

	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria</b> <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. 1 di 16

*Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria*

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE: RELAZIONE AMBIENTALE  
(D.Lgs 152/2006 e s.m.i. – art.20)**



**Storia delle revisioni**

Rev. n°	Data	Descrizione
00	31/07/15	Prima emissione
01	09/09/15	Revisione

Elaborato	Verificato			Approvato
Arch. F. Zaccara Prof. esterno				

	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria</b> <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. 2 di 16

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ELEMENTI DI INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>5</b>
2.1 CARATTERI FISICI, AMBIENTALI E STORICO-CULTURALI.....	5
2.2 SUOLO E RISORSA IDRICA .....	6
<b>3. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE</b> .....	<b>7</b>
3.1 PREMESSA.....	7
3.2 SALUTE – CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	7
3.2.1 <i>Richiami normativi</i> .....	7
3.2.2 <i>Calcolo dei campi elettrici e magnetici</i> .....	8
3.3 SALUTE – RUMORE .....	8
<b>4. INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI</b> .....	<b>10</b>
4.1 PREMESSA.....	10
4.2 CAMPO ELETTRICO .....	10
4.3 CAMPO MAGNETICO ED INDUZIONE MAGNETICA .....	12
4.4 PERDITE DI RETE ED EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> .....	13
4.5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	14
<b>5. ELENCO DEGLI ELABORATI</b> .....	<b>15</b>

	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria</b> <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. 3 di 16

## 1. PREMESSA

TERNA Rete Italia Spa ha presentato un'apposita documentazione progettuale al fine di ottenere le necessarie autorizzazioni per aumentare la tensione di esercizio da 120 a 132 kV di alcune linee elettriche nella Regione Umbria. Le linee interessate sono le seguenti:

- Cappuccini – Pietrafitta
- Preci Cappuccini
- Pietrafitta – Chiusi
- Villavalle – Preci
- Chianciano – Fabro
- Villavalle – San Gemini.

Il MATTM, con nota del 6 agosto 2014 ha reso noto che l'innalzamento di tensione di detti elettrodotti, configurandosi come una modifica di progetti elencati all'Allegato II del DS.Lgs 152/2006, la cui realizzazione potenzialmente può produrre effetti negativi e significativi sull'ambiente, deve essere necessariamente sottoposta a Verifica di Assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'art.20 del D.Lgs 152/2006.

Al fine di consentire lo svolgimento della Verifica di Assoggettabilità è stata predisposta la presente documentazione ambientale che viene presentata unitamente al progetto. Detta documentazione è stata redatta nel rispetto di quanto previsto dalla vigente legislazione nazionale, con particolare riguardo all'Allegato V del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. In essa, infatti, come previsto esplicitamente nell'Allegato, vengono individuati e descritti:

- le caratteristiche del progetto (dimensioni, cumuli con altri progetti, utilizzo di risorse naturali, produzione di rifiuti, inquinamento e disturbi alimentari, rischio di incidenti). La descrizione del progetto è svolta nella presente relazione normativa (Capitolo 2);
- la localizzazione del progetto (con riferimenti agli usi del suolo, al rapporto con il sistema delle aree naturali protette ed alla Rete Natura 2000 ed ai vincoli territoriali esistenti). Tale descrizione è svolta nella presente relazione (Capitolo 4). Nella stessa relazione si analizza anche la coerenza del progetto con il sistema degli strumenti di governo del territorio (PUT, PTCP, PAI e Piani Urbanistici Comunali);
- le caratteristiche dell'impatto potenziale (portata, dimensione, probabilità, durata). Tale descrizione è svolta nella Relazione Ambientale, nella quale si dà conto dei prevedibili impatti dell'opera in riferimento alle componenti ambientali che la specifica azione progettuale potrà interessare. Nel caso in esame, com'è ampiamente motivato in Relazione, la componente interessata è esclusivamente quella dei campi elettrici e magnetici, poiché l'opera non prevede alcuna modificazione fisica degli impianti già esistenti.

L'articolazione dello studio, distinto in due Relazioni (normativa ed ambientale) ripropone una prassi di presentazione ampiamente collaudata e risponde allo spirito della Verifica di assoggettabilità. Infatti, la relazione normativa opera una sintetica descrizione del progetto, ne valuta i rapporti con gli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti, di livello sovra comunale e comunale, con la normativa ambientale di riferimento, con la Rete Natura 2000 e con il sistema dei vincoli operanti sul territorio.

La relazione ambientale opera, invece, la caratterizzazione ambientale dell'area e del sito, sulla scorta della documentazione disponibile, individua, anche sulla scorta delle caratteristiche progettuali descritte nella precedente relazione normativa, gli impatti potenziali che la realizzazione dell'opera potrebbe comportare e ne valuta quelli reali.

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV  della rete elettrica nella Regione Umbria  <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b></b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. <b>4</b> di 16

Le Relazioni sono corredate da un'ampia documentazione cartografica finalizzata a meglio precisare la caratterizzazione ambientale delle aree interessate e la coerenza degli interventi proposti con il sistema degli strumenti di pianificazione e con il sistema vincolistico ed ambientale.

	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria</b> <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. 5 di 16

## 2. ELEMENTI DI INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1 Caratteri fisici, ambientali e storico-culturali

Nota come “il cuore verde d'Italia”, l'Umbria gode di panorami ed eccellenze naturalistiche che la rendono unica per varietà di luoghi. Come si è già avuto modo di notare<sup>1</sup>, la regione conta sette parchi naturali regionali, il Parco Nazionale dei Monti Sibillini che la interessa, sia pur marginalmente, e ben 97 zone SIC o ZPS. I principali ambienti salvaguardati dai parchi sono quello fluviale e montano, preziosi relitti degli ambienti intatti degli Appennini o importanti stazioni per la protezione dell'avifauna stanziale e migrante, che le linee elettriche interessate al progetto lambiscono o attraversano solo marginalmente (DE23047A1AEX00001-1.1).

Ma l'Umbria è anche regione il cui paesaggio porta i segni di una cultura più che millenaria, com'è dimostrato anche dall'estrema e diffusa ricchezza del patrimonio archeologico che, messo su carta, si rileva imponente oltre ogni aspettativa (DE23047A1AEX00001-1.4). Si evidenzia l'immagine di un territorio collinare e montano, diffusamente insediato in età pre e proto-urbana, cui fa seguito la graduale appropriazione della pianure insalubri da parte di Umbri ed Etruschi e successivi grandi interventi di bonifica e colonizzazione su scala territoriale da parte dei Romani, ai quali ha certamente fortemente contribuito anche la realizzazione della via Flaminia, che fu strada di grande comunicazione tra Roma ed il Centro Europa e che si sviluppava per gran parte in regione (circa 210 km) con un tracciato articolato in due rami che si separano e si ricongiungono sempre in Umbria (Flaminia carsulana e Flaminia spoletina). “Queste caratteristiche fanno della Flaminia la più vasta ed importante area di interesse archeologico della regione: un grande parco archeologico lineare che in molte parti può ancora essere percorso a piedi ed in aperta campagna, attraversando il territorio dei più interessanti ed antichi centri storici minori, tutti eredi di nobili municipi romani o polis umbro-etrusche”<sup>2</sup>.

Nel successivo periodo medioevale gli insediamenti monastici benedettini concorrono a costituire in modo rilevante il patrimonio storico-architettonico che connota fortemente il paesaggio umbro. Essi rappresentano testimonianza di una cultura che ha dominato per molti secoli buona parte dell'Europa e costituiscono un insieme di complessi architettonici particolarmente significativi, di notevole pregio paesaggistico per la loro tipologia e per i contesti ambientali nei quali risultano inseriti, insediamenti che hanno originato il sistema insediativo diffuso di epoca moderna, che caratterizza in modo peculiare il paesaggio umbro.<sup>3</sup> L'elaborazione di carte riassuntive dei siti individuati – desunte dal PUT (DE23047A1AEX00001.1.7; DE23047A1AEX00001.1.5) permette di comprendere la strategia della loro collocazione geografica, principalmente dettata da esigenze di controllo del traffico commerciale lungo la principale viabilità. Ma, oltre a tali insediamenti, innumerevoli sono le manifestazioni architettoniche, aventi valore e pregio monumentale, che ancor oggi sono rimaste in piedi e che il PUT propone all'attenzione degli strumenti di pianificazione perché possano trovare adeguata valorizzazione (DE23047A1AEX00001-1.2). E, in epoca ancora successiva, le ville, i giardini e i parchi – che il PUT individua sulla base di una molteplice documentazione esistente di tipo cartografico e documentario – arricchiscono ulteriormente il già articolato e complesso paesaggio umbro (DE23047A1AEX00001-1.3).

<sup>1</sup> Relazione normativa, Rete Natura 2000 e sistema dei vincoli

<sup>2</sup> PUT Regione Umbria, “Tutela ai sensi della legge 8.8.1985 n.431, art.1, lett.m) della via Flaminia antica”, allegato alla tav. 28 (Zone di tutela dei monasteri benedettini e dell'antica via Flaminia)

<sup>3</sup> PUT Regione Umbria, “Tutela paesistica dei siti delle abbazie benedettine”, allegato alla tav.28

	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria</b> <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. 6 di 16

## 2.2 Suolo e risorsa idrica

La sintesi di documenti cartografici riguardanti le frane ed i dissesti, operata nei due Piani Territoriali di Coordinamento delle Province di Perugia e Terni consente di ricostruire, a scala vasta, una prima valutazione della tendenza all'instabilità del territorio umbro, classificato in quattro classi di propensione al dissesto (Provincia di Perugia) – dalla classe I (Aree ad elevata propensione al dissesto, caratterizzate da movimenti franosi in atto ed aree di affioramento delle argille scagliose) fino alle aree a propensione al dissesto bassa o nulla (pianeggianti o quasi pianeggianti e affioramenti di calcari, travertini e vulcaniti) (DE23047A1AEX00001-2.1); ed in cinque classi di criticità (Provincia di Terni) – dalla classe A – alta criticità (con presenza di frane attive e quiescenti, scivolamenti, scoscendimenti, colamenti e soliflussi e corsi d'acqua con problematiche di erosione e esondazione) alla classe B – bassa criticità (con assenza di elementi morfogenetici di dissesto e/o erosione dei versanti, debole acclività e buone caratteristiche litotecniche dei terreni) (DE23047A1AEX00001-3.4).

Ne emerge un quadro anche in questo caso variato nel quale i fondovalle, lungo i quali spesso corrono le linee elettriche di studio, presentano migliori condizioni di stabilità.

Quasi assente, inoltre, é l'interferenza dei tracciati elettrici con le aree a rischio di esondazione in Provincia di Perugia (DE23047A1AEX00001-2.2), mentre, in Provincia di Terni, questi corrono, prevalentemente, in aree a basso grado di criticità in riferimento alle acque superficiali (DE230A1AEX00001-3.5).

	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria</b> <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. 7 di 16

### 3. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE

#### 3.1 Premessa

L'innalzamento di tensione da 120 a 132 kV delle sei linee elettriche indicate nel paragrafo precedente viene realizzato senza interventi di alcun tipo sulle linee, che sono già idonee a sopportare la tensione di progetto. Le uniche operazioni previste riguardano la regolazione di alcuni dispositivi nelle Stazioni elettriche e nelle Cabine Primarie.

E', quindi, evidente, che, nell'analizzare le componenti ambientali potenzialmente interessate dall'intervento risulta necessario escludere alcune di quelle più comunemente considerate: suolo e sottosuolo; risorse idriche di superficie e sotterranee, vegetazione, fauna ed ecosistemi.

In realtà l' unica componente ambientale da indagare risulta essere quella della salute, con riferimento ai campi elettrici e magnetici ed al rumore.

#### 3.2 Salute – campi elettrici e magnetici<sup>4</sup>

##### 3.2.1 Richiami normativi

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP.

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

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge 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 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; tutti i

<sup>4</sup> Per la stesura del presente paragrafo si è fatto ampio riferimento alla Relazione tecnica illustrativa facente parte del Piano tecnico dell'opera (PTO)

	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria</b> <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. 8 di 16

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. 08.07.2003, che ha fissato 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. E' quindi opportuno ricordare che, nel caso in esame, che riguarda elettrodotti esistenti, occorre attenersi al valore di attenzione.

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

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

### 3.2.2 Calcolo dei campi elettrici e magnetici

Non si dispone di rilevazioni del livello attuale delle radiazioni nell'area di intervento.

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

Per la valutazione degli effetti conseguenti all'innalzamento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV si rinvia al successivo paragrafo identificativo degli impatti potenziali.

### 3.3 Salute – rumore

Non si dispone di rilevazioni dei livelli di rumore presenti nell'area di intervento.

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto a 150 kV in esercizio è dovuta essenzialmente a un fenomeno fisico: il vento. Esso, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità.

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).

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. Come si è già rilevato (cfr. Relazione



 <small>TERNA GROUP</small>	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria</b> <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. <b>9</b> di 16

normativa, pag.8), misure sperimentali effettuate da TERNA in situazioni controllate, alla distanza di 15 mt dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori non superiori a 40 dB(A).

L'innalzamento di tensione oggetto di intervento comporta una irrilevante variazione dell'intensità di rumore che si presenta, di per se, già di caratteristiche modeste.

## 4. INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI

### 4.1 Premessa

Sulla scorta di quanto precedentemente precisato sono stati oggetto di valutazione gli impatti potenziali connessi al tema dei campi elettrici e magnetici in fase di esercizio. Ciò perché l'assoluta mancanza di interventi di modificazione fisica dei siti ove hanno sede gli elettrodotti comporta l'assenza di qualsiasi alterazioni alle attuali condizioni del suolo.

### 4.2 Campo elettrico

Il campo elettrico  $E$  generato in vicinanza di un conduttore in tensione è un vettore la cui intensità rappresenta la forza esercitata dal campo stesso su una carica unitaria e si misura in volt al metro [V/m]. Per il calcolo del campo elettrico generato dagli elettrodotti è stato preso a riferimento il modello di cui il paragrafo 4 della Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".

Per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Tools" (versione 4.2.2), sviluppato per TERNA da CESI in conformità alla norma CEI 211-4, considerando la minima distanza da terra dei conduttori (franco elettrico), fissata dalle norme tecniche e dalla legislazione vigente e considerando le configurazioni geometriche di riferimento per sostegni 132 kV in semplice e doppia terna riportate rispettivamente nelle seguenti figure 1.1 ed 1.2.

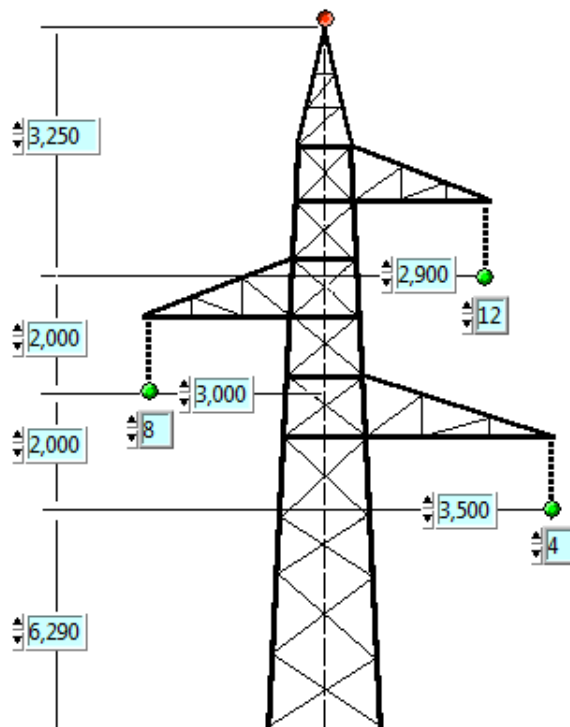


Fig. 1.1: configurazione geometrica di riferimento per sostegni 132 kV in semplice terna

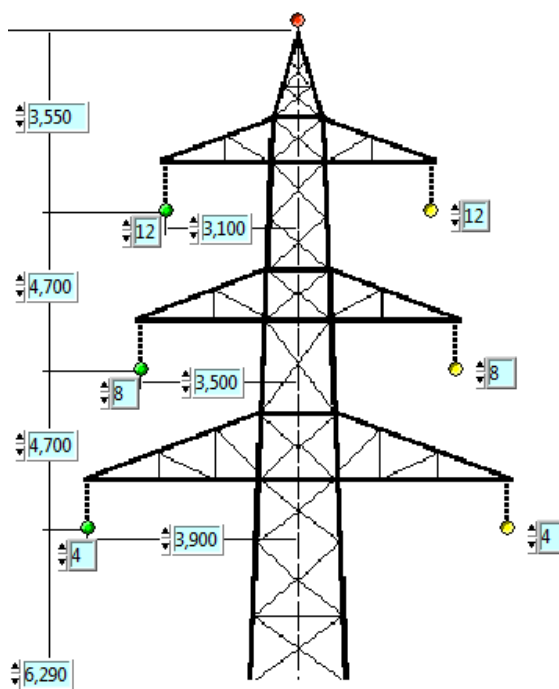


Fig. 1.2: configurazione geometrica di riferimento per sostegni 132 kV in doppia terna

Nelle seguenti figure 1.3 ed 1.4 viene riportato l'andamento del campo elettrico calcolato ad 1 metro da terra nella sezione trasversale degli elettrodoti rispettivamente in semplice e doppia terna per le due diverse tensioni di esercizio di 120 kV e 132 kV.

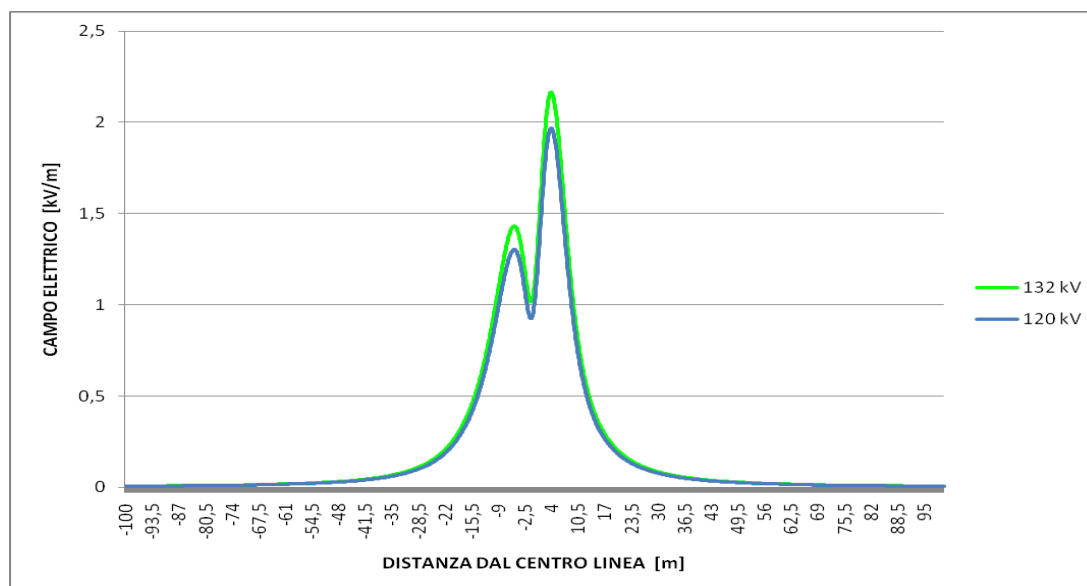


Figura 1.3 – Profili laterali del campo elettrico, a 1 m da terra, calcolato per elettrodoti in semplice terna

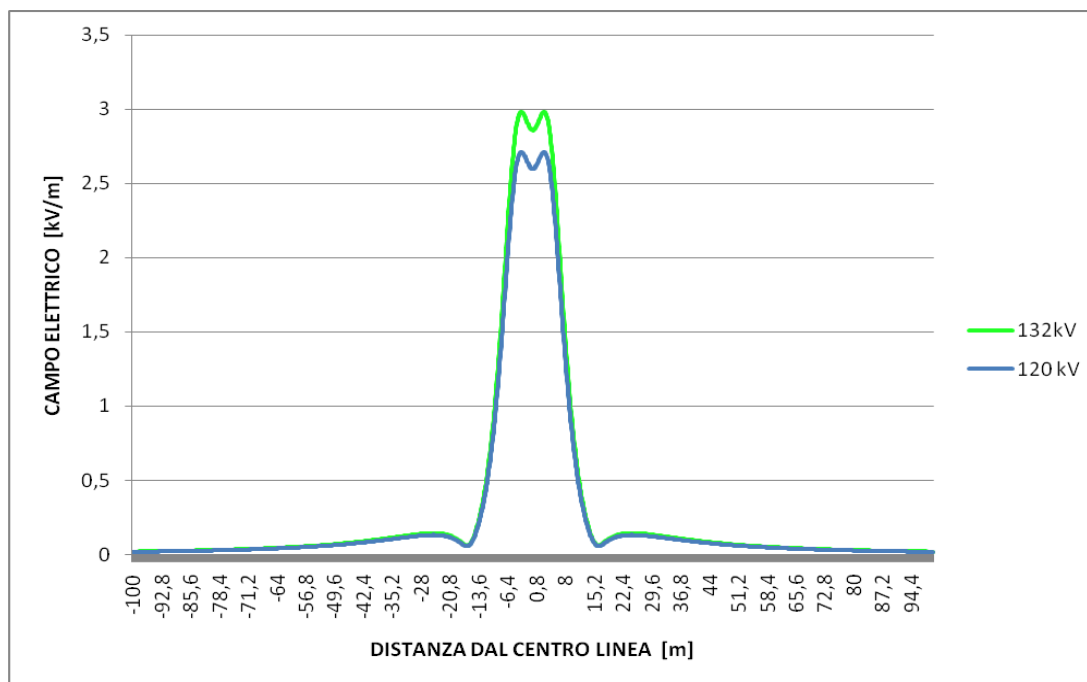


Figura 1.4 – Profili laterali del campo elettrico, a 1 m da terra, calcolato per elettrodotti in doppia terna

La variazione dell'intensità del campo elettrico conseguente all'incremento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV è contenuta al massimo in pochi decimi di kV/m e decresce molto rapidamente in maniera inversamente proporzionale alla distanza.

Sulla scorta di tali considerazioni è possibile affermare che l'innalzamento di tensione da 120 a 132 kV non comporterà variazioni ai fini della tutela della salute della popolazione residente. Al riguardo risulta utile ricordare che, come si è già avuto modo di notare (cfr. Relazione normativa, pag.7), l'aumento del campo elettrico conseguente all'innalzamento di tensione è trascurabile in quanto si è valutato che il volume intorno ai conduttori con campo elettrico maggiore di 5 kV/m si incrementa di soli 20 cm circa.

### 4.3 Campo magnetico ed induzione magnetica

L'intensità del campo magnetico H si misura in ampere al metro [A/m]. Più frequentemente il campo magnetico viene espresso in termini di densità di flusso magnetico B, grandezza anche nota come induzione magnetica.

La densità di flusso magnetico è definita in termini di forza esercitata su una carica in movimento nel campo ed ha come unità di misura il tesla [T]: un tesla equivale a 1 volt secondo al metro quadrato [Vs/m<sup>2</sup>]. L'induzione magnetica è legata all'intensità del campo magnetico dalla relazione  $B = \mu \cdot H$  dove  $\mu$  è la permeabilità del mezzo.

Considerata la relazione di proporzionalità tra potenza trasmessa ed il prodotto tra tensione di esercizio e corrente transitante negli elettrodotti, un incremento da 120 a 132 kV, ovvero il 10%, determina sul singolo elettrodotto una riduzione di valore efficace della corrente transitante di circa il 9,1% ovvero :

	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria</b> <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. 13 di 16

$$V_1 \cdot I_1 = V_2 \cdot I_2 \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{V_1}{V_2} = 90,9 \% \quad (\text{con } V_1=120 \text{ kV e } V_2=132 \text{ kV})$$

Prendendo a riferimento per il calcolo del campo magnetico generato dagli elettrodotti il modello di cui al paragrafo 4 della Norma CEI 211-4 (ovvero ricorrendo alla legge di Biot - Savart) si individua una relazione di diretta proporzionalità tra campo di induzione magnetica e corrente transitante negli elettrodotti.

Pertanto conseguentemente all'incremento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV possiamo stimare che il valore efficace dell'intensità del campo di induzione magnetica generato dai singoli elettrodotti si ridurrà in maniera proporzionale alla riduzione dei valori efficaci delle correnti transitanti ovvero di circa il 9,1%.

Nel caso di elettrodotti esistenti, com'è il caso in esame, il DPCM 8/7/2003 impone di non superare il limite di attenzione, di 10 micro tesla per quanto riguarda i cosiddetti "recettori sensibili", ossia quei luoghi che ospitano una permanenza umana superiore alle 4 ore giornaliere. Nel caso in esame le verifiche effettuate da TERNA consentono di affermare che l'intervento risulta migliorativo in quanto la mediana delle correnti diminuisce per gli effetti della riduzione dei valori di corrente istantanei. Inoltre, la verifica effettuata con le correnti mediane degli anni 2010 e 2011, lungo tutto il tracciato degli elettrodotti oggetto di studio, ha evidenziato l'assenza di situazioni di superamento di detto valore di attenzione (cfr. Relazione normativa, pag.7).

Alla luce di tali considerazioni è possibile affermare che l'innalzamento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV comporterà un sia pur limitato contenimento dei campi magnetici.

#### 4.4 Perdite di rete ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Le perdite di rete determinate dalla trasmissione di energia elettrica transitante negli elettrodotti risultano direttamente proporzionali al quadrato del valore efficace delle correnti transitanti negli elettrodotti. Pertanto conseguentemente all'incremento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV possiamo stimare una riduzione media delle perdite di rete nella porzione di rete interessata di circa il 17,4% ovvero :

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{I_2^2}{I_1^2} = \frac{(90,9\%)^2 \cdot I_1^2}{I_1^2} = 82,6 \%$$

Possiamo altresì stimare una analoga riduzione (circa il 17,4%) della quota parte di emissioni di CO<sub>2</sub> derivante da produzione di energia elettrica prodotta da fonti non rinnovabili per fare fronte alle perdite di rete nella porzione di rete interessata dall'incremento di tensione.

L'attuazione dell'intervento determinerà, quindi, un vantaggio ambientale per effetto della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in conseguenza dalla riduzione delle perdite di rete.

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria</b> <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. <b>14</b> di 16

## 4.5 Normativa di riferimento

### Leggi

- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";

### Norme tecniche (Norme CEI)

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09;
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;
- 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;

	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV della rete elettrica nella Regione Umbria</b> <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. 15 di 16

## 5. ELENCO DEGLI ELABORATI

<b>Codice identificativo</b>	<b>DENOMINAZIONE</b>	<b>scala</b>
RE23047A1AEX00001-1	Relazione normativa	
RE23047A1AEX00001-2	Relazione ambientale	
DE23047A1AEX00001-1.1	Piano Urbanistico Territoriale - PUT - Stralcio Tavola 8 "Zone di elevata diversità floristico-vegetazionale e siti di interesse naturalistico"	1:100.000
DE23047A1AEX00001-1.2	Piano Urbanistico Territoriale - PUT - Stralcio Tavola 23 "Centri Storici, Architettura Religiosa e Militare"	1:100.000
DE23047A1AEX00001-1.3	Piano Urbanistico Territoriale - PUT - Stralcio Tavola 24 "Ville, giardini, parchi ed edificato civile di particolare rilievo architettonico e paesistico"	1:100.000
DE23047A1AEX00001-1.4	Piano Urbanistico Territoriale - PUT - Stralcio Tavola 25 "Siti archeologici ed elementi del paesaggio antico"	1:100.000
DE23047A1AEX00001.1.5	Piano Urbanistico Territoriale - PUT - Stralcio Tavola 26 "Viabilità storica, abbazie e principali siti benedettini"	1:100.000
DE23047A1AEX00001.1.6	Piano Urbanistico Territoriale - PUT - Stralcio Tavola 27 "Ambiti di tutela paesaggistica ai sensi della Legge 29 Giugno 1939 , N.1497, e Legge 8 Agosto 1985, N.431, Zone Archeologiche e Parchi"	1:100.000
DE23047A1AEX00001.1.7	Piano Urbanistico Territoriale - PUT - Stralcio Tavola 28 "Zone di tutela dei monasteri benedettini e dell'antica via flaminia"	1:100.000
DE23047A1AEX00001-2.1	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP - Provincia di Perugia - Stralcio Tavola A1.1.2 "Carta delle frane e della propensione ai dissesti"	1:200.000
DE23047A1AEX00001-2.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP - Provincia di Perugia - Stralcio Tavola A1.2.1 "Carta delle esondazioni"	1:200.000
DE23047A1AEX00001-2.3	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP - Provincia di Perugia - Stralcio Tavola A7.1 "Ambiti della tutela paesaggistica"	1:100.000
DE23047A1AEX00001-2.4	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP - Provincia di Perugia - Stralcio Tavola A7.2 "Sintesi della matrice paesaggistico ambientale"	1:100.000
DE23047A1AEX00001-2.5	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP - Provincia di Perugia - Stralcio Tavola I4.1 "Quadro della pianificazione urbanistica comunale"	1:100.000
DE23047A1AEX00001-2.6	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP - Provincia di Perugia - Stralcio Tavola I6.1 "Carta di sintesi della matrice infrastrutturale-insediativa"	1:100.000

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>TERNA GROUP</small>	<b>Aumento della tensione di esercizio da 120 a 132 kV  della rete elettrica nella Regione Umbria  <b>RELAZIONE AMBIENTALE</b></b>	Codifica RE23047A1AEX00001-2	
		Rev. N° 00 del 31/07/15	Pag. <b>16</b> di 16

DE23047A1AEX00001-3.1	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP - Provincia di Terni – Stralcio Tavola di Analisi 2 “La pianificazione locale”	1:25.000
DE23047A1AEX00001-3.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP - Provincia di Terni – Stralcio Tavola di Progetto 1 “Progetto di Struttura”	1:25.000
DE23047A1AEX00001-3.3	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP - Provincia di Terni – Stralcio Tavola di Progetto 2A “Sistema paesistico ambientale ed unità di paesaggio”	1:25.000
DE23047A1AEX00001-3.4	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP - Provincia di Terni – Stralcio Tavola di Progetto 2B1 “Rischio componente ambientale suolo”	1:50.000
DE23047A1AEX00001-3.5	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP - Provincia di Terni – Stralcio Tavola di Progetto 2B2 “Aree ad alta, medio-alta, media criticità componente acque superficiali e sotterranee”	1:50.000
DE23047A1AEX00001-4	Aree Protette e Rete Natura 2000	1:100.000
DE23047A1AEX00001-5	Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art.136 D. lgs. n. 42/2004 e s.m.i.)	1:100.000