

**RIFACIMENTO ELETTRDOTTO 150 KV
DALLA CABINA PRIMARIA DI BARI INDUSTRIALE 2 ALLA CABINA PRIMARIA DI CORATO (BA)
da realizzarsi in semplice terna, avente una lunghezza pari a circa 36,00 Km**

RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 10/04/2014	Prima emissione



Elaborato	Verificato	Approvato
Arch. Michele Panico	Maddalena D'Angiò	Ing. Antonio Limone

m010CI-LG001-r02

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

INDICE

1	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	- 3 -
2	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	- 4 -
3	CARATTERISTICHE GENERALI DELLE OPERE.....	- 4 -
4	COMPATIBILITA' DEL TRACCIATO INDIVIDUATO CON IL TERRENO	- 6 -
5	ESECUZIONE DEI LAVORI.....	- 6 -
6	CONCLUSIONI	- 9 -

1 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il nuovo elettrodotto aereo 150 kV da realizzarsi, ha lo scopo di spostare in area più idonea la vecchia linea Terna (già esistente e inglobata ormai in zone altamente urbanizzate) in modo da ridurre al minimo i disagi e i diversi impatti per le popolazioni locali.

La sua costruzione contribuisce ad aumentare l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale in una vasta area che prevede un intenso sviluppo dell'utenza, per iniziative artigianali, turistiche, alberghiere, nonché di comodità domestiche, in maniera tale da non ricorrere ad espedienti precari in caso di guasto. Pertanto la realizzazione dell'opera elettrica migliorerà la qualità e la continuità del servizio elettrico, in modo tale da ridurre al minimo i disagi al cliente domestico e, soprattutto, si garantirà all'industriale, commerciale e artigianale una fornitura di assoluta affidabilità per la propria attività. La realizzazione dell'opera elettrica consentirà alla rete di alta tensione di sostenere meglio eventuali condizioni critiche di esercizio e di ridurre al minimo gli impatti per le comunità locali.

L'area interessata dal nuovo elettrodotto riguarda parte dei territori comunali di Modugno Z.I. - Corato – Ruvo di Puglia – Terlizzi – Bitonto, tutti in Provincia di Bari (Tavola N. 1).

Detto elettrodotto aereo, di lunghezza pari a circa 36 Km, sostituirà l'esistente linea elettrica 150 kV Corato – Bari Ind.le 2., di proprietà TERNA s.p.a. di lunghezza quasi pari al costruendo elettrodotto.

La definizione del tracciato di un raccordo aereo è una attività molto complessa che si avvale di una notevole quantità di informazioni e di dati di natura territoriale ed ambientale; si sviluppa gradualmente nel tempo attraverso successivi affinamenti della soluzione iniziale, fino all'individuazione del tracciato caratterizzato da un minor contenuto di interferenze, con particolare riferimento alle problematiche legate all'inquinamento elettromagnetico ed all'impatto paesaggistico.

Il rifacimento della linea 150 kV denominata Bari Industriale 2 – Corato inizia raccordandosi in aereo in C.da Monteladrone, agro di Bitonto, e termina presso l'esistente cabina elettrica di Corato.

Il tratto da C da Monteladrone alla Cabina primaria Bari Industriale 2 sita nel Comune di Modugno in Zona Industriale è già esistente e rappresenta un tratto di linea funzionale al raccordo con la suddetta cabina primaria.

Durante lo studio preliminare del tracciato da seguire, da un'attenta analisi del territorio e degli eventuali vincoli presenti, si è arrivati alla definizione della nuova linea che percorre i territori comunali di Corato, Ruvo di Puglia, Terlizzi, Bitonto, raccordandosi al preesistente tratto ricadente nel territorio comunale di Modugno Z.I. in cui insiste la cabina primaria Bari Industriale 2.

La scelta del sito più idoneo alla realizzazione della linea è stata fatta in relazione ai seguenti fattori:

- limitazione degli interventi sulla linea esistente;
- conformazione topografica del sito;
- compatibilità del sito dal punto di vista dei vincoli ambientali/paesaggistici;
- lontananza da abitazioni civili;
- accessibilità e vicinanza alla viabilità esistente;

 <small>T E R N A G R O U P</small>	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica S0105000R3	
		Rev. 00 del 10/02/2014	Pag. - 4 - di 9

Il punto di partenza del nuovo raccordo aereo, come detto prima ricade nel Comune di Bitonto in località Monteladrone, dove si allaccia alla preesistente linea a 150 kV che ricade nel territorio comunale di Modugno Z.I.; mentre i punti di sostituzione della linea esistente percorrono i comuni di Bitonto, Ruvo di Puglia, Terlizzi e Corato. Tutto il territorio interessato dal tracciato è destinato ad uso agricolo (oliveti, vigneti e piccole aree a sistemi colturali permanenti. Tale tracciato mantiene una ridotta interferenza con zone urbanizzate o di potenziale urbanizzazione e consente di mantenere distanze dalle abitazioni tali da non indurre valori significativi di campi elettromagnetici.

2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Per la redazione del presente elaborato inerente la gestione delle terre e rocce da scavo si è fatto riferimento alle seguenti normative:

- D.M. N 161/2012;
- D.LGS N. 152/2006;
- D.LGS N. 04/2008;
- NORMA CEI 11-17.

Il materiale proveniente dallo scavo sarà perciò trattato come rifiuto e soggetto alle norme vigenti di cui al D.m. 161/2012 e DL 152/2006 art. 185 con particolare a quelle riportate nella parte IV di esso; sarà perciò tenuto in rilevante attenzione il contenuto degli artt 193 e 242 relativi rispettivamente alle procedure operative-amministrative ed al trasporto a rifiuto.

3 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE OPERE

Il nuovo raccordo aereo è costituito da una linea aerea Terna in entra e esce.

Caratteristiche fondamentali:

- sviluppo complessivo: 36,00 km c.a.;
- località interessate: Comune di Modugno Z.I. (BA) - Comune di Bitonto (BA) – Comune di Terlizzi (BA), Comune di Ruvo di Puglia (BA) – Comune di Corato (BA);
- palificazione a semplice terna di conduttori costituita da sostegni monostelo e a tralicciatura metallica;
- fondazioni in cls armato di tipo Unificato Enel;
- n. 3 conduttori in all. acciaio sezione 585,3 mmq, per ciascuna terna;
- n. 1 corda di guardia di acciaio zincato sezione 80,65 mmq,
- tensione nominale: 150 kV
- frequenza: 50 Hz;

Lungo tutto il tracciato l'altezza minima dei conduttori sul terreno sarà maggiore di 6,40 metri previsti dalla vigente normativa (D.P.R. 21 marzo 1988); la palificazione, avrà una larghezza misurata tra i conduttori più esterni, compresa tra 5,50 – 6,50 metri.

La zona soggetta a servitù del nuovo nuovo elettrodotto aereo avrà una fascia di larghezza pari a 30 metri avente per asse l'asse della linea elettrica.

Per gli attraversamenti saranno rispettate tutte le prescrizioni delle leggi e regolamenti vigenti in materia sia per i sostegni, sia per i conduttori, sia per isolatori e morsetteria; per la segnaletica dei voli aerei a bassa quota, sarà applicata la nuova normativa vigente.

Conduttori e corda di guardia

Per il nuovo elettrodotto si impiegheranno n. 3 conduttori in alluminio – acciaio di sezione 585,3 mmq.

La palificazione dell'elettrodotto, sarà equipaggiata con una corda di guardia di acciaio zincato utile oltre che a proteggere la palificazione e la terna di conduttori da scariche elettriche di natura atmosferica, a migliorare la messa a terra dei sostegni e a ridurre i fenomeni di induzione. La sezione della corda di guardia sarà uscita dalla CP di Bari Industriale di 80,65 mmq, formazione composta da n. 7 fili elementari di diametro pari a 3,83 mm ciascuno, per un diametro totale di 11, 5 mm.

I conduttori e la corda di guardia saranno tesati in modo tale che nelle condizioni di 15°C (conduttore e scarico) le sollecitazioni non superino il 30% del carico di rottura e nelle condizioni di massima sollecitazione (conduttore carico) non superino il 50% del carico di rottura, giusta quanto previsto all'art. 2.2.05 del D.M. del 21 marzo 1988.

Isolatori

I conduttori saranno fissati ai sostegni per mezzo di catene di isolatori disposti sia in amarro, sia in sospensione. Dette catene saranno realizzate con isolatori in vetro temperato del tipo a cappa e perno composte, per ciascun ramo, da 9 elementi tipo U120 da 120 kN (J1/2).

Sostegni

I sostegni costituenti l'elettrodotto, saranno a tralicci in acciaio zincato a caldo della serie Unificata Enel in semplice terna di conduttori. Le aste costituenti la tralicciatura saranno collegate tra di loro tramite bulloni in acciaio.

Fondazioni

Le fondazioni afferenti ai sostegni saranno previste in c.a. della serie unificata Enel del tipo "CR". L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze" che sono le seguenti:

- Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino.

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente. Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni

 <small>T E R N A G R O U P</small>	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica S0105000R3	
		Rev. 00 del 10/02/2014	Pag. - 6 - di 9

allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc. Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

Modalità esecutive

I sostegni saranno montati a mezzo di falconi e, dove possibile, montati in tronchi a terra e sollevati con gru.

La tesatura dei conduttori e della corda di guardia avverrà con il sistema della tesatura frenata, la messa in freccia dei conduttori stessi e della c. di g. sarà eseguita con l'ausilio delle apposite tabelle di tesatura.

Tutto quanto sarà realizzato tenendo presente tutti i provvedimenti consigliati dalla scienza e dalla pratica intesi a garantire l'incolumità delle persone e l'uso delle cose.

4 COMPATIBILITA' DEL TRACCIATO INDIVIDUATO CON IL TERRENO

Il tracciato proposto con il presente piano tecnico delle opere risulta compatibile con i territori interessati, in quanto a seguito di sopralluogo e di approfondimenti con gli uffici tecnici comunali, non sono risultate presenti nelle aree interessate alla costruzione dell'elettrodotto, aree appartenenti all'elenco siti inquinati (SIN) o bonificati.

5 ESECUZIONE DEI LAVORI

La realizzazione di un elettrodotto è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
2. montaggio dei sostegni;
3. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra, come descritto nel seguito.

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 50x50 m, variabile in funzione della dimensione del sostegno e sono immuni da ogni emissione dannosa.

Per realizzare dell'elettrodotto occorre procedere preliminarmente alla caratterizzazione e codifica dei materiali da asportare (essenzialmente terreno vegetale).

A seguito di tale adempimento è possibile definire un piano esecutivo con precisa gestione delle terre e rocce da scavo. Tale adempimento sarà eseguito con la stesura del progetto esecutivo.

In particolare se l'esito di tale indagine, condotta in sede di stesura del progetto esecutivo, evidenzia l'assenza di inquinanti, si darà corso allo smaltimento con il conferimento di tali prodotti a impianti autorizzati al trattamento degli stessi, comunque presenti in zona, per il recupero e successivo riutilizzo.

Nel caso in cui la caratterizzazione e codifica evidenzia l'impossibilità del riutilizzo del materiale in causa, si procederà allo smaltimento secondo legge con trasportatori e impianti autorizzati al trattamento. Relativamente al terreno da scavare, dopo la caratterizzazione e codifica con esami fisico chimici positivi, si prevede il riutilizzo parziale in cantiere, senza trattamenti del materiale scavato per il rinterro. Il materiale esuberante sarà smaltito conferendolo ad aziende che lo riutilizzeranno per riempimenti e/o riporti.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito ai sensi della normativa vigente. In caso contrario il materiale scavato sarà destinato ad idoneo impianto di smaltimento o recupero autorizzato, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare 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.

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

Infine una volta realizzato il sostegno si procederà alla risistemazione dei "microcantieri", previo minuzioso sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino delle pendenze del terreno costipato ed idonea piantumazione e ripristino del manto erboso.

In complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

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

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 tralicci (fondazioni a piedini separati).

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

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggettamento della falda con una pompa di aggettamento, mediante realizzazione di una fossa.

In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi e base, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

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 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta della fondazione del traliccio.
- Dopo almeno sette giorni di 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, di materiale polimerico che a fine operazioni dovrà essere recuperata e/o smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge.

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 della fondazione 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 4 mc.

A seconda del tipo di calcestruzzo si attenderà un tempo di stagionatura variabile tra 36 e 72 ore e quindi 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.

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;
- scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m;
- posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino;

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica S0105000R3	
		Rev. 00 del 10/02/2014	Pag. - 9 - di 9

- trivellazione fino alla quota prevista;
- posa delle barre in acciaio;
- iniezione di resina sigillante a espansione fino alla quota prevista;
- montaggio e posizionamento della base del traliccio;
- posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento;
- getto del calcestruzzo.

A seconda del tipo di calcestruzzo si attende un tempo di stagionatura variabile tra 36 e 72 ore, quindi si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente.

6 CONCLUSIONI

In relazione a quanto esposto nel presente documento si dichiara che, sotto l'aspetto della problematica legata alle terre e alle rocce di scavo per l'opera in autorizzazione (elettrودotto aereo 150 kV a semplice terna oltre una tratta in cavo interrato) l'articolo di legge di pertinenza risulta il 185 del D.Lgs 152/2006 in quanto le terre interessate, ritenute non contaminate, verranno quasi totalmente riutilizzate in sito ed in minima parte gestite come rifiuto non occorrendo quindi procedere alla stesura del piano di riutilizzo previsto dal D.M. 161/2012.

All'atto del progetto esecutivo, e comunque prima dell'inizio dei lavori, sarà condotta la caratterizzazione chimico-fisiche delle terre al fine di avvalorare le ipotesi progettuali.

In caso di analisi negative si prevederà lo smaltimento in base alla classificazione del rifiuto.