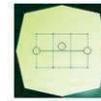


CONCEDENTE



CONCESSIONARIA



SOCIETÀ DI PROGETTO
BREBEMI SPA

CUP E3 1 B05000390007

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE
DI CONNESSIONE TRA LE CITTA' DI
BRESCIA E MILANO

PROCEDURA AUTORIZZATIVA D. LGS 163/2006
DELIBERA C.I.P.E. DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO N° 66/2016

PROGETTO ESECUTIVO

LINEA TERNA A 132 KV T.754 E T.755 - LINEA TERNA A 380 KV
T.365

GODICE INTERFERENZE LEA T.64-04 E LEA T.64-23/2

INTERVENTO DI MODIFICA DELLE LINEE CON SPOSTAMENTO DEI SOTEGNI P.7N(T365) E
P.10N(T754/755) A SUD EST DEGLI ATTUALI IN LOCALITA' LOVERNATO-OSPITALETTO (BS)

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

PROGETTAZIONE:



VERIFICA:

IL PROGETTISTA RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.P.A.
DOTT. ING. PIETRO MAZZOLI
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PARMA N. 821

IL DIRETTORE TECNICO
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.P.A.
DOTT. ING. SABINO DEL BALZO
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI POTENZA N.
631

APPROVATO SDP

I.D.	IDENTIFICAZIONE ELABORATO														PROGR.		DATA:	
	EMIT.	TIPO	FASE	M.A.	LOTTO	OPERA	PROG.OPEA	TRATTO	PART.	PROGR.	PART.OCC.	STATO	REV.	LUG	2017	SCALA:		
66370	04	RG	E	I	I1	00	001	00	00	001	00	A	00					

ELABORAZIONE PROGETTUALE	REVISIONE								
	N.	REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	DATA	CONTROLLATO	DATA	APPROVATO
	A	00	EMISSIONE	12/01/2017	TERNA	12/01/2017	TERNA	12/01/2017	TERNA

<p>IL DIRETTORE DEI LAVORI</p>	<p>IL CONCEDENTE</p>	<p>IL CONCESSIONARIO</p>
--------------------------------	----------------------	--------------------------

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SdP BREBEMI S.P.A. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SdP BREBEMI S.P.A. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW

Linea a 132 kV a Doppia Terna
“Travagliato - Stefana F.lli” T. 754
“Travagliato - Brandico” T. 755

Linea a 380 kV a Semplice Terna Trinata
“Chiari - Travagliato” T. 365

Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4.

Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato - Comune di Ospitaletto (BS).

Progetto esecutivo

Piano Tecnico delle Opere

Relazione Tecnico Illustrativa



Unità Progettazione Realizzazione Impianti.
Il Responsabile
(P. ZANNI)

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 07/06/2017	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Uso Pubblico

Elaborato		Verificato		Approvato
R. Barella		F. Pedrinazzi		P. Zanni
NO-PRI-LIN		NO-PRI-LIN		NO-PRI

Indice

Indice.....	3
Oggetto	4
Motivazioni dell’opera.....	4
Ubicazione dell’intervento ed opere attraversate.....	6
Descrizione delle opere	7
Caratteristiche tecniche dell’opera.....	9
Terre e rocce da scavo	14
Rumore.....	17
Campi elettrici e magnetici.....	17
Fasce di rispetto.....	17
Normativa di riferimento	18
Principi fondamentali per il calcolo delle linee elettriche aeree AT	20
La gestione della Sicurezza nel Cantiere	23
Capitolati.....	24
Collaudo impianti	25
Manutenzione	26
Attività di costruzione.....	28
Ripristini a valle delle demolizioni sostegni	29
Elenco documenti	32

Oggetto

La presente relazione tecnica descrive le scelte progettuali adottate e gli interventi previsti per l'adeguamento degli elettrodotti:

- a 132 kV doppia terna T. 754/755 denominato "Travagliato-Stefana F.Ili"/"Travagliato-Brandico",

- a 380 kV a semplice terna trinata T.365 "Chiari – Travagliato",
nei Comuni di Travagliato ed Ospitaletto in Provincia di Brescia.

Attualmente l'elettrodotto a 132 kV T. 754/755 collega la Stazione Elettrica di Travagliato con l'utente F.Ili Stefana e la Cabina Primaria di Brandico per una percorrenza complessiva di rispettivamente 4 km e 14 km, mentre l'elettrodotto a 380 kV T. 365 collega la Stazione di Chiari alla Stazione di Travagliato per una percorrenza complessiva di 18,7 km.

I collegamenti citati sono parte integrante della Rete di Trasmissione Nazionale (R.T.N.) e sono di proprietà della società Terna S.p.A..

Motivazioni dell'opera

Con Delibera CIPE n. 121 del 21.12.2001 è stato approvato, ai sensi dell'articolo 1 della Legge 443/2001, il Programma delle opere strategiche che prevede, tra gli interventi, la realizzazione del Collegamento autostradale "Milano-Brescia" (Brebemi) ed opere ad essa connesse.

Con Delibera n. 93, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dei 29 Luglio 2005, il CIPE ha altresì approvato, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 3 del D.Lgs. 190/2002, il progetto preliminare del medesimo Collegamento autostradale.

Il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) ha autorizzato con deliberazione del 26 giugno 2009 n. 42 le opere "Collegamento autostradale di connessione tra le città di Brescia e Milano e la linea AV/AC Milano-Verona, tratta Treviglio-Brescia".

La Società Concessioni Autostradali S.p.A. (CAL) e Rete Ferroviaria italiana (RFI) in ottemperanza a quanto prescritto e raccomandato dal CIPE e in assoluzione del programma annesso, hanno avviato la procedura per la risoluzione delle interferenze interessanti sia il progetto autostradale sia il progetto ferroviario di cui *all'Elenco delle interferenze comuni* allegato.

Per realizzare tale determinazione è stata sottoscritta in data 15/11/2011 una Convenzione tra Consorzio B.B.M. - Società di progetto BREBEMI S.p.A. - CEPAV DUE - TERNA S.p.A. - TELAT S.r.l., al fine di regolamentare da un punto di vista tecnico ed economico, l'eliminazione delle incompatibilità tra le linee elettriche aeree e interrate ad alta tensione di proprietà del Gruppo Terna e i progetti delle infrastrutture viarie.

Terna S.p.A. a tale scopo, ha elaborato tutti i progetti esecutivi di variante agli elettrodotti interessati, che trasmessi a CAL e RFI sono stati debitamente approvati.

Facenti parte di detti progetti esecutivi vi erano le varianti alla linea a 380 kV T. 365 a semplice terna e alla linea a 132 kV T.754/755 in prossimità del borgo di Lovernato in Comune di Ospitaletto (BS), in quanto interferenti con il Raccordo alla Tangenziale Sud di Brescia, opera connessa al collegamento autostradale di collegamento tra le città di Brescia, Bergamo, Milano.

L'Amministrazione comunale di Ospitaletto (BS), quale territorio parzialmente interessato dall'attraversamento delle varianti (località Lovernato), durante la fase di immissione nei fondi realizzata a cura del Consorzio B.B.M., ha avanzato opposizioni sulla localizzazione delle nuove percorrenze delle linee oggetto di modifica.

Le opere per la risoluzione di dette varianti sono state comunque realizzate nell'anno 2012 tra i mesi di luglio e di dicembre.

A seguito di un'attività di concertazione fra tutti i soggetti coinvolti, e al fine di una fattiva contribuzione di Terna S.p.A. a dare una risposta alle esigenze che si sono manifestate nel territorio di Ospitaletto (BS), è stata presa in considerazione un'ipotesi di spostamento dei due sostegni di vertice della linea a 380 kV T.365 e a 132 kV T754/755.

La soluzione progettuale presa in considerazione, prevede lo spostamento dei sostegni p. 7 (T.365) e p. 10 (T.754/755) in posizione più a sud-est, al fine di allontanarli dall'area del Parco Pubblico attrezzato con giochi e dalla chiesa in località Lovernato nel Comune di Ospitaletto (BS).

A seguito di accordi intercorsi tra tutti i soggetti coinvolti CAL, Cepav Due e Terna, circa la partecipazione congiunta alla modifica delle linee, veniva confermata la disponibilità economica a sostenere ognuno un terzo del costo dell'intervento.

L'ipotesi progettuale, è stata inserita nell'ambito del procedimento autorizzativo della variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia - Interconnessione tra la A35 e la A4.

Con delibera CIPE n. 66 del 01/12/2016 veniva approvato il progetto definitivo di spostamento delle linee aeree di Terna in località Lovornato di Ospitaletto.

Il presente progetto esecutivo è stato redatto in conformità alle prescrizioni contenute all'interno della Delibera del 1 Dicembre del CIPE.

Ubicazione dell'intervento ed opere attraversate

L'intervento in oggetto si colloca all'interno dei Comuni di Travagliato (BS) e Ospitaletto (BS), in una zona a nord del territorio comunale di Travagliato ed a Sud del territorio comunale di Ospitaletto, a ridosso dei rispettivi confini amministrativi e oltre il corridoio infrastrutturale previsto dalla linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia, tratta interrata Milano - Verona.

Le linee esistenti interferiscono con l'opera ferroviaria anzidetta tra la campata p. 9 – 10 T.754/755 e tra la campata p. 6 – 7 T.365.

I tratti delle linee oggetto di modifica, interessano aree completamente pianeggianti a destinazione agricola e risultano essere:

- p. 6 - 8 linea a 380 kV s.t. (T.365 "Chiari - Travagliato");
- p. 9 - 11 linea a 132 kV d.t. (T.754/755 "Travagliato - Stefana /Travagliato – Brandico");

interferenti entrambe con il Parco Pubblico in località Lovornato nel Comune di Ospitaletto (BS).

Pertanto i nuovi tratti si svilupperanno per una lunghezza di circa 0,85 km T.754/755 e di circa 0,80 km T.365.

I principali attraversamenti che interferiranno con i tratti di linea in progetto in conduttore aereo, saranno la viabilità ordinaria ed interpodereale del Comune di Travagliato (BS) e del comune di Ospitaletto (BS) e una linea elettrica aerea MT di ENEL e-Distribuzione.

Nell'individuazione dei siti per la realizzazione dei nuovi sostegni, è stata attentamente valutata la posizione delle interferenze interrate sia esistenti sia oggetto di variante (interessate dalle nuove opere stradali e ferroviarie).

Per la realizzazione dei nuovi sostegni, verranno interessate aree private con le quali si dovrà costituire servitù di elettrodotto inamovibile e permanente a favore di Terna S.p.A. Per una migliore individuazione delle infrastrutture e dei relativi vincoli si rimanda agli elaborati progettuali.

Descrizione delle opere

La scelta del tracciato e la soluzione proposta sono quelle che garantiscono il giusto compromesso tra i seguenti vincoli:

- ridurre al minimo l'occupazione di nuovo territorio;
- mantenere il più possibile le attuali percorrenze e fasce asservite;
- minimizzare i costi di realizzazione;

Il progetto prevede, come già anticipato, la rimozione degli attuali sostegni p. 10 T.754/755 e p. 7 T.365 e la realizzazione di due nuovi sostegni più a sud-est, della stessa tipologia degli attuali rispettivamente p. 10N T.754/755 tipo "E" a 132 kV doppia terna e p. 7N T.365 tipo "Epbs" a 380 kV semplice terna trinata, da collocare sulle attuali percorrenze per la linea a 132 kV T.754/755 a metri 156 circa dal p. 10 verso il p. 9 e per la linea a 380 kV T.365 a metri 154 circa da p. 7 verso il p. 6, come riportato nei disegni di progetto.

I due nuovi sostegni che verranno realizzati saranno:

- al p. 10N tipo "E 33+3" della serie a 132 kV doppia terna con armamento in "amarro" serie "tiro pieno";
- al p. 7N tipo "Epbs 36" della serie a 380 kV semplice terna trinata con armamento in "amarro triplo";

I tralicci in progetto sono a geometria tronco-piramidale e verranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati che saranno infissi in fondazioni di cemento armato a piloti trivellati.

Il conduttore che verrà utilizzato sarà dello stesso tipo che è attualmente installato e precisamente in Alluminio-Acciaio del diametro di 31,50 mm, che rappresenta uno standard realizzativo per le linee elettriche facenti parte della Rete di Trasmissione Nazionale di proprietà di Terna S.p.A..

Contestualmente verranno demoliti i relativi sostegni dismessi con i blocchi di fondazione fino alla quota di -1,50 m dal piano campagna.

Il progetto di variante presentato non richiede la Valutazione di Impatto Ambientale in quanto per sua natura non risulta assoggettabile a quanto previsto dal D.Lgs. 3 aprile 2006 n° 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale" all'Allegato II della Parte II, che è

stata integrata con la Legge 17 Dicembre 2012, n. 221 (Progetti di competenza statale), come specificato agli articoli di seguito riportati:

4-bis) Elettrodotti aerei per il trasporto di energia elettrica, facenti parte della rete elettrica di trasmissione nazionale, con tensione nominale superiore a 100 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 10 Km ed elettrodotti in cavo interrato in corrente alternata, con tracciato di lunghezza superiore a 40 chilometri, facenti parte della rete elettrica di trasmissione nazionale;

4-ter) Elettrodotti aerei esterni per il trasporto di energia elettrica, facenti parte della rete elettrica di trasmissione nazionale, con tensione nominale superiore a 100 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 3 Km, qualora disposto all'esito della verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 20.

A miglior comprensione del progetto proposto si rinvia agli elaborati di progetto.

Caratteristiche tecniche dell'opera

❖ *Conduttori*

Il conduttore attualmente installato nelle linee aeree esistenti, è del tipo bi-metallico in Alluminio-Acciaio del diametro di 31,50 mm, con un conduttore per fase per la linea a 132 kV e con tre conduttori per fase per la linea a 380 kV, che sono lo standard per gli impianti della Rete di Trasmissione Nazionale di proprietà Terna S.p.A.

Si manterrà inalterato la stessa tipologia di conduttore nel tratto oggetto di variante.

❖ *Capacità di trasporto*

La capacità di trasporto calcolata secondo quanto previsto dalle norme CEI 11-60 risulta pari a:

- Linea a 132 kV T.754/755 - **675 A** per il conduttore in Alluminio-Acciaio singolo per ogni fase;
- Linea a 380 kV T.365 - **2310 A** per il conduttore in Alluminio-Acciaio trinato per ogni fase.

❖ *Fune di guardia*

La fune di guardia, necessaria a garantire la protezione dei conduttori dalle scariche atmosferiche, attualmente presente sugli elettrodotti risulta essere:

- Linea a 132 kV T.754/755 del tipo in Acciaio rivestito di Alluminio - Alumoweld \varnothing 11,50 mm;
- Linea a 380 kV T.365 del tipo a fibre ottiche \varnothing 17,90 mm.

Si manterrà inalterato la stessa tipologia di fune di guardia nel tratto oggetto di variante.

❖ *Isolatori*

L'isolamento dell'elettrodotto, previsto per una tensione di 132 kV, è stato dimensionato per una tensione massima di esercizio di 170 kV mentre l'isolamento dell'elettrodotto previsto per una tensione di 380 kV, è stato dimensionato per una tensione massima di esercizio di 420 kV.

Gli isolatori utilizzati sono del tipo a cappa e perno in vetro temperato con carico di rottura:

- Linea a 132 kV T.754/755 - 120 kN in doppie catene su armamento a "DA" di almeno 9 elementi ciascuna;

- Linea a 380 kV T.365 - 210 kN in triple catene su armamento a "TA" di almeno 19 elementi ciascuna.

Le caratteristiche geometriche degli isolatori sono sufficienti a garantire il desiderato comportamento delle catene a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

❖ **Morsetteria**

Gli elementi di morsetteria per le linee a 132 kV e a 380 kV sono stati unificati tenendo presente il quadro più generale costituito da tutte le linee a tensione superiore a 100 kV. Nel documento "Elementi Tecnici di Impianto" sono riportate le tabelle di combinazione di elementi di morsetteria e di isolatori a formare gli armamenti di amarro dei conduttori e gli armamenti di amarro della corda di guardia.

❖ **Sostegni**

Il nuovo sostegno al p. 10N serie 132 kV sarà del tipo E 33+3 a doppia terna, mentre il nuovo sostegno al p. 7N serie 380 kV sarà del tipo Epbs 36 a semplice terna trinata, entrambi "in amarro" con struttura a traliccio costruita con profilati ad L in acciaio, zincati a caldo ed imbullonati, infissi su fondazioni in calcestruzzo armato a piloti trivellati.

I conduttori saranno fissati alle mensole con armamenti di amarro doppio per il sostegno tipo E e con armamenti di amarro triplo per il sostegno tipo Epbs.

Per quanto riguarda la verifica, nella zona interessata, non esistono condizioni particolari di verifica con sovraccarichi eccezionali.

La costruzione delle linee elettriche aeree esterne è regolata dalla legge 28 giugno 1986 n. 339 e dal suo regolamento di esecuzione D.M. LL.PP. 21 marzo 1988 e successivi aggiornamenti apportati con D.M. 16 gennaio 1991 e 5 agosto 1998. Le suddette leggi sono state recepite dalla Norma CEI 11-4 (V° ed. del 1998).

Le prescrizioni tecniche sono relative alle ipotesi di carico da considerare, alle prestazioni dei componenti la linea (sostegni, conduttori, morsetteria, etc...), alle distanze di rispetto dei sostegni e dei conduttori da altre opere vicine od attraversate, (in funzione delle ipotesi di carico suddette) dal suolo e dalla vegetazione.

L'assetto e le sollecitazioni del conduttore devono essere calcolati nelle ipotesi indicate nella tabella seguente.

Condizione di calcolo	Temperatura (°C)	Vento trasversale (km/h)	Spessore di ghiaccio. (mm)	Prescrizioni per linee di 3 ^a classe
EDS	15	0	0	Tiro max < del 25% carico rottura
MSA	-5	130	0	Tiro max < del 50% carico rottura
MSB	-20	65	12	Tiro max < del 50% carico rottura
MFA	55	0	0	Rispetto franchi sul terreno ecc.
MFB	40	0	0	Rispetto franchi sul terreno ecc

Le prescrizioni relative al rispetto dei franchi e delle distanze da altre opere sono riassunte nelle tabelle seguenti:

Ipotesi di calcolo ai fini dell' applicazione delle distanze di rispetto per i conduttori (DM 21-03-1988 art. 2.2.04)

Condizione di calcolo	Temperatura (°C)	Vento (Km/h)	Spessore di ghiaccio (mm)
MFB	40	0	0

Distanze di rispetto dei conduttori (DM 21-03-1988 art. 2.1.05 e 2.1.06)

Condizione di calcolo	Distanza da	Valori di legge (m)
MFB	autostrade, strade statali e provinciali, ferrovie	12,7 (T.365) 8,98 (T.754/755)
MFB	linee elettriche AT o di contatto ferroviarie	7,20 (T.365) 3,48 (T.754/755)
MFB	terreno e acque non navigabili	7,78 (T.365) 6,30 (T.754/755)

Distanze di rispetto dei sostegni (DM 21-03-1988 art. 2.1.07 e Circolare ANAS n. 82481 del Luglio 2011 e CDG)

Condizione di calcolo	Distanza da	Valori di legge (m)
-	Limite zona di occupazione di autostrada	Distanza dal margine strada > altezza sostegno
-	Confine strada statale	15
-	Confine strada provinciale	7
-	Confine strada comunale	3

Angoli di incrocio (DM 88 – 2.1.10)

Legenda:

Angolo di incrocio della linea con ferrovie, strade statali, autostrade	Valore di legge minimo (°sd)	
	15	EDS sollecitazione di ogni giorno (every day stress) MSA massima sollecitazione in zona A MSB massima sollecitazione in zona B MFA massima freccia in zona A MFB massima freccia in zona B

In fase di progetto esecutivo, se necessario, verranno eseguite indagini geotecniche penetrometriche e sismiche nei siti dove sorgeranno i nuovi sostegni, al fine di verificare le fondazioni sulla base della legislazione vigente in materia (Norme Tecniche di cui al Decreto Min. LL.PP. del 21/3/1988 e il voto del Consiglio Superiore dei LL.PP. n. 457/98 reso in data 17.12.1998).

❖ **Fondazioni**

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

Le fondazioni utilizzate saranno a “ piloti trivellati “.

Nelle fondazioni a piloti trivellati, ciascun piedino di fondazione è composto da due parti:

- un blocco di calcestruzzo armato di forma cilindrica, realizzato per trivellazione lungo un asse verticale fino alla profondità necessaria.
- un “moncone” annegato nel calcestruzzo del pilota 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.

La progettazione e le successive verifiche sono state eseguite in conformità alla Normativa vigente, tenendo in debito conto le prescrizioni sui carichi e sovraccarichi.

Le verifiche di resistenza strutturale sono state effettuate:

- per le condizioni di carico dettate dalla Norma Linee, secondo il metodo delle tensioni ammissibili;
- per le condizioni di carico che prevedono l’azione sismica, con il metodo dello stato limite ultimo (S.L.U.).
- Le analisi effettuate prevedono:
- le combinazioni di carico così come previsto dalle “Norme Tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee aeree esterne” par. 2.4.04 – *Ipotesi di carico*;

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<h2>Relazione Tecnico Illustrativa</h2>	Codifica RE23754C1CBX00011	
		Rev. 00 del 07/06/2017	Pag. 13 di 34

- le combinazioni di carico con l'azione sismica, in accordo alla OPCM 3274, 3316 e 3431, allegato 2;

I criteri di analisi e di calcolo adottati sono funzionali al grado di definizione delle opere e dei carichi in gioco; le elaborazioni sono state effettuate secondo gli ordinari metodi della Scienza delle costruzioni e le tecniche convenzionali normalmente impiegate per tali opere.

I dimensionamenti e le verifiche sono state condotte considerando per la tipologia del sostegno individuata quella con condizioni di carico maggiormente penalizzante.

Terre e rocce da scavo

(art. 186 D.Lgs. 152/06)

In relazione all'articolo citato, di seguito vengono descritte le modalità di trattamento dei materiali di scavo sulla scorta di quanto descritto nel documento "Due Diligence e Piano di Gestione Terre e Rocce da Scavo n° RE23754C1CBX00016 .

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile in quattro fasi principali:

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

dove la prima e la quarta fase comportano movimenti di terra.

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

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 30x30 m e sono immuni da ogni emissione dannosa.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo in cumuli presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo allontanamento presso idonei impianti di recupero e/o discariche, previo accertamento durante la fase esecutiva, con caratterizzazione di detto materiale, secondo le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e le terre.

Oltre a quello di fondazione vero e proprio, saranno realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo reinterro e costipamento.

Per tutte le tipologie di fondazioni, l'operazione successiva consiste nel montaggio dei sostegni, ove possibile sollevando con una gru elementi premontati a terra a tronchi, a fiancate o anche ad aste sciolte.

Ove richiesto, si procede alla verniciatura dei sostegni.

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 o 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 fondazioni che verranno utilizzate.

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 profondità prevista di 10 metri, in funzione della tipologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite, avente il diametro di 1,5 metri, con asportazione del terreno per complessivi 17,7 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.

La trivellazione verrà eseguita con impiego di un tubo forma metallico per sostenere le pareti di scavo e al fine di evitarne il collasso ed un eccessivo restringimento.

- 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 risemina a verde.

Anche in questo caso il materiale di risulta verrà smaltito in appositi impianti di recupero e/o discarica autorizzata.

Recupero dei sostegni esistenti

A valle dell'entrata in servizio delle varianti verranno completate le demolizioni dei sostegni esistenti con lo smontaggio della carpenteria metallica e della morsetteria e ed il conferimento della stessa come rottame per il riciclaggio. Contestualmente verranno demoliti i relativi piloti di fondazione diametro 1,5 m cad. con uno scavo di circa 3x3 m del terreno circostante e la demolizione del calcestruzzo fino alla quota di -1,50 m dal piano campagna, per complessivi 13,5 mc circa per ogni fondazione.

Le demolizioni ed il terreno di risulta verranno inviate in discarica o impianto di riciclaggio ed il vuoti conseguente verrà riempito con idoneo terreno vegetale. I riporti di terreno verranno riseminati a prato in modo tale ripristinare le condizioni originali del sito.

Gli elaborati grafici esplicativi dei componenti tecnici riguardanti le tipologie di fondazioni adottate, sono contenuti nel documento "Elementi Tecnici dell'Impianto".

Rumore

In relazione al rumore, si precisa che i nuovi sostegni saranno localizzati lungo l'asse linea esistente, pertanto rimane quello prodotto dall'attuale linea aerea che potrebbe risultare essere un leggero effetto "Corona" presente in particolari condizioni atmosferiche e di ionizzazione dell'aria.

Campi elettrici e magnetici

Sono stati calcolati i campi elettrico e magnetico sull'impianto in progetto, facendo riferimento alla legislazione vigente in materia.

Per l'esecuzione delle analisi del campo elettromagnetico generato dagli elettrodotti è stato utilizzato il software "EMF versione 4.08", programma per il calcolo dei campi elettromagnetici a 50 Hz generati da linee elettriche aeree ed in cavo, sviluppato da CESI S.p.A..

Il tutto è stato realizzato come risulta dall'elaborato allegato documento "Relazione dei campi Elettrico e Magnetico".

Fasce di rispetto

Per quanto riguarda la definizione delle fasce di rispetto si è fatto riferimento a quanto previsto nel D.M. 29/05/2008 (Supplemento Ordinario n° 160 alla Gazzetta Ufficiale – serie generale – n° 156 del 05/07/2008).

Il suddetto riferimento normativo ha definito la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto, al fine di applicare l'obbiettivo di qualità nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.

Nel caso specifico sono state analizzate tre sezioni degli elettrodotti, delle quali una la Sezione A-A nel punto di massima freccia, mentre le altre due la Sezione B-B e la Sezione C-C in corrispondenza dei due estremi che delimitano il Parco Pubblico di Lovornato.

Esaminando le curve di isolivello, si nota che il valore obbiettivo di qualità, così come definito dall' art. 4 del D.P.C.M. citato, nella campata p.7N ed il p. 8 (T.365) e nella campata tra il p.10N ed il p.11 (T.754/755), viene rispettato esternamente la fascia DPA (Distanza di Prima Approssimazione), che raggiunge la massima

ampiezza in corrispondenza della sezione C-C (così come rappresentato a pagina 28 del documento “Relazione dei campi Elettrico e Magnetico”).

Normativa di riferimento

- ✓ ***Per la progettazione elettrica e l'esecuzione dell'opera:***
 - Norma C.E.I. 11-17, per i cavi elettrici in AT;
 - Norma C.E.I. 11-1;
 - Norma CEI 11-27: “Lavori su impianti elettrici”.

- ✓ ***Per le prescrizioni relative ai limiti di esposizione e alla misurazione dei campi elettromagnetici:***
 - Legge n° 36 del 2001;
 - D.P.C.M. 8 Luglio 2003;
 - Norma CEI 211-4;
 - Guida CEI 103-8;
 - Norma CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 Luglio 2003 (art.6), parte1: Linee aeree e in cavo”;
 - supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale serie generale n° 160 del 5 Luglio 2008.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<h2>Relazione Tecnico Illustrativa</h2>	Codifica RE23754C1CBX00011	
		Rev. 00 del 07/06/2017	Pag. 19 di 34

✓ **Per la progettazione delle linee elettriche aeree:**

- Legge 28 Giugno 1986, n° 339: “Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne”;
- Decreto Ministeriale 5 Agosto 1998 (in Gazz. Uff., 8 settembre, n. 209): “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne”;
- Voto del Consiglio Superiore dei LL.PP. n. 457/98, reso in data 17.12.1998;
- REGIO DECRETO 11 Dicembre 1933, n° 1775: “Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici”;
- D.L. 29 Agosto 2003, n° 239, convertito, con modificazioni, dalla Legge 27 Ottobre 2003, n° 290 e Legge 23 Agosto 2004, n° 239: “Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia”, art. 1, comma 26;
- D.P.R. 8 Giugno 2001, n° 327: “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità”;
- D.Lgs. 27 Dicembre 2002, n° 302 e D.Lgs. 27 Dicembre 2004, n° 330: “Integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 Giugno 2001, n° 327, in materia di espropriazione per la realizzazione di infrastrutture lineari energetiche”;
- D.Lgs 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni di cui al D.Lgs. 4/2008.

Sono state tenute in debito conto anche le procedure operative previste dal Sistema di Gestione per la Qualità per quanto concerne le linee guida dei progetti in conduttore aereo dettate da Terna azienda certificata ISO 9001.

Principi fondamentali per il calcolo delle linee elettriche aeree AT

Equazione della catenaria

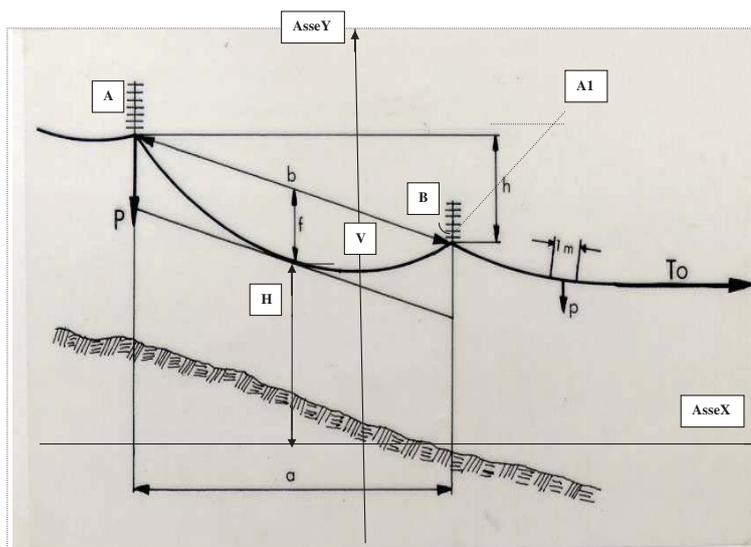
Il conduttore di una linea elettrica si dispone secondo l'arco della catenaria, la cui espressione,

con il sistema di assi cartesiani usato in figura, è : $y = Hch \frac{x}{H}$ (ch coseno iperbolico)

Dove H è una costante, detta "parametro della catenaria" che dipende dallo stato di tensione del conduttore e dal suo peso unitario p, ed è data dall'espressione:

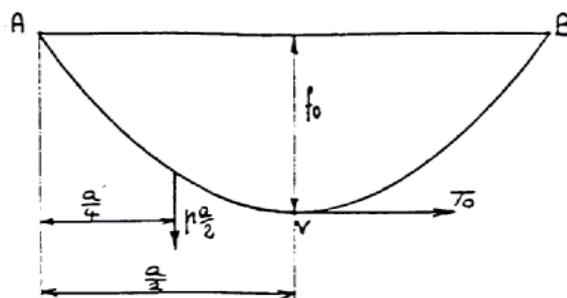
$$H = T_0/p$$

In cui T_0 rappresenta la componente orizzontale del tiro nel conduttore (costante lungo la campata come si dimostrerà nel seguito). Misurando T_0 in daN e p in daN/m, H risulta espresso in metri.



Freccia massima in una campata

Quando gli appoggi A e B sono alla stessa quota, la campata si dice a livello. In tal caso il vertice V è reale e cade nella mezzeria della campata.

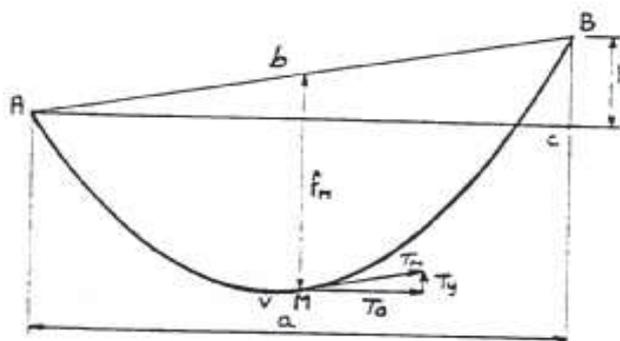


Il massimo valore di freccia nella campata f_o , si ha proprio in corrispondenza del vertice e la sua espressione è:

$$f_o = p \cdot a^2 / 8 \cdot T_o$$

Per ottenere il valore della freccia massima nel caso di campate a dislivello si definisce il "tiro medio" T_m , come tiro nel punto della catenaria in cui la tangente è parallela alla corda; si può dimostrare che detto tiro è in pratica coincidente col tiro nel punto medio m della catenaria.

$$f_M = \frac{ab}{8H}$$



Equazione del cambiamento di stato del conduttore

$$\frac{1}{24} \left[\left(\frac{p' a}{T_M'} \right)^2 - \left(\frac{p a}{T_M} \right)^2 \right] - \frac{1}{ES} (T_M' - T_M) - \alpha (\theta' - \theta) = 0$$

nella quale:

T_m'= tiro medio incognito nella condizione finale o derivata (kg)

T_m= tiro medio noto nella condizione iniziale o base (kg)

P'= carico risultante per unità di lunghezza nella condizione finale (kg/m)

P = carico risultante per unità di lunghezza nella condizione iniziale (kg/m)

E = modulo di elasticità (kg/mm²)

S = sezione del conduttore (mm²)

a = lunghezza della campata (m)

α= coefficiente di dilatazione termica lineare (1/°C)

θ'= temperatura nella condizione finale (°C)

θ= temperatura nella condizione iniziale (°C)

Carichi agenti sui sostegni

Azione trasversale esercitata dal conduttore: $T = v \cdot C_m + (T_{01} + T_{02}) \operatorname{sen} \frac{\delta}{2} + t'$

Azione longitudinale esercitata dal conduttore: $L = (T_{01} - T_{02}) \cdot \cos \frac{\delta}{2}$

Azione verticale esercitata dal conduttore: $V = p \cdot C_m + K_1 T_{01} + K_2 T_{02} + p'$

Dove:

v=spinta del vento per metro di conduttore (daN/m o Kgf/m)

p=peso del conduttore per metro (daN/m o Kgf/m)

K=costante altimetrica del palo considerato

$K_1, K_2 =$ costanti altimetriche distinte per campata $K_1 = \frac{\text{dislivello1}}{\text{campata1}}, K_2 = \frac{\text{dislivello2}}{\text{campata2}}$

C_m=campata media (m)

δ =angolo di deviazione linea

T₀=tiro orizzontale riferito alla campata equivalente della tratta (daN o Kgf)

T₀₁, T₀₂=tiri orizzontali delle due tratte nel caso di sostegno con squilibrio (daN o Kgf)

t'= spinta del vento sulla catena (daN o Kgf), 5% di v·C_m se in sospensione o 10% di v·C_m se sostegno in amarro

p'= peso della catena (daN o Kgf)

La gestione della Sicurezza nel Cantiere

TERNA RETE ITALIA SpA, opera per lo spostamento l'esecuzione delle varianti agli elettrodotti a 132 kV doppia terna T. 754/755 denominato "Travagliato-Stefana F.lli"/"Travagliato-Brandico" e a 380 kV a semplice terna trinata T.365 "Chiari – Travagliato" in attuazione ai disposti di cui agli articoli 170 e 171 della L.163/2006 come risolutore di interferenze connesse ad un opera principale, nel caso in esame il raccordo autostradale A4-A35; quindi in qualità di proprietario dell'asset la propria attività non è riconducibile all'attività di un mero appaltatore ma di un proprietario di infrastruttura interferente che opera secondo quanto previsto dalla Convenzione in corso di sottoscrizione tra i vari soggetti.

In ambito Terna sono da considerarsi "attività su parti strutturali delle linee elettriche e degli impianti elettrici" i lavori che comportano interventi sulle strutture (ad esempio, sostegni e portali) e/o che prevedono attività di tipo civile (ad esempio, fondazioni).

Nel cantiere in oggetto rientreremo nel campo di applicazione del TITOLO IV – CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI dovendo applicare le disposizioni di cui al DLgs 81/08 e smi, in quanto i lavori in oggetto verranno affidati almeno in parte ad Imprese esterne.

Terna nominerà tutte le figure previste dalla normativa in modo particolare i Coordinatori per la Sicurezza nelle fasi di Progettazione (CSP) e di Esecuzione (CSE).

Il CSP verrà individuato ricorrendo all'affidamento dell'incarico ad un professionista esterno. TERNA RETE ITALIA SpA (o RPP) , prima di affidare l'incarico di CSP, avrà l'obbligo di verificare che il soggetto da nominare sia in possesso dei requisiti tecnico professionali richiesti dall'art. 98 del D.Lgs. 81/08.

Il CSP sotto la propria responsabilità dovrà principalmente:

- Redigere il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) di cui all'art. 100 comma 1, del D.Lgs. 81/08, i cui contenuti sono dettagliatamente specificati nell'Allegato XV del D.Lgs. 81/08.
- Predisporre il Fascicolo Tecnico (FT) adattato alle caratteristiche dell'opera, i cui contenuti sono riportati nell'allegato XVI del D.Lgs. 81/08.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento, che nel seguito viene indicato come "P.S.C.", conterrà, come disposto nell'art. 100, comma 1 del D.Lgs. 81/08 e dall'allegato XV dello stesso decreto, le misure generali e particolari relative alla sicurezza e salute dei lavoratori che dovranno essere utilizzate dall'Appaltatore nell'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto.

Il Fascicolo tecnico con le caratteristiche dell'opera verrà redatto secondo quanto indicato nell'All. XVI del D.Lgs. 81/08.

L'individuazione del Coordinatori alla sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione verrà effettuata con un congruo anticipo per consentire la redazione del PSC e degli oneri della sicurezza precedentemente all'emissioni dei contratti (Lettere di Attivazione) nei confronti delle imprese esecutrici individuate all'interno del comparto qualificato dei fornitori TERNA, ed attualmente titolari degli Accordi Quadro.

Capitolati

TERNA RETE ITALIA SpA, opera per lo spostamento l'esecuzione delle varianti agli elettrodotti a 132 kV doppia terna T. 754/755 denominato "Travagliato-Stefana F.lli"/"Travagliato-Brandico" e a 380 kV a semplice terna trinata T.365 "Chiari – Travagliato" in attuazione ai disposti di cui agli articoli 170 e 171 della L.163/2006 come risolutore di interferenze connesse ad un opera principale, nel caso in esame il raccordo autostradale A4-A35; quindi in qualità di proprietario dell'asset la propria attività non è riconducibile all'attività di un mero appaltatore ma di un proprietario di infrastruttura interferente che opera secondo quanto previsto dalla Convenzione in corso di sottoscrizione tra i vari soggetti.

In base a quanto sopra descritto i capitolati tecnici, gli elenchi prezzi, le norme di misurazione, ecc. costituiscono una documentazione propria che per motivi di riservatezza non verrà fornita ai sottoscrittori della Convenzione o ad altri soggetti in quanto non è configurabile un rapporto committente/fornitore della progettazione.

Collaudo impianti

Nella realizzazione di tutti i propri impianti, Terna, in conformità alla propria certificazione ISO 9001 ed alle proprie procedure interne di qualità svolge appositi interventi di sorveglianza dalle fabbriche di produzione dei materiali ai collaudi post realizzazione.

Per quanto concerne tutti i materiali da costruzione, gli stessi, sono prodotti da aziende qualificate secondo le procedure Terna a valle dell'approvazione di un Piano di Controllo Qualità sottoposto e verificato da Terna stessa.

Tuttavia i collaudi di fabbrica vengono eseguiti alla presenza di un incaricato della funzione Controlli e Collaudi di Terna e certificati dal fornitore stesso.

I collaudi post realizzazione sono eseguiti sulla scorta di una check list prevista dalla procedura interna e definiti in base al tipo di impianto realizzato.

Per quanto riguarda gli elettrodotti i più importanti sono:

- Prove di rottura su provini di calcestruzzo (riferimento Terna LF10012 ed. 7 del Aprile 1990 “Prescrizioni per il collaudo delle fondazioni dei sostegni di linee elettriche”);
- Prova di resistenza dei ferri di fondazione (riferimento Terna LF10012 ed. 7 del Aprile 1990 “Prescrizioni per il collaudo delle fondazioni dei sostegni di linee elettriche”);
- Controrevisione dei sostegni montati in opera (riferimento Terna “ Procedure per l'esecuzione di lavori sulle linee elettriche aeree A.T. Cap. 9 par 12”);

Manutenzione

A corredo di tutti gli impianti realizzati viene allegato il “ Fascicolo “ previsto all’art. 9, comma 1, lettera b D. Lgs. 81 del 09/04/2008 al fine di indirizzare la scelte per le attività di manutenzione successive alla chiusura del cantiere.

Tuttavia i controlli e la manutenzione dell’opera saranno effettuati secondo le procedure operative unificate da Terna, in vigore al momento dell’intervento e descritte nel volume “Procedure per l’esecuzione di lavori sulle linee elettriche AT” Dicembre 1999 e suoi successivi aggiornamenti.

In particolare, considerando la certificazione ISO 9001 di Terna, sono state redatte ed entrate in vigore una serie di Istruzioni Operative di preciso indirizzo alle attività di manutenzione degli elettrodotti le cui versioni attualmente in vigore sono:

- ❖ IO110MN rev. 00 Manutenzioni Linee AT ;
- ❖ IO100MN rev. 04 Monitoraggio Linee Elettriche;
- ❖ IO001ML rev. 00 Lavori fuori tensione su linee aeree elettriche AT

A miglior comprensione, di seguito, uno stralcio delle principali attività di manutenzione ordinaria più ricorrente su elettrodotti:

❖ **Interventi sulle fondazioni**

Ripristino per conservazione in stato ottimale dei punti di contatto tra il calcestruzzo e la carpenteria onde evitare ristagni di umidità.

Pulizia e sgombero della fondazione da vegetazione o depositi di materiali.

Ripristino dei collegamenti di terra dei sostegni.

❖ **Interventi sui sostegni**

Sostituzione di ridotti quantitativi di carpenteria metallica per la sostituzione di semplici elementi eventualmente deformati o mancanti.

Sostituzione o ripristino di targhe monitorie o identificative dei sostegni.

Manutenzione ordinaria dei sezionatori installati sui sostegni (pulizia/ripristino/sostituzione di parti mobili e fisse, contatti).

Manutenzione delle segnalazioni luminose.

❖ **Interventi sugli isolatori**

Comprendono la sostituzione di isolatori ed equipaggiamenti rotti e/o danneggiati. La sostituzione è relativa a tutti le tipologie di isolatori, di qualunque materiale siano composti, compresi quelli rigidi e quelli portanti dei sezionatori montati sui sostegni. Gli isolatori cappa e perno in porcellana, in caso di rottura o danneggiamento, saranno sostituiti con equivalenti in vetro.

❖ **Interventi sulla morsetteria**

Comprende la sostituzione dei morsetti danneggiati o il loro ripristino.

❖ **Interventi su conduttori e funi di guardia**

Riparazione di tutte le anomalie, a mezzo di giunti, preformed o manicotti, eventuale inserimento di spezzoni di conduttori e/o di fune di guardia.

❖ **Taglio piante**

Deramificazione e taglio delle piante secondo le prescrizioni dei regolamenti di Polizia Forestale o degli Enti Competenti, finalizzato al mantenimento delle distanze di sicurezza dei conduttori dell'elettrodotto per il regolare esercizio, nel rispetto di quanto riportato al punto h) dell'art. 2.1.06 "DISTANZE DI RISPETTO PER I CONDUTTORI" del D.M. 21/3/88.

❖ **Pulizia dei sentieri di ispezione.**

Attività di costruzione

I lavori di realizzazione si svolgeranno secondo tre macro attività legate all'indisponibilità elettrica.

- ❖ Attività da eseguire con le linee in servizio:
 - ✓ Organizzazione cantiere e picchettazione nuovi sostegni;

- ❖ Attività da eseguire con un periodo di fuori servizio elettrico delle linee T.754/755 e T.365:
 - ✓ Disalimentazione linea MT di ENEL e-Distribuzione;
 - ✓ Realizzazione delle fondazioni a piloti trivellati e delle relative messe a terra sostegni p. 7N (T.365) e p. 10N (T.754/755);
 - ✓ Rinterri e ripristini;

- ❖ Attività da eseguire con linee in servizio:
 - ✓ Montaggio parti inferiori nuovi sostegni p. 7N (T.365) e p. 10N (T.754/755);

- ❖ Attività da eseguire con un periodo di fuori servizio elettrico della linea T.365:
 - ✓ Disalimentazione linea interferente MT di ENEL e-Distribuzione;
 - ✓ Completamento montaggio nuovo sostegno p. 7N (T.365);
 - ✓ Movimentazione conduttori e fune di guardia tratta p. 6 – 8 (T.365);
 - ✓ Entrata in servizio linea;

- ❖ Attività da eseguire con un periodo di fuori servizio elettrico della linea T.754/755 e della linea interferente MT di ENEL e-Distribuzione:
 - ✓ Disalimentazione linea interferente MT di ENEL e-Distribuzione;
 - ✓ Completamento montaggio nuovo sostegno p. 10N (T.754/755);
 - ✓ Movimentazione conduttori e fune di guardia tratta p. 9 – 11 (T.754/755);
 - ✓ Entrata in servizio linea;

- ❖ Attività da eseguire con linee già rientrate in servizio:
 - ✓ Smontaggio completo sostegni esistenti p. 7 (T.365) e p. 10 (T.754/755);
 - ✓ Demolizione blocchi di fondazione e ripristino delle aree.

Le attività si possono sinteticamente riassumere secondo il seguente ordine cronologico:

- Trasporto a pie' di pali degli angolari componenti i sostegni;
- Realizzazione fondazioni a piloti trivellati;
- Montaggio dei nuovi sostegni;
- Scavo in terreno normale per messe a terra;
- Posa delle messe a terra dei sostegni;
- Reinterro;
- Montaggio degli armamenti sui sostegni;
- Trasferimento, tesatura e regolazione dei conduttori e delle funi di guardia dai sostegni esistenti ai nuovi sostegni;
- Demolizione sostegni esistenti;
- Attivazioni e messa in servizio dell'impianto.

I mezzi d'opera utilizzati riguarderanno betoniere, macchine per la movimentazione della terra, demolitore, il trasporto dei materiali e una gru di altezza utile congrua.

Le attrezzature saranno composte da argani di tesatura, freni motore, presse per giunti, ponti e falconi per operazioni di montaggio dei sostegni e movimentazione conduttori.

La realizzazione impiegherà mediamente 10 addetti per una durata approssimativa di 27 giorni lavorativi.

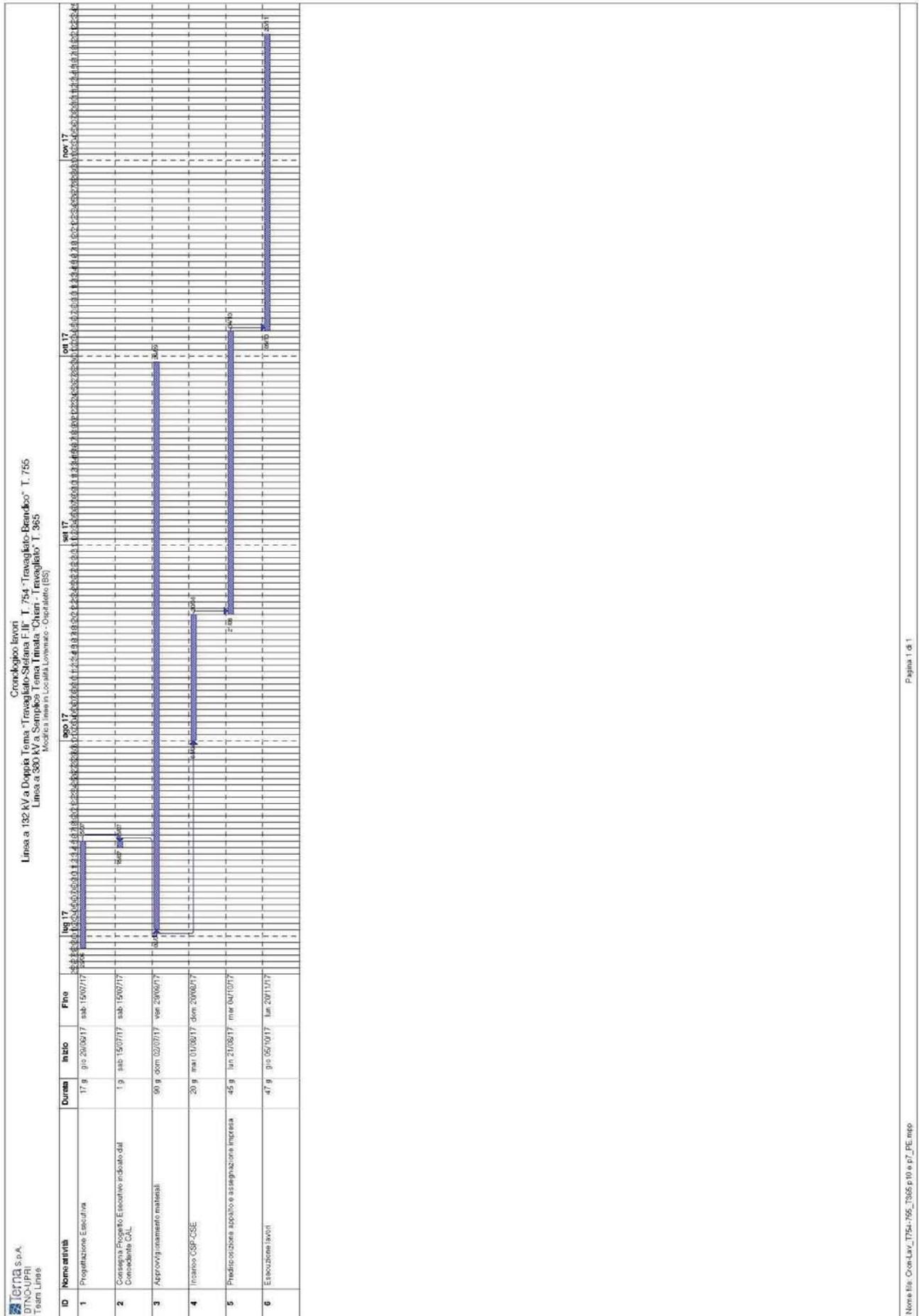
Ripristini a valle delle demolizioni sostegni

In attuazione a quanto previsto dalle prescrizioni della delibera CIPE 66/2016 n. 20 e n. 21 e n. 22 a valle del completamento delle demolizioni dei sostegni esistenti verranno demoliti i relativi piloti di fondazione diametro 1,5 m cad. con uno scavo di circa 3x3 m del terreno circostante e la demolizione del calcestruzzo fino alla quota di -1,50 m dal piano campagna, per complessivi 13,5 mc circa per ogni fondazione.

Le demolizioni ed il terreno di risulta verranno inviate in discarica o impianto di riciclaggio ed il vuoti conseguente verrà riempito con idoneo terreno vegetale. I riporti

di terreno verranno riseminati a prato in modo tale ripristinare le condizioni originali del sito.

Cronoprogramma



Elenco documenti

Sigla documento	Descrizione	Rev	Data revisione
RE23754C1CBX00011	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Relazione tecnico illustrativa	00	07/06/2017
RE23754C1CBX00012	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Elementi tecnici di impianto	00	07/06/2017
RE23754C1CBX00013	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Relazione dei campi Elettrico e Magnetico	00	07/06/2017
RE23754C1CBX00014	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Relazione di calcolo del piloto di fondazione sostegno tipo Edt (T.754/755)	00	07/06/2017
RE23754C1CBX00015	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Relazione di calcolo del piloto di fondazione sostegno tipo Epbs (T.365)	00	07/06/2017
RE23754C1CBX00016	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Piano di Gestione Terre e Rocce da Scavo	00	07/07/2017
RE23754C1CBX00017	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Progetto di Monitoraggio ambientale - Manuale di gestione ambientale	00	07/06/2017

Sigla documento	Descrizione	Rev	Data revisione
RE23754C1CBX00018	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Relazione di ottemperanza C.I.P.E.	00	07/06/2017
DE23754C1CBX00011	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Corografia	00	07/06/2017
DE23754C1CBX00012	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Ortofotocarta	00	07/06/2017
DE23754C1CBX00013	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Aerofotogrammetria	00	07/06/2017
DE23754C1CBX00014	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Planimetria catastale	00	07/06/2017
DE23754C1CBX00015	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Dettaglio posizionamento sostegni	00	07/06/2017
LE23754C1CBX00011	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Profilo Altimetrico – T.754/755	00	07/06/2017
LE23754C1CBX00012	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Profilo Altimetrico – T.365	00	07/06/2017

Sigla documento	Descrizione	Rev	Data revisione
FE23754C1CBX00011	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Fondazioni a piloti trivellati	00	07/06/2017
TE23754C1CBX00011	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Tabella di tesatura del conduttore e della fune di guardia	00	07/06/2017
TE23754C1CBX00012	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Tabella di tesatura del conduttore e della fune di guardia	00	07/06/2017
TE23754C1CBX00013	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Tabella di distribuzione distanziatori (T. 365)	00	07/06/2017
TE23754C1CBX00014	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Computo metrico estimativo	00	07/06/2017
WE23754C1CBX00011	Progetto di modifica linee aeree AT, connesso alla variante al collegamento autostradale tra Milano e Brescia (BreBeMi) - Interconnessione tra la A35 e la A4. Intervento con spostamento dei sostegni p. 7 (T365) e p. 10 (T.754/755) a sud-est degli attuali, in Località Lovernato – Comune di Ospitaletto (BS). Progetto esecutivo Schema fasi	00	07/06/2017