

Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa

RELAZIONE GEOLOGICA



Storia delle revisioni

Rev.00	Del 11/07/2011	Prima emissione

Elaborato		Verificato		Approvato
Dott. Geol. Pietro LORENZO		L.Di Tullio E. Marchegiani SRI/CRE-ASA		N.Rivabene SRI/CRE-ASA

m010CI-LG001-r02

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA

	Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 2 di 41

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
3	AZIONI DI PROGETTO	5
4	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	8
5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	9
5.1	STRATIGRAFIA.....	11
6	TETTONICA.....	14
7	GEOMORFOLOGIA E STABILITÀ DEI VERSANTI	15
8	CARATTERI IDROGRAFICI.....	18
9	CARATTERI IDROGEOLOGICI CON INDICAZIONI DI VULNERABILITÀ	19
10	SISMICITÀ DELL'AREA	21
11	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	30
12	CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E GEOLITologiche DEL TRACCIATO.....	31
13	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	34
14	INDICAZIONI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA.....	36
15	CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE	38
16	MOVIMENTO TERRE.....	39
17	CONCLUSIONI	40
18	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI ESSENZIALI	41

	<i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 3 di 41

1 PREMESSA

La presente relazione costituisce lo studio geologico preliminare a supporto dell'intervento in progetto relativo nuovo elettrodo 380 kV "Deliceto - Bisaccia", nelle province di Avellino e Foggia. Al fine di definire le caratteristiche geologiche dell'area interessata dall'attraversamento dell'opera sono state svolte studi e indagini sulla base delle seguenti disposizioni:

- L. 02/02/74 n. 64 e successive (norme tecniche per la costruzione in zone sismiche),
- D.M. 21/01/81 e successive (norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, ecc.),
- Ordinanza PCM n° 3274 del 20/03/2003
- Norme Tecniche per le Costruzioni: D.M. del 14/01/2008

Per la caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei terreni si è fatto riferimento alle risultanze di indagini geotecniche e geognostiche eseguite in aree prossime a quella di studio, e a materiale bibliografico scientifico.

E' stato espletato un rilievo geologico e geomorfologico dell'area in scala 1:5.000 con il quale sono state redatte le seguenti tavole in scala 1:10.000:

REFS07002BASA000003-1.1 Carta geolitologica

REFS07002BASA000003-1.2 Carta geolitologica

REFS07002BASA000003-1.3 Carta geolitologica

REFS07002BASA000003-1.4 Carta geolitologica

REFS07002BASA000003-1.5 Carta geolitologica

REFS07002BASA000003-2.1 Carta geomorfologica

REFS07002BASA000003-2.2 Carta geomorfologica

REFS07002BASA000003-2.3 Carta geomorfologica

REFS07002BASA000003-2.4 Carta geomorfologica

REFS07002BASA000003-2.5 Carta geomorfologica

REFS07002BASA000003-3.1 Carta idrogeologica con indicazione della vulnerabilità degli acquiferi

REFS07002BASA000003-3.2 Carta idrogeologica con indicazione della vulnerabilità degli acquiferi

REFS07002BASA000003-3.3 Carta idrogeologica con indicazione della vulnerabilità degli acquiferi

REFS07002BASA000003-3.4 Carta idrogeologica con indicazione della vulnerabilità degli acquiferi

REFS07002BASA000003-3.5 Carta idrogeologica con indicazione della vulnerabilità degli acquiferi

	<i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 4 di 41

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

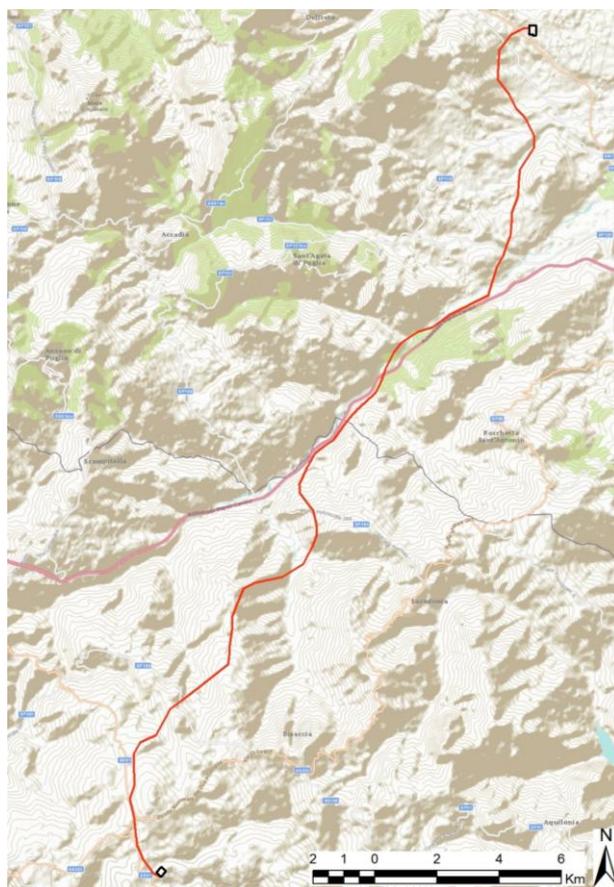
L'area dell'intervento è compresa nei territori delle Regione Campania e Puglia ed interessa i Comuni di Bisaccia e Lacedonia, in provincia di Avellino, e di Rocchetta Sant'Antonio, Sant'Agata di Puglia e Deliceto, in provincia di Foggia.

L'intervento consiste nella realizzazione di un collegamento a 380 kV tra la stazione elettrica 380/150 kV di Bisaccia e la stazione elettrica 380/150 kV di Deliceto.

Tale intervento prevede:

- la realizzazione di un elettrodotto su palificazione 380 kV in semplice terna con conduttore trinato dal portale della stazione elettrica di Bisaccia al portale della stazione elettrica di Deliceto.
- Variante all'esistente elettrodotto aereo 150 kV Bisaccia – Lacedonia, finalizzato a permettere il sovrappasso dell'elettrodotto aereo 380 kV Bisaccia – Deliceto.

L'opera avrà una lunghezza complessiva di circa **35,0 km con nuovi 77 sostegni** relativi all'elettrodotto aereo 380 kV Bisaccia – Deliceto e circa **0.560 km con 2 nuovi sostegni ed uno da demolire** relativi all'intervento sull'elettrodotto aereo 150 kV Bisaccia – Lacedonia.



Tracciato di progetto

3 AZIONI DI PROGETTO

L'elettrodotto verrà realizzato su palificazione 380 kV in semplice terna con conduttore trinato (ciascuna fase elettrica avrà 3 conduttori). Saranno previste due funi di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni.

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	380 kV
Intensità di corrente nominale	1500 A
Potenza nominale	1000 MVA

Il conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31.5 mm, mentre le funi di guardia avranno un diametro di 11.5 mm o 17.9 mm se la fune di guardia viene equipaggiata con fibra ottica.

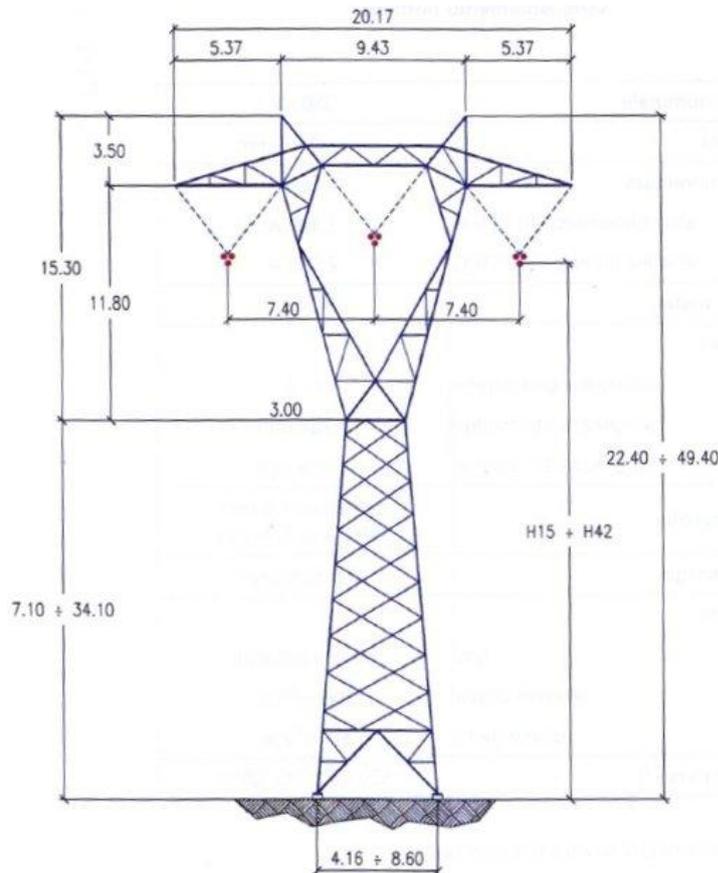
La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 400m.

Per l'elettrodotto aereo 380 kV Bisaccia – Deliceto saranno utilizzati sostegni del tipo a delta rovescio a semplice terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà inferiore a 56 m.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

L'elettrodotto a 380 kV semplice terna è realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate altezze utili (di norma vanno da 15 a 42 m).



*Linee 380 kV semplice terna ad Y conduttori trinati ϕ 31.5
sostegno tipo NV isolamento normale*

Sostegno 380 kV semplice terna a delta rovescio

	<i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 7 di 41

Per questi sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione. (per i dettagli si fa riferimento alla Relazione Tecnica generale **REFR10015BGL00111**).

	<p align="center"><i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA</p>	<p align="center">Codifica REFS07002BASA000 003</p>	
		<p>Rev. N° 00 del 11/07/2011</p>	<p>Pag. 8 di 41</p>

4 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area di studio si sviluppa in direzione sud – ovest nord – est e ricopre una zona a ridosso di una fascia pedemontana, posta lungo le pendici dell'Appennino Irpino - Dauno, verso sud ovest, e la zona collinare del Tavoliere foggiano, verso nord est. Nel primo caso le morfologie dominanti sono quelle di rilievi con vette che vanno da quote di circa 980m (Monte La Toppa), verso sud, a 742m (Monte Calaggio), separati fra loro da dorsali ad andamento circa nord – sud che degradano verso nord, e da valli strette caratterizzate da versanti con pendenze variabili dai pochi gradi ai 30°. Vi affiorano i termini più antichi dei depositi marini (miocenici), con formazioni fliscioidi prevalentemente lapidee e/o o prevalentemente pelitiche (Formazione della Daunia e Formazione delle Argille Varicolori), in esposizione lungo i principali fossi o sui versanti con maggiore pendenza. Le aree collinari e sub pianeggianti caratterizzano il margine occidentale del Tavoliere. Quest'unità morfologica delimita una vasta pianura che si estende da un confine all'altro della provincia foggiana ed è delimitata verso sud dalle alture della Murgia barese. La fascia collinare interessata dal tracciato è caratterizzata, pertanto, da morfologie che degradano da ovest verso est, passando da quote di 694 m (Monte San Mauro), a nord di Lacedonia, a una quota medie di circa 300 m verso nord est. La porzione più nord orientale di questa fascia collinare è rappresentata da ampie superfici suborizzontali delimitate da versanti con basse pendenze (con inclinazione inferiore ai 5°). Vi affiorano terreni più recenti con sabbie e argille plio - pleistoceniche, ben evidenti lungo i principali fossi presenti nell'area di studio.

Si distingue una fascia morfologica di collegamento fra le due differenti configurazioni prima descritte e coincidente con un gradino morfologico ad andamento appenninico, nord ovest – sud est, individuato in corrispondenza del passaggio dei depositi pliocenici di fossa e i terreni appenninici. Questo gradino, posto a ovest del Monte Calaggio, è rappresentato da un versante con pendenza maggiore dei 10° e un salto di quota di circa 250 m.

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area indagata ricade geologicamente a ridosso del margine esterno dell'Appennino Dauno, prolungamento dell'Appennino Campano) e del margine orientale della Fossa Bradanica (Fig. 1).

Il margine esterno dell'Appennino vede l'affioramento di depositi fliscioidi miocenici, rappresentati soprattutto da una formazione prevalentemente lapidea (Formazione di della Daunia) alternata a una prevalentemente argillosa (Argille Varicolori).

Nell'area della Fossa Bradanica sono presenti terreni molto più recenti, dal Pliocene al Pleistocene. I primi sono posti al contatto con i depositi fliscioidi appenninici in posizione trasgressiva e caratterizzati da una successione prevalentemente conglomeratica e sabbiosa. I secondi, affioranti più verso est, sono ben identificati da una successione regressiva rappresentati dal basso verso l'alto da argille e sabbie e conglomerati.



Figura: distinzione dei domini geologici (da Bruno G. et alii 2006)

	<p align="center"><i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i></p> <p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA</p>	<p align="center">Codifica REFS07002BASA000 003</p>	
		<p>Rev. N° 00 del 11/07/2011</p>	<p>Pag. 10 di 41</p>

L'Appennino Dauno rappresenta la porzione più orientale dell'Appennino meridionale. E' caratterizzato geologicamente da una serie di accavallamenti a vergenza adriatica, all'interno dei quali sono presenti più unità tettoniche accavallatesi verso Est dall'Oligocene al Pliocene. L'Appennino Dauno è costituito da rocce sedimentarie, nelle quali prevalgono sia unità prevalentemente lapidee (Formazione della Daunia o Flysch di Faeto) sia unità prevalentemente argillitiche, molto destrutturate (Argille Varicolori). Nelle aree di affioramento di questi ultimi terreni è maggiormente diffusa la presenza di frane e/o movimenti gravitativi superficiali.

La Fossa Bradanica nell'area foggiana coincide con il Tavoliere. E' paleogeograficamente individuata come una depressione allungata da NO a SE, compresa fra le Murge e gli Appennini, colmata da depositi clastici prevalentemente argillosi, al di sopra di una potente serie carbonatica di età mesozoica costituita da calcari, calcari dolomitici e dolomie.

L'ampio ed esteso bacino di sedimentazione si è formato nel Pliocene, durante le ultime fasi dell'orogenesi appenninica, in seguito alla subsidenza del margine interno dell'Avampaese Apulo. E' stato colmato durante tutto il Pliocene, nella porzione depocentrale, da sedimenti prevalentemente argillosi per uno spessore superiore ai 2000 metri. La sedimentazione ha avuto termine alla fine del Pleistocene con l'emersione dell'intera area di fossa. Lungo i bordi del bacino si sono depositati, sul lato appenninico, depositi costieri conglomeratico - arenacei mentre sul lato orientale depositi costieri carbonatici. Nel primo caso, nella zona depocentrale, i terreni sono rappresentati dalle argille grigio azzurre della Formazione delle Argille subappennine, mentre negli altri due casi si tratta di sabbie e conglomerati sul bordo occidentale e prevalentemente calcareniti su quello orientale.

Le tavole geolitologiche (elaborato 1) sono state redatte per un intorno significativo dell'opera in progetto. Sono stati cartografati gli affioramenti principali distinti litologicamente e sulla base della letteratura scientifica.

La redazione della carta geolitologica (elaborato 1) è stata eseguita sia sulla base di materiale di bibliografia esistente che di un rilievo di superficie. Sono stati consultati i fogli della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 redatta negli anni '60 e 70. Di questa pubblicazione sono stati consultati, in particolare, i fogli "174 – Ariano Irpino", "175 - Cerignola" e "186 – Sant'Angelo dei Lombardi". Le informazioni ricavate da questa cartografia sono state integrate da risultati di studi riportati in più recenti pubblicazioni, oltre che da rilievi di superficie condotti in campagna.

	<p style="text-align: center;"><i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA</p>	<p>Codifica REFS07002BASA000 003</p>	
		<p>Rev. N° 00 del 11/07/2011</p>	<p>Pag. 11 di 41</p>

5.1 Stratigrafia

Nell'area di studio si rilevano tre diversi tipi di terreni:

1. depositi marini appenninici
2. depositi marini di Fossa Bradanica
3. depositi continentali.

I primi sono rappresentati dalle formazioni fliscioidi appenninici, i secondi dalla successione stratigrafica plio – pleistocenica appartenente al Bacino di Fossa Bradanica. Il terzo gruppo è costituito da terreni quaternari prevalentemente alluvionali di spessore ridotto ma d'importante area di affioramento

Depositi marini appenninici

I principali depositi appenninici affioranti nell'area di studio, considerandoli dai più antichi ai più recenti, sono i seguenti:

Formazione delle Argille Varicolori (Cretacico superiore – Oligocene)

La formazione delle Argille Varicolori affiora estesamente lungo tutto l'Appennino meridionale . E' presente soprattutto in modo quasi costante lungo il suo margine esterno. Nell'area di studio si rileva nella porzione meridionale dell'area indagata. In affioramento si presenta come una formazione argillosa caotica, molto tettonizzata per il notevole trasporto tettonico subito durante l'orogenesi appenninica. In alcuni casi si rileva con pezzame litoide inglobato, proveniente da fenomeni gravitativi recenti e superficiali.

I termini basali sono costituiti da argille, marne silicifere e calcilutiti con rare intercalazioni di diaspri grigi e rossastri.

Verso l'alto si ha un'alternanza di argille e argille marnose di colore rosso e verde, spesso scagliose, associate a calcareniti micacee, calcilutiti torbiditiche e talora diaspri. Le calcareniti sono di colore grigio scuro e presentano impronte da carico e da corrente alla base degli strati.

Nella parte sommitale sono frequenti le intercalazioni di arenarie micacee e arenarie tufitiche che presentano un caratteristico colore marrone scuro.

La letteratura scientifica indica per questa formazione, per quanto l'elevato grado di tettonizzazione non consenta misurazioni precise, uno spessore dell'ordine dei 500 metri.

Formazione del Flysch della Daunia (Miocene)

La Formazione della Daunia, conosciuta anche come Flysch di Faeto, appartiene alla successione sedimentaria dell'Unità Irpina.

	Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 12 di 41

E' un flysch torbiditico prevalentemente calcareo - marnoso con livelli o strati argillosi. Sono stati riconosciuti tre differenti membri: in basso e in alto prevale una componente pelitica, mentre la parte centrale è calcarea.

Litologicamente si possono distinguere calcari, calcari marnosi, calcareniti a liste e noduli di selce e argille con colori che vanno dal verde chiaro al grigio, al biancastro. Sono presenti anche litotipi brecciosi e calciruditi intraformazionali.

Questa formazione affiora estesamente nella porzione centrale e meridionale dell'area di studio, caratterizzando gran parte dei rilievi del margine appenninico interessato direttamente o indirettamente dal tracciato della condotta elettrica. Esposizioni significative si rilevano sui versanti del rilievo di Pila del Toppo, lungo il crinale di Serra Pignataro, lungo il fosso Vallone Pescione e su alcuni rilievi che bordano verso sud la piana alluvionale del Torrente Calaggio.

Depositi marini di Fossa Bradanica

I depositi bradanici affioranti sul margine occidentale della Fossa Bradanica sono caratterizzati da un intero ciclo sedimentario con una successione trasgressiva seguita verso l'alto da un'altra regressiva.

La fase trasgressiva inizia nel Pliocene con il deposito di un conglomerato direttamente sui terreni di margine appenninico. Si tratta di conglomerati poligenici e polidimensionali in parte cementati con livelli sabbiosi di spessore variabile. I conglomerati passano verso l'alto, in continuità stratigrafica, a sabbie disposte in strati in parte cementati con livelli conglomeratici e livelli argillosi. Questa successione stratigrafica conglomeratico – sabbiosa è rilevabile lungo la fascia pedemontana a diretto contatto con i terreni appenninici. Sempre in continuità stratigrafica, al di sopra delle sabbie, affiorano le Argille grigio azzurre, conosciute anche come Argille Subappennine e riferibili al Pleistocene. Queste argille rappresentano, nell'ambito della successione bradanica, il termine che ha maggiormente contribuito al colmamento della Fossa Bradanica. La maggior parte di quest'unità è formata da argille e argille marnose azzurre con sottili intercalazioni siltose e sabbiose fini. Nella parte alta, in corrispondenza del passaggio con sovrastanti successioni sabbiose, si osservano argille siltose con più numerose e più spesse intercalazioni sabbiose cementate, che determinano il passaggio graduale per alternanze alla formazione sovrastante. Le argille subappennine affiorano abbondantemente nella parte orientale dell'area indagata caratterizzando soprattutto le morfologie collinari e/o sub pianeggianti. Al di sopra delle Argille Subappennine si rileva la presenza di una successione di regressione, rappresentata nell'area di studio, in località Serra Palino e in corrispondenza della Stazione elettrica di Deliceto, da un conglomerato poligenico e polidimensionale con frequenti livelli sabbiosi cementati.

	<i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 13 di 41

Depositi continentali

I depositi continentali rilevati nell'area di studio sono rappresentati prevalentemente da sedimenti alluvionali, da depositi di frana e da detriti eluvio – colluviale.

I sedimenti alluvionali sono presenti sia come depositi recenti e attuali, lungo i principali fiumi, che come depositi antichi terrazzati. Nel primo caso si tratta di sedimenti prevalentemente ghiaioso - ciottolosi in abbondante matrice sabbioso – argillosa. Gli elementi conglomeratici sono di natura calcarea e arenacea e di dimensioni variabili dai pochi centimetri al decimetro. Sono depositi che caratterizzano le piane alluvionali presenti lungo il Torrente Calaggio (Carapelle) e i suoi principali affluenti (Vallone della Scafa, Torrente Canneto, Torrente Frugno, Fosso Tufara, ecc.)

I depositi alluvionali terrazzati si rilevano in affioramenti soprattutto nella parte settentrionale dell'area studiata. Due ampi terrazzi fluviali sono presenti sul lato sinistro del Torrente Calaggio: il primo in località Serra Palino, occupando un'estesa superficie tutto intorno al rilievo morfologico della Serra, il secondo in corrispondenza della Masseria Valle Comune, a est del rilievo Serro di Montecalvo. Questi depositi sono caratterizzati da ciottoli ben arrotondati immersi in una matrice sabbiosa. Gli elementi ciottolosi, di dimensioni variabili intorno al centimetro, sono di natura prevalentemente calcarea e arenacea. Morfologicamente si presentano come superfici sub pianeggianti bordate da scarpate molto degradate di altezza variabile intorno ad alcuni metri.

I depositi di frana sono presenti soprattutto sui versanti appenninici, nelle aree di affioramento sia della Formazione della Daunia che delle Argille Varicolori. Si rilevano, comunque, con minore frequenza anche sui depositi pliocenici. Sono caratterizzati da terreni privi di coesione, destrutturati e con struttura caotica. La loro litologia è funzione della natura del substrato coinvolto nel dissesto; in gran parte prevalgono terreni sabbioso – argillosi con isolati elementi lapidei di varie dimensioni. Sulle successioni plioceniche hanno una natura essenzialmente argillosa e sabbiosa. Il loro spessore è funzione sia della pendenza del versante, sia della tipologia del dissesto che dei terreni coinvolti.

I detriti superficiali eluvio – colluviali si riscontrano su tutti i versanti presenti nell'area indagata. Si sono formati a seguito di processi di erosione e/o alterazione del substrato; pertanto la loro natura litologica dipende da quella del substrato. Si presentano in gran parte come detriti sabbioso - argillosi in matrice argillosa con frequenti elementi lapidei polidimensionali. Lo spessore del detrito varia, in funzione della pendenza dei versanti, dai pochi decimetri ad alcuni metri. Un detrito prettamente eluviale derivante dalla degradazione e alterazione del substrato fliscioide è stato rilevato e cartografato, nella porzione più meridionale del tracciato,.

	<p align="center"><i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E.</i> <i>Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA</p>	<p align="center">Codifica REFS07002BASA000 003</p>	
		<p>Rev. N° 00 del 11/07/2011</p>	<p>Pag. 14 di 41</p>

6 TETTONICA

Nell'area di studio si distinguono due zone a caratteri tettonici differenti. La zona orientale, coincidente con il bacino della Fossa Bradanica, presenta un assetto tettonico tranquillo con i sedimenti plio - pleistocenici a formare una monoclinale inclinata verso NNO-SSE di pochi gradi. La zona occidentale, coincidente con il margine esterno dell'Appennino Campano - Lucano, al contrario, è caratterizzata da una tettonica disturbata, interessata da un sistema di faglie inverse e da uno di faglie normali, entrambi orientate NNO-SSE.

Sulla tettonica della Fossa Bradanica molti dati sono stati ricavati negli anni cinquanta, quando alcuni autori hanno messo in evidenza la presenza di faglie longitudinali di direzione appenninica. Successivamente, sulla base di indagini gravimetriche, sismiche e di dati di geologia di sottosuolo, è stata rilevata la presenza, oltre che di faglie normali di direzione appenninica, anche di faglie trasversali che in combinazioni con le prime hanno dato luogo a Horst e Graben. Più recentemente sono state rilevate faglie di superficie, soprattutto alla sommità dei rilievi, in corrispondenza dell'affioramento dei depositi regressivi pleistocenici, dove i loro rigetti risultano di pochi metri

	<i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 15 di 41

7 GEOMORFOLOGIA E STABILITÀ DEI VERSANTI

I rilievi morfologici, condotti tramite aerofotointerpretazione e rilevamenti di campagna, hanno consentito di evidenziare aree caratterizzate da un'intensa attività franosa. Sulla carta morfologica (elaborato 2), prodotta a seguito dei rilievi effettuati su tutta l'area d'indagine, sono state riportate tutte le aree in frana distinte per stato di attività. La gran parte dei movimenti rilevati possono essere classificati come frane attive, altre come frane quiescenti, che attualmente non sono attive ma che sono ancora potenzialmente riattivabili. Altri dissesti sono stati classificati come inattivi o naturalmente stabilizzati, nel senso che l'agente morfogenetico che ha provocato il dissesto ha esaurito la propria attività. Queste frane si presentano con una morfologia molto degradata: la zona di alimentazione è di difficile identificazione, la zona di accumulo può anche mancare perché ormai morfologicamente cancellata dall'attività erosiva o dall'attività antropica.

Particolare attenzione è stata rivolta al rilevamento delle frane attive nel periodo di rilevamento (aprile - giugno 2011), classificate come tali perché interessate da processi ancora in atto. Mentre le frane attive di prima generazione sono morfologicamente ben evidenti e quindi facilmente rilevabili, quelle antiche riattivate sono classificabili come tali solo sulla base di un rilevamento dello stato di fessurazione delle strutture ed infrastrutture.

Le aree maggiormente interessate da dissesti gravitativi sono soprattutto quelle della porzione centrale e meridionale del tracciato della condotta elettrica.

La stabilità e la dinamica evolutiva dei versanti dipendono da fattori legati al clima, alle condizioni idrogeologiche, alla sismicità e variano notevolmente in funzione della natura litologica e della storia tettonica delle varie unità affioranti nell'area.

Sulla base delle zone di affioramento delle diverse litologie è possibile distinguere, pertanto, aree caratterizzate da una diversa evoluzione morfologica dei versanti, da ben definite tipologie franose e da una differente estensione e intensità dei dissesti.

Nelle aree in cui affiorano i depositi clastici plio - pleistocenici dell'Avanfossa Bradanica, rappresentati da sedimenti argillosi, sabbiosi e conglomeratici, si rileva un'attività franosa importante in corrispondenza di versanti con maggiore pendenza. Questi dissesti sono particolarmente diffusi in corrispondenza dei versanti posti a est del rilievo di Serro Montecalvo, sui versanti meridionali di Serra Pomezio. In questo caso le frane rilevate possono essere classificate come scorrimenti rotazionali, rototraslazionali e traslazionali, spesso evolventi verso monte con modalità retrogressiva e verso valle con colate. Gli scorrimenti rotazionali e traslazionali sono

	<i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 16 di 41

caratterizzati da movimenti di grandi masse lungo superfici di scorrimento circolari o lungo piani di debolezza preesistenti. I corpi di frana più antichi o hanno subito riattivazioni oppure sono stati morfologicamente degradati da successivi processi erosivi.

Sulle pendici del rilievo di Serra Palino, in presenza di terreni argillosi plio – pleistocenici, si rilevano scorrimenti traslazionali superficiali che coinvolgono i livelli alterati e degradati del substrato.

Nelle aree dove affiorano terreni fliscioidi a diverso contenuto pelitico (Flysch della Daunia) la tipologia di frana prevalente è strettamente connessa alla natura litologica ed al grado di fratturazione. In particolare là dove le predette formazioni sono essenzialmente lapidee, i pendii sono caratterizzati da movimenti di massa che imprimono improvvise accelerazioni alla dinamica morfogenetica dei versanti e che si producono essenzialmente mediante crolli, ribaltamenti e scorrimenti traslazionali. I crolli si verificano essenzialmente in corrispondenza di scarpate verticali. Tali tipologie di frana hanno come principale causa i frequenti e intensi terremoti e i periodici eventi critici di pioggia. Gli scorrimenti traslazionali avvengono lungo superfici di scorrimento coincidenti con sottili livelli argillosi presenti fra gli strati lapidei, mentre i ribaltamenti e i crolli sono fortemente condizionati dal tipo e grado di fratturazione dell'ammasso roccioso.

Dove prevale la frazione pelitica, la propensione al dissesto è notevole ed è determinata dalle caratteristiche geomeccaniche delle argille. I dissesti tipici di questi terreni sono rappresentati da frane per scorrimento traslazionale e per colamento. Nell'area di studio questi dissesti sono stati rilevati sui versanti settentrionali e occidentali di Monte Calaggio, sul versante sinistro del Vallone del Melillo e sul versante destro del Vallone della Toppa, o, in generale, in corrispondenza dei versanti maggiormente inclinati e in presenza di un substrato rappresentato dai livelli più argillosi della Formazione della Daunia.

Nelle aree dove affiorano i terreni argilloso - marnosi e, strutturalmente complessi (Formazione delle Argille Varicolori) la franosità è diffusa e intensa ed è caratterizzata da frane generalmente attive, specie a seguito di eventi di pioggia critici. Tale rilevante propensione al dissesto è determinata dalla natura prevalentemente argillosa e da intensa e diffusa fessurazione e deformazione, dovute alla complessa storia geologica.

Le tipologie di frana più diffuse nei terreni argilloso - marnosi delle Argille Varicolori sono rappresentate dai colamenti. Particolarmente presenti sono le colate di terra che presentano meccanismi di movimento prevalentemente traslazionale (mudslides). In questo caso il materiale coinvolto nel movimento è costituito da terreni argillosi fortemente degradati e destrutturati. Lo spessore del materiale di frana è molto variabile e il movimento avviene su una superficie di scorrimento ben definita. Sulla base della morfologia delle zone di accumulo, prevalentemente estesa in lunghezza e con scorrimento in linee d'impluvio, la maggior parte delle colate

	<p align="center"><i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i></p> <p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA</p>	<p align="center">Codifica REFS07002BASA000 003</p>	
		<p>Rev. N° 00 del 11/07/2011</p>	<p>Pag. 17 di 41</p>

traslazionali può essere classificata come colamenti incanalati. Meno frequenti sono le colate di fango. Queste si presentano di spessore limitato e con superfici di scorrimento non ben definite. Hanno minori dimensioni rispetto alle precedenti e pertanto sono più facilmente soggette a degradazione morfologica e quindi di difficile individuazione.

Esempi molto evidenti di colate sulle Argille varicolori sono rilevabili:

- sui versanti del Vallone del Caprio
- sul versante sinistro del vallone della Toppa
- sui versanti del Vallone del Melillo
- sui versanti del Vallone Sica
- sui versanti a monte dell'area industriale di Lacedonia.

In gran parte di queste aree le frane rilevate sono attualmente attive.

Dove i versanti argillosi presentano basse pendenze, sono presenti fenomeni di creep che coinvolgono i livelli più superficiali e più degradati dell'affioramento.

	<i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 18 di 41

8 CARATTERI IDROGRAFICI

L'area di studio ricade interamente all'interno del bacini idrografico del Torrente Calaggio. Questo corso d'acqua nasce sulle pendici del monte La Forma (m 864), in agro di Vallata, dopo aver percorso i territori di Bisaccia e di Lacedonia, scorre in provincia di Foggia, prendendo il nome di Carapello, attraversa il Tavoliere foggiano e va a finire nell'Adriatico, dove sfocia nel Golfo di Manfredonia.

Il reticolo idrografico evidenziato riflette la permeabilità dei terreni affioranti. E' presente in reticolo idrografico poco ramificato in gran parte dell'area studiata determinato dalla presenza di terreni con una media permeabilità primaria o secondaria. Un reticolo idrografico molto sviluppato si riscontra in corrispondenza degli affioramenti delle Argille Varicolori, dei termini più pelitici della Formazione Dauna e nell'area bradanica in presenza delle Argille plio - pleistoceniche.

Il Torrente Calaggio è un corso d'acqua tipicamente a carattere torrentizio. Nel tratto appenninico assume un andamento quasi rettilineo attraversando valli ampie con versanti poco inclinati. Al passaggio all'area collinare del Tavoliere il suo andamento è prevalentemente meandriforme con meandri di varie dimensioni che interrompono il paesaggio monotono della pianura foggiana. E' alimentato da più affluenti, sia in destra che in sinistra orografica; nell'area indagata i principali sono, da sud verso nord: il Vallone della Scafa, Vallone Pasciuti, Rio Contillo, Torrente Canneto, Rio Speca, Torrente Frugno, Fosso Tufara e Fosso Viticone.

	Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 19 di 41

9 CARATTERI IDROGEOLOGICI CON INDICAZIONI DI VULNERABILITÀ

Lo studio dell'idrogeologia dell'area interessata dal tracciato del nuovo elettrodotto ha evidenziato i principali caratteri idrogeologici dei terreni. La costruzione della relativa Carta Idrogeologica è stata elaborata attraverso una procedura che ha seguito, nelle linee generali, le metodiche indicate dal Quaderno n°5 del Servizio Geologico Nazionale "Carta Idrogeologica d'Italia – Guida al Rilevamento e alla rappresentazione". In particolare, dalle diverse tavole previste dalla Guida n°5, è stata elaborata la Tavola della Carta dei Complessi idrogeologici (elaborati 3) distinti in funzione della loro permeabilità e del loro grado di vulnerabilità.

Nello schema proposto i terreni sono stati suddivisi in complessi idrogeologici. Un Complesso Idrogeologico può essere definito come l'insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un tipo di permeabilità prevalente in comune e un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variabilità piuttosto ristretto (Civita, 1973).

La differenziazione tra un complesso e l'altro è data dal grado di permeabilità relativa, indipendentemente dal tipo. Sono stati previsti tre gradi di permeabilità relativa definiti tenendo conto sia di parametri statistici sia del confronto con gli altri complessi adiacenti. Nella classificazione proposta il grado di permeabilità è stato suddiviso in Alto, Medio e Basso e assegnato suddividendo i diversi complessi per tipologia di permeabilità prevalente tra Complessi dotati di permeabilità primaria (per porosità) prevalente e Complessi dotati di permeabilità secondaria (per fessurazione) prevalente.

A questi complessi sono stati ricondotti i diversi corpi geologici cartografati nella carta geologica.

n.	Complessi idrogeologici	Permeabilità						Descrizione
		Primaria			Secondaria			
		Alta	Media	Bassa	Alta	Media	Bassa	
1	Detritico alluvionale -	X						Terreni di frana, detrito, alluvioni recenti e antiche
2	Conglomeratico o sabbioso	X						Sabbie e conglomerati pliocenici e pleistocenici
3	Calcareo arenaceo argilloso -					X		Formazione della Daunia

	Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 20 di 41

4	Argilloso marnoso	-						X	Argille Varicolori
5	Argilloso plio-pleistocenico	-			X				Argille Subappennine

Falde idriche importanti, con piezometrica ad alcuni metri dal piano campagna, sono presenti solo in presenza delle alluvioni dei principali corsi d'acqua del Torrente Calaggio e dei suoi principali affluenti, e in corrispondenza dei depositi alluvionali terrazzati. Falde possono essere presenti all'interno dei depositi sabbiosi pliocenici, affioranti lungo la fascia di passaggio fra i terreni appenninici e quelli di Fossa Bradanica. Non si registrano sorgenti importanti.

La vulnerabilità delle falde acquifere è stato definito sulla base delle caratteristiche medie di permeabilità e delle condizioni prevalenti di affioramento ed è rappresentato da un indice di vulnerabilità specifica dei diversi Complessi. Nel dettaglio le classi di vulnerabilità assegnate ai complessi sono riportate nella seguente tabella della Vulnerabilità dei Complessi idrogeologici:

N.	Complessi	Vulnerabilità		
		Alta	Media	Bassa
1	Detritico - alluvionale	X		
2	Conglomeratico sabbioso	X		
3	Calcareao – arenaceo - argilloso		X	
4	Argilloso - marnoso			X
5	Argilloso pleistocenico			X

La vulnerabilità della falda acquifera superficiale è pertanto da considerarsi, salvo per le aree contraddistinte da un sottosuolo argilloso, mediamente elevata.

La linea elettrica intercetta le aree a maggiore vulnerabilità nella porzione mediana e settentrionale del tracciato.

	<i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 21 di 41

10 SISMICITÀ DELL'AREA

L'area di studio, posto a ridosso del fronte della catena appenninica e in prossimità d'importanti lineazioni tettoniche, a carattere trascorrente e attive, che limitano il promontorio del Gargano, risente di un'importante sismicità.

L'ultimo evento significativo, in ordine temporale, è stato il terremoto con epicentro in Molise del 31.10.2002. La magnitudo di questo evento è stata stimata pari a 5.4 della scala Richter. Come evidenziato dal lavoro pubblicato n 2006 da Bruno G, et alii (Bruno G. et alii 2006) gli eventi sismici più forti, verificatisi in epoca storica nelle vicinanze dell'area in studio, sono:

- la sequenza appenninica del dicembre 1456, di cui si ricordano danni gravi a Casacalenda;
- la sequenza garganica del luglio/agosto 1627, che ha provocato, fra l'altro, danni di grado VIII- IX a Termoli e di grado VIII a Campomarino;
- il terremoto del 30 marzo 1731, che raggiunse gli effetti del X grado con la distruzione di gran parte delle costruzioni del territorio comunale di Troia nonché parti della cattedrale;
- l'evento del luglio 1805, nel Matese, i cui effetti peraltro non hanno superato il grado VI

Nello stesso lavoro si riporta la notizia che nell'area della Daunia potrebbe essere localizzato un terremoto dell'11 ottobre 1125, che avrebbe prodotto danni attribuibili al VIII grado. Cataloghi sismici precedenti a quelli attualmente in uso, inoltre, riportano un terremoto distruttivo, localizzato a Larino che sarebbe avvenuto nel 1120. Studi recenti hanno dimostrato che, con buona probabilità, si tratterebbe di una duplicazione di un evento avvenuto nello stesso anno 1120 in un'area limitrofa (Bruno G. et alii 2006)

Per ricostruire la storia dell'attività sismica dell'area indagata è stata svolta una ricerca della sismicità storica sulla base del catalogo parametrico dei terremoti italiani effettuando una interrogazione per le aree ricadenti nei comuni interessati dal tracciato. I risultati di questa ricerca hanno evidenziato che i principali sismi risentiti sono quelli prodottisi lungo l'arco dell'Appennino meridionale e nella vicina Basilicata.

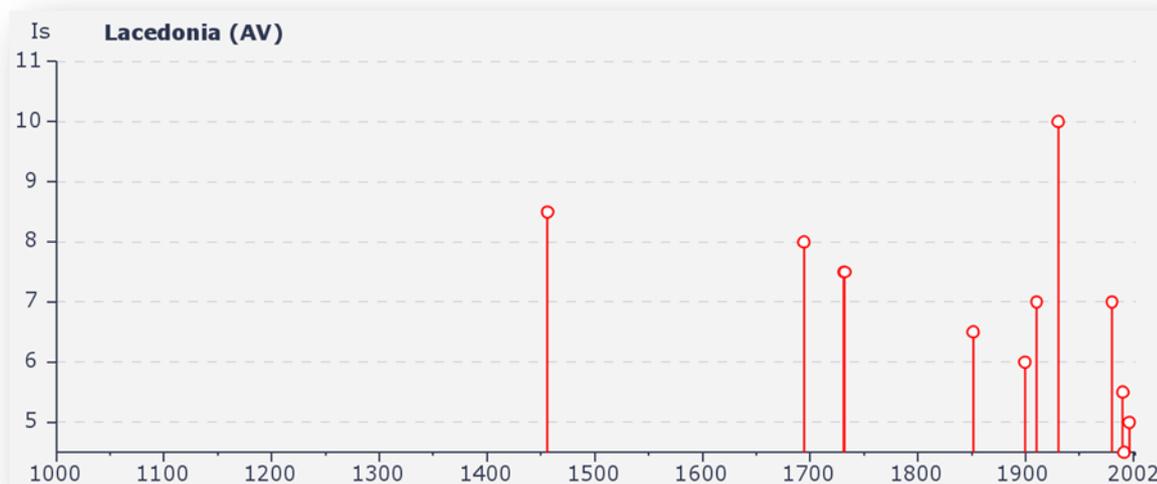
Sono stati consultati, pertanto, i cataloghi della sismicità storica (INGV - DBMI04) per i comuni di Bisaccia, Lacedonia, Rocchetta Sant'Antonio, Sant'Agata di Puglia e Deliceto. L'analisi ha confermato l'ipotesi secondo cui l'area interessata dal nuovo elettrodotto è soggetta a un'intensa attività sismica sia diretta che indiretta.

Total number of earthquakes: 15	Seismic history of Bisaccia					
Effects	Earthquake occurred:					
Is	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
10						
8	1694 09 08 11 40	Irpinia-Basilicata	CFTI	253	10-11	6.87
6	1732 11 29 07 40	Irpinia	CFTI	168	10-11	6.61
6	1805 07 26 21	Molise	CFTI	223	10	6.57
7	1851 08 14 13 20	Basilicata	CFTI	102	9-10	6.33
8	1910 06 07 02 04	Irpinia-Basilicata	CFTI	376	8-9	5.87
6	1930 07 23 00 08	Irpinia	CFTI	509	10	6.72
7	1933 03 07 14 39	BISACCIA	DOM	42	6	5.13
7	1962 08 21 18 19 30	Irpinia	CFTI	214	9	6.19
5	1980 11 23 18 34 52	Irpinia-Basilicata	CFTI	1317	10	6.89
3	1982 08 15 15 09 54	VALLE DEL SELE	BMING	24	6	4.76
4-5	1984 05 07 17 49 42	Appennino abruzzese	CFTI	912	8	5.93
3-4	1990 05 05 07 21 17	POTENTINO	BMING	1374	7	5.84
5	1991 05 26 12 25 59	POTENTINO	BMING	597	7	5.22
NF	1996 04 03 13 04 35	IRPINIA	BMING	557	6	4.92
	1998 03 26 16 26 17	APPENNINO UMBRO-MARCH.	BMING	408	6	5.33



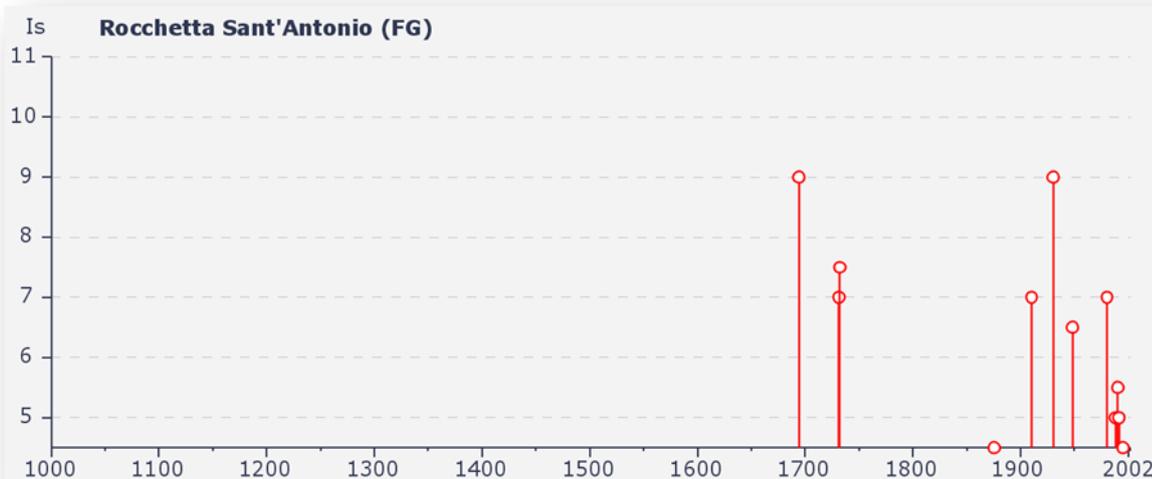
Total number of earthquakes: 13	Seismic history of Lacedonia
Effects	

Is	Earthquake occurred:					
	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
8-9	1456 12 05	MOLISE	DOM	199	10	6.96
8	1694 09 08 11 40	Irpinia-Basilicata	CFTI	253	10-11	6.87
7-8	1731 03 20 03	Foggiano	CFTI	50	9	6.34
6-7	1732 11 29 07 40	Irpinia	CFTI	168	10-11	6.61
6	1851 08 14 13 20	Basilicata	CFTI	102	9-10	6.33
7	1899 08 16 00 05	IRPINIA	DOM	32	6	4.83
3	1910 06 07 02 04	Irpinia-Basilicata	CFTI	376	8-9	5.87
10	1924 05 09 05 48	SOLOFRA	DOM	8	4-5	4.78
7	1930 07 23 00 08	Irpinia	CFTI	509	10	6.72
5-6	1980 11 23 18 34 52	Irpinia-Basilicata	CFTI	1317	10	6.89
4-5	1990 05 05 07 21 17	POTENTINO	BMING	1374	7	5.84
5	1991 05 26 12 25 59	POTENTINO	BMING	597	7	5.22
	1996 04 03 13 04 35	IRPINIA	BMING	557	6	4.92



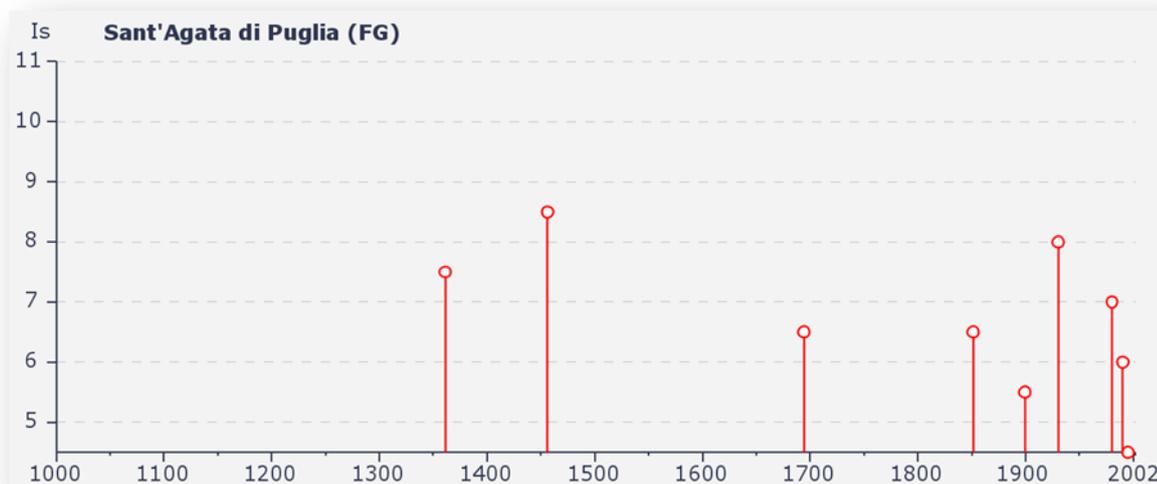
Total number of earthquakes: 14	Seismic history of Rocchetta Sant'Antonio					
Effects						
Is	Earthquake occurred:					
	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
9	1694 09 08 11 40	Irpinia-Basilicata	CFTI	253	10-11	6.87
7	1731 03 20 03	Foggiano	CFTI	50	9	6.34
7-8	1732 11 29 07 40	Irpinia	CFTI	168	10-11	6.61
4-5	1875 12 06	S.MARCO IN	DOM	97	7-8	6.07

		LAMIS				
9	1910 06 07 02 04	Irpinia- Basilicata	CFTI	376	8-9	5.87
6-7	1930 07 23 00 08	Irpinia	CFTI	509	10	6.72
4	1948 08 18 21 12 20	Puglia settent.	CFTI	59	7-8	5.58
NF	1951 01 16 01 11	GARGANO	DOM	73	7	5.27
7	1955 02 09 10 06	MONTE S. ANGELO	DOM	31	7	5.17
5	1980 11 23 18 34 52	Irpinia- Basilicata	CFTI	1317	10	6.89
5-6	1988 04 26 00 53 45	ADRIATICO CENTRALE	BMING	78	5	5.43
5	1990 05 05 07 21 17	POTENTINO	BMING	1374	7	5.84
4-5	1991 05 26 12 25 59	POTENTINO	BMING	597	7	5.22
	1995 09 30 10 14 34	GARGANO	BMING	145	6	5.22

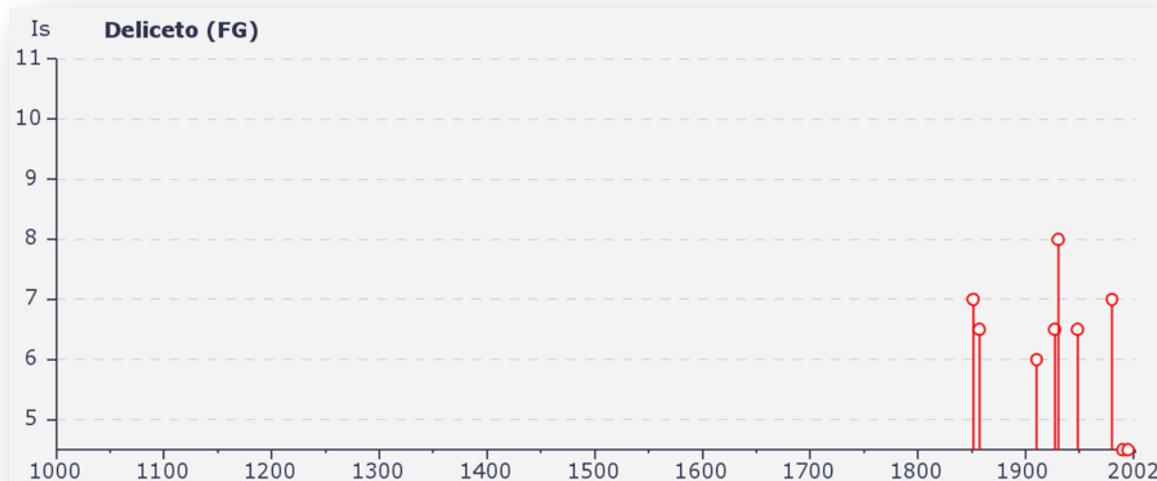


Total number of earthquakes: 14	Seismic history of Sant'Agata di Puglia					
Effects						
Is	Earthquake occurred:					
7-8	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
8-9	1361 07 17 19 30	Ascoli Satriano	CFTI	5	9	6.06
6-7	1456 12 05	MOLISE	DOM	199	10	6.96
6-7	1694 09 08 11 40	Irpinia- Basilicata	CFTI	253	10-11	6.87
F	1851 08 14 13 20	Basilicata	CFTI	102	9-10	6.33
NF	1857 12 16 21 15	Basilicata	CFTI	337	10-11	6.96
5-6	1892 06 06	TREMITI	DOM	72	6-7	5.07
3-4	1899 08 16 00 05	IRPINIA	DOM	32	6	4.83
8	1910 06 07 02 04	Irpinia- Basilicata	CFTI	376	8-9	5.87
7	1930 07 23 00 08	Irpinia	CFTI	509	10	6.72

6	1980 11 23 18 34 52	Irpinia-Basilicata	CFTI	1317	10	6.89
NF	1990 05 05 07 21 17	POTENTINO	BMING	1374	7	5.84
4-5	1991 05 26 12 25 59	POTENTINO	BMING	597	7	5.22
3	1995 09 30 10 14 34	GARGANO	BMING	145	6	5.22
	1996 04 03 13 04 35	IRPINIA	BMING	557	6	4.92



Total number of earthquakes: 16	Seismic history of Deliceto					
Effects	Earthquake occurred:					
Is	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
7						
6-7	1851 08 14 13 20	Basilicata	CFTI	102	9-10	6.33
NF	1857 12 16 21 15	Basilicata	CFTI	337	10-11	6.96
NF	1882 06 06 05 40	Monti del Matese	CFTI	52	7	5.28
4	1893 08 10 20 52	Gargano	CFTI	69	8	5.44
2	1899 08 16 00 05	IRPINIA	DOM	32	6	4.83
6	1905 11 26	IRPINIA	DOM	136	7	5.32
6-7	1910 06 07 02 04	Irpinia-Basilicata	CFTI	376	8-9	5.87
8	1927 12 27 08 49	DELICETO	DOM	2	6	4.83
6-7	1930 07 23 00 08	Irpinia	CFTI	509	10	6.72
7	1948 08 18 21 12 20	Puglia settent.	CFTI	59	7-8	5.58
4	1980 11 23 18 34 52	Irpinia-Basilicata	CFTI	1317	10	6.89
4-5	1984 05 07 17 49 42	Appennino abruzzese	CFTI	912	8	5.93
2	1990 05 05 07 21 17	POTENTINO	BMING	1374	7	5.84
4-5	1991 05 26 12 25 59	POTENTINO	BMING	597	7	5.22
3-4	1995 09 30 10 14 34	GARGANO	BMING	145	6	5.22
	1996 04 03 13 04 35	IRPINIA	BMING	557	6	4.92



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 i seguenti criteri per la valutazione preliminare della risposta sismica del sottosuolo:

Una nuova classificazione dei comuni italiani secondo quattro zone di pericolosità sismica (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**a), espressa in termini di accelerazione massima orizzontale al suolo (a_g) su terreni duri e differenti tempi di ritorno, funzione della vita nominale della struttura e della sua destinazione d'uso.

Tabella a - Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido

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

La classificazione del sottosuolo in categorie di suolo di fondazione (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**b), sulla base della stima di vari parametri del terreno (V_s , NSPT, c_u , e profondità del bedrock). Ad ogni categoria sono stati attribuiti i valori dei parametri dello spettro di risposta per la stima delle azioni sismiche di progetto.

	Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 27 di 41

Tabella b - Classificazione del sottosuolo in categorie di suolo di fondazione

CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE	PROFILO STRATIGRAFICO	PARAMETRI		
		Vs30 (m/s)	Nspt	Cu (kPa)
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi	> 800		
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	< 800 > 360	> 50	> 250
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza	< 360 > 180	< 50 > 15	< 250 > 70
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti	< 180	< 15	< 70
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di VS30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con VS30 >			
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI > 40) e contenuto di acqua	< 100		< 20 > 10
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti			

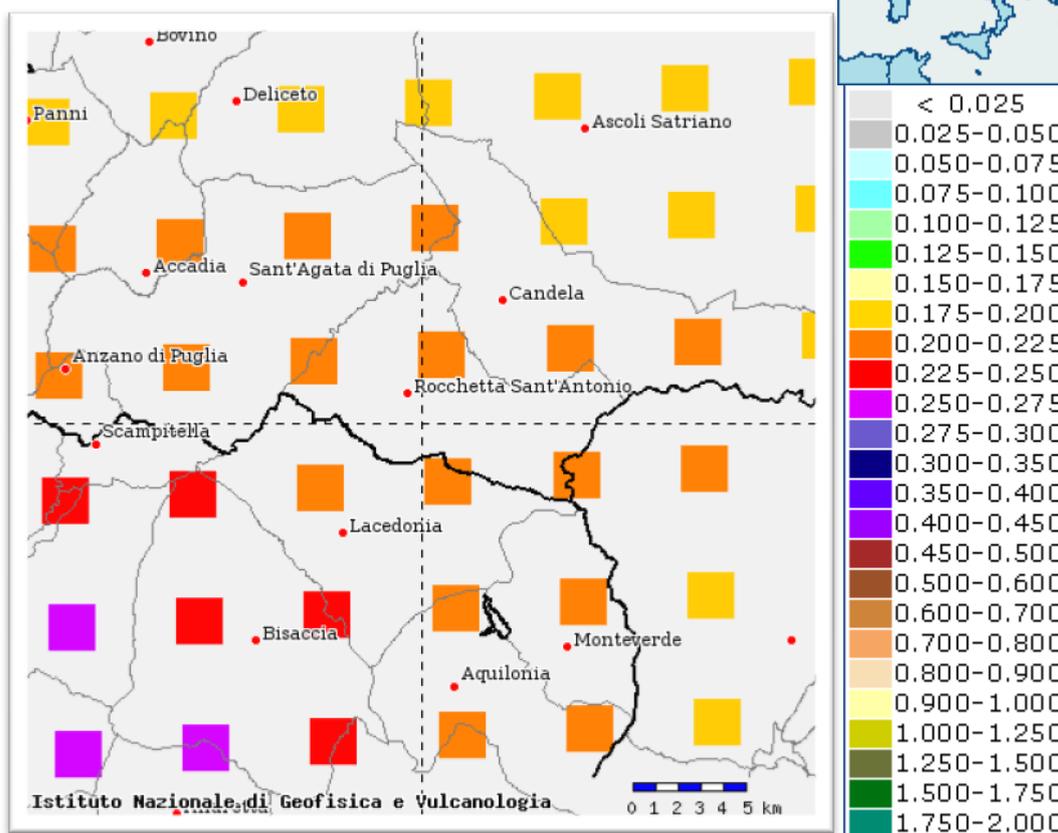
Secondo l'OPCM n° 3274 del 20/03/2003, i Comuni di Bisaccia, Lacedonia, Rocchetta Sant'Antonio, Sant'Agata di Puglia e Deliceto sono inclusi nella zona 1.

Nel seguente schema viene riportato uno stralcio dell'Allegato A "Classificazione sismica dei comuni italiani", all' Ordinanza PCM n° 3274 del 20/03/2003, riferito ai comuni interessati dal tracciato.

Codice Istat 2001	Denominazione	Categoria secondo la classificazione precedente (Decreti fino al 1984)	Categoria secondo la proposta del GdL del 1998	Zona in base alla Classificazione 2003
15064011	Bisaccia	I	I	1
15064041	Lacedonia	I	I	1
16071022	Deliceto	I	II	1
16071042	Rocchetta Sant'Antonio	I	II	1
16071052	Sant'Agata di Puglia	I	II	1

Le più recenti Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14/01/2008), hanno superato il concetto della classificazione del territorio nelle quattro zone sismiche e propongono una nuova 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 d'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

Interactive Seismic Hazard Maps



Parametri forniti dal sito INGV (<http://esse1.mi.ingv.it/>)

	<p align="center"><i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E.</i> <i>Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA</p>	<p align="center">Codifica REFS07002BASA000 003</p>	
		<p>Rev. N° 00 del 11/07/2011</p>	<p>Pag. 29 di 41</p>

Anche le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14/01/2008), così come l'OPCM n° 3274 del 20/03/2003, 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 d'indagini geognostiche sarà finalizzata anche alla definizione delle caratteristiche sismiche dei terreni interessati dai sostegni. Saranno individuate, in particolare, attraverso la misura dei valori delle velocità delle onde S, le categorie di suolo così come richiesto dalla NTC del 14/01/2008.

11 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 di indagini geognostiche nelle successive fasi di progettazione, viene fornita una caratterizzazione geotecnica preliminare delle litologie che saranno interessate dalle opere. I dati stratigrafici e le caratteristiche dei terreni sono desunti dagli studi geologici comunali reperiti, oltre che dai dati di letteratura esistenti. Le litologie di seguito descritte fanno riferimento alla carta geolitologica allegata alla presente relazione. Nella tabella successiva si riportano i principali riferimenti geotecnici dei terreni che saranno interessati dalla fondazione dei sostegni:

Litologie	Pesi di volume	Coesione	Angolo d'attrito
	γ t/m ³	c Kg/cm ²	ϕ °
Argille pleistoceniche	2.04	0.42	22.2
Sabbie plioceniche	1.94	0.025	28
Argille della Formazione della Daunia	2.24	0.31	21.69
Terreni di frana	2	0	15-18 (valori residui)
Alluvioni	1.9	0	28
Conglomerati	1.9	0	33

	<p align="center"><i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA</p>	<p align="center">Codifica REFS07002BASA000 003</p>	
		<p>Rev. N° 00 del 11/07/2011</p>	<p>Pag. 31 di 41</p>

12 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E GEOLITOLOGICHE DEL TRACCIATO

L'opera in progetto prevede la realizzazione di 77 sostegni. La conoscenza della litologia dei terreni sui quali andranno a impostarsi le basi di appoggio dei sostegni rappresenta un dato fondamentale.

Il rilevamento geologico e geomorfologico effettuato ha consentito di verificare le litologie affioranti che saranno interessate da ogni singolo sostegno. Nella successiva fase di progettazione esecutiva, sarà tuttavia eseguito, ove necessario, una caratterizzazione stratigrafica e geotecnica di dettaglio dei terreni affioranti.

Dal sostegno 1 al sostegno 11 il tracciato dell'elettrodotto ha un andamento circa nord sud, nel primo tratto si appoggia su versanti con basse pendenze con affioramenti di terreni fliscioidi prettamente argillosi (Argille Varicolori) parzialmente ricoperti da una coltre detritica di spessore superiore ai 5 metri, e successivamente su affioramenti fliscioidi lapideo – pelitici (Formazione della Daunia). In presenza delle Argille Varicolori, su versanti anche a bassa pendenza si riscontrano dissesti gravitativi in atto (cfr. tabella seguente). Dal sostegno 11 al 22 l'elettrodotto assume una direzione sud ovest - nord est, tagliando quasi perpendicolarmente alcuni crinali (Serro Pignataro) e alcuni fossi subparalleli fra loro (Vallone della Toppa, Vallone Melillo). In questo tratto il tracciato passa da versanti con affioramenti delle Argille Varicolori (sostegni 12,13, 17, 20 e 22), caratterizzati da un'intensa attività franosa, a pendii essenzialmente lapidei con successioni calcaree e calcarenitiche della Formazione della Daunia. Sul versante sinistro del Vallone della Toppa e su entrambi del Vallone Melillo sono stati rilevati molti dissesti franosi con diverso grado di attività. I sostegni sono stati ubicati al di fuori di tali aree in dissesto. Dal sostegno 22 al 28 il tracciato assume un andamento circa nord – sud, sviluppandosi nella prima parte a ridosso di una dorsale morfologica del monte Serro La Croce, e dopo aver attraversato il Vallone Pescione, sul versante settentrionale di Monte Calaggio. Si poggia su terreni essenzialmente pelitico – lapidei della successione Daunia in assenza di particolari criticità morfologiche.

Il tracciato dell'elettrodotto compreso fra i sostegni 28 e 32 si sviluppa in direzione quasi ovest – est ed è caratterizzato da un salto di quota di circa 250m. Si poggia su di un versante su cui affiorano terreni argillosi delle Argille Varicolori, dominato da un'intensa attività franosa. Il rilievo morfologico ha rilevato e cartografato molte aree in frana, in gran parte attive. Si tratta di colate

	<i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 32 di 41

traslazionali con grande sviluppo longitudinale e di colamenti incanalati. I sostegni, a seguito del rilievo morfologico, sono stati opportunamente ubicati al di fuori di tali aree dissestate.

Con il sostegno 32 il tracciato incontra i primi terreni pliocenici. Da questo sostegno al sostegno 39 l'elettrodotto, con un andamento concavo verso est, si sviluppa nuovamente verso nord. Passa da versanti costituiti da argille plio – pleistoceniche a pendii argillosi appartenenti alle Argille Varicolori. Anche sui versanti argillosi di fossa si rilevano dissesti gravitativi attivi. Si tratta di scorrimenti traslazionali che coinvolgono i livelli più alterati e degradati del substrato. Lo spessore del corpo di frana può variare da alcuni metri a qualche decina di metri. I sostegni non ricadono nelle aree in frana rilevate.

Dal sostegno 39 al 60 il tracciato si pone parallelamente al Torrente Calaggio occupando in modo alternato sia il lato destro che quello sinistro e sia la piana alluvionale che i versanti. Fino al sostegno 48 si poggia sia su terreni argillosi delle Argille Varicolori, sia sulla successione lapideo – pelitico della Formazione della Daunia e sia sui depositi alluvionali. In questo tratto vi sono alcune aree in frana in corrispondenza dei versanti argillosi a maggiore pendenza. Dal 49 al 60 il tracciato si poggia in gran parte sui depositi alluvionali del Torrente Calaggio, senza particolari condizioni di criticità geomorfologica.

Dal sostegno 59 l'elettrodotto si sviluppa in direzione Nord e mantiene questa direzione fino alla S.E. di Deliceto. Questa porzione di tracciato va a interessare essenzialmente i terreni della Fossa Bradanica. Morfologicamente è caratterizzata da basse colline alternate a piane alluvionali o a terrazzi morfologici. Si rilevano dissesti in presenza dell'affioramento delle argille plio – pleistoceniche e su versanti a maggiore pendenza. Dal sostegno 68 al 71 e dal sostegno 77 al 78, in particolare, si rilevano due aree caratterizzate da pendii con frane superficiali che coinvolgono i livelli alterati e degradati del substrato argilloso (cfr. tabella seguente).

Nella tabella sottostante si riportano le aree interessate dal tracciato distinte morfologicamente e per ognuna i sostegni ricadenti.

MORFOLOGIA	SOSTEGNI
Aree in frana attiva	ASSENTI
Aree in frana quiescente	ASSENTI
Aree in frana inattiva	ASSENTI
Aree in prossimità di scarpate e/o di aree in frana	12-13-28-29-70-71
Dorsali morfologiche o cime di rilievi	3-4-5-6-11-16-18-24-26-28-29-41-47-51-62-63-

	Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 33 di 41

Versanti con pendenza >di circa 15°	28-29
Superfici sub orizzontali	32-42-43-45-50-53-54-55-56-57-58- 59-60-64-65-66-67-80-81

Sulla base delle litologie affioranti interessate dal tracciato è stato possibile schematizzare la seguente tabella:

LITOLOGIE	SOSTEGNI
Depositi alluvionali e detritici	3-4-5-42-43-45-50-53-54-55-56-57- 58-59-60-64-65-66-67
Conglomerato pleistocenico	72-73-80-81
Argille grigio – azzurre plio - pleistoceniche	32-33-34-35-61-62-63-68-69-70-71- 74-75-76-78-79
Sabbie e conglomerati pliocenici	49-51-52-72-73-77
Successione lapideo – pelitica della Formazione della Daunia	9-10-11-15-16-18-24-25-26-27-28-41- 46-47-48-
Argille Varicolori	1-2-5-8-12-13-14-17-20-22-23-29-30- 31-37-38-39-40-44-
Terreni di frana	assenti

Da queste due tabelle di sintesi emerge che gran parte dei sostegni poggerà su terreni prevalentemente argillosi e su versanti con basse pendenze.

Si evidenzia che i sostegni 12-13-28-29-70-71 ricadono su versanti prossimi ad aree in frana. In fase di progettazione esecutiva saranno, pertanto, verificate le condizioni di stabilità dell'intero versante in modo analitico e saranno individuate le opportune soluzioni di salvaguardia per la stabilità dell'opera.

Particolare attenzione sarà rivolta, in generale, a tutti i sostegni che ricadono sui versanti argillosi. Il rilievo morfologico ha evidenziato, infatti, che su questi terreni vi è un dissesto gravitativo diffuso che va a interessare anche i versanti a bassa pendenza.

	Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 34 di 41

13 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Dalla sovrapposizione del tracciato dell'elettrodotto con il Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Puglia e di quello dei Fiumi Liri Garigliano e Volturno risulta che alcuni sostegni ricadono in aree vincolate del PAI della Puglia. Nella tabella sottostante sono stati indicati i sostegni ricadenti nelle aree vincolate. L'Autorità di Bacino della Puglia ha delimitato, inoltre, anche aree a rischio idrogeologico (R2, R3 e R4), che non sono aree di vincolo ma semplicemente delle aree di attenzione morfologica. Non vi sono sostegni interessati da vincoli del PAI dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri Garigliano e Volturno.

AREE DELIMITATE DALL'AUTORITA' DI BACINO DELLA PUGLIA	Art. Norme PAI Puglia	SOSTEGNI
AREE A VINCOLO (a pericolosità geomorfologica)		
AREE PG3 Pericolosità geomorfologica molto elevata	Art. 13	ASSENTI
AREE PG2 Pericolosità geomorfologica elevata	Art. 14	12-13-14-17-20-23-24-28-29-37-38-39-43-44-45-46-49-51
AREE PG1 Pericolosità geomorfologica media e moderata	Art. 15	9-10-11-15-16-22-25-26-27-32-33-34-35-40-41-42-47-48-52-53-61-66-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81
AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO		
R4		ASSENTI
R3		ASSENTI
R2		ASSENTI

Dalla tabelle risulta evidente che per i sostegni ricadenti nelle aree PG2 e PG1 si farà riferimento alle Norme PAI del Piano di Bacino (Stralcio assetto idrogeologico - PAI) - Norme tecniche di attuazione con riferimento agli artt. 16, 17, 18, 19, 20 e 21.

	Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 35 di 41

Risulta, inoltre che alcuni sostegni sono prossimi ad aste fluviali per i quali si farà riferimento agli artt. 6 e 10 delle Norme tecniche di attuazione del PAI Puglia, di cui si riporta a seguire uno stralcio.

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”.*

	Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 36 di 41

14 INDICAZIONI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA.

Per definizione la pericolosità da frana 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 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, in particolare, le principali aree interessate da dissesti morfologici in parte evidenti presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto.

Sono state rilevate, in particolare, frane con un diverso grado di attività:

- Frane attive: frane che attualmente si muovono o che la loro attività è degli ultimi anni
- Frane quiescenti: dissesti morfologicamente ben distinti e che attualmente non sono attivi ma che in presenza di interventi sul versante possono riattivarsi.
- Frane inattive e naturalmente stabilizzate: si tratta di frane le cui forme non sono sempre distinguibili ma che conservano tracce della loro passata attività. Attualmente non rappresentano un significativo pericolo geomorfologico.

Sono state distinte, infine, aree su versanti anche a bassa inclinazione con substrato argilloso, dove sono presenti fenomeni di creep.

Questa principale distinzione morfologica ha consentito di evidenziare più livelli di pericolosità geomorfologica. Si hanno pertanto quattro differenti aree con diversi livelli di pericolosità. Le aree che non rientrano in questa classificazione si possono considerare prive di pericolosità geomorfologica. Nella tabella sottostante sono indicate le aree con i livelli di pericolosità e le indicazioni ai fini della loro utilizzabilità:

Pericolosità		Utilizzabilità	
		N. Sostegni	
P1	Pericolosità alta	Assenti	Aree da evitare. L'attività dei movimenti franosi non consente la stabilità dei sostegni.
P2		12, 13, 28, 29, 70, 71	Aree che possono essere utilizzate tenendo

	Pericolosità media		presente che in fase esecutiva sono necessari approfondimenti di studi e indagini geologiche finalizzati alla verifica della stabilità dei versanti ante e post opera. Possono essere necessari interventi di stabilizzazione del pendio.
P3	Pericolosità bassa	8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 51, 52, 61, 62, 63, 77, 78, 79	Aree che possono essere utilizzate. In fase esecutiva sono necessari studi e indagini geologiche finalizzati alla definizione del modello geologico e geotecnico del sito, così come richieste dal DM 14/01/2008
P4	Pericolosità minima	1, 2, 3, 4, 5, 6, 16, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 40, 41, 44, 46, 47, 48, 49, 69, 72, 73, 74, 75, 76	Aree che possono essere utilizzate. In fase esecutiva sono necessari approfondimenti di studi e indagini geologiche finalizzati all'individuazione dello spessore della copertura detritica
	Pericolosità assente	32, 42, 43, 45, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 64, 65, 66, 67, 68, 80, 81	Aree prive di significative limitazioni di carattere morfologico

Di là dal giudizio di valore in merito alla pericolosità, che segnala comunque l'esigenza di opportune analisi in sede di progettazione esecutiva, le maggiori problematiche si hanno in corrispondenza dei sostegni 12, 13, 28, 29, 70 e 71, che ricadono comunque in ambiti a pericolosità media. In questi casi in fase di progettazione esecutiva saranno eseguite accurate indagini gnostiche volte a individuare le possibili scelte del tipo di fondazione e le opportune soluzioni per conservare l'equilibrio morfologico dei versanti. Per tutto il tracciato, invece, non si evidenziano problematiche particolari.

	<p align="center"><i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i></p> <p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA</p>	<p align="center">Codifica REFS07002BASA000 003</p>	
		<p>Rev. N° 00 del 11/07/2011</p>	<p>Pag. 38 di 41</p>

15 CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE

I criteri progettuali di seguito riportati fanno riferimento a quanto descritto nella “Relazione Tecnico Descrittiva” del Progetto Preliminare.

Per sostegni ubicati su terreni dalle buone/discrete caratteristiche geotecniche, le fondazioni di ogni sostegno saranno di tipo diretto e caratterizzate dalla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralicci (fondazioni a piedini separati).

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m³; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

Per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili, saranno necessarie fondazioni speciali (pali trivellati e micropali), che verranno definite e dimensionate sulla base di apposite indagini geotecniche.

In questo caso le opzioni possibili comprendono la realizzazione di pali trivellati o micropali a seconda delle caratteristiche del terreno. Nel primo caso, gli scavi riguarderanno la realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m³ circa per ogni fondazione, posa dell'armatura e getto del calcestruzzo fino alla quota d'imposta del traliccio. Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, sarà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge.

Nel secondo caso, saranno realizzati una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista. Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 m³. Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà

	<i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 39 di 41

utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato

16 MOVIMENTO TERRE

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun “microcantiere” e in seguito il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell’idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente (art. 186 D.Lgs 152).

In particolare, poiché per l’esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

In caso di non riutilizzo del terreno di scavo è necessario che il sito di destinazione abbia le seguenti caratteristiche:

- **uso del suolo:** secondo quanto previsto nell’art. 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dalla destinazione d’uso urbanistica
- **caratteristiche geolitologiche:** medesima area di affioramento di quello di scavo
- **caratteristiche morfologiche:** superfici subpianeggianti o versanti con condizioni di stabilità, da accertare da rilievi morfologici e da verifiche analitiche prima e dopo il carico aggiuntivo del terreno di scavo.
- **caratteristiche chimico –fisiche:** secondo quanto riportato dalle analisi chimiche effettuate e quanto previsto nell’Allegato 5 parte IV tabella 1 del DLgs , 152/06 in relazione alla destinazione d’uso.

Il sito di destinazione dovrà essere individuato nella fase progettuale affinché possa essere verificata la finalità del riutilizzo e la rispondenza alle indicazioni riportate nel dettato normativo, art.186 , D.Lgs.152/06.

	<i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i> RELAZIONE GEOLOGICA	Codifica REFS07002BASA000 003	
		Rev. N° 00 del 11/07/2011	Pag. 40 di 41

17 CONCLUSIONI

Lo studio preliminare ha consentito di inquadrare l'area dal punto di vista geologico, geomorfologico e sismico e di evidenziare alcune criticità geomorfologiche che saranno oggetto di rilievi geologici di dettaglio e d'indagini adeguatamente programmate nelle successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva. Tali conoscenze consentiranno il corretto dimensionamento delle opere in funzione delle condizioni litotecniche dei terreni affioranti.

Saranno particolarmente dettagliati rilievi morfologici e le indagini geognostiche in corrispondenza delle aree di ubicazione dei sostegni interessati da dissesti in atto o potenziali (sostegni 12, 13, 28, 29, 70, 71).

Sulla base delle conoscenze fin ora acquisite, è possibile, comunque, affermare che le previsioni progettuali sono compatibili con le condizioni geologiche, geomorfologiche presenti nell'area di studio.

	<p align="center"><i>Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa</i></p> <p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA</p>	<p align="center">Codifica REFS07002BASA000 003</p>	
		<p>Rev. N° 00 del 11/07/2011</p>	<p>Pag. 41 di 41</p>

18 Riferimenti bibliografici essenziali

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (Scala 1:100.000): Foglio 174 – Ariano Irpino

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (Scala 1:100.000): Foglio 175 – Cerignola

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (Scala 1:100.000): Foglio 186 – Sant'Angelo dei Lombardi

Bruno G., Cherubini C., Pagliarulo R., Surgo C., Trizzino R. - Giornale di Geologia Applicata 3 (2006) 167-172