

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 06/12/2007 Pag. 1/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

“Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra le nuove stazioni elettriche di Chignolo Po e Maleo e opere connesse”

RELAZIONE GENERALE

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato
00	06/12/07	M. Bernocchi	L. Camilli	M. Rebolini

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 2/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

INDICE

1	PREMESSA	4
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	4
3	UBICAZIONE DELLE OPERE	4
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
4.1	SISTEMAZIONE INGRESSI LINEE ESISTENTI 380 kV ALLA NUOVA S.E. MALEO	4
4.2	STAZIONE ELETTRICA DI MALEO	4
4.3	ATTESTAMENTO IN CAVO DELLA LINEA 132 kV "S.ROCCO – PIZZIGHETTONE" ALLA NUOVA S.E. DI MALEO	4
4.4	SISTEMAZIONE INGRESSI LINEE ESISTENTI 380 kV ALLA NUOVA S.E. CHIGNOLO PO	4
4.5	STAZIONE ELETTRICA A 380 kV DI CHIGNOLO PO	4
4.6	LINEA 380 kV DT "CHIGNOLO PO – MALEO"	4
4.7	RIASSETTO LINEA 380 kV ST "LA CASELLA – S. ROCCO AL PORTO" T. 376	4
4.8	RIASSETTO LINEA 380 kV "S. ROCCO AL PORTO - CAORSO" T. 364	4
5	CRONOPROGRAMMA	4
6	RUMORE	4
6.1	ELETTRODOTTI AEREI	4
6.2	ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO	4
6.3	STAZIONI ELETTRICHE	4
7	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE	4
8	CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO	4
8.1	RICHIAMI NORMATIVI	4
9	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
9.1	LEGGI	4

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 3/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

9.2	NORME TECNICHE	4
9.2.1	Norme CEI	4
10	AREE IMPEGNATE	4
11	FASCE DI RISPETTO	4
12	SICUREZZA NEI CANTIERI	4
13	ELENCO DOCUMENTAZIONE ALLEGATA	4

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 4/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

1 PREMESSA

La società TERNA, nell'ambito del Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), intende realizzare un nuovo collegamento elettrico composto da due nuove Stazioni Elettriche a 380 kV in Lombardia nei comuni di Chignolo Po (PV) e Maleo (LO) e da un nuovo elettrodotto a 380 kV in doppia terna (DT) fra le citate Stazioni Elettriche, attraversando da Ovest a Est il territorio della Provincia di Lodi al fine di potenziare la direttrice di collegamento fra le esistenti stazioni elettriche di La Casella e Caorso.

L'inserimento della nuova stazione di smistamento di Chignolo Po sarà realizzato tramite quattro brevi raccordi aerei effettuando un doppio entra - esce alle esistenti linee a 380 kV "Lacchiarella – La Casella" e "La Casella – S. Rocco al Porto", mentre la nuova stazione di smistamento e trasformazione di Maleo sarà collegata in entra - esce alle due linee a 380 kV "S. Rocco al Porto – Caorso" e "Caorso – Cremona" sempre mediante quattro brevi raccordi aerei.

La connessione della Stazione Elettrica di Maleo alla rete a 132 kV presente nell'area, sarà effettuata mediante la realizzazione di un raccordo in cavo interrato a 132 kV.

Nell'ambito dell'intervento di potenziamento del collegamento fra le stazioni di La Casella e Caorso, verranno rimossi gli attuali vincoli causati dalla presenza di franchi sugli esistenti elettrodotti a 380 kV in singola terna (ST) "La Casella – S. Rocco al Porto" e "S. Rocco al Porto – Caorso" attraverso la ricostruzione del tratto compreso fra i Comuni di Chignolo Po (PV) e Somaglia (LO) e del tratto compreso fra i Santo Stefano Lodigiano (LO) e Maleo (LO).

2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Nel corso degli ultimi anni si è registrato un notevole aumento della produzione di energia elettrica nell'area nord-occidentale del Paese e nel contempo si è assistito ad una significativa crescita del fabbisogno energetico dell'area Nord del Paese, che negli scorsi 10 anni ha segnato un aumento dei consumi di circa il 30%.

Il mutato scenario ha determinato un forte aumento dei flussi di potenza sulla linea elettrica a 380 kV "La Casella - S. Rocco", che risulta essere, già nelle condizioni attuali, una strozzatura della rete ovvero un collo di bottiglia che riduce i potenziali transiti tra le sezioni in esame e costituisce un vincolo all'esercizio in sicurezza del sistema elettrico, in particolare in condizioni di indisponibilità, programmata o accidentale, di elementi di rete limitrofi. Questa condizione di criticità verrà ulteriormente incrementata dal futuro aumento del carico nella Regione Emilia Romagna e, in assenza di interventi risolutivi, anche i nuovi impianti di produzione che si prevede possano entrare in servizio nel

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 5/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

Nord-Ovest nel corso dei prossimi anni, potranno subire severe limitazioni alla generazione.

Le analisi di rete e gli studi di rete previsionale hanno evidenziato che la soluzione ottimale che potrà garantire il superamento delle congestioni fra La Casella e Caorso, evitando al contempo l'effettuazione di ripetuti attraversamenti del fiume Po, è costituita dalla realizzazione di un nuovo elettrodotto in DT a 380 kV tra le province di Pavia e di Lodi.

Tale intervento consentirà di:

- Decongestionare le linee a 380 kV “La Casella – S. Rocco” e “S. Rocco – Caorso”, consentendo l'esercizio del sistema elettrico dell'area in questione in condizioni di piena affidabilità.
- Raggiungere una condizione di maggiore concorrenza tra le imprese produttrici nel libero mercato dell'energia elettrica.
- Ottenere una sensibile riduzione delle perdite nella rete di trasporto e dunque di un considerevole risparmio economico ed di una significativa diminuzione delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera.
- Migliorare la flessibilità di esercizio e ridondanza di rete ottimizzando i cicli di manutenzione delle linee lungo la direttrice La Casella – Caorso.

Le migliorate condizioni di esercizio in sicurezza della rete ottenibili con la realizzazione del nuovo elettrodotto in DT permetteranno di intervenire sugli elementi di rete in esercizio presenti nell'area d'interesse ed in particolare di rimuovere gli attuali vincoli causati dalla presenza di franchi limitati sugli esistenti elettrodotti a 380 kV in singola terna (ST) “La Casella – S. Rocco al Porto” e “S. Rocco al Porto – Caorso”.

3 UBICAZIONE DELLE OPERE

L'intervento riguarda la Rete Elettrica di Trasmissione in Altissima Tensione (AAT) nell'area meridionale della Lombardia; i Comuni interessati nell'ambito di tale intervento sono:

- Chignolo Po
- Orio Litta
- Senna Lodigiana
- Somaglia
- Fombio

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 6/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

- S. Fiorano
- S. Stefano Lodigiano
- Corno Giovine
- Maleo



Sviluppo del nuovo collegamento elettrico

La corografia generale 1:200.000 (Cfr. Doc. allegato PSPDI07081) inquadra l'area d'intervento nell'ambito della RTN, mentre la corografia 1:25.000 (Cfr. Doc. allegato DEAR05003BGL00005) riporta l'ubicazione delle opere che devono essere realizzate e che sono nel seguito descritte.

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 7/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Al fine di consentire l'esercizio del nuovo elettrodotto 380 kV DT, si configura la necessità di realizzare 2 nuove stazioni rispettivamente nei territori amministrativi di Chignolo Po e di Maleo ed ivi realizzare la sistemazione degli attestamenti di tutti gli elettrodotti pertinenti alle rispettive stazioni elettriche.

La localizzazione ottimale del corridoio del nuovo elettrodotto a 380 kV, nella soluzione concordata con gli Enti Locali, richiede la demolizione del tratto aereo dell'elettrodotto a 132 kV esistente T. 187 "Pizzighettone – S. Rocco" nel tratto che va dall'area a Sud-Est dell'abitato di Maleo (al punto di attraversamento della SP 27) alla stazione di S. Rocco al Porto. Conseguentemente il restante tratto aereo della linea T. 187 tratto sarà raccordato con un tratto di cavo interrato alla sezione a 132 kV della nuova stazione elettrica di Maleo per dare continuità di alimentazione alla rete a 132 kV.

Al fine di rimuovere gli attuali vincoli causati dalla presenza di franchi limitati, verranno inoltre ricostruiti i seguenti tratti di linea in ST:

- tratto compreso fra i Comuni di Chignolo Po (PV) e Somaglia (LO) dell'esistente elettrodotto a 380 kV "La Casella – S. Rocco al Porto";
- tratto compreso fra i Comuni di Santo Stefano Lodigiano (LO) e Maleo (LO) dell'esistente elettrodotto a 380 kV "S. Rocco al Porto – Caorso".

Le opere oggetto della presente Relazione, saranno di proprietà della società TERNA S.p.A. e sono di seguito elencate.

4.1 Sistemazione Ingressi Linee esistenti 380 kV alla nuova S.E. Maleo

La nuova Stazione di smistamento e trasformazione di Maleo sarà ubicata nelle immediate vicinanze dei sostegni nn. 29-30 delle esistenti linee aeree a 380 kV T. 364 "San Rocco - Caorso" e T. 396 "Caorso - Cremona"; sarà pertanto sufficiente, per il suo collegamento alla RTN esistente, inserire un limitato numero di nuovi sostegni lungo il tracciato delle linee e derivare dalle stesse 4 brevi raccordi aerei per la connessione elettrica della Stazione.

Le opere in progetto sono più compiutamente illustrate nel Piano Tecnico delle Opere (PTO) "*Sistemazione Ingressi Linee esistenti 380 kV alla nuova S.E. Maleo (Parte I)*", documento EEAR05003BGL00030.

Per i calcoli di verifica dei sostegni si faccia riferimento al PTO "*Linea 380 kV Chignolo Po – Maleo e riassetto linee esistenti – (Parte II)*", documento EEAR05003BGL00011.

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 8/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

4.2 Stazione Elettrica di Maleo

La Stazione Elettrica di smistamento e trasformazione denominata "Maleo" interesserà un'area di circa 60.000 m² e sarà ubicata nel territorio del Comune di Maleo (LO) a Sud del capoluogo di Comune.

La sezione a tensione 380 kV sarà costituita da un doppio sistema di sbarre caratterizzato da:

- N°1 montante *Parallelo Sbarre*
- N°6 montanti *Linea*
 - S.Rocco al Porto
 - Chignolo Po 1
 - Chignolo Po 2
 - Cremona
 - Caorso 1
 - Caorso 2
 - N°2 montanti *ATR* ai quali collegare gli avvolgimenti primari degli auto-trasformatori 380/132 kV
 - N° 2 montanti disponibili ma non attrezzati (riserve)

La Sezione a tensione 132 kV sarà costituita da un doppio Sistema di Sbarre ed è composta da:

- N°1 montante *Parallelo Sbarre*
- N°2 montanti *Linea*
 - CP Pizzighettone
 - CP Casalpusterlengo (futuro)
- N°2 montanti *ATR* ove collegare gli avvolgimenti secondari degli auto-trasformatori 380/132 kV
- N°2 montanti disponibili, ma non attrezzati, ove collegare in futuro i banchi di compensazione della potenza reattiva
- N°2 montanti disponibili ma non attrezzati (riserve)

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 9/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

Presso la stazione sarà inizialmente installato un auto-trasformatore 380/132 kV da 250 MVA e saranno predisposte le opere strutturali per l'installazione di un secondo auto-trasformatore e di due banchi di condensatori a 132 kV per la compensazione della potenza reattiva.

Le opere in progetto sono più compiutamente illustrate nel PTO – “Stazione Elettrica di Maleo”, documento EU35MALABBX10001.

4.3 Attestamento in cavo della linea 132 kV “S.Rocco – Pizzighettone” alla nuova S.E. di Maleo

Al fine di alimentare in sicurezza la rete a 132 kV della Provincia di Cremona, verrà realizzato un raccordo a 132 kV in cavo interrato che sarà collegato alla sutura Stazione Elettrica di Maleo e alla linea aerea a 132 kV esistente T. 187 “Pizzighettone – S.Rocco” in modo da realizzare un collegamento diretto “Maleo - Pizzighettone”.

L'opere in progetto è più compiutamente illustrata dal PTO “Attestamento in cavo della linea 132 kV “S.Rocco – Pizzighettone” alla nuova S.E. di Maleo” documento EVAR05003BGL00003.

4.4 Sistemazione ingressi Linee esistenti 380 kV alla nuova S.E. Chignolo Po

La nuova Stazione di Chignolo Po sarà ubicata nelle immediate vicinanze dei sostegni nn. 44 e 47 delle esistenti linee aeree a 380 kV T. 376 “Casella – S. Rocco” e T. 374 “Casella - Lacchiarella”; sarà pertanto sufficiente, per il suo collegamento alla RTN esistente, inserire un numero limitato di nuovi sostegni per la connessione ai portali lungo il tracciato delle linee e derivare dalle stesse 4 brevi raccordi aerei per la connessione elettrica della Stazione.

Le opere in progetto sono più compiutamente illustrate nel PTO “Sistemazione ingressi Linee esistenti 380 kV alla nuova S.E. Chignolo Po (Parte I)”, documento EEAR05003BGL00029.

Per i calcoli di verifica dei sostegni si faccia riferimento al PTO – “Linea 380 kV Chignolo Po – Maleo e riassetto linee esistenti – (Parte II)”, documento EEAR05003BGL00011.

4.5 Stazione Elettrica a 380 kV di Chignolo Po

La Stazione Elettrica di Smistamento denominata “Chignolo Po” interesserà un'area di circa 30.000 m² e sarà ubicata nel territorio del Comune di Chignolo Po (PV).

La sezione a tensione 380 kV sarà costituita da un doppio Sistema di Sbarre caratterizzato da:

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 10/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

- N°1 montante *Parallelo Sbarre*
- N°6 montanti *Linea*
 - *Lacchiarella*
 - *Maleo 1*
 - *Maleo 2*
 - *San Rocco al Porto*
 - *La Casella 1*
 - *La Casella 2*
- N°2 montanti disponibili ma non attrezzati (riserve).

Le opere in progetto sono più compiutamente illustrate nel PTO “Stazione Elettrica di Chignolo Po”, documento EU35CHPABBX10001.

4.6 Linea 380 kV DT “Chignolo Po – Maleo”

Il nuovo elettrodotto aereo in DT, con tensione nominale 380 kV, denominato “Chignolo Po - Maleo”, si collegherà alla futura Stazione Elettrica di Chignolo Po da realizzare nel territorio del Comune omonimo e, attraversando parte della Provincia di Pavia e l'intera Provincia di Lodi, raggiungerà il Comune di Maleo attestandosi alla futura Stazione Elettrica di Maleo. Il tracciato dell'elettrodotto si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 24 km.

Le opere in progetto sono più compiutamente illustrate nel PTO “Linea 380 kV DT Chignolo Po – Maleo (Parte I)”, documento EEAR05003BGL00026.

Per i calcoli di verifica dei sostegni si faccia riferimento al PTO – “Linea 380 kV Chignolo Po – Maleo e riassetto linee esistenti – (Parte II)”, documento EEAR05003BGL00011.

4.7 Riassetto linea 380 kV ST “La Casella – S. Rocco al Porto” T. 376

Al fine di rimuovere gli attuali vincoli causati dalla presenza di franchi limitati e al contempo ricavare gli spazi per la realizzazione del nuovo elettrodotto a 380 kV in DT “Chignolo Po – Maleo”, verrà parzialmente ricostruita la linea a 380 kV in ST “La Casella – S. Rocco al Porto” nel tratti compreso fra i Comuni di Chignolo Po (PV) e Somaglia (LO).

Il progetto di ricostruzione è più compiutamente illustrato nel PTO “Riassetto Linea 380 kV ST “La Casella – S. Rocco” T. 376 (Parte I)”, documento EEAR05003BGL00027.

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 11/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

Per i calcoli di verifica dei sostegni si faccia riferimento al PTO – “Linea 380 kV Chignolo Po – Maleo e riassetto linee esistenti – (Parte II)”, documento EEAR05003BGL00011.

4.8 Riassetto linea 380 kV “S. Rocco al Porto - Caorso” T. 364

Al fine di rimuovere gli attuali vincoli causati dalla presenza di franchi limitati e al contempo ricavare gli spazi per la realizzazione del nuovo elettrodotto a 380 kV in DT “Chignolo Po – Maleo”, verrà parzialmente ricostruita la linea a 380 kV in ST kV “S. Rocco al Porto – Caorso” nel tratto compreso fra i Comuni di Santo Stefano Lodigiano (LO) e Maleo (LO).

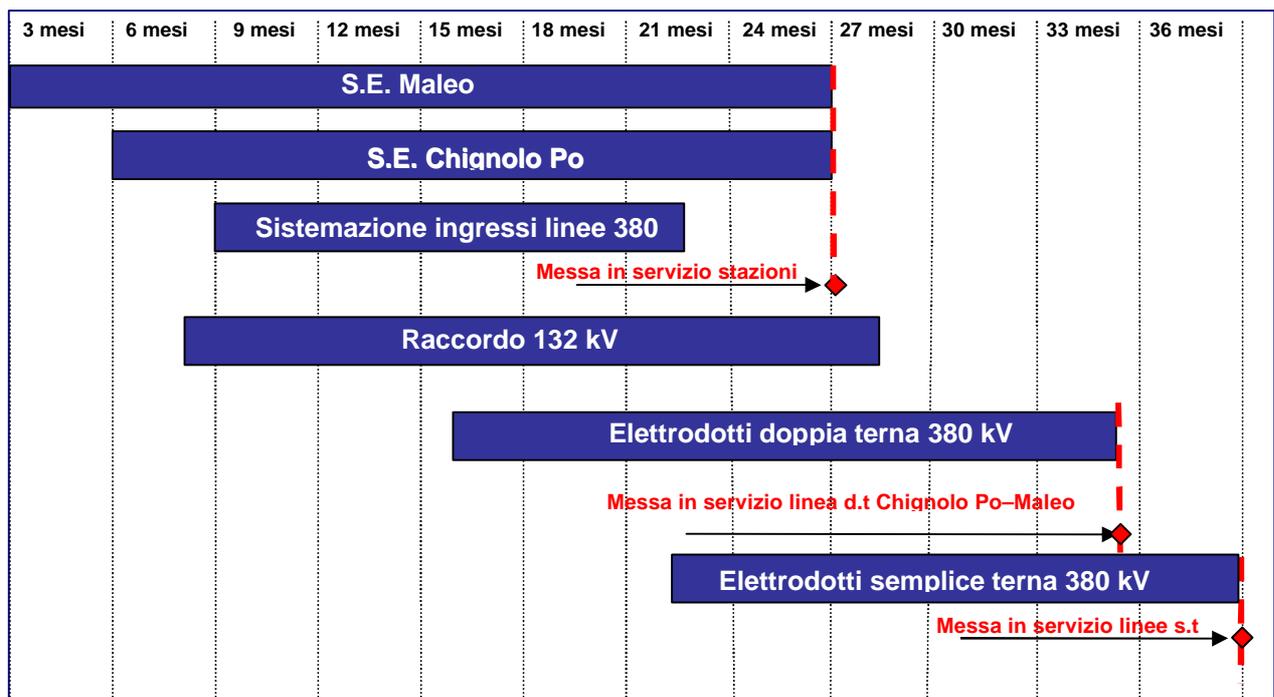
Il progetto di ricostruzione è più compiutamente illustrato nel PTO “Riassetto Linea 380 kV ST S. Rocco – Caorso”, documento EEAR05003BGL00028.

Per i calcoli di verifica dei sostegni si faccia riferimento al PTO – “Linea 380 kV Chignolo Po – Maleo e riassetto linee esistenti – (Parte II)”, documento EEAR05003BGL00011.

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 12/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

5 CRONOPROGRAMMA

La durata di realizzazione completa di tutta l'opera è stimata in 36 mesi. In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e della importanza dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento dell'intera opera e la conseguente messa in servizio delle componenti d'impianto.



Cronoprogramma complessivo delle opere

Il costo dell'opera è stimato in circa 65 Milioni di Euro.

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 13/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

6 RUMORE

6.1 Elettrodotti aerei

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

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 380 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si può constatare che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 380 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

Per quanto attiene agli elettrodotti a 380 kV, sia in semplice che in doppia terna, al fine di contenere al massimo l'effetto corona, verrà utilizzato un fascio di conduttori trinato

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 14/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

6.2 Elettrodotti in cavo interrato

Gli elettrodotti in cavo interrato non costituiscono fonte di rumore.

6.3 Stazioni elettriche

Nelle stazioni elettriche sarà presente esclusivamente macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore.

Pertanto il rumore sarà prodotto dalle sole unità sole di trasformazione principale con i relativi impianti ausiliari (raffreddamento), peraltro presenti solo nella stazione elettrica di Maleo.

Gli autotrasformatori da 380/132 kV saranno della nuova generazione a bassa emissione acustica. Tali unità saranno realizzate secondo specifiche Terna che impongono minore emissione di rumore rispetto a quelle attualmente installate in vecchi impianti.

Le nuove stazioni saranno comunque realizzate in ottemperanza alla legge 26.10.95 n. 447, al DPCM 1.3.91 ed in modo da contenere il “rumore” prodotto al di sotto dei limiti previsti dal DPCM 14.11.97

7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

L'inquadramento geologico dell'area in oggetto è descritto documento “Relazione “Studio Geologico – Geotecnico preliminare”.

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 15/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

8 CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO

8.1 Richiami normativi

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.

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea 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. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge 36\2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

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 sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità 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 CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 16/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 8.7.2003, 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 . E' 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.

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. 8.7.2003, 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 sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a

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 concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt'altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l'autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l'uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l'insediamento degli stessi".

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 17/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

Per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.5" sviluppato per TERNA da CESI in conformità alla norma CEI 211-4.

I calcoli dei campi elettrico e magnetico sono stati eseguiti secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

I risultati dei calcoli dei campi elettrico e magnetico sono espressi nel Documento "Andamento dell'induzione magnetica e del campo elettrico".

9 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento.

9.1 Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 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";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 18/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42”;

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato”;
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne”;
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne”;
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne”;
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Ordinanza PCM 20/03/2003 n. 3274 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- Ordinanza PCM 10/10/2003 n. 3316 “Modifiche ed integrazioni all’ordinanza del PCM n. 3274 del 20/03/2003”;
- Ordinanza PCM 23/01/2004 n. 3333 “Disposizioni urgenti di protezione civile”;
- Ordinanza PCM 3/05/2005 n. 3431 Ulteriori modifiche ed integrazioni all’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.

9.2 Norme tecniche

9.2.1 NORME CEI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09
- CEI 11-17, "Esecuzione delle linee elettriche in cavo", quinta edizione, maggio 1989

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 19/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02

10 AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono di norma pari a circa:

- 25 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice e doppia terna;
- 16 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV in semplice e doppia terna;
- 2 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 132 kV.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "**aree potenzialmente impegnate**" (previste dalla L. 239/04), equivalenti alle "**zone di rispetto**" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'estensione delle zone di rispetto sarà mediamente di circa:

- 50 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV;

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 20/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

- 6 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 132 kV.

Le planimetrie catastali in scala 1:2.000 allegate alle appendici “*documentazione catastale ai fini del vincolo preordinato all'esproprio*” riportano graficamente l'asse indicativo del tracciato, un'ipotesi di posizionamento preliminare dei sostegni (per i soli elettrodotti aerei) e le aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'esproprio.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa per le servitù, con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio.

L'elenco delle particelle catastali interessate dall'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, con l'indicazione dei nominativi dei proprietari come da risultanze catastali, è riportato nei sopra citati documenti.

11 FASCE DI RISPETTO

Le “**fasce di rispetto**” sono quelle definite ai sensi 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.

Il DPCM 08/07/2003 prevede 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: tale metodologia non risulta ancora emanata, pertanto, in assenza di tale determinazione, non si è in grado di definire compiutamente le fasce di rispetto, non essendo sufficiente adottare formalmente indicazioni o guide di natura prettamente tecnica quali la Guida CEI 106-11.

In ogni caso viene sempre assicurato il rispetto dell'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 del DPCM 08/07/2003, come mostrato al capitolo sui campi elettrici e magnetici.

Pertanto in attesa della definizione di detta metodologia, le fasce di rispetto non possono essere individuate graficamente.

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 21/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

12 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D. Lgs. 494/96, come modificato dal D.Lgs. 528/99. Pertanto, in fase di progettazione la Terna provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

	Elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, tra la nuova Stazione Elettrica di Chignolo Po e la nuova Stazione Elettrica di Maleo ed opere connesse	Documento: PSPPRI07079 Rev. 00 del 26/10/2007 Pag. 22/22
PIANIFICAZIONE E SVILUPPO RETE PROGETTI PRELIMINARI	<u>PIANO TECNICO DELLE OPERE</u> <u>Relazione Generale</u>	

13 ELENCO DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

	DOCUMENTO	TITOLO / DESCRIZIONE	REV	DATA
1	EEAR05003BGL00026	PTO – Linea 380 kV DT “Chignolo Po – Maleo” (Parte I)	00	
2	EEAR05003BGL00027	PTO Riassetto Linea 380 kV ST “La Casella – S. Rocco” T. 376 (Parte I)	00	
3	EEAR05003BGL00028	PTO – Riassetto Linea 380 kV ST “S. Rocco – Caorso” T. 364 (Parte I)	00	
4	EEAR05003BGL00029	PTO – Sistemazione ingressi Linee esistenti 380 kV alla nuova S.E. Chignolo Po (Parte I)	00	
5	EEAR05003BGL00030	PTO – Sistemazione Ingressi Linee esistenti 380 kV alla nuova S.E. Maleo (Parte I)	00	
6	EVAR05003BGL00003	PTO – Attestamento in cavo della linea 132 kV “S.Rocco – Pizzighettone” alla nuova S.E. di Maleo	00	
7	EEAR05003BGL00011	PTO –Linea 380 kV Chignolo Po – Maleo e riassetto linee esistenti – (Parte II)	00	
8	EU35CHPABBX10001	PTO – Stazione Elettrica di Chignolo Po	00	
9	EU35MALABBX10001	PTO – Stazione Elettrica di Maleo	00	
10	PSPPDI07081	Corografia generale 1:200000	00	17-dic-07
11	DEAR05003BGL00005	Corografia 1:25000	00	
12		Studio Geologico – Geotecnico preliminare	01	Dic-07
13		Andamento dell’induzione magnetica e del campo elettrico	01	Dic-07