

**WPD SILVIUM s.r.l.**  
Viale Luca Gaurico 9-11 00143 Roma

**PIANO TECNICO DELLE OPERE PER IL  
POTENZIAMENTO E RIFACIMENTO DELLA LINEA RTN  
150 KV "CP MATERA NORD – ALTAMURA ALL."**



Via Degli Arredatori, 8  
70026 Modugno (BA) - Italy  
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net  
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato  
**UNI EN ISO 9001:2015**  
**UNI EN ISO 14001:2015**  
**UNI ISO 45001:2018**

**Tecnico**

ing. Danilo Pomponio

**Collaborazioni**

ing. Milena MIGLIONICO  
ing. Giulia CARELLA  
ing. Valentina SAMMARTINO  
ing. Roberta ALBANESE  
ing. Alessia NASCENTE  
ing. Alessia DECARO  
geol. Lucia SANTOPIETRO  
ing. Tommaso MANCINI  
ing. Fabio MASTROSERIO  
ing. Martino LAPENNA

**Responsabile Commessa**

ing. Danilo Pomponio

ELABORATO		TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
<b>R02</b>		<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	<b>23023</b>	<b>D</b>		
			CODICE ELABORATO			
			<b>DC23023D-R02</b>			
REVISIONE		Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
<b>00</b>			-	-		
			NOME FILE	PAGINE		
			<b>DC23023D-R02.doc</b>	<b>18+copertina</b>		
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato	
00	26/10/23	Emissione	XXX	Miglionico	Pomponio	
01						
02						
03						
04						
05						
06						

## INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA .....	4
3. CARATTERISTICHE DELLA LINEA AEREA 150 KV ESISTENTE .....	4
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	4
5. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE.....	5
6. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	6
7. INQUADRAMENTO DELLA LINEA ELETTRICA E DEI NUOVI SOSTEGNI DA REALIZZARE .....	7
8. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL POTENZIAMENTO .....	8
8.1 Caratteristiche ambientali .....	9
8.2 Caratteristiche elettriche.....	9
8.3 Caratteristiche della Fune di guardia.....	10
8.4 Stato di tensione meccanica dei conduttori e della fune di guardia .....	10
8.5 Capacità di trasporto della nuova linea .....	11
8.6 Sostegni.....	12
8.7 Isolamento.....	14
8.8 Morsetteria ed armamenti .....	14
8.9 Fondazioni.....	15
8.10 Messa a terra dei sostegni.....	15
9. RUMORE .....	16
10. AREE IMPEGNATE.....	16
11. STUDIO DEL NUOVO ELETTRODOTTO .....	17
12. CRONOPROGRAMMA .....	18
13. SICUREZZA NEI CANTIERI.....	18



## 1. PREMESSA

La società proponente WPD Silvium S.r.l. nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

I principali riferimenti tecnici, da cui sono derivate le scelte progettuali e costruttive, oltre a quelli elencati nel capitolo successivo, sono quindi:

- Doc. TERNA Allegato A.3 "Requisiti e caratteristiche di riferimento di stazioni e linee elettriche della RTN";

Per maggior chiarezza, nella presente relazione si riportano le principali caratteristiche indicate dal documento di cui sopra, integrate con le dovute personalizzazioni che individuano lo specifico impianto in oggetto.

Per la connessione del suddetto impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale ("RTN") la stessa società ha inoltrato istanza all'Ente Gestore (TERNA) ottenendo dallo stesso una indicazione della soluzione tecnica minima generale di connessione (STMG).

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

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

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

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

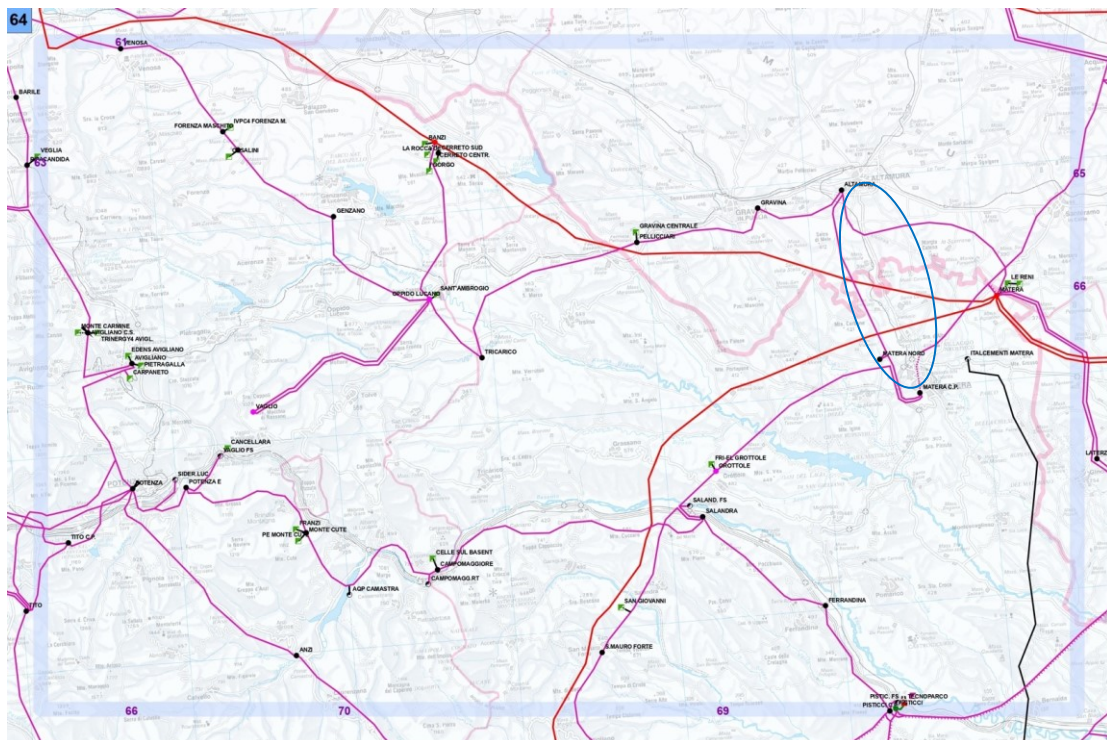
Il presente documento fornisce la descrizione generale del progetto definitivo del potenziamento dell'esistente linea elettrica in semplice terna a 150 kV tra la CP di Matera Nord e la CP di Altamura (BA), del quale vengono fornite le principali caratteristiche.



In particolare l'intervento proposto consiste nella sostituzione del conduttore attuale delle linee con uno ad alta capacità, in lega speciale, che pur mantenendo le stesse caratteristiche meccaniche dell'esistente, garantisce una portata in corrente come quella richiesta.

Ciò consente di poter sfruttare, ove tecnicamente possibile ed ambientalmente compatibile, la palificazione attuale senza modificare i sostegni esistenti.

La linea esistente tra la "CP-Matera Nord e la CP-Altamura", oggetto di potenziamento, è individuabile dall'allegata Tavola N° 64 dell'Atlante delle Linee AT-AAT di RTN.



**Figura 1 - Tavola 64 Atlante Terna**

Come si evince dalla CP di Matera Nord si derivano due linee aeree a 150 KV, rispettivamente:

- verso la CP di Altamura, oggetto del potenziamento;
- verso la CP di Matera.

Dalla CP di Altamura, invece, si derivano due linee, che viaggiano in parallelo fino al sostegno P.36 e poi deviano, rispettivamente:

- verso la CP di Gravina;
- verso la SE-380/150 KV di Matera; tale linea è derivata in modo rigido dalla linea in oggetto, in corrispondenza del sostegno P38.

Dalla stessa tavola si evincono le interferenze della linea in oggetto con due linee aeree di RTN a 380 KV, riportate nel profilo della linea in oggetto, che sono:

- linea di RTN a 380 KV tra la SE-380/150 KV di Banzi (PZ);
- linea di RTN a 380 KV tra la SE-380/150 KV di Laino (CS).



## 2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Al fine di permettere il collegamento alla RTN di diversi impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile Terna ha previsto ed indicato nelle Soluzioni Tecniche Minime Generali (STMG) ricadenti nell'area la necessità di realizzare le seguenti opere RTN:

- a) potenziamento e rifacimento della linea RTN 150 KV "CP MATERA NORD – ALTAMURA ALL.";

Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii., la società proponente "WPD Silvium S.r.l.", nell'ambito del proprio progetto FER ha sviluppato ed intende portare in autorizzazione le suddette opere RTN. Il medesimo progetto sarà inoltre reso disponibile per le eventuali ulteriori iniziative di produzione la cui STMG preveda le medesime opere RTN per la connessione.

## 3. CARATTERISTICHE DELLA LINEA AEREA 150 KV ESISTENTE

La linea aerea 150 KV esistente è stata realizzata, originariamente, negli anni '70 (1971) ed ha le seguenti caratteristiche:

- Linea a semplice terna
- Conduttori di linea, di tipo tradizionale, costituiti, per ciascuna fase, da una corda di alluminio-acciaio di diametro esterno  $De=31,5$  mm e sezione  $S=585,3$  mm<sup>2</sup>;
- Fune di guardia in acciaio, diametro  $D=11,5$  mm, senza fibre ottiche incorporate.
- Sostegni metallici con prestazioni meccaniche differenziate a seconda del punto di installazione e della funzione (tipologie L, M, N, P, V, C, E); i sostegni sono deputati a sostenere i conduttori unitamente alle mensole metalliche, cui sono ancorati gli armamenti (catene di isolatori e morsettiere);
- La portata della linea è di 570 A per fase, in ossequio alla Norma CEI 11-60, zona A ed ai coefficienti di riduzione del caso.

## 4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il potenziamento dell'elettrodotto sarà ottenuto mantenendo inalterati il tracciato ed il profilo della linea esistente, mediante sostituzione dei conduttori esistenti con conduttore ZTAL  $D=22,75$  mm, avente caratteristiche meccaniche idonee all'impiego dei sostegni ed accessori esistenti.

Saranno, inoltre, sostituiti:

- l'esistente fune di guardia, con una nuova con integrate 48 fibre ottiche monomodali;
- le catene di isolatori;
- la morsetteria.



Al fine di risolvere le criticità evidenziate nel paragrafo precedente, sono stati definiti i seguenti interventi di variante:

- Demolizione di N° 2 sostegni esistenti (P37-P38);
- Realizzazione di N°2 nuovi sostegni (P37N-P38N).

## 5. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE

Il progetto del potenziamento della linea elettrica in oggetto prevede la sostituzione dei conduttori delle linee esistenti mantenendo inalterato il tracciato, quale risulta dalla Corografia allegata.

Per la scelta del rifacimento e potenziamento della linea 150 kV CP MATERA NORD – ALTAMURA ALL., è stata individuata la soluzione più funzionale che tiene conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. Lo studio dei nuovi tracciati è stato fatto in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza dei tracciati per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

La linea elettrica esistente si sviluppa tra le Regioni Basilicata – Puglia, di lunghezza complessiva di circa 12 Km ed interessa i seguenti Comuni:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE
Basilicata	Matera	Matera
Puglia	Bari	Altamura

Vista la natura del progetto non si ravvisano ulteriori porzioni di territorio interessate rispetto a quelle già individuate dal progetto originario.

Per quanto concerne la distanza dalle abitazioni esistenti, il tracciato degli elettrodotti è stato elaborato nel pieno rispetto del D.P.C.M. 08 Luglio 2003, quindi in considerazione delle emissioni elettromagnetiche generate dagli elettrodotti.

## **6. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

Il potenziamento dell'elettrodotto sarà ottenuto mantenendo inalterati il tracciato ed il profilo della linea esistente, mediante sostituzione dei conduttori esistenti con conduttore ZTAL D=22,75 mm, avente caratteristiche meccaniche idonee all'impiego dei sostegni ed accessori esistenti.

Saranno, inoltre, sostituiti: l'esistente fune di guardia, con una nuova con integrate 48 fibre ottiche monomodali, le catene di isolatori, la morsetteria.

Al fine di risolvere le criticità evidenziate nel paragrafo precedente, sono stati definiti i seguenti interventi di variante:

- Demolizione di N° 2 sostegni esistenti (P37-P38);
- Realizzazione di N°2 nuovi sostegni (P37N-P38N).

## 7. INQUADRAMENTO DELLA LINEA ELETTRICA E DEI NUOVI SOSTEGNI DA REALIZZARE

L'area di progetto ricade a cavallo tra il territorio pugliese di Altamura e il territorio lucano di Matera. Il tracciato della linea elettrica oggetto di studio corre in direzione circa NS tra l'abitato di Altamura e di Matera per circa 12 km di lunghezza.

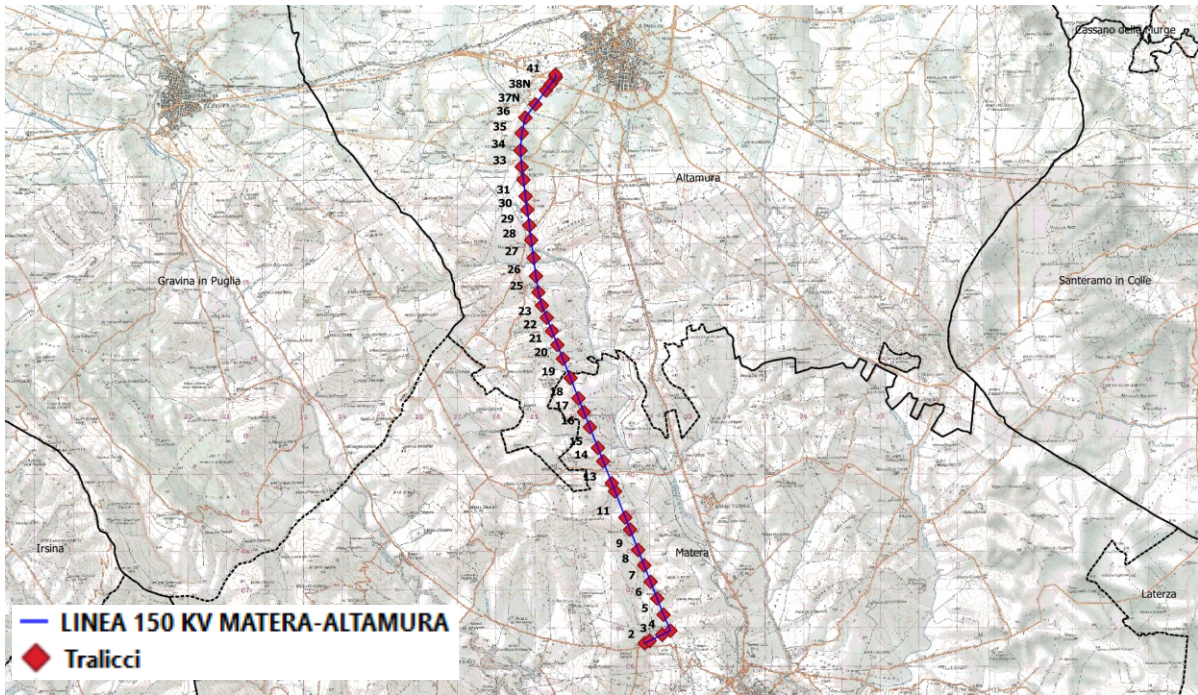


Figura 2 – Inquadramento della linea elettrica Matera-Altamura su IGM

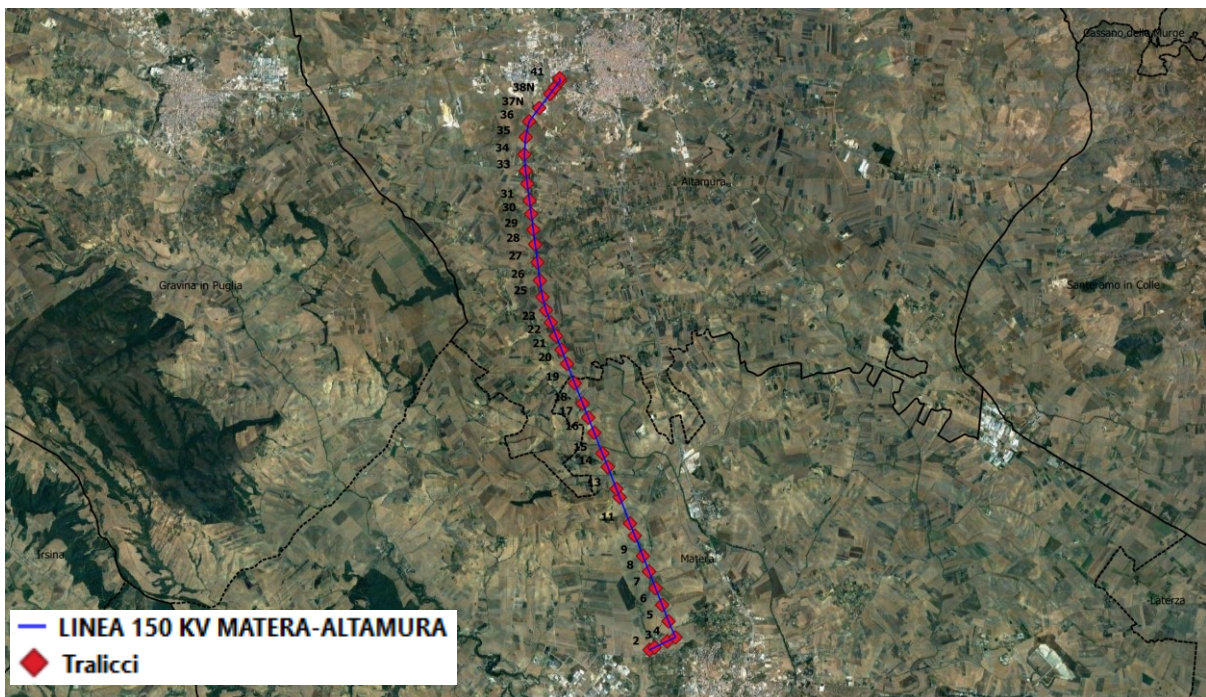
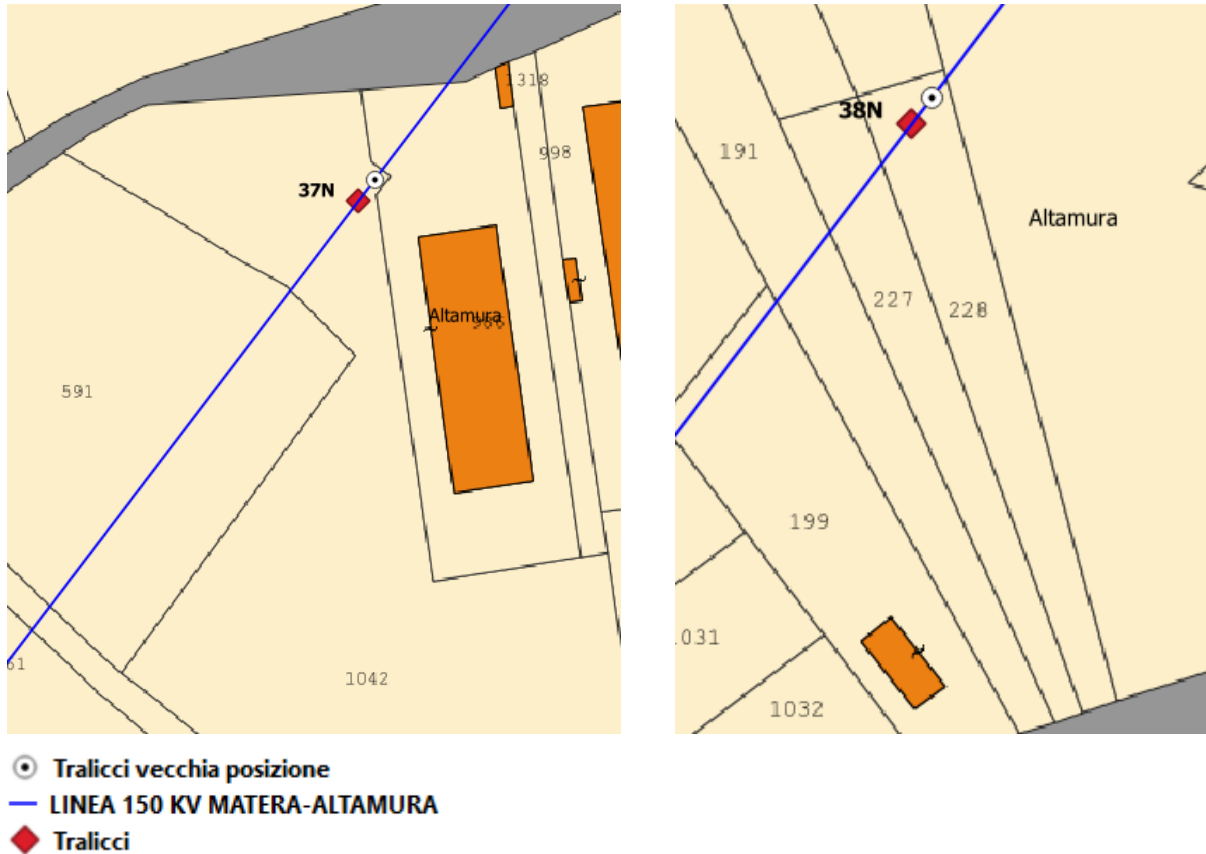


Figura 3 – Inquadramento della linea elettrica Matera-Altamura su Google Earth



In particolare, si provvederà alla sostituzione di due sostegni (P37N e P38N) che saranno collocati sempre al foglio 155 rispettivamente alla particella 1024 e 228 a 10 m di distanza dalla precedente posizione.



**Figura 4 – Inquadramento dei sostegni da sostituire su base catastale (P37N e P38N)**

## 8. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL POTENZIAMENTO

L'obiettivo del potenziamento è quello di portare la capacità di questa linea a quella prevista da TERNA per gli elettrodotti di nuova realizzazione. Tale risultato dovrà essere conseguito mantenendo tutti i recettori sensibili dal punto di vista elettromagnetico all'esterno della soglia di  $3 \mu\text{T}$  definita dall'obiettivo di qualità (secondo DPCM 08.07.2003 e DM 29.05.2008).

L'intervento di progetto di cui al presente documento è stato sviluppato tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art.

1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del d.p.c.m. 08/07/2003. Il progetto dell'opera è in parte conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DM 21-10-2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri Dipartimento Protezione Civile) e tenendo conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 14/09/2005. Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato TERNA, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

### **8.1 Caratteristiche ambientali**

Le condizioni ambientali di riferimento per la progettazione delle linee elettriche sono definite nella norma CEI 11-4 - par. 1.2.08 che individua due zone di sovraccarico:

- 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.

La linea in esame rientra nella Zona A.

### **8.2 Caratteristiche elettriche**

È stato richiesto da TERNA un potenziamento della linea tale che garantisca una corrente di 870 A; le caratteristiche elettriche del nuovo elettrodotto saranno le seguenti:

Frequenza	50 Hz
Tensione	150 kV
Corrente CEI 11-60	870 A

**Tabella 1 - Caratteristiche elettriche**

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11- 60, tabella 1, per elettrodotti a 150 kV in zona A, periodo invernale.

La tipologia di conduttore individuata per eseguire il potenziamento richiesto, in linea con i più recenti interventi di ammodernamento eseguiti da TERNA sulle sue linee, è il conduttore a corda di lega di alluminio (ZTAL) – lega Fe-Ni rivestita di alluminio (ACI), di diametro



esterno  $D_e=22,75$  mm, conforme alla Codifica di TERNA **LIN-00000C17 Conduttore da 22,75 mm Ø (620 A periodo caldo/870 A periodo freddo)**.

Il nuovo elettrodotto 150 KV sarà, quindi, costituito per ciascuna fase elettrica da N°1 conduttore tipo ZTAL  $D=22,75$  mm, avente un carico di rottura teorico di 9872 daN; altre caratteristiche sono desumibili dall'elaborato specifico LIN-00000C17 contenuto nel documento "Caratteristiche Componenti".

### **8.3** Caratteristiche della Fune di guardia

Unitamente alla sostituzione dei conduttori attivi è prevista la sostituzione dell'esistente fune di guardia, con una nuova, che porterà incorporate N°48 fibre ottiche monomodali, in ossequio alla Codifica di TERNA LIN-00000C61, la corda di guardia avrà un diametro esterno  $D_e=10,5$  mm ed un carico di rottura  $\geq 5200$  daN. La fune di guardia, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, contribuirà a migliorare la messa a terra dei sostegni.

Per zone ad alto inquinamento salino può essere impiegato in alternativa il conduttore con l'anima a "zincatura maggiorata" ed ingrassato fino al secondo mantello di alluminio. I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 7,00, arrotondamento per accesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

### **8.4** Stato di tensione meccanica dei conduttori e della fune di guardia

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS - "every day stress"). Ciò assicura un'uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni. Nelle altre condizioni o "stati" il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

La linea di cui in oggetto ricade integralmente nella **Zona A**.

Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- **EDS** Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MSA** Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h
- **MSB** Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h



- **MPA** Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **MFA** Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio
- **CVS1** Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h
- **CVS2** Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS per i nuovi conduttori ad alta temperatura, in valore percentuale rispetto al carico di rottura, sono pari al 14,69 %:

- **ZONA A**, EDS=14,69 % per il conduttore alluminio-acciaio 22,75 mm.

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore, nella stessa condizione di EDS, come riportato di seguito:

- **ZONA A**, EDS=15 % per corda di guardia in acciaio da 10,5 mm.

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori di energia, si rende necessario maggiorare il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura nel calcolo delle tabelle di tesatura:

- -16°C in zona A

### **8.5** Capacità di trasporto della nuova linea

La capacità di trasporto di un elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase.

Il conduttore di riferimento nelle terne a 150 kV preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60 è il conduttore alluminio-acciaio del diametro complessivo pari a 31,5 mm, per il quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo della Zona A, che risultano pari a 620 A e 870 A rispettivamente.

Tali valori di corrente sono presi a riferimento per definire la portata del conduttore ad alta temperatura utilizzato, in modo che essa sia almeno equivalente al conduttore di riferimento, come richiesto dalla soluzione di connessione rilasciata da TERNA.

Per il calcolo delle portate del conduttore (ZTAL) è stato utilizzato il modello matematico di Schurig-Frick; assumendo per il conduttore ad alta temperatura in periodo caldo una temperatura ambiente di 30°C e una temperatura del conduttore di 102°C, si ottiene una portata in corrente di 765 A (superiore al valore CEI di 620 A), mentre con la temperatura del conduttore e con temperatura ambiente di 10°C in periodo freddo si ha una portata in corrente di 870 A (equivalente al valore CEI di riferimento) assumendo coefficienti di assorbimento e di emissione pari a 0,5.

Con le stesse modalità di calcolo, considerando invece la temperatura massima cui può giungere il conduttore, pari a 180°C, si ottiene un valore di corrente al limite termico di 1135 A

(la norma CEI 11-60 non definisce la portata al limite termico di questo tipo di conduttore), che è ben superiore alla portata del conduttore di riferimento.

Per i calcoli dei campi magnetici indotti si farà riferimento alla corrente di 870 A, mentre i franchi di linea saranno verificati con la temperatura ad essa corrispondente.

## **8.6** *Sostegni*

*I sostegni utilizzati rimarranno gli stessi della soluzione attuale, ad eccezione di N°2 sostegni per i quali si è resa necessaria la sostituzione, come più avanti descritto.*

Tutti i sostegni sono in una in configurazione a semplice terna, con le mensole disposte a triangolo; i sostegni, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, sono in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.


Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature, è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego prevalente in zona "A".

Essi hanno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà per quanto possibile inferiore a 50 m.

Come si evince dagli elaborati allegati, in nessun caso (tra tralicci esistenti e quelli nuovi) si supera, per essi, un'altezza utile superiore a 50 mt; tale condizione evita di prevedere la verniciatura del terzo superiore dei sostegni e l'installazione delle sfere di segnalazione sulle funi di guardia, in ossequio alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota (limite di applicazione quando la fune di guardia è uguale o maggiore di 61 mt).

Dalla verifica preliminare effettuata sul sito di ENAV S.p.A. non risultano interferenze per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR. Di seguito l'estratto del report generato dal portale.

## REPORT

Richiedente						
Nome/Società:	Studio Bfp	Cognome/Rag.	srl			
C.F./P.IVA:	Comune					
Provincia	CAP:					
Indirizzo:	N° Civico:					
Mail:	PEC:					
Telefono:	Cellulare:					
Fax :						
Tecnico						
Nome:	DANILO	Cognome:	POMPONIO			
Matricola:	6222	Albo:	INGEGNERI BARI			
Ostacolo: Linea Elettrica						
Materiale:	AT TRALICCIATA					
<input type="checkbox"/>	Ostacolo posizionato nel Centro Abitato					
<input type="checkbox"/>	Presenza ostacolo con altezza AGL uguale o superiore a 60 m entro raggio 200 m					
Gruppo Geografico		PUGLIA-BA-ALTAMURA-ALTAMURA				
Nr	Latitudine wgs84	Longitudine wgs84	Quota terreno	Altezza al Top	Elevazione al Top	Raggio
1	40° 48' 57.45" N	16° 31' 44.76" E	429.48 m	39.5 m	468.98 m	0.0 m
2	40° 49' 9.03" N	16° 31' 56.81" E	436.85 m	36.5 m	473.35 m	0.0 m
Nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR di ENAV S.p.A. Per i restanti criteri selettivi fare riferimento al documento "Verifica Preliminare" ( <a href="http://www.enac.gov.it">www.enac.gov.it</a> )						

**Figura 5 - Report interferenze ENAV**

I sostegni non sono tutti provvisti di difese parasalita e di targa identificatrice.

Ciascun sostegno si può, in generale, considerare composto dai piedi, dalla base, dal tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole; ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro.

Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

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

Ciascun elettrodotto aereo in alta tensione è realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate "altezze utili" (di norma variabili da 15 a 42 m).



## **8.7** Isolamento

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70, 120 e 160 kN (nei due tipo "normale" ed "antisale"), connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi negli amari e nelle sospensioni.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

Gli isolatori previsti "cappa e perno" di tipo antisale in vetro temperato, saranno conformi alla Codifica TERNA LIN-000000J2.

## **8.8** Morsetteria ed armamenti

Gli elementi di morsetteria sono dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

A seconda dell'impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti in sospensione:

- 120 kN utilizzato per le morse di sospensione;
- 160 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di sospensione e dispositivo di amarro di un singolo conduttore.

Le morse di amarro sono invece dimensionate in base al carico di rottura del conduttore.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

La scelta degli equipaggiamenti è stata effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).



## **8.9** Fondazioni

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza. Ciascun piedino di fondazione è composto da:

- 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.

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 allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate in modo personalizzato.

## **8.10** Messa a terra dei sostegni

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.

Il progetto unificato ne prevede di 6 tipi, adatti per ogni tipo di terreno.



## 9. RUMORE

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 150 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti.

In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al d.p.c.m. marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995). Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 150 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica. Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni).

Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

## 10. AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto aereo, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01 sugli espropri, le **Aree Impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

Tali aree, per linee a 150 KV, saranno quelle ricadenti all'interno della fascia di 32 metri (16+16), coassiale con il tracciato della linea.



Il vincolo preordinato all'esproprio viene di norma apposto sulle **"Aree potenzialmente impegnate"** (previste dalla L. 239/04), all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) varierà in relazione a ciascun progetto ed al livello di tensione dell'elettrodotto. La planimetria catastale 1:2.000, riporta gli assi indicativi dei tracciati ed una ipotesi di posizionamento preliminare dei sostegni, con la fascia delle aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'asservimento.

Di seguito si riportano i valori delle aree impegnate e potenzialmente impegnate tracciate per l'elettrodotto:

- **Aree impegnate** – 32 metri (16 metri per lato dall'asse della linea);
- **Aree potenzialmente impegnate** – 60 metri (30 metri per lato dall'asse della linea).

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente riduzione di porzioni di territorio soggette ad asservimento. Per le opere ricadenti in "Legge obiettivo" (procedura ai sensi del D. Lgs. 190/02) le aree impegnate si intendono estendersi al concetto di aree potenzialmente impegnate, alla luce delle successive norme sopra richiamate.

Il "Vincolo preordinato all'esproprio" verrà apposto sulla parte dei fondi interessati alla realizzazione dell'opera, con una larghezza della fascia di asservimento di 60 metri (30 metri dall'asse dell'elettrodotto), (Planimetria Catastale con Aree Potenzialmente Impegnate) e (Elenco Proprietari) allegati.

## **11. STUDIO DEL NUOVO ELETTRODOTTO**

La simulazione e lo studio della nuova linea, potenziata, è stata redatta con l'ausilio di un software specifico per lo studio delle reti elettriche, PLS-CADD.

I dati di partenza sono stati:

- Conduttori in lega di alluminio ZTAL-INVAR; D=22,75 mm;
- Corrente di potenziamento 870 A;
- Temperatura di prova 102 °C;
- Franco verso terra del conduttore posto in basso: 7 metri. Tale franco è indicato con il colore verde nel profilo della linea stessa.

Nello studio sono stati considerati gli stessi sostegni esistenti lungo la linea compresa tra la CP di Matera Nord e la CP di Altamura.

## **12. CRONOPROGRAMMA**

Il programma dei lavori per il rifacimento delle linee prevede la rimozione dei conduttori attuali, l'installazione dei sostegni lungo il nuovo tracciato e quindi l'armamento di nuovi conduttori e relative pertinenze.

I tempi stimati per la realizzazione di tutti gli interventi previsti è di circa 4 mesi + 1 mese/km. In ogni caso, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento delle opere e la conseguente messa in servizio.

## **13. SICUREZZA NEI CANTIERI**

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D.Lgs. 494/96, come modificato dal D.Lgs. 528/99 e al D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e successive integrazioni. Pertanto, durante la progettazione esecutiva la società proponente provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

\*\*\*\*\*