

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 (PV), Castel San Giovanni (PC) e Sarmato (PC)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

Dott.
LORENZO MORRA
n° 712
CORSO VITTORIO ABRONOME 10
PROVINCIA DI TORINO

Storia delle revisioni		
Rev. 00	Del 30/05/2016	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
 Dott. L. Morra Dott. A. Molino	C. Darida (UPRI/AUT)	P. Zanni (UPRI)

m010CI-LG001-r02

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	7
1.1	PREMESSA.....	7
1.2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....	7
1.3	SCOPO E CRITERI DI REDAZIONE DELLO STUDIO	8
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	12
2.1	GENERALITÀ	12
2.2	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA.....	12
2.2.1	<i>Pianificazione energetica Europea</i>	12
2.2.1.1	Liberalizzazione dei mercati dell'energia elettrica	13
2.2.1.2	Piano strategico per le Tecnologie energetiche	15
2.2.2	<i>Pianificazione e Programmazione energetica Nazionale</i>	15
2.2.2.1	Piano energetico nazionale	16
2.2.2.2	Strategia energetica nazionale (2013).....	17
2.2.2.3	Il Piano d'azione per l'efficienza energetica	17
2.2.2.4	Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale di Terna (PdS 2016).....	18
2.2.3	<i>Programmazione e Pianificazione Energetica Regionale</i>	19
2.2.3.1	Il Piano Energetico della Regione Emilia Romagna.....	19
2.2.3.2	Programma Energetico Ambientale Regionale della Lombardia	19
2.3	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE SOCIOECONOMICA	20
2.3.1	<i>Pianificazione e Programmazione socioeconomica Europea e Nazionale</i>	20
2.3.1.1	Il Quadro strategico nazionale (QSN 2007-2013)	20
2.3.1.2	Programma Operativo Interregionale POI 2007/2013 – Energie rinnovabili e risparmio energetico	20
2.3.1.3	Parere del Comitato economico e sociale europeo “La nuova politica energetica europea: applicazione, efficacia e solidarietà per i cittadini” (parere d’iniziativa) (2001/C 48/15).....	21
2.3.2	<i>Pianificazione e Programmazione socioeconomica Regionale</i>	22
2.3.2.1	Regione Emilia Romagna	22
2.3.2.1.1	Documento di Politica Economico Finanziaria 2014-2015 (DPEF).....	22
2.3.2.1.2	Programmazione dei fondi strutturali e di investimento europei (SIE) 2014/2020	22
2.3.2.2	Regione Lombardia.....	22
2.3.2.2.1	Documento di Programmazione Economico Finanziaria Regionale 2010	22
2.4	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	23
2.4.1	<i>Pianificazione territoriale regionale</i>	23
2.4.1.1	Regione Emilia Romagna	23
2.4.1.1.1	Piano Territoriale Regionale (PTR) – Emilia Romagna	23
2.4.1.1.2	Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR)	23
2.4.1.2	Regione Lombardia.....	37
2.4.1.2.1	Piano Territoriale Regionale (PTR)	37
2.4.1.2.2	Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) - Lombardia	39
2.4.2	<i>Pianificazione territoriale provinciale</i>	46
2.4.2.1	Provincia di Piacenza	46
2.4.2.1.1	Piano Territoriale di coordinamento della Provincia di Piacenza (PTCP).....	46
2.4.2.2	Provincia di Pavia.....	78
2.4.2.2.1	Piano Territoriale di coordinamento della Provincia di Pavia (PTCP)	78
2.4.3	<i>Pianificazione di settore</i>	84
2.4.3.1	Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del Fiume Po.....	84
2.4.3.2	Piano di Tutela delle Acque (PTA) Regione Lombardia.....	85
2.4.3.3	Piano di Tutela delle Acque (PTA) Regione Emilia Romagna	85
2.4.4	<i>Strumenti di Programmazione e Pianificazione Locale</i>	87
2.4.4.1	Comune di Sarmato	87
2.4.4.1.1	Piano Regolatore Generale	87
2.4.4.1.2	Vincoli.....	88
2.4.4.1.3	Zonizzazione acustica	88
2.4.4.2	Comune di Castel San Giovanni.....	88
2.4.4.2.1	Regolamento Urbanistico Edilizio	88
2.4.4.2.2	Vincoli.....	91
2.4.4.2.3	Zonizzazione acustica	93
2.4.4.3	Comune di Arena Po.....	94
2.4.4.3.1	Piano di Governo del Territorio.....	94

2.4.4.3.2	Vincoli.....	98
2.4.4.3.3	Zonizzazione acustica.....	99
2.5	VINCOLI E CONDIZIONAMENTI.....	99
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	103
3.1	L' "OPZIONE ZERO"	103
3.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	103
3.2.1	<i>Ubicazione dell'intervento ed opere attraversate.....</i>	<i>103</i>
3.2.2	<i>Descrizione delle opere</i>	<i>104</i>
3.3	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE	105
3.3.1	<i>Sostegni.....</i>	<i>105</i>
3.3.1.1	Altezze e tipologie di sostegni lungo il tracciato	106
3.3.2	<i>Fondazioni.....</i>	<i>112</i>
3.4	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO IN FASE DI COSTRUZIONE.....	114
3.4.1	<i>Modalità di organizzazione del cantiere.....</i>	<i>114</i>
3.4.2	<i>Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate</i>	<i>115</i>
3.4.3	<i>Realizzazione dell'elettrodotto aereo</i>	<i>115</i>
3.4.3.1	Realizzazione delle fondazioni.....	115
3.4.3.2	Realizzazione dei sostegni	116
3.4.3.3	Posa e tesatura dei conduttori	116
3.4.3.4	Demolizione linea esistente	116
3.4.4	<i>Terre e rocce da scavo (art. 186 D.Lgs. 152/06 e s.m.e i)</i>	<i>116</i>
3.4.5	<i>Cronoprogramma</i>	<i>118</i>
3.4.6	<i>Identificazione delle interferenze ambientali.....</i>	<i>119</i>
3.4.6.1	Fase di costruzione	119
3.4.6.2	Fase di esercizio.....	120
3.4.6.3	Fase di fine esercizio.....	120
3.5	MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI RIEQUILIBRIO	121
3.5.1	<i>Fase di costruzione.....</i>	<i>121</i>
3.5.2	<i>Fase di esercizio</i>	<i>121</i>
3.6	AREE IMPEGNATE.....	122
3.7	FASCE DI RISPETTO	122
3.8	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	122
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	124
4.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA VASTA.....	124
4.2	AMBITO DI INFLUENZA POTENZIALE (AIP).....	124
4.2.1	<i>Definizione dell'area di influenza potenziale.....</i>	<i>124</i>
4.2.2	<i>Quadro riassuntivo delle interferenze potenziali del progetto.....</i>	<i>125</i>
4.2.3	<i>Dimensionamento degli ambiti da analizzare in dettaglio</i>	<i>125</i>
4.2.4	<i>Metodologia per la stima degli impatti</i>	<i>126</i>
4.3	FATTORI E COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE PERTURBATI DAL PROGETTO NELLE SUE DIVERSE FASI	127
4.3.1	<i>Atmosfera e qualità dell'aria</i>	<i>127</i>
4.3.1.1	Quadro normativo	127
4.3.1.2	Inquadramento meteorologico.....	131
4.3.1.3	Stato attuale della componente	134
4.3.1.4	Stima degli impatti	137
4.3.1.5	Interventi di mitigazione	138
4.3.1.6	Quadro di sintesi degli impatti	140
4.3.2	<i>Ambiente Idrico.....</i>	<i>141</i>
4.3.2.1	Stato attuale della componente	141
4.3.2.1.1	Ambiente idrico superficiale	141
4.3.2.1.2	Ambiente idrico sotterraneo	142
4.3.2.2	Stima degli impatti potenziali.....	144
4.3.2.2.1	Fase di cantiere	144
4.3.2.2.2	Fase di esercizio	145
4.3.2.3	Interventi di mitigazione	145
4.3.2.3.1	Fase di cantiere	145
4.3.2.3.2	Fase di esercizio	145
4.3.3	<i>Suolo e sottosuolo.....</i>	<i>146</i>
4.3.3.1	Stato attuale della componente.....	146

4.3.3.1.1	Inquadramento geologico e geomorfologico.....	146
4.3.3.1.2	Sismicità dell'area	148
4.3.3.1.3	Caratteristiche geotecniche	149
4.3.3.1.4	Considerazioni di sintesi sul sottosuolo	149
4.3.3.1.5	Uso del suolo.....	150
4.3.3.2	Stima degli impatti potenziali.....	152
4.3.3.2.1	Fase di cantiere	152
4.3.3.2.2	Fase di esercizio	153
4.3.3.3	Interventi di mitigazione	154
4.3.3.3.1	Fase di cantiere	154
4.3.3.3.2	Fase di esercizio	154
4.3.4	Vegetazione e Flora	155
4.3.4.1	<i>Stato attuale della componente</i>	<i>155</i>
4.3.4.1.1	<i>Inquadramento bioclimatico e fitosociologico</i>	<i>155</i>
4.3.4.1.2	<i>Assetto vegetazionale</i>	<i>155</i>
4.3.4.2	<i>Valutazione della qualità della componente</i>	<i>162</i>
4.3.4.3	<i>Metodologia per la stima degli impatti</i>	<i>163</i>
4.3.4.4	<i>Stima degli impatti sulla componente vegetazione</i>	<i>164</i>
4.3.4.5	<i>Interventi di mitigazione.....</i>	<i>165</i>
4.3.5	Fauna e Rete Ecologica	166
4.3.5.1	<i>Inquadramento faunistico</i>	<i>166</i>
4.3.5.1.1	<i>Status conservazionistico</i>	<i>168</i>
4.3.5.1.2	<i>La migrazione in Italia</i>	<i>174</i>
4.3.5.1.3	<i>Altezze di volo dei rapaci.....</i>	<i>175</i>
4.3.5.2	<i>Stima degli impatti sulla componente fauna.....</i>	<i>177</i>
4.3.5.2.1	<i>I disturbi connessi alle emissioni acustiche e alla produzione di polveri</i>	<i>177</i>
4.3.5.2.2	<i>L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna: "Rischio Elettrico"</i>	<i>178</i>
4.3.5.3	<i>Rete Ecologica</i>	<i>187</i>
4.3.5.3.1	<i>La Rete Ecologica Nazionale (Boitani et al, 2002)</i>	<i>187</i>
4.3.5.3.2	<i>Rete Ecologica Regione Emilia Romagna</i>	<i>187</i>
4.3.5.3.3	<i>Rete Ecologica Regione Lombardia</i>	<i>190</i>
4.3.5.3.4	<i>Interazioni tra progetto e Rete Ecologica.....</i>	<i>194</i>
4.3.5.4	<i>Interventi di mitigazione.....</i>	<i>195</i>
4.3.5.4.1	<i>Inquadramento delle potenziali problematiche e organizzazione del cantiere</i>	<i>195</i>
4.3.5.4.2	<i>Misure di mitigazione specifiche per la componente faunistica.....</i>	<i>197</i>
4.3.6	Rumore.....	198
4.3.6.1	Quadro normativo di riferimento	198
4.3.6.2	Caratterizzazione acustica del territorio.....	204
4.3.6.3	Stima degli impatti	205
4.3.6.3.1	Stima degli impatti in fase di cantiere	205
4.3.6.3.2	Stima degli impatti in fase di esercizio	207
4.3.6.4	Interventi di mitigazione in fase di cantiere	208
4.3.7	Salute Pubblica e Campi Elettromagnetici	209
4.3.7.1	Quadro normativo	209
4.3.7.2	Modello di calcolo	210
4.3.7.3	Metodologia di lavoro	211
4.3.7.4	Conclusioni	212
4.3.8	Paesaggio.....	220
4.3.8.1	Metodologia di studio	220
4.3.8.2	Analisi dello stato attuale del paesaggio	221
4.3.8.2.1	La struttura del paesaggio	221
4.3.8.2.2	Caratteri visuali e percettivi del paesaggio	227
4.3.8.3	Stima degli impatti potenziali.....	236
4.3.8.3.1	Considerazioni generali sulla tipologia degli impatti sul paesaggio	236
4.3.8.3.2	Impatto visuale e intervisibilità dell'elettrodotto	237
4.3.8.3.3	Valutazione dell'impatto sul paesaggio.....	238
4.3.8.4	Simulazione dell'inserimento dell'elettrodotto.....	242
4.3.8.5	Minimizzazione dell'impatto sul paesaggio.....	243
4.3.8.5.1	Conclusioni.....	245
4.4	QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI	246
4.5	SINTESI DELLE INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI.....	248
4.5.1	<i>Fase di progettazione.....</i>	<i>248</i>
4.5.2	<i>Fase di costruzione.....</i>	<i>248</i>
4.5.2.1	Misure di tutela della risorsa pedologica e accantonamento del materiale di scotico	248

4.5.2.2	Interventi di ripristino ambientale	249
4.5.3	<i>Fase di esercizio</i>	250
4.6	AZIONI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	251
5	CONCLUSIONI	252

CODIFICA	DESCRIZIONE
DE23153D1BBX00101	Corografia
DE23153D1BBX00102	Inquadramento su foto aerea
DE23153D1BBX00106	Pianificazione comunale - azzonamento
DE23153D1BBX00107	Pianificazione comunale - vincoli
DE23153D1BBX0110	Zonizzazione acustica
DE23153D1BBX00111	Vincoli
DE23153D1BBX00112	Planimetrie di progetto
DE23153D1BBX00128	Localizzazione aree e piste di cantiere
DE23153D1BBX00113	Inquadramento antropico
DE23153D1BBX00114	Carta geomorfologica
DE23153D1BBX00115	Carta dell'uso del suolo
DE23153D1BBX00116	Carta della vegetazione
DE23153D1BBX00117	Rete ecologica
DE23153D1BBX00118	Planimetria della fascia di rispetto dei campi elettromagnetici (Distanza di Prima Approssimazione)
RE23153D1BBX00014	Valutazione puntuale dei campi elettrico e magnetico
DE23153D1BBX00119	Carta del paesaggio
DE23153D1BBX00120	Dossier fotografico – configurazione paesaggistica attuale
DE23153D1BBX00121	Fotoinserimenti

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 L' "Opzione Zero"

L' "Opzione Zero" è l'ipotesi alternativa che prevede la rinuncia alla realizzazione di quanto previsto dall'intervento. Tale alternativa lascerebbe inalterate le condizioni attuali della rete, con l'assenza del potenziamento che permette l'operatività costante della centrale elettrica "La Casella" e la permanenza dei sostegni attuali che versano in un pessimo stato manutentivo, per il lungo periodo di servizio.

Considerando che si tratta del potenziamento di una linea esistente, non esistono alternative localizzative: i sostegni in progetto sono stati ubicati nelle immediate vicinanze di quelli oggetto di demolizione.

3.2 Descrizione del Progetto

3.2.1 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 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.

I principali attraversamenti che interessano il tracciato esistente e pertanto potranno interferire 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;

3.2.2 Descrizione delle opere

Il progetto in esame permette di:

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

Il nuovo tracciato della linea T. 153, a doppia terna, avrà una percorrenza di 9,478 km e prevede la sostituzione dei sostegni dal n. 1 al n. 27 esclusi.

Sul tracciato della linea T. 221 sarà sostituito esclusivamente il sostegno n. 83, per una lunghezza totale del tratto interessato pari a 547 m.

Anche la T. 860 sarà interessata in quanto attualmente i conduttori dal sostegno n. 82 si appoggiano al sostegno n. 27 della linea T. 153 per poi giungere alla stazione di Arena Po. Con l'intervento previsto sarà installato un nuovo sostegno n. 53 N che permetterà di svincolare il sostegno n. 27 rendendo indipendente la T. 860 dalla T. 153, per una lunghezza totale del tratto interessato pari a 385 m.

Tutti i nuovi sostegni saranno di tipo tronco-piramidale realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati che verranno infissi in fondazioni di cemento armato.

Per la T. 153 saranno utilizzati sostegni a doppia terna serie 220 kV Nmi ed Esb.

Il nuovo sostegno della T. 221 sarà di tipo Ept a semplice terna serie 220 kV.

Il nuovo sostegno della T. 860 sarà a semplice terna serie 132 kV tipo E.

Questa tipologia di sostegni consente di limitare al minimo l'impatto ambientale degli stessi.

Il nuovo conduttore che verrà utilizzato sarà del tipo in Alluminio-Acciaio del diametro di 31,50 mm, che rappresenta lo standard realizzativo per le linee elettriche facenti parte della Rete di Trasmissione Nazionale di proprietà di Terna S.p.A.

3.3 Caratteristiche tecniche delle opere

3.3.1 Sostegni

Linea T. 153: I nuovi sostegni, serie 220 kV a doppia terna, saranno del tipo Nmi ed Esb, di tipo tronco-piramidale con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati che verranno infissi in fondazioni di cemento armato. 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 tipo tronco-piramidale con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati che verranno infissi in fondazioni di cemento armato, di altezza utile pari a 33+3 m ed i conduttori saranno fissati in amarro.

Linea T. 860: Il nuovo sostegno, serie 132 kV a semplice terna, sarà del tipo E, di tipo tronco-piramidale con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati che verranno infissi in fondazioni di cemento armato, ed avrà un'altezza utile pari a 21 m. I conduttori saranno fissati in amarro.

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, ecc...), 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	8,98
MFB	linee elettriche AT o di contatto ferroviarie	3,48
MFB	terreno e acque non navigabili	6,29

Distanze di rispetto dei sostegni (DM 21-03-1988 art. 2.1.07)

Condizione di calcolo	Distanza da	Valori di legge (m)
-	Limite zona di occupazione di autostrada	15
-	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 e sulla scorta della relazione geologica, 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).

3.3.1.1 Altezze e tipologie di sostegni lungo il tracciato

Nelle tabelle che seguono sono riportati i dettagli dei sostegni in demolizione ed in progetto.

Sostegni in demolizione			
Sostegno n°	Prov.	Comune	Altezza del manufatto AGL [m]
1	PC	Sarmato	33,20
2	PC	Sarmato	30,35
3	PC	Sarmato	30,20
4	PC	Sarmato	42,35
5	PC	Castel San Giovanni	33,35
6	PC	Castel San Giovanni	30,35
7	PC	Castel San Giovanni	36,35
8	PC	Castel San Giovanni	24,35
9	PC	Castel San Giovanni	33,35
10	PC	Castel San Giovanni	10,00
11	PC	Castel San Giovanni	11,22
12	PC	Castel San Giovanni	30,35
13	PC	Castel San Giovanni	42,35
14	PC	Castel San Giovanni	36,35
15	PC	Castel San Giovanni	36,35
16	PC	Castel San Giovanni	36,33
17	PC	Castel San Giovanni	30,35
18	PC	Castel San Giovanni	30,35
19	PC	Castel San Giovanni	24,35
20	PV	Arena Po	24,35
21	PV	Arena Po	36,35
22	PV	Arena Po	24,35
23	PV	Arena Po	39,35
24	PV	Arena Po	33,35
25	PV	Arena Po	42,35
26	PV	Arena Po	24,35
83	PC	Castel San Giovanni	26,25

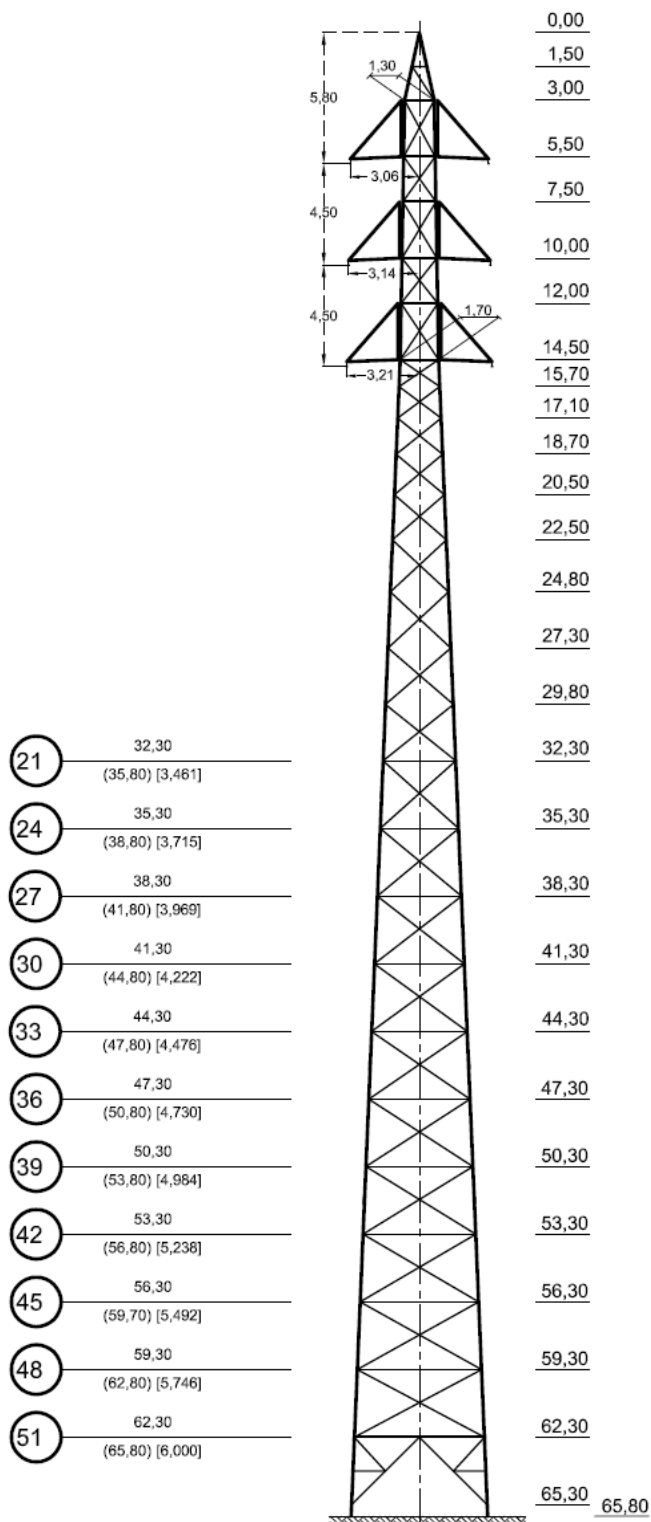
Sostegni in progetto				
Sostegno n°	Prov.	Comune	Altezza del manufatto AGL [m]	Tipologia
1N	PC	Sarmato	39,10	ESB
2N	PC	Sarmato	44,50	NMI
3N	PC	Sarmato	48,10	ESB
4N	PC	Sarmato	44,49	NMI
5N	PC	Castel San Giovanni	44,50	NMI
6N	PC	Castel San Giovanni	44,50	MMI
7N	PC	Castel San Giovanni	48,10	ESB
8N	PC	Castel San Giovanni	44,50	NMI
9N	PC	Castel San Giovanni	34,50	NMI
12N	PC	Castel San Giovanni	34,50	NMI
13N	PC	Castel San Giovanni	44,50	NMI
14N	PC	Castel San Giovanni	44,50	NMI
15N	PC	Castel San Giovanni	48,10	ESB
16N	PC	Castel San Giovanni	44,50	NMI
17N	PC	Castel San Giovanni	44,50	NMI
18N	PC	Castel San Giovanni	44,50	NMI
19N	PC	Castel San Giovanni	44,50	NMI
20N	PV	Arena Po	44,50	NMI
21N	PV	Arena Po	48,10	ESB
22N	PV	Arena Po	44,50	NMI
23N	PV	Arena Po	44,50	NMI
24N	PV	Arena Po	44,50	NMI
25N	PV	Arena Po	44,50	NMI
26N	PV	Arena Po	48,10	ESB
83N	PC	Castel San Giovanni	38,80	Ept
53N	PV	Arena Po	21,05	E*

Sostegni esistenti (non modificati)				
Sostegno n°	Prov.	Comune	Altezza del manufatto AGL [m]	
27	PV	Arena Po	47,60	
82	PC	Castel San Giovanni	26,25	
84	PC	Castel San Giovanni	24,25	
52	PV	Arena Po	54,10	
999	PC	Arena Po	41,60	

Nelle figure che seguono sono riportati i tipologici dei sostegni in progetto.

Scala = 1:300

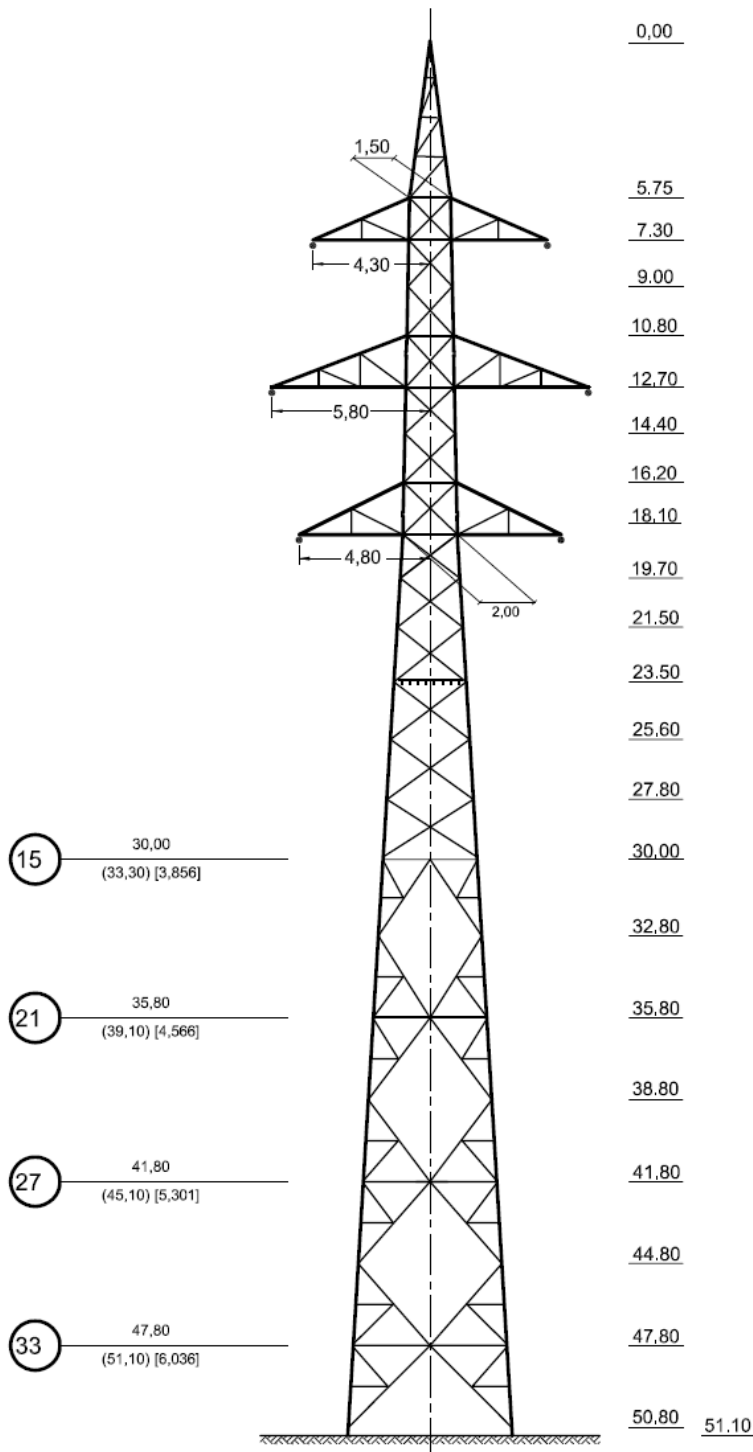
2Tg = 0,0847284



Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi: ±0
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.
Dimensioni in metri

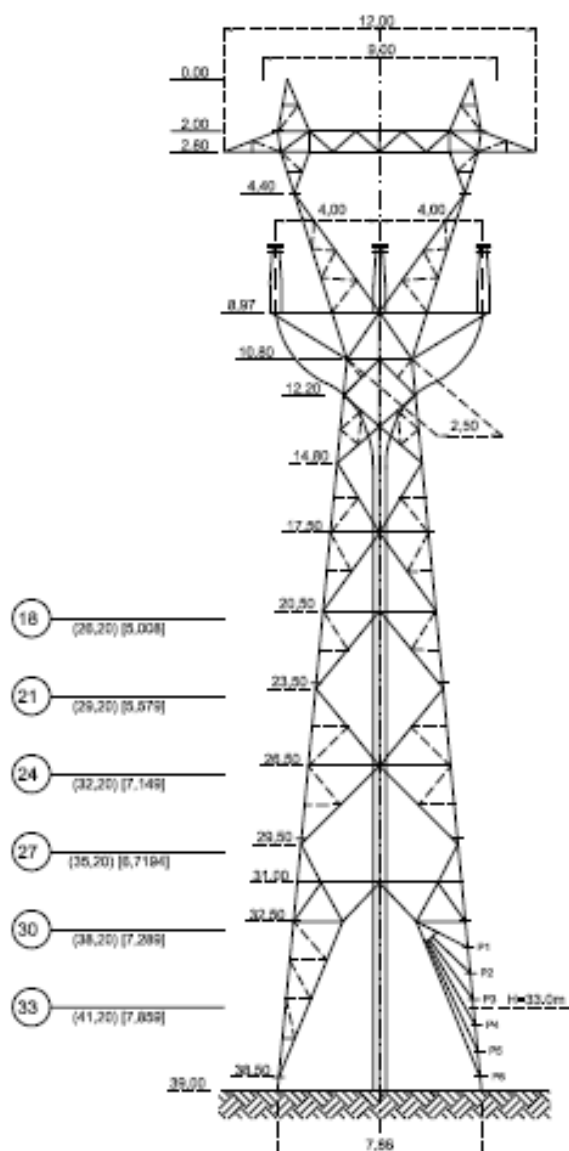
Figura 25: linee a 220 kV Doppia Terna – sostegno tipo “NMI”

Scala = 1:250



Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi ± 0
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.
Dimensioni in metri

Figura 26: linee a 220 kV Doppia Terna – sostegno tipo “Esb”

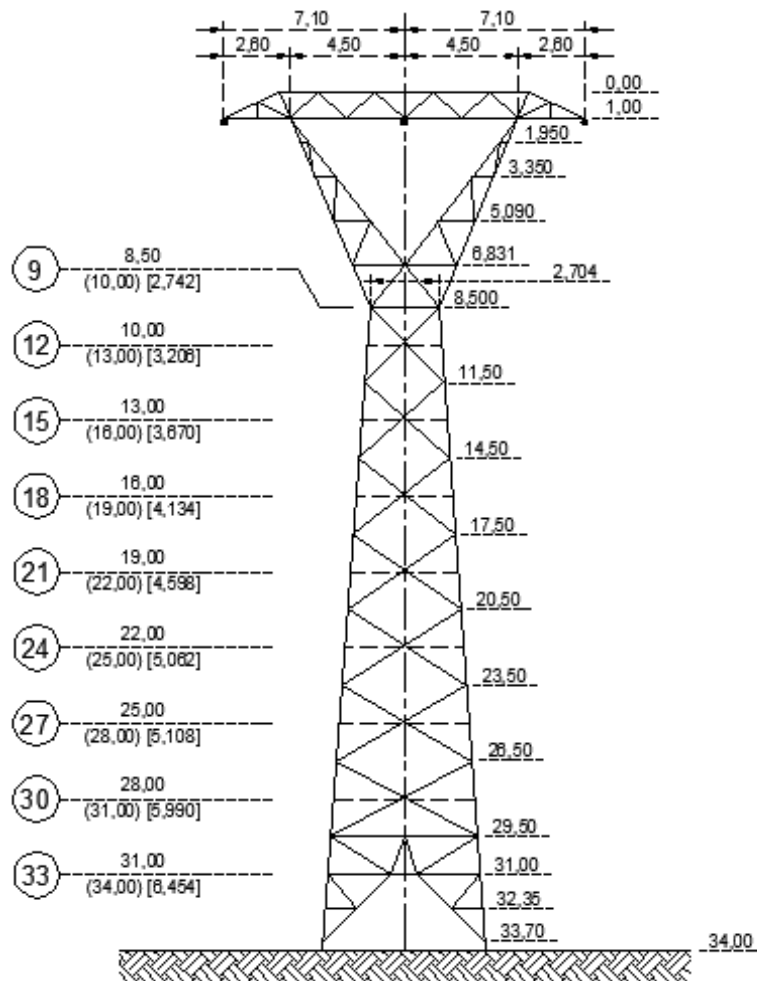


Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra della base, con quota PG
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base
(dimensioni in metri)

Figura 27: linee a 220 kV semplice Terna – sostegno tipo “Ept”

Scala = 1:250

2Tg = 0,14705882



Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi ±0
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.
Dimensioni in metri

Figura 28: linee a 132 kV semplice Terna unificate – sostegno tipo “E”

3.3.2 Fondazioni

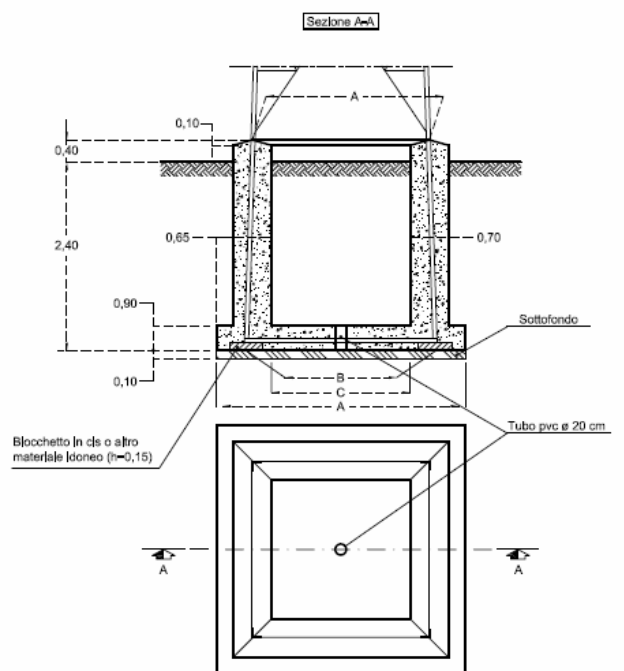
Le fondazioni utilizzate saranno del tipo a piedini separati e del tipo unificato per le varie tipologie di sostegno.

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

Ciascun piedino di fondazione è composto 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;
- 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.

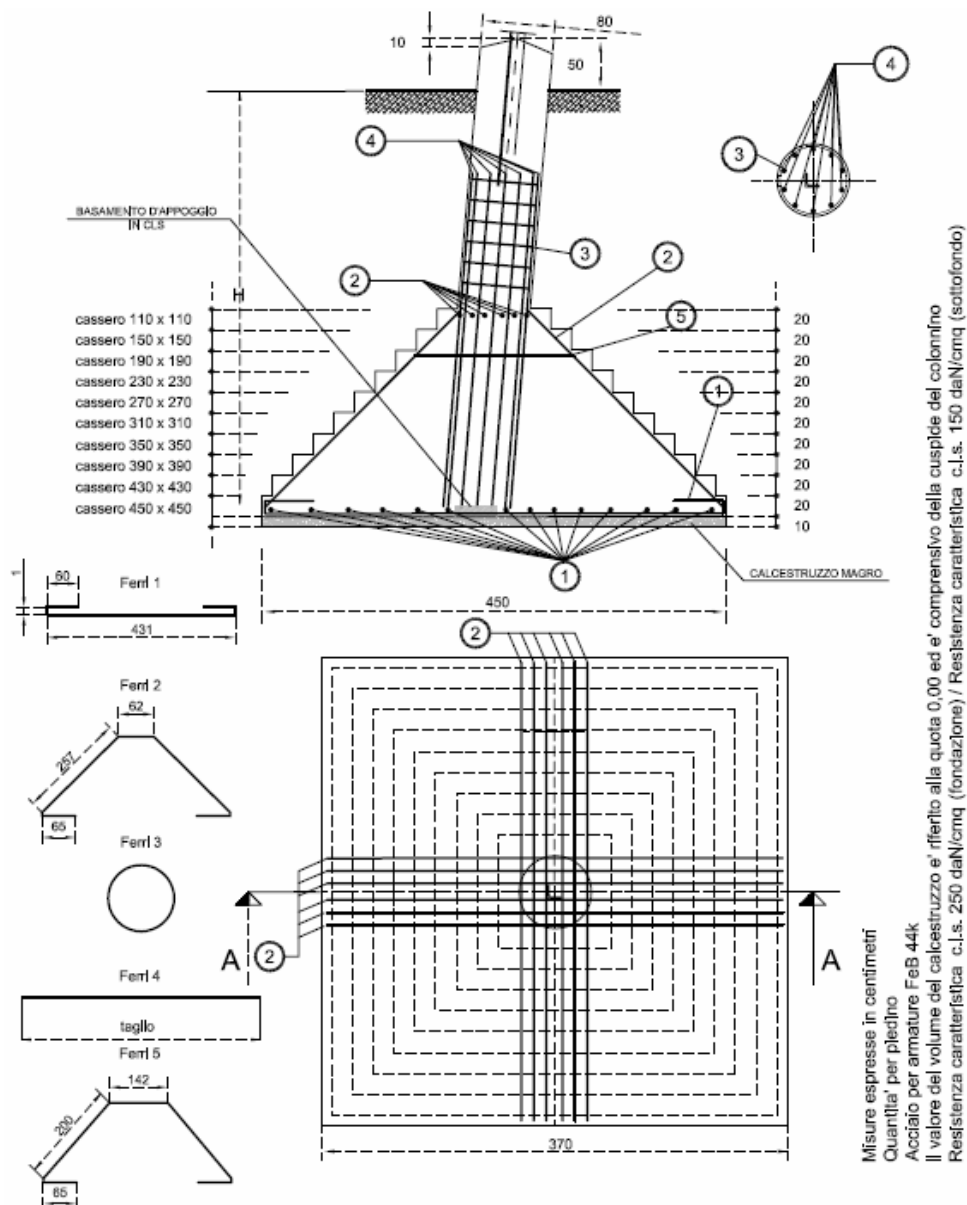
La progettazione e le successive verifiche sono state eseguite in conformità alla Normativa vigente, tenendo in debito conto le prescrizioni sui carichi e sovraccarichi.



Altezza utile sostegno H (m.)	Dimensioni fondazione (m.)				Peso ferro armatura (kg)	Volume scavo (m³)	Volume CLS (m³)	Volume CLS sottofondo (m³)
	A	B	C	D				
21	3,46	3,71	3,00	5,70	2367,0	81,23	32,22	1,62
24	3,71	3,96	3,20	5,90	2477,9	87,03	34,31	1,75
27	3,97	4,22	3,50	6,20	2615,1	96,10	37,57	1,88
30	4,22	4,47	3,70	6,40	2886,8	102,40	39,84	1,97

Quantità per sostegno
Il valore del volume del calcestruzzo è riferito alla quota 0,00 ed è comprensivo della cuspidine del colonnino
Resistenza caratteristica cls 250 daN/cm² - Ferro di armatura FeB 44 k UNI B407/69
Dimensioni in m.

Figura 29: fondazione a blocco unico per sostegno "NMI" a mensole isolanti.



Fondazione	H (m)	Ferri 1 (mm)			Ferri 2 (mm)			Ferri 3 (mm)			Ferri 4 (mm)			Peso ferro armatura Kg	Scavo terreno m ³	Getto CLS (Sottof.) m ³	Getto CLS (Fondaz) m ³			
		N°	ø	Taglio	N°	ø	Taglio	N°	ø	Taglio	N°	ø	Taglio							
LF 112/405	4,50	34	16	5940	8	16	7450	16	8	2620	16	24	4350	8	16	7120	766,33	84,038	2,025	20,234

Figura 30: fondazione di classe "CR" antisismiche. Tipo LF 112

3.4 Analisi delle azioni di progetto in fase di costruzione

3.4.1 Modalità di organizzazione del cantiere

La costruzione di ogni singolo sostegno è paragonabile ad un "micro-cantiere" le cui attività si svolgono in due fasi distinte:

- la prima fase comprende le operazioni di scavo, montaggio base, getto delle fondazioni, rinterro e montaggio sostegno, della durata media di c.a. 15 gg. lavorativi;
- la seconda fase rappresentata dallo stendimento e tesatura dei conduttori di energia e delle funi di guardia, si esegue per tratte interessanti un numero maggiore di sostegni, la cui durata dipende dal numero di sostegni e dall'orografia del territorio interessato (c.a. 30 gg. per tratte di 10÷12 sostegni).

L'organizzazione di cantiere prevede di solito la scelta di un suolo adeguato per il deposito dei materiali ed il ricovero dei mezzi occorrenti alla costruzione. I materiali vengono approvvigionati per fasi lavorative ed in tempi successivi, in modo da limitare al minimo le dimensioni dell'area e da evitare stoccaggi per lunghi periodi.

La scelta delle aree centrali di cantiere (aree di deposito) è affidata alla ditta esecutrice dei lavori ed è condizionata, ove tecnicamente possibile, dai seguenti criteri:

- vicinanza a strade di rapida percorrenza, evitando di realizzare nuove strade di accesso;
- area pianeggiante, priva di vegetazione e, possibilmente, dismessa da precedenti attività industriali o di servizio;
- assenza di vincoli.

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le operazioni di montaggio della linea si articolano secondo la seguente serie di fasi operative:

- la realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- l'apertura dell'area di passaggio;
- il tracciamento sul campo dell'opera e l'ubicazione dei sostegni alla linea;
- la realizzazione delle strutture di fondazione dei tralicci;
- il trasporto e montaggio dei tralicci;
- la posa e la tesatura dei conduttori;
- i ripristini, che riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni e le piste di accesso.

Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

In ogni piazzola è prevedibile un'attività continuativa di 20 giorni, che, tenendo conto dei tempi di stagionatura dei getti di calcestruzzo, salgono a 50 giorni complessivi.

Le aree interessate dai lavori sono molto contenute, circa 30x30 mq a sostegno.

Per il rifornimento dei materiali di costruzione e per l'accesso dei mezzi alle piazzole si utilizzerà la viabilità esistente ed in limitati casi si realizzeranno brevi raccordi temporanei in area agricola. A fine attività tali raccordi saranno ripristinati alle condizioni preesistenti.

Lo scenario di cantiere più critico, con particolare riferimento alle emissioni acustiche, sarà rappresentato dalla realizzazione delle fondazioni per la presenza contemporanea dei seguenti mezzi di cantiere:

- Motogeneratore;
- Autobetoniera
- Autocarro
- Escavatore cingolato
- Gru a torre
- Autogrù

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è prevista un'area ogni 4-8 km circa, dell'estensione di circa 500 mq, ciascuna occupata per un periodo di qualche settimana.

3.4.2 Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate

Per la realizzazione dell'opera nel suo complesso saranno necessari mediamente:

- 250÷750 mc/km di scavo;
- 50÷375 mc/km di getto di calcestruzzo;
- 1,5÷18 t/km di ferro di armatura;
- 30 t di carpenteria metallica (sostegni tradizionali);
- 40 t di acciaio zincato (sostegni tubolari);
- 2 t/km di morsetteria e accessori;
- 150 m/km di isolatori;
- 40 t/km di conduttori;
- 1 t/km di corda di guardia.

Per la realizzazione delle fondazioni si farà impiego esclusivo di calcestruzzo preconfezionato e non sarà pertanto necessario l'approvvigionamento di inerti.

3.4.3 Realizzazione dell'elettrodotto aereo

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

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

Nel 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.

Le modalità esecutive delle singole fasi lavorative sono di seguito elencate.

3.4.3.1 Realizzazione delle fondazioni

Di seguito sono descritte le principali attività delle tipologie di fondazione di più probabile utilizzo, ovvero le **fondazioni a plinto con riseghe**.

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralicci (fondazioni a piedini separati).

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

Nel caso di fondazioni a "blocco unico" verrà realizzato un unico scavo con una movimentazione di terre paragonabile a quella dei piedini separati.

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

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

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

3.4.3.2 Realizzazione dei sostegni

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i tralicci saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

3.4.3.3 Posa e tesatura dei conduttori

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene, in fase esecutiva, curata con molta attenzione dalle imprese costruttrici. L'individuazione delle tratte di posa, di norma 10÷12 sostegni (5÷6 km), dipende dall'orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombre da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

Lo stendimento della corda pilota, viene eseguito, dove necessario per particolari condizioni di vincolo, con l'elicottero, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture sottostanti. A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la corda pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate, come già detto in precedenza alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni.

La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.

3.4.3.4 Demolizione linea esistente

Per quanto riguarda l'attività di dismissione della linea esistente si procederà, una volta realizzato il nuovo elettrodotto, all'abbassamento e recupero dei conduttori, allo smontaggio dei sostegni con relativo armamento ed alla demolizione della parte più superficiale delle fondazioni, fino a una profondità di 1,5 m.

Sarà poi previsto il riporto di terreno e la restituzione agli usi peggiori, essenzialmente agricoli.

I materiali provenienti dagli scavi per gli smantellamenti verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito; i volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso discariche autorizzate. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione.

Tutti i materiali di risulta verranno rimossi e ricoverati in depositi a cura del proprietario, ovvero portati a discarica in luoghi autorizzati.

3.4.4 Terre e rocce da scavo (art. 186 D.Lgs. 152/06 e s.m.e i)

Vengono di seguito descritte le modalità di trattamento dei materiali di scavo.

Durante la fase di realizzazione delle fondazioni dei sostegni, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

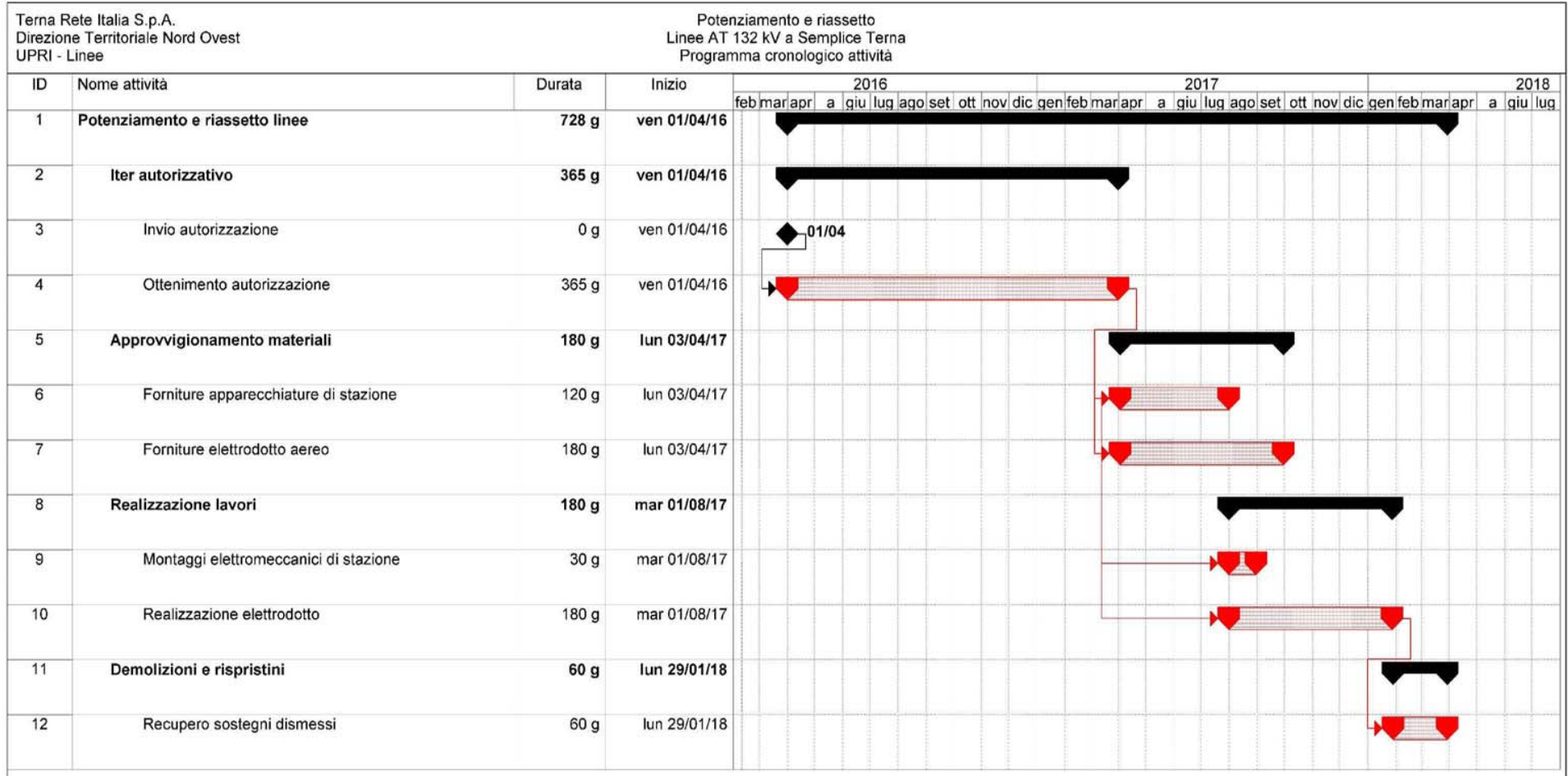
In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

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.

3.4.5 Cronoprogramma

Il cronoprogramma dei lavori prevede una durata del cantiere pari a circa 1 anno.



3.4.6 Identificazione delle interferenze ambientali

3.4.6.1 Fase di costruzione

Le attività di costruzione dell'elettrodotto determinano le seguenti azioni di progetto:

- occupazione delle aree di cantiere e relativi accessi;
- accesso alle piazzole per le attività di trasporto e loro predisposizione per l'edificazione dei sostegni;
- realizzazione delle fondazioni e montaggio dei sostegni;
- posa e tesatura dei conduttori.

Le attività di demolizione dell'elettrodotto esistente determinano le seguenti azioni di progetto:

- abbassamento e recupero dei conduttori;
- occupazione delle aree di cantiere e relativi accessi;
- accesso alle piazzole per le attività di smontaggio dei sostegni e trasporto dei materiali derivanti;
- smontaggio dei sostegni con relativo armamento;
- demolizione della parte più superficiale delle fondazioni, fino a una profondità di 1,5 m.

Tali azioni di progetto determinano alcuni fattori perturbativi secondo quanto nel seguito descritto.

1. OCCUPAZIONE TEMPORANEA DI SUOLO

- occupazione temporanea delle aree in prossimità delle piazzole: le piazzole per la realizzazione dei singoli sostegni comportano un'occupazione temporanea di suolo pari a circa il doppio dell'area necessaria alla base dei sostegni, dell'ordine di circa 30x30 m ciascuna. L'occupazione è molto breve, al massimo di un mese e mezzo per ogni postazione e a lavori ultimati tutte le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;
- occupazione temporanea delle piste di accesso alle piazzole (solo dove necessarie): la realizzazione di piste di accesso alle piazzole sarà limitata, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni. In ogni caso, a lavori ultimati le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;
- occupazione temporanea area di lavoro per la tesatura dei conduttori: essa comporta la presenza di una fascia potenzialmente interferita di circa 20 m lungo l'asse della linea. È inoltre prevista la presenza di 4 postazioni per la tesatura di argani, freni, bobine di superficie pari a 50x30 m ciascuna.
- occupazione temporanea per il deposito temporaneo dei materiali: sarà prevista un'area di cantiere di 100x50 m indicativamente, per il deposito temporaneo di casseri, legname, carpenteria, bobine, morsetteria, mezzi d'opera, baracche attrezzi.

2. SOTTRAZIONE PERMANENTE DI SUOLO: coincidente con la superficie di suolo occupato da ciascun sostegno (indicativamente 7x7 m).

3. INQUINAMENTO ACUSTICO ED ATMOSFERICO IN FASE DI SCAVO DELLE FONDAZIONI: al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore, peraltro molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali. Si tratta, in ogni caso, di attività di breve durata (massimo due giorni). Queste stesse attività, dato che comportano contenuti movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di limitatissima durata nel tempo. Al montaggio del sostegno sono invece associate interferenze ambientali trascurabili.

4. ALLONTANAMENTO FAUNA SELVATICA: le attività di costruzione dell'elettrodotto, per rumorosità e presenza di mezzi e persone, possono determinare l'allontanamento temporaneo di fauna dalle zone di attività. La brevità delle operazioni, tuttavia, esclude la possibilità di qualsiasi modificazione permanente.

3.4.6.2 Fase di esercizio

Per la fase di esercizio sono stati identificati fattori d'impatto ambientale legati a:

- la presenza fisica dei sostegni e dei conduttori;
- il passaggio di energia elettrica lungo la linea;
- le attività di manutenzione

Tali azioni determinano le seguenti interferenze potenziali sulle componenti ambientali:

- la presenza fisica dei sostegni produce un'**occupazione di terreno**, in corrispondenza delle basi degli stessi; essa coincide con l'area alla base del traliccio (7x7m) oltre ad una fascia di circa 2 m intorno al sostegno, identificata come rispetto,
- la presenza fisica dei conduttori e dei sostegni determina in fase di esercizio una **modificazione delle caratteristiche visuali del paesaggio** interessato;
- la presenza dei conduttori da luogo a rischio di collisione da parte dell'avifauna; non esiste invece rischio di elettrocuzione, grazie alle distanze elevate tra i conduttori (molto superiori alla massima apertura alare);
- il passaggio di energia elettrica in una linea di queste caratteristiche induce **campi elettrici e magnetici**, la cui intensità al suolo è però ampiamente al di sotto dei valori massimi prescritti dalle normative vigenti;
- da un punto di vista dell'impatto acustico, la tensione dei conduttori determina il fenomeno chiamato **effetto corona**, che si manifesta con un ronzio avvertibile soltanto nelle immediate vicinanze della linea;
- la limitata presenza di vegetazione arborea e l'altezza dei sostegni in progetto superiore all'attuale fanno sì che non sia necessario eseguire tagli manutentivi per garantire il franco di sicurezza dei conduttori.

3.4.6.3 Fase di fine esercizio

I disturbi causati all'ambiente in caso di demolizione sono legati alle attività di cantiere dell'eventuale smantellamento dell'opera e coincideranno con quanto già descritto per le demolizioni delle linee esistenti previste dall'intervento.

3.5 Misure gestionali e interventi di ottimizzazione e di riequilibrio

3.5.1 Fase di costruzione

Le modalità di costruzione dell'elettrodotto sono state studiate in modo da minimizzare gli impatti irreversibili nei luoghi interessati ed in particolare si elencano nel seguito le principali mitigazioni previste per la fase di cantiere:

- 1) accorgimenti da seguire nella scelta e nell'allestimento delle **aree centrali di cantiere**, che comprenderanno il parcheggio dei mezzi di cantiere, gli spazi di deposito di materiali, le baracche per l'ufficio tecnico, i servizi, ecc.

L'esatta ubicazione di tali aree non può essere indicata in questa fase, ma sarà scelta in fase esecutiva nel rispetto, ove tecnicamente possibile, delle seguenti caratteristiche:

- vicinanza a strade di rapida percorrenza, evitando di realizzare nuove strade di accesso;
 - area pianeggiante, priva di vegetazione e, possibilmente, dismessa da precedenti attività industriali o di servizio;
 - assenza di vincoli.
- 2) misure atte a ridurre gli impatti connessi all'**apertura delle piazzole** per il montaggio dei sostegni e le **piste di cantiere**: nelle piazzole per la costruzione dei sostegni, l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive, la durata delle attività ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati elimina il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.
 - 3) **ripristino delle piste e dei siti di cantiere** al termine dei lavori
 - 4) **trasporto dei sostegni effettuato per parti**, evitando così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste più ampie; per quanto riguarda l'apertura di piste di cantiere, tale attività sarà limitata, al più, a brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. I pezzi di traliccio avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste utilizzabili.
 - 5) Accorgimenti nella **posa e tesatura dei cavi**: la posa e la tesatura dei conduttori verranno effettuate evitando il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante.

3.5.2 Fase di esercizio

La progettazione ai fini del corretto inserimento paesaggistico ha posto particolare attenzione a contenere l'altezza dei sostegni. La verniciatura mimetica dei sostegni (tendenzialmente di un grigio che si confonda con lo skyline della pianura in tutte le stagioni), permetterà di limitare ulteriormente l'impatto paesaggistico dei sostegni.

3.6 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.

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 vincolo preordinato all' esproprio e servitù.

3.7 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.

Il suddetto riferimento normativo ha definito la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto al fine di applicare l' obiettivo 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 alcune sezioni nelle quali i conduttori hanno la minore altezza dal suolo e la vicinanza ad edifici al passaggio delle linee.

Si è provveduto inoltre, a riportare i risultati della verifica relativa alla Dpa su un elaborato planimetrico (cfr. Elaborato **DE23153D1BBX00118 - Planimetria della fascia di rispetto dei campi elettromagnetici (Distanza di Prima Approssimazione)**) evidenziando, come previsto nella Gazzetta Ufficiale – serie generale – n° 160 del 05/07/2008, le aree di prima approssimazione, sia per linee AT con cambio di direzione che per incroci tra linee AT.

3.8 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 assogettabile.

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.