

**Riassetto della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale  
nell'ALTO BELLUNESE**

**PIANO TECNICO DELLE OPERE**  
**PARTE GENERALE**  
**RELAZIONE TECNICA GENERALE**



**Storia delle revisioni**

Rev. 00	30/03/2018	Prima emissione
---------	------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
A.Malventi – F.Indiati	M.Caneva – S.Salaro	M.Gensini	D. Sperti	V. Di Dio
ING-PRE-APRINE	ING-PRE-APRINE	ING-PRE-APRINE	ING-PRE-APRINE	ING-PRE-APRINE

m010CI-LG001-r02

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	MOTIVAZIONE DELL'OPERA.....	5
2.1	Bilanci e stato della rete della Regione Veneto .....	6
2.2	Scopo dell'opera .....	8
2.3	Analisi Costi Benefici .....	10
2.4	Opzione Zero .....	10
3	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO.....	11
3.1	Opere attraversate.....	12
3.2	Compatibilità urbanistica.....	13
3.3	Vincoli.....	13
3.4	Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi....	13
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	14
4.1	Descrizione dei singoli interventi.....	14
4.1.1	Intervento 1 - Elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "CP Zuel - CP Somprade".....	14
4.1.2	Intervento 2 - Nuova Stazione Elettrica 220/132 kV "Auronzo" .....	14
4.1.3	Intervento 3 - Raccordo linea 220 kV "Lienz – Soverzene" alla Nuova SE Auronzo ..	14
4.1.4	Intervento 4 - Raccordo linea 132 kV "Pelos–P. Malon der. Campolongo" alla Nuova SE Auronzo.....	15
4.2	Riepilogo degli interventi sugli elettrodotti .....	16
5	CRONOPROGRAMMA .....	17
6	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELLE OPERE .....	18
6.1	Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti .....	18
6.2	Caratteristiche elettriche principali delle stazioni elettriche.....	19
7	RUMORE .....	20
7.1	Elettrodotti aerei.....	20
7.2	Elettrodotti in cavo interrato .....	20
7.3	Stazioni elettriche .....	20
8	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE .....	20
9	TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	20
9.1	Scavi Elettrodotto aereo.....	21
9.2	Scavi Elettrodotto in cavo interrato.....	23
9.3	Scavi Stazione elettrica.....	23
10	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	24
10.1	Sintesi normativa .....	24

10.2	Calcolo dei campi elettrici e magnetici .....	28
11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	28
11.1	Leggi.....	28
11.2	Norme tecniche.....	29
11.3	Prescrizioni tecniche diverse.....	29
12	AREE IMPEGNATE .....	29
13	FASCE DI RISPETTO .....	30
14	SICUREZZA NEI CANTIERI .....	31
15	ALLEGATI .....	32

## 1 PREMESSA

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

Terna, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

TERNA pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Il vigente Piano di Sviluppo edizione 2015, approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico il 20 novembre 2017, prevede una serie di interventi di **Riassetto della Rete nell'alto bellunese** del Comelico e del Cadore, al fine di superare gli attuali rischi per la sicurezza di esercizio locale, le limitazioni della capacità di trasporto delle linee esistenti ed al contempo garantire il pieno sfruttamento della produzione idrica dell'alto Bellunese; tali interventi sono stati confermati nei piani successivi.

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239, al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione o le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

## **2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA**

Gli sviluppi di rete previsti nell'area dell'alto Bellunese del Comelico e del Cadore hanno lo scopo di aumentare la sicurezza di esercizio del sistema, superare le limitazioni della capacità di trasporto delle linee esistenti, che oggi limitano la produzione delle centrali idriche presenti nell'area, ed incrementare la resilienza del sistema elettrico, anche alla luce degli eventi meteorologici eccezionali registrati negli ultimi anni.

Gli interventi previsti nei Piani di Sviluppo della RTN consentono di superare l'attuale alimentazione in antenna della Cabina Primaria di Zuel, i ridotti margini di sicurezza di esercizio dell'impianto di produzione di Somprade e la derivazione rigida sulla Cabina Primaria di Campolongo dall'elettrodotto 132 kV Ponte Malon – Pelos, incrementando la magliatura tra le reti elettriche 220 kV e 132 kV.

In particolare è prevista:

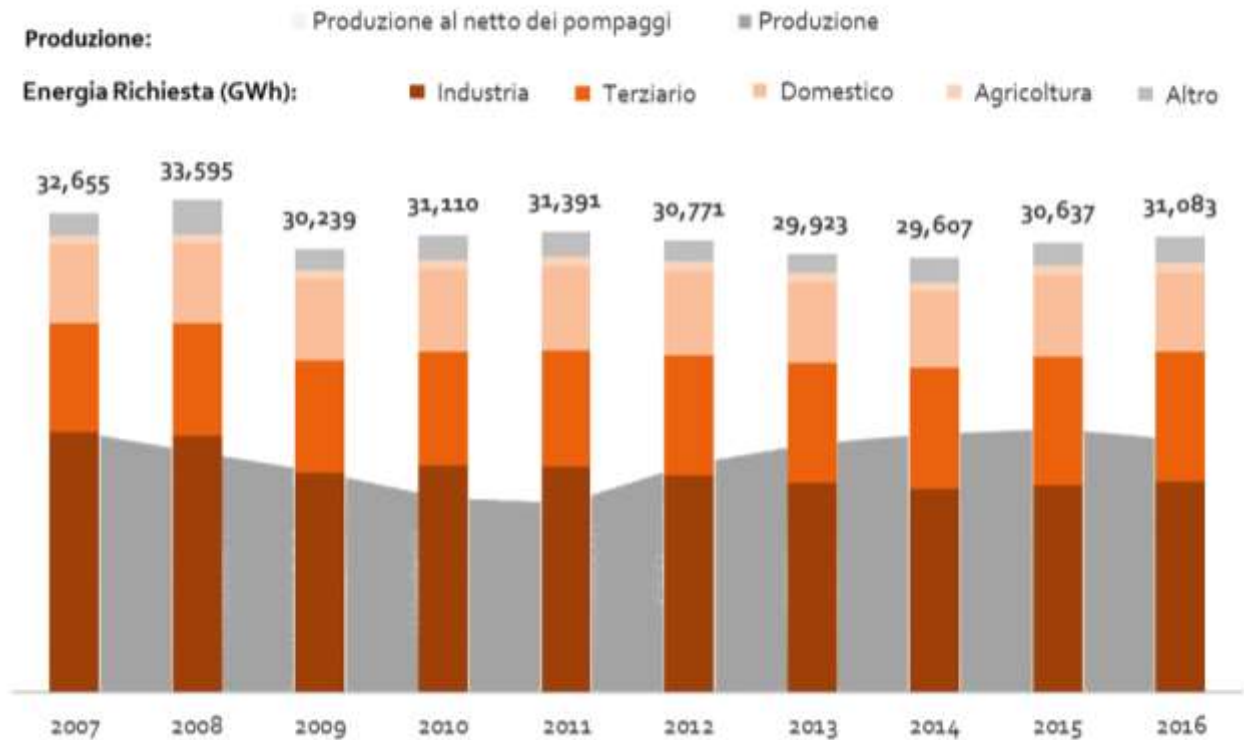
- la realizzazione di un nuovo collegamento in cavo interrato a 132 kV che connette la Cabina Primaria (di seguito C.P.) di Zuel alla C.P. di Somprade.
- la realizzazione di una nuova stazione elettrica 220/132kV di Auronzo
- il raccordo alla stazione elettrica di Auronzo in entra/esce dell'elettrodotto 220 kV Lienz(Austria)–Soverzene
- il raccordo alla stazione elettrica di Auronzo in entra/esce dell'elettrodotto 132 kV Pelos - Ponte Malon con la rimozione della derivazione rigida di Campolongo;

Gli interventi permetteranno di mettere in comunicazione elettrica la rete 220kV con la rete 132kV e quindi di alimentare in sicurezza i carichi presenti sul 132kV riducendo peraltro il rischio di Energia Non Fornita (ENF) ed incrementando la resilienza del sistema.

## 2.1 Bilanci e stato della rete della Regione Veneto

I dati sotto riportati, aggiornati al 2016, mostrano l'andamento dell'Energia Richiesta in Veneto rispetto alla produzione interna evidenziando una situazione di deficit strutturale nella regione.

### Veneto: storico produzione/richiesta

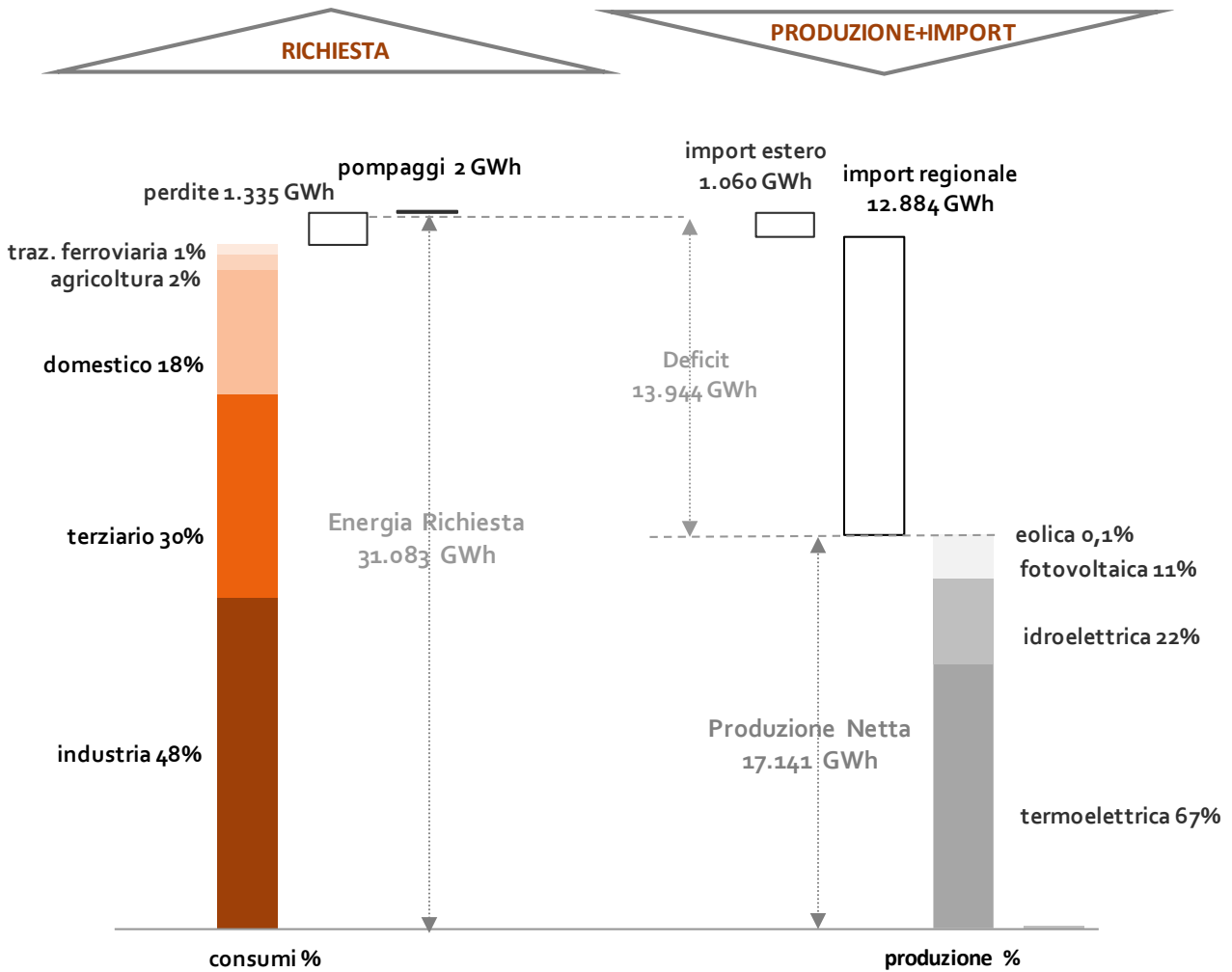


*Figura 1 - Storico produzione/richiesta*

Il fabbisogno di energia elettrica della Regione Veneto per l'anno 2016 è stato pari a circa 31,1 TWh, registrando un incremento del 1,5% rispetto all'anno precedente. I consumi regionali sono prevalenti nei settori industriale (48%) e terziario (30%), seguiti dal domestico (18%), dall'agricoltura (2%) e dalla trazione ferroviaria (1%).

La figura successiva mostra il dettaglio del bilancio energetico 2016. La produzione netta regionale a copertura del fabbisogno è quasi esclusivamente suddivisa tra il termoelettrico (67%) e l'idroelettrico (22%). Si conferma infine il contributo della produzione fotovoltaica, pari all'11% della produzione totale. La Regione si conferma deficitaria per circa 12,9 TWh.

*Veneto: bilancio energetico 2016*



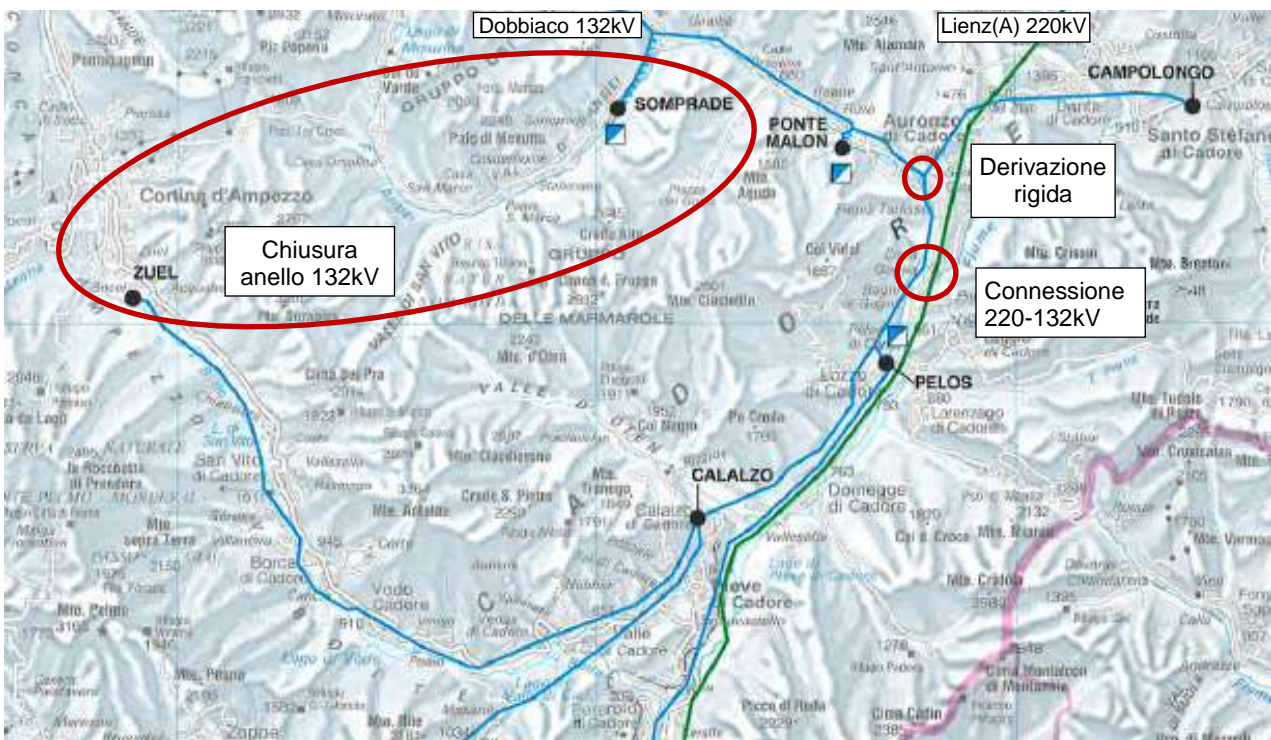
*Figura 2 - Bilancio energetico 2016*

## 2.2 Scopo dell'opera

L'intervento "Riassetto alto Bellunese" ha come scopo principale l'incremento della sicurezza locale e della continuità del servizio incrementando la magliatura della rete ed allo stesso tempo, rafforzando le riserve di alimentazione.

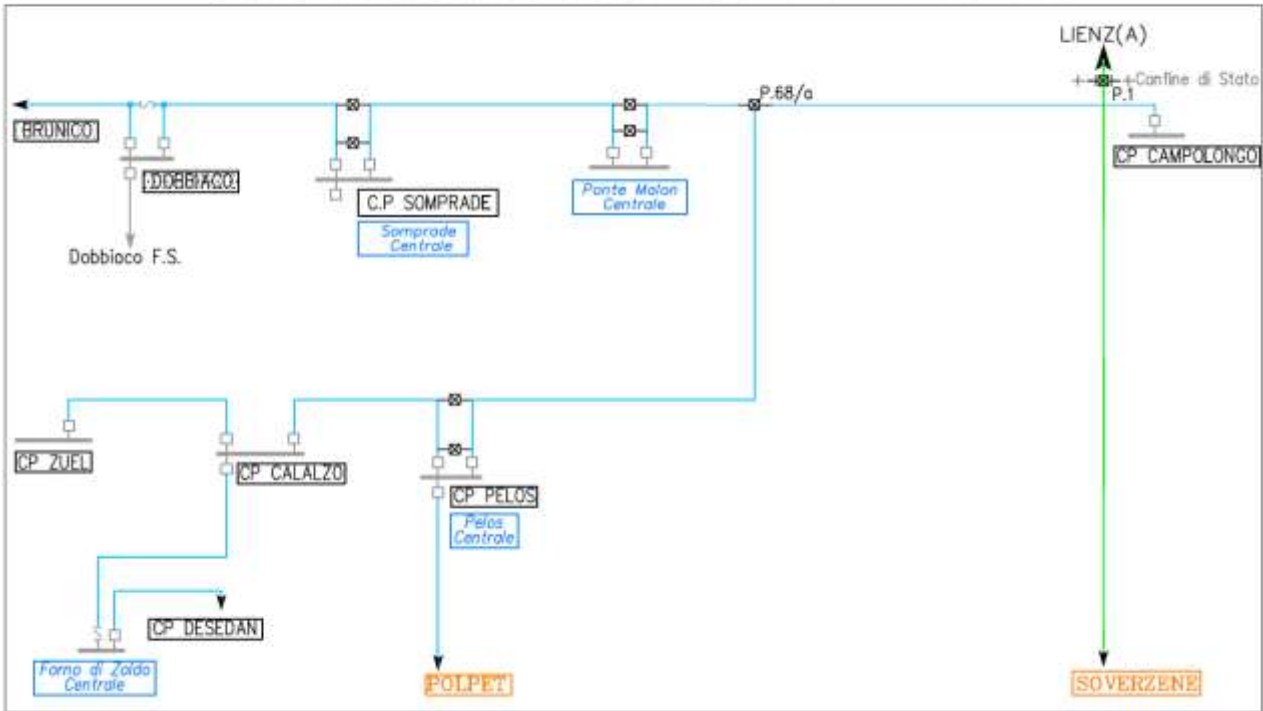
Attualmente, infatti, la rete nell'alto bellunese è caratterizzata da lunghe direttrici a 132 kV, funzionali a raccogliere le produzioni idroelettriche dislocate lungo l'asta del Piave e da una direttrice 220 kV che collega il nodo austriaco di Lienz all'impianto di Soverzene. Benché entrambi i sistemi 220 kV e 132 kV, si sviluppino parallelamente alla valle del Piave, attualmente non sono tra loro interconnessi; lo scopo dell'opera è pertanto quello di interconnettere i due sistemi al fine di magliare la rete elettrica di trasmissione per renderla maggiormente affidabile e permetterne la conduzione e la gestione secondo i criteri di qualità, continuità e sicurezza.

Di seguito si riporta un estratto cartografico della rete elettrica AT attuale con evidenziati gli ambiti di intervento.

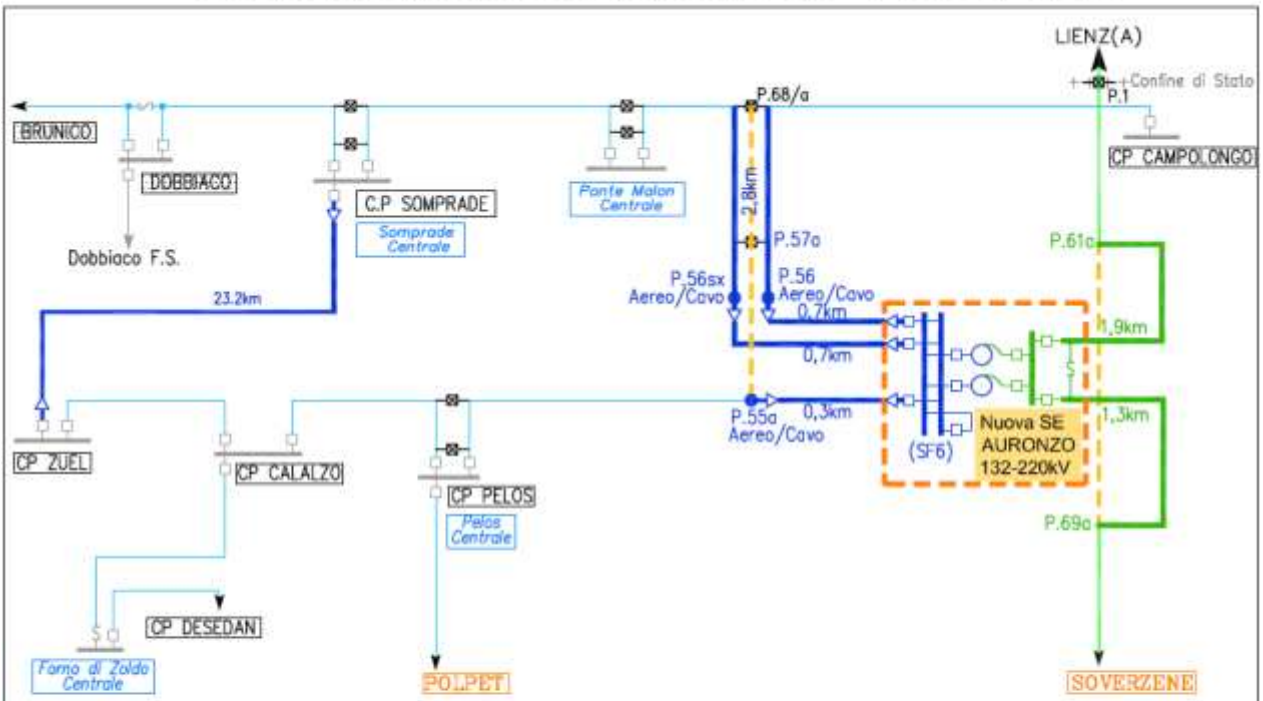




## Schema Elettrico della Rete AT - ATTUALE



## Schema Elettrico della Rete AT - PROGETTO



<b>Elettrodotti</b>	<b>Impianti</b>	<b>Impianti in Progetto</b>
220 kV TERN A	TERN A	<b>Nuova SE</b> TERN A Stazione Elettrica in Progetto
132 kV TERN A	e-distribuzione	220 kV TERN A Elettrodotto aereo a 220kV in Progetto
LINEA DOPPIA TERN A	Prod. Idroel.	132 kV TERN A Elettrodotto aerea a 132kV in Progetto
<sup>123</sup> COD. di IDENTIFICAZ.	SELNET	132 kV TERN A Elettrodotto cavo int. a 132kV in Progetto
++++ CONFINE TERRITORIALE		132/220 kV TERN A linea aerea in Demolizione

## 2.3 Analisi Costi Benefici

La profittabilità dell'intervento di sviluppo è stata valutata rispetto allo stato attuale della rete AT nell'area dell'Alto Bellunese, in accordo ai criteri definiti dalla delibera n.627/16 dell'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico.

I benefici attesi correlati all'intervento sono:

- **Incremento dell'affidabilità e diminuzione del rischio di Energia Non Fornita:**

la carenza di nodi di immissione di energia dalla rete di trasmissione AAT alla rete di subtrasmissione AT, unitamente alla inadeguata capacità della rete AT di alimentare in sicurezza la porzione di rete nell'area dell'alto Bellunese, Comelico e Cadore ed infine la presenza di antenne strutturali per alimentare le Cabine Primarie, non consentono di garantire gli adeguati margini di sicurezza del sistema elettrico con il conseguente rischio di disalimentazioni. La realizzazione delle opere previste consentirà di incrementare l'affidabilità della rete di trasmissione, riducendo il rischio di Energia Non Fornita e garantendo più ampi margini di sicurezza locale di esercizio.

- **Mancato ricorso al Mercato per il Servizio di Dispacciamento**

I limitati margini di sicurezza di esercizio della rete, l'evoluzione del sistema elettrico e la presenza di generazione idroelettrica nei periodi di alta idraulicità esuberante rispetto alla capacità di trasmissione di rete potrebbero causare il ricorso al Mercato dei Servizi di Dispacciamento (MSD). Con l'implementazione dei rinforzi di rete pianificati è prevista la diminuzione di approvvigionamento di servizi nel MSD e di conseguenza un minor onere economico per il sistema elettrico.

Gli interventi garantiranno la diminuzione del rischio di Energia Non Fornita e la riduzione del ricorso al MSD, sarà garantito un complessivo beneficio della qualità del servizio, migliorandone le caratteristiche strutturali e l'efficienza del sistema elettrico. È inoltre previsto un beneficio in termini di resilienza del sistema elettrico.

## 2.4 Opzione Zero

La "Opzione Zero" è l'ipotesi che prevede la rinuncia alla realizzazione degli interventi di sviluppo. Lo stato attuale della rete rimarrebbe inalterato e la mancata realizzazione delle suddette attività risulterebbe in un "costo del non fare" derivante dal beneficio non conseguito. Tale costo è valutabile in termini di:

- Mancato incremento dell'affidabilità e mancata diminuzione del rischio di Energia Non Fornita;
- Mancata riduzione del ricorso al Mercato per il Servizio di Dispacciamento;
- Mancato incremento della resilienza del sistema elettrico.

### 3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Tra le possibili soluzioni, per ogni elettrodotto è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

I tracciati degli elettrodotti e la posizione della stazione 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;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

La progettazione delle opere è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

La localizzazione dei tracciati degli elettrodotti, nonché la posizione della nuova stazione elettrica di Auronzo, derivano da un percorso di ascolto e condivisione, messo in atto da Terna, che ha coinvolto i Comuni e i vari Enti Territoriali interessati, compresi i singoli cittadini interessati (in modo diretto o indiretto) dalle opere.

Nello specifico, il tracciato del cavo interrato a 132kV CP Zuel – CP Somprade è stato studiato e valutato con le Amministrazioni comunali di Cortina d'Ampezzo e Auronzo di Cadore, le Regole d'Ampezzo, il Parco regionale delle Dolomiti d'Ampezzo e altri enti regolieri della comunità di Auronzo di Cadore, con l'obiettivo di minimizzare l'attraversamento di aree di proprietà privata massimizzando, invece, l'interessamento condiviso di aree gestite dai Comuni o dalle Regole.

La localizzazione della nuova stazione elettrica di Auronzo, dei raccordi alla linea esistente 132 kV Pelos-Ponte Malon derivazione Campolongo e dei raccordi aerei alla linea esistente 220 kV

Lienz(A)-Soverzene, è stata condivisa con il Comune di Auronzo e con la Magnifica Comunità di Cadore, che è proprietaria dell'area che Terna dovrà acquisire per la realizzazione della stazione elettrica.

Il Doc. n. DGCR14003BGL10003 "Corografia generale con interventi in Progetto" riporta, su cartografia in scala 1:50.000, lo stato della rete elettrica di alta tensione esistente con l'ubicazione degli interventi previsti.

Per avere una visione più dettagliata, suddivisi in due aree omogenee per tipologia di intervento è possibile fare riferimento alle seguenti tavole in scala 1:10.000:

- Doc. n. DVCR14003BGL10004 - Intervento 1 – Elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "CP Zuel - CP Somprade" Planimetria Intervento in Progetto - CTR 1:10.000
- Doc. n. DVCR14003BGL10005 - Intervento 1 - Elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "CP Zuel - CP Somprade" Planimetria Intervento in Progetto - ORTOFOTO 1:10.000
- Doc. n. DVCR14003BGL10006 - Interventi 2, 3, 4 - Nuova SE Auronzo e Raccordi Elettrodotti Planimetria interventi in Progetto - CTR 1:10.000
- Doc. n. DVCR14003BGL10007 - Interventi 2, 3, 4 - Nuova SE Auronzo e Raccordi Elettrodotti Planimetria interventi in Progetto - ORTOFOTO 1:10.000

I comuni interessati dagli interventi previsti (tutti ubicati nella Provincia di Belluno) sono elencati nella seguente tabella:

Intervento	Descrizione intervento	COMUNE
<b>1</b>	Elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "Cabina Primaria Zuel – Cabina Primaria Somprade"	Cortina d'Ampezzo Auronzo di Cadore
<b>2</b>	Nuova Stazione Elettrica 220/132 kV "Auronzo"	Auronzo di Cadore
<b>3</b>	Raccordo linea 220 kV "Lienz – Soverzene" alla Nuova SE Auronzo	Auronzo di Cadore Vigo di Cadore
<b>4</b>	Raccordo linea 132kV "Pelos – Ponte Malon con derivazione Campolongo" alla Nuova SE Auronzo	Auronzo di Cadore

### 3.1 Opere attraversate

Per ogni singolo intervento, è riportato l'elenco delle opere attraversate con il nominativo degli Enti competenti. Gli attraversamenti principali sono altresì evidenziati anche nelle planimetrie in scala 1:5.000 riportate nel Piano Tecnico delle Opere di ogni singolo intervento.

### **3.2 Compatibilità urbanistica**

Il documento Doc. n. EGCR14003BGL10070, Appendice "C" - Estratto Piani Regolatori Generali Comunali, riporta i tracciati dei nuovi interventi sovrapposti alle carte riportanti gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti ed esecutivi.

### **3.3 Vincoli**

Per quanto riguarda gli aeroporti, il tracciato degli elettrodotti non interferisce con nessun vincolo aeroportuale.

Con riferimento alla circolare ENAC del 22/03/2012, Prot. n. 0037030/IOP, sono previste le segnalazioni cromatiche diurne e luminose notturne sulle opere la cui elevazione dal suolo sia superiore o uguale a 100 m (o 45 m dall'acqua se ubicati in ambito lacustre, marino o fluviale).

Sulla base della procedura pubblicata sul sito istituzionale di ENAC, risulta comunque necessario procedere con la richiesta di valutazione preliminare degli ostacoli per la navigazione aerea ad Enav ed Enac.

Le opere in progetto, avendo gli elettrodotti aerei uno sviluppo complessivo di 6 km che interessa anche aree "sensibili", sono soggette a procedura di "valutazione di impatto ambientale" (VIA), ai sensi del D. Lgs. 152/2006 art.6, commi 6 e 7. Per quanto riguarda i vincoli di carattere paesaggistico, ambientale e archeologico che interessano le aree oggetto dell'intervento si rimanda pertanto allo studio di impatto ambientale (Doc. n. RGCR14003BIAM02427).

### **3.4 Distanze di sicurezza rispetto alle attività 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 09/07/08 si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra gli elettrodotti in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99.

Le risultanze delle valutazioni effettuate sono riportate negli elaborati elencati nel doc. EGCR14003BGL10100 "PTO - Appendice "F" Distanze di sicurezza relative ai rischi d'incendio Elenco elaborati.

## 4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Come desumibile dalla Corografia Generale con gli interventi in Progetto doc. n. DVCR14003BGL10003, le opere da realizzare insistono su due zone territoriali distinte; per semplicità di rappresentazione, gli interventi sono stati pertanto raggruppati in aree omogenee come di seguito elencato:

- Intervento 1: costituito dal collegamento in cavo 132kV CP Zuel – CP Somprade, rappresentati nella Planimetria DVCR14003BGL10004;
- Interventi 2, 3 e 4: costituito dalla Nuova Stazione Elettrica di Auronzo e relativi raccordi degli elettrodotti AT, rappresentati nella Planimetria DVCR14003BGL10005.

Nel seguito si riporta l'elenco degli interventi previsti per la cui descrizione puntuale si rimanda ai rispettivi piani tecnici delle opere.

### 4.1 Descrizione dei singoli interventi

#### 4.1.1 *Intervento 1 - Elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "CP Zuel - CP Somprade"*

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo elettrodotto in cavo interrato a 132 kV tra la CP Zuel e la CP Somprade, della lunghezza di 23.2 km. Il nuovo collegamento in cavo interrato attraverserà i Comuni di Cortina d'Ampezzo e Auronzo di Cadore e interesserà prevalentemente viabilità esistente.

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EVCR14003BGL10010.

#### 4.1.2 *Intervento 2 - Nuova Stazione Elettrica 220/132 kV "Auronzo"*

La nuova stazione elettrica verrà realizzata nell'area artigianale/industriale di Cima Gogna nel comune di Auronzo di Cadore (BL) e sarà composta da una sezione a 220 kV, con isolamento in aria e stalli realizzati con Moduli Compatti Multifunzione (MCM) isolati in gas SF<sub>6</sub> e da una sezione a 132 kV GIS, con isolamento in gas SF<sub>6</sub>, posta all'interno dell'edificio GIS di stazione. È prevista inoltre l'installazione di due autotrasformatori 220/132 kV di potenza nominale pari a 250 MVA. L'intervento interesserà un'area di circa 13.300 m<sup>2</sup> di cui 9.900 m<sup>2</sup> destinati alla stazione elettrica e 3.700 m<sup>2</sup> utilizzati per il mascheramento ambientale.

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO – Intervento 2, doc. n. EU32553A\_BDR10520.

#### 4.1.3 *Intervento 3 - Raccordo linea 220 kV "Lienz – Soverzene" alla Nuova SE Auronzo*

L'intervento consiste nella realizzazione di due raccordi aerei in semplice terna a 220 kV, dalla nuova stazione elettrica di Auronzo all'esistente elettrodotto 220 kV "Lienz (A) – Soverzene". L'intervento 3 è quindi suddiviso in:

- Intervento 3a: raccordo aereo in semplice terna a 220 kV “Lienz – Nuova SE Auronzo” della lunghezza di 1.9 km, localizzato nel Comune di Auronzo di Cadore, con partenza presso il nuovo sostegno n.61a ed arrivo alla nuova stazione elettrica di Auronzo.
- Intervento 3b: raccordo aereo in semplice terna a 220 kV “Nuova SE Auronzo - Soverzene” della lunghezza di 1.3 km, localizzato tra i Comuni di Auronzo di Cadore e Vigo di Cadore, con partenza dalla nuova stazione elettrica di Auronzo ed arrivo presso il nuovo sostegno n.69a.
- Intervento 3c: contestualmente al completamento degli interventi di cui sopra, verrà demolito il tratto di elettrodotto 220 kV non più utilizzato, dal sostegno n.61a al sostegno 69a, della lunghezza di circa 2.9 km.
- Intervento 3d: collegamento temporaneo aereo in semplice terna a 220 kV tra i nuovi sostegni 66a e 66b della lunghezza di circa 0,1 km, localizzato nel comune di Auronzo di Cadore.

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EECR14003BGL10030.

#### **4.1.4 Intervento 4 - Raccordo linea 132 kV “Pelos–P. Malon der. Campolongo” alla Nuova SE Auronzo**

L'intervento consiste nella realizzazione di raccordi misti aereo/cavo a 132 kV, dalla nuova stazione elettrica di Auronzo all'esistente elettrodotto 132 kV “Pelos – Ponte Malon con derivazione Campolongo”. In particolare il progetto prevede la rimozione della criticità elettrica dovuta dalla presenza della derivazione rigida con la C.P. Campolongo, creando un collegamento indipendente alla SE di Auronzo.

L'intervento 4 è quindi suddiviso in:

- Intervento 4a: raccordo in cavo interrato a 132 kV “Pelos – Nuova SE Auronzo” della lunghezza di 0.3 km, localizzato nell'area artigianale di Cima Gogna nel Comune di Auronzo di Cadore, con partenza presso il nuovo sostegno n. 51a di transizione aereo/cavo, ed arrivo alla nuova stazione elettrica di Auronzo.
- Intervento 4b: raccordo in doppia terna a 132 kV “Nuova SE Auronzo – Ponte Malon/Campolongo” - tratto in cavo interrato - della lunghezza di 0.7 km, localizzato nel Comune di Auronzo di Cadore, con partenza presso la nuova stazione elettrica di Auronzo ed arrivo ai nuovi sostegni n. 56sx e n. 56dx di transizione aereo/cavo, da cui partirà l'intervento 4c.
- Intervento 4c: raccordo in doppia terna a 132 kV “Nuova SE Auronzo – Ponte Malon/Campolongo” - tratto in linea aerea - della lunghezza di 2.8 km, localizzato nel Comune di Auronzo di Cadore, con partenza in corrispondenza dei nuovi sostegni n. 56sx e n. 56 dx di transizione aereo/cavo ed arrivo presso il sostegno esistente n.68a ricalcando la fascia della esistente linea 132kV in semplice terna di contestuale demolizione.

- Intervento 4d: in concomitanza con gli interventi di cui sopra, verrà demolito il tratto di elettrodotto 132 kV non più utilizzato, dal sostegno n.55a al sostegno esistente n. 68a, della lunghezza di circa 3.2 km.

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EECR14003BGL10040.

#### 4.2 Riepilogo degli interventi sugli elettrodotti

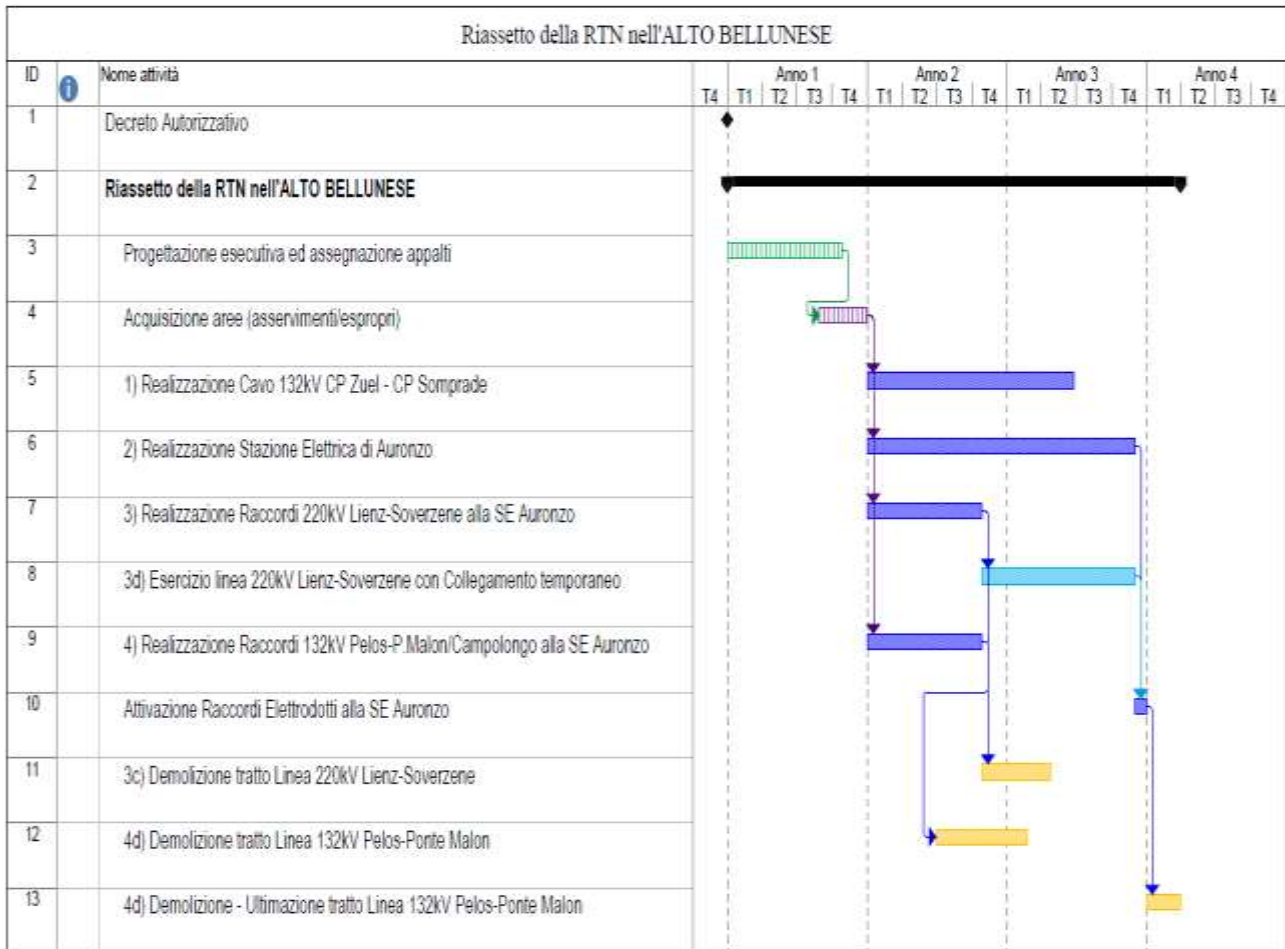
Nel seguito si riporta l'elenco degli interventi definitivi sugli elettrodotti oggetto del presente Piano Tecnico delle Opere; per la descrizione puntuale di tali interventi si rimanda ai rispettivi Piani Tecnici delle Opere.

Descrizione Intervento	Collegamenti Linea Aerea		Collegamenti in cavo int.	Demolizioni Linee Aeree	
	(km)	n° sost.	(km)	(km)	n° sost.
1) 132kV CP Zuel – CP Somprade			23,2		
3a) 220kV Lienz (A) - Auronzo	1,9	7			
3b) 220kV Auronzo - Soverzene	1,3	4			
4a) 132kV Pelos - Auronzo		1	0,3		
4b) 132kV Auronzo – Ponte Malon		1	0,7		
4b) 132kV Auronzo - Campolongo		1	0,7		
4c) 132kV Auronzo-P.Malon/Campolongo	2,8	11			
3c) 220kV Lienz - Soverzene				2,9	9
4d) 132kV Pelos - Ponte Malon				2,7	13
<b>Totale nuovi elettrodotti</b>	<b>6,0</b>	<b>25</b>	<b>24,9</b>	<b>5,6</b>	<b>22</b>



## 5 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è di seguito riportato; resta inteso che tale programma, essendo condizionato dalla pianificazione delle disalimentazioni degli impianti, è subordinato alla garanzia della continuità del servizio della Rete Elettrica Nazionale.



## 6 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELLE OPERE

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 elettriche delle opere da realizzarsi suddivise per tipologia e livello di tensione.

Le ulteriori caratteristiche tecniche sono riportate nei rispettivi piani tecnici delle opere a cui si rimanda.

### 6.1 Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti

In ottemperanza a quanto previsto dalla legge 339/86 i nuovi elettrodotti verranno realizzati in rispondenza del DM 449 del 21/03/1988 e successivo aggiornamento con DM del 16/01/1991, con riferimento agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del citato Decreto del 21/03/1988.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche elettriche degli elettrodotti suddivise per livello di tensione.

#### Elettrodotti aerei a 220kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo a delta rovescio e/o troncopiramidali. I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

Ogni fase sarà costituita da 2 conduttori di energia collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo pari a 40,5 mm.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- |  |        |
|--|--------|
| - Tensione nominale  | 220 kV |
| - Frequenza nominale   | 50 Hz  |
| - Portata di corrente alle condizioni di progetto (per fase) | 2434 A |

#### Elettrodotti aerei a 132 kV

L'elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni di tipo troncopiramidali in doppia terna ad eccezione dei sostegni di transizione aereo/cavo che saranno di tipologia semplice terna con la predisposizione della piattaforma per ospitare i terminali dei cavi. I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

Ogni fase sarà costituita da un solo conduttore di energia costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

Per linee che impiegano un conduttore singolo diametro 31,5 mm in alluminio - acciaio:

- |  |        |
|--|--------|
| - Tensione nominale  | 132 kV |
| - Frequenza nominale   | 50 Hz  |
| - Portata di corrente alle condizioni di progetto (per fase) | 675 A  |

#### Elettrodotti in cavo interrato a 132 kV

Ogni elettrodotto interrato sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio o rame, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1600 mm<sup>2</sup> in alluminio.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- |  |        |
|--|--------|
| - Tensione nominale  | 132 kV |
| - Frequenza nominale   | 50 Hz  |
| - Portata di corrente alle condizioni di progetto (per fase) | 1000 A |

## **6.2 Caratteristiche elettriche principali delle stazioni elettriche**

La nuova stazione elettrica di Auronzo sarà realizzata secondo progetto unificato Terna e secondo le Norme CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522. Le apparecchiature installate saranno rispondenti alle specifiche norme tecniche di prodotto (CEI, IEC) e all'unificazione Terna riguardante i componenti delle stazioni elettriche AT.

L'impianto sarà composta da:

- Una sezione 220 kV con sistema costituito da due semisbarre con isolamento in aria collegate tramite sezionatore orizzontale posto tra le stesse, con sezionatori di terra sbarre e TV ad entrambe le estremità, n°2 stalli linea contrapposti a n°2 stalli ATR tutti realizzati con Moduli Compatti Multifunzione (MCM) isolati in gas SF<sub>6</sub>;
- Una sezione 132 kV in doppia sbarra, con isolamento in SF<sub>6</sub> posta all'interno dell'edificio GIS, con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TV di sbarra su un lato, n°3 stalli linea, n°1 stallo per parallelo sbarre, n°2 stalli ATR, n°1 stallo TIP, n°2 stalli disponibili.

## **7 RUMORE**

### **7.1 Elettrodotti aerei**

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona.

Il vento, se particolarmente intenso, può provocare un leggero sibilo dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità.

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

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

### **7.2 Elettrodotti in cavo interrato**

Gli elettrodotti in cavo interrato non costituiscono fonte di rumore.

### **7.3 Stazioni elettriche**

La nuova stazione sarà realizzata in ottemperanza alla Legge 26/10/1995 n.447, al DPCM 01/03/1991 ed in modo da contenere il "rumore" prodotto al di sotto dei limiti previsti dal DPCM 14/11/1997.

Al fine di ridurre le radio interferenze dovute a campi elettromagnetici, l'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei paragrafi. 4.2.6 e 9.6 della Norma CEI EN 61936-1.

## **8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE**

L'inquadramento geologico dell'area in oggetto è descritto nell'Appendice "D", "*Relazione geologica preliminare - Elenco Elaborati*" Doc n. EGCR14003BGL10110.

## **9 TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Il piano di gestione delle terre e rocce da scavo è riportato nell'Appendice "G", "*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" Doc n° RGCR14003BIAM02431.

Di seguito vengono descritte le principali attività che comportano movimenti di terra.

## 9.1 Scavi Elettrodotto aereo

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

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

Solo la prima fase comporta movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Oltre agli scavi di fondazione, saranno realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo rinterro e costipamento.

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 25x25 m e sono immuni da ogni emissione dannosa.

### Fondazioni a plinto con riseghe

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

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

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

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

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

### Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.

Successivamente si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura, alla casseratura del pilastro ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine il disarmo ed il ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

#### Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.

Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 5 mc.

A fine stagionatura del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento; al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

#### Tiranti in roccia

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (bianca) fino alla quota prevista;

Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassetture. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

## **9.2 Scavi Elettrodotta in cavo interrato**

La realizzazione di un elettrodotta in cavo è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione dello scavo in trincea nelle aree di diversa tipologia, dello scavo delle buche giunti e dei terminali cavo (dove necessario);
2. posa dei cavi AT XLPE e dei cavi in fibra ottica con annesso montaggio bei giunti;
3. rinterro completo delle trincee e delle buche di giunzione secondo le modalità previste.

Lo scavo della trincea consiste nell'asportare il materiale presente in profondità utilizzando un escavatore con benna, o fresa meccanica di dimensioni adeguate alla larghezza della trincea; tutto il materiale proveniente dagli scavi sarà depositato in sito apposito di cantiere e utilizzato per il rinterro, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno, secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

## **9.3 Scavi Stazione elettrica**

La realizzazione di una stazione elettrica è suddivisibile in tre fasi principali:

1. Scavi di scotico dell'area di intervento e di livellamento;
2. Realizzazione delle opere di contenimento del rilevato di stazione;
3. Sistemazione della strada d'accesso alla stazione elettrica;
4. Riporto materiale da cava per realizzazione rilevato di stazione;
5. Scavi per le opere di fondazione più profonde (fondazione edificio GIS, fondazioni portali linee aeree, vasche interrate);
6. Realizzazione opere civili di stazione (fondazioni apparecchiature);
7. Completamento del rilevato di stazione sino quota -0,1 m rispetto alla quota finita del piazzale di stazione;
8. Esecuzione delle piantumazioni esterne;
9. Messa in opera delle apparecchiature elettromeccaniche;
10. Messa in opera dei sistemi di protezione e controllo.

Non tutte le fasi sopra riportate comportano movimenti terra.

Delimitate le aree interessate al nuovo impianto si procede allo scotico del terreno superficiale per una profondità dipendente dalla quota finale dell'impianto.

Nei siti in pendio si procede con sbancamenti e riporti in modo da rendere pianeggiante l'intera area.

Se necessario, ai fini del consolidamento del terreno e per raggiungere la quota di progetto, si potrà integrare con appositi materiali provenienti da cava.

A partire dallo scavo di sbancamento verranno realizzati gli scavi a sezione per le diverse fondazioni e per le infrastrutture; i materiali provenienti da questi scavi saranno utilizzati per i rinterri e per la formazione dei piazzali.

Il materiale di risulta dello scotico superficiale, previsto dello spessore di 5 cm, verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio temporaneo in attesa di caratterizzazione e di conferimento alla destinazione finale ossia al recupero tramite stesura all'interno delle aree destinate a verde opportunamente individuate.

## **10 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

### **10.1 Sintesi normativa**

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).

Il 12/07/1999 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente, nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

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

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

Limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;



Valore di attenzione

come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;

Obiettivo di qualità

come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

La Legge Quadro 36/2001, come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12/07/1999 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 UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali. In esecuzione della predetta Legge quadro è stato infatti emanato il DPCM 08/07/2003 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*", che è stato utilizzato a riferimento per la presente analisi tecnica.

I parametri di riferimento adottati nella progettazione sono stati precisamente:

Limite di esposizione

Tale limite, inteso come valore efficace, e pari a:

- 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica;
- 5 kV/m per il campo elettrico;

non deve essere mai superato.

Obiettivo di qualità

Tale valore, inteso come valore efficace, e pari a:

- 3  $\mu$ T per l'induzione magnetica;

è da considerare nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz.

Fascia di rispetto

Per "fascia di rispetto" si intende lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da una induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'*obiettivo di qualità*.

La Legge 22/02/2001, n°36 “*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*”, stabilisce che lo Stato esercita le funzioni relative:

*“... alla determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; all'interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore”.*

Il decreto attuativo della Legge n°36, DPCM 08/07/2003, stabilisce all'Art. 6- *Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti -:*

*“.. Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV.*

*I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti”.*

La norma 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*” fornisce una metodologia generale per il calcolo dell'ampiezza delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in riferimento all'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T e alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto dichiarata dal gestore.

Tale metodologia è stata definitivamente approvata dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/05/2008, “*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti*”.

Dopo alcuni mesi dalla pubblicazione di questi decreti si è reso necessario il chiarimento di alcuni aspetti. A tale scopo l'ISPRA (ex APAT) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ha istituito dei tavoli tecnici che hanno elaborato un documento (“*Disposizioni Integrative/Interpretative - Vers. 7.4*”) con l'obiettivo di

andare incontro a tale necessità, fornendo alcune delucidazioni e suggerimenti sugli aspetti normativi ed applicativi.

E' infine opportuno osservare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata, sull'intero territorio nazionale, esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal DPCM 08/07/2003 al quale soltanto può farsi utile riferimento. In tal senso, con sentenza n.307 del 07/10/2003 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 Costituzione<sup>1</sup>. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

---

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".*

## 10.2 Calcolo dei campi elettrici e magnetici

Si faccia riferimento all'Appendice 'E' - "Valutazioni sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati dagli Elettrodotti" (doc. n. EGCR14003BGL10090).

## 11 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.

### 11.1 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 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 09 Aprile 2008 n° 81 " Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- 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";

## 11.2 Norme tecniche

- 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 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
- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
- CEI EN 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV";
- CEI EN 62271-1 "Apparecchiature di manovra e di comando ad alta tensione – prescrizioni comuni";
- CEI EN 62271-203 "Apparecchiature di manovra con involucro metallico con isolamento in gas per tensioni nominali superiori a 52 kV";

## 11.3 Prescrizioni tecniche diverse

- TERNA – Linee elettriche A.T. – Progetto unificato
- TERNA – Stazioni elettriche A.T. – Progetto unificato

## 12 AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/2001, le **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto, per gli impianti in progetto sono state considerate prevalentemente pari a circa:

- 25 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV in semplice terna;
- 18 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.

Tali distanze tengono conto dello specifico ambito (contesto montano) nel quale verrà collocata l'opera, che presenta caratteristiche orografiche sfavorevoli ed è caratterizzato da versanti con pendenze significative, talvolta con piante ad alto fusto.

Il vincolo preordinato all'esproprio (per le aree di Stazione Elettrica) e il vincolo preordinato all'asservimento coattivo (per gli elettrodotti) saranno invece apposti sulle **“aree potenzialmente impegnate”** (previste dalla Legge 239/2004).

L'estensione delle aree potenzialmente impegnate sarà mediamente di circa:

- 50 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV;
- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV;
- 10 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 132 kV.

Al fine di poter garantire la corretta esecuzione dei lavori, sono state inoltre individuate le aree destinate ad essere occupate temporaneamente ai sensi dell'art. 49 del D.P.R. 327/10; dette aree interessano in particolar modo le piste di accesso alle aree di cantiere degli elettrodotti e le superfici necessari al cantiere per la realizzazione della stazione elettrica.

Le planimetrie catastali in scala 1:2000 (incluse nell'appendice “A” - doc. n. EGCR14003BGL10050) riportano graficamente il posizionamento della futura stazione e l'asse indicativo dei tracciati con un'ipotesi di posizionamento preliminare dei sostegni per i soli elettrodotti aerei e l'asse indicativo dei tracciati in cavo. Riportano inoltre le aree impegnate per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto, la fascia delle aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto e le aree destinate ad essere occupate temporaneamente.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate, con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate o destinate ad essere occupate temporaneamente (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati, come desunti dal catasto, nell'elenco incluso nel doc. EGCR14003BGL10055 inserito nell'appendice “A”.

### **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, tale metodologia 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 il calcolo delle fasce di rispetto, calcolate in ottemperanza a quanto disposto con tale decreto, si rimanda al doc. n. EGCR14003BGL10090, Appendice "E" – "Valutazioni sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati dagli Elettrodotti".

## **14 SICUREZZA NEI CANTIERI**

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del dal D.Lgs. 81 del 09/04/2008 e alle disposizioni integrative e correttive di cui al D.Lgs. 106 del 03/08/09. 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, per la 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 ALLEGATI

Fanno parte integrale della presente relazione i seguenti allegati:

CODICE	DOCUMENTO
DGCR14003BGL10003	Piano Tecnico delle Opere - Parte Generale Corografia generale con interventi in Progetto
DVCR14003BGL10004	Piano Tecnico delle Opere - Parte Generale Intervento 1 -Elettrodotto cavo interrato a 132 kV "CP Zuel - CP Somprade" Planimetria Intervento in Progetto - CTR 1:10.000
DVCR14003BGL10005	Piano Tecnico delle Opere - Parte Generale Intervento 1 - Elettrodotto cavo interrato a 132 kV "CP Zuel - CP Somprade" Planimetria Intervento in Progetto - Ortofoto 1:10.000
DGCR14003BGL10006	Piano Tecnico delle Opere - Parte Generale Interventi 2, 3, 4 - Nuova SE Auronzo e Raccordi Elettrodotti Planimetria interventi in Progetto - CTR 1:10.000
DGCR14003BGL10007	Piano Tecnico delle Opere - Parte Generale Interventi 2, 3, 4 - Nuova SE Auronzo e Raccordi Planimetria interventi in Progetto - Ortofoto 1:10.000

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

CODICE	DOCUMENTO
EVCR14003BGL10010	Piano Tecnico delle Opere - Intervento 1 Elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "CP Zuel - CP Somprade" Elenco elaborati
EU32553A_BDR10520	Piano Tecnico delle Opere - Intervento 2 Nuova Stazione Elettrica 220/132 kV di Auronzo Elenco elaborati
EECR14003BGL10030	Piano Tecnico delle Opere - Intervento 3 Raccordi elettrodotti aerei a 220 kV alla nuova SE di Auronzo Elenco elaborati
EGCR14003BGL10040	Piano Tecnico delle Opere -Intervento 4 Raccordi elettrodotti aereo/cavo a 132 kV alla nuova SE di Auronzo Elenco elaborati



Fanno inoltre parte integrante del Piano Tecnico delle Opere i seguenti documenti:

<b>APPENDICE</b>	<b>CODICE</b>	<b>DOCUMENTO</b>
<b>Appendice "A"</b>	EGCR14003BGL10050	Piano Tecnico delle Opere - Appendice "A" Documentazione catastale ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio (Stazione Elettrica) e all'asservimento coattivo (elettrrodotti) Elenco Elaborati
<b>Appendice "B"</b>	EECR14003BGL10060	Piano Tecnico delle Opere - Appendice "B" Caratteristiche dei componenti degli elettrrodotti aerei Elenco elaborati
<b>Appendice "C"</b>	EGCR14003BGL10070	Piano Tecnico delle Opere - Appendice "C" Pianificazione locale Elenco Elaborati
<b>Appendice "D"</b>	EGCR14003BGL10110	Piano Tecnico delle Opere - Appendice "D" Relazione geologica preliminare Elenco elaborati
<b>Appendice "E"</b>	EGCR14003BGL10090	Piano Tecnico delle Opere - Appendice "E" Valutazioni sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati dagli Elettrrodotti Elenco elaborati
<b>Appendice "F"</b>	EGCR14003BGL10100	Piano Tecnico delle Opere - Appendice "F" Distanze di sicurezza relative ai rischi d'incendio Elenco elaborati
<b>Appendice "G"</b>	RGCR14003BIAM02431	Piano Tecnico delle Opere - Appendice "G" Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti