


**RACCORDI AEREI A 150 KV IN DOPPIA TERNA
DALL'ESISTENTE ELETTRODOTTO "CP PALAGIANO – CP
GIOIA DEL COLLE" ALLA STAZIONE ELETTRICA DI
CASTELLANETA**

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione
00	30/04/2014	Prima Emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
M. Sandrucci  <p>GTA s.r.l. Ingegneria per il territorio e l'ambiente</p>	M.T. Di Genova ING/SI-SA	N. Rivabene ING/ SI-SA



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. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 1 di 66

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	5
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	7
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE.....	8
5	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE.....	11
5.1	Affioramenti litologici lungo il tracciato dell'elettrodotto a 150 kV.....	14
6	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE.....	23
6.1	Andamento altimetrico del territorio.....	23
6.2	Morfologie fluviali: lame e gravine.....	25
6.3	Morfologie carsiche.....	27
7	SISMICITÀ DELL'AREA.....	28
7.1	Risposta sismica locale e profili di suolo sismico.....	29
7.2	I possibili fenomeni di liquefazione sismica.....	31
8	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	34
8.1	Le idrostrutture regionali.....	34
8.2	L'unità idrogeologica delle Murge.....	35
8.3	La falda di base.....	37
8.4	Le falde superficiali.....	39
8.5	Le sorgenti.....	41
8.6	La permeabilità del substrato litologico.....	43
9	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI.....	45
10	CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE.....	47
10.1	Realizzazione delle fondazioni dei sostegni degli elettrodotti.....	47
10.1.1	Fondazioni a plinto con riseghe.....	48
10.1.2	Pali trivellati.....	49
10.1.3	Micropali.....	49
10.1.4	Tiranti in roccia.....	50
10.1.5	Sintesi delle tipologie di fondazione degli elettrodotti.....	50
10.1.6	Sintesi delle condizioni di scavabilità lungo il progetto.....	52
11	STABILITA' DEGLI SCAVI.....	53
12	MOVIMENTO TERRE.....	54
12.1	Valutazione preliminare dei quantitativi.....	56
12.2	Elenco preliminare degli impianti di conferimento esistenti.....	56
12.3	Estrazione pietra.....	59
13	CAPACITA' PORTANTE DEI TERRENI.....	60



**Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente
elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla
Stazione Elettrica di Castellaneta
RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE**

Codifica	
REFR10033BSA00321	
Rev. 00	Pag. 2 di 66

14	CONCLUSIONI.....	61
15	BIBLIOGRAFIA.....	63
16	ALLEGATI.....	65

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 3 di 66

1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.a. è la società responsabile 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, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del vigente Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico, intende realizzare per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A. (Società del Gruppo TERNA costituita con atto del Notaio Luca Troili Reg.18372/8920 del 23/02/2012), l'intervento denominato "Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta".

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239 e ss.mm.ii., al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione interessata, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

La presente Relazione Geologica è redatta in conformità a quanto stabilito dal D.M. LL.PP. 11 marzo 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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" ed alla Circ. LL.PP. 24 settembre 1988, n. 30483 "Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 4 di 66

le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Per lo svolgimento del presente lavoro, inoltre, si è tenuto conto della L. 11/02/1994 n°109 (Legge quadro in materia di lavori pubblici) e del D.M. 14/01/2008 (Testo Unico- Norme tecniche per le costruzioni).

La presente Relazione Geologica Preliminare ha per oggetto lo studio dei terreni interessati dalla realizzazione dei Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta.

Pertanto, il presente documento si propone di illustrare le principali caratteristiche di natura geologico-tecnica dell'area d'imposta del nuovo elettrodotto a 150 kV nel territorio dei comuni di Castellaneta e Mottola, entrambi in provincia di Taranto. Per tali aree, lo studio persegue il fine di fornire un panorama delle conoscenze del territorio ed effettuare una valutazione per caratterizzare i terreni interessati dalle trincee di unitamente ad una caratterizzazione sismica, geomorfologica ed idrogeologica delle aree di lavorazione.

Quanto di seguito riportato costituisce una prima analisi delle caratteristiche geologico-tecniche dell'area di studio, effettuata sulla base dei dati direttamente desunti nel corso di specifici sopralluoghi condotti in situ e di altri acquisiti da fonti bibliografiche.

Ovviamente, il carattere preliminare del lavoro, evidenziato dalla caratterizzazione litologica dei terreni non su base geognostica, quanto bibliografica, sarà superato con l'approntamento di una mirata e puntuale campagna d'indagini geognostiche e di laboratorio, da programmare ed effettuare nella successiva fase di progettazione esecutiva.

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 5 di 66

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Inquadramento amministrativo

Il territorio direttamente interessato dalle opere in progetto ricade, dal punto di vista amministrativo, nei comuni di Castellaneta e Mottola, entrambi in Provincia di Taranto.

Dal punto di vista fisico, tale territorio si presenta costituito da una successione di superfici ad andamento tendenzialmente tabulare, tra loro raccordate da pendii, se non a luoghi scarpate, con acclività variabili, ma mai esasperate (ad eccezione della parte più settentrionale dell'incisione idrografica della gravina di Castellaneta che compenetra l'area di studio e il tracciato di progetto).

A questa successione di pianure e pendii di raccordo, fanno da sfondo i rilievi calcarei che verso Est bordano l'area, con l'alto morfologico su cui sorge l'abitato di Mottola a costituire l'elemento maggiormente connotativo.

La presenza del sistema idrografico è senz'altro secondaria, influenzando in maniera assai limitata sull'aspetto morfologico e paesaggistico dei luoghi; a questa ridotta valenza contribuisce sicuramente, oltre alle ridotte dimensioni, in larghezza e profondità degli alvei, la sostanziale assenza di vegetazione ripariale che ne evidenzerebbe i tracciati.

La stessa gravina di Castellaneta che viene interessata nel suo tratto più montano non riesce a risultare particolarmente incisiva sulla trama territoriale a causa della concomitanza di una serie di fattori, quali : il ridotto risalto morfologico, la scarsa potenza degli affioramenti rocciosi lungo i fianchi dell'incisione, l'assenza pressoché totale di vegetazione ripariale a carattere arboreo-arbustivo, l'adiacenza con il tracciato ora dismesso della vecchia ferrovia (ponte compreso) ed infine l'elevata antropizzazione a carattere agricolo che si spinge su entrambi i fianchi fino all'orlo dell'incisione stessa.

Dal punto di vista vegetazionale, il territorio sotteso dalle opere in progetto appare del tutto privo di caratteri di naturalità, con la sola eccezione, peraltro non particolarmente significativa, della fascia della Gravina di Castellaneta. Lo strato verticale della componente vegetazionale di tutto il territorio studiato è interamente costituito da essenze d'interesse agronomico (uliveti e vigneti, su tutti, e secondariamente frutteti) o ornamentale (verde stradale e di arredo di giardini e parchi privati). Finanche all'interno del tratto della Gravina di Castellaneta, peraltro perimetrata come Sito di Interesse Comunitario, ricadente nel corridoio di studio incentrato sul tracciato dell'elettrodotto in progetto, la componente arborea appare del tutto assente; nella sola parte più meridionale della gravina, lontano dalla sezione di attraversamento dell'elettrodotto in progetto, s'individua un arbusteto spondale come elemento vegetazionale di maggiore risalto.

Altri piccole e limitate fasce arbustive sono presenti sporadicamente in corrispondenza di tratti dei pendii di raccordo morfologico tra le superfici a destinazione agricola.

Diffusa, variegata e, tutto sommato, caratterizzante è invece la presenza di elementi di natura antropica in tutto il contesto territoriale analizzato.

La connotazione fondamentale e di gran lunga prevalente è certamente quella agricola, che si dispiega sul territorio parendo da una netta predominanza dell'uso seminativo intensivo nella parte più occidentale del corridoio di studio, fino alla gravina di Castellaneta (con localizzati fondi, anche di superfici unitarie

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 6 di 66

significative, coltivati a frutteto, uliveto o vigneto), passando per un uso misto seminativo – vigneto/uliveto con superfici unitarie piccole e notevole grado di frammistione nel settore contrale tra la stessa Gravina e il tracciato dell'Autostrada, proseguire con una situazione mista tra le prime due, con un uso del suolo prevalentemente seminativo, ma con incidenze delle coltivazioni a vite e ulivo significative, anche di notevoli superfici unitarie, e poi terminare, nella parte più orientale del corridoio di studio dove l'uso agricolo (seminativi semplici ed arborati, vigneti e uliveti) risulta subordinato alle formazioni seminaturali della gariga e degli arbusteti.

La forte connotazione agricola del territorio determina la diffusa e pressoché omogenea presenza di case sparse, spesso costituite da nuclei cascinali e fattorie. Pochi sono gli edifici antichi e tradizionali, molti quelli nuovi o quanto meno restaurati con finiture che ne mascherano e alterano gli aspetti tradizionali. La consistenza è pressoché ovunque ad un piano, con sporadiche situazioni a 2-3 livelli abitativi.

Del tutto assenti sono invece le conurbazioni, tutte presenti a non meno di alcuni chilometri dalle aree d'interesse progettuale. Inoltre anche dal punto di vista delle relazioni semantiche con il territorio, l'unica che assume una funzione di riferimento geografico, in quanto visibile da tutta la porzione orientale del corridoio di studio, è costituito da Mottola, che sorge su un rilievo morfologico circa 2,5 km a sud della zona di arrivo della linea in progetto.

Puntuali, ma con diffusione abbastanza rada ed omogenea, sono le strutture produttive/artigianali, a parte quelle agricole, fattorie e cascine anche di grandi dimensioni.

L'intenso uso agricolo del territorio, la diffusa presenza di case sparse e l'assenza di particolari limiti e condizionamenti morfologici e territoriali, fanno sì che tutta l'area risulti innervata da una fitta rete stradale, articolata sugli assi principali costituiti dalla viabilità statale (SS100, SS7, SS377) e provinciale (SP22, SP23, SP25, SP26) dai quali si diparte una fitta rete di strade vicinali e interpoderali, in massima parte sterrate, ma sempre di adeguata sezione e stato manutentivo buono. Il territorio è poi attraversato dal tracciato della A14, che svincola sulla SP23 circa 2 km a Nord dell'elettrodotto di progetto. L'interazione tra l'autostrada e il territorio è però solo fisica, non assolvendo alcuna funzione di redistribuzione dei flussi locali.

Un ultimo aspetto assume una grande e rilevante influenza sull'assetto e sull'aspetto del territorio: la presenza del grande "Impianto eolico Castellaneta", costituito da aerogeneratori alti circa 40 m presenti in tutta la porzione occidentale del corridoio di studio. La loro incidenza sul territorio non è però limitata alla sola zona di impianto, dove ovviamente l'influenza è di tipo diretto, ma estesa anche al resto del territorio perché dal paese di Mottola l'intero scorcio visuale che abbraccia, verso NW l'ampia zona agricola ha come elementi di stacco sullo sfondo proprio gli aerogeneratori in questione. Inoltre gli stessi, sono molto spesso visibili anche da terra, in numerosi tratti del territorio posto ad Est della gravina di Castellaneta.

Molto più marginale, e del tutto puntuale è invece la presenza di campi fotovoltaici, i più evidenti dei quali sono quelli presenti ad Ovest dell'A14, senza però mai raggiungere una valenza di connotazione territoriale.

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 7 di 66

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'intervento consiste nella realizzazione dei raccordi aerei entra-esce 150 kV in doppia terna alla SE 380/150 kV di Castellaneta dall'elettrodotto aereo esistente 150 kV semplice terna della lunghezza di circa 18 km.

Il sostegno 1, in uscita dalla Stazione Elettrica di Castellaneta, rappresenta il punto di partenza per il nuovo collegamento in entra-esce dall'esistente elettrodotto 150 kV "Gioia del Colle - Palagiano"

Il tracciato prosegue prima in direzione Sud-Est, in prossimità della Masseria Curvatta sino al sostegno n.3 per poi proseguire in direzione Nord-Est attraversando il Canale Lummo e raggiungendo il sostegno n.6 in corrispondenza della Masseria Cassano nel Comune di Castellaneta (TA).

A questo punto, il tracciato prosegue in direzione Est per circa 5 km, parallelamente all'elettrodotto 380 kV "Taranto-Matera" esistente, attraversando la Strada Provinciale 21 sino al sostegno n.20 e prosegue con la medesima direzione attraversando la Ferrovia dello Stato non elettrificata entrando nel Comune di Mottola (TA).

Dal sostegno n. 21, dopo una breve deviazione in direzione Sud-Est sino al sostegno n.24, il tracciato prosegue nuovamente in direzione Est per circa 4 km in affiancamento all'elettrodotto 380 kV esistente, attraversando prima l'Autostrada A14 al km 726+320 e poi la Strada Provinciale 25 raggiungendo il sostegno n.38 in prossimità della Masseria Caroli.

L'elettrodotto, dal sostegno n.38, prosegue in direzione Sud-Est per circa 2,5 km attraversando la Strada Statale 100 e raggiungendo il sostegno n. 43, dove dopo un breve zig-zag, attraversa la Strada Provinciale 29 e raggiunge il sostegno n.46. A questo punto, l'elettrodotto si sdoppia, passando dalla palificata doppia terna alla palificata semplice terna. In particolare dal sostegno n. 46 (doppia terna), il tracciato si innesta sui sostegni 47/1 e 47/2 (semplice terna) necessari al sottopasso dell'elettrodotto 380 kV esistente.

Da quest'ultimi sostegni, il tracciato ritorna in palificata doppia terna sul sostegno n.48 per poi raggiungere il sostegno n.50 posizionato in corrispondenza dell'elettrodotto esistente a 150 kV in semplice terna "CP Gioia del Colle - CP Palagiano".

La lunghezza complessiva dell'intervento è di circa 18 km. A valle della realizzazione si avranno i seguenti 2 collegamenti:

- 1) Nuovo Collegamento a 150 kV "CP Gioia del Colle - SE di Castellaneta";
- 2) Nuovo Collegamento a 150 kV "SE di Castellaneta - CP Palagiano".

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 8 di 66

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

Dal punto di vista geologico la Puglia fa di un sistema catena-avanfossa-avampaese articolato in tre diverse unità strutturali :

- l'avampaese apulo, a sua volta suddiviso tra Gargano, Murge e Salento
- l'avanfossa Adriatica, comprendente la piana del Tavoliere e i depositi calcarenitici ed argillosi del Pliocene superiore-Pleistocene inferiore
- la catena appenninica, con i suoi fronti più esterni rappresentati dai Monti della Daunia.

Limitatamente al settore centro-orientale della Regione, quindi alla zona delle Murge, qui affiora estesamente buona parte della potente successione del Mesozoico costituita quasi esclusivamente da calcari del Giura-Cretaceo, depositi in ambiente di mare poco profondo e in condizioni ambientali tropicali o subtropicali, che sono emersi a causa dei movimenti tettonici, venendo fortemente dislocati in blocchi ad opera di numerose faglie e fratture.

La successiva ingressione marina del Pleistocene ha portato alla deposizione al tetto di questi calcari, di altri termini calcarenitici che hanno una composizione detritica e risultano meno competenti.

Dal punto di vista strutturale, la successione carbonatica cretacea delle Murge forma un'estesa monoclinale, immergente verso S-SW, complicata da blande pieghe e da faglie dirette. L'area è stata interessata da varie fasi tettoniche :

- uno smembramento in megablocchi della Piattaforma Apula seguito da spinte plicative che hanno prodotto delle blande pieghe
- una fase compressiva nel Terziario superiore, legata alla tettonogenesi appenninica
- due fasi tettoniche distensive tra il Cretaceo superiore e l'inizio del Terziario
- un regime compressivo che determina la formazione del sistema orogenetico appenninico a partire dall'Oligocene superiore – Miocene inferiore

Mediante un fascio di faglie antiappenniniche, l'horst si eleva rapidamente sul graben del Tavoliere a nord-ovest mentre a sud-est due ulteriori strutture antiappenniniche, la soglia messapica e la depressione di Gioia del Colle, consentono di distinguere rispettivamente l'altopiano murgiano dal bassopiano salentino e la Murgia nord-occidentale da quella sud-orientale.

In virtù di tale assetto strutturale è possibile suddividere le Murge in quattro grossi blocchi: Murgia alta, Murgia bassa, Murgia nord-occidentale e Murgia sud-orientale.

Sia i movimenti verticali di subsidenza, che hanno portato all'ingressione marina, sia i successivi movimenti di sollevamento regionale si sono prodotti in forma differenziale fra questi grossi blocchi.

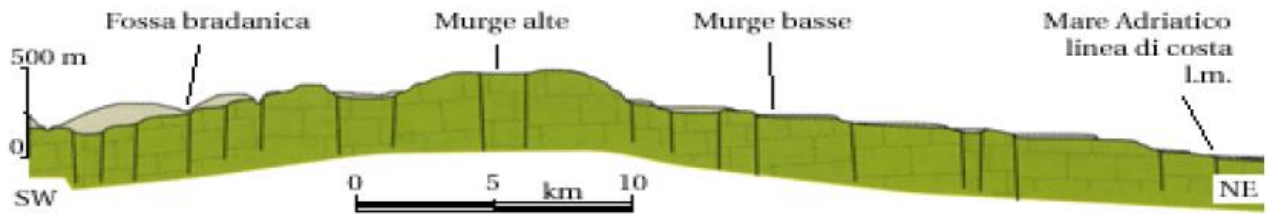


Figura 4.1 - Schema tettonico comprendente la zona di studio

Per quanto riguarda gli eventi neotettonici, questi sono riconducibili a due fasi principali :

- una fase, dal Pliocene al Pleistocene inf., durante la quale le Murge sono state interessate da sforzi compressivi attenuati, collegati alle fasi terminali della tettonogenesi appenninica
- una seconda fase, che comprende l'ultimo milione di anni, durante la quale le Murge sono state soggette ad un generale sollevamento, disuniforme, connesso con il riaggiustamento isostatico regionale.

In questo quadro neotettonico, gli elementi principali sono riconducibili agli effetti di una tettonica disgiuntiva, con faglie dirette preferenzialmente NNW-SSE, che ha determinato nei calcari cretacei uno stile ad ampio horst, nel quale s'individuano piccoli e stretti graben.

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 pertanto assumono i caratteri di Horst.

Nella zona di più stretto interesse progettuale, il motivo tettonico dominante è costituito da una struttura sinclinalica con asse WNW-ESE, entro la quale si sono depositati nel tempo le calcareniti di Gravina, le argille ed infine i depositi marini terrazzati.

Più a sud, tale andamento presenta locali divergenze, con le bancate calcaree che presentano un'immersione opposta, a reggipoggio, con inclinazione degli strati variabili da 10° a 35°.

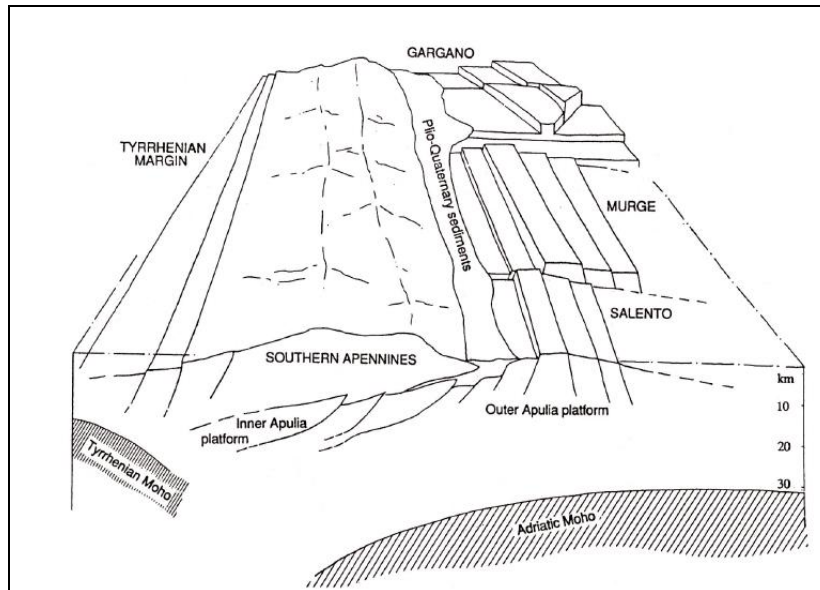


Figura 4.2 - Modello strutturale del sistema geodinamico appennino – avampaese apulo

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 11 di 66

5 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE

Il territorio comprendente l'area di più stretto interesse progettuale è caratterizzato dalla presenza dei depositi di chiusura della serie sedimentaria del ciclo plio-pleistocenico della Fossa Bradanica, con la prevalente e diffusa presenza in affioramento (o sub-affioramento) dei depositi essenzialmente calcarenitico-sabbiosi ed argillosi, cui si sovrappongono localmente sia depositi continentali superficiali, che sedimenti marnoso-argillosi e sabbiosi.

La successione plio-pleistocenica è sovrapposta a una spessa successione di strati rocciosi, di natura carbonatica di età cretacea, il cui tetto dei calcari risulta strutturato a gradinata, da un sistema di faglie secondo le direzioni E-O e NO-SE. Tali faglie, attive fin dall'inizio del Pliocene, hanno dato origine a depressioni tettoniche, successivamente invase e colmate di sedimenti poi emersi, a seguito del generale sollevamento, tuttora in atto, dell'arco ionico-tarantino.

In questo contesto, i più superficiali depositi di riempimento hanno conservato pressoché inalterato il loro assetto originario, come testimoniato dall'andamento sub-orizzontale degli strati.

Dall'esame della cartografia geologica esistente per l'area in esame si evince una certa difformità nell'attribuzione di diversi areali d'affioramento a specifiche Formazioni calcarenitiche.

In particolare, al passaggio tra Fogli diversi, ad un'evidente continuità dei limiti che indica senza ombra di dubbio una continuità dell'affioramento, corrispondono diverse attribuzioni litologiche, con un fittizio e assolutamente irrealistico limite perfettamente rettilineo con non marca certo un cambio di litologia, quanto il limite di un Foglio cartografico. Il problema è particolarmente evidente sulla cartografia provinciale in scala 1:50.000 dove i dati dei diversi fogli sono stati tra loro riuniti, mantenendo le soluzioni di continuità in corrispondenza dei limiti dei fogli Geologici di partenza.

La difformità interpretativa può essere, almeno in parte, giustificata dai rapporti eteropici che esistono tra le Calcareniti di Gravina e quelle di Monte Castiglione, e dalla notevole convergenza granulometrica e cromatica tra i diversi termini, comprese le Calcareniti argillose grigiastre e quelle che sono stati genericamente definiti Depositi Marini terrazzati, che altro non sono che una successione calcarenitica, con livelli sabbiosi, anch'essa di colore giallo ocraceo.

Il problema è stato comunque risolto, considerando che ai fini del presente lavoro risulta utile più un dato litotecnico, che non uno meramente litostratigrafico, essendo fondamentale avere l'immediatezza e l'univocità del tipo di substrato in relazione al comportamento geotecnico che i diversi terreni possono garantire rispetto alla realizzazione delle opere d'arte e dei manufatti in progetto.

Pertanto, in cartografia si è provveduto a suddividere il substrato geologico dell'area di studio nei termini di seguito esposti, mantenendo evidenza delle formazioni costituenti, per completezza anche stratigrafica.

Litologia	Formazioni corrispondenti	Età	Spessori max
Alluvioni recenti e attuali	Depositi alluvionali attuali	Olocene	5 m
	Depositi alluvionali recenti	Olocene	
Depositi alluvionali terrazzati	Depositi alluvionali terrazzati	Pleistocene	5 m
Argille	Argille subappenniniche o Argilla del Bradano	Calabriano	100 m
Calcareniti plio-pleistoceniche	Depositi marini di terrazzo (sabbie grossolane a calcareniti)	Pleistocene	50 m
	Calcareniti di Monte Castiglione	Calabriano	
	Calcareniti di Gravina	Pliocene sup. - Calabriano	
Calcarei mesozoici	Calcarea di Altamura	Senoniano	400 m

Tabella 5.1 - Serie lito-stratigrafica locale

Alluvioni recenti e attuali

La granulometria e la morfometria degli elementi costituenti queste alluvioni è legata alla natura litologica dei versanti ed dei fondovalle delle "lame" e delle "gravine", assumendo prevalenza argillosa, sabbiosa o ciottolosa a seconda che vengano attraversati affioramenti di litologie argillose, calcarenitiche o calcarei. In questo ultimo caso le dimensioni degli elementi possono essere molto variabili e così pure il loro grado di arrotondamento.

In via generale e caratterizzante, prevalgono i depositi costituiti da limi sabbiosi e sabbie, di colore giallastro, contenenti diffusi ciottoli prevalentemente calcarei a contorno piuttosto irregolare e di dimensioni variabili fino a qualche cm. La stratificazione è presente in forma di banchi, strati e straterelli.

Questi terreni a luoghi appaiono coerenti, a luoghi sono ben sciolti e poco costipati e poggiano sulle sottostanti argille, dalle quali si differenziano per il loro prevalente colore bruno rossastro.

Lo spessore è ridotto raggiungendo al massimo 4-5 m in corrispondenza dei solchi erosivi di maggiori dimensioni.

Depositi alluvionali terrazzati

Si tratta di depositi grossolani disposti su tre diversi ordini di terrazzamenti, costituiti prevalentemente da ghiaie con lenti sabbioso-siltose, localmente a stratificazione incrociata.

Gli spessori sono limitati.

Argille calabriane

Le argille calabriane sono sempre riconducibili ad una medesima Formazione, che a seconda degli autori assume il nome di "Argille subappenniniche" o "Argilla del Bradano".

Questa Formazione è costituita da argille marnose e siltose, marne argillose, talora decisamente sabbiose. Il colore prevalente è grigio-azzurro o grigio-verdino, ma in superficie la colorazione assume sfumature bianco-giallastre, che connota i campi coltivati in questi areali d'affioramento.

Tale Formazione non è sempre presente come continuità stratigrafica, essendo eteropica con la Calcarenite di Gravina. Dove le argille calabriane risultano assenti, si ha la sovrapposizione diretta delle

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	Rev. 00
		Pag. 13 di 66	

Calcareniti di M. Castiglione sulla Calcarenite di Gravina, dando quindi luogo ad affioramenti calcarenitici particolarmente vasti.

Solitamente, nella parte bassa della Formazione prevalgono i litotipi più argillosi e plastici, mentre verso l'alto prevalgono quelli marnosi, spesso contenenti concrezioni calcaree biancastre, responsabili di quel "marker cromatico" di cui si è accennato in precedenza. Infine, verso la sommità è spesso presente un sottile livello di alternanze argilloso-marnose e sabbioso-calcaree.

I tipi litologici dominanti contengono una percentuale di CaCO_3 variante tra il 21% ed il 27%, percentuali che ne determinano la collocazione al passaggio tra le marne argillose e le argille marnose.

Nelle argille calabriane la stratificazione è spesso assente o dà luogo a banchi di notevole spessore; solo quando compaiono le intercalazioni sabbiose o marnose, è possibile individuare strati di spessore vario. Questa Formazione costituisce in genere un livello ininterrotto con spessore che tendenzialmente aumenta dagli affioramenti settentrionali verso quelli meridionali, passando da circa 40 a 100 m.

Calcareniti plio-pleistoceniche

La successione calcarenitica ha inizio con la Calcarenite di Gravina, che in genere è al tetto del Calcarea di Altamura, sul quale si è deposta in trasgressione, e viene chiusa dalla Calcarenite di Monte Castiglione. Quest'ultima si presenta tipicamente terrazzata e localmente si possono distinguere fino a 11 ordini di terrazzi.

La parte basale del ciclo sedimentario, rappresentata dalla Calcarenite di Gravina, è costituita da termini organogeni, variamente cementati, porosi, biancastri, grigi e giallognoli, costituiti da clastici derivati dalla degradazione dei calcari cretaci, nonché da frammenti di Briozoi, Echinoidi, Crostacei e Molluschi. Talvolta nella parte basale di questa Formazione, a contatto con il calcarea, si ha la presenza di un livello conglomeratico a ciottoli calcarei più o meno arrotondati, con matrice calcarea bianca, gialla o rossastra.

La parte superiore della successione p invece rappresentata dalla Calcareniti di M.Castiglione; si tratta prevalentemente di calcareniti grossolane, con subordinate calcareniti farinose e calcari grossolani con talora breccie calcaree. Il colore è grigio-giallastro, giallo-rosato, grigiastro o rossastro in superficie.

In linea di massima, la granulometria delle calcareniti, grossolana al contatto con i calcari, diviene più fine verso l'alto fino a stabilizzarsi su dimensioni dei clastici che non superano pochi millimetri; verso la sommità si hanno nuovamente clastici grossolani e compare in genere un crostone terminale compatto e tenace.

Lo spessore della successione è estremamente variabile da luogo a luogo, in funzione dell'andamento irregolare del substrato calcareo. La sezione completa è raramente visibile in superficie e solo quando le calcareniti compaiono tra il Calcarea di Altamura e le argille calabriane, come accade ad est di Mottola, lungo il corso del torrente S. Vito, non lontano dall'area di studio, dove però ha uno spessore limitato. Lo spessore massimo è comunque valutato nell'ordine dei 50 m.

Va infine segnalato come la Calcarenite di Gravina sia localmente identificata con i nomi di "Tufo " o "Tufi delle Murge", introdotti formalmente negli anni '60 anche nelle carte geologiche ufficiali.

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 14 di 66

Calcari mesozoici

Nell'area di studio questo termine è interamente riconducibile alla formazione del Calcarea di Altamura; si tratta di calcari da compatti a stratificati, con intercalati calcari dolomitici e dolomie compatti (Turoniano-Senoniano con possibile passaggio al Cenomaniano) affioranti sui rilievi di maggiore altezza e sul fondo delle gravine, dove i depositi più recenti sono stati completamente erosi.

Nell'ambito della successione dei diversi termini calcarei e dolomitici presenti all'interno della serie, quello prevalente è costituito da calcari compatti, grigio-nocciola, grigio-rossastri in superficie ed a frattura concoide, seguiti da calcari più o meno compatti, bianchi, grigiastri in superficie, con frattura irregolare. A questi due termini prevalenti sono spesso associati calcari cristallini vacuolari, rosati, biancastri per alterazione ed a frattura irregolare. La purezza chimica dei calcari di questa serie è notevole, raggiungendo anche il 100% di CaCO_3 .

I termini a composizione dolomitica, costituiti da dolomie calcaree e calcari dolomitici, si presentano di colore grigio-nocciola o nerastri ed evidenziano modalità di frattura scheggiosa. Le dolomie contengono percentuali medie di $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ pari all'86-87%.

Lo spessore massimo misurabile direttamente in affioramento si aggira sui 150 m. In base alle condizioni di giacitura, si può però ritenere che esso sia di almeno 300 m circa; questo valore è però parziale in quanto il limite inferiore della Formazione non è mai in affioramento.

Il Calcarea di Altamura è delimitato superiormente da superficie di erosione e ricoperto, su vaste estensioni, da depositi trasgressivi plio-pleistocenici, principalmente rappresentati dalla Calcarenite di Gravina.

5.1 Affioramenti litologici lungo il tracciato dell'elettrodotto a 150 kV

Il tracciato della nuova linea a 150 kV nasce dalla Stazione Elettrica di Castellaneta posta in corrispondenza di un pianoro sommitale calcarenitico sovrastante ampie aree d'affioramento degli eteropici termini argillosi. I primi sostegni della linea a 150 kV in progetto, da S1 a S3, vengono così a posizionarsi in corrispondenza di un substrato calcarenitico sub-affiorante, come ben evidenziato dalla diffusa presenza in superficie di elementi litici calcarenitici nei fondi agricoli dell'area.



Figura 5.1 – Blocco di calcarenite (sx) e litici calcarenitici in superficie (dx) tra la SE e il sostegno S2

A partire da circa metà campata tra il sostegno S3 e il successivo S4, il tracciato dell'elettrodotto scende di quota andando a svilupparsi sui versanti della serie argillosa. Tutti i sostegni compresi tra S4 e S11, con la sola eccezione del sostegno S6 che è ancora posizionato su un pianoro calcarenitico, sono così fondati in corrispondenza delle argille subappenniniche calabriane.

La presenza del substrato argilloso è evidenziata dalle dolci pendenze che caratterizzano



Figura 5.2 – I pendii argillosi nell'area dei sostegni S4 (sx) e S5 (dx)



Figura 5.3 – Affioramenti argillosi sui campi agricoli dell'area tra i sostegni S5 (sx) e S7 (dx)



Figura 5.4 – I pendii argillosi erodibili nell'area sottostante il sostegno S6 (sx) e nell'area dei sostegni S8-S9 (dx)

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 16 di 66



Figura 5.5 – I pendii argillosi nell'area dei sostegni S10 (sx) e S11 (dx)

Dall'esame dell'allegata cartografia, si evince immediatamente come proprio le calcareniti plio-pleistoceniche costituiscano la tipologia di substrato litologico di gran lunga prevalente. La maggior parte dei sostegni sono infatti fondati all'interno di tali calcareniti, relegando a percentuali assai minori il numero di sostegni fondati nelle argille pleistoceniche e nei calcari mesozoici (direttamente interessati solo nell'estrema porzione orientale del tracciato, in prossimità della connessione con le linee esistenti).

Gli affioramenti dei depositi alluvionali, terrazzati o recenti, non sono mai sede delle opere di fondazione dei sostegni, venendo, nei puntuali casi di intercettamento planimetrico, sovrappassati dalle campate aeree tra 2 sostegni, non certo per una loro non idoneità come terreni di fondazione, ma come conseguenza della precisa volontà di non andare ad interessare direttamente gli ambiti idrografici con i sostegni, per evidenti ragioni di sicurezza ed anche protezione ambientale in sensu lato.

Tra i sostegni S10 e S11, l'elettrodotto attraversa la fascia dei depositi alluvionali del Canale Lummo, i cui termini prevalentemente argillosi sono ben esposti all'interno delle sponde del canale dove questo è morfologicamente più definitivo, mentre assumono consistenze molto ridotte proprio nella zona di attraversamento. In ogni caso, il fosso e la relativa fascia alluvionale vengono sovrappassati dalla campata aerea dell'elettrodotto, senza essere direttamente interessati dai sostegni in quanto sia il sostegno S10, che quello S11 sono posizionati esternamente alla fascia alluvionale, essendo entrambi fondati sulle argille calabriere.



Figura 5.6 – L'affioramento delle alluvioni nella profonda incisione idrografica sottostante i sostegni S7-S8



Figura 5.7 – Affioramento delle alluvioni nella zona sottostante la campata S10-S11

Procedendo verso Est, il tracciato dell'elettrodotto entra nell'ampissimo affioramento calcarenitico che da qui si spinge, quasi senza soluzione di continuità, fino al contatto con i distanti rilievi calcarei, nella parte estrema orientale dell'area di studio.

L'uso agricolo e le dolci morfologie dei terreni direttamente interessati dai sostegni della linea aerea non consentono l'individuazione di veri e propri affioramenti calcarenitici, ma la debole profondità del substrato è comunque ben testimoniata in molte delle zone attraversate, con la presenza in superficie di blocchi di pezzatura variabile.



Figura 5.8 – Elementi calcarenitici di media pezzatura nelle aree dei sostegni S15 (sx) e S36 (dx)

Localmente, la superficialità del substrato calcarenitico è indirettamente evidenziata anche dalla presenza di accumuli di blocchi dimensionalmente dell'ordine del mc e oltre, evidentemente estratti (e quindi accantonati) per la conduzione delle pratiche agronomiche.



Figura 5.9 – Accumulo di grandi blocchi di calcarenite nei pressi della SP23, a Sud del sostegno S17

In certe aree la superficialità del substrato calcarenitico è talmente spiccata, da rendere le soprastanti superfici agricole del tutto disseminate e caratterizzate dalla presenza di una continua copertura di frammenti calcarenitici.



Figura 5.10 – Affioramento di elementi calcarenitici nelle aree dei sostegni S15 (sx), S30 (centro) e S36 (dx)

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 19 di 66

Nell'ambito di questo lunghissimo tratto caratterizzato da sostegni fondati sulle calcareniti sub-affioranti, fanno eccezione quattro soli sostegni : il sostegno S21 sul fianco orientale della Gravina di Castellaneta e i sostegni S33, SS43 e S45.

Per tutti e quattro tali sostegni, il substrato di fondazione non è costituito dalle calcareniti, ma dalle argille subappenniniche del Calabriano.

Nel caso dei tre sostegni più orientali, S33, SS43 e S45, si tratta di collocazioni all'interno della normale articolazione eteropica tra le calcareniti e le argille, che in questi siti vedono affiorare le argille, ma con spessori molto ridotti (soprattutto nel caso del sostegno S43).

Per quanto riguarda invece il sostegno S21, questo costituisce l'elemento orientale della campata di attraversamento in aereo della Gravina di Castellaneta nel tratto S20-S21; due lembi argillosi "accompagnano" l'andamento del corso d'acqua, il cui alveo è comunque impostato nelle calcareniti, anche se nella zona a nord dell'attraversamento dell'elettrodotto è presente una sottile copertura alluvionale, mentre più a sud affiorano i calcari della sottostante serie carbonatica (quest'ultimo aspetto evidenzia l'esiguità degli spessori della copertura calcarenitici qui presente).



Figura 5.11 – La stretta fascia alluvionale a nord del ponte della SP23 (sx) e i soprastanti terreni argillosi (dx)

Entrambi i fianchi idrografici della Gravina sono evidenziati da bancate calcaree litoidi, di colore biancastro; gli spessori in affioramento sono di qualche metro e le rocce si presentano massive.



Figura 5.12 – Affioramenti calcarei sul fianco orientale (sx) e occidentale (dx) della gravina



Figura 5.13 – Affioramenti calcarei lungo il fianco orientale della gravina

Un secondo affioramento calcareo, molto limitato e circoscritto, s'individua all'interno delle pareti di una depressione artificiale scavata nei pressi del sostegno S46. L'affioramento del calcare a profondità dell'ordine del metro (e anche meno) dal piano campagna è importante perché indica come al margine del rilievo calcareo gli spessori delle calcareniti in affioramento siano molto esigui.



Figura 5.14 – La depressione artificiale (sx) e il particolare dell'affioramento calcareo (dx) sulla parete di scavo

Poco oltre, la presenza del substrato calcareo viene a giorno sui fianchi del rilievo morfologico sul quale salgono gli ultimi quattro sostegni, da S46 a S50.



Figura 5.15 – Affioramenti calcarei nella zona dei sostegni S47 (sx) e S48 (dx)



Figura 5.16 – Affioramenti calcarei nella zona dei sostegni S47 (sx) e S48 (dx)

E' questa l'unica propaggine dei rilievi carbonatici che caratterizzano questa parte delle Murge, ma che vengono appena lambiti dall'elettrodotto in progetto.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei terreni di fondazione per tutti i sostegni dell'elettrodotto in progetto.

ELETTRODOTTO 150 kV	
SOSTEGNI	LITOLOGIA
1	Calcareniti
2	Calcareniti
3	Calcareniti
4	Argille
5	Argille
6	Calcareniti
7	Argille
8	Argille
9	Argille
10	Argille
11	Argille

ELETTRODOTTO 150 kV	
SOSTEGNI	LITOLOGIA
12	Calcareniti
13	Calcareniti
14	Calcareniti
15	Calcareniti
16	Calcareniti
17	Calcareniti
18	Calcareniti
19	Calcareniti
20	Calcareniti
21	Calcareniti
22	Calcareniti
23	Calcareniti
24	Calcareniti
25	Calcareniti
26	Calcareniti
27	Calcareniti
28	Calcareniti
29	Calcareniti
30	Calcareniti
31	Calcareniti
32	Calcareniti
33	Argille
34	Calcareniti
35	Calcareniti
36	Calcareniti
37	Calcareniti
38	Calcareniti
39	Calcareniti
40	Calcareniti
41	Calcareniti
42	Calcareniti
43	Argille
44	Calcareniti
45	Argille
46	Calcareniti
47/1	Calcari
47/2	Calcari
48	Calcari
49	Calcari
50	Calcari

Tabella 5.2 - Tabella sinottica delle litologie affioranti lungo l'elettrodotto 150 kV

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 23 di 66

6 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

6.1 Andamento altimetrico del territorio

Da un punto di vista altimetrico, il territorio delle Murge può essere suddiviso in 8 fasce, procedendo da Nord a Sud:

1. fascia dei pianori alti, a quote sopra i 400 metri sul livello del mare
2. fascia delle Gravine "alte"
3. fascia dei pianori "intermedi", a quote comprese tra 400 e 250 m s.l.m.
4. fascia delle Gravine "intermedie"
5. fascia dei piani bassi a quote comprese tra 250 e 100 m s.l.m.
6. fascia delle Gravine "basse"
7. fascia della piana agricola a quote inferiori a 50 m s.l.m.,
8. fascia costiera, che comprende le pinete costiere, le dune e il litorale sabbioso.

Si può quindi schematizzare tutto il territorio con quattro "gradoni" collegati ognuno con il successivo da Gravine, distinte in tre ordini.

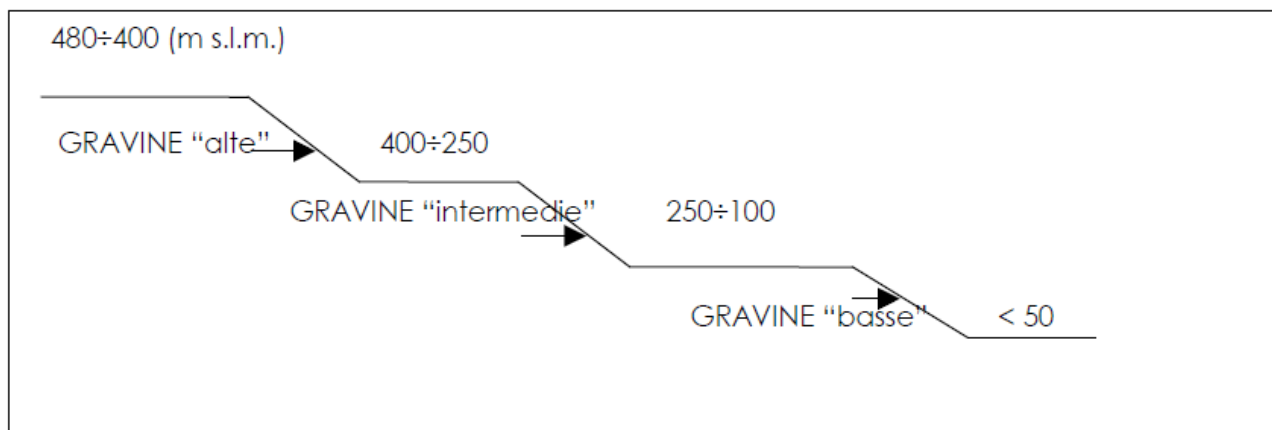


Figura 6.1 – Suddivisione delle Murge in "zone altimetriche"

L'area d'intervento si pone in corrispondenza della "fascia dei piani bassi" (con quote comprese tra 250 e 100 m s.l.m.) e lambisce solo marginalmente la parte più settentrionale della sottostante "fascia delle Gravine basse".

Lungo il tracciato, il territorio si presenta articolato in piani ad andamento pianeggiante o quanto meno debolmente acclive, disposti a diverse quote altimetriche e tra loro raccordati da pendii clinometricamente "morbidi".



Figura 6.2 – Superfici pianeggianti nelle aree dei sostegni S17 (sx) e S46 (dx)



Figura 6.3 – Rapido passaggio dalla superficie pianeggiante di S2 (sx) a quella debolmente inclinata di S3 (dx)



Figura 6.4 – Superfici pianeggianti con i rilievi carbonatici sullo sfondo - Aree S15 (sx), S32 (centro) e S44 (dx)

Le scarpate vere e proprie sono molto esigue sia come numero che come risulta morfologico, non risultando né caratterizzanti da un punto di vista morfologico, né rilevanti per quanto riguarda il tema della stabilità del territorio.



Figura 6.5 – Scarpate morfologiche e forme da ruscellamento concentrato sul pendio a sud del sostegno S7

Solo all'interno della gravina di Castellaneta, che viene interessata dal tracciato dell'elettrodotto nella sua porzione più apicale e quindi morfologicamente meno pronunciata, si hanno bancate carbonatiche che accentuano l'acclività dei pendii, che però essendo impostati su rocce litoidi appaiono prive di significative fenomenologie gravitative.

Anche le altre incisioni idrografiche appaiono assai poco accentuate.

Infine, pur in presenza di estesi pendii argillosi, la sufficiente competenza di tali termini e la debole pendenza delle superfici non determinano l'insorgenza di fenomenologie erosive di particolare significatività, se non limitatamente ad un tratto di versante, non direttamente interessato dalla linea, ma poco a sud della campata S4-S5, dove le cause d'innescò sono chiaramente da ricondurre alla conduzione di pratiche agricole non proprio ottimali, in quanto condotte secondo le linee di massima pendenza.



Figura 6.6 – Forme di erosione accelerata sul versante sottostante il sostegno S4

6.2 Morfologie fluviali: lame e gravine

Nell'ambito del contesto geologico che caratterizza il settore centro-orientale della Puglia, il morfotipo caratterizzante il territorio è certamente rappresentato da un complesso ed articolato sistema di caratteristici solchi erosivi denominati «gravine», profonde incisioni a pareti ripide ed a fondo angusto incassato nei

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 26 di 66

sedimenti calcarenitici plio-pleistocenici e nei sottostanti calcari cretacei che costituiscono il substrato carbonatico della regione.

All'interno delle gravine aperte nell'altopiano delle Murge, profonde anche più di 100 con pareti distanti tra loro da pochi metri e più di 200 m, sono presenti corsi d'acqua a carattere stagionale, che registrano notevoli portate in concomitanza di abbondanti precipitazioni. I tratti iniziali o terminali di una gravina, caratterizzati da pareti meno aspre e accidentate, vengono definiti "lame".

Il tracciato e la lunghezza di queste incisioni variano da tratto a tratto e da luogo a luogo: alcune hanno andamento rettilineo, altre a meandri, altre infine a graticcio. In relazione alle condizioni geologiche, anche il profilo trasversale delle gravine mostra una differenza morfologica fra il tratto alto e quello basso. Il tratto alto, corrispondente in genere agli affioramenti calcarenitici, è caratterizzato dalla presenza di piccoli terrazzi incisi nelle rocce, mentre quello basso, modellato in calcari, è rappresentato da pareti piuttosto ripide.

I fianchi delle gravine sono spesso interessati da fenomeni di dissesto riconducibili a crolli, facilitati dalla presenza di fratture o dallo stato di degradazione delle rocce. L'allargamento di questi corsi d'acqua è d'altro canto facilitato proprio da fenomeni di crollo dei fianchi delle valli; crolli, che interessano principalmente i sedimenti calcarenitici. Il tracciato di progetto attraversa la Gravina di Castellaneta, ma questo avviene in corrispondenza del tratto apicale dove l'incisione idrografica comincia a delinarsi, tanto è vero che poche decine di metri più a monte, il corso d'acqua non ha alcuna accentuazione morfologica.

Anche nel tratto di gravina, comunque i dislivelli sono contenuti e la morfologia "a canyon" appena accennata, con le pareti lapidee alte solo pochi metri..



Figura 6.7 – Differente risalto morfologico dell'incisione idrografica della gravina di Castellaneta nella zona di attraversamento (dx) e subito a nord del ponte sulla SP23 (dx)

L'origine e l'evoluzione di queste forme sono legate soprattutto al sollevamento quaternario dell'area, nonché alle oscillazioni eustatiche del livello del mare, anche se oggi l'attività erosiva è praticamente limitata a brevi periodi di intense precipitazioni atmosferiche.

Le incisioni, orientate da Nord a Sud, sono certamente influenzate da un controllo strutturale di tipo tettonico, riconducibile all'articolazione del substrato calcareo ad opera dei movimenti tettonici.

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 27 di 66

Pertanto, le gravine, pur essendo corsi d'acqua sovrainposti, durante il loro approfondimento incontrano le lineazioni di dislocazioni tettoniche che interessano i sottostanti calcari cretacei e che, almeno inizialmente, orientano e "controllano" la direttrice di sviluppo preferenziale degli stessi corsi d'acqua.

Per quanto riguarda invece le lame, più diffusamente presenti nel territorio d'intervento, queste presentano profili più dolci, recando deboli segni del flusso idrico sul fondo.



Figura 6.8 – Evidenza morfologica della rete idrografica locale

6.3 Morfologie carsiche

Nella porzione carbonatica delle Murge, la natura calcarea del substrato è all'origine della ricca fenomenologia carsica presente a grande scala; fenomenologia carsica di superficie che è stata accelerata dal precoce denudamento del terreno, che ha preso le mosse già in Età Antica ed è alla base delle varie forme di carso scoperto.

L'incidenza del substrato carbonatico sul progetto è però del tutto marginale e ricade in un'area dove non si hanno evidenze di carsismo.

7 SISMICITÀ DELL'AREA

Nell'insieme l'area in oggetto non è interessata da fenomeni tettonici a carattere disgiuntivo di una certa rilevanza e non è classificata come zona sismogenetica.

Infatti, storicamente gli epicentri dei terremoti che interessano il tarantino sono concentrati quasi esclusivamente nella zona Appenninica, che è un'area altamente sismica. Di questi solo alcuni, che hanno presentato magnitudo elevate, sono stati avvertiti nei territori comunali direttamente interessati dalle opere di progetto, tra i quali il terremoto dell'Irpinia del 23 novembre 1980, e quello del Potentino del 5 Maggio del 1990, rispettivamente con magnitudo di 6.8 e 5.2 che corrispondono all'incirca al X-XI e VII grado della scala MCS (Mercalli, Cancani, Sieberg).

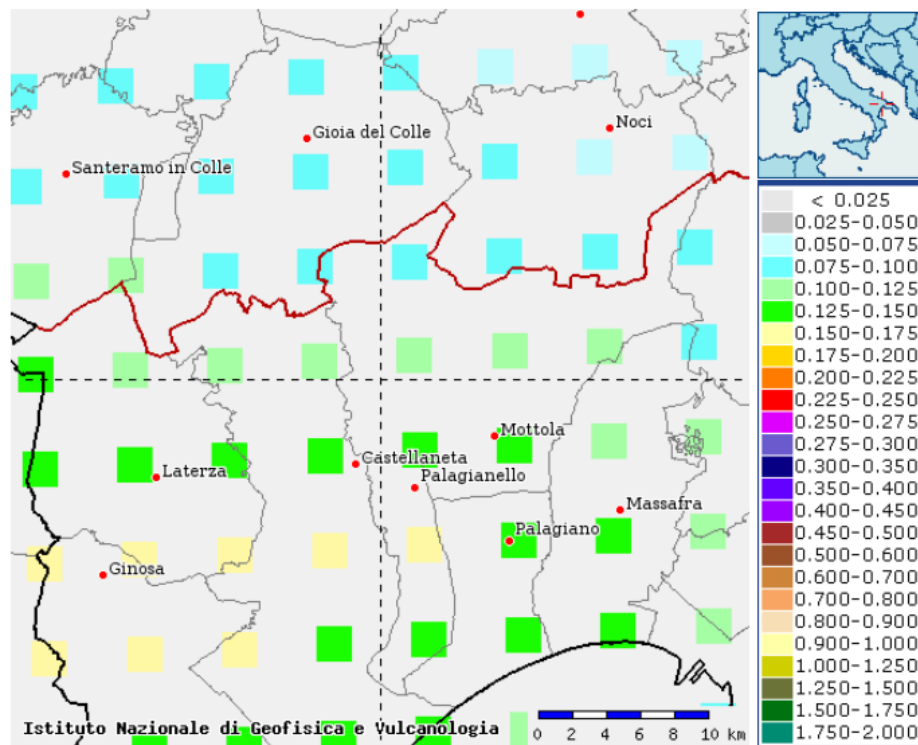


Figura 7.1 - Pericolosità sismica dell'area d'intervento (Fonte : INGV)

Di seguito si riportano le classi sismiche dei comuni direttamente interessati dalle opere in progetto, così come dalla vigente normativa regionale di classificazione sismica, D.G.R. 153, del 2 marzo 2004.

codice istat	comune	Categoria di classificazione precedente (Decreti fino al 1984)	Categoria secondo la proposta del GdL del 1988	Zona prevista dall'O.P.C.M. n.3274/03	Classificazione Regionale
16073003	Castellaneta	N.C.	III	3	3
16073019	Mottola	N.C.	III	3	3

Tabella 7.1 - Classificazione sismica dei comuni d'interesse progettuale diretto

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 29 di 66

Come si evince da tale tabella, tutto il territorio sotteso dalle opere in progetto, ricade in classe 3, a basso rischio sismico. A tale categoria sismica corrisponde un'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni compresa tra 0,05 g e 0,15 g che si traduce in un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a 0.15 (ag/g).

7.1 Risposta sismica locale e profili di suolo sismico

Le caratteristiche e gli effetti di un evento sismico sono fortemente dipendenti, oltre che dalle caratteristiche della sorgente, dalle modalità di emissione dell'energia e dalla distanza ipocentrale, anche da fattori di risposta locale che risultano in grado di influenzare in maniera significativa la composizione spettrale del sisma. Tale influenza sullo spettro sismico si manifesta come fattore di smorzamento o al contrario di amplificazione e si configura come l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato o bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie.

I due principali fattori locali che possono condizionare la risposta sismica locale sono :

- i fattori morfologici del sito (valle stretta, cresta, pendio etc.)
- la natura dei depositi sollecitati dalla vibrazione sismica (possono amplificare l'accelerazione massima in superficie rispetto a quella che ricevono alla base, agendo al contempo da filtro del moto sismico, diminuendone l'energia complessiva ma modificandone la composizione con accentuazione di alcune frequenze e smorzamento di altre)

Dal punto di vista dei condizionamenti morfologici, l'andamento prevalentemente tabulare dell'area d'interesse progettuale consente sostanzialmente di escludere l'esistenza di una tale forma di condizionamento; per quanto riguarda invece gli aspetti connessi alla natura e alla tipologia del substrato litologico (riferendosi alla definizione del profilo di suolo sismico introdotto dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3274 del 20.03.2003), ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle trincee del cavidotto):

- A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m
- 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 e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT} > 50$, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa)
- C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < N_{SPT} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa).

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 30 di 66

- D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{SPT} < 15$, $c_u < 70$ kPa).
- E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} 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 $V_{s30} > 800$ m/s.

In aggiunta a queste categorie, per le quali vengono definite le azioni sismiche da considerare nella progettazione, se ne definiscono altre due, per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

- 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, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < c_u < 20$ kPa)
- S2 - Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti

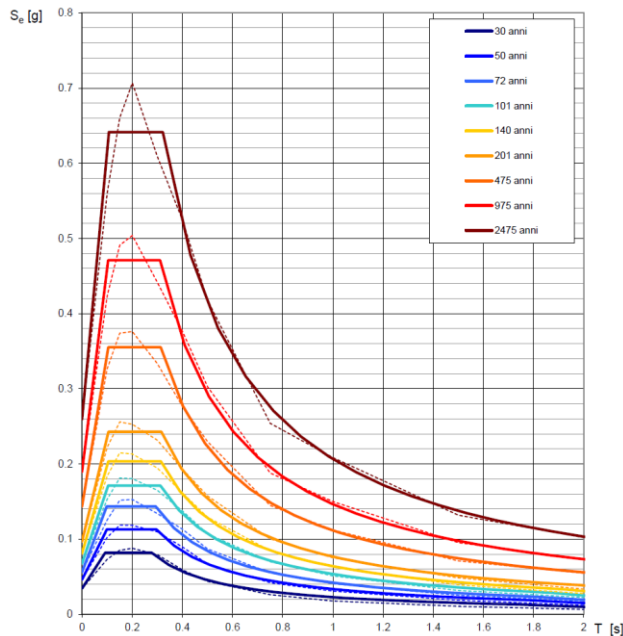
Nelle definizioni precedenti V_{s30} è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{H}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

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.

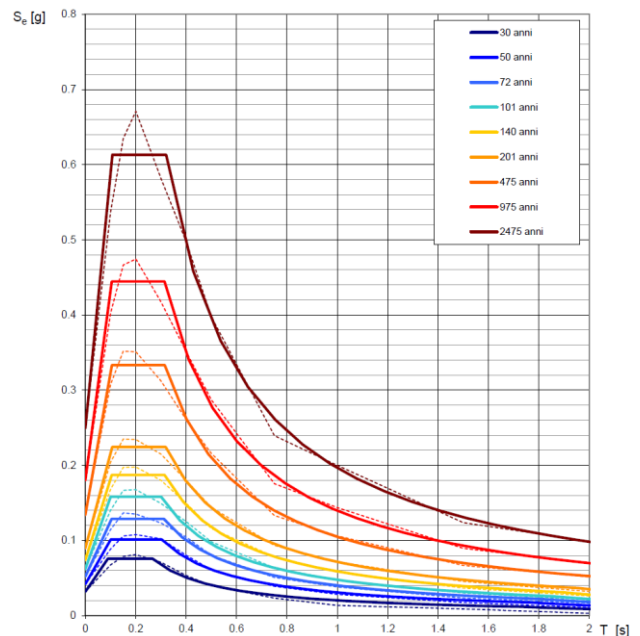
Una prima sommaria valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo i dettami del recente D.M. del 14 gennaio 2008, tramite l'utilizzo del software sperimentale SPETTRI NTC 1.0.3 sviluppato a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Di seguito si riportano i grafici degli spettri di risposta elastica corrispondenti ai comuni direttamente interessati dal tracciato del cavodotto, nei quali la linea continua si riferisce agli spettri di Normativa, mentre la linea tratteggiata rappresenta gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento



CASTELLANETA (TA)

Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento



MOTTOLA (TA)

In via presuntiva, nelle more delle specifiche verifiche strumentali (prove MASW) da eseguire nel corso delle successive fase di approfondimento progettuale, la distribuzione delle categorie di suolo per tutte le opere in progetto può essere schematizzata come Tipo A (in corrispondenza dei sostegni fondati su calcari e calcareniti) e Tipo C (laddove il substrato è costituito dalle argille calabriane).

Infine, stante l'assetto sub-orizzontale o quanto meno a bassa acclività delle aree direttamente interessate dalla realizzazione dei sostegni, in prima approssimazione la categoria topografica di tali aree d'imposta dei sostegni (così come d'altro canto anche per il sedime della SE) è omogeneamente pari a T1, valida per superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

7.2 I possibili fenomeni di liquefazione sismica

La liquefazione è un fenomeno per cui durante un terremoto la rigidezza e la resistenza di un terreno possono ridursi significativamente. Tutti i modelli parametrici finalizzati ad una stima qualitativa del rischio di liquefazione conseguente ad evento sismico concordano sull'elevato valore di tale rischio.

Per quanto riguarda il rischio di liquefazione conseguente ad evento sismico, le situazioni predisponenti sono generalmente dovute alla presenza nel sottosuolo (a partire da pochissimi metri di profondità) di depositi sabbiosi fini sostanzialmente "puliti" (cioè privi o quantomeno estremamente poveri in frazione sottile), in falda.

Partendo da questo assunto del tutto generico, una valutazione sommaria e assolutamente preliminare è stata eseguita facendo ricorso a 3 differenti metodi parametrici di valutazione specifica che hanno concordemente evidenziato la non sussistenza di condizioni di rischio in tutto il comparto analizzato.

Il fatto che tutti e tre i metodi, che si basano su considerazioni e macrodescrittori diversi, convergessero su un'identica valutazione costituisce certamente un primo elemento di significatività.

Di seguito si riportano le tabelle di valutazione, nelle quali si è provveduto ad evidenziare gli indicatori presenti nell'area di studio.

UNITA' STRATIGRAFICA	PROFONDITA' DELLA FALDA		
	< 9 m	9-15 m	> 15 m
<i>Olocene recente</i>	Forte	Debole	Molto Debole
<i>Altro Olocene</i>	Moderata	Debole	Molto Debole
<i>Pleistocene recente</i>	Debole	Debole →	Molto Debole
<i>Pleistocene antico e depositi anteriori</i>	Molto Debole	Molto Debole →	Molto Debole

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione in funzione della profondità della falda (Youd et al., 1978)

Figura 7.2 – Valutazione della suscettibilità alla liquefazione in funzione della profondità della falda

UNITA' GEOMORFOLOGICHE	POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE
<i>Alvei fluviali attuali e passati</i> <i>Paludi</i> <i>Aree bonificate</i> <i>Piane interduna</i>	LIQUEFAZIONE PROBABILE
<i>Argini naturali</i> <i>Dune di sabbia</i> <i>Piane inondate</i> <i>Spiagge</i> <i>altre Piane</i>	LIQUEFAZIONE POSSIBILE
<i>Terrazze</i> <i>Colline</i> <i>Montagne</i>	→ LIQUEFAZIONE NON PROBABILE

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione in funzione delle Unità Geomorfologiche
(Iwasaki et al., 1982, in Int. Geot. Ass., T C4, 1999)

Figura 7.3 – Valutazione della suscettibilità alla liquefazione in funzione delle unità geomorfologiche

TIPOLOGIA DEL DEPOSITO	ETA' DEL DEPOSITO			
	< 500 anni	Olocene	Pleistocene	Pre-Pleistocene
<i>Depositi Continentali</i>				
Canali fluviali	Molto Alta	Alta	Bassa	Molto Bassa
Pianure di esondazione	Alta	Moderata	Bassa	Molto Bassa
Pianure e conoidi alluvionali	Moderata	Bassa	Bassa	Molto Bassa
Spianate e terrazzi marini	---	Bassa	Molto Bassa	Molto Bassa
Deltaici	Alta	Moderata	Bassa	Molto Bassa
Lacustri	Alta	Moderata	Bassa	Molto Bassa
Colluvioni	Alta	Moderata	Bassa	Molto Bassa
Scarpate	Bassa	Bassa	Molto Bassa	Molto Bassa
Dune	Alta	Moderata	Bassa	Molto Bassa
Loess	Alta	Alta	Alta	Molto Bassa
Glaciali	Bassa	Bassa	Molto Bassa	Molto Bassa
Tufi	Bassa	Bassa	Molto Bassa	Molto Bassa
Tephra	Alta	Alta	Sconosciuta	Sconosciuta
Terreni residuali	Bassa	Bassa	Molto Bassa	Molto Bassa
Sebkha	Alta	Moderata	Bassa	Molto Bassa
<i>Zone Costiere</i>				
Deltaici	Molto Alta	Alta	Bassa	Molto Bassa
Di estuario	Alta	Moderata	Bassa	Molto Bassa
Di spiaggia con elevata energia delle onde	Moderata	Bassa	Molto Bassa	Molto Bassa
Di spiaggia con bassa energia delle onde	Alta	Moderata	Bassa	Molto Bassa
Lagunari	Alta	Moderata	Bassa	Molto Bassa
Litorali	Alta	Moderata	Bassa	Molto Bassa
<i>Riempimenti Artificiali</i>				
Non compattati	Molto Alta	---	---	---
Compattati	Bassa	---	---	---

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione in funzione del tipo di deposito e della sua età (Youd e Perkins, 1978)

Figura 7.4 – Valutazione della suscettibilità alla liquefazione in funzione del tipo di deposito e della sua età

8 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

8.1 Le idrostrutture regionali

I più estesi e cospicui serbatoi di acque sotterranee della Puglia sono costituiti dalle potenti successioni carbonatiche mesozoiche di avampaese del Gargano, delle Murge e del Salento. Si tratta di porzioni di piattaforma apula tra loro separate da strutture tettoniche trasversali, riconducibili allo sviluppo dell'avanfossa appenninica, in epoca successiva alla colmata da depositi di età plio-quadernaria.

Risorse idriche sotterranee meno cospicue, ma comunque rilevanti nel bilancio idrogeologico regionale, sono localizzate anche in corrispondenza dei sedimenti ghiaioso-sabbiosi di chiusura dell'avanfossa appenninica che affiorano nel Tavoliere di Puglia e nella "piana messapica", situata tra le Murge e il Salento.

Infine, ulteriori apporti idrici provengono anche dal F. Bradano in corrispondenza proprio della stretta del bacino artificiale di San Giuliano e delle gravine di Ginosa, Laterza, Castellaneta e Massafra. E' proprio la presenza di numerose soluzioni di continuità carsiche presenti al contatto tra la Calcarenite di Gravina e i calcari mesozoici a rappresentare una via di drenaggio preferenziale per le acque sotterranee.

Consistente è anche l'apporto dato all'afflusso sorgivo della parte medio-alta del Vallone della Silica, le cui acque di scorrimento superficiale confluiscono in un inghiottitoio carsico presente in località "le grave", sul fondo del vallone stesso.

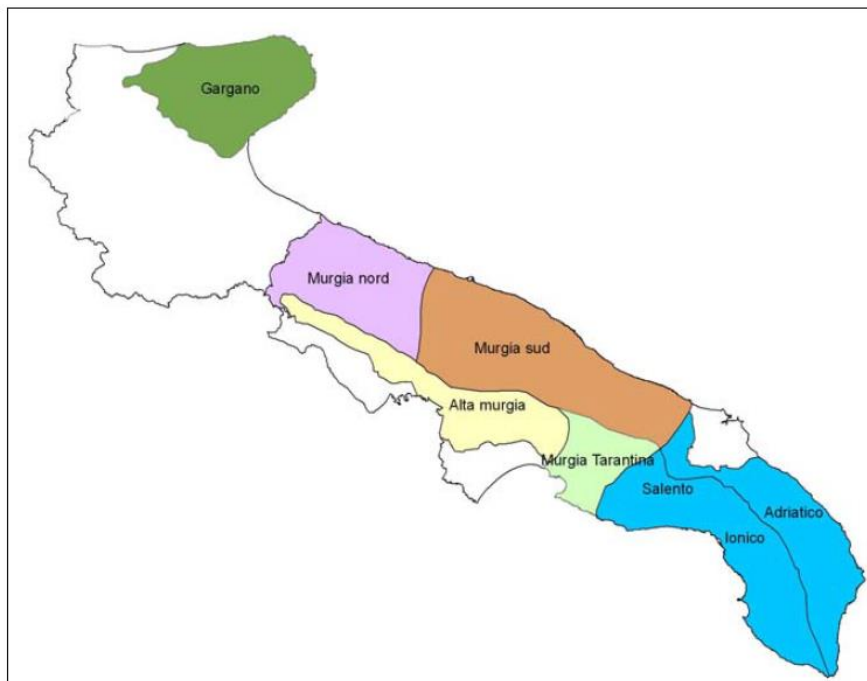


Figura 8.1 – Acquiferi principali di natura calcarea in Puglia

8.2 L'unità idrogeologica delle Murge

L'unità carbonatica delle Murge, quella di diretto interesse ai fini del presente lavoro, è permeabile per fratturazione e carsismo e rappresenta un dominio idrogeologico a sé stante, ma comunque in connessione idraulica con le unità adiacenti a livello di circolazione di fondo, con possibili travasi di portate da una idrostruttura all'altra.

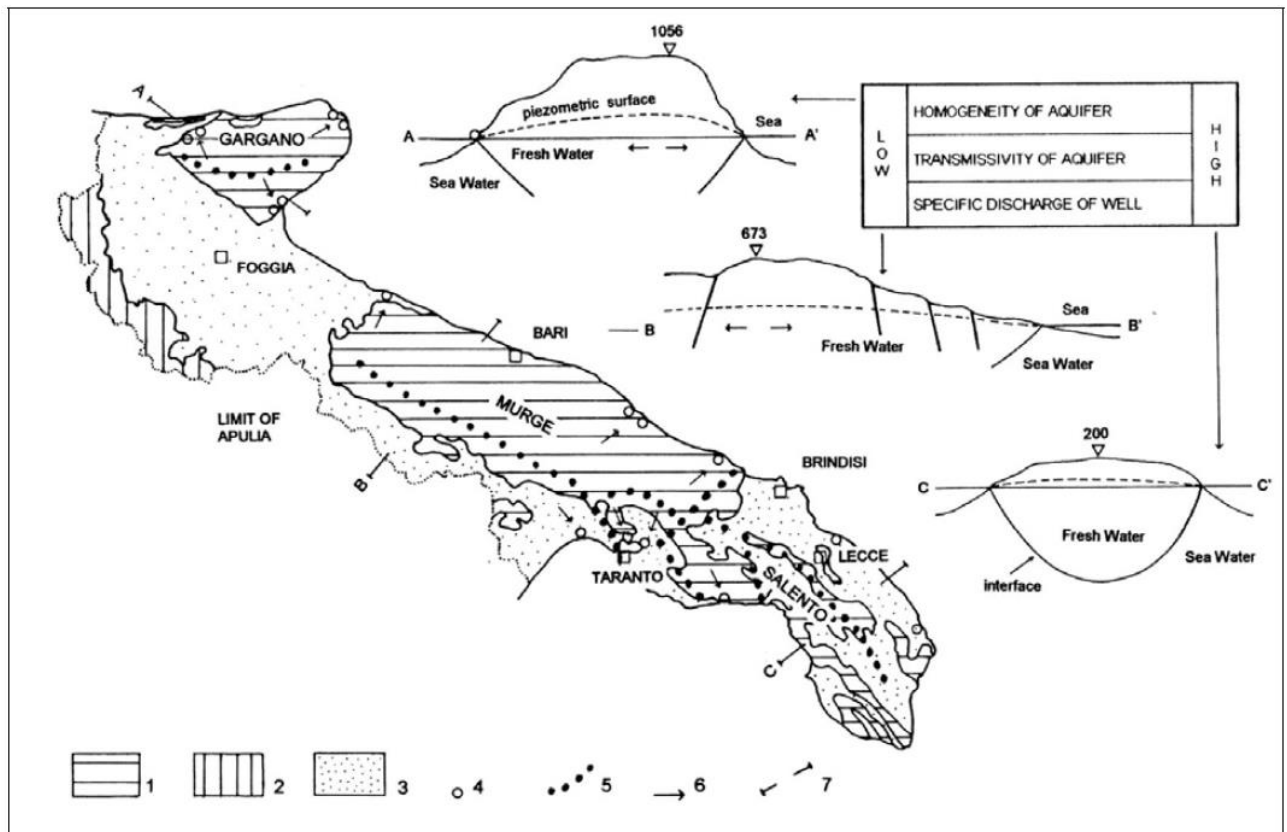


Figura 8.2 – Schema idrogeologico della Puglia

Legenda : (1) Rocce calcareo-dolomitiche mesozoiche; (2) Unità alloctone della catena appenninica; (3) Sedimenti plio-pleistocenici dell'avanfossa; (4) principali sorgenti costiere; (5) spartiacque idrogeologico; (6) direzione del flusso idrico sotterraneo; (7) traccia della sezione

Inoltre, l'idrostruttura delle Murge, per condizione geografica, rappresenta un acquifero costiero, essendo delimitato dalla linea di costa, all'interno del quale le acque circolano, nella zona della fascia costiera adriatica e ionica, al di sopra di quelle salate di intrusione marina ed il cui livello di base per la circolazione idrica sotterranea è rappresentato dal livello mare. Il deflusso delle acque a mare avviene sia attraverso sorgenti concentrate, che tramite fronti sorgentizi di tipo subaereo e subacqueo.

Una sezione generale attraverso le Murge mostra proprio come la falda sia in contatto, sul lato adriatico, con l'acqua marina d'intrusione continentale, mentre sul lato opposto l'acquifero delle Murge risulti delimitato dal sistema di faglie che lo pone in contatto con le argille plio-pleistoceniche dell'avanfossa bradanica.

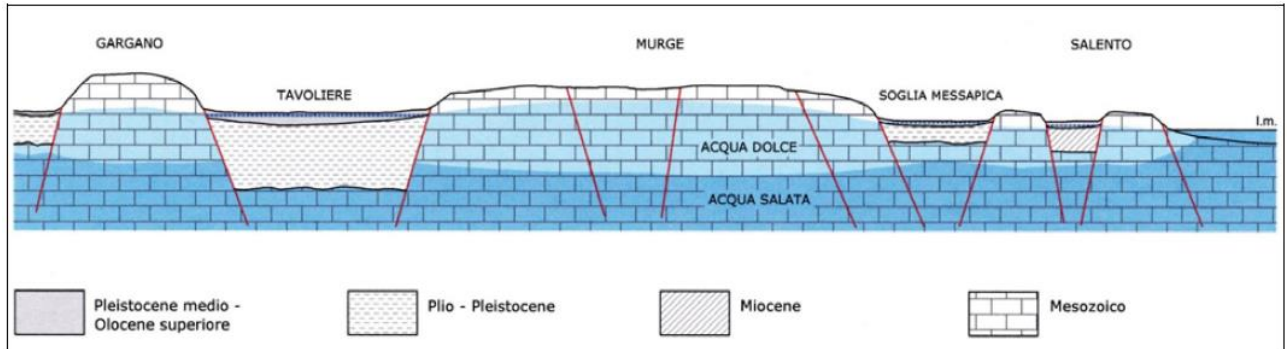


Figura 8.3 – Sezione idrogeologica attraverso la parte affiorante della piattaforma apula

La parte più interna del territorio delle Murge costituisce la zona di prevalente ricarica dell'acquifero; essa si articola in una serie di bacini imbriferi di tipo endoreico, di diversa estensione, che raccolgono le acque degli eventi meteorici convogliandole, mediante inghiottitoi, verso il sistema dei reticoli carsici sotterranei.

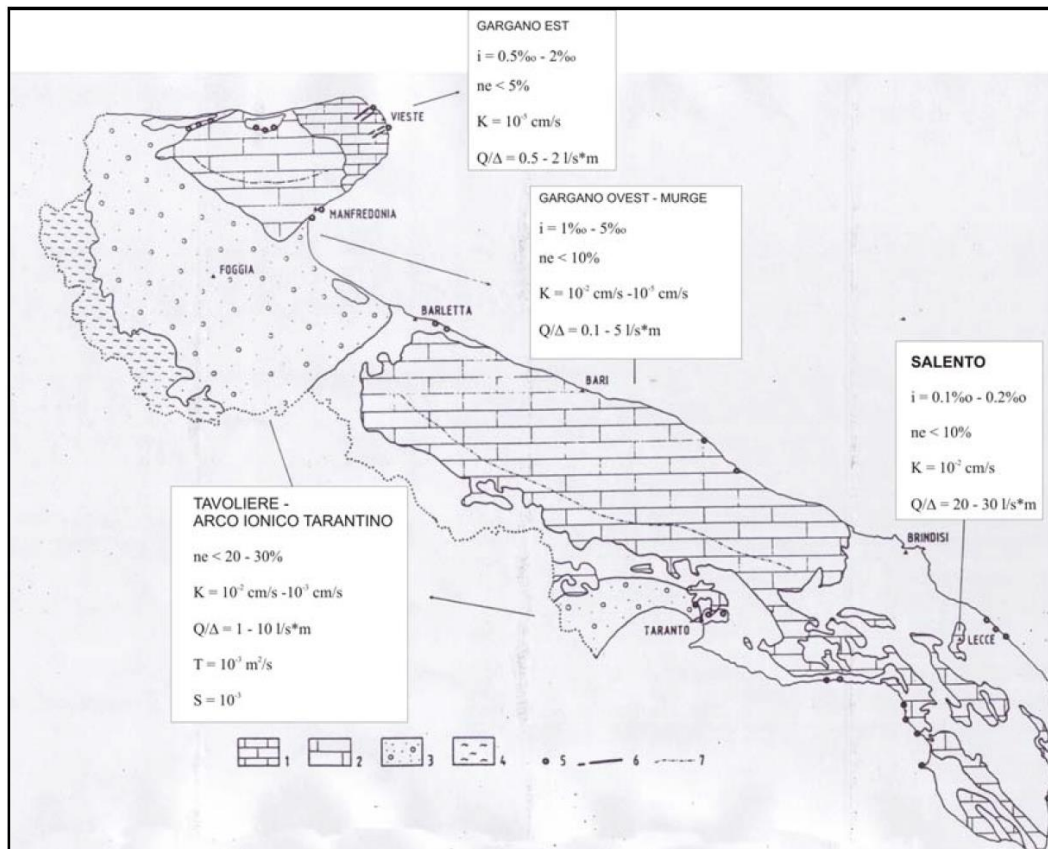


Figura 8.4 – Caratteristiche idrogeologiche essenziali e parametri idraulici principali delle idrostrutture pugliesi

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 37 di 66

8.3 La falda di base

Una delle caratteristiche idrogeologiche più salienti e peculiari dell'acquifero calcareo-dolomitico delle Murge è rappresentata dalla permeabilità di insieme di per sé bassa e discontinuamente distribuita, soprattutto se paragonata a quella degli acquiferi adiacenti ed in particolare al Salento.

Tale caratteristica è fortemente influenzata dall'assetto morfo-strutturale delle Murge, a sua volta espressione degli eventi tettonici che si sono succeduti dal Pliocene ad oggi.

La notevole complessità strutturale dell'horst delle Murge e la sua scomposizione in blocchi condizioni la circolazione idrica sotterranea all'interno di questo acquifero determinandone una notevole differenziazione delle caratteristiche, che sono variabili da zona a zona, ma che complessivamente possono essere ricondotte a quelle di una falda generalmente in pressione (ad esclusione delle aree rivierasche e talora nell'alta Murgia), frazionata su distinti livelli, di norma al di sotto del livello del mare, separati da intervalli, dello spessore di diverse centinaia di metri, di roccia "anidra".

Il confinamento della falda, e il suo frazionamento su più livelli, è dovuto non solo alla presenza di intervalli di roccia poco fratturata o massiva, ma anche di livelli di calcari bituminosi che, a diverse altezze stratigrafiche, sono presenti all'interno della successione carbonatica mesozoica murgiana.

I carichi piezometrici più elevati (dell'ordine di 150÷200 m s.l.m.) si registrano in corrispondenza dello spartiacque idrogeologico coincidente grosso modo con quello superficiale, situato nella zona più interna e topograficamente più elevata delle Murge, identificabile con la congiungente Altamura-Gioia del Colle-Noci. La posizione dello spartiacque determina una maggiore estensione del settore adriatico e la conseguente maggiore potenzialità idrica rispetto a quello bradanico-ionico

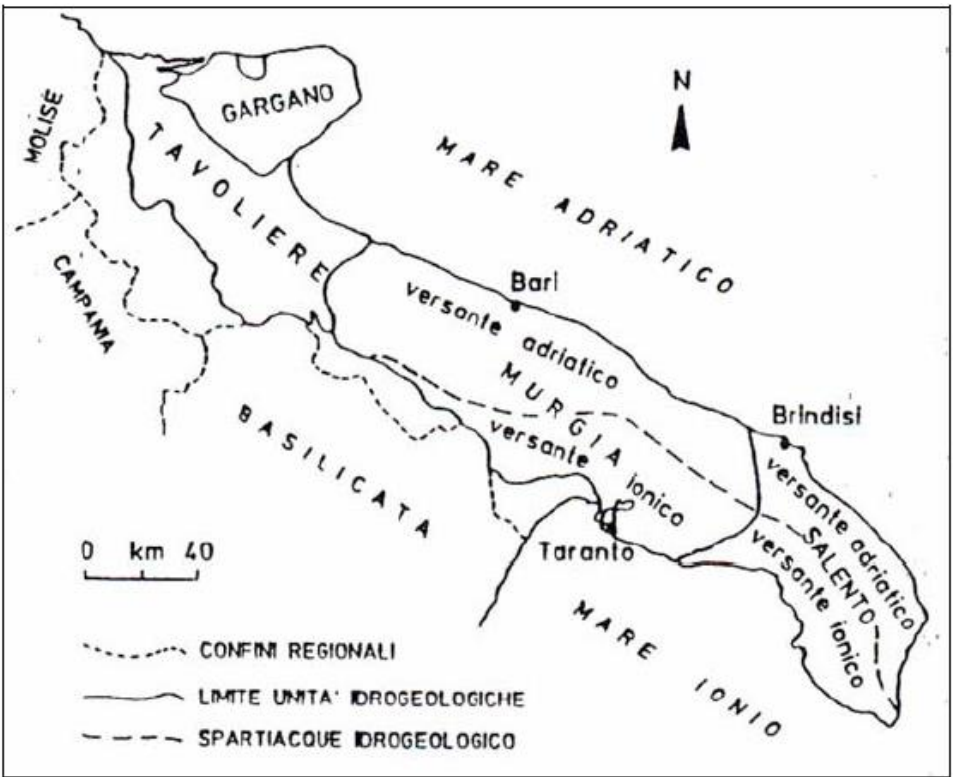


Figura 8.5 – Principali idrostrutture pugliesi con indicazione dello spartiacque idrogeologico

Altra caratteristica singolare dell'idrogeologia murgiana è rappresentata dal fatto che, pur rappresentando il Mare Adriatico il livello di base della circolazione idrica ipogea, esso non costituisce né l'unico né il principale punto di riferimento del drenaggio ipogeo. Infatti, dall'andamento della piezometria si evince come la circolazione carsica murgiana si configuri alla stregua di una sorta di isola allungata in senso appenninico le cui acque sono drenate da ogni lato: verso il Mare Adriatico, verso il Salento, verso la fossa Bradanica e verso il Tavoliere.

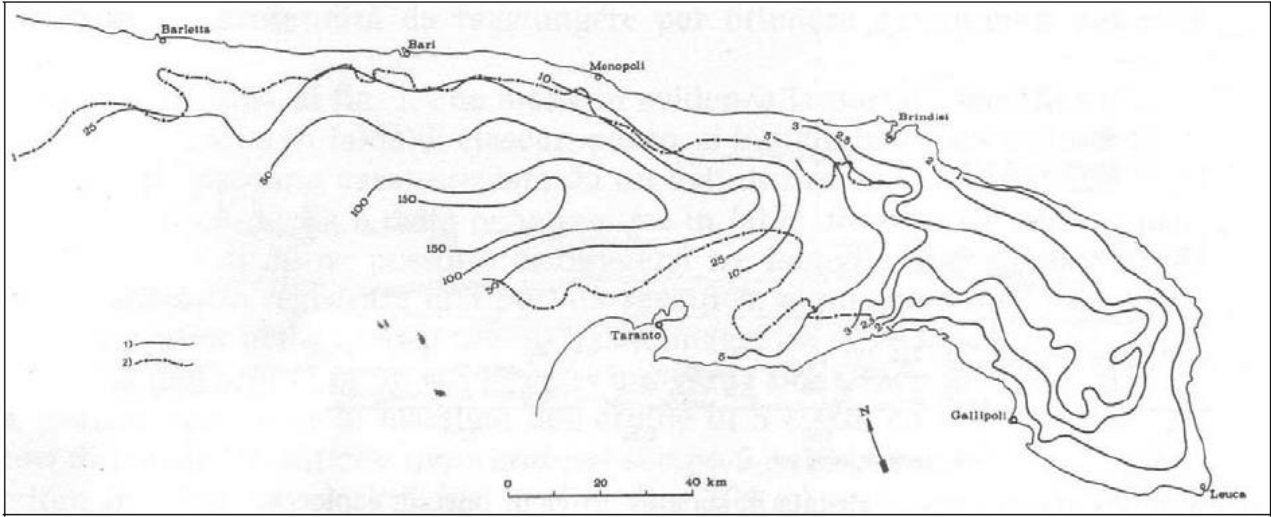


Figura 8.6 – Andamento della superficie piezometrica a carattere regionale



Figura 8.7 – Isopezze e direzioni di flusso delle acque sotterranee nel settore bradanico delle Murge

Per quanto riguarda l'andamento piezometrico della falda di base nella zona di più stretto interesse progettuale, questo è riportato nella carta idrogeologica ed evidenzia soggiacenze sempre molto profonde che vanno dai circa 200 m nella porzione centro-occidentale del tracciato (orientativamente nel comune di Castellaneta) fin oltre i 300 m in quella orientale, nel comune di Mottola. L'inflessione delle curve piezometriche denota una direzione principale di deflusso orientata da NW verso SE, con recapito finale nel Mar Piccolo.

Livelli più superficiali di valenza locale sono presenti lungo il tracciato, in particolare nella zona dei sostegni 20-21, come evidenziato dai pozzi romani e cisterne presenti ai lati del tracciato stesso.

8.4 Le falde superficiali

Come accennato ad inizio capitolo, superiormente a questa falda di base di interesse ed importanza regionale, sono poi presenti livelli idrici più superficiali, contenuti nelle calcareniti e nei depositi quaternari sabbioso-gliaiosi, aventi elevati valori di porosità e permeabilità primarie, sorretti generalmente dalle argille plioceniche (Argille Subappenniniche), o comunque da orizzonti a granulometria fine.

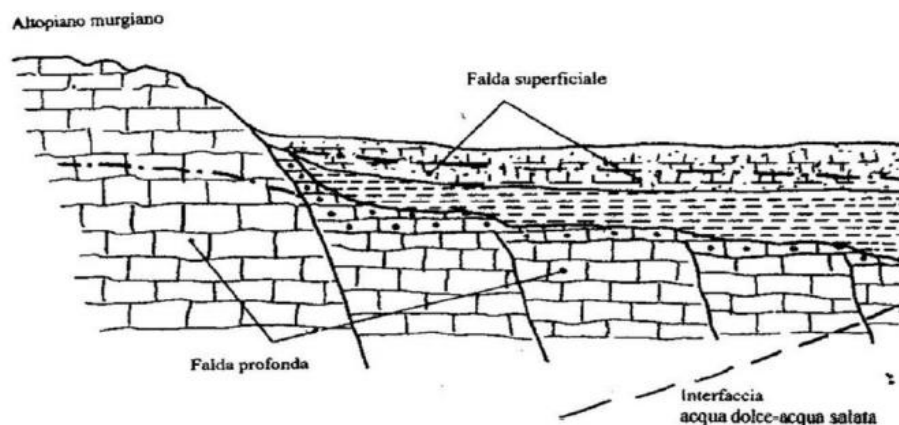


Figura 8.8 – Schema dei due acquiferi superficiale e profondo che caratterizzano l'area di studio

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 40 di 66

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. Tale acquifero, condizionato dall'irregolare distribuzione del grado di fatturazione e carsismo delle rocce carbonatiche, presenta nell'insieme, caratteri di anisotropia che condizionano le quote di rinvenimento della falda profonda.

L'alimentazione delle falde superficiali è legata alle precipitazioni che avvengono nell'area stessa di affioramento delle rocce serbatoio. La potenzialità di questa tipologia di falde diminuisce quindi col procedere verso il margine degli affioramenti, dove lo spessore del serbatoio diventa minore per l'avvicinarsi dei termini sottostanti. In ogni caso, le sorgenti alimentate da questi piccoli bacini idrogeologici secondari, più o meno indipendenti tra loro, sono caratterizzate da una forte riduzione delle portate estiva, che sovente si annulla completamente. In ogni caso, queste falde superficiali sono sfruttate solo per limitate necessità a carattere strettamente locale.

A queste falde superficiali si devono le numerose e piccole sorgenti, che sgorgano talora lungo le lame e le gravine che incidono le aree pianeggianti, anche se nell'area in esame, stante la presenza in sub-affioramento del substrato carbonatico, la cui fessurazione e dissoluzione consente l'infiltrazione in profondità delle acque, ad alimentare direttamente la falda di base, la loro presenza è limitata all'affioramento di terreni alluvionali costituiti da ghiaie e sabbie. Questa falda superficiale, costituita da livelli permeabili poggianti su livelli meno permeabili dislocati a varie profondità, s'individua poco a valle degli affioramenti del Calcarea di Altamura e della Calcarenite di Gravina e la sua regolarità è alterata proprio dalla presenza di lame e gravine che talora intaccano profondamente la roccia serbatoio dando luogo alle sorgenti superficiali.

I numerosi pozzi fatti nella zona hanno messo in evidenza portate molto varie, fino ad un massimo di 4-5 l/sec.



Figura 8.9 – Pozzo nella zona del sostegno S30 (sx) e cisterna in quella del sostegno S31 (dx)



Figura 8.10 – Stazione per ricarica cisterne alimentata da pozzo profondo nell'area tra i sostegni S43 e

8.5 Le sorgenti

Per quanto riguarda la presenza delle sorgenti principali, quelle riconducibili alla circolazione idrica profonda, a differenza del versante adriatico, dove numerose sono le sorgenti costiere che si incontrano lungo tutta la costa adriatica, l'emergenza della falda del settore bradanico dell'acquifero delle Murge avviene in corrispondenza di ben localizzate sorgenti situate nella zona di Taranto. La principale di queste zone sorgentizie è quella del Tara che oltre alla plaga sorgentizia del fiume Tara, dove sono presenti numerose e diffuse manifestazioni sorgentizie (circa 20 emergenze per lo più sotto forma di polle), comprende anche una decina di sorgenti, di tipo concentrato, appartenenti al bacino idrografico del Patemisco.

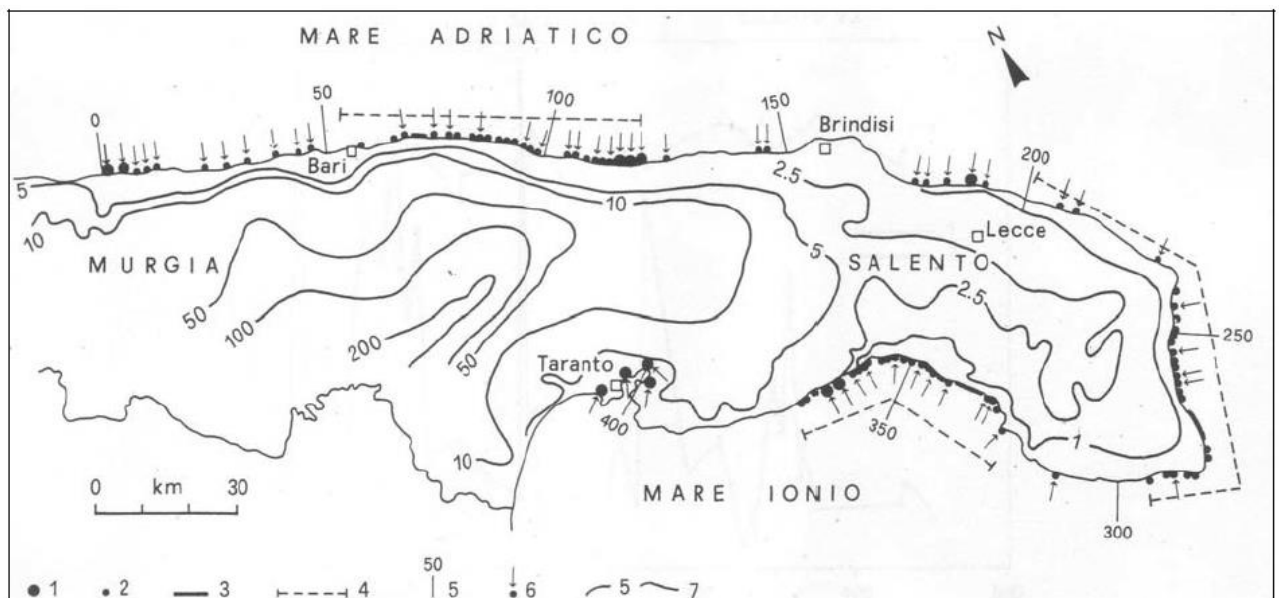


Figura 8.11 – Ubicazione delle sorgenti delle unità idrogeologiche Murge e Salento

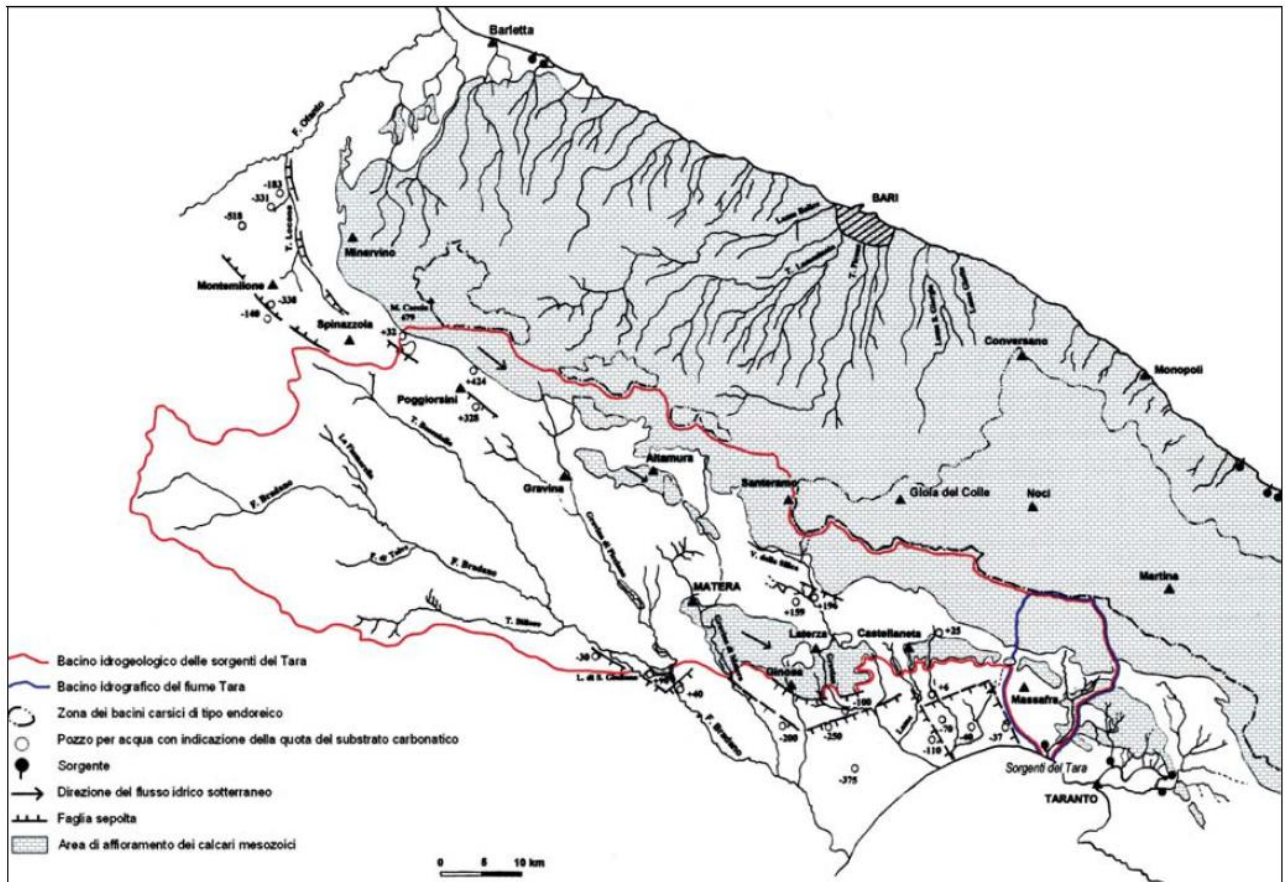


Figura 8.12 – Bacino di alimentazione delle sorgenti della zona del Tara

L'altro gruppo sorgentizio presente sul versante ionico è rappresentato dalle sorgenti del Mar Piccolo, costituite dalle sorgenti del complesso Galese (costituito da una sorgente subaerea detta sorgente Galese, e da una sorgente sottomarina detta Citro Galese), e dalle sorgenti Battentieri, Riso, Lavandaia e Marangio, oltre che da alcune sorgenti sottomarine, note con il nome di "citri", che scaturiscono nel Mar Piccolo e nel Mar Grande. La più cospicua di queste ultime è quella conosciuta con il nome di Anello di S.Cataldo che scaturisce da un fondale profondo circa una sessantina di metri, presso il molo del porto mercantile.

Denominazione	Portata (l/s)
Galeso	433
Riso	74
Battentieri	173
Lavandaia	13.7
Marangio	8.3
Citro Galeso	750
Ciro S.Cataldo (approssimata)	100
Tara	3200
Totale	4751

Figura 8.13 – Sorgenti sversanti sul lato ionico-bradanico della Murgia

Acquifero	Portata totale delle sorgenti monitorate (m ³ /s)	Efflussi a mare calcolati con il metodo della sezione di deflusso (m ³ /s)
Murgia nord	1,02	1,94
Murgia sud	2,06	4,22
Murgia Tarantina	4,75	-
Gargano est	1,59	0,01643
Gargano ovest	3,44	4,03
Salento ^(*)	15	24,76

^(*) da rilievo all'infrarosso

Figura 8.14 – Sintesi degli efflussi a mare per i singoli acquiferi principali

8.6 La permeabilità del substrato litologico

Sulla base delle caratteristiche di permeabilità, le rocce localmente affioranti si è provveduto a suddividere letali litologie nelle seguenti classi :

- rocce permeabili per porosità interstiziali
- rocce permeabili per porosità interstiziale e fessurazione
- rocce porose ma impermeabili
- rocce permeabili per fessurazione e carsismo

Rocce permeabili per porosità interstiziale

La permeabilità per porosità di interstizi, è propria di rocce granulari e si riscontra nei depositi di chiusura del ciclo bradanico (Sabbie e Depositi alluvionali). Tali formazioni presentano un grado di permeabilità medio, a luoghi basso per la presenza di una cospicua frazione limosa. Riguardo il ruolo idrostrutturale, queste unità sono al limite tra "acquifero e "acquitardo", in quanto poggiando sulle Argille, impermeabili sono sede di una falda idrica superficiale.

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 44 di 66

Rocce permeabili per porosità interstiziale e per fratturazione

Si tratta di rocce che oltre ad avere una porosità primaria di tipo interstiziale hanno una porosità secondaria dovuta a fratturazione. A seconda delle dimensioni dei granuli e del grado di cementazione, la Calcarenite di Gravina presenta un grado di permeabilità medio basso con valori della conducibilità idraulica compresi tra 10^{-3} e 10^{-5} cm/s; Poiché poggiano direttamente sui calcari mesozoici, costituiscono la zona di aerazione dell'acquifero carsico. Riguardo il ruolo idrostrutturale, queste unità sono definite "acquitardo".

Rocce porose ma impermeabili

Le rocce porose che presentano pori di dimensioni talmente ridotte che l'acqua viene fissata come acqua di ritenzione e non permettono movimenti percettibili hanno il ruolo idrogeologico di acquicludo. A questa categoria appartengono le Argille Subappennine il valore del coefficiente di permeabilità varia tra $6,6 \cdot 10^{-5}$ - $1,6 \cdot 10^{-6}$ cm/sec, per la parte alta della formazione essenzialmente sabbioso limosa; i valori del coefficiente di permeabilità variano tra $1,3 \cdot 10^{-5}$ – $9,5 \cdot 10^{-5}$ cm/sec per la parte sottostante.

Rocce permeabili per fessurazione e carsismo

La permeabilità per fessurazione e carsismo, o permeabilità in grande, è propria di rocce praticamente impermeabili alla scala del campione, data la loro elevata compattezza, ma nelle quali l'infiltrazione e il deflusso avviene attraverso i giunti di stratificazione e le fratture. Tali discontinuità possono allargarsi per fenomeni legati alla dissoluzione chimica (Carsismo). Questo tipo di permeabilità caratterizza i Calcari Dolomitici. Laddove il calcare è intensamente fratturato e carsificato, risulta molto permeabile ed è sede di una cospicua ed estesa falda idrica di base (o falda carsica).

9 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI

Sulla base dei dati tratti dalla bibliografia specificatamente consultata per il progetto oggetto del presente Studio, è stato possibile definire le principali caratteristiche geotecniche dei litotipi interessati dalle opere e dai manufatti in progetto.

La finalità e la valenza preliminare del presente documento non consente certamente di avere un dettaglio puntuale, potendoci, in questa fase, limitare a caratterizzare i litotipi mediante intervalli di valori che ne consentano una loro classificazione geotecnica di massima, necessaria sia per fare le prime valutazioni tecnico-economiche sulle fondazioni, che per individuare le caratteristiche delle successive campagne di indagine geognostica.

Dal punto di vista delle caratteristiche geomeccaniche e geotecniche, la preponderante parte del territorio di studio presenta un substrato litologico assimilabile a rocce lapidee. Non solo i calcari mesozoici, ma anche i vastissimi affioramenti delle formazioni calcarenitiche presentano infatti comportamento lapideo, pur se con peculiarità che ne differenziano il comportamento complessivo : quello dei calcari è condizionato dalle discontinuità fisiche (riduttive delle proprietà d'insieme), mentre quello delle calcareniti dal grado di cementazione (in genere basso).

Comportamento tipicamente da "terre" è invece ascrivibile sia ai depositi alluvionali, terrazzati o recenti che siano, che alle argille subappenniniche. I sedimenti alluvionali non sono però mai direttamente interessati dalle opere di fondazione dei sostegni e pertanto la relativa trattazione, in quanto non significativa, è omessa dal presente testo.

Premesso quanto sopra, di seguito si procede ad una caratterizzazione geotecnica preliminare dei litotipi d'imposta, al netto del terreno vegetale e di riporto, articolando la trattazione in riferimento alle litologie riportate nelle carte geolitologiche allegate alla presente relazione.

Calcari	
Caratteristiche comportamentali	Parametri geotecnici
Litotipi lapidei	Y 2.6-2.7 g/cmc
	σ_R 200-800 kg/cmq
	E 34000-73000 kg/cmq

Calcareniti cementate	
Caratteristiche comportamentali	Parametri geotecnici
Litotipi lapidei	Y 1,7-2.0 g/cmc
	σ_R 8-35 kg/cmq
	E 1400-25000 kg/cmq

Calcareni sabbiose	
Caratteristiche comportamentali	Parametri geotecnici
Litotipi granulari	Y 1.8-1.9 g/cmc
	Φ 26-34°
	C 0-0.2 kg/cmq
	E 100-300 kg/cmq

Argille	
Caratteristiche comportamentali	Parametri geotecnici
Terreni coesivi	Y 1.9-2.0 g/cmc
	Φ 22-30°
	Cu 0.8-2.5 kg/cmq
	E 100-500 kg/cmq

Stante il carattere preliminare della presente fase progettuale, tutti i dati geotecnici in precedenza riportati sono stati desunti da bibliografia e/o da pregressi lavori eseguiti in aree non lontane dai luoghi d'intervento; nel corso del successivo progetto esecutivo sarà pertanto integrata e approfondita (come espressamente previsto dalla vigente normativa) tale caratterizzazione geotecnica preliminare con gli esiti di una specifica campagna di indagini geognostiche e di laboratorio.

10 CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE

10.1 Realizzazione delle fondazioni dei sostegni degli elettrodotti

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interratae atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.



Figura 10.1 - Esempio di fondazione di un sostegno

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.



Figura 10.2 - Esempio di realizzazione del piede di fondazione

Saranno inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità di ciascun sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo reinterro e costipamento.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite "tabelle delle corrispondenze" tra sostegni, monconi e fondazioni.

Poiché le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili, su terreni allagabili o su versanti ad elevata pendenza, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche che saranno effettuate in fase esecutiva.

Per l'opera in oggetto in fase esecutiva saranno effettuate delle approfondite indagini geognostiche, che permetteranno di utilizzare la fondazione che meglio si adatti alle caratteristiche geomeccaniche e morfologiche del terreno interessato.

Di seguito sono descritte le principali attività delle varie tipologie di fondazione utilizzate.

10.1.1 Fondazioni a plinto con riseghe

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralici (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 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 49 di 66

colonnini di diametro di circa 1 m. Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, uno strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggettamento della fossa con una pompa di esaurimento.

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 e quindi il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di maturazione 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, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

10.1.2 Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; 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 1,0 a 1,5 m, per complessivi 18 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.
- A fine stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

10.1.3 Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.
- Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo. Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 5 mc.

A fine maturazione del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento; al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. In questo caso il getto avverrà tramite un tubo in acciaio fornito di valvole (Micropalo tipo Tubfix), inserito all'interno del foro di trivellazione e iniettata a pressione la malta cementizia all'interno dello stesso fino alla saturazione degli interstizi.

Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

10.1.4 Tiranti in roccia

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

- Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (biacca) fino alla quota prevista;
- Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

10.1.5 Sintesi delle tipologie di fondazione degli elettrodotti

Di seguito si riporta il dettaglio delle soluzioni fondazionali selezionate per i sostegni dell'elettrodotto aereo in progetto, messe a punto sulla base della natura del substrato litologico, del grado di stabilità geomorfologica locale e della profondità dell'eventuale falda.

ELETTRODOTTO 150 kV		
SOSTEGNI	LITOLOGIA	TIPOLOGIA FONDAZIONI
1	Calcareniti	plinti a riseghe
2	Calcareniti	plinti a riseghe
3	Calcareniti	plinti a riseghe
4	Argille	plinti a riseghe
5	Argille	plinti a riseghe

ELETTRODOTTO 150 kV		
SOSTEGNI	LITOLOGIA	TIPOLOGIA FONDAZIONI
6	Calcareniti	plinti a riseghe
7	Argille	plinti a riseghe
8	Argille	plinti a riseghe
9	Argille	plinti a riseghe
10	Argille	plinti a riseghe
11	Argille	plinti a riseghe
12	Calcareniti	plinti a riseghe
13	Calcareniti	plinti a riseghe
14	Calcareniti	plinti a riseghe
15	Calcareniti	plinti a riseghe
16	Calcareniti	plinti a riseghe
17	Calcareniti	plinti a riseghe
18	Calcareniti	plinti a riseghe
19	Calcareniti	plinti a riseghe
20	Calcareniti	plinti a riseghe
21	Calcareniti	plinti a riseghe
22	Calcareniti	plinti a riseghe
23	Calcareniti	plinti a riseghe
24	Calcareniti	plinti a riseghe
25	Calcareniti	plinti a riseghe
26	Calcareniti	plinti a riseghe
27	Calcareniti	plinti a riseghe
28	Calcareniti	plinti a riseghe
29	Calcareniti	plinti a riseghe
30	Calcareniti	plinti a riseghe
31	Calcareniti	plinti a riseghe
32	Calcareniti	plinti a riseghe
33	Argille	plinti a riseghe
34	Calcareniti	plinti a riseghe
35	Calcareniti	plinti a riseghe
36	Calcareniti	plinti a riseghe
37	Calcareniti	plinti a riseghe
38	Calcareniti	plinti a riseghe
39	Calcareniti	plinti a riseghe
40	Calcareniti	plinti a riseghe
41	Calcareniti	plinti a riseghe
42	Calcareniti	plinti a riseghe
43	Argille	plinti a riseghe
44	Calcareniti	plinti a riseghe
45	Argille	plinti a riseghe
46	Calcareniti	plinti a riseghe
47/1	Calcari	plinti a riseghe
47/2	Calcari	plinti a riseghe
48	Calcari	plinti a riseghe
49	Calcari	plinti a riseghe
50	Calcari	plinti a riseghe

Tabella 10.1 - Tabella sinottica delle tipologie fondazionali per l'elettrodotto 150 kV (da confermare in fase di progetto esecutivo)

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 52 di 66

Le scelte esposte in tabella sono frutto delle buone o ottime caratteristiche geotecniche e reologiche dei substrati calcarei e calcarenitici, e della buona stabilità, grazie anche al favorevole assetto morfologico e clinometrico, delle aree con substrato argilloso. Sulla base della situazione acclarata, non si prevede pertanto, la necessità di fare ricorso a tipologie fondazionali "speciali".

10.1.6 Sintesi delle condizioni di scavabilità lungo il progetto

Come descritto nel precedente capitolo sulle caratteristiche geotecniche dei terreni d'imposta, lungo tutte le aree di progetto s'incontrano due differenti situazioni : terreni a comportamento lapideo e terreni a comportamento prevalentemente granulare e subordinatamente coesivo.

Alla prima casistica vanno attribuiti i calcari mesozoici che sono interessati esclusivamente dai microcantieri per la costruzione degli ultimi 3 sostegni dell'elettrodotto, verso est, più una quota parte dei cantieri aperti in corrispondenza dei livelli cementati delle calcareniti.

Tutte le altre situazioni, sono riconducibili agli orizzonti sabbiosi delle medesime calcareniti, più quei pochi scavi da realizzare nel substrato argilloso presente poco ad est del sedime della SE, nella zona circostante la Gravina di Castellaneta e nella zona subito a nord dell'abitato di Mottola.

La scavabilità è certamente buona in corrispondenza dei sostegni fondati sui terreni granulari e coesivi, dovrà potrà essere portata avanti con il ricorso a scavatori e ruspe, senza particolari condizionamenti alla conduzione di tali attività di cantiere.

Per quanto riguarda invece gli scavi da effettuare in corrispondenza dei calcari mesozoici e degli orizzonti lapidei delle calcareniti, questi dovranno necessariamente essere condotti con mezzi meccanici muniti di martellone demolitore.

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 53 di 66

11 STABILITA' DEGLI SCAVI

La concomitanza di assetto geomorfologico e clinometrico dei luoghi d'intervento con la natura lapidea o granulare sul substrato (tranne i sostegni fondati nelle argille) e l'assenza di una circolazione idrogeologica significativa, rendono le condizioni di stabilità degli scavi sempre ottimali.

In particolare, gli scavi che andranno ad interessare i calcari affioranti nel segmento più orientale dell'elettrodotto e quelli ubicati in corrispondenza dei livelli lapidei delle calcareniti consentiranno di essere lasciati come fronti liberi, sia provvisori che finali, autosostentanti anche in verticale, e potranno essere conservativamente intagliati con angolo di scarpa di 1/1, consigliabile per una migliore efficienza dei profili.

Come anticipato, solo gli scavi che vanno ad interessare i sostegni fondati all'interno dei terreni argillosi sono certamente affetti da una minore propensione alla stabilità, cosa che imporrà la predisposizione di scarpate più dolci e, nel caso il ricorso ad opere provvisorie da dimensionare in funzione degli esiti delle indagini in situ condotte nel corso del progetto esecutivo.

Si ribadisce che, in sede di progetto esecutivo si provvederà a definire la scarpa delle superfici di scavo attraverso un programma di calcolo con l'inserimento dei parametri ottenuti da indagini in situ. In particolare, l'effettuazione di tali verifiche di stabilità sarà condotta non solo per verificare le condizioni di ante e post-operam, ma anche quelle relative alla presenza di scavi e sbancamenti durante il cantiere e prima del loro rinterro. Il tutto secondo quanto stabilito dalle NTC2008 in merito alle azioni sismiche.

12 MOVIMENTO TERRE

Il D.M. 161/2012, entrato in vigore il 06 Ottobre 2012, giunge al termine di un decennio di ripetute modifiche della normativa applicabile ai materiali di scavo per regolarne l'esclusione dalla "gestione come rifiuto", durante il quale varie disposizioni, anche a carattere regionale, hanno regolamentato l'utilizzo delle terre e rocce in maniera disorganica nel territorio nazionale. Prima dell'ottobre 2012, la gestione delle terre e rocce da scavo era regolato dagli articoli 183, 184, 184-bis, 184-ter, 185 e 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Il D.M. 161/2012 ha abrogato l'art.186 del D.Lgs. 152/2006.

Nella tabella seguente è sintetizzato il mutamento del disposto legislativo che regola la gestione delle terre e rocce da scavo ed elenca i riferimenti del quadro normativo vigente. In estrema sintesi, fatte salve la salvaguardia delle caratteristiche di "non contaminazione" e delle modalità di riutilizzo, uno dei punti cruciali del disposto normativo ad oggi vigente è il sito di riutilizzo. In pratica:

- in caso di riutilizzo nello stesso sito di produzione e purché non vi sia la necessità di realizzare un deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, l'articolo di pertinenza risulta essere il 185 del D. Lgs. 152/2006 e quindi, di fatto, l'entrata in vigore del D.M. 161/2012 non porta nessuna modifica alla gestione dei progetti con produzione di terre e rocce non contaminate riutilizzate in sito allo stato naturale e/o parzialmente conferite in discarica per la parte eccedente;
- in caso di riutilizzo al di fuori del sito di produzione e in caso di riutilizzo in sito con necessità di deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, il disposto legislativo di pertinenza risulta essere il nuovo D. M. 161/2012.

	QUADRO PRECEDENTE IL 06/10/2012		QUADRO VIGENTE
rimane inalterato	art. 183 D.lgs. 152/06 e s.m.i.	definizioni	art. 183 D.lgs. 152/06
	art. 184, comma 3 b) D.lgs. 152/06 e s.m.i.	classificazione delle terre da scavo come rifiuto speciale	art. 184, comma 3 b) D.lgs. 152/06 e s.m.i.
	art. 184-bis D.lgs. 152/06 e s.m.i.	definizione di sottoprodotto	art. 184-bis D.lgs. 152/06 e s.m.i.
	art. 184-ter D.lgs. 152/06 e s.m.i.	cessazione della qualifica di rifiuto a seguito di operazione di recupero	art. 184-ter D.lgs. 152/06 e s.m.i.
	art. 185 D.lgs. 152/06 e s.m.i.	esclusione delle terre da scavo riutilizzate nel sito di produzione dalla disciplina sui rifiuti	art. 185 D.lgs. 152/06 e s.m.i.
modificato	art. 186 D.lgs. 152/06 e s.m.i.	disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo (in siti diversi da quello di produzione)	D.M. 161/2012

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 55 di 66

Come già detto in precedenza, l'articolo 185 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. mantiene inalterata la sua validità anche dopo l'entrata in vigore del D.M. 161/2012. L'articolo 185, reca l'elenco dei materiali espressamente esclusi dal campo di applicazione della Parte IV dello stesso decreto e relativa alla gestione dei rifiuti.

Tra gli altri, il comma 1, lettera c) elenca: "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale scavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato;"

Al comma 4 dello stesso articolo viene inoltre precisato che: "Il suolo scavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati scavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183 comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter"

Quindi le terre e rocce da scavo sono da considerarsi escluse dalla disciplina di gestione dei rifiuti e dalla gestione come sottoprodotto, oggi disciplinata dal D.M. 161/2012, a patto che si verifichino contemporaneamente tre condizioni:

- si tratti di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale (da accertare con un piano di caratterizzazione);
- il materiale sia scavato nel corso di attività di costruzione; quindi l'esclusione si applica solo ai materiali scavati e non ai materiali generati da attività diverse (ad es. la demolizione);
- il materiale sia utilizzato a fini di costruzione "allo stato naturale" nello stesso sito, dove per "stato naturale" si deve interpretare nel senso che non venga applicato alcun trattamento prima dell'impiego del suolo e del materiale scavati.

Le terre e rocce da scavo destinate a riutilizzo nello stesso sito di origine possono essere sottoposte alle operazioni di vagliatura e macinazione con impianto mobile non autorizzato (secondo la procedura prevista dall'art. 208, comma 15, del D.Lgs. n. 152/2006) purché finalizzata alla riduzione volumetrica del medesimo, per l'ottenimento delle granulometrie previste dal progetto, non deve essere effettuata per modificare le caratteristiche chimiche ambientali del materiale stesso, (vedi art. 185 comma 1 lettera c) poiché si ritiene che tali operazioni non modifichino la natura dei materiali. Da tali operazioni non si devono generare rifiuti (APPA 2012).

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso il "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il rinterro dello scavo, 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.

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 in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, neanche per l'eventuale presenza di sorgenti inquinanti di tipo "diffuso", il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 56 di 66

12.1 Valutazione preliminare dei quantitativi

Tenendo conto del fatto che per tutti i sostegni in progetto è prevista la medesima tipologia di fondazione su 4 plinti, per la quale si realizzano 4 scavi/sostegno da circa 30 mc l'uno, ne deriva una movimentazione di terre dell'ordine dei 120 mc/sostegno, cui corrisponde un volume complessivo di circa 6.000 mc. Tale quantità è da considerare conservativa, in quanto la puntuale presenza di livelli litologici francamente lapidei, soprattutto nella parte terminale verso Est dell'elettrodotto in progetto, determinerà localmente scavi di minore entità.

I quantitativi finali e più accurati verranno affinati da Terna In fase di progettazione esecutiva.

Per quanto riguarda le condizioni di accessibilità ai cantieri, i sopralluoghi appositamente eseguiti in loco hanno permesso di accertare come tutte le aree di futura lavorazione siano direttamente raggiungibili, fino a distanze decisamente limitate, utilizzando l'attuale viabilità esistente, fino al livello interpodere che risulta sempre carrabile (vista la caratterizzazione agricola dell'intero territorio e la presenza di numerose piazzole per aerogeneratori nella sua porzione più occidentale) e con fondo in generale buono stato di conservazione. Saranno pertanto da realizzare solo i brevi "accessi via campo", che non comportano l'effettuazione di scavi, e che saranno limitati alla sezione strettamente necessaria al transito dei veicoli adibiti al trasporto del materiale, evitando l'asfaltatura e curando il ripristino ad uso agricolo a cantiere ultimato della sezione eccedente quella carrabile.

12.2 Elenco preliminare degli impianti di conferimento esistenti

La movimentazione dei materiali avverrà esclusivamente con mezzi e ditte autorizzate a tale funzione mentre al fine di consentire la tracciabilità dei materiali interessati dall'escavazione sarà redatta la prescritta documentazione che consentirà anche nel tempo di individuare l'intera filiera percorsa dal materiale. Tale documentazione come per legge sarà custodita almeno per i successivi cinque anni e sarà disponibile presso la società committente dell'opera.

Si riporta di seguito un elenco non vincolante di alcuni impianti di conferimento presenti all'interno della provincia di Taranto e di Bari, vista che confina con i tre comuni direttamente interessati dalle opere di progetto.

LOCALITA'	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	TPOLOGIA
Massafra (TA)	CASTELLI PIETRO	Via Mastroianni Nicola	Discarica inerti
Martina Franca (TA)	ITALIASCAVI ECOLOGIA srl ED	Sede a Attivo anche nel comune di Taranto	recupero, raccolta, trasporto, smaltimento, trattamento e riciclaggio dei rifiuti solidi urbani, speciali
Taranto (TA)	IT.ECO. srl	B, v. Dante	Gestione dei rifiuti industriali e civili tramite compattazione, filtrazione e smaltimento dei fanghi di risulta biologici e fisico-chimici in genere
Pulsano (TA)	MANCARELLA PIETRO SERVIZI ECOLOGICI	Attivo anche nel comune di Taranto	Rifiuti industriali e speciali smaltimento e trattamento

LOCALITA'	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	TPOLOGIA
Francavilla Fontana (BR)	ROTTAMI PUGLIA srl	Attivo anche nel comune di Taranto	Raccolta e trasporto rifiuti speciali
Acquaviva Delle Fonti (BA)	TEOREMA spa	Attivo anche nel comune di Taranto	raccolta, trasporto, trattamento, smaltimento e stoccaggio provvisorio di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi.
Taranto (TA)	SMARIN S.P.A.	163/A, Via Umbria	smaltimento rifiuti industriali

Tabella 12.1 - Impianti di recupero presenti nella provincia di Taranto

LOCALITA'	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	TPOLOGIA
Triggiano (BA) Attivo	LOMBARDI ECOLOGIA srl	anche nel comune di Bari	recupero e smaltimento dei rifiuti
San Pietro Mosezzo (NO)	GENERAL SMONTAGGI spa	Attivo anche nel comune di Bari	Raccolta, il trasporto, lo stoccaggio e lo smaltimento per ogni tipo di rifiuto (pericoloso o non pericoloso); studi di fattibilità e progetti esecutivi per la bonifica
Bari (BA)	CENTRO DI RACCOLTA RAEE	Viale Guglielmo Lindemann	recupero e smaltimento dei rifiuti
Bari (BA)	ECOLEVANTE SPA	3, Via Redi Rodolfo	recupero e smaltimento dei rifiuti
Bari (BA)	EMMEGI ECOLOGIA S.R.L.	78, Via Calefati Alessandro Maria	recupero e smaltimento dei rifiuti
Bari (BA)	ECO DIM srl	2, V. Caldarola (Strada Santa Teresa)	recupero e smaltimento dei rifiuti speciali e pericolosi
Bari (BA)	LA PULISAN srl	2/B, V. Ascianghi	raccolta e trasporto dei rifiuti e della tutela ambientale.
Bari (BA)	SCHINO ANTONIO	49/51/53, V. Aulio	raccolta e trasporto dei rifiuti non pericolosi come carta, ferro, plastica, legno e tutti quei materiali avviati al riciclaggio
Bitonto (BA)	FALLACARA ECOLOGIA srl	Attivo anche nel comune di Bari	prelievo e trasporto presso centri di raccolta di rifiuti industriali e speciali, pericolosi e non, con rilascio dei documenti di scarico
Bari (BA)	SIDERURGICA SIGNORILE snc	Km 120,, Str. St. 96	impianto per la gestione dei rifiuti costituita da un'ampia piattaforma ecologica nella quale avvengono movimentazione, cernite e compattazione
Sede a	TECNOPARCO VALBASENTO spa	Attivo anche nel comune di Bari	Impianto chimico-fisico-biologico per il trattamento dei reflui e dei rifiuti speciali e pericolosi e un laboratorio
Francavilla Fontana (BR)	COMETALF srl	Attivo anche nel comune di Bari	Smaltimento di rifiuti ferrosi e metallici

LOCALITA'	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	TPOLOGIA
Acquaviva Delle Fonti (BA)	TEOREMA spa	Attivo anche nel comune di Bari	Raccolta, trasporto, trattamento, smaltimento e stoccaggio provvisorio di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi
Martina Franca (TA)	ITALIASCAVI ECOLOGIA srl ED	Sede a Attivo anche nel comune di Bari	Recupero, raccolta, trasporto, smaltimento, trattamento e riciclaggio dei rifiuti solidi urbani, speciali, pericolosi e non,
Bari (BA)	RACCOL.FERR. di FERRANTE NICOLA	13, p.tta 62 Marinai	il recupero e il trasporto di rifiuti non pericolosi.
Ferrandina (MT)	LA CARPIA DOMENICO srl	Attivo anche nel comune di Bari	Messa in riserva e recupero rifiuti pericolosi e non pericolosi

Tabella 12.2 - Impianti di recupero presenti nella provincia di Bari

LOCALITA'	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	TPOLOGIA
San Pietro In Bevagna (TA)	BALDARI ANTONIO	v. Borraco	Estrazione d'inerti, pietrisco e offre servizi di trivellazione e scavi.
Grottaglie (TA)	CASTELLI S.R.L.	Contrada Masseria Caprarica	Cava Inerti
Taranto (TA)	CAVA CALCARE INERTI CALCESTRUZZI	Strada Provinciale Taranto Statte	Cava Inerti
Statte (TA)	G.R.L. CAVE E CONGLOMERATI	Contrada Grottafornara	Cava Inerti
Taranto (TA) Marina Di Pulsano (TA)	ITALCAVE S.P.A.	Km. 3, Via Per Statte Viale Dei Micenei 8050, Strada Statale 106 Jonica	Cava Inerti
Marina Di Ginosà (TA)	MOVITER CAVE S.R.L.	Contrada Girifalco	inerti silicei lavati
San Marzano Di San Giuseppe (TA)	PALAZZO CAVE SRL	8, Via Cavour	estrazione pietre da costruzione
Marina Di Ginosà (TA)	SARIM S. R. L. INDUSTRIA ESTRATTIVA	Contrada Girifalco	cava calcare inerti calcestruzzi
Taranto (TA)	CMA SRL	Strada Provinciale Taranto Statte	Cava Inerti
Taranto (TA)	MINERARIA CAVE SUD S.R.L.	9, Via Metaponto	Cava Inerti
Statte (TA)	G.R.L. CAVE E CONGLOMERATI	Contrada Grottafornara	Cava Inerti

Tabella 12.3 - Cave presenti nella provincia di Taranto

LOCALITA'	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	TPOLOGIA
Altamura (BA)	N.E.S. NUOVA ECOLOGICA SUD srl	12, v. De Gasperi	Raccolta e trasportato rifiuti speciali e urbani
Gravina In Puglia (BA)	GRAVINA TUFÌ srl	44, v. Livorno	cava e in particolare dell'estrazione e

LOCALITA'	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	TPOLOGIA
			produzione di tufi e tufelle utilizzate per le tramezzature
Locorotondo (BA)	CAVA I.M.A.C. di ROMANAZZO A. & C. snc	Sc49 - 94, Ctr. Parco Del Vaglio	Cava inerti
Sannicandro Di Bari (BA)	MURGIA INERTI srl	Km. 0.500, Str. Prov. Sannicandro Bitetto	produzione, lavorazione, vendita materiale inerte, sabbia, ghiaia, pietrisco, calcestruzzi, isolanti e pavimenti industriali.
Corato (BA)	GLOBAL CAVE srl	S.P. 85	Global Cave srl si occupa di lavori stradali, calcestruzzi, inerti e scarica.
Gravina In Puglia (BA)	CAPONE SRL	151/A, Via Casale D	Cava
Gioia Del Colle (BA)	CAVA EDILE DI ROMANO LEONARDO	Via Dei Girardi	Frantumazione pietra
Locorotondo (BA)	CAVE TINELLA SRL	Contrada Rizzo	Cava inerti
Bari (BA)	F.E.P.L.A.N. DI NOCENTE CELESTE & C. S.N.C.	Snc, Via Dellamarina	Cava inerti
Bari (BA)	FRANCONE S.R.L.	84, Strada Tresca	Cava inerti
Rutigliano (BA)	OTTOMANO FRANTOI (S.R.L.)	Km. 002.000, Via Mola	Frantumazione pietra
Monopoli (BA)	CAVA LIUZZI DI COSIMO LIUZZI S.A.S.	561, Contrada Chiesa Dei Morti	12.3 Estrazione pietra
Bari (BA)	F.E.P.L.A.N. DI NOCENTE CELESTE & C. S.N.C.	Snc, Via Dellamarina	Cava inerti

Tabella 12.4 - Cave presenti nella provincia di Bari

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 60 di 66

13 CAPACITA' PORTANTE DEI TERRENI

Il substrato litologico che caratterizza le aree d'intervento è in maniera del tutto preponderante costituito da terreni dalle caratteristiche geotecniche e geomeccaniche che risultano da buone ad ottime, limitando le situazioni meno performanti a quei pochi sostegni che ricadono all'interno degli affioramenti argillosi., che non sono in grado di offrire, con certezza, le necessarie garanzie in termini di capacità portante mobilizzata

Come direttamente riscontrato anche nel corso degli specifici sopralluoghi eseguiti in loco, le aree d'imposta dei sostegni posizionati su terreni argillosi presentano però un favorevole assetto geomorfologico e clinometrico dei luoghi, aspetto che di fatto rende tali situazioni assolutamente non critiche.

Fermo restando il fatto che un tema come quello della capacità portante dei terreni non può che essere appena introdotto in questa sede, necessitando inderogabilmente di dati puntuali derivanti dalle necessarie campagne geognostiche da effettuare nel proseguo del progetto, e dei carichi esercitati dai sostegni sul terreno di fondazione, dalle analisi eseguite si può però evidenziare come i terreni di fondazione garantiscano pressoché sempre le necessarie risposte.

Questo d'altro canto è confermato indirettamente dalla previsione, preliminare e non certo sostitutiva delle valutazioni che dovranno successivamente svolgere i progettisti, delle tipologie fondali ipotizzate nel cap.10 del presente documento ed esposte nelle tabelle che di sintesi ivi riportate, nelle quali sono stati sintetizzati i tipi fondazionali in funzione della natura del substrato litologico, del grado di stabilità geomorfologica locale e della profondità dell'eventuale falda.

Come si evince direttamente da dette tabelle, si tratta sempre di fondazioni dirette, non prevedendo, al momento, alcun ricorso a soluzioni profonde.

Si tratta, in conclusione, di terreni in larga massima caratterizzati da buone caratteristiche geotecniche, certamente in grado di mobilizzare le necessarie resistenze rispetto ad opere di fondazione correttamente dimensionate per i singoli sostegni.

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 61 di 66

14 CONCLUSIONI

Nel presente documento sono state illustrate le principali caratteristiche di natura geologico-tecnica del territorio interessato dalle opere in progetto, al fine di fornire un panorama delle conoscenze dell'area ed effettuare una valutazione, sotto il profilo progettuale, per caratterizzare i terreni interessati da tutte le diverse tipologie di opere.

Tale prima analisi delle caratteristiche geologico-tecniche dell'area è stata condotta partendo da un insieme di dati bibliografici e cartografici significativamente verificati in campo, nel corso di sopralluoghi e rilievi effettuati in tutta l'area d'interesse progettuale e nelle sue vicinanze.

Tali dati tuttavia, dovranno essere necessariamente integrati dagli esiti di un'accurata e puntuale campagna di indagini, da programmare ed effettuare nella successiva fase di progettazione esecutiva.

In ordine a quanto esposto nei precedenti capitoli e sulla scorta dei rilievi geologico-geomorfologici di dettaglio eseguiti lungo l'intero tracciato dell'elettrodotto, nonché dalla consultazione di dati geognostici progressi desunti da lavori e pubblicazioni strettamente riferite all'area di studio, è possibile trarre le seguenti considerazioni conclusive :

- i terreni interessati dagli scavi sono riconducibili a tre sole Formazioni (estremamente differenti come caratteristiche litotecniche) : le calcareniti (più o meno consistenti a seconda dei luoghi) che affiorano nella maggior parte del territorio studiato e interessano oltre il 60% dei sostegni di progetto e l'intero sedime della SE, le argille calabriane (presenti soprattutto nella parte occidentale del progetto) e i calcari litoidi (interessano solo i 4 o 5 sostegni più orientali del tracciato)
- dal punto di vista geotecnico, i terreni argillosi sono tendenzialmente scadenti, mentre quelli calcarenitici e calcarei ottime migliori risposte comportamentali
- la falda di base presenta sempre soggiacenze dell'ordine dei 200 m e oltre
- puntualmente sono presenti livelli idrici superficiali (captati con pozzi romani di ridotta profondità) di limitata importanza idrogeologica, ma vulnerabili nei confronti delle azioni di progetto proprio per la loro ridotta estensione e capacità di immagazzinamento idrico
- dal punto di vista sismico, il territorio è macroscopicamente omogeneo (essendo entrambi i comuni direttamente interessati dalle opere classificati di III categoria); a livello di risposta sismica locale si individuano, in prima approssimazione, suoli di Tipo A e C. La categoria topografica è sempre T1, essendo le superfici d'imposta dei sostegni e il sedime della SE costantemente pianeggianti o debolmente acclivi.

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	Rev. 00

- dal punto di vista della stabilità degli scavi , le caratteristiche geomorfologiche e clinometriche delle aree d'imposta dei sostegni, unitamente alla natura lapidea o granulare del substrato (tranne i sostegni fondati nelle argille) e l'assenza di una circolazione idrogeologica significativa, rendono le condizioni di stabilità degli scavi sempre ottimali Per quanto riguarda gli scavi nei terreni argillosi potrebbero localmente rendersi necessarie opere provvisorie da dimensionare in funzione degli esiti delle indagini in situ condotte nel corso del progetto esecutivo.

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	Rev. 00
		Pag. 63 di 66	

15 BIBLIOGRAFIA

- Boenzi F. et Al. (1971) – Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 – Foglio 201 Matera – Servizio Geologico d'Italia
- CNR-IRSA (2010) - Aggiornamento del Bilancio Idrogeologico dei Corpi Idrici Sotterranei della Regione Puglia - Studio di fattibilità "Bilancio Idrico Potabile" - Allegato 4.5 alla Relazione finale
- Funicello R. et Al. (1991) - Geodynamical evolution of an intraorogenic foreland: The Apulia case history (Italy). - Boll. Soc. Geol. It., 110, pp.419-425
- Grassi D., Tulipano L. (1983) - Connessioni tra assetto morfostrutturale della Murgia (Puglia) e caratteri idrogeologici della falda profonda verificati anche mediante l'analisi della temperatura delle acque sotterranee. Geol. Appl. e Idro., XVIII, pp 135-153.
- Maggiore M., Pagliarulo P., 2003. Groundwater vulnerability and pollution sources in the Apulian region (Southern Italy). Proceedings of 2nd Symposium "Protection of Groundwater from Pollution and Seawater Intrusion", pp. 9-20; Bari, September 27 – October, 1999
- Maggiore M. e Pagliarulo P (2004) – Circolazione idrica ed equilibri idrogeologici negli acquiferi della Puglia - Geologi e Territorio, Periodico dell'ORG della Puglia - Supplemento al n. 1/2004
- Manicone D. (2000) - Tesi in idrogeologia : Caratteri idrografici ed idrogeologici del territorio di Altamura (BA) – Università di Bari
- Mannella S. (1977) - La Gravina di Castellaneta", Memorie dell'Istituto di Geografia, Facoltà di Economia e Commercio, Bari, 7, 1977, pp. 1-39.
- Martikis N. e Robba E. (1971) - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100.000, Foglio 202 Taranto - Servizio Geologico d'Italia
- Mastronuzzi G. e Sansò P. (2002) - Pleistocene sea-level changes, sapping processes and development of valley networks in the Apulia region (southern Italy), Geomorphology 46, 2002, pp. 19-34.
- Mastronuzzi G. (2010) - "Le gravine e le lame" in "il patrimonio geologico della Puglia territorio e geositi", Supplemento al numero 4/2010 di "Geologia dell'Ambiente", SIGEA
- Pagliarulo P. (1996) - Migrazione di fluidi profondi nel substrato prepliocenico del bacino apulo e lucano (avanfossa appenninica). Mem. Soc. Geol. It., 51, pp. 659-668.
- Polemio M. e Dragone V. (1999) – Serie storiche piezometriche delle unità idrogeologiche pugliesi : regime piezometrico, effetti climatici ed antropici – Atti 3° convegno nazionale sulla protezione e gestione delle acque sotterranee per il III millennio – Pubblicazione CNE-IRSA n.2000

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 64 di 66

- Provincia di Taranto (2009) - Piano di Gestione dell'area delle gravine dell'arco jonico - Sito SIC e ZPS "Area delle Gravine" IT 9130007 – Tav.2 Carta geologica alla scala 1:50.000
- Società Geologica Italiana (1999) - "Guide Geologiche Regionali - Puglia e Monte Vulture - prima parte" - BE-MA Editrice, luglio 1999
- Servizio Geologico d'Italia (1969) - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 – Foglio 201 Matera
- Servizio Geologico d'Italia (1969) - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 – Foglio 202 Taranto
- Spalluto L. (2010) - Nuovi dati stratigrafici e cartografici delle unità quaternarie del Foglio 438 "Bari" (Puglia - Italia meridionale) - Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences 23(1), 2010 - 3-14
- Tropeano M. et Al (2005) - The Calcarene di Gravina Formation: a fossil example of Mediterranean carbonate sedimentation around karstic islands - Geophysical Research Abstracts, Vol. 7
- Tulipano L. (2002) - Modalità di deflusso a mare delle acque sotterranee degli acquiferi carbonatici costieri della Puglia. Grotte e dintorni; anno 2, n.4, Castellana Grotte, pp. 261-270.
- Zorzi L. e Reina C. (1962) - Idrogeologia della Provincia di Taranto. Giornale del Genio Civile, Fasc. 2, pp. 149-166, Roma

	Raccordi aerei a 150 kV in doppia terna dall'esistente elettrodotto "CP Palagiano – CP Gioia del Colle" alla Stazione Elettrica di Castellaneta RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE	Codifica	
		REFR10033BSA00321	
		Rev. 00	Pag. 65 di 66

16 ALLEGATI

Gli allegati al presente documento sono i seguenti :

- Carta Idrogeologica DEFR10033BSA00321_01 (scala 1:10.000) – 4 Tavv.
- Carta Geologica con elementi di geomorfologia DEFR10033BSA00321_02 (scala 1:10.000) – 4 Tavv.