

Linea a 132 kV Semplice Terna

“La Casella – Broni – Arena Po” T. 153

Intervento di potenziamento e riassetto della rete a 132 kV tra gli impianti di La Casella e Castelnuovo previsto dal piano di sviluppo della rete di trasmissione nazionale nei Comuni di Arena Po, Castel San Giovanni e Sarmato in provincia di Pavia e Piacenza.

Progetto definitivo

Piano Tecnico delle Opere

Relazione Tecnico Illustrativa

GEOLINE
MEASUREMENTS

Via Solferino, 8 - 26012 Castelleone (CR)
Tel. 0374 57988 - Fax 0374 358368
C.F.: DND SNT 58R16 C153N - P.IVA: 01485420192
geoline.castelleone@gmail.com



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

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 15/09/2016	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Uso Pubblico

Elaborato	Verificato	Approvato
Geoline	F. Pedrinazzi DTNO-UPRI-Team Linee	P. Zanni DTNO-UPRI

INDICE

Oggetto	3
Motivazioni dell'opera	3
Ubicazione dell'intervento ed opere attraversate	4
Descrizione delle opere	6
Vincoli	7
Caratteristiche tecniche dell'opera	9
Terre e rocce da scavo	14
Rumore	14
Inquadramento geologico preliminare	14
Inquadramento archeologico preliminare	14
Campo elettrico e magnetico	15
Aree impegnate	17
Fasce di rispetto	18
Normativa di riferimento	18
Principi fondamentali per il calcolo delle linee elettriche aeree AT	21
Sicurezza cantieri	24
Collaudo impianti	24
Manutenzione	25
Cronoprogramma	27
Elenco documenti	28

Oggetto

La presente relazione tecnica descrive le scelte progettuali adottate e gli interventi previsti per il potenziamento di un tratto dell'elettrodotto a 132 kV a Semplice Terna T.153 denominato "La Casella – Broni – Arena Po" nei Comuni di Arena Po in Provincia di Pavia, Regione Lombardia, Castel San Giovanni e Sarmato in Provincia di Piacenza, Regione Emilia-Romagna.

Attualmente la linea T.153 collega la Stazione Elettrica "La Casella" con la Cabina Primaria di Broni (PV) e con la Cabina Primaria di Arena Po, tramite un'apposita derivazione, per una percorrenza di circa 20,980 Km.

L'opera comporterà anche un intervento limitato su altre due linee direttamente interessate dalla principale:

- nella linea 220 kV T. 221 "Tavazzano Est - Sarmato" sarà sostituito il sostegno p. 83 con il sostegno p. 83N;
- nella linea 132 kV T. 860 "Arena Po – Copiano - Corteolona" sarà installato un nuovo sostegno p. 53 N in modo da svincolare l'attuale sostegno di appoggio p. 27 della linea T. 153.

Il collegamento citato è parte integrante della Rete di Trasmissione Nazionale (R.T.N.) ed è di proprietà della società Terna S.p.A..

Motivazioni dell'opera

L'opera in progetto è inserita nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione nazionale (RTN) dell'anno 2011, elaborato da TERNA ed approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico, all'interno del quadro di riassetto della rete 132 kV tra la SE La Casella e la SE Castelnuovo.

Nello specifico, l'intervento previsto, oltre che consentire la rimozione del collegamento esistente in derivazione rigida tra l'elettrodotto T.153 e la CP Arena Po, permetterà di aumentare i margini di sicurezza e di qualità del servizio elettrico verso le utenze locali, Cp Broni ed Cp Arena Po, grazie al potenziamento del tratto in progetto dell'elettrodotto T.153.

Ubicazione dell'intervento ed opere attraversate

L' intervento in oggetto si colloca all' interno dei Comuni di Arena Po in Provincia di Pavia, Castel San Giovanni e Sarmato in Provincia di Piacenza.

Il tracciato dell'elettrodotto, come risulta dalla Corografia (*DE23153D1BBX00001*) e dall'Ortofoto (*DE23153D1BBX00002*), si sviluppa prevalentemente in aree pianeggianti adibite a terreno agricolo e sarà realizzato quasi completamente in linea al tracciato esistente.

La variante consentirà di innalzare i conduttori ad una maggiore altezza, tale da garantire una distanza orizzontale e verticale conforme alla normativa vigente.

Il percorso degli elettrodotti in progetto è rappresentato, inoltre, in scala 1/2000 sul documento "Aerofotogrammetria" (*DE23153D1BBX00003*).

I principali attraversamenti che interferiscono con il nuovo tracciato sono i seguenti:

Comune di Sarmato (PC)

- Canale bonifica inferiore;
- Linea elettrica a Media Tensione;
- Linea telefonica interrata;
- Rio Panaro;
- Strada comunale "Della Guidona";
- Oleodotto "San Nazzaro – Fiorenzuola";

Comune di Castel San Giovanni (PC)

- Rio Savazza;
- Linea elettrica a Media Tensione;
- Strada comunale "Del Colombarolo";
- Linea elettrica a Bassa Tensione interrata;
- Linea elettrica a Bassa Tensione interrata;
- Linea elettrica a Bassa Tensione interrata;
- Pista ciclabile;
- Strada comunale "Del Colombarone";
- Linea elettrica a Media Tensione;
- Linea elettrica ad Alta Tensione T. 221;
- Metanodotto;
- Linea elettrica a Media Tensione;
- Linea elettrica a Bassa e Media Tensione;
- S.P. N. 412R "della Val Tidone" (prog. km 41+860)
- Rio Boriacco;
- Linea elettrica a Media Tensione;

- Linea elettrica a Media Tensione;
- Strada "Parpanese"
- Linea elettrica a Bassa Tensione;
- Rio Carogna;
- Linea elettrica a Media Tensione interrata;

Comune di Arena Po (PV)

- Torrente Bardonezza;
- Linea elettrica a Bassa Tensione interrata;
- Strada comunale;
- Linea elettrica a Bassa Tensione interrata;
- Rete distribuzione Gas Metano;
- S.P. N. 144 "Ripaldina" (prog. km 4+150);
- Rete acquedotto comunale;
- Linea telefonica;
- Linea elettrica a Media Tensione;
- Linea elettrica telefonica interrata;
- Linea elettrica a Media Tensione;
- Fognatura interrata;
- Linea elettrica a Media Tensione;
- Linea elettrica a Media Tensione interrata;
- Rete acquedotto comunale;
- Metanodotto interrato;
- Linea elettrica a Bassa Tensione;
- S.P. N. 144 "Ripaldina" (prog. km 1+860)
- Linea elettrica a Media Tensione interrata;
- Linea elettrica a Media Tensione interrata;

Considerata l'attuale presenza del cavo interrato a Media Tensione di Enel Distribuzione al di sotto della linea T.153 esistente, nelle campate comprese tra i sostegni p. 17 e p. 21 e che la futura linea AT T.153 sarà più compatta e meno impattante sul territorio, riteniamo che l'interferenza in esame possa essere opportunamente gestita in fase di progettazione esecutiva adoperando i necessari accorgimenti per garantire una sicura presenza di entrambe le opere.

Per la visualizzazione e l'elenco completo degli attraversamenti, con l'indicazione dei relativi enti proprietari, si rimanda al documento intitolato "Corografia con attraversamenti" (DE23153D1BBX00004).

Descrizione delle opere

Il progetto di collegamento del 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 il rifacimento della linea a 132 kV T.153 "La Casella-Broni-Arena Po" nel tratto compreso tra la SE La Casella e la CP Arena Po: tale tratto, di lunghezza di circa 9,478 km, attualmente in singola terna, verrà ricostruito in doppia terna, seguendo il tracciato attualmente esistente. L'intervento prevede la sostituzione dei sostegni dal p.1 al p.27 escluso, per un totale di 24 sostegni di nuova realizzazione e 26 sostegni demoliti.

L'opera inoltre comprende, per quanto riguarda la linea a 220 kV T.221 "Tavazzano Est - Sarmato", la sostituzione del sostegno p.83 e la ritesatura delle campate comprese tra i sostegni esistenti n. 82 e n. 84 (lunghezza di circa 950 m).

Per quanto riguarda invece la linea 132 kV T.860 "Arena Po-Copiano-Corteolona", attualmente i conduttori dal sostegno p.82 si appoggiano al sostegno p.27 della linea T.153 per poi giungere alla CP di Arena Po. Con il progetto in oggetto sarà installato un nuovo sostegno p.53 N che permetterà di svincolare il sostegno p.27 rendendo indipendente la T.860 dalla T.153, con la ritesatura di un tratta di circa 550 m (campate tra l'attuale sostegno n. 52 e la CP Arena Po).

A miglior comprensione del progetto proposto si rinvia al documento dal titolo "*Relazione fotografica*" (RE23153D1BBX00002) contenente una simulazione fotografica delle opere da realizzare.

Per maggiori dettagli sull'andamento altimetrico delle opere in progetto si rimanda agli elaborati "Profilo altimetrico preliminare T.153" (LE23153D1BBX00001), "Profilo altimetrico preliminare T.221" (LE22221D1BBX00001) e "Profilo altimetrico preliminare T.860" (LE23860D1BBX00001).

Vincoli

Per l'individuazione dei vincoli territoriali ed urbanistici presenti sull'area di intervento occorre fare riferimento agli elaborati "Tavola dei vincoli ambientali, paesaggistici e archeologici" (*DE23153D1BBX00006*) e "Azzonamento PGT" (*DE23153D1BBX00007*).

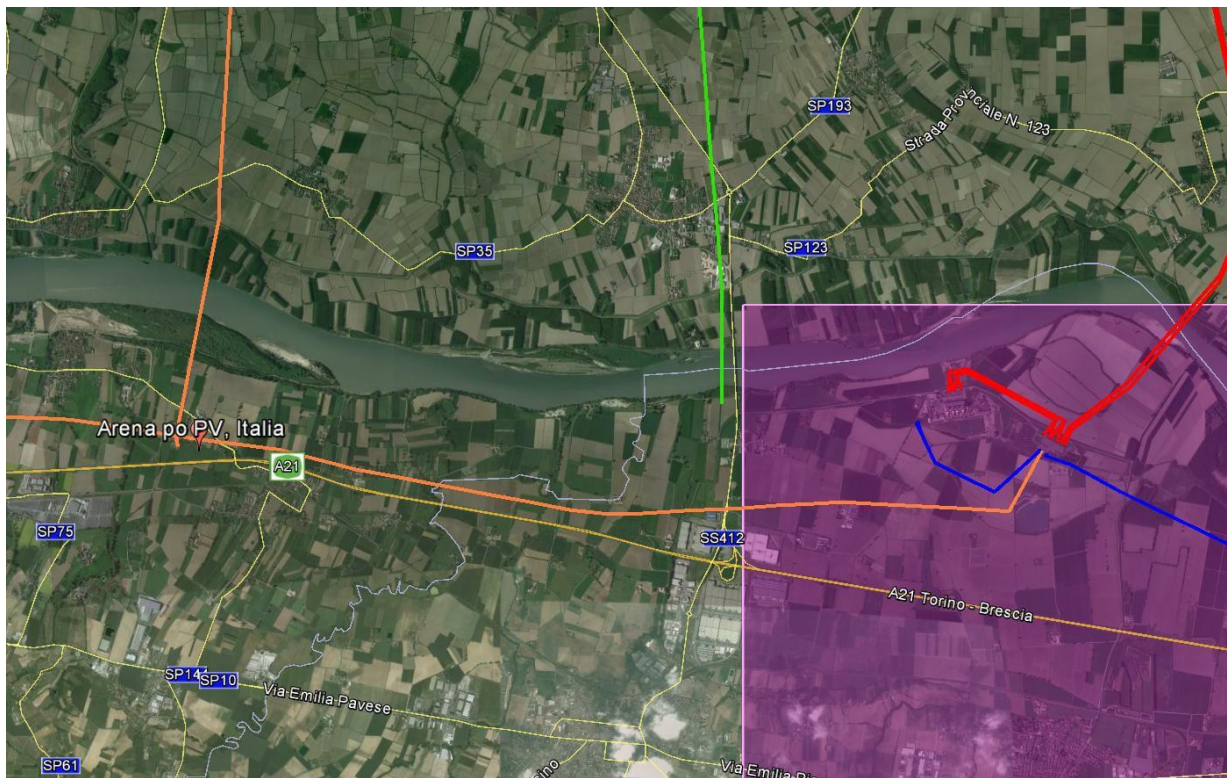
L'opera è soggetta alla procedura di studio di impatto ambientale, a cui si rimanda per ulteriori informazioni. Si riporta, inoltre, all'interno del Piano Tecnico delle Opere, la relazione paesaggistica (*RE23153D1BBX00009*).

Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi

Si rimanda alla relazione specifica allegata (*RE23153D1BBX00007*).

Valutazione interferenze con opere minerarie

In applicazione a quanto previsto dal D.P.R. 9 aprile 1959 n.128 sulle "Norme di polizia delle miniere e delle cave" è stata verificata mediante accesso al sito internet <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it>, alla pagina <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/verica/interferenza.asp>, la possibile interferenza con opere minerarie per ricerca, coltivazione o stoccaggio di idrocarburi. Dalla valutazione di quanto previsto dall'Autorità Mineraria (Ministero dello Sviluppo Economico – UNMIG competente) è emerso che alcune aree del comune di Sarmato e limitrofi, sia in provincia di Piacenza che in provincia di Pavia, sono soggette ad un'attività di coltivazione gas naturale (concessione mineraria denominata "PONTETIDONE") il cui titolare è la società "GAS PLUS ITALIANA"; pertanto si è predisposto un sopralluogo ed uno specifico ulteriore accertamento dello stato di fatto delle opere.



Carta dei titoli minerari (dal sito <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/verica/interferenza.asp>)

Dalla visita in loco è stato riscontrato che le aree interessate dal progetto risultano attualmente prive di impianti minerari ed estrattivi riconducibili all'attività di cui sopra. Pertanto, secondo quanto previsto dalla Direttiva Direttoriale 11 giugno 2012 del Direttore generale delle risorse minerarie ed energetiche del Ministero dello sviluppo economico non è necessaria la richiesta del Nulla osta dell'Autorità Mineraria ai sensi dell'articolo 120 del Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775.

Valutazione ostacoli e pericoli per la navigazione aerea

Sulla base delle verifiche preliminari effettuate (Comunicato stampa ENAC n.16/2015), le opere in progetto risultano essere di interesse aeronautico: devono quindi essere sottoposte all'iter per la valutazione di compatibilità ostacoli e pericoli per la navigazione aerea.

All'interno dell'elaborato "Corografia con coordinate geografiche dei sostegni" (DE23153D1BBX00005) sono riportate le informazioni utili ai fini di poter effettuare le suddette verifiche preliminari; ad esso si rimanda per un eventuale consultazione.

Caratteristiche tecniche dell'opera

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.

Le tavole grafiche dei componenti impiegati con le loro caratteristiche sono riportate nell'elaborato "Elementi tecnici d'impianto" (RE23153D1BBX00004).

❖ Conduttori

Nel tratto in sostituzione verrà utilizzato un nuovo conduttore di tipo in Alluminio-Acciaio del diametro di 31,5 mm standardizzato per gli impianti della Rete di Trasmissione Nazionale di proprietà Terna S.p.A.

Nei tratti della T. 221 e T. 860 interessati dalla modifica, i conduttori esistenti resteranno invariati, e precisamente:

- T. 221: conduttore di tipo in Alluminio-Acciaio diametro di 29,3 mm;
- T. 860: conduttore di tipo in Alluminio-Acciaio diametro di 31,5 mm.

❖ Fune di guardia

Nel tratto oggetto di intervento verrà utilizzata una fune di guardia a 48 fibre ottiche del diametro di 11,5 mm.

Nei tratti della T. 221 e T. 860 interessati dalla modifica, le funi di guardia esistenti resteranno invariati, e precisamente:

- T. 221: 1° fune di guardia in Acciaio diametro di 15 mm e 2° fune di guardia a 48 fibre ottiche del diametro di 12,5 mm;
- T. 860: 1° fune di guardia in Alumoweld diametro di 11,50 mm e 2° fune di guardia a 24 fibre ottiche del diametro di 17,9 mm.

❖ Stato di tensione meccanica

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.

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;
- **MPB** – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MFA** – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MFB** – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°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;
- **CVS3** – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h;
- **CVS4** – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h.

La linea in oggetto è situata in "**ZONA B**"

❖ **Capacità di trasporto**

La capacità di trasporto del conduttore aereo in Alluminio-Acciaio \varnothing 31,5 mm calcolata secondo quanto previsto dalle norme CEI 11- 60 risulta pari a 675 A.

La capacità di trasporto del conduttore aereo in Alluminio-Acciaio \varnothing 29,3 mm calcolata secondo quanto previsto dalle norme CEI 11- 60 risulta pari a 621 A.

❖ **Isolatori**

L'isolamento degli elettrodotti T.153 e T.860, previsto per una tensione di 132 kV, è stato dimensionato per una tensione massima di esercizio di 170 kV, mentre, l'isolamento dell'elettrodotto T.221, previsto per una tensione di 220 kV, è stato dimensionato per una tensione massima di esercizio di 245 kV.

Gli isolatori utilizzati sono del tipo a cappa e perno in vetro temprato con carico di rottura di 120 kN in catene di almeno 9 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.

La scelta finale del tipo di isolatore, così come il numero di elementi, è fortemente condizionata dal livello di inquinamento atteso nella zona di progetto; in particolare, nel caso specifico, si tratta di una zona ad inquinamento atmosferico leggero o nullo. Di conseguenza, si è scelta la soluzione di 9 isolatori (passo 146 mm) tipo J1 (normale) per tutti gli armamenti in sospensione e in amarro.

❖ **Morsetteria**

Gli elementi di morsetteria per linee sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno. Il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno è detto equipaggiamento o armamento.

La scelta degli armamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato Terna, 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).

❖ **Sostegni**

Si intende per sostegno la struttura fuori terra atta a "sostenere" i conduttori e le corde di guardia.

I sostegni saranno del tipo a traliccio a semplice/doppia terna e di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. Ogni sostegno è costituito da

angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali di numero diverso in funzione della sua altezza.

Ciascun sostegno si può considerare composto dagli elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. 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. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

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 sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno 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 inferiore a 61 m.

In fase di progetto definitivo, per ognuno degli elettrodotti, si è pensato di utilizzare le tipologie sottoriportate:

- *Linea T. 153*: I nuovi sostegni, serie 220 kV a doppia terna, saranno del tipo Nmi ed Esb; avranno un'altezza utile pari a 21 m e 30 m ed i conduttori saranno fissati in amarro e sospensione.
- *Linea T. 221*: Il sostegno esistente n° 83 sarà sostituito con uno nuovo, serie 220 kV a semplice terna di tipo Ept, di altezza utile pari a 33+3 m. I conduttori saranno fissati in amarro.
- *Linea T. 860*: Il nuovo sostegno, serie 132 kV a semplice terna, sarà del tipo E*, ed avrà un'altezza utile pari a 21 m. I conduttori saranno fissati in amarro.

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche dettate da esigenze tecniche ed economiche, ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

❖ **Fondazioni**

In fase di progetto definitivo, si prevede di utilizzare fondazioni del tipo a "platea o blocco unico" o del tipo a "plinto con riseghe o piedini separati".

Fondazioni a platea (blocco unico)

Le fondazioni utilizzate saranno del tipo “a platea” di cemento armato, strutture interrato atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dai sostegni al sottosuolo.

La fondazione per ogni sostegno è composta di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato, costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- quattro colonnini a sezione circolare contenenti ognuno il montante del sostegno;
- quattro “monconi” annegati nel calcestruzzo al momento del getto, collegati ognuno 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.

Fondazioni a plinto con riseghe (a piedini separati)

Le fondazioni utilizzate saranno del tipo “a plinto con riseghe” di cemento armato, strutture interrato atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dai sostegni al sottosuolo.

In questo tipo di fondazioni, ciascun piedino di fondazione è composto da tre parti:

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

Per il calcolo di dimensionamento sono state osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall’articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M. prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

Le fondazioni "a platea o plinto con riseghe" 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 ad hoc. Eventuali fondazioni particolari, quindi, (es. micropali o piloti trivellati), se necessarie, saranno oggetto di specifico calcolo in sede di progetto esecutivo.

Terre e rocce da scavo

Si rimanda all'elaborato Doc. n. *RE23153D1BBX00008*.

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 un leggero sibilo dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità.

L'effetto corona, dovuto al livello di tensione dei conduttori, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Le emissioni acustiche delle linee di Terna rispettano in ogni caso i limiti previsti dalla normativa vigente (D.P.C.M. 14 Novembre 1997).

Inquadramento geologico preliminare

Per quanto riguarda l'inquadramento geologico preliminare si rimanda allo specifico elaborato intitolato "*Relazione geologica preliminare*" redatto dal geologo (*RE23153D1BBX00006*).

Inquadramento archeologico preliminare

Si rimanda all'elaborato Doc. n. *RE23153D1BBX00010*.

Campo elettrico e magnetico

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti) ed aggiornate nel dicembre 2010 nel metodo e nei limiti indicati (oggi meno restrittivi per il campo magnetico).

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP del 1998. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato all'UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- *limite di esposizione* il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- *valore di attenzione*, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- *obiettivo di qualità*, come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.”, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla (μT) per l’induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 μT , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l’infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 μT . È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell’arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali e ancora più bassi se si considera il raffronto con le nuove Linee Guida ICNIRP.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell’intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l’illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione¹. Come emerge dal testo della

¹ Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente: “L’esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all’interrogativo se i valori–soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori–soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell’inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori–soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall’altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all’art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell’energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del “preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee” che, secondo l’art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l’attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori–soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori–soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l’impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell’energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo

sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

Campo Elettrico

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea.

Per il calcolo delle intensità del campo elettrico si rimanda alla “Relazione dei campi Elettrico e Magnetico” (*RE23153D1BBX00003*).

Lo studio del campo magnetico verrà approfondito nel paragrafo “Fasce di Rispetto”.

Aree impegnate

I criteri adottati per l’inserimento della variante sul territorio sono frutto dell’esperienza tecnica acquisita, tenendo conto anche della percezione del rischio elettromagnetico da parte dell’opinione pubblica.

Tuttavia per consentire aggiustamenti o adattamenti, comunque non essenziali, dovuti alla successiva fase di cantierizzazione o a spostamenti minimali richiesti dai proprietari dei fondi, si definiscono ai fini dell’apposizione del vincolo preordinato all’esproprio le “aree potenzialmente impegnate” come quella porzione di terreni ricadenti all’interno di una fascia per cui eventuali varianti all’interno di detta fascia, al cui interno devono comunque ricadere completamente le aree per l’esercizio e la manutenzione, non comportano nuovi procedimenti autorizzativi.

Nel presente progetto si è adottata una fascia di 15 metri a destra e 15 metri a sinistra dell’asse dell’elettrodotto in conduttore aereo così come rappresentato nella planimetria denominata “*Planimetria catastale delle aree potenzialmente impegnate*” (*DE23153D1BBX00009*).

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati nel “Piano particellare” (*RE23153D1BBX00005*), come desunti dal catasto.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con possibile riduzione delle porzioni di territorio soggette a servitù.

Il piano particellare esecutivo sarà quindi elaborato a valle dell'autorizzazione e potrebbe contenere solo una parte delle particelle incluse nelle fasce delle aree potenzialmente impegnate dal futuro elettrodotto per cui è stata richiesta l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

Fasce di rispetto

Per "**fasce di rispetto**" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

Il calcolo delle fasce di rispetto, tramite l'applicazione della suddetta metodologia di calcolo, è stato delineato nella "Relazione dei campi Elettrico e Magnetico" (Doc. n° *RE23153D1BBX00003*) e la loro rappresentazione grafica è riportata nella tavola "Planimetria catastale con fasce DPA" (Doc. n° *DE23153D1BBX00008*).

Normativa di riferimento

La progettazione e la realizzazione delle linee elettriche ad alta tensione è regolamentata dalla legislazione vigente per quanto attiene gli aspetti generali, mentre per gli aspetti di carattere prettamente tecnico-specialistico (sostegni, fondazioni ecc) il riferimento sono le norme CEI.

Infatti, a differenza della maggior parte delle infrastrutture pubbliche, alle linee elettriche aeree non si applicano leggi quali, ad esempio, la n° 1086/1971 relativamente al conglomerato cementizio armato in quanto non assoggettabile.

Tale concetto è stato ribadito con sentenza del Consiglio di Stato IV Sezione n° 1526/2008 che ha indicato nel Comitato Elettrotecnico Italiano l'unico soggetto competente all'elaborazione ed alla proposta della normativa tecnica in materia di linee aeree elettriche esterne (art. 2 comma 2, della Legge n° 339/1986).

Tuttavia, a titolo indicativo e non esaustivo, vengono di seguito indicate le principali norme considerate:

- ✓ ***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.

✓ **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

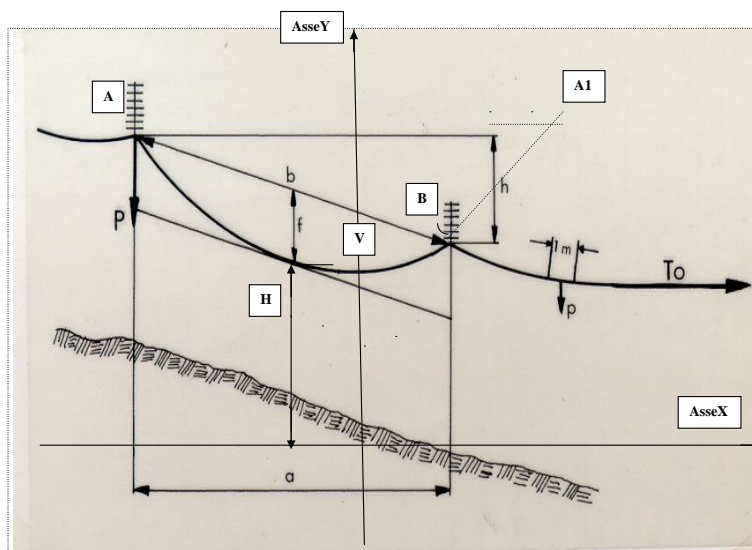
EQUAZIONE DELLA CATENARIA

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:

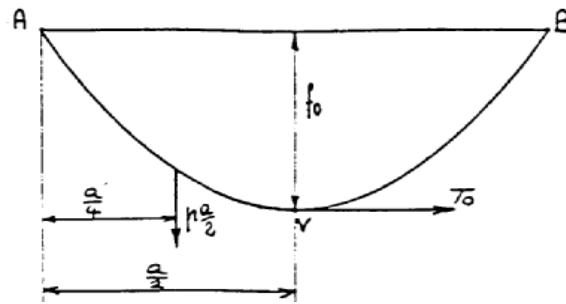
$$H = T_0/p$$

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.

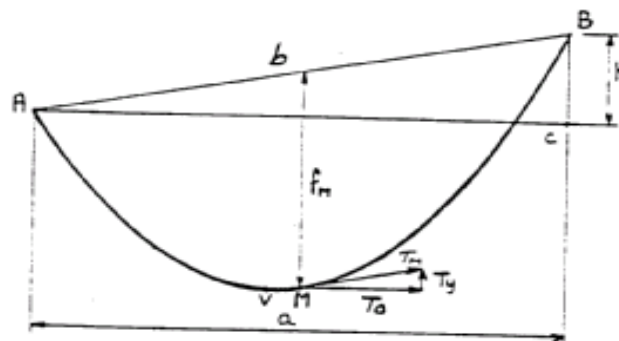


Il massimo valore di freccia nella campata f_0 , si ha proprio in corrispondenza del vertice e la sua espressione è:

$$f_0 = p \cdot a^2 / 8 \cdot T_0$$

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

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

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: $T = v \cdot C_m + (T_{01} + T_{02}) \cdot \sin \frac{\delta}{2} + t'$

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 $K_1 = \frac{\text{dislivello 1}}{\text{campata 1}}, K_2 = \frac{\text{dislivello 2}}{\text{campata 2}}$

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)

Sicurezza cantieri

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia: Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 ss.mm.ii.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione Terna Rete Italia provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'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 di Coordinamento.

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 le 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:

- ❖ IO008MN rev. 00 Manutenzioni Stazioni e Linee AT
- ❖ IO100MN rev. 01 Controlli e Ispezioni Linee
- ❖ IO101MN rev. 01 Ispezione ordinaria a vista da terra
- ❖ IO102MN rev. 00 Controlli con telecamera a raggi infrarossi
- ❖ IO103MN rev. 01 Controlli con telecamera a raggi ultravioletti
- ❖ IO105MN rev. 01 Criteri di controllo e manutenzione degli isolatori di linea:
Inquinamento
- ❖ IO106MN rev. 00 Criteri di controllo e manutenzione dei conduttori e delle corde di guardia
- ❖ IO107MN rev. 01 Criteri di controllo e manutenzione dei sostegni di linea:
Pitturazione
- ❖ IO108MN rev. 01 Criteri di controllo e manutenzione dei sostegni di linea:
Impianti di terra.

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.

Elenco Elaborati

Si rimanda all'elenco elaborati Doc. n. *EE23153D1BBX00001*.