

INTERCONNECTOR SVIZZERA - ITALIA
ALL'ACQUA-PALLANZENO-BAGGIO
Relazione tecnica illustrativa



Storia delle revisioni		
Rev. 02	del 31/01/14	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE
Rev. 01	del 28/01/13	AGGIORNAMENTO CODIFICA ELABORATI
Rev. 00	del 06/02/12	EMISSIONE PER PTO

Elaborato		Verificato		Approvato
Taricone C		Perosino V.		Sabbatini L. De Zan R.

m010CI-LG001-r02

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO.....	4
3	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE.....	7
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE	9
4.1	VINCOLI	11
4.2	DEMOLIZIONI PREVISTE	11
4.3	DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI.....	11
5	CRONOPROGRAMMA.....	12
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....	12
	ELETTRODOTTI AEREI 380 kV	12
	ELETTRODOTTI AEREI 220 kV	12
	ELETTRODOTTI AEREI 132 kV	13
	STAZIONI ELETTRICHE 380 kV.....	13
	SISTEMA DI TRASMISSIONE DC	13
7	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	14
8	RUMORE.....	14
	ELETTRODOTTI AEREI	14
	STAZIONI ELETTRICHE.....	15
9	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE	16
10	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	16
11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	18
11.1	Leggi	18
11.2	Norme tecniche.....	20
11.2.1	Norme CEI	20
11.2.2	Norme tecniche diverse	22
12	AREE IMPEGNATE	23
13	FASCE DI RISPETTO	24
14	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	24
15	DESCRIZIONE DELLE SINGOLE OPERE.....	25
16	ALLEGATI.....	26

1 PREMESSA

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

In attuazione dell'art.32, della Legge n.99/2009 del 23 luglio 2009 “*Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia*” e della Legge n. 41/2010 del 22 marzo 2010 " convertita in legge, con modificazioni, dal decreto-legge 25 gennaio 2010, n. 3, recante misure urgenti per garantire la sicurezza di approvvigionamento di energia elettrica nelle isole maggiori", Terna –assieme agli altri Gestori di rete confinanti – ha vagliato la possibilità di definire nuovi possibili corridoi elettrici di interesse comune “ *nella forma di **Interconnector ai sensi del regolamento (CE) n.1228/2003, nonché le necessarie opere di decongestionamento interno della rete di trasmissione nazionale, in modo che venga posto in essere un incremento globale fino a 2.500 MW** ” della complessiva capacità di trasporto disponibile, da ripartirsi sulle frontiere di Francia, Svizzera, Slovenia, Austria e del Nord Africa.*

Nell'ambito delle collaborazioni bilaterali con i gestori di rete confinanti, sono state identificate e condivise le direttrici elettriche preferenziali per realizzare progetti di incremento della capacità sulla frontiera e sono stati avviati gruppi di lavoro congiunti per la definizione puntuale dei benefici attesi in termini di incremento di capacità di importazione su ciascuna delle frontiere prese in esame e per la valutazione della fattibilità tecnica degli interventi pianificati.

Terna, nella progettazione delle opere, ha tenuto conto della sua esperienza nella scelta delle soluzioni tecnologiche, nel rapporto col territorio e della miglior interoperabilità delle stesse con la rete di trasmissione nazionale, pur mantenendo il più ampio compromesso tra economicità degli interventi e rispondenza agli obiettivi finali di incremento della capacità transfrontaliera.

2 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

TERNA, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e degli obblighi definiti dalla Legge n° 99/09, per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A. (Società del Gruppo TERNA costituita con atto del Notaio Luca Troili Reg.18372/8920 del 23/02/2012), ha individuato i possibili corridoi elettrici per incrementare la capacità di trasporto sulla frontiera Svizzera.

Lo sviluppo della capacità di interconnessione, così come descritto di seguito, permetterà un maggior livello di integrazione della rete elettrica italiana con quella degli altri paesi europei, ottenendo un potenziamento generale del sistema, un miglioramento dell'esercizio in sicurezza e un'ottimizzazione dell'utilizzo degli impianti.

Il nuovo **Interconnector** in esame, funzionale all'incremento della capacità in importazione disponibile, prevederà anche tutti gli interventi necessari per consentirne un'efficiente collegamento alla rete.

Le analisi e gli studi effettuati congiuntamente con Swissgrid, il gestore di rete svizzero, hanno localizzato le opere per incrementare la capacità di trasporto in un'area di intervento compresa tra il confine Italia-Svizzera (presso il Passo San Giacomo) ed il nodo di rete di Baggio, interessando la porzione di rete ivi compresa, nonché gli impianti 220 kV di Verampio e Pallanzeno.

In particolare, infatti, tra il **confine** ed il nodo di **Verampio** si è tenuto conto che:

- l'esistente elettrodotto 220 kV nel tratto svizzero compreso tra la località All'Acqua ed il confine ha caratteristiche di portata equivalenti ad un elettrodotto 380 kV doppia terna con conduttore trinato di 585 mm² ed è già costruito tutto con materiale della serie 380 kV.
- la variante dell'esistente elettrodotto 220 kV Ponte – Verampio, avviata in iter ai sensi della Legge n 239/04 nell'ambito degli accordi tra la Regione Piemonte e Terna (Protocollo d'Intesa del 28/05/2009 e DGR n. 60-11982 del 04.08.2009), (c.d. intervento di "Razionalizzazione Rete AT nella Val Formazza" procedimento EL-275) prevede la delocalizzazione degli elettrodotti esistenti 220 kV confine (CH)–Ponte e Ponte-Verampio su nuovi corridoi infrastrutturali e la realizzazione di tali infrastrutture è prevista con l'impiego di soluzioni tecnologiche che ne consentono l'esercizio anche al livello di tensione 380 kV.

La modifica dello schema della rete tra il confine e Verampio, prevista nell'intervento di razionalizzazione, e la cui descrizione è riportata per facilità di lettura anche nel presente piano tecnico delle opere (relazione RGRX10004BTO00502), è stata concepita per rispondere alle richieste di riequilibrio territoriale delle infrastrutture presenti nell'area (di cui all'accordo sopra citato).

Di fatto l'utilizzo dei corridoi già esistenti e/o in progetto mediante interventi che ne garantiscono una maggiore fruibilità in termini di capacità di trasporto, consentirà di non aggravare il territorio

con nuove infrastrutture di rete ottenendo, nel contempo, un aumento della capacità di scambio sulla frontiera e la conseguente possibilità:

- di sfruttare un canale di approvvigionamento di energia elettrica disponibile a prezzi sensibilmente inferiori sia nel medio che nel lungo termine;
- di diversificare le fonti energetiche di approvvigionamento per la copertura del fabbisogno.

L'incremento della capacità di interconnessione consentirà inoltre un sensibile miglioramento nell'esercizio del sistema, con particolare riferimento a:

- un aumento dei margini di riserva;
- una maggiore contributo del sistema interconnesso europeo alla regolazione frequenza/potenza.

Nell'individuare le altre opere sulla rete Italiana necessarie all'incremento della capacità di interconnessione, comprese tra i nodi elettrici del **Nord Piemonte** ed i **nodi di carico dell'area di Milano**, Terna Rete Italia ha inoltre considerato che:

- la porzione di rete tra l'area Nord del Piemonte e l'area di carico di Milano è già allo stato attuale ampiamente sfruttata, soprattutto nei periodi di alta idraulicità: questa porzione di rete è oggi costituita da un'unica direttrice, elettrodotto 220 kV Verampio – Pallanzeno – Magenta – Baggio, e lungo quest'asse è trasportata sia l'energia in import dalla frontiera Svizzera e sia la produzione idroelettrica afferente ai nodi 220 kV di Ponte, Verampio e Pallanzeno
- nei piani di sviluppo è stata pianificata, per garantire una migliore affidabilità di alimentazione della rete, la realizzazione di una nuova sezione 380 kV nell'attuale stazione 220 kV/132 kV di Magenta ed i raccordi 380 kV al vicino elettrodotto 380 kV Turbigo - Baggio.

Le analisi effettuate hanno individuato che come associate alla nuova interconnessione con la frontiera Svizzera, tra il nodo elettrico di Verampio e l'area di carico di Milano occorrerà:

- il prolungamento dell'elettrodotto All'Acqua-Verampio, previsto nell'ambito del succitato intervento di razionalizzazione della rete della Val Formazza, attualmente in iter autorizzativo, sino alla nuova sezione 380 kV della SE di Pallanzeno
- la realizzazione di un elettrodotto in classe 380 kV (esercito a 220 kV) tra gli impianti di Verampio e Pallanzeno, in luogo dell'esistente 220 kV
- la realizzazione di una sezione 380 kV in area adiacente alla stazione elettrica di Pallanzeno e collegamenti con la stazione esistente, tra i quali l'installazione di n.2 ATR 380/220 kV

- la realizzazione di una nuova stazione di conversione AC/DC nei pressi del nodo di Pallanzeno raccordata alla nuova sezione 380 kV di Pallanzeno tramite due collegamenti in linea aerea doppia terna
- la trasformazione dell'esistente elettrodotto 220 kV Pallanzeno – Magenta e Magenta – Baggio in corrente continua per consentirne l'incremento della sua capacità di trasporto
- la realizzazione di una nuova stazione di conversione AC/DC in prossimità del nodo di Baggio, con annessa sezione di smistamento 380 kV in corrente alternata denominata Baggio 2. La sezione di smistamento sarà interconnessa mediante due raccordi semplice terna 380 kV all'elettrodotto 380 kV Turbigo – Baggio ed un raccordo in linea aerea doppia terna 380 kV all'elettrodotto 380 kV Baggio-Bovisio.

La conversione in corrente continua degli elettrodotti esistenti 220 kV, che collegano la SE esistente di Magenta con i nodi di Pallanzeno e Baggio, rende necessario prevedere la realizzazione di una nuova sezione 380 kV a Magenta e della connessione di questa stazione con l'elettrodotto 380 kV Turbigo – Baggio.

Tale esigenza, già contenuta nei piani di sviluppo presentati, dovrà essere pianificata considerando anche i tempi necessari ad ottenere le autorizzazioni, in modo da consentirne l'entrata in esercizio compatibilmente con le tempistiche di costruzione delle opere che interessano direttamente gli elettrodotti 220 kV connessi alla stazione 220 kV Magenta.

Le opere sopra descritte, realizzeranno dal confine svizzero all'area di carico di Milano le seguenti direttrici di trasporto:

- n.1A collegamento 380 kV confine Svizzero – Pallanzeno,
- n.1B: collegamento 220 kV confine Svizzero – Ponte – Verampio – Pallanzeno
- n.2: collegamento HVDC +/- 350 kVcc Pallanzeno – Baggio 2, tramite il quale la nuova potenza che si renderà disponibile sulla frontiera Svizzera, sarà trasportata attraverso la rete 380 kV che alimenta l'area di carico di Milano.

Tutti gli interventi si inseriscono nel quadro generale degli sviluppi rete previsti dai Piani di Sviluppo di Terna. La realizzazione di tutti gli interventi di sviluppo garantirà, nel lungo periodo, i più ampi margini di esercizio in sicurezza delle nuove infrastrutture di rete tra il confine (CH) ed il nodo 380 kV Baggio.

3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE

Il complesso di interventi oggetto del presente Piano Tecnico delle Opere (PTO) si sviluppa lungo gli assi degli attuali elettrodotti esistenti a 220 kV che dal punto di confine Italia-Svizzera (passo San Giacomo) raggiungono la stazione elettrica esistente di Baggio.

I tracciati dei nuovi elettrodotti e le aree impegnate dalle stazioni elettriche e di conversione, quali risultano dalle corografie allegate ai singoli PTO, sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- ▶ contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- ▶ minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- ▶ recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- ▶ evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico e/o di minimizzare le problematiche dovute alla esposizione ai campi elettromagnetici;
- ▶ assicurare l'affidabilità del collegamento;
- ▶ permettere il regolare esercizio e manutenzione delle opere.

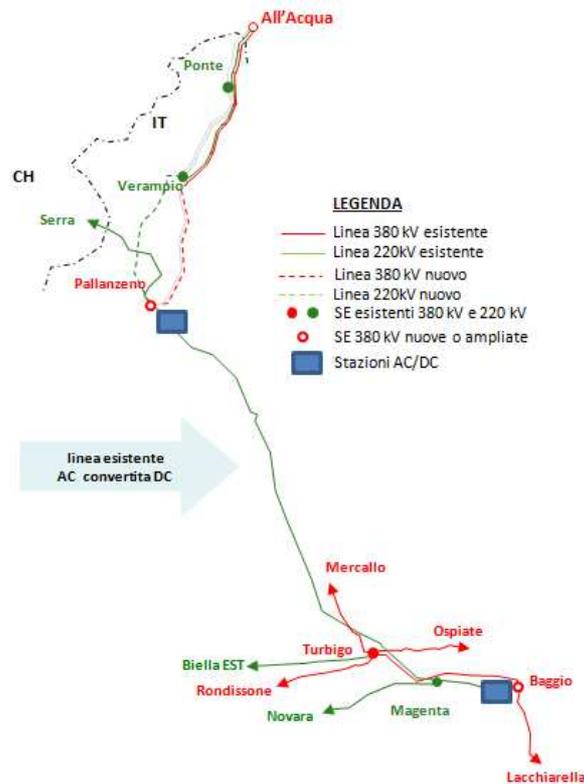


Figura 1: Schema di insieme delle opere

Una visione di insieme delle opere è riportata nella tavola doc: n. DGRX10004BCC00002 e nello schema sopra riportato in Figura 1.

I comuni interessati dagli interventi sono compresi nelle Regioni del Piemonte e della Lombardia, e riportati nella tabella seguente:

Tabella 1: lista comuni interessati

Comune		Comune		Comune	
FORMAZZA	VERBANO-CUSIO-OSSOLA	MASSINO VISCONTI	NOVARA	NOSATE	MILANO
PREMIA		NEBBIUNO		CASTANO PRIMO	
MONTECRESTESE		MEINA		TURBIGO	
MASERA		ARONA		ROBECCHETTO CON INDUNO	
TRONTANO		COMIGNAGO		CUGGIONO	
BEURA CARDEZZA		VERUNO		BERNATE TICINO	
VILLADOSSOLA		AGRATE CONTURBIA		MESERO	
PALLANZENO		DIVIGNANO		BOFFALORA SOPRA TICINO	
CRODO		MARANO TICINO		MARCALLO CON CASONE	
CREVOLADOSSOLA		MEZZOMERICO		MAGENTA	
DOMODOSSOLA		OLEGGIO		SANTO STEFANO TICINO	
VOGOGNA		BELLINZAGO NOVARESE		CORBETTA	
PREMOSELLO CHIOVENDA		CAMERI		VITTUONE	
ANZOLA D'OSSOLA				SEDRIANO	
ORNAVASSO				BAREGGIO	
GRAVELLONA TOCE				CORNAREDO	
MERGOZZO				CUSAGO	
VERBANIA				SETTIMO MILANESE	
BAVENO					
STRESA					
GIGNESE					
BROVELLO CARPUGNINO					

Gli attraversamenti e le opere interferenti sono indicate nei PTO delle singole opere.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Come richiamato nel precedente paragrafo 2, a seguito delle analisi svolte congiuntamente con il gestore di rete estero, la porzione di rete italiana interessata dal progetto Interconnector con la frontiera Svizzera è risultata essere compresa tra il punto di interconnessione a 220 kV esistente, presso il Passo San Giacomo, gli impianti esistenti 220 kV di Verampio, Pallanzeno ed il nodo di rete 380 kV di Baggio.

La **parte iniziale** dell'Interconnector sarà costituita da un elettrodotto in semplice terna 380 kV che a partire dal sopra citato punto di confine raggiungerà l'area di Pallanzeno; ivi si attesterà alla nuova sezione 380 kV da realizzare ampliando la SE esistente. Lato Svizzera, l'elettrodotto si collegherà con quello proveniente dalla SE di Airolo.

L'elettrodotto nel tratto iniziale, compreso tra il punto di confine ed il sostegno n° 19, della lunghezza di 6,5 km, è previsto essere realizzato sulla stessa palificata in doppia terna del progetto di variante all'elettrodotto esistente 220 kV All'Acqua – Ponte, al momento in autorizzazione nell'ambito del c.d. intervento di "Razionalizzazione della rete AT della Val Formazza" (Intervento A procedimento unico 239 n° EL-275).

Allo scopo di consentire l'individuazione di un tracciato, nel tratto compreso tra i comuni di Verampio e Pallanzeno è stato inoltre necessario delocalizzare l'elettrodotto esistente 220 kV Verampio-Pallanzeno, il quale sarà ricostruito su nuovo tracciato utilizzando materiali in classe 380 kV, e realizzare una variante parziale dell'elettrodotto 132 kV DT T.433/T.460 "Verampio-Crevola T." e "Verampio – Domo Toce, in uscita dalla SE di Verampio.

Una seconda parte delle opere dell'Interconnector, è associata al potenziamento della capacità di trasporto della direttrice esistente 220 kV tra le SE di Pallanzeno – Magenta - Baggio, ottenuto mediante trasformazione dell'attuale asset in una linea in corrente continua di tensione nominale compresa tra ± 300 kV e ± 350 kV, sfruttando ove possibile l'infrastruttura esistente e con uso diffuso del sostegno monostelo.

Inoltre dovrà essere prevista la realizzazione di n° 2 stazioni elettriche di conversione alternata/continua interposte tra i terminali della linea ed i nodi della rete di trasmissione di Pallanzeno e Baggio.

La stazione elettrica di conversione di Pallanzeno sarà connessa alla nuova sezione 380 kV della stazione esistente tramite brevi raccordi aerei 380 kV.

Con riferimento al nodo di Baggio, completano le opere, quelle associate all'ampliamento degli impianti nella nuova configurazione della sezione 380 kV, le quali saranno localizzate in un'area esterna al perimetro della stazione esistente per scarsità di spazi disponibili, ed adiacente la stazione di conversione alternata/continua a cui sarà collegata tramite raccordi in cavo interni all'area delle stazioni. La nuova sezione 380 kV sarà collegata all'attuale sezione 380 kV tramite attestamenti realizzati con linee esistenti prossime all'area di stazione.

Di seguito si riporta l'elenco completo degli interventi previsti per la cui descrizione puntuale si rimanda ai rispettivi piani tecnici delle opere, elencati al paragrafo 15.

A riguardo si precisa che il progetto, caratterizzato da una notevole complessità tecnica, potrà subire adattamenti in concreto necessari sia nelle successive fasi di progettazione esecutiva che nella fase di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche che, nel frattempo, si rendessero disponibili.

- **Intervento F – elettrodotto aereo in semplice terna 380kV All'Acqua-Pallanzeno** . Per un primo tratto lungo 6.5 km, a partire dal punto di confine fino al sostegno n° 19, l'elettrodotto è realizzato sulla stessa palificata in doppia terna dell'elettrodotto 220 kV "All'Acqua (CH)-Verampio", in corso di autorizzazione nell'ambito del c.d. intervento di razionalizzazione della rete AT della ValFormazza. La lunghezza complessiva dell'elettrodotto è di circa 55 km
- **Intervento G – smantellamento dell'esistente linea 220 kV in semplice terna Verampio-Pallanzeno (T225)** avente la lunghezza 24.2 km c.a. e ricostruzione della stessa in singola terna, su diverso tracciato avente lunghezza di circa 27 km
- **Intervento H – variante linea DT 132 kV T433/T460 in uscita da Verampio:** la lunghezza complessiva dei tratti di linea oggetto dello spostamento sarà di circa 2.5 km
- **Intervento I – n° 2 raccordi in linea aerea 380 kV** (ciascuno in doppia terna), tra la **stazione elettrica di conversione e la nuova sezione 380 kV di Pallanzeno:** la lunghezza di ciascuno dei n°2 raccordi è di circa 0,5 km
- **Intervento L – elettrodotto aereo in corrente continua a $\pm 300\div 350$ kV tra la stazione di conversione di Pallanzeno e di Baggio** di lunghezza complessiva di circa 99 km, di cui 95 km realizzati per lo più utilizzando lo stesso asse, ovvero discostandosene al massimo per una distanza di circa 40 m, delle linee esistenti 220 kV Pallanzeno – Magenta (T223) e magenta - Baggio (T228) e **dismissione** delle stesse
- **Intervento M – n°2 raccordi in linea aerea 380 kV semplice terna, tra la nuova sezione 380 kV di Baggio e l'elettrodotto esistente 380 kV "Turbigo-Baggio"** di lunghezza complessiva di circa 0,5 km
- **Intervento N – n° 1 raccordo in linea aerea 380 kV doppia terna tra la nuova sezione 380 kV di Baggio e l'elettrodotto esistente 380 kV "Bovisio-Baggio",** di lunghezza complessiva di circa 0,5 km
- **Intervento O – nuova sezione 380 kV della SE di Pallanzeno,** da realizzare nell'area confinante a nord con la stazione esistente realizzata con apparecchiature con isolamento in SF6 in esecuzione blindata

- **Intervento P – stazione di conversione alternata/continua** localizzata in una area prossima alla SE di **Pallanzeno**, parte ricadente nel comune di Pallanzeno e parte nel comune di Villadossola.
- **Intervento Q – stazione di conversione alternata/continua e realizzazione di una sezione a 380 kV al servizio dell'esistente SE di Baggio**: la nuova sezione di smistamento Baggio 2 sarà collegata alla stazione esistente con raccordi aerei entra-escei sugli elettrodotti esistenti 380 kV “Bovisio –Baggio”, e Turbigo – Baggio” (precedenti interventi M e N.

4.1 VINCOLI

Il tracciato dell'elettrodotto non ricade in zone sottoposte a vincoli aeroportuali.

Per l'analisi approfondita dei vincoli ambientali, archeologici, paesaggistici, urbanistici del territorio si rimanda alla documentazione predisposta nell'ambito degli studi ambientali allegati al presente piano tecnico.

4.2 DEMOLIZIONI PREVISTE

A seguito dei suddetti interventi è prevista la demolizione dei seguenti elettrodotti, alcuni dei quali già richiamati:

- **elettrodotto aereo T225 Verampio-Pallanzeno** circa km 24
- **elettrodotto aereo T433-T460 Verampio Crevola Toce e Verampio Domo Toce**, solo tratto terminale area di Verampio circa km 3
- **elettrodotto aereo T223 Pallanzeno-Magenta**: circa 84 km
- **elettrodotto aereo T228 Magenta-Baggio**: circa km 16
- **elettrodotto aereo T362 Turbigo – Baggio**: circa km 0,5

Saranno demoliti complessivamente circa 127 km di linee aeree.

4.3 DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI

Recependo quanto richiesto dal Ministero dell'Interno, Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile, con Circolare Prot. DCPST/A4/RA/1200 del 4 maggio 2005 e con successiva nota inviata a Terna n. DCPST/A4/RA/EL/ sott.1/1893 del 9/07/08 si è prestata particolare attenzione al rispetto delle distanze di sicurezza tra i tracciati degli elettrodotti e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99.

Si resta comunque a disposizione dei Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco per la compiuta verifica del rispetto delle distanze di sicurezza nei confronti di eventuali ulteriori attività di cui non sia possibile rilevare diretta evidenza.

5 CRONOPROGRAMMA

Per la realizzazione delle opere si stima una durata di circa 48 mesi.

6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche delle opere da realizzarsi. Le ulteriori caratteristiche sono riportate nei rispettivi piani tecnici delle opere a cui si rimanda.

ELETTRODOTTI AEREI 380 kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo a delta rovescio e/o tronco-piramidali nel caso di linee a semplice terna, e con sostegni del tipo tronco-piramidali nel caso di linee a doppia terna; i sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

Alcuni sostegni saranno del tipo tubolare monostelo.

La scelta del conduttore e dei sostegni è stata effettuata tenendo in considerazione le condizioni ambientali e di carico dei territori attraversati .

Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti aerei sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	380 kV
Corrente nominale (per fase)	1500 A
Potenza nominale (per terna)	1000 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV in zona A e in zona B.

ELETTRODOTTI AEREI 220 kV

Nell'ambito del presente PTO, tutti gli elettrodotti previsti in funzionamento alla tensione di 220 kV saranno comunque realizzati con materiali e criteri di progetto adatti ad un funzionamento a 380 kV. Pertanto anche per questi elettrodotti è valido quanto riportato per gli elettrodotti 380 kV, a riguardo della costituzione dei sostegni e dei conduttori.

Le caratteristiche elettriche previste durante il loro funzionamento sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale (per fase)	1500 A
Potenza nominale (per terna)	600 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 220 kV in zona B.

ELETTRODOTTI AEREI 132 kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo a "gatto" e tubolare monostelo.

La scelta del conduttore e dei sostegni è stata effettuata tenendo in considerazione le condizioni ambientali e di carico dei territori attraversati .

Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti aerei sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Corrente nominale (per fase)	500 A
Potenza nominale (per terna)	115 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 132 kV in zona A e in zona B.

STAZIONI ELETTRICHE 380 kV

Gli impianti relativi alle sezioni 380 kV delle stazioni di smistamento e di conversione saranno realizzate con isolamento in gas con SF6 (esafluoro di zolfo), sia quella di Pallanzeno che di Baggio, con uso di apparecchiature di tipo in blindato.

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti:

Caratteristiche principali preliminari delle sezioni 380 kV	
Tensione massima sezione 380 kV	420 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Correnti limite di funzionamento permanente	
Corrente di breve durata 380 kV	63 kA
Potere di interruzione interruttori 380 kV	63 kA
Condizioni ambientali limite	-25/+40 °C
Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti: elementi 380 kV	40 g/l

SISTEMA DI TRASMISSIONE DC

E' prevista la realizzazione di n°2 sistemi di trasmissione HVDC.

Ciascun sistema è costituito da n°2 stazioni di conversione, collegate tra loro da n°2 linee DC (2 coppie di poli) ad alta tensione. Ogni linea sarà pertanto esercita con un polo a tensione positiva (+300 ÷ + 350 kVcc) e un polo a tensione negativa (-300 ÷ -350 kV).

Le linee di polo saranno alloggiare sulla stessa palificata, prevalentemente utilizzando preferenzialmente sostegni tubolari mono-stelo. Laddove le condizioni non lo consentano sono previsti sostegni del tipo tronco-piramidali, realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

Ogni polo sarà costituito da un fascio di n°2 conduttori realizzati con corde alluminio-acciaio con un diametro della corda di 40,5 mm.

Sulla stessa palificata, nella parte più alta, saranno installate anche n°2 conduttori di guardia aventi la funzionalità di schermatura contro le fulminazioni dirette dei poli (sottostanti) e per consentire il ritorno di corrente nelle condizioni di emergenza quando uno dei poli di una linea è fuori servizio. Per il ritorno di corrente ogni conduttore di guardia deve essere in grado di trasportare una corrente uguale a quella trasportata da un polo consentendo in tal modo un ritorno di corrente in condizioni di emergenza per ogni linea. I conduttori di guardia saranno isolati verso terra con un isolamento equivalente a quello della media tensione per evitare la dispersione di corrente durante il funzionamento di emergenza. Ogni conduttore di guardia sarà realizzato in realtà da un fascio di n°2 conduttori realizzati con corde alluminio-acciaio con un diametro della corda di 26.9 mm.

Di seguito si riportano le caratteristiche elettriche principali, riferite ad un singolo sistema di trasmissione HVDC:

Caratteristiche principali sistema in corrente continua	
Potenza	1.100 MW
Tensione	± 300/350 kVcc
Numero di linee d'energia	2
Numero di poli per linea	2
Numero di conduttori per polo	2
Numero di ritorni metallici	2
Numero di conduttori per ogni ritorno metallico	2
Tecnologia di Conversione	VSC

7 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per il presente paragrafo si rimanda al Doc. n. REAR10004BS00341.

8 RUMORE

La descrizione di dettaglio delle sorgenti di rumore e del loro livello di emissione, per le diverse tipologie di opere, elettrodotti e stazioni elettriche, è riportata nei singoli piani tecnici.

Di seguito si riporta una descrizione generale per le diverse tipologie di opere:

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 riguarda l'elettrodotto ± 350 kV vale in linea di principio quanto detto per le linee in corrente alternata anche se la fisica del fenomeno corona presenta leggere differenze, in particolare si manifesta un incremento di rumore con il miglioramento delle condizioni atmosferiche (al contrario delle linee in corrente alternata), sono solo i conduttori a polarità positiva (+350 kV) che contribuiscono alla generazione del rumore, il rumore ha caratteristiche di tipo discreto invece che di tipo continuo come nelle linee in corrente alternata. Il livello di rumore sotto linea è controllato variando il campo elettrico sulla superficie di tutti i conduttori di una linea, in particolare agendo sulle distanze reciproche dei fasci di conduttori e sulle distanze da terra di questi.

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).

Gli autotrasformatori da 380/220 kV e 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 sezioni saranno comunque realizzate in ottemperanza alla legge 26 Ottobre 1995 n. 447, al DPCM 1 Marzo 1991 ed in modo da contenere il "rumore" prodotto al di sotto dei limiti previsti dal DPCM 14 Novembre 1997

9 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Per il presente paragrafo si rimanda al Doc. n. REAR10004BSA00342

10 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non-Ionizzanti, organizzazione non governativa riconosciuta dall'Organizzazione Mondiale della Sanità).

Il 12- Luglio 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 commissione di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge quadro 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;
- l'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 Luglio 1999 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.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 8 Luglio 2003, che ha fissato per la frequenza di 50 Hz il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla, 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 microtesla. È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.

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 Luglio 2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7 ottobre 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

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".

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

Per la determinazione dei campi elettrici e magnetici variabili nel tempo e per la valutazione di compatibilità con la normativa vigente di ogni singola opera si rimanda ai documenti allegati al rispettivo Piano Tecnico.

Per i valori limite di campo magnetico nel caso di corrente continua, in assenza di una specifica legislazione italiana, vale quanto riportato nella Raccomandazione del Consiglio Europeo del 12 Luglio 1999, che, recependo le “Linee guida per i limiti di esposizione ai campi magnetici statici”, pubblicate nel 1994 dall’ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non-Ionizzanti, organizzazione non governativa riconosciuta dall’Organizzazione Mondiale della Sanità), indica come livello di riferimento, per l’esposizione umana continuativa, il valore di 40 mT, corrispondenti a 40.000 microTesla (μT)².

Considerando anche le condizioni più severe di esercizio tipiche di linee aeree in corrente continua, il campo magnetico massimo generato è solitamente almeno 3 ordini di grandezza più basso rispetto ai limiti sopraccitati.

Per il campo elettrico statico, la stessa Raccomandazione del Consiglio Europeo del 12 Luglio 1999 e le succitate “Linee guida” non indicano valori limite per l’esposizione. In ogni caso, la distanza minima delle parti in tensione verso il terreno ed i fabbricati, scelta nel progetto della linea in corrente continua, garantisce un valore del campo elettrico inferiore al limite di esposizione indicato nella sopra citata guida per i campi di frequenza di 1 Hz pari a 10 kV/m.

11 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

11.1 Leggi

- Decreto 29 maggio 2008, “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”;
- 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”;

2 Si precisa che l’ICNIRP ha recentemente emanato delle nuove “Linee guida per i limiti di esposizione ai campi magnetici statici”, pubblicate nel 2009, che di fatto rivedono i limiti di esposizione professionale e del pubblico ai campi magnetici statici. Come riportato in queste linee guida, sulla base delle conoscenze scientifiche relative agli effetti diretti dei campi statici sull’uomo, l’esposizione acuta del pubblico non dovrebbe superare 400 mT (in qualsiasi parte del corpo), ovvero i 400.000 microTesla (μT).

- 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 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";
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008 n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante 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”.

11.2 Norme tecniche

11.2.1 Norme CEI

- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", prima edizione, 2000-07
- 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
- 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
- CEI 11-1, “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”, nona edizione, 1999-01
- CEI 33-2, “Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi” , terza edizione, 1997
- CEI 36-12, “Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V”, prima edizione, 1998
- CEI 64-2, “Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione” quarta edizione”, 2001
- CEI 64-8/1, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua” , sesta edizione, 2007
- CEI EN 50110-1-2, “Esercizio degli impianti elettrici”, prima edizione, 1998-01
- CEI EN 60076-1, “Trasformatori di potenza”, Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998
- CEI EN 60076-2, “Trasformatori di potenza Riscaldamento”, Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998

- CEI EN 60137, “Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V”, quinta edizione, 2004
- CEI EN 60721-3-4, “Classificazioni delle condizioni ambientali”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996
- CEI EN 60721-3-3, “ Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996
- CEI EN 60068-3-3, “Prove climatiche e meccaniche fondamentali”, Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998
- CEI EN 60099-4, “Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata”, Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005
- CEI EN 60129, “Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V”, 1998
- CEI EN 60529, “Gradi di protezione degli involucri”, seconda edizione, 1997
- CEI EN 62271-100, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005
- CEI EN 62271-102, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 102 : Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003
- CEI EN 60044-1, “Trasformatori di misura”, Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000
- CEI EN 60044-2, “Trasformatori di misura”, Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001
- CEI EN 60044-5, “Trasformatori di misura”, Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi , edizione prima, 2001
- CEI EN 60694, “Prescrizioni comuni per l’apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”, seconda edizione 1997
- CEI EN 61000-6-2, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006
- CEI EN 61000-6-4, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007
- UNI EN 54, “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”, 1998
- UNI 9795, “Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d’incendio”, 2005

11.2.2 Norme tecniche diverse

- Unificazione TERNA, "Linee a 380 kV - *“Alto Sovraccarico”* Semplice e Doppia Terna conduttori diametro = 56,26 mm ”
- Raccomandazione del Consiglio Europeo del 12 Luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz - (1999/519/CE).
- “Linee guida per i limiti di esposizione ai campi magnetici statici”, 1994 ICNIRP
- “Linee guida per i limiti di esposizione ai campi magnetici statici”, 2009 ICNIRP

12 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 degli elettrodotti che sono di norma pari a circa:

- 35 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV e 220 kV
- 16 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle **"aree potenzialmente impegnate"** (previste dalla L. 239/04). L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di circa:

- 50 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV e 220 kV
- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV

Con riferimento all'elettrodotto aereo in corrente continua esercito alla tensione di +/- 350 KVcc, l'estensione delle fasce, associate alle due aree sinora citate, avrà una larghezza variabile con l'ampiezza della campata, in modo da consentire una minimizzazione delle aree impegnate nei tratti in cui risulti necessari: tale scelta si giustifica considerando i valori reali di sbandamento del fascio di conduttori, il quale è proporzionale alla lunghezza della campata.

Di seguito una tabella con i valori applicati in fase di progetto:

Lunghezza campata [m]	Fascia Area impegnata [m]	Fascia Area potenzialmente impegnata [m]
Fino a 300	15+15	20+20
301-450	20+20	30+30
451-600	25+25	40+40
Oltre 600 fino a 1.000	35+35	50+50

Le planimetrie catastali 1:2000 di cui al Doc. n. DGRX10004BTO00600 riportano l'asse indicativo del tracciato con il posizionamento preliminare dei sostegni, le aree impegnate per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto e la fascia delle aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto. Nelle planimetrie di cui ai Doc. n. DGRX10004BTO00304, DGRX10004BCC0254, DGRX10004BCC00264 e DCRX10004BCC00224, sono indicate le aree potenzialmente impegnate dai siti di stazione sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'esproprio.

I proprietari dei terreni interessati dalle sudette aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati, come desunti dal catasto, nei doc

dal n. EGRX10004BTO00701 al n. EGRX10004BTO00753, n. EGRX10004BTO00314, EGRX10004BCC00255 e EGRX10004BCC225.

13 FASCE DI RISPETTO

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

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

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

Per il calcolo delle fasce di rispetto in ottemperanza a quanto disposto con tale decreto si rimanda agli specifici documenti nel PTO ("Calcoli CEM").

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come "*la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto*". Per la visualizzazione della fascia della DpA si rimanda alla consultazione degli elaborati n. DGRX10004BTO00813 e DGRX10004BTO00814.

14 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio al Testo unico sulla sicurezza 81 del 2008. Pertanto, in fase di progettazione la TERNA S.p.A. 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.

15 DESCRIZIONE DELLE SINGOLE OPERE

La descrizione delle singole opere è contenuta nei seguenti documenti a cui si rimanda per ogni dettaglio :

INTER.	CODIFICA TERNA	DESCRIZIONE	Rev	Data
	EGRX10004BTO00500	Elettrodotti – parte generale	01	31/01/2014
F	EGRX10004BTO00520	Elettrodotto 380kV All'Acqua-Pallanzeno	01	31/01/2014
G	EGRX10004BTO00525	Delocalizzazione elettrodotto esistente 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	01	31/01/2014
H	EGRX10004BTO00530	Variante linea DT 132 Kv T433/T460 in uscita da Verampio	01	31/01/2014
I	EGRX10004BTO00535	Raccordi 380 kV S.E.CA - S.E.HVDC di Pallanzeno	01	31/01/2014
L	EGRX10004BTO00540	Elettrodotto 350kV CC Pallanzeno-Baggio	01	31/01/2014
M	EGRX10004BTO00545	Attestamento linea 380 kV Turbigo-Baggio alla nuova SE HVDC di Baggio	01	31/01/2014
N	EGRX10004BTO00550	Attestamenti linea 380 kV Baggio-Bovisio alla nuova SE HVDC di Baggio	01	31/01/2014
O	EGRX10004BTO00300	Sezione 380kV stazione elettrica di Pallanzeno	03	31/01/2013
P	EGRX10004BCC00230	Stazione di conversione alternata continua di Pallanzeno	01	31/01/2014
Q	EGRX10004BCCTO00200	Stazione di conversione alternata continua di Baggio e sezione di smistamento 380kV Baggio 2	01	31/01/2014

Fanno inoltre parte integrante del piano tecnico delle opere le seguenti Appendici:

CODIFICA TERNA	DESCRIZIONE	Rev,	Data
EGRX10004BTO00600	Appendice A : Documentazione Catastale ai fini dell'imposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo	02	31/01/2014
EERX10004BTO00800	Appendice B : Profili Longitudinali elettrodotti aerei	01	31/01/2014
EERX10004BTO00810	Appendice C : Verifica Campi Elettromagnetici linea in corrente alternata	01	31/01/2014
EERX10004BTO00820	Appendice D : Segnalazione ostacoli alla navigazione aerea	01	31/01/2014

16 ALLEGATI

Gli allegati alla presente relazione generale sono nel seguito elencati:

CODIFICA TERNA	DESCRIZIONE	Rev,	Data
DGRX10004BCC00002	Corografia Generale delle opere scala	01	31/01/2014