

**ELETTRODOTTO AEREO 380 KV
S.E. BISACCIA – S.E. DELICETO E OPERA CONNESSA**

**INTEGRAZIONI VOLONTARIE
ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione
Rev. 00	Del 31/10/2013	Prima emissione

Elaborato		Verificato		Approvato
Arch. F. Zaccara		L. Di Tullio ING/SI-SA	E. Tapolin ING/REA-APRI Centro Sud	N. Rivabene ING/SI-SA

m01I0302SR

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

Sommario

1	Premessa	3
2	Verifica di compatibilità dell'opera con il PPTR adottato dalla Regione Puglia (agosto 2013).....	4
3	Analisi sulla fattibilità di alternative di tracciato.....	9
3.1	Condizioni di stabilità del versante sinistro del Torrente Calaggio tra il comune di Lacedonia e S. Agata di Puglia.....	9
3.2	Fattibilità dell'alternativa di tracciato.....	10
4	Volumi di terre e rocce da scavo	12
5	Chiarimenti sulla metodologia di calcolo dei campi elettromagnetici (CEM)	14
5.1	Normativa di riferimento.....	14
5.2	Premessa	15
5.3	Limite di transito di un elettrodotto: generalità.....	16
5.4	Limite di transito di un elettrodotto: il caso dell'elettrodotto 380 kv "Bisaccia - Deliceto".....	18
5.5	Valore di corrente nella definizione delle fasce di rispetto	18
5.6	Valore di corrente nella definizione delle fasce di rispetto: principio di cautela.....	20
5.7	Conclusioni	20
6	Costi	22
7	Elenco elaborati	23

1 Premessa

Il presente documento è stato redatto per fornire chiarimenti relativi ai dubbi sollevati dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) allo Studio di impatto Ambientale relativo alla “Elettrodotto aereo 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto e Opera Connessa”.

A seguito della presentazione delle integrazioni allo studio di impatto ambientale, infatti, è stata riscontrata l'esigenza da parte della CT VIA di approfondire i seguenti aspetti relativi al progetto:

1. Analisi delle interferenze con il PTPR della Regione Puglia adottato in agosto 2013;
2. Approfondimento su possibili alternative di tracciato a monte del sostegno 40;
3. Chiarimenti sulla metodologia di calcolo dei campi elettromagnetici (CEM).

2 Verifica di compatibilità dell'opera con il PPTR adottato dalla Regione Puglia (agosto 2013)

Lo Studio di Impatto Ambientale e la Documentazione integrativa richiesta dalla Commissione Nazionale VIA sono stati presentati in data antecedente all'agosto 2013, data in cui la Regione Puglia ha formalmente adottato il PPTR (Delibera di Consiglio Regionale n.1435 del 2 agosto 2013 pubblicata sul BURP 108/2013). Pertanto le valutazioni contenute nel SIA e nella Relazione integrativa non potevano non riferirsi alla situazione ante adozione.

Si è, quindi, successivamente svolta una puntuale verifica della coerenza del tracciato (comprensivo della variante) con il PPTR.

Già nella Relazione di integrazioni al SIA prodotta da TERNA Rete Italia nel giugno 2013 era stata effettuata una prima verifica in tal senso. All'epoca, tuttavia, non si disponeva dei files shape e la verifica si è dovuta necessariamente effettuare su cartografia a grande scala (scala 1:50.000). Inoltre, la Regione Puglia, prima dell'adozione, ha provveduto ad una revisione degli elaborati grafici e di testo.

A seguito dell'adozione del Piano è stato possibile prendere visione dei dati in formato vettoriale sulla base dei quali è stata effettuata di nuovo la verifica e sono state redatte delle nuove tavole ad una scala maggiore (DEFR10015BSA00316_01; DEFR10015BSA00316_02; DEFR10015BSA00316_03).

Ne è emersa la situazione descritta nelle tabelle seguenti:

BENI PAESAGGISTICI ED ULTERIORI CONTESTI PAESAGGISTICI
PRESCRIZIONI DEL PPTR – REGIONE PUGLIA (stralcio per le aree interessate dal tracciato)

STRUTTURA IDRO-GEO-MORFOLOGICA

COMPONENTI IDROLOGICHE

BENI PAESAGGISTICI

<i>Tipologia</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Elaborato grafico</i>	<i>Sostegni</i>	<i>Interferenza (km)</i>	<i>Prescrizioni per gli elettrodotti (NTA PPTR)</i>
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche	Torrente Calaggio e affluenti	DEFR10015BSA00316_02	41,42,43,44,45,48,52, 68,69,70,71	5,04	Non sono ammessi elettrodotti aerei o sotterranei (art.46). Le opere pubbliche e d'interesse pubblico possono essere realizzate in deroga purché in sede di autorizzazione paesaggistica si verifichi che dette opere siano compatibili con gli obiettivi di qualità (art.37, ambiti paesaggistici 2 – Monti Dauni e 5 - Tavoliere), siano di dimostrata assoluta necessità e di preminente interesse per la popolazione residente, non siano localizzabili altrove (art.95).

ULTERIORI CONTESTI PAESAGGISTICI

Reticolo idrografico di connessione della R.E.R.		DEFR10015BSA00316_02	-----	0,18	Accertamento di compatibilità paesaggistica (art.91). Si rende necessaria la Relazione Paesaggistica
Aree soggette a vincolo idrogeologico			46,47,48,49,50,51,52, 55,56,57,58,74,75,76, 77,78,79	7,95	-----

COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE

Versanti		DEFR10015BSA00316_02	46,51,55,57,69	3,75	A differenza della stesura del PPTR precedente all'adozione, nella versione adottata il PPTR non contiene controindicazione alla realizzazione di elettrodotti
----------	--	----------------------	----------------	------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

STRUTTURA ECOSISTEMICA ED AMBIENTALE

COMPONENTI BOTANICO-VEGETAZIONALI

BENI PAESAGGISTICI

Boschi		DEFR10015BSA00316_01	-----	0,63	Non sono ammessi elettrodotti aerei (art.62). Le opere pubbliche e d'interesse pubblico possono essere realizzate in deroga purché in sede di autorizzazione paesaggistica si verifichi che dette opere siano compatibili con gli obiettivi di qualità (art.37, ambiti paesaggistici 2 – Monti Dauni e 5 - Tavoliere), siano di dimostrata assoluta necessità e di preminente interesse per la popolazione residente, non siano localizzabili altrove (art.95).
--------	--	----------------------	-------	------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ULTERIORI CONTESTI PAESAGGISTICI

Prati e pascoli naturali		DEFR10015BSA00316_01	-----	0,46	Accertamento di compatibilità paesaggistica (art.91). Si rende necessaria la Relazione Paesaggistica
Formazioni arbustive in evoluzione naturale			-----	0,92	
Aree di rispetto dei boschi			47,48,49,50,52	1,59	Non sono ammessi elettrodotti aerei (art.63). Le opere pubbliche e d'interesse pubblico possono essere realizzate in deroga purché in

					sede di autorizzazione paesaggistica si verifichi che dette opere siano compatibili con gli obiettivi di qualità (art.37, ambiti paesaggistici 2 – Monti Dauni e 5 - Tavoliere), siano di dimostrata assoluta necessità e di preminente interesse per la popolazione residente, non siano localizzabili altrove (art.95).
STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE					
<u>COMPONENTI DEI VALORI PERCETTIVI</u>					
BENI PAESAGGISTICI					
Zone gravate da usi civici		DEFR10015BSA00316_03	69, 70	0,51	-----
ULTERIORI CONTESTI PAESAGGISTICI					
Testimonianza della stratificazione insediativa: Aree appartenenti alla rete dei tratturi				0,14	Non sono ammessi elettrodotti aerei (art.81). Le opere pubbliche e d'interesse pubblico possono essere realizzate in deroga purché in sede di autorizzazione paesaggistica si verifichi che dette opere siano compatibili con gli obiettivi di qualità (art.37, ambiti paesaggistici 2 – Monti Dauni e 5 - Tavoliere), siano di dimostrata assoluta necessità e di preminente interesse per la popolazione residente, non siano localizzabili altrove (art.95).
Area di rispetto delle componenti culturali ed insediative		DEFR10015BSA00316_03 DEFR10015BSA00316_03		0,18	

Nota: Se la colonna delle prescrizioni è vuota non sussistono prescrizioni alla realizzazione di elettrodotti

L'avvenuta adozione del PPTR non pregiudica la coerenza dell'opera. Infatti:

- soltanto nel caso delle tipologie di beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici definiti "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti nel registro pubblico", "Boschi", "Aree di rispetto dei boschi", "Aree appartenenti alla rete dei tratturi" e "Aree di rispetto delle componenti culturali ed insediative" il PPTR prevede il divieto di realizzazione di elettrodotti (art.46, 62, 63 e 81 N.T.A.)¹. E' da notare, al riguardo, che, come risulta dalle tabelle su indicate, nessun sostegno ricade nei "boschi" (art.62 della NTA del PPTR), né in "Aree appartenenti alla rete dei tratturi" e "Aree di rispetto delle componenti culturali ed insediative" (art.81 delle NTA);
- da tale divieto è, tuttavia, consentita la deroga nel caso di "opere pubbliche o di interesse pubblico", in caso di dimostrata mancanza di alternative (art.95 NTA) e del rispetto degli obiettivi di qualità definiti nelle "Schede degli ambiti paesaggistici" che, nel caso in esame, sono la 2) Monti Dauni e 3) Tavoliere.

E' da notare, al riguardo, che:

- l'opera in esame è certamente opera di interesse pubblico;
- gli obiettivi di qualità relativi agli ambiti 2 e 5 non prevedono dinieghi alla realizzazione di elettrodotti e non appaiono contrastanti con la soluzione adottata;

la documentazione integrativa prodotta a cura di TERNA Rete Italia, evidenzia l'impossibilità di sviluppare la variante parziale di tracciato in modo tale da evitare completamente l'interferenza del tracciato con l'alveo del Torrente Calaggio, per motivazioni inerenti l'instabilità dei suoli sul versante che sarebbe stato interessato alla variante stessa. Non sussistono, quindi, alternative al tracciato ottimizzato a seguito della variante definita in accoglimento della prescrizione della Commissione VIA.

¹ Nella precedente versione del PPTR tale prescrizione interessava anche i "versanti"

3 Analisi sulla fattibilità di alternative di tracciato

3.1 Condizioni di stabilità del versante sinistro del Torrente Calaggio tra il comune di Lacedonia e S. Agata di Puglia

L'area che si sviluppa sul lato sinistro del Torrente Calaggio, dallo svincolo autostradale di Lacedonia verso nord est, fino alla località Contrada Fontana La Donna, è caratterizzata dalla presenza di versanti con un'intensa attività franosa.

Geologicamente questi pendii sono costituiti da un substrato argilloso con terreni appartenenti della Formazione delle Argille Varicolori (vedi tavole geologiche allegate).

Le Argille Varicolori affioranti su questi versanti si presentano con una successione essenzialmente argillosa, con scarsi livelli lapidei di natura marnoso – calcarea, e poche esposizioni rappresentative della giacitura. Sono caratterizzate da una struttura molto caotica e notevolmente tettonizzata, determinata dal notevole trasporto tettonico subito durante l'orogenesi appenninica.

La natura prevalentemente argillosa e l'intensa e diffusa fessurazione e deformazione, dovute alla complessa storia geologica, ha determinato in questi terreni argillosi, attraverso scadenti proprietà geomeccaniche, una rilevante propensione al dissesto idrogeologico.

Il rilevamento geomorfologico di dettaglio eseguito su questi versanti ha individuato la presenza di più dissesti gravitativi (vedi tavole geomorfologiche allegate).

I principali dissesti presenti su questi versanti sono riportati anche nelle tavole dell'**IFFI** (Inventario dei fenomeni franosi in Italia -ISPRA) e nelle tavole delle Carte Idrogeomorfologica della Regione Puglia redatte dall'Autorità di Bacino della Puglia.

La gran parte dei movimenti rilevati e riportati in cartografia possono essere classificate come frane attive. Si tratta di dissesti sui quali si rilevano indicazioni morfologiche di un movimento in atto.

Le tipologie di frana più diffuse su questi terreni, argilloso-marnosi strutturalmente complessi, sono rappresentate dai colamenti. In presenza di materiale costituito da terreni argillosi fortemente degradati e destrutturati si rilevano colate di terra che presentano meccanismi di movimento prevalentemente traslazionale (mudslides). Sono i dissesti di maggiore dimensione e maggiormente diffusi, presentano una morfologia con una zona di accumulo prevalentemente estesa in lunghezza e con scorrimento in linee di impluvio. Meno frequenti sono le colate di fango che si presentano di spessore limitato e con superfici di scorrimento non ben definite. Hanno minori dimensioni rispetto alle precedenti e pertanto sono più facilmente soggette a degradazione morfologica.

Questo contesto geologico e geomorfologico, che vede la presenza di terreni essenzialmente argillosi con una rilevante propensione al dissesto idrogeologico e una elevata diffusione di

movimenti franosi in condizioni di attività, non ha reso possibile l'individuazione di un tracciato alternativo a quello considerato che si sviluppasse su questi versanti senza interferire con aree caratterizzate da frane o da pendii con stabilità precaria.

In conclusione il tracciato individuato rappresenta quello con minori criticità geologiche.

3.2 Fattibilità dell'alternativa di tracciato

Il passaggio sul versante sinistro del Torrente Calaggio tra il comune di Lacedonia e S. Agata di Puglia, opposto a quello utilizzato è fattibile da punto di vista Geometrico della distribuzione con la modifica della tipologia di pali (più alti e più pesanti come prestazioni) e del numero totale.

La non fattibilità di tracciato è dovuta alla presenza di una vasta area di dissesto visibile in loco e riportato oltre che la presenza di abitato e Pale eoliche.

Il passaggio in tale zona è a dir poco impossibile.

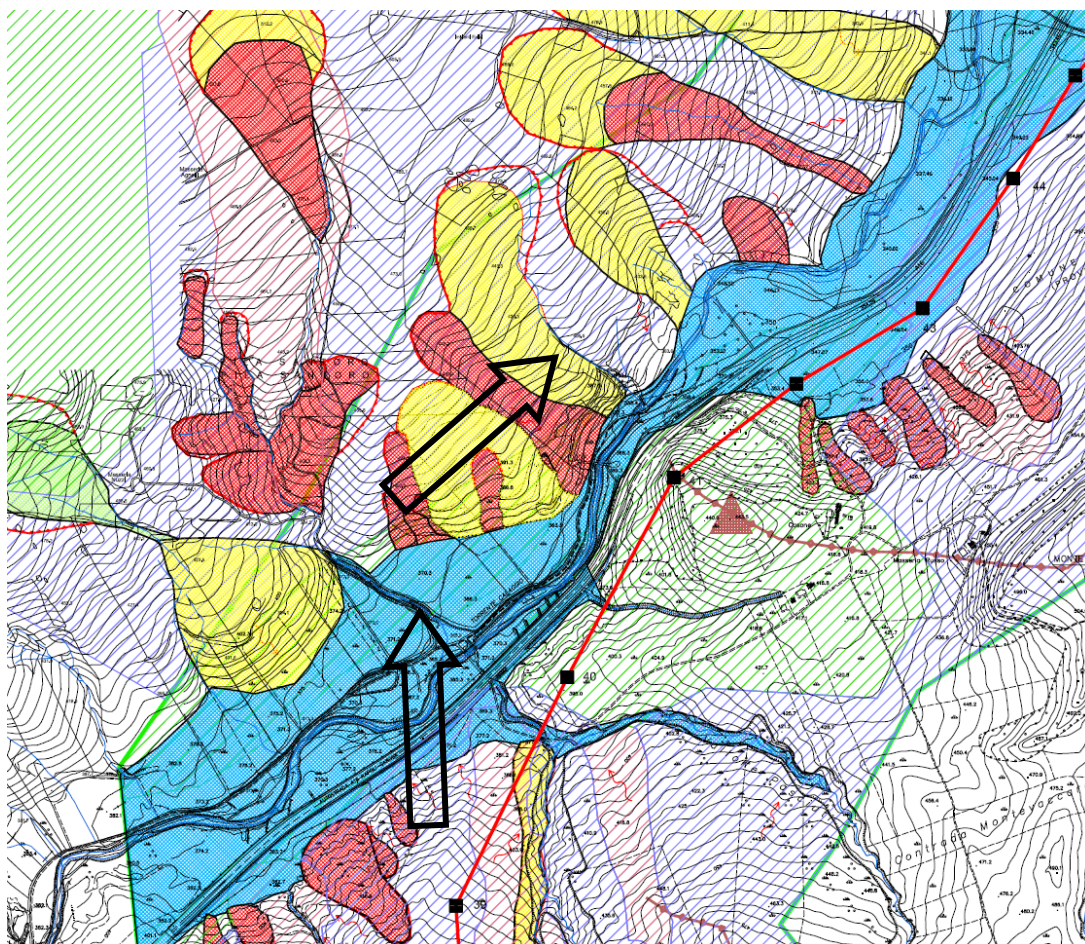


Figura 1 Passaggio difficile per la presenza di edifici e frane

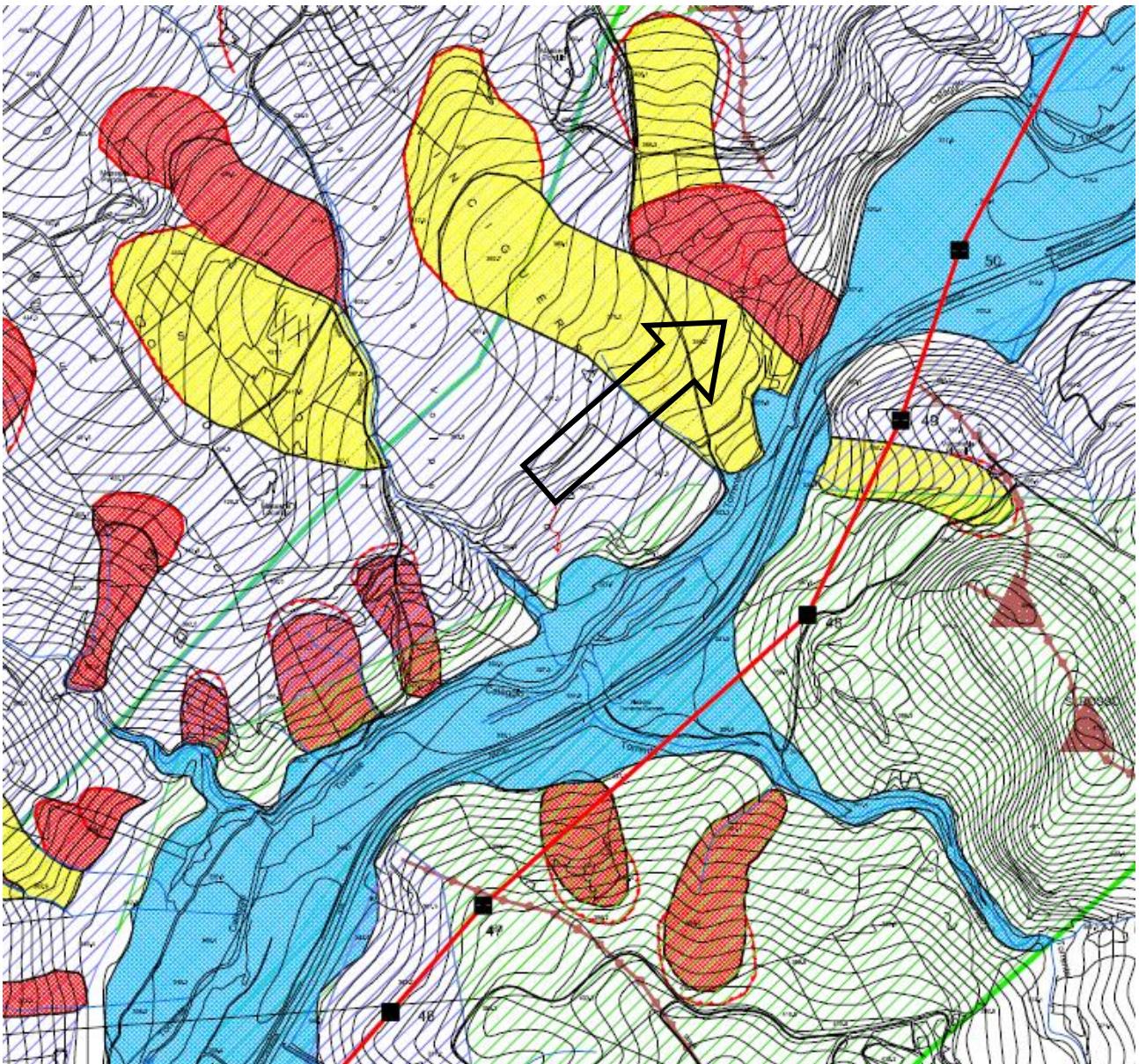


Figura 2 Passaggio non fattibile per la presenza di un'estesa area in frana

4 Volumi di terre e rocce da scavo

Per la realizzazione di un elettrodotto aereo l'unica fase che comporta movimenti di terra è data dall'esecuzione delle fondazioni dei sostegni.

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 o su terreni allagabili, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche.

Il materiale scavato durante la realizzazione delle opere in progetto sarà depositato temporaneamente nell'area di cantiere (o "micro cantiere" riferita ai singoli elettrodotti). Dopodiché il materiale sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e il livellamento del terreno alla quota finale di progetto. E' importante sottolineare che il terreno può essere riutilizzato solo dopo accertamenti della sua idoneità (ad essere riutilizzato) attraverso indagini chimico-fisiche specifiche in sede esecutiva.

Qualora dalle analisi risultino valori di CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) superiori a quelli stabiliti dalla Tabella 1 All. 5, Titolo V, D.Lgs. 152/06 colonna A e B il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o scarica, con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Il materiale, appurato che possa essere riutilizzato, verrà stoccato provvisoriamente in prossimità del luogo di produzione e comunque per un periodo non superiore a 1 anno.

Il Produttore del rifiuto (art. 183 D.M. 152/06) è per convenzione la persona la cui attività ha prodotto il rifiuto e cioè l'Appaltatore.

Si segnala che per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre.

Per quanto riguarda qualsiasi trasporto di terreno, ove venga eseguito, in via esemplificativa verranno impiegati di norma automezzi con adeguata capacità di trasporto (circa 20 m³), protetti superiormente con appositi teloni al fine di evitare la dispersione di materiale, specie se inquinato, durante il tragitto verso il deposito autorizzato o la scarica autorizzata.

Per l'opera in progetto si prevede un volume in eccedenza del 20% rispetto a quello scavato (una volta che verrà effettuato il reinterro).

Le terre non contaminate provenienti dagli scavi verranno lasciate in sito e riutilizzate integralmente per la modellazione del terreno dopo lo scavo, riportando il sito alla sua naturalità.

Per la valutazione dei volumi di materiale scavato durante la realizzazione dei sostegni, in via preliminare, è stato associato ad ogni traliccio una fondazione idonea sulla base della tabella di picchettazione e dello studio geomorfologico effettuato. Per la valutazione delle eccedenze e di

conseguenza dei volumi riutilizzati è stato ipotizzato il possibile mancato riutilizzo di circa il 20 % del materiale scavato, percentuale in linea con i dati forniti dalla attività realizzativa.

NOME INTERVENTO	COMUNE	TIPO TERRENO	TIPOLOGIA FONDAZIONE	LUN GHE ZZE A	LAR GHE ZZE A	PRO FON DIT TA '	N° SOS TENE GNI	VOLUME TERRENO SCAVATO	VOLUME TERRENO RIUTILIZZATO	VOLUME TERRENO ECCEDENTE	
TECNOLOGIA				(m)	(m)	(m)	n°	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
ELETTRDOTTO BISACCIA- DELICETO	AEREO 380 kV ST	BISACCIA; LACEDONIA; ROCCHETTA S. ANTONIO; SANT'AGATA DI PUGLIA; DELICETO	VEGETALE	UNIFICATA	3	3	4	70	10080	8568	1512
				TRIVELLATI	1.5	-	15	2	212	0	212
				MICROPALI	1.5	1.5	1.8	5	81	69	12
VARIANTE EL. 150 kV BISACCIA - LACEDONIA	AEREO 150 kV ST	BISACCIA	VEGETALE	UNIFICATA	3	3	4	2	288	230	58
TOTALE								10661	8867	1794	

Tabella 1 Quantitativi di materiali movimentati divisi per tecnologia di intervento

In fase di progettazione esecutiva Terna si riserva di affinare i dati preliminari di cui sopra.

5 Chiarimenti sulla metodologia di calcolo dei campi elettromagnetici (CEM)

5.1 Normativa di riferimento

Nella progettazione degli elettrodotti si fa riferimento alla seguente normativa Tecnica:

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge in merito alle acque ed agli impianti elettrici.
- Decreto Ministeriale del 21 marzo 1988 , "Disciplina per la costruzione delle linee elettriche aeree esterne" e successive modifiche ed integrazioni.
- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, maggio 1989 - *Scopo: La presente Norma ha lo scopo di fissare le prescrizioni fondamentali che devono essere osservate nel progetto e nella costruzione delle linee elettriche. Tali prescrizioni riguardano l'intero percorso della linea compresi gli attraversamenti di opere, quali ad esempio ferrovie, tranvie, filovie, funicolari, strade, linee elettriche o di telecomunicazione.*
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", prima edizione, 2000-07 - *Scopo: La presente Norma ha per scopo la definizione delle portate in corrente al limite termico delle linee elettriche aeree esterne, in relazione alla tipologia di linee, alla loro posizione nel territorio nazionale e alla condizioni di funzionamento sia in termini di livello di carico in corrente che di periodo stagionale;*
- Unificazione TERNA, "Linee a 380 kV - Semplice Terna conduttori Ø 31.5 mm (ed altri) - *Scopo: riassume le normative e detta le disposizioni da adottare per la progettazione delle linee elettriche;*

Oltre alla normativa relativa alla valutazione dei Campi elettromagnetici in particolare:

- D.P.C.M. del 8.7.2003 recante la "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti" (in G.U. 29.8.2003);
- "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", approvata con DM 29 maggio 2008. (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160)

5.2 Premessa

Il Decreto Ministeriale del 21 marzo 1988 e le CEI 11-4 individuano due zone (Zone di sovraccarico) per il calcolo delle linee elettriche:

- Zona A comprendente le località ad altitudine non superiore agli 800 m s.l.m. dell'Italia centrale, meridionale ed insulare;
- Zona B comprendente tutte le località dell'Italia settentrionale e le località ad altitudine superiore a 800 m s.l.m. dell'Italia centrale, meridionale ed insulare.

Tali zone definiscono condizioni climatiche e di sollecitazioni differenti, e sono nate per semplificare la progettazione dal punto di vista strutturale.

La norma CEI 11-60 "*Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV*" definisce le portate in corrente al limite termico delle linee elettriche aeree esterne, in relazione alla tipologia di linea, alla loro posizione nel territorio nazionale e alla condizione di funzionamento sia in termini di livello di carico in corrente che di periodo stagionale.

Anch'essa definisce, in modo congruo con il D.M. dell'88 le medesime due zone climatiche.

Sostanzialmente tali zone individuano condizioni geomorfologiche e climatiche diverse che influenzano gli elettrodotti in modo differente sia dal punto di vista delle sollecitazioni che della portata di corrente che vi può transitare.

Progettazione meccanica:

Nella progettazione di una linea elettrica i sostegni utilizzati nelle due zona A o B, dal punto di vista "geometrico", sono identici, cambiano le sollecitazioni a cui sono sottoposti i conduttori e di conseguenza i tralicci nelle due zone. Tali condizioni fanno optare per una "tipologia" di sostegno o un'altra (es. CA - Amarro, VV - Sospensione, ecc). Infatti l'UNIFICAZIONE TERNA prevede la presenza di più tipologie di sostegni. Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K). Di fatto, questo, influenza la distribuzione nei confronti del rispetto del franco minimo, dei conduttori, nei confronti delle opere attraversate poiché tale distribuzione (passo dei sostegni e altezza) è eseguita nell'ottica della massima ottimizzazione strutturale/economica dell'opera (optimum spotting).

Progettazione Elettrica:

Il regime di corrente nei conduttori delle linee elettriche aeree esterne deve essere regolato in modo da mantenere entro limiti ragionevoli:

- l'invecchiamento del materiale del conduttore, dei giunti e delle morse terminali dovuto al permanere di temperature elevate rispetto a quelle di progetto della linea (cfr. CEI 11-76 -

Guida di applicazione delle Norme CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV");

- il rischio di scarica sulle opere attraversate o sugli oggetti mobili presenti sotto la linea, associato al permanere di temperature elevate rispetto a quelle di progetto.

Dato che la temperatura che il conduttore assume dipende dalla corrente che lo percorre e dalle condizioni climatiche concomitanti, la norma definisce le portate in corrente (cfr. CEI 11-76; CEI 11-60):

- a) in relazione alla loro possibile durata (corrente in servizio normale, corrente in servizio temporaneo);
- b) in relazione alle possibili condizioni atmosferiche;
- c) e in relazione alla perdita di resistenza meccanica del conduttore in conseguenza all'invecchiamento;

in modo differente per le due Zone A e B.

5.3 Limite di transito di un elettrodotto: generalità

Il limite di transito di un elettrodotto è definito come la **Portata in corrente in servizio normale (definita dalle CEI 11-60)**.

Per ogni elettrodotto di nuova realizzazione, la Portata in corrente in servizio normale:

- 1) è un dato dichiarato nella fase progettuale
- 2) è unico per tutto il collegamento elettrico
- 3) è definito dalla condizione più restrittiva
- 4) è dipendente dalla scelta di impiego di extra-franchi

1) La portata in corrente: dato dichiarato nella fase progettuale

La Portata in Corrente in Servizio Normale è, per sua stessa definizione, legata al rischio di scarica sulle opere attraversate. Pertanto è nella fase progettuale, quando si valutano gli attraversamenti del nuovo elettrodotto e si definisce una distanza minima da rispettare tra i conduttori che costituiscono la nuova opera e quelle che vengono attraversate (i franchi), che può definirsi la portata in corrente.

Le opere attraversate sono di seguito riportate (esemplificativamente e non esaustivamente):

- a) il terreno
- b) gli specchi d'acqua

- c) altre opere filiformi
- d) strade, ferrovie e vie di comunicazioni
- e) etc

2) La portata in corrente: dato unico di un elettrodotto

Dal momento che l'elettrodotto è unico, il valore della corrente che in esso può circolare è unica (per il principio di conservazione dell'energia o, equivalentemente, per il primo principio di Kirchhoff ai nodi).

3) La portata in corrente: definito dalla condizione più restrittiva

La portata in corrente di un elettrodotto è determinata dalla situazione/attraversamento più restrittivo, cioè dall'attraversamento in corrispondenza del quale si prevede la distanza più piccola tra i conduttori in tensione e l'elemento attraversato.

Ipotizzare che sull'elettrodotto possa circolare un valore maggiore della portata in corrente in servizio normale comporterebbe necessariamente l'esistenza di almeno un attraversamento su cui non sono mantenute le distanze di sicurezza.

4) La portata in corrente: dipende dalla scelta di impiego di extra-franchi

Il progettista definisce esplicitamente se il progetto dell'elettrodotto rispetta strettamente i vincoli definiti dalla normativa circa gli attraversamenti delle diverse opere (franchi da norma) o se la progettazione adotta dei margini aggiuntivi (denominati extra-franchi).

Qualora l'esigenze di sviluppo della rete lo richiedano, il progettista decide di impiegare degli extra-franchi, così come è consentito dalla norma CEI 11-60, per incrementare la portata in corrente dell'elettrodotto e quindi la potenza transitabile sullo stesso.

In particolare, qualora la limitazione della portata dell'elettrodotto sia determinata dalla sola distanza rispetto al suolo, potranno verificarsi le seguenti condizioni:

4.1.) l'elettrodotto attraversa **solo zone di tipo B** avendo quindi una limitazione in corrente di 2310 Ampere. In questo caso, applicando degli extra-franchi su tutto l'elettrodotto si riuscirebbe a progettare un collegamento con una portata in corrente in servizio normale di circa 2955 Ampere pari al valore caratteristico di un elettrodotto a 380 kV tutto in Zona A;

4.2.) l'elettrodotto attraversa **solo zone di tipo A** avendo quindi una limitazione in corrente di 2955 Ampere. In questo caso, applicando degli extra-franchi su tutto l'elettrodotto si riuscirebbe a

progettare un collegamento con una portata in corrente in servizio normale maggiorata fino a 3646 Ampere;

4.3.) l'elettrodotto attraversa **sia zone di tipo A che di tipo B**. In questo caso si avrebbe una limitazione a 2310 Ampere dovuti all'elemento restrittivo rappresentato dal passaggio dello stesso in zona B. L'impiego di extra-franchi nella sola zona B consentirebbe di eliminare la limitazione determinata dal passaggio in zona B ed avere un valore di portata in corrente di servizio normale di 2955 Ampere tipico di un elettrodotto completamente ricadente in zona A.

5.4 **Limite di transito di un elettrodotto: il caso dell'elettrodotto 380 kv "Bisaccia - Deliceto"**

Nel caso specifico dell'elettrodotto 380kV "Bisaccia - Deliceto":

- 1) L'elettrodotto è stato progettato, come specifico nel Piano Tecnico delle Opere, immaginando il rispetto dei franchi previsti dalla normativa senza ulteriori margini;
- 2) L'elettrodotto, che si sviluppa sia in zona A che in zona B, è stato progettato ai fini delle prestazioni meccaniche, secondo la norma CEI 11-4 (recepita e convertita in legge dal D.M. 21-3-88 e s.m.i.), **in modo separato per le due ZONE**
- 3) Dal momento che il collegamento è unico è stato considerato come Portata in corrente in servizio Normale il valore più restrittivo in relazione ai diversi attraversamenti. L'attraversamento maggiormente limitante è quello causato dal rispetto dei franchi elettrici nei confronti del terreno nei tratti che attraversano la zona climatica B.
- 4) Il valore della Portata in Corrente in Servizio Normale dichiarato è quindi 2310 Ampere
- 5) Il valore di portata di 2310 Ampere è stato considerato sufficiente per traguardare gli obiettivi di realizzazione dell'opera secondo quanto previsto dal Piano di Sviluppo

5.5 **Valore di corrente nella definizione delle fasce di rispetto**

A) Il riferimento alla norma CEI 11-60

Ai fini della valutazione dei Campi elettromagnetici e la determinazione delle fasce di rispetto, per il raggiungimento dell'obiettivo di qualità nei Nuovi elettrodotti, si fa riferimento (così come imposto dal D.P.C.M. del 8.7.2003 e ripreso dalla metodologia APAT) al valore di **Portata in corrente in servizio normale (definita dalle CEI 11-60) cfr art. 6 comma 1 di seguito riportato:**

"Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti

1. Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma

CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV. I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti."

Pertanto la norma prevede che:

- a1) per il calcolo delle fasce di rispetto si faccia riferimento alla norma CEI 11-60
- a2) Il dato di portata in corrente in servizio normale è un dato che "deve essere dichiarato dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela de territorio"

Nel caso dell'elettrodotto Bisaccia-Deliceto, nella progettazione è stato dichiarato, coerentemente alla norma CEI 11-60, che il valore della Portata in corrente in servizio normale è 2310 A.

B) Il documento ISPRA "Disposizioni integrative/interpretative" relative al D.M. 29 maggio 2008

Il documento elaborato da ISPRA relativo alle "**Disposizioni integrative/interpretative**" relative al D.M. 29 maggio 2008 nel caso di una linea mista Aereo/cavo - paragrafo 2.7.3 :

"Nel caso in cui una linea elettrica aerea sia realizzata per un tratto del tracciato mediante l'utilizzo di cavi interrati, dal momento in cui la corrente transitante nel tratto in cavo è vincolata a quella del tratto in aereo, per il calcolo della Dpa il proprietario/gestore potrà considerare, come corrente di calcolo, la minore tra la portata in corrente in servizio normale associata alla parte aerea e la portata in regime permanente, secondo quanto definito nella CEI 11-17 paragrafi 3.5 e 4.2.1, associata alla parte in cavo"

Pertanto il documento ISPRA riconosce che:

- b1) due elettrodotti collegati elettricamente in serie tra di loro hanno un unico limite di corrente
- b2) i due elettrodotti collegati tra loro hanno come unico valore di corrente quello più restrittivo relativamente ai due tratti

A maggior ragione, nel caso del collegamento a 380kV Bisaccia - Deliceto

- b3) il tratto di elettrodotto in zona A ed il tratto di elettrodotto in zona B sono due tratti di collegamento in serie tra loro e hanno un unico valore limite di corrente
- b4) il valore unico di corrente è quello maggiormente restrittivo relativo ai due tratti

5.6 Valore di corrente nella definizione delle fasce di rispetto: principio di cautela

Come noto il principio di cautela si applica alle situazioni potenziali delle quali non si ha ancora una conoscenza certa, non alle situazioni definite. Nel caso specifico, l'elettrodotto 380kV Bisaccia - Deliceto attraversa certamente una zona climatica B e ciò definisce, in maniera certa, la portata di tutto il collegamento dal momento che rappresenta l'elemento limitante al suo esercizio. Per tale ragione il principio di cautela non trova applicazione.

Per altro, la cautela nella valutazione delle fasce di rispetto è già ampiamente impiegata sia nell'imputazione di tutti i dati che concorrono alle simulazioni sia nell'impiego del valore di Portata in corrente in servizio Normale che notoriamente è il valore massimo che può circolare in un elettrodotto, ben superiore al valore della massima mediana giornaliera sulle 24 ore.

5.7 Conclusioni

Per l'elettrodotto 380kV Bisaccia - Deliceto, considerando tutto quanto esposto, si ritiene che la valutazione delle fasce di rispetto con il valore definito dalla norma CEI 11-60 sia coerente con la normativa vigente.

Si evidenzia infine che qualora si dovesse procedere a modificare un elettrodotto in modo da comportare un aumento della fascia di rispetto (ad esempio, nel caso di specie, innalzando i sostegni della zona B in modo che possa circolare su tutto l'elettrodotto la PCNS tipica della zona A), Terna procederà ad effettuare le opportune verifiche in modo tale che siano rispettati i valori di esposizione previsti dal DPCM 8 luglio 2003 nella nuova condizione.

6 Costi

Relativamente al calcolo di costi del progetto, considerato che la lunghezza ed il numero di sostegni della variante proposta non cambia, si precisa che il costo dell'opera non subisce variazioni.

Viene, quindi, confermata la Dichiarazione sostitutiva di atto notorio del progettista attestante il valore complessivo e dettagliato dell'opera, comprensivo di I.V.A., già inviata il 17/04/2012 con nota TRISPA/P20120000409 (per comodità tale nota ed i relativi allegati viene allegata al presente documento).

7 Elenco elaborati

Codifica	Nome
DEFR10015BSA00316_01	Interferenza e coerenza con il PPTR della Regione Puglia Componenti botanico-vegetazionali
DEFR10015BSA00316_02	Interferenza e coerenza con il PPTR della Regione Puglia Componenti geomorfologiche e idrologiche
DEFR10015BSA00316_03	Interferenza e coerenza con il PPTR della Regione Puglia Componenti culturali-insediative e valori percettivi
DEFR10015BSA00316_04	Carta geolitologica aerea del Calaggio
DEFR10015BSA00316_05	Carta geomorfologica aerea del Calaggio