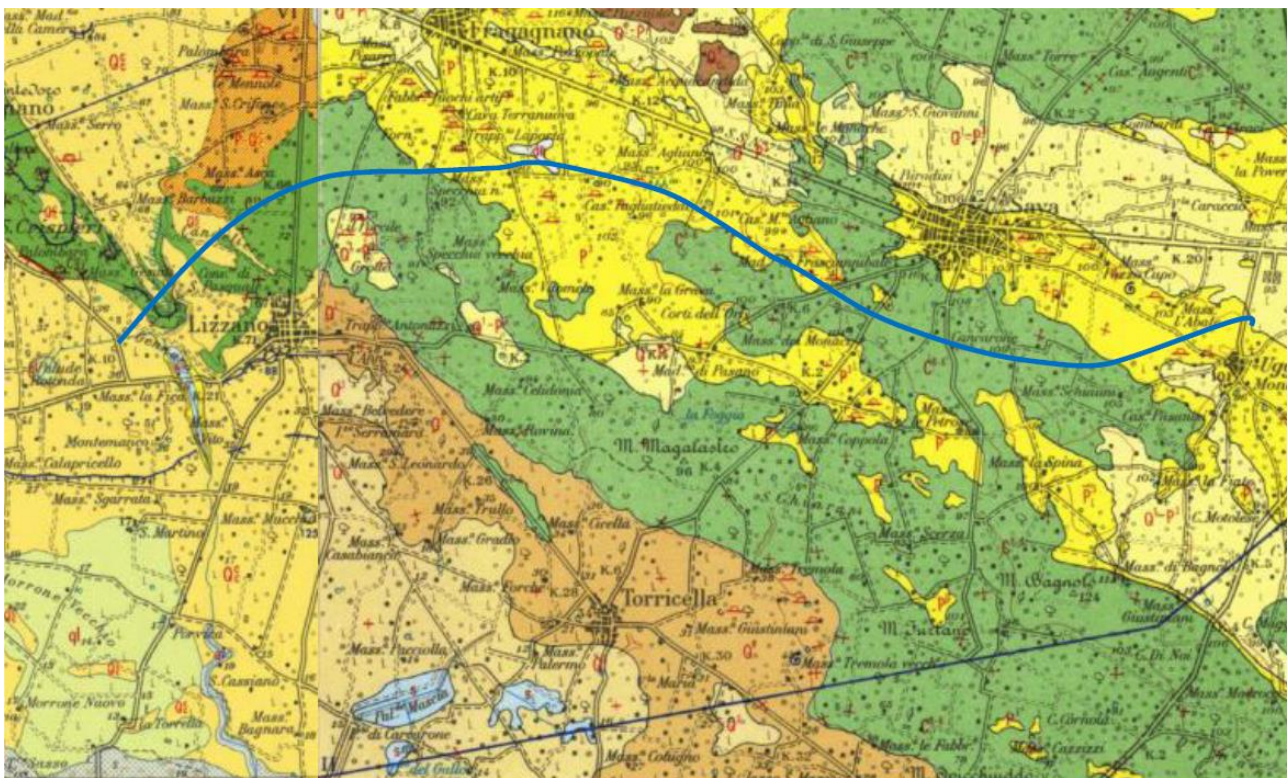


Figure 3 – Stralcio Carta Geologica d’Italia scala 1:100.000 (figura non in scala) Foglio n. 202 Taranto e n. 203 Brindisi, ubicazione del tracciato dell’elettrodotto in oggetto.

Nello specifico della porzione di territorio attraversato dal tracciato dell’elettrodotto oggetto di questo lavoro, sono state riconosciute e distinte le seguenti unità principali descritte seguendo il percorso dalla Cabina Principale di Lizzano verso la Cabina di Manduria:

Q^cCalcareniti di M. Castiglione: calcareniti per lo più grossolane, calcareniti farinose, calcari grossolani con talora brecce calcaree (Calabriano - Tirreniano); spessore massimo affiorante 15 - 20 m.

La formazione è costituita in generale da calcareniti grossolane, compatte o friabili, che rappresentano la chiusura del ciclo di sedimentazione iniziatosi con la Calcarenite di Gravina. Questi depositi sono tipicamente terrazzati e localmente si possono distinguere fino a 11 ordini di terrazzi.

Nell'area di studio la facies delle calcareniti di M. Castiglione è poco uniforme, ma mantiene nel complesso il carattere grossolanamente detritico che le distingue dalla Calcarenite di Gravina.

In corrispondenza del terrazzo di quota 25 m, a nord delle Saline, affiorano calcareniti poco compatte, costituite da abbondanti resti fossili inglobati in una matrice calcarea pelitica; l'aspetto è quello di una calcilutite bernoccoluta, pulverulenta, bianco giallastra. La potenza complessiva varia da 0,5 a 8 m, con valori medi intorno a 2-4 m; esse succedono sempre stratigraficamente all'Argilla del Bradano.

Le Calcareniti di M. Castiglione sono limitate al tetto da superficie topografica di erosione. In base al contenuto faunistico, le Calcareniti di M. Castiglione possono essere riferite al Calabriano-Tirreniano. L'ambiente di sedimentazione della formazione è costantemente di tipo litoraneo.

C⁸⁻⁶ *Dolomie di Galatina* con passaggio graduale a *Calcarea di Altamura*. Calcari dolomitici e dolomie grigio-nocciola, a frattura irregolare, calcari grigio-chiari. Le Dolomie di Galatina rappresentano la formazione più antica affiorante nell'area. La formazione è rappresentata dai seguenti tipi litologici: 1) dolomie e calcari dolomitici grigi, talora bituminosi; in alcuni livelli la dolomitizzazione si è compiuta durante la prima diagenesi (dolomitizzazione penecontemporanea, dimostrata dalla grana assai minuta, dalla porosità scarsa, dalle strutture originarie ben conservate), mentre in altri livelli più frequenti, la dolomitizzazione è di diagenesi tardiva (grana più grossa, porosità notevole, strutture originarie praticamente scomparse).

P³ – *Calcareniti del Salento* - Calcareniti, calcari tipo panchina, calcareniti argillose giallastre.

(PLIOCENE SUP. - MEDIO?) In trasgressione sulle formazioni più antiche. Nei fogli Brindisi e Maruggio l'orizzonte affiora ai margini di antiche depressioni, occupate dal mare pliocenico-pleistocenico, sulle scarpate di raccordo tra queste e le serre cretacicche. Costituisce vari lembi più o meno estesi, spesso allungati, ben raccordati l'uno all'altro, a quota variabile dai 130 metri ad Ovest ai 50 metri ad Est. Particolarmente estesi i lembi di Francavilla Fontana, di Fragagnano, di Manduria, di Avetrana, ecc. Si presenta sempre accostato, per discordanza, alle serre cretacicche.

Il tipo litologico prevalente è dato da calcareniti argillose giallastre più o meno cementate, stratificate in banchi generalmente potenti (1 metro od oltre) e non molto netti. Nelle zone in prossimità del contatto di discordanza, col Cretacico e col Miocene, le calcareniti argillose fanno passaggio a calcari più puri, molto porosi, di colore grigio-chiaro. In corrispondenza del contatto si trovano lenti di breccie e conglomerati, con frammenti provenienti dal materiale contro il quale sono accostate.

2.1 Stratigrafia

Dal rilevamento geologico eseguito lungo l'area di studio e dalla consultazione di studi ed indagini pregresse eseguite nel territorio comunali attraversati, è stato possibile ricostruire una schematizzazione della stratigrafia dominante lungo il tracciato interessato dal presente studio.

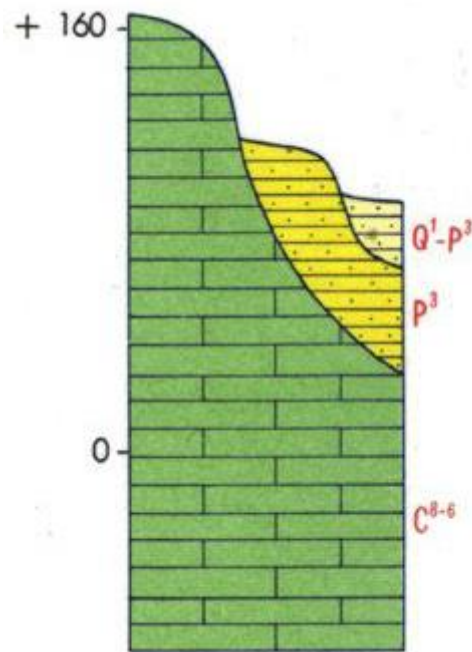


Figure 4 – Modellazione geolitologica stratigrafica rappresentativa

E' presente una successione dolomitica a frattura irregolare che passa in profondità alle calcareniti più grossolane e spessori più consistenti. È consigliabile quindi che nella costruzione dei nuovi sostegni si raggiungano proprio questi ultimi con caratteristiche geotecniche relativamente migliori.

2.2 Geomorfologia

I rilievi morfologici, condotti tramite aerofotointerpretazione e rilevamenti di campagna, hanno consentito di escludere la presenza di criticità morfologiche. Nelle carte geomorfologiche consultate sono stati valutati gli elementi geomorfologici più significativi che hanno consentito di escludere in via preliminare l'assenza di particolari criticità nelle aree di studio.

3 Idrologia superficiale e sotterranea

3.1 Idrologia superficiale

Le rocce affioranti nell'area in esame sono in prevalenza permeabili per porosità o per fessurazione. Il primo tipo di permeabilità è presente nella Calcarenite di Gravina, nelle Calcareniti di M. Castiglione e nei sedimenti grossolani e psammitici che si sviluppano nel settore sudoccidentale dell'area, oltre che in corrispondenza delle dune costiere. Talora anche alcuni termini del Calcarea di Altamura, soprattutto se ricchi di resti fossili, possono avere una permeabilità primaria. In questa formazione si sviluppa invece una porosità per fessurazione, cioè secondaria, che interessa tutti gli affioramenti della zona.

I sedimenti impermeabili hanno in superficie una estensione notevolmente più limitata; essi sono rappresentati dall'Argilla del Brandano e dai limi lagunari e palustri quaternari. Le maggiori esposizioni di questi litotipi si hanno nei dintorni di Montemesola e di Monteparano e tra Mottola e le Murge.

La grande diffusione delle rocce permeabili determina un più o meno rapido e completo assorbimento dell'acqua meteorica che nella zona cade con una media annua oscillante tra 450 e 575 mm circa. A causa di questo assorbimento, cui concorrono talora anche cavità come le *vore*, viene a mancare una vera e propria idrografia superficiale su gran parte dell'area in esame.

I canali e le gravine che incidono il Calcarea di Altamura e le calcareniti, spesso molto profondamente, sono percorsi dall'acqua soltanto in occasione di forti piogge.

Caratteristiche, al riguardo, sono le gravine presenti a nord di Palagianello e di Massafra e nelle Murge di Crispiano e Grottaglie.

Dove affiorano sedimenti impermeabili, invece, si sviluppano modesti corsi d'acqua, come il Fosso Galese ed il Canale d'Adiedda che sfociano nel Mare Piccolo.

I corsi d'acqua diventano più consistenti nel settore sud-occidentale dell'area, presso la costa, dove scorrono i fiumi Tara, Lenne e Lato. Gli ultimi due, tuttavia, sono parzialmente asciutti per lunghi periodi dell'anno in quanto il loro bacino più elevato è completamente privo di sorgenti; queste appaiono nel tratto più prossimo alla costa dove viene drenata l'acqua della falda superficiale, in genere però salmastra a causa dell'inquinamento operato dall'acqua marina.

In corrispondenza di aree impermeabili si notano talora, in seguito a forti precipitazioni, ristagni d'acqua di estensione e durata variabili. Queste aree un tempo erano in genere occupate da stagni, come la Salina Grande e la Salina Piccola a sud-est di Taranto, in cui ora scorrono canali di bonifica. Aree simili si trovano anche ad occidente di Taranto, lungo il mare e separate da questo da cordoni di dune, come la Palude di Vega e la Palude Fetido tra i fiumi Lenne e Lato.

Le emergenze sorgentizie sono in genere ben localizzate: mancano infatti in tutto il settore settentrionale del foglio Taranto, in corrispondenza delle Murge e più a sud dove si hanno gli affioramenti, spesso estesi, del Calcarea di Altamura e della Calcarenite di Gravina.

Si possono distinguere due gruppi di sorgenti, in base alla loro alimentazione. Al primo appartengono gran parte delle sorgenti d'importanza limitata che traggono la loro origine dalle falde superficiali, mentre al secondo vanno riferite quelle connesse con la falda di base.

3.2 *Idrologia sotterranea*

Quanto esposto sulle caratteristiche delle rocce affioranti e sull'idrologia superficiale porta ovviamente a ritenere che nella zona sia presente un'attiva circolazione idrica sotterranea. Si è visto infatti che sono ben rappresentati i termini porosi e permeabili e che su ampie aree si sviluppa nel sottosuolo l'Argilla del Bradano. Dopo gli anni 50 sono stati perforati numerosi pozzi, alcuni spinti a profondità relativamente elevate. Nell'area in esame si possono distinguere due tipi di falde idriche con caratteristiche ed interessi diversi:

- le falde superficiali;
- la falda profonda o falda di base.

Le prime, a dire il vero, possono trovarsi a profondità anche abbastanza elevate, ed in alcune località anche maggiori di quanto non sia la falda di base in aree contigue della stessa regione.

Per superficiali quindi, si intendono tutte le falde sorrette dai sedimenti impermeabili dell'Argilla del Bradano e le cui acque impregnano calcareniti, sabbie, ghiaie e conglomerati quaternari, aventi porosità e permeabilità primarie. La distribuzione di queste falde coincide all'incirca con quella dei sedimenti sopra citati; esse pertanto vengono a mancare dove affiorano il Calcarea di Altamura e la Calcarenite di Gravina in quanto l'acqua qui assorbita va ad impinguare la falda di base.

L'alimentazione delle falde superficiali è legata alle precipitazioni che avvengono nell'area stessa di affioramento delle rocce serbatoio. La potenzialità delle falde diminuisce quindi col procedere verso il margine degli affioramenti, dove lo spessore del serbatoio diventa minore per l'avvicinarsi dei termini sottostanti. La maggiore ricchezza d'acqua si ha in corrispondenza delle aree più depresse e nella fascia più meridionale dell'area di studio.

Alle falde superficiali si devono le numerose e piccole sorgenti che sgorgano talora lungo le lame e le gravine che incidono le aree pianeggianti. Questa venuta a giorno determina una irregolare circolazione idrica nel sottosuolo che si ripercuote sui caratteri della falda. Vengono a svilupparsi pertanto piccoli bacini secondari più o meno indipendenti tra loro. Le falde superficiali sono sfruttate in genere per limitate necessità locali.

Per falda di base o profonda si intende la falda che impregna i sedimenti che stanno al di sotto dell'Argilla del Bradano. Questi sedimenti sono rappresentati dalla Calcarenite di Gravina a permeabilità primaria e dal Calcarea di Altamura a prevalente permeabilità secondaria.

Si tratta della falda più ricca della regione e quindi di notevole importanza economica sia per l'industria sia per l'agricoltura.

La fessurazione più o meno uniforme dei calcari permette una circolazione diffusa dell'acqua; soltanto eccezionalmente si può avere una circolazione concentrata per la presenza di limitati sistemi di cavità carsiche.

La falda di base è presente in tutto il territorio ed è in genere a pelo libero; nelle aree costiere essa si trova invece in pressione e può dare luogo a sorgenti di trabocco.

In base alle ricerche finora effettuate, è stato accertato che il deflusso dell'acqua di questa falda, influenzata dal grado di fratturazione della roccia calcarea e dai sedimenti impermeabili costieri, non avviene in modo uniforme.

Esiste infatti nel sottosuolo uno spartiacque, avente direzione nord-sud, che passa all'incirca in corrispondenza di Statte: ad oriente di questo l'acqua defluisce verso il Mare Piccolo, ad occidente scorre verso la sorgente Tara.

Come per altre aree della Puglia la falda di Base poggia sull'acqua marina che invade la terraferma, aiutata in ciò dall'elevata permeabilità dei calcari, spingendosi a profondità via via maggiori con l'allontanarsi dalla costa.

La superficie di contatto tra le due acque, cioè l'interfaccia, è in ogni punto in funzione della differenza di densità esistente tra l'acqua dolce e l'acqua salata e dalla quota che la falda raggiunge sul livello del mare.

La profondità di questa superficie al di sotto del livello del mare è in media equivalente a circa 1/60 della distanza del punto in esame dalla costa, per cui la superficie di separazione acqua dolce-acqua salata si abbassa per ogni chilometro di circa 15 m.

Va ricordato però che questa superficie di separazione non è netta, per effetto di fenomeni di diffusione molecolare e di mescolamento tra le due acque, per cui in pratica si ha una zona di transizione, detta zona di diffusione, in cui l'acqua assume una salinità via via crescente fino a quando il residuo salino supera i 0,6 gr/l e l'influenza dell'acqua marina diventa predominante.

4 Sismicità dell'area

I territori comunali attraversati dall'elettrodotto in oggetto, di Lizzano, Fragagnano, Sava e Manduria, tutti in provincia di Taranto, come tutto il Salento, sono caratterizzati da una sismicità storica influenzata essenzialmente dall'attività sismica dell'Appennino meridionale e dell'area greco – albanese.

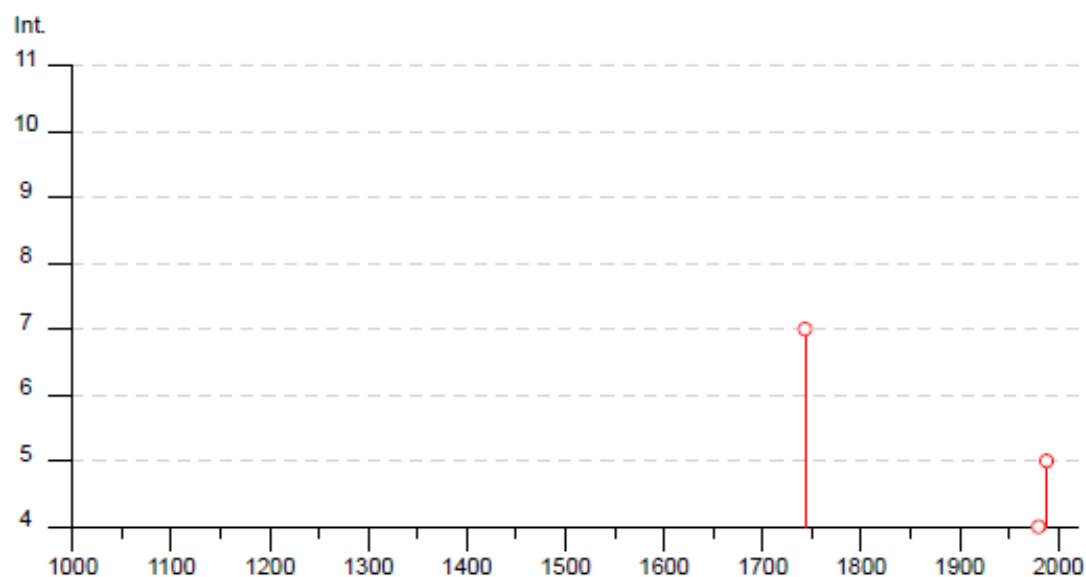
Per ricostruire la storia dell'attività sismica dell'area di studio è stata svolta una ricerca della sismicità storica sulla base del catalogo parametrico dei terremoti italiani effettuando una interrogazione per i comuni interessati. I risultati di questa ricerca hanno evidenziato che i principali sismi risentiti sono quelli prodottisi lungo l'arco dell'Appennino lucano e nel Mar Ionio. Danni alle abitazioni si ebbero con il terremoto del 20/02/1743 con epicentro nel Mar Ionio. Questo terremoto, che provocò la morte di circa 200 persone, in gran parte nella città di Nardò, interessò tutta l'area del Salento con ingenti danni in diversi centri

La consultazione del catalogo dimostra che le zone attraversate dal tracciato dell'elettrodotto in parola sono caratterizzate da un indice di sismicità molto basso, sia dal punto di vista della frequenza di eventi che degli effetti registrati. Vengono di seguito riportati la tabella e il grafico relativi alla sismicità storica dei comuni di Lizzano, Fragagnano, Sava e Manduria.

Lizzano

PlaceID IT_62460
Coordinate (lat, lon) 40.391, 17.448
Comune (ISTAT 2015) Lizzano
Provincia Taranto
Regione Puglia
Numero di eventi riportati 6

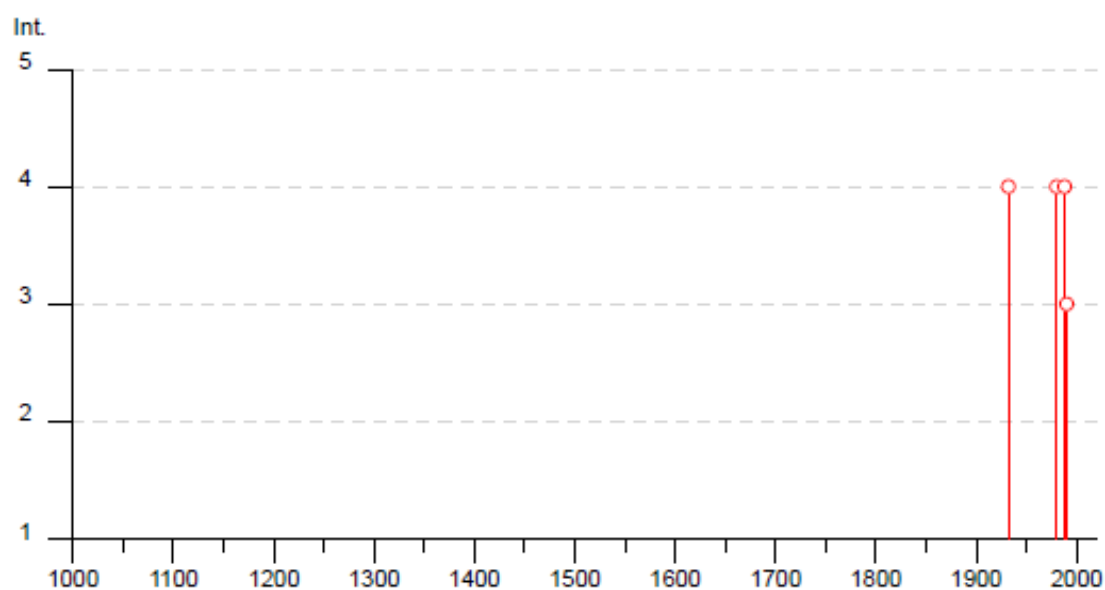
| Effetti | In occasione del terremoto del | | | | | | | | | |
|---------|--------------------------------|----|----|----|----|----|------------------------------|------|-----|------|
| Int. | Anno | Me | Gi | Ho | Mi | Se | Area epicentrale | NMDP | Io | Mw |
| 7 | 1743 | 02 | 20 | | | | Ionio settentrionale | 84 | 9 | 6.68 |
| NF | 1966 | 07 | 06 | 04 | 24 | | Alta Murgia | 46 | 4 | 4.26 |
| 4 | 1980 | 11 | 23 | 18 | 34 | 5 | Irpinia-Basilicata | 1394 | 10 | 6.81 |
| 5 | 1988 | 04 | 13 | 21 | 28 | 2 | Golfo di Taranto | 272 | 6-7 | 4.86 |
| 3-4 | 1990 | 05 | 05 | 07 | 21 | 2 | Potentino | 1375 | | 5.77 |
| NF | 2006 | 06 | 22 | 19 | 34 | 5 | Costa calabra settentrionale | 161 | | 4.70 |



Fragagnano

PlaceID IT_62447
Coordinate (lat, lon) 40.430, 17.474
Comune (ISTAT 2015) Fragagnano
Provincia Taranto
Regione Puglia
Numero di eventi riportati 4

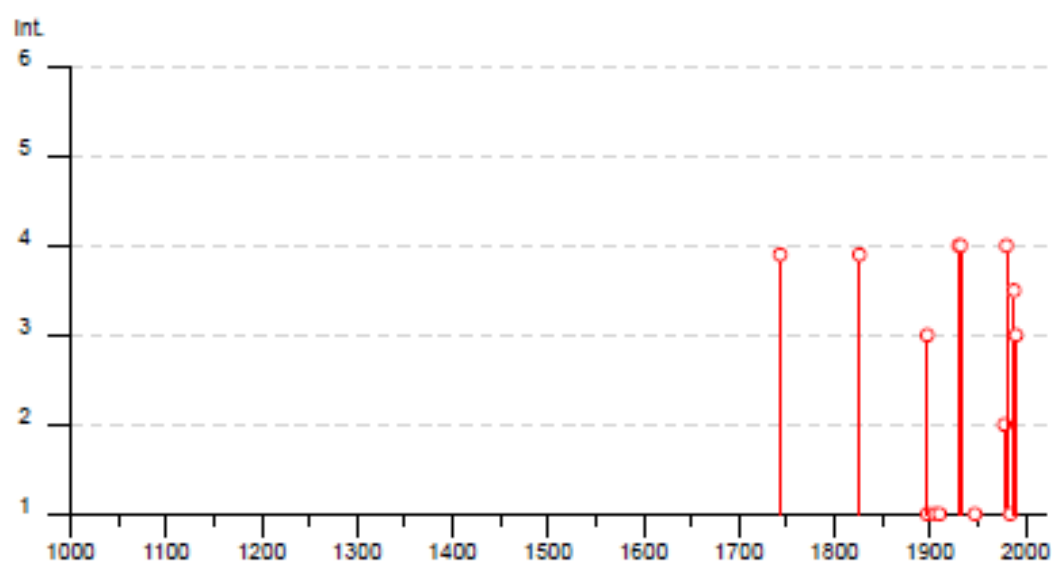
| Effetti | | In occasione del terremoto del | | | | | | | | | |
|---------|------|--------------------------------|----|----|----|----|--------------------|------|-----|------|--|
| Int. | Anno | Me | Gi | Ho | Mi | Se | Area epicentrale | NMDP | Io | Mw | |
| 4 | 1932 | 03 | 30 | 09 | 56 | 2 | Bassa Murgia | 28 | 5 | 4.54 | |
| 4 | 1980 | 11 | 23 | 18 | 34 | 5 | Irpinia-Basilicata | 1394 | 10 | 6.81 | |
| 4 | 1988 | 04 | 13 | 21 | 28 | 2 | Golfo di Taranto | 272 | 6-7 | 4.86 | |
| 3 | 1990 | 05 | 05 | 07 | 21 | 2 | Potentino | 1375 | | 5.77 | |



Sava

PlaceID IT_62500
Coordinate (lat, lon) 40.403, 17.557
Comune (ISTAT 2015) Sava
Provincia Taranto
Regione Puglia
Numero di eventi riportati 14

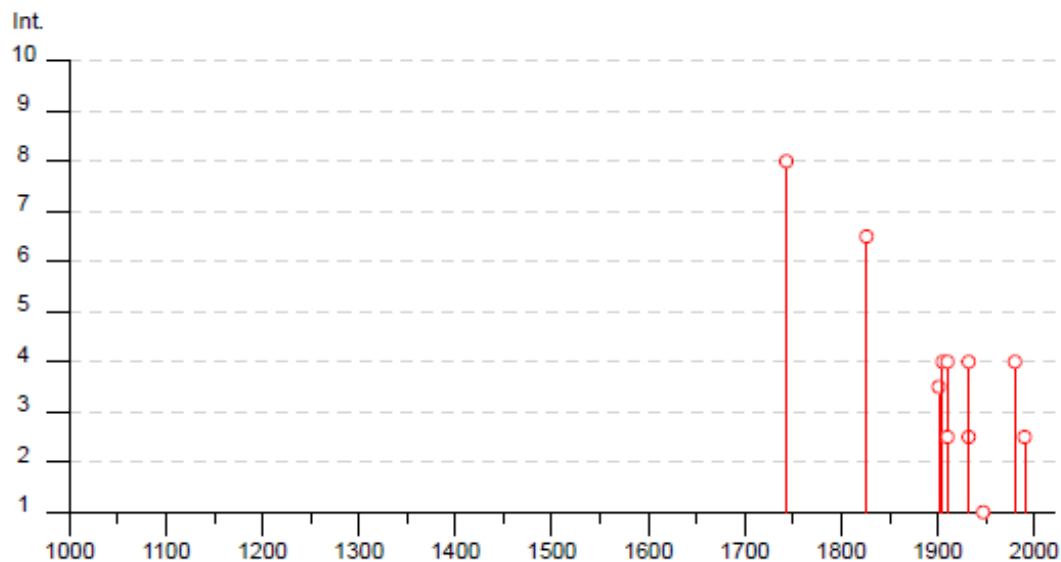
| Effetti | | In occasione del terremoto del | | | | | | | | | |
|---------|------|--------------------------------|----|----|----|----|------------------------|------|-----|------|--|
| Int. | Anno | Me | Gi | Ho | Mi | Se | Area epicentrale | NMDP | Io | Mw | |
| F | 1743 | 02 | 20 | | | | Ionio settentrionale | 84 | 9 | 6.68 | |
| F | 1826 | 10 | 26 | 18 | | | Salento | 7 | 6-7 | 5.22 | |
| NF | 1897 | 02 | 11 | 23 | 33 | 0 | Ionio meridionale | 96 | 5 | 5.03 | |
| 3 | 1897 | 05 | 28 | 22 | 40 | 0 | Ionio | 132 | 6 | 5.46 | |
| NF | 1905 | 11 | 26 | | | | Irpinia | 122 | 7-8 | 5.18 | |
| NF | 1910 | 10 | 03 | 11 | 04 | | Basilicata meridionale | 36 | 5-6 | 4.62 | |
| 4 | 1930 | 07 | 23 | 00 | 08 | | Irpinia | 547 | 10 | 6.67 | |
| 4 | 1932 | 03 | 30 | 09 | 56 | 2 | Bassa Murgia | 28 | 5 | 4.54 | |
| NF | 1947 | 05 | 11 | 06 | 32 | 1 | Calabria centrale | 254 | 8 | 5.70 | |
| 2 | 1978 | 09 | 24 | 08 | 07 | 4 | Materano | 121 | 6 | 4.75 | |
| 4 | 1980 | 11 | 23 | 18 | 34 | 5 | Irpinia-Basilicata | 1394 | 10 | 6.81 | |
| NF | 1984 | 04 | 29 | 05 | 02 | 5 | Umbria settentrionale | 709 | 7 | 5.62 | |
| 3-4 | 1988 | 04 | 13 | 21 | 28 | 2 | Golfo di Taranto | 272 | 6-7 | 4.86 | |
| 3 | 1990 | 05 | 05 | 07 | 21 | 2 | Potentino | 1375 | | 5.77 | |



Manduria

PlaceID IT_62464
 Coordinate (lat, lon) 40.399, 17.634
 Comune (ISTAT 2015) Manduria
 Provincia Taranto
 Regione Puglia
 Numero di eventi riportati 11

| Effetti | | | | | | | | | | In occasione del terremoto del | | |
|---------|------|----|----|----|----|----|------------------------|------|-------|--------------------------------|--|--|
| Int. | Anno | Me | Gi | Ho | Mi | Se | Area epicentrale | NMDP | Io | Mw | | |
| 8 | 1743 | 02 | 20 | | | | Ionio settentrionale | 84 | 9 | 6.68 | | |
| 6-7 | 1826 | 10 | 26 | 18 | | | Salento | 7 | 6-7 | 5.22 | | |
| 3-4 | 1901 | 12 | 13 | 00 | 10 | 2 | Calabria | 46 | 5 | 4.81 | | |
| 4 | 1905 | 09 | 08 | 01 | 43 | | Calabria centrale | 895 | 10-11 | 6.95 | | |
| 4 | 1910 | 06 | 07 | 02 | 04 | | Irpinia-Basilicata | 376 | 8 | 5.76 | | |
| 2-3 | 1910 | 10 | 03 | 11 | 04 | | Basilicata meridionale | 36 | 5-6 | 4.62 | | |
| 2-3 | 1932 | 01 | 02 | 23 | 36 | | Ionio settentrionale | 16 | 5 | 5.52 | | |
| 4 | 1932 | 03 | 30 | 09 | 56 | 2 | Bassa Murgia | 28 | 5 | 4.54 | | |
| NF | 1947 | 05 | 11 | 06 | 32 | 1 | Calabria centrale | 254 | 8 | 5.70 | | |
| 4 | 1980 | 11 | 23 | 18 | 34 | 5 | Irpinia-Basilicata | 1394 | 10 | 6.81 | | |
| 2-3 | 1990 | 05 | 05 | 07 | 21 | 2 | Potentino | 1375 | | 5.77 | | |



L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003, "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", ha disposto la nuova classificazione dei comuni italiani secondo quattro zone di pericolosità sismica, espressa in termini di accelerazione massima orizzontale al suolo (ag) su terreni duri e differenti tempi di ritorno, funzione della vita nominale della struttura e della sua destinazione d'uso.

| ZONA | ACCELERAZIONE (AG) CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI | AG MAX |
|------|--|--------|
| 1 | $0,25 < ag \leq 0,35 \text{ g}$ | 0,35 g |
| 2 | $0,15 < ag \leq 0,25 \text{ g}$ | 0,25 g |
| 3 | $0,05 < ag \leq 0,15 \text{ g}$ | 0,15 g |
| 4 | $\leq 0,05 \text{ g}$ | 0,05 g |

E sulla base dell'approccio semplificato definito dalle NTC 2018 si possono determinare le categorie di sottosuolo sulla base dei parametri del terreno (V_s , NSPT, cu e profondità del bedrock) così come riportato nella tabella che segue:

Classificazione sismica dei suoli D.M. 17.01.2018

| Terreno | Descrizione del profilo stratigrafico |
|---------|--|
| 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 | Depositi 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 | Depositi 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. |

sulla base della categoria individuata verranno associati i coefficienti di amplificazione topografica S_s e C_c che si calcolano secondo le espressioni fornite nella tab. 3.2.IV delle NTC-18 con una a_g (accelerazione massima al suolo) di 0.25g (espressa come frazione dell'accelerazione di gravità g),

Tab. 3.2.IV – Espressioni di S_s e di C_c

| Categoria sottosuolo | S_s | C_c |
|----------------------|---|------------------------------|
| A | 1,00 | 1,00 |
| B | $1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$ | $1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$ |
| C | $1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$ | $1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$ |
| D | $0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$ | $1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$ |
| E | $1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$ | $1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$ |

e in ultimo la categoria topografica per la quale si può adottare la classificazione della tab. 3.2.V delle NTC-18.

Tab. 3.2.V – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

| Categoria topografica | Ubicazione dell'opera o dell'intervento | S_T |
|-----------------------|---|-------|
| T1 | - | 1,0 |
| T2 | In corrispondenza della sommità del pendio | 1,2 |
| T3 | In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30° | 1,2 |
| T4 | In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30° | 1,4 |

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 17.01.2018), hanno quindi superato il concetto della classificazione del territorio nelle quattro zone sismiche e propongono una zonazione fondata su un reticolo di punti di riferimento con intervalli di a_g pari a 0.025 g, costruito per l'intero territorio nazionale. Ai punti del reticolo sono attribuiti, per nove differenti periodi di ritorno del terremoto atteso, i valori di a_g e dei principali "parametri spettrali" riferiti all'accelerazione orizzontale e verticale su suoli rigidi e pianeggianti, da utilizzare per il calcolo dell'azione sismica (fattore di amplificazione massima F_0 e periodo di inizio del tratto dello spettro a velocità costante T^*C). Il reticolo di riferimento ed i dati di pericolosità sismica vengono forniti dall'INGV e pubblicati nel sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. attraverso le coordinate geografiche del sito.

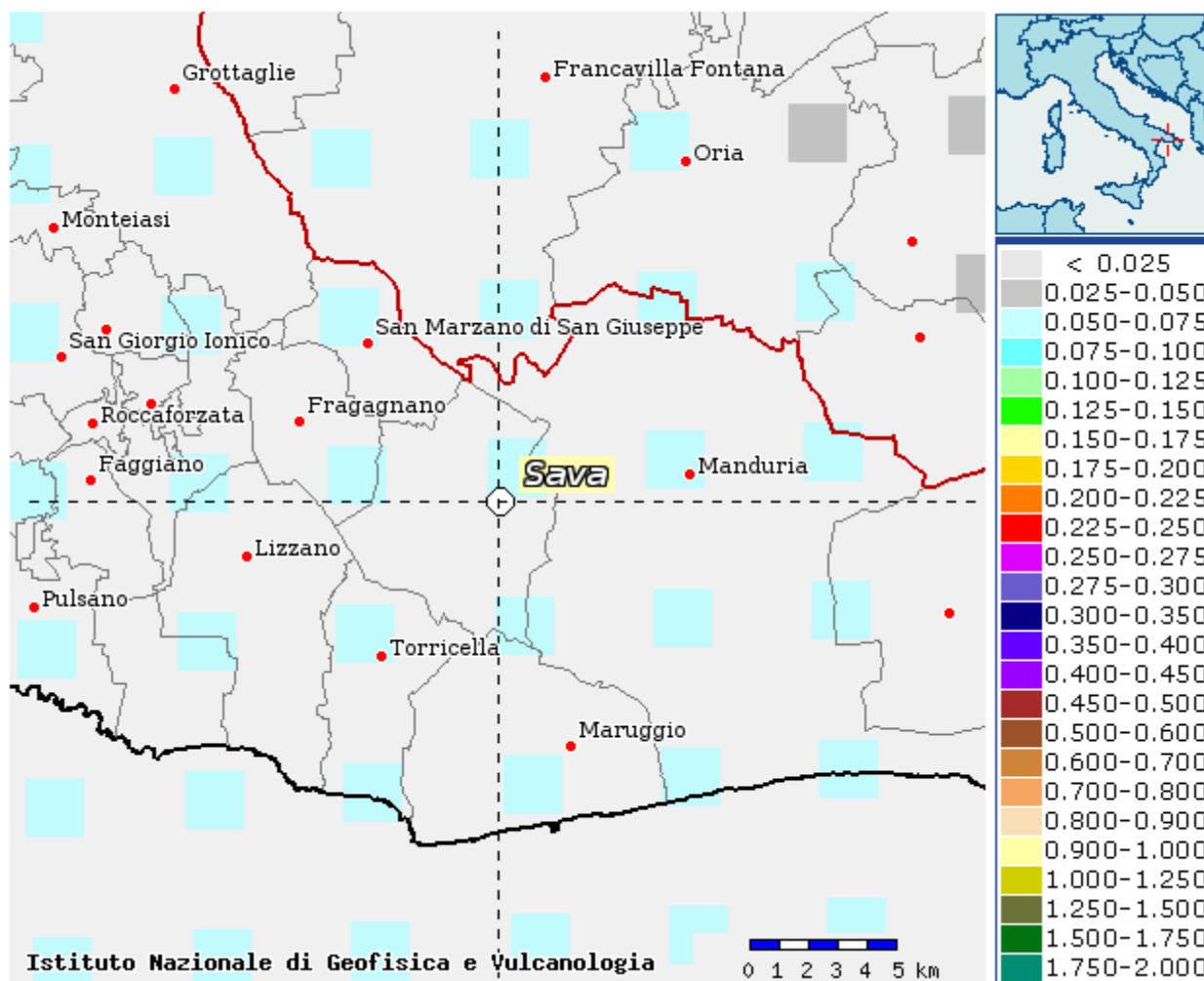


Figure 5: Mappa della Pericolosità Sismica dell'area di studio – da INGV

Le NTC 2018 considerano come valore di accelerazione sismica di riferimento, l'accelerazione massima su un suolo di categoria A. Il valore di accelerazione massima del terreno varia, in realtà, in funzione delle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dell'area oggetto di studio. Nelle successive fasi progettuali, pertanto la campagna di indagini geognostiche sarà finalizzata anche alla definizione delle caratteristiche sismiche dei terreni interessati dai sostegni. Sarà necessario, in particolare, attraverso la misura dei valori delle velocità delle onde S, individuare le categorie di suolo così come richiesto dalla NTC del 17.01.2018.

5 Caratteristiche Geotecniche dei terreni

In questa fase di progettazione, in assenza di una caratterizzazione di dettaglio dei terreni di fondazione, la quale verrà realizzata mediante una campagna specifica e adeguata di indagini geognostiche nelle successive fasi di progettazione, viene fornita una caratterizzazione geotecnica preliminare delle litologie che saranno interessate dalle opere. Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni affioranti nell'area indagata si fa riferimento ai risultati di campagne di indagini consultate dalla bibliografie ed eseguite in un medesimo contesto geologico e litologico. Si riportano, pertanto, le principali caratteristiche geotecniche individuate dalla consultazioni di tali indagini pregresse e rappresentative dei terreni presenti nell'area di ubicazione dei sostegni:

| Litologia | Profondità di prelievo dei campioni | Pesi | Taglio diretto CD | | E.L.L. |
|---------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|------|--------|
| | | | γ_v | c | ϕ |
| | m | KN/m ³ | kPa | ° | kPa |
| Limo sabbioso | 6.00 | 19.9 | 5 | 26 | 9 |
| Limo | 10.50 -11.00 | 17.0 | 10.3 | 19.4 | 31 |

| Litologia | Pc (kPa) | Moduli Edometrici (kPa) | | |
|---------------|-------------|-------------------------|-------------|--------------|
| | | 24,5-49,0 | 49,0-98,1 | 98,1 - 196,1 |
| Riporto | 118 | 1362 | 2203 | 3629 |
| Sabbia limosa | 123 | 2473 | 3855 | 5971 |

6 Considerazioni sul rischio idrogeologico

Con l'emanazione della Legge n. 183 del 18 maggio 1989, *Norme per il riassetto Organizzativo e funzionale sulla difesa del suolo*, si è dato inizio ad una serie di provvedimenti normativi atti a contrastare l'incalzante susseguirsi di catastrofi idrogeologiche sul territorio nazionale.

La tutela della vita umana, dei beni ambientali e culturali, delle attività economiche e del patrimonio edilizio, passa per la condizione imprescindibile della difesa del territorio dalle frane e dalle alluvioni. La legge 183 ha tra i suoi obiettivi: la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale nonché la tutela dell'ambiente. La normativa citata individua nel bacino idrografico l'ambito fisico di riferimento per il complesso delle attività di pianificazione, in tal modo superando le problematiche connesse alle delimitazioni territoriali di ordine amministrativo.

L'articolo 17 della Legge 183/89 ha stabilito che "i Piani di Bacino Idrografico possono essere redatti ed approvati anche per sottobacini o *per stralci relativi a settori funzionali*". Il primo Piano Stralcio funzionale del Piano di Bacino è costituito dal *Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico*, in quanto la definizione del detto rischio è prioritario nel contesto delle attività conoscitive e di programmazione previste dalla legge in parola.

A seguito dell'evento calamitoso di Sarno è stato emanato il D.L. 11 giugno 1998 n. 180 ("Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania"), convertito e modificato dapprima dalla Legge 267/98 e, in seguito, dalla Legge 226/99.

Le norme citate hanno introdotto l'obbligo di adozione ed approvazione, da parte delle Autorità di Bacino nazionali, regionali ed interregionali o delle regioni stesse, dei *Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)*. Da ultimo, il D.L. 12 ottobre 2000 n. 279, convertito nella legge 11 dicembre 2000 n. 365 ("Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali") ha stabilito che i *Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico* dovessero essere predisposti entro il 30 aprile 2001. Detti Piani devono *in particolare* contenere *l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia, nonché le misure medesime*. Nello specifico, tale strumento di pianificazione fornisce i criteri per l'individuazione, la perimetrazione e la classificazione delle aree a rischio da frana e da alluvione, tenuto conto, quali elementi essenziali per l'individuazione del livello di pericolosità, della localizzazione e della caratterizzazione *di eventi avvenuti nel passato riconoscibili o dei quali si ha, al momento, cognizione*.

I *Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico*, elaborati dalla Autorità di Bacino, producono efficacia giuridica rispetto alla pianificazione di settore, ivi compresa quella urbanistica, ed hanno

carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni ed Enti Pubblici nonché per i soggetti privati, ai sensi dell'articolo 17 della Legge 183/89.

Occorre precisare poi che le Autorità di Bacino di cui alla legge 183/89, ai sensi della Legge n. 13 del 27 febbraio 2009, continuano a svolgere le attività in regime di proroga fino all'entrata in vigore del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, di cui al comma 2 dell'art. 63 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Il D.Lgs. 152/06, infatti, all'art. 61, co. 3, sopprime le Autorità di Bacino previste dalla legge 183/89 ed istituisce i "distretti idrografici", ossia aree di terra e di mare costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere, che costituiscono le principali unità per la gestione dei bacini idrografici.

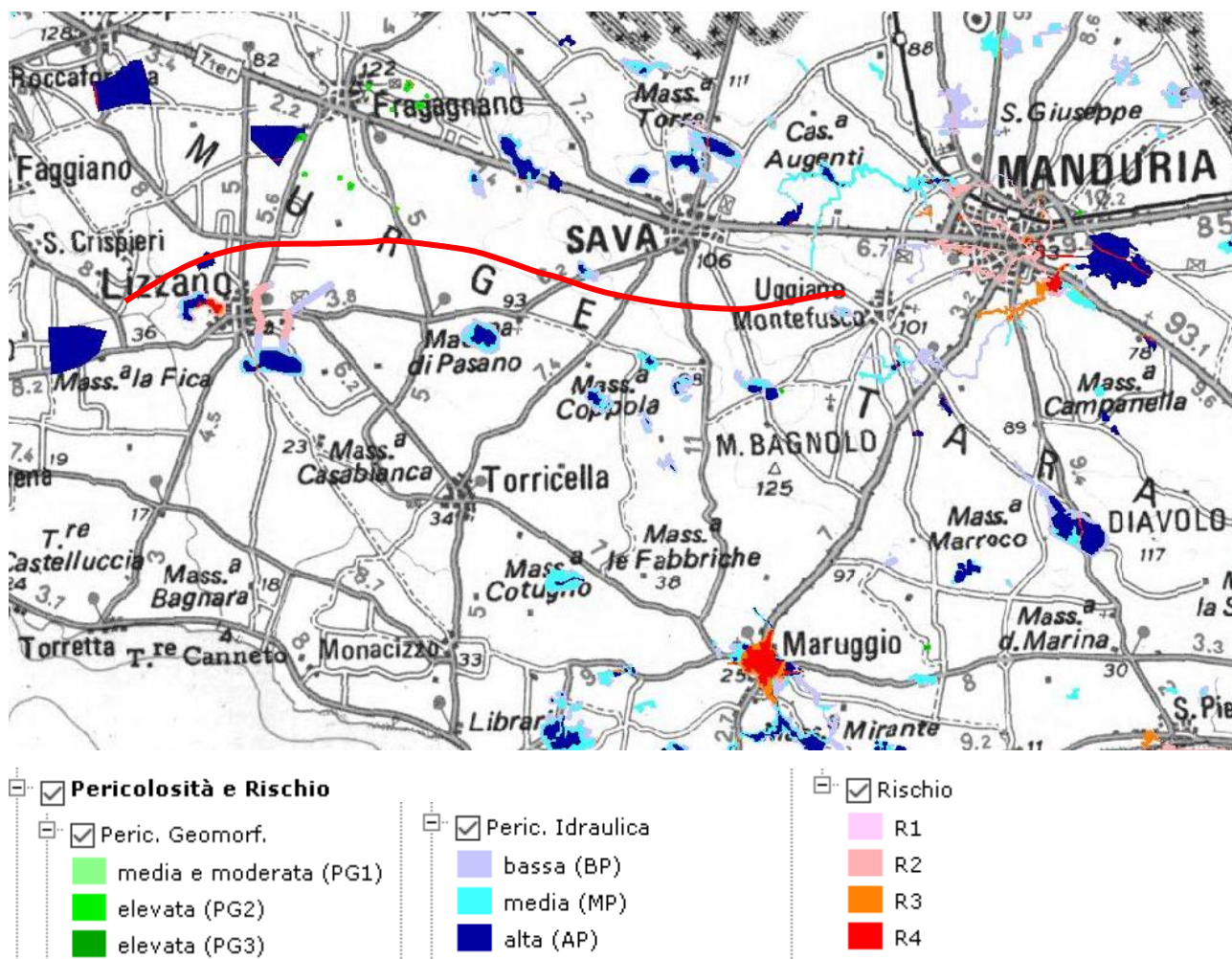


Figure 6: Ubicazione del tracciato su Carta PSAI Puglia

Ciò premesso, dalla sovrapposizione del tracciato dell'elettrodotto con il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Puglia risulta che non vi sono sostegni che ricadono in aree vincolate del PAI. Risulta, inoltre che alcuni sostegni sono prossimi ad aste fluviali per i quali sarà considerato quanto indicato negli artt. 6 e 10 delle Norme tecniche di attuazione del PAI Puglia, di cui si riporta a seguire uno

stralcio. La distanza minima indicata per la quale si applicano gli artt. 6 e 7 è di 75 m dal corso d'acqua (comma 8 dell'art. 6):

Art. 6 comma 7: "Per tutti gli interventi consentiti nelle aree di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata"

Art. 10 comma 2. All'interno delle fasce di pertinenza fluviale sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, a condizione che venga preventivamente verificata la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica, come definita all'art. 36, sulla base di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica subordinato al parere favorevole dell'Autorità di Bacino".

6.1 Considerazioni sulla pericolosità geomorfologica

Per definizione la pericolosità geomorfologica è la probabilità che, in una data area, un dissesto morfologico si verifichi. La valutazione della pericolosità è generalmente complessa e richiede la quantificazione, sia a livello spaziale che temporale, della probabilità di occorrenza dell'evento. Nel caso specifico, è stata considerata la pericolosità geomorfologica ottenuta attraverso un metodo qualitativo (euristico diretto) riferita alle aree che saranno interessate dall'appoggio dei sostegni. Questa pericolosità è stata valutata attraverso una sintesi degli elementi di carattere geologico e geomorfologico dedotta dalle carte tematiche di base (Carta geolitologica e Carta geomorfologica). I risultati di questa elaborazione esprimono un grado di pericolosità relativa. Lo studio morfologico ha evidenziato l'assenza di criticità geologico – geomorfologiche lungo tutto il tracciato in progetto si esclude, pertanto l'assenza di qualsiasi pericolosità geomorfologica per tutti i sostegni in progetto.

7 Conclusioni

La presente relazione geologica è di supporto al **progetto di potenziamento della Linea 150 kV Cabina Primaria Lizzano – Cabina Primaria Manduria**, richiesto da TERNA come opera di rinforzo alla RTN nell'ambito tavolo tecnico aperto con e-distribuzione e propedeutico all'autorizzazione all'interconnessione dell'impianto fotovoltaico denominato "Calapricello" che la ditta REN. 152 S.r.l., con sede in Salita Santa Caterina 2/1, Genova (GE), intende realizzare nel comune di Taranto (TA) presso la strada vicinale Pulsano - Monacizzo.

Da quanto emerso dallo studio geologico preliminare condotto e relazionato nella presente l'intervento risulta fattibile dal punto di vista geologico, morfologico ed idrogeologico.

Per la redazione della progettazione esecutiva, specie per i tratti aerei della parte di elettrodotto di nuova costruzione, sarà necessaria una caratterizzazione e definizione del modello geologico del suolo, tesa ad individuare porzioni di territorio geologicamente stabili ed esenti da Rischio Idrogeologico per l'ubicazione dei tralicci, sarà inoltre necessaria l'esecuzione di una puntuale campagna di indagini di tipo geognostico, tale da determinare le caratteristiche geotecniche dei suoli soggetti ai carichi di eventuali opere di fondazione e consentire di progettare in maniera corretta le opere fondali delle strutture e sceglierne la tipologia fondale più consona in relazione al contesto geotecnico presente.

In fase esecutiva dei lavori sarà necessario adottare tutti gli accorgimenti possibili al fine di non incrementare le condizioni di rischio idraulico locale e di facilitare il drenaggio delle acque superficiali verso gli assi torrentizi principali, evitando in maniera categorica fenomeni di ristagno. Inoltre il sistema dei fossi campestri limitrofi dovrà essere sempre mantenuto pulito da vegetazione e da qualsiasi altro materiale.

Sant'Anastasia (NA), 09.11.2020

geologo Vincenzo Marciano