

**RELAZIONE TECNICA PER
LA SSU (CP 201800534)
DA CONNETTERE ALLA
STAZIONE RTN TERNA
DENOMINATA “S.SEVERO”**

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

1. - PREMESSA

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica mediante l'impiego di pannelli fotovoltaici, da installare nell'ambito del territorio comunale di Manfredonia in provincia di Foggia.

L'impianto sarà costituito da circa 133.330 moduli fotovoltaici, montati su strutture metalliche per inseguimento mono-assiale, uniformemente distribuite su una superficie complessiva di circa 86,52 ha.

La realizzazione prevede inoltre un complesso di opere di connessione con n. 21 cabine di trasformazione BT/MT con inclusi gli inverter per conversione corrente DC/AC ed una cabina MT/AT del Produttore, che verrà connessa al sistema 150 kV della costruenda stazione di Stornara TERNA Spa (Preventivo TERNA 201900411).

La potenza di picco complessiva dell'impianto sarà pari a circa 80,00 MWp; ipotizzando una insolazione media annua di 1.900 ore darà luogo a una produzione totale di circa 152.000.000 kWh.

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Torremaggiore in località Sterparone, Provincia di Foggia, a circa 13 km a sud rispetto al centro abitato San Severo e a circa 16 km a nord di Lucera. L'area è compresa tra la Strada Provinciale 14 a nord, la Strada Provinciale 12 a ovest, la SP 18 a sud e la Strada Provinciale 109 a est.

La società proponente dell'impianto è la TS Energy 11 S.r.l., con sede in Via Albricci 7, 20122 Milano (MI). La società dispone delle aree di pertinenza in forza di atti preliminari stipulati che le rispettive proprietà hanno sottoscritto.

2. - DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

I terreni dove è stato localizzato il nuovo parco fotovoltaico, sono situati circa 10 km a sud del centro abitato di Torremaggiore in località "Sterparone" e sono attualmente utilizzati principalmente per la coltivazione agricola.

L'area impianto di intervento lorda contrattualizzata, suddivisa in 6 sotto aree, risulta essere pari a circa 113,79 ha, di cui circa 86,52 ha recintati per l'installazione dell'impianto.

I terreni non occupati dalle strutture dell'impianto continueranno ad essere adibiti ad uso agricolo ed è prevista una piantumazione e coltivazione di ulivi.

L'opera ha dei contenuti economico-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati mitigati. Il progetto sarà eseguito in regime "agrivoltaico" che produce energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che fornisca energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

3. - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico per una potenza di circa 80 MWp

Le opere previste si possono suddividere nelle seguenti categorie d'intervento:

- a) sistemazione generale e delimitazione dell'area;
- b) realizzazione dell'impianto tecnologico;
- c) realizzazione di un innovativo impianto olivicolo super intensivo (SHD 2.0) integrato all'interno del campo fotovoltaico.

Tali attività si completano con le opere di connessione dell'impianto tecnologico con la rete elettrica nazionale secondo le direttive fornite dalla Società TERNA.

L'impianto fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 80,00 MW è così costituito da:

- n.1 cabina di Utenza. Il collegamento alla RTN necessita della realizzazione di una stazione MT/AT di utenza posta a 5,85 km ad est che serve ad elevare la tensione di impianto al livello di 150 kV, per il successivo collegamento alla stazione di rete 380/150 kV di "S.Severo";
- n.1 cabina principale MT di connessione. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente il quadro QMT1 contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n. 21 Power Station (PS). Le Power Station o cabine di campo avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa a media tensione; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;
- L'impianto è completato da:
 - o tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
 - o opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto dovrà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione).

Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

Verranno rispettate le naturali pendenze che consentano di garantire il corretto sgrondo delle acque piovane, ricostruendo le scoline di deflusso in rapporto alla modularità dell'impianto tecnologico.

Al fine di non alterare l'attuale assetto idrologico dell'area, si ritiene opportuno mantenere inalterato il sistema dei fossi principali e conseguentemente le capezzagne che consentono di eseguire le normali operazioni di pulizia e manutenzione.

Attorno a tutta l'area sarà realizzata una recinzione costituita da paletti di ferro, montati su plinti in c.a. interrati, e rete metallica zincata, per una altezza complessiva di circa mt. 2,80 fuori terra.

Per quanto riguarda la viabilità interna dell'area è prevista la realizzazione di un tracciato principale costituito da strade in ghiaia, realizzate mediante scavo di trincea di circa cm. 50 e posa di un cassonetto stradale a due strati: strato in tout-venant di cm. 30 e strato finale in materiale stabilizzato dello spessore di cm. 20; tale tracciato si svilupperà lungo tutta la parte interna della recinzione che delimita l'intero impianto e lungo gli assi mediani interni, utilizzando principalmente il sedime delle capezzagne esistenti; una viabilità secondaria sarà costituita dalle rimanenti capezzagne che fiancheggiano i fossi interpoderali.

Lungo tutto il perimetro dell'area, sul lato interno della recinzione, sarà realizzata una piantumazione continua costituita da piante autoctone, quali siepi di "carpino betula" o di "acero campestre", od in alternativa da filari di "cipressi di leyland".

In corrispondenza della recinzione perimetrale è prevista l'installazione di un impianto di controllo TV a circuito chiuso, che prevede il montaggio di telecamere fisse orientate lungo i confini di proprietà.

4. - CONNESSIONE ALLA RTN

L'impianto sarà connesso in parallelo alla rete di distribuzione pubblica e saranno rispettate le seguenti condizioni (CEI 0-16):

- il parallelo non deve causare perturbazioni alla continuità e qualità del servizio della rete pubblica per preservare il livello del servizio per gli altri utenti connessi;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente in assenza di alimentazione della rete di distribuzione o qualora i valori di

L'elettrodotto MT partirà dalla cabina di servizio prevista in prossimità dell'impianto di produzione e ubicata nella particella n. 94 del foglio n. 97 del Comune di Torremaggiore (FG). Successivamente, il suddetto cavidotto, percorrerà la strada comunale in località "Sterparone" per circa 1,9 Km fino ad incontrare la S.P. 109 al Km 11+274. Svoltando a destra, il cavidotto percorrerà la strada provinciale per circa 439 m per poi lasciarla al Km 11+713 svoltando a sinistra ed interessando le strade interpoderali per circa 3,5 Km fino a raggiungere la stazione di utenza MT/AT ubicata nella particella n. 535 del foglio n. 126 del comune di San Severo.

Nella cabina di consegna saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura per la corretta connessione dell'impianto alla RTN; nella stessa è localizzato il punto di misura fiscale principale e bidirezionale e le protezioni generale DG e di interfaccia DI richieste dalla norma CEI 0-16 e dal codice di rete TERNA.

5. - STAZIONE UTENTE

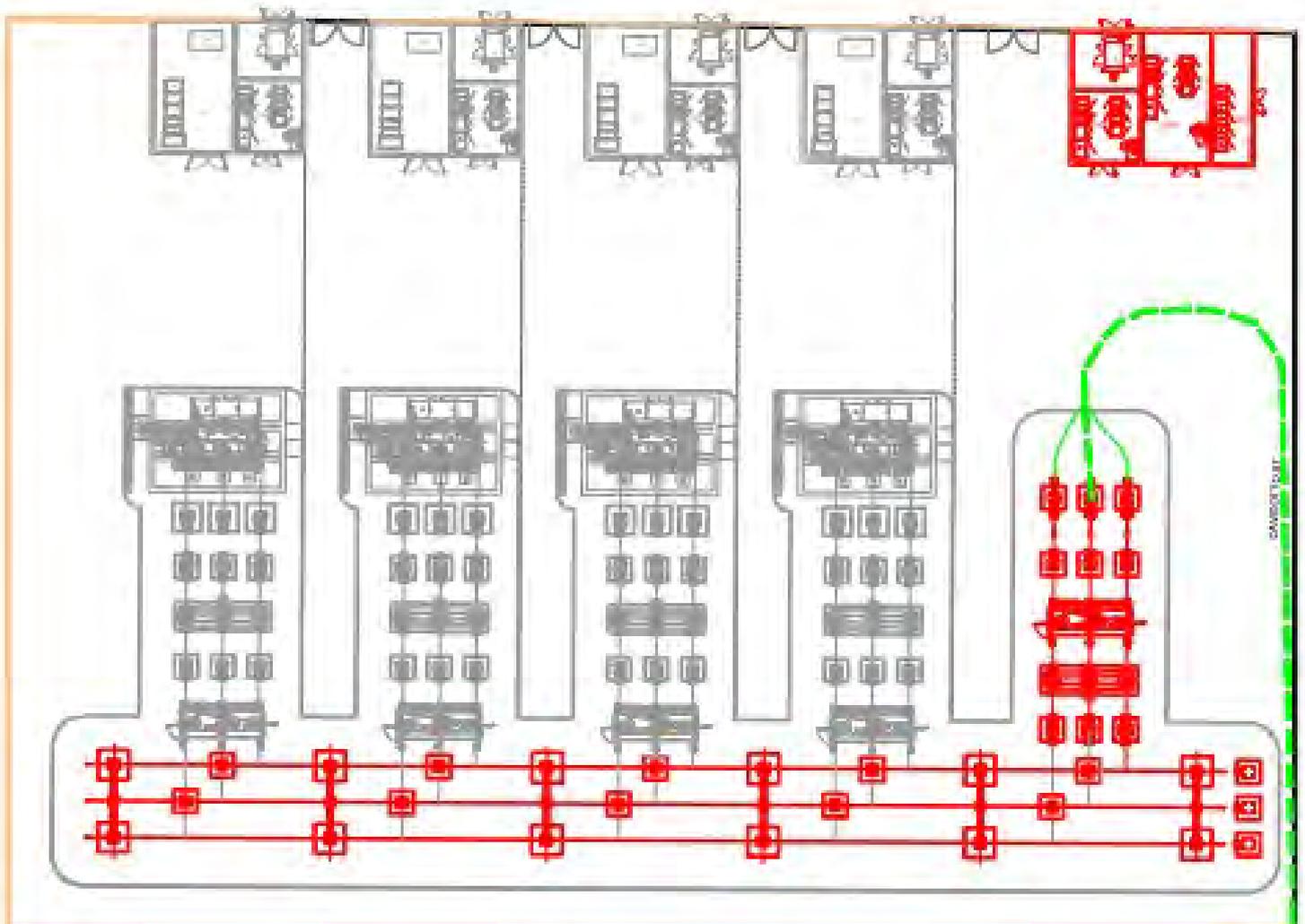
La Stazione Utente sarà costituita da un sistema in singola sbarra AIS a 150 kV collegata in antenna alla Stazione TERNA "S.Severo" tramite quattro montanti che confluiscono su un unico sistema di sbarre.

-) il primo montante con una trasformazione MT/AT, con il relativo un edificio quadri MT cui andranno a connettersi i cavi provenienti dal parco fotovoltaico relativo all'iniziativa CP 201800173.
-) il secondo montante con una trasformazione MT/AT, con il relativo un edificio quadri MT cui andranno a connettersi i cavi provenienti dal parco eolico relativo all'iniziativa CP 201800340.
-) il terzo montante con una trasformazione MT/AT, con il relativo un edificio quadri MT cui andranno a connettersi i cavi provenienti dal parco eolico relativo all'iniziativa CP 201900177.
-) il quarto montante con una trasformazione MT/AT, con il relativo un edificio quadri MT cui andranno a connettersi i cavi provenienti dal parco fotovoltaico relativo all'iniziativa CP 201800534, oggetto di tale relazione tecnica.

Saranno poi presenti apparecchiature per il telecomando ed il telecontrollo necessarie alla gestione dell'impianto.

Durante il normale esercizio nella stazione di smistamento non è prevista la presenza di persone e le normali operazioni di esercizio rete saranno effettuate a distanza.

Di seguito planimetria della SSU:



5. 1 Apparecchiature

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono: scaricatori di sovratensione ad ossido metallico, trasformatori di tensione per misure e protezioni, trasformatori di corrente per misure e protezioni, interruttori, sezionatori con lame di terra.

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti:

- Tensione massima sezione 150 kV
 - Frequenza nominale 50 Hz
- Correnti limite di funzionamento permanente:
- Potere di interruzione interruttori 31,5 kA

- Corrente di breve durata	31,5 kA
Condizioni ambientali limite	-25 / +4°C
Salinità di tenuta superficiale degli elementi isolamenti	56 g/l

La sezione a 150 kV sarà del tipo con isolamento in aria e costituita da:

- n° 1 sistema a singola sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità, TVC di sbarra su un lato;
- n° 1 stalli linea;
- n° 4 stalli trasformazione AT/MT;

Il montante linea per il collegamento in antenna alla Stazione TERNA sarà costituito da:

- Isolatori unipolari, sezionatore orizzontale con lame di terra, TV capacitivi per protezioni e misure, interruttore, TA per protezioni e misure, sezionatore orizzontale.

Il montante di trasformazione sarà costituito da:

- Sezionatori orizzontale, interruttore, TA per protezioni e misure, scaricatori.

I montanti si collegheranno alle sbarre tramite sezionatori orizzontali e non tramite sezionatori verticali come per la Stazione TERNA.

5.2 - Fabbricati

- Locali relativi a Stazione Utente (SSU)

I locali saranno formati da strutture prefabbricate destinati a contenere, fra le altre cose, i quadri MT cui convergono i cavi MT provenienti dalle 4 diverse iniziative . In particolare, i vari locali in cui è suddiviso l'edificio sono:

- Locale quadri MT (o AT);
- Locale quadri ausiliari BT;
- Locale trasformatore s.a.;
- Locale SCADA e videosorveglianza;

- Locale batterie;
- Locale misure;
- Ufficio;
- Sala comandi;
- Bagno;
- Spogliatoi.

Il pavimento del locale interno sarà di tipo “galleggiante” al fine di alloggiare nell’intercapedine sottostante le componenti impiantistiche. L’edificio sarà dotato di marciapiede di rigiro finito a cemento. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

5.3 - Servizi ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche e saranno alimentati con una fornitura in media tensione di Enel Distribuzione;

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

5.4 - Impianto di terra

La rete di terra degli impianti interesserà l’area recintata degli impianti. I dispersori ed i collegamenti degli stessi alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l’unificazione TERNA per le stazioni già in esercizio e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto minima di 31,5 kA per 0,5 sec. I dispersori saranno dimensionati inoltre in maniera tale da ridurre le tensioni di passo e contatto, in caso di guasto, al minimo, secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522 2011-03.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm² mentre il dispersore primario sarà realizzato on corda di rame da 63 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell’impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

5.5 - Movimento terra

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche piano altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, saranno mirati a compensare i volumi di sterro e riporto, al fine di realizzare piani a una o più quote diverse, secondo i criteri che verranno definiti nelle successive fasi progettuali; il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. Nel caso in cui i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

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

L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

Si rimanda comunque alla relazione REL. O -Relazione Preliminare Piano di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo escluse dalla Disciplina dei Rifiuti.

5.6 Opere per apparecchiature elettriche

L'attività di realizzazione della stazione elettrica comporterà la realizzazione di opere di fondazione in conglomerato cementizio armato, opere interrate, il montaggio di strutture metalliche di sostegno delle apparecchiature AT.

5.7 - Illuminazione

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, si rende indispensabile l'installazione di un sistema di illuminazione dell'area di impianto ove sono presenti le apparecchiature.

Per garantire la visibilità notturna, saranno installati apparecchi di illuminazione su palo con h. 4 m. e con proiettori di tipo asimmetrico antiabbagliamento che funzioneranno in caso di effrazione e/o in caso di manutenzione straordinaria

5.8 Viabilità interna e finiture

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con materiale riciclato e stabilizzato.

5.9 - Recinzione

L'ambito di progetto sarà dotato di una recinzione costituita da paletti di ferro, che saranno semplicemente infissi nel terreno senza l'ausilio di plinti in c.a. interrati, e rete metallica zincata plastificata, per una altezza complessiva di circa mt. 2,10 fuori terra; la rete sarà installata a 10 cm da terra per consentire il passaggio di fauna di piccola taglia.

5.10 - Cancelli

Per l'ingresso alla stazione sarà previsto un cancello carrabile largo 8,00 metri e un cancello pedonale, sostenuti da montanti in acciaio infissi nel terreno con blocchi di fondazione in calcestruzzo di dimensioni in cm 50 x 50 x 50.

5.11 - Servizi telecomunicazioni

Sarà installata un'antenna parabolica per i servizi di telecomunicazione su struttura dedicata posizionata in prossimità dell'ingresso, o posta in vicinanza dell'edificio quadri.

5.12 - Smaltimento acque meteoriche

Per lo smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzata una rete di tubazioni interrate in PVC, con pozzetti di connessione e caditoie e griglie per la raccolta delle acque.

5.13 - Indicazione sulle terre da scavo

I terreni di risulta degli scavi relative a tutte le opere in progetto saranno trattati in ottemperanza alla legislazione vigente.

Per quanto sopra descritto si fa riferimento all'art. 186 - "Terre e rocce da scavo" del D. Lgs. 152/06, così come modificato dal D.Lgs. 4/2008 e dal Decreto Legge 208 del 30/12/2008 convertito con Legge 27 febbraio 2009 n.13 ed al Decreto del Ministero Ambiente del 10 agosto 2012, n. 161 che disciplina l'utilizzazione delle terre e rocce da scavo nei grandi cantieri, ovvero quelli la cui produzione superi i 6.000 m³ di materiale scavato (art. 266, comma 7 del d.lgs. 152/06). Il provvedimento, emanato in attuazione dell'art. 49, comma 1 del D.L. 1/2012, stabilisce i criteri qualitativi da soddisfare affinché i materiali di scavo siano considerati sottoprodotti e non rifiuti, nonché le procedure e le modalità affinché la gestione e l'utilizzo dei materiali da scavo avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

Ciò premesso, si precisa quanto segue:

- il terreno oggetto di scavo, verrà riutilizzato nella misura massima possibile in fase di riempimento delle trincee / scavi per opere di fondazione; la quota residua verrà conferita a impianto di smaltimento inerti oppure riutilizzata nell'ambito di interventi

concordati con gli Enti (a titolo di riferimento: per rilevati stradali, per riempimenti, come infra-strato in discariche di rifiuti urbani). Quanto sopra in quanto per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e le terre.

6. - CAMPO MAGNETICO

6.1 - Riferimenti 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 (Commissione internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12-7-99 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 0Hz 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.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida

internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della 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 D.P.C.M. 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 ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 μT , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 μT . 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. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

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

6.2 - 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.

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

Per i raccordi del presente progetto, è riportato il calcolo delle fasce di rispetto, tramite l'applicazione della suddetta metodologia di calcolo.

Si precisa che tutte le parti di impianto coinvolte dal presente progetto di variante localizzativa, sono conformi a quanto prescritto dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36 e dal D.P.C.M. 08 luglio 2003.

Visto le caratteristiche delle apparecchiature installate nella stazione si può affermare che già alla recinzione della stazione, con la sola esclusione dei punti in cui entrano/escono le linee elettriche, i valori di induzione magnetica sono inferiori a $3 \mu\text{T}$; pertanto tale valore è largamente rispettato nei confronti dei luoghi in cui è prevista la permanenza prolungata di persone, ubicati esternamente al perimetro della nuova stazione elettrica.

Quanto sopra è anche previsto nel par. 5.5.2 del D.M. 29 maggio 2008, nel quale è affermato che per le stazioni primarie le DPA e quindi la fascia di rispetto rientrano generalmente nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso.

6.2.1 - Metodologia di calcolo delle fasce di rispetto - linee 132 kV

Nel calcolo si è considerata la corrente corrispondente alla portata in servizio normale della linea definita dalla norma CEI 11-60 e conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003. Nella successiva tabella sono riportati i valori in corrente, calcolati ai sensi della norma CEI 11/60, per la tipologia di conduttori elettrici previsti nel progetto.

Diametro del conduttore	PORTATA IN CORRENTE DELLE LINEE (A) SECONDO NORMA CEI 11-60 (U=132kV)			
	ZONA A		ZONA B	
	PERIODO C	PERIODO F	PERIODO C	PERIODO F
22,8 mm	406	576	377	444

6.3 - Calcolo della Distanza di prima approssimazione (Dpa)

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come “la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto”. Per i tratti di elettrodotto sono in seguito riportate le fasce di rispetto e le relative DPA calcolate. I grafici seguenti riportano il calcolo della fascia di rispetto, e relativa DPA, per ogni tipologia di sostegno esaminata. In essi viene riportato sull'asse delle ascisse la distanza orizzontale dall'asse dell'elettrodotto (sinistra / destra); sull'asse delle ordinate la distanza verticale dal livello del conduttore di fase più basso (positiva verso l'alto e negativa verso il basso).

Tipologia	Numero terne	Altezza minima conduttore [m]	DPA [m]
Sostegno Delta	Singola	24	18,69
Cavi TERNA	Singola	-1,5	3,63
Cavo Utente	Singola	-1,5	3,77

6.4 - Misure di salvaguardia

Ai sensi della Legge 27 ottobre 2003, n.239 e smi, per le aree identificate come “aree potenzialmente soggette a vincolo preordinato all’asservimento” ai sensi della Legge 8 giugno 2001, n. 327 e smi, si richiede che valgano le seguenti misure di salvaguardia.

“Dalla data di comunicazione dell’avviso dell’avvio del procedimento, per i successivi tre anni, all’interno delle aree potenzialmente soggette a vincolo di asservimento dei futuri impianti non è consentita la realizzazione di alcuna opera che possa interferire con la costruzione e l’esercizio dell’elettrodotto in questione. Ogni eventuale intervento modificativo dello stato attuale di tali aree deve essere sottoposto alla verifica di compatibilità da parte del proponente TERNA gestore del nuovo impianto di Rete di Trasmissione Nazionale in oggetto.”

6.4.1 Fasce di rispetto

Ai sensi della Legge 27 ottobre 2003, n. 239 e smi, per le aree identificate come “fasce di rispetto” ai sensi della Legge 22 febbraio 2001, n. 36, del DPCM 8 luglio 2003 e del Decreto direttoriale del Ministero dell’Ambiente 29 maggio 2008, si richiede che valgano le sotto riportate misure di salvaguardia.

“Dalla data di comunicazione dell’avviso dell’ avvio del procedimento, per i successivi tre anni, all’interno delle fasce di rispetto dei futuri impianti non è consentita alcuna destinazione ad aree gioco per l’infanzia, ad ambienti abitativi, ad ambienti scolastici e a luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere. Ogni eventuale intervento modificativo dello stato attuale di tali aree deve essere sottoposto alla verifica di compatibilità da parte del proponente TERNA gestore del nuovo impianto di Rete di Trasmissione Nazionale in oggetto.”

8. - SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia: Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 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" ed eventuali aggiornamenti intervenuti.

E' prevista la presenza di più imprese, anche non contemporaneamente, la nomina di un Coordinatore per la progettazione che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed il Fascicolo dell'opera.

Successivamente, prima dell'affidamento dei lavori, il committente provvederà alla designazione di un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, con obblighi riportati nell'articolo 92 del suddetto Testo Unico Sicurezza.

Entrambe le nomine delle figure sopracitate dovranno rispettare i requisiti imposti dall'articolo 98 del Testo Unico Sicurezza.

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.

1.1 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";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e s.m.i.;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" e s.m.i.
- 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" e s.m.i.;
- 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";

D.M. 14.01.2008 Norme tecniche per le costruzioni;

D.M. 03.12.1987 Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;

CNR 10025/98 Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo;

D.lgs n. 192 del 19 agosto 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

1.2 Norme tecniche CEI/UNI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09
- 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", 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
- 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 EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni"
- CEI EN 50522 2011-03 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a."

- CEI 33-2, “Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi” , terza edizione, 1997
- CEI 36-12, “Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V”, prima edizione, 1998
- CEI 57-2 , “Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata”, seconda edizione, 1997
- CEI 57-3, “Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate”, prima edizione, 1998
- CEI 64-2, “Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione” quarta edizione”, 2001
- CEI 64-8/1, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua” , sesta edizione, 2007
- CEI EN 50110-1-2, “Esercizio degli impianti elettrici”, prima edizione, 1998-01
- CEI EN 50522 2011-03, “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in ca”, 07/2011
- CEI EN 61936-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni”
- CEI EN 60076-1, “Trasformatori di potenza”, Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998
- CEI EN 60076-2, “Trasformatori di potenza Riscaldamento”, Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998
- CEI EN 60137, “Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V”, quinta edizione, 2004
- CEI EN 60721-3-4, “Classificazioni delle condizioni ambientali”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996
- CEI EN 60721-3-3, “ Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996
- CEI EN 60068-3-3, “Prove climatiche e meccaniche fondamentali”, Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998

- CEI EN 60099-4, “Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata”, Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005
- CEI EN 60129, “Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V”, 1998
- CEI EN 60529, “Gradi di protezione degli involucri”, seconda edizione, 1997
- CEI EN 61936-1, “Impianti Elettrici con tensione superiore ad 1 kV in ca”, 07/2011
- CEI EN 62271-100, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005
- CEI EN 62271-102, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 102 : Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003
- CEI EN 60044-1, “Trasformatori di misura”, Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000
- CEI EN 60044-2, “Trasformatori di misura”, Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001
- CEI EN 60044-5, “Trasformatori di misura”, Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi , edizione prima, 2001
- CEI EN 60694, “Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”, seconda edizione 1997
- CEI EN 61000-6-2, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006
- CEI EN 61000-6-4, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007
- UNI EN 54, “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”, 1998
- UNI 9795, “Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio”, 2005.

132/76 kV XLPE Cable

Single-core XLPE High Voltage Cable with Aluminium laminated sheath

Cable layout

- Copper conductor, stranded, cross-sections of 1000 sqmm and above segmented, optionally with longitudinal water barrier
- Inner semiconductive layer, firmly bonded to the XLPE insulation
- XLPE main insulation, cross-linked
- Outer semiconductive layer, firmly bonded to the XLPE insulation
- Copper wire screen with semi-conductive swelling tapes as longitudinal water barrier
- Aluminium laminated sheath
- HDPE oversheath, halogen-free, as mechanical protection, optionally: with semi-conductive and/or flame-retardant layer

Production process

The inner semiconductive layer, the XLPE main insulation and the outer semiconductive layer are extruded in a single operation.

Special features of metallic sheath

- Copper wire screen as short-circuit current carrying component
- Aluminium foil, overlapped, 0,25 mm thick, as radial diffusion barrier
- Low weight, low cost, internationally proven design

Applicable standards

IEC 60840 (2004-04)
 AEIC CS7-93
 ANSI / ICEA S-108-720-2004

XDRCU-ALT
132/76 kV



Technical data

Copper conductor cross-section		Outer diameter approx.	Cable weight approx.	Capacitance	Impedance (90°C, 50 Hz)	Surge impedance	Min. bending radius	Max. pulling force
mm ²	kcmil	mm	kg/m	µF/km	Ω/km	Ω	mm	kN
240	500	73	6	0.13	0.26	59	1500	14
300	600	76	7	0.14	0.25	49	1550	18
400	800	77	8	0.16	0.23	49	1600	24
500	1000	83	9	0.16	0.22	49	1700	30
630	1250	86	10	0.18	0.22	49	1750	36
800	1600	87	12	0.24	0.20	42	1800	48
1000	2000	91	14	0.27	0.19	39	1850	60
1200	2400	95	15	0.30	0.19	37	1900	72
1400	2750	96	21	0.34	0.18	34	1950	84
1600	3200	99	22	0.35	0.18	33	2000	96
2000	4000	104	27	0.39	0.17	31	2100	120
2500	5000	111	33	0.43	0.17	29	2250	150

Ampacity

Load Factor		Buried in soil 0.7	Buried in soil 1.0	Buried in soil 0.7	Buried in soil 1.0	In free air	In free air
mm ²	kcmil	A	A	A	A	A	A
240	500	607	513	657	569	631	698
300	600	687	579	745	642	721	799
400	800	789	660	861	737	837	936
500	1000	896	748	979	836	960	1074
630	1250	1020	847	1123	953	1107	1249
800	1600	1154	949	1292	1066	1275	1467
1000	2000	1377	1126	1530	1276	1550	1776
1200	2400	1488	1212	1661	1380	1691	1947
1400	2750	1605	1302	1810	1497	1843	2147
1600	3200	1699	1377	1925	1589	1964	2297
2000	4000	1889	1507	2147	1763	2195	2603
2500	5000	2050	1643	2396	1954	2456	2969

Calculation basis:

Conductor temperature 90°C, 50 Hz, soil temperature 25°C, laying depth 1200 mm, soil thermal resistivity 1.0 Km/W, phase distance at flat formation 30 cm, air temperature 35° - Earthing method: Single-end bonding or Cross-bonding

Values apply for cables with rated voltages from 132 kV to 138 kV acc. to IEC 60840

Figura 0-1: Caratteristiche elettriche e meccaniche per cavi AT in XLPE