

IMPIANTI PER LA CONNESSIONE A 132 kV  
 DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE  
**"L.S. SOLAR S.R.L."**  
**codice rintracciabilità T0739296**  
 UBICATO IN LOCALITA' CORTE SERRAGLIONA  
 NEL COMUNE DI CODIGORO IN PROVINCIA DI FERRARA (FE)

LINEA ELETTRICA SOGGETTA AD AUTORIZZAZIONE AI SENSI DELLA LEGGE 22 FEBBRAIO 1993, N. 10 RECANTE "NORME IN MATERIA DI OPERE RELATIVE A LINEE ED IMPIANTI ELETTRICI FINO A 150.000 VOLT. DELEGA FUNZIONI AMMINISTRATIVE", E S.M.I.  
**OPERE ACCESSORIE ALL'IMPIANTO DI PRODUZIONE ENERGIA A FONTE SOLARE**

## PROGETTO DEFINITIVO

### RELAZIONE TECNICA

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	Cod. rintracciabilità	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	T0739296	010	01		PD_010_Leona	Giugno 2022	

#### REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	09/06/22	PROGETTO DEFINITIVO	Pelliconi Paolo	Poli Stelio	Poli Stelio

#### PROGETTAZIONE:



PROGETTISTA



IL DIRETTORE TECNICO

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

FIRMA PER BENESTARE

FIRMA PER BENESTARE

Copyright - Questo documento è protetto a norma di legge in materia di diritti d'autore. Ne è vietata la riproduzione e/o la divulgazione senza nostro consenso scritto.

## INDICE

1 - Motivazioni dell'opera .....	3
2 - Ubicazione dell'intervento e opere attraversate .....	3
3 - Criteri di scelta e descrizione del tracciato dell'elettrodotto .....	4
4 - Opere attraversate dall'elettrodotto in cavi sotterranei .....	5
5 - Caratteristiche tecniche delle opere .....	6
5.1 - Stallo in Cabina Primaria di Codigoro .....	6
5.2 – Elettrodotto 132 kV in cavi sotterranei .....	7
5.3 - Cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico .....	8
6 - Pianificazione territoriale nella zona di intervento .....	9
7 – Terre e rocce di scavo .....	9
7.1 - Stallo in C.P. Codigoro .....	10
7.2 - Elettrodotto in cavi sotterranei .....	10
7.3 - Cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico .....	11
8 - Rumore .....	11
8.0 Classificazione acustica dell'area .....	11
8.1 Fase realizzativa .....	11
8.2 Fase di esercizio .....	12
9 - Campi elettrici e magnetici e fasce di rispetto .....	13
9.1 - Normativa vigente sui CEM .....	13
9.2 - Fasce di rispetto .....	15
10 - Aree interessate dal vincolo preordinato all'esproprio .....	16
12 - Conclusioni .....	17

## **1 - Motivazioni dell'opera**

La Società L.S. Solar s.r.l. ha richiesto ad "e-distribuzione" la connessione alla rete elettrica di un campo fotovoltaico ubicato in Comune di Codigoro con potenza nominale di 74 MW e potenza ai fini della connessione di 60 MW.

"e-distribuzione" ha emesso un preventivo di connessione con codice di rintracciabilità (TICA) T0739296 che prevede la connessione alla rete elettrica ad Alta Tensione (AT) a 132 kV.

La Società ha accettato il preventivo e ha deciso di realizzare in proprio, in base all'art. 30 del TICA, gli impianti di rete previsti nel preventivo e l'impianto di utenza.

Le opere di connessione da realizzare per l'impianto di rete sono:

- lo Stallo nella Cabina Primaria (C.P.) 132 kV di Codigoro.

Le opere per l'impianto di utenza sono:

- Elettrodotto 132 kV semplice terna in cavi sotterranei unipolari;
- Cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico ubicata in Comune di Codigoro nella località Corte Serragliona.

La presente relazione tecnica, assieme agli altri documenti progettuali, viene redatta ai fini autorizzativi delle opere connesse all'impianto fotovoltaico.

In base alla legislazione vigente il presente impianto sarà sottoposto alla procedura di VIA Nazionale; qualora tale provvedimento abbia un pronunciamento positivo si procederà in questo modo:

- L'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di rete verrà richiesto da L.S. Solar ai sensi della L.R. 10/93 e s.m.i.:
- L'autorizzazione alla costruzione dell'impianto di rete verrà rilasciata a L.S. Solar;
- L'autorizzazione all'esercizio dell'impianto di rete sarà rilasciata alla Società "e-distribuzione".
- Per l'impianto di utenza L.S. Solar attiverà l'iter autorizzativo unico ai sensi del D. Leg. 387/2003 e del D. Leg. 28/2011.

## **2 - Ubicazione dell'intervento e opere attraversate**

L'intervento in oggetto, si colloca interamente in Comune di Codigoro in Provincia di Ferrara.

Lo stallo da realizzare nella C.P. di Codigoro è interno alla recinzione della C.P. stessa ed il terreno è di proprietà della Società "e-distribuzione".

L'elettrodotto 132 kV in cavi sotterranei si sviluppa nella prima parte su strade pubbliche, mentre nella seconda parte interessa aree agricole; è intenzione del proponente ottenere tutte le servitù in modo bonario.

La cabina 132/30 kV dove confluisce l'energia del campo fotovoltaico è interna al perimetro del campo stesso e sarà ubicata nel mappale 36 del foglio 51 del Comune di Codigoro.

La Società L.S. Solar s.r.l. ha la disponibilità del sito tramite diritto di superficie.

L'impianto fotovoltaico e la cabina 132/30 kV avranno accesso dalla Strada Provinciale n°16 che collega Codigoro con Jolanda di Savoia.

### **3 - Criteri di scelta e descrizione del tracciato dell'elettrodotto**

Nella progettazione dell'elettrodotto 132 kV in cavi sotterranei si è tenuto conto di quanto previsto dagli Enti preposti alla tutela e alla programmazione territoriale e a seguito di sopralluoghi specifici effettuati in loco sono state studiate diverse soluzioni delle quali, quella proposta, consente di ottimizzare l'intervento nel contesto del territorio circostante, temperando adeguatamente gli interessi pubblici con quelli privati.

Il tracciato dell'elettrodotto è stato determinato in base ai seguenti criteri:

- rispetto dei valori dettati dal 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 a campi elettrici magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- massimo contenimento dell'impatto visivo;
- compatibilità con le Opere Pubbliche e con gli altri servizi tecnologici presenti nel sottosuolo;
- contenimento dello sviluppo del tracciato e di conseguenza di occupazione di nuovo territorio;
- rispetto degli strumenti urbanistici vigenti nell'area interessata e nei terreni limitrofi.

In sostanza lo studio del tracciato è stato svolto considerando come fattori preminenti l'armonizzazione con il territorio circostante e la compatibilità presente e futura con lo sviluppo urbanistico dell'area.

Il tracciato dell'elettrodotto in progetto avrà una lunghezza di circa 2.9 km e prevede l'impiego di una terna di cavi unipolari isolati in XLPE con anima conduttrice di Alluminio di 400 mm<sup>2</sup>.

La descrizione del tracciato parte dalla C.P. di Codigoro e prosegue in direzione nord verso la cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico.

Come detto la linea parte dalla C.P. di Codigoro, da cui dopo pochi metri esce per posizionarsi su strada pubblica; qui prosegue per circa 350 metri per poi sottopassare il Collettore Acque Alte tramite una Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) lunga circa 120 metri.

Dopo il sottopasso del corso d'acqua il tracciato si riporta su strada bianca e poco dopo è prevista una buca giunti dove verranno realizzate le giunzioni dei cavi.

Il tracciato prosegue su strada bianca per circa 700 metri; alla fine di questo tratto si arriva al Collettore Acque Basse che sarà sottopassato sempre con una TOC lunga circa 180 metri.

Il percorso prosegue su terreni agricoli posizionandosi alla destra del Canale Bella e correndo parallelo ad esso. In questo tratto lungo circa 1100 m sono previste altre due buche giunti.

Alla fine del parallelismo col Canale Bella, la linea piega a sinistra attraversando la Strada Provinciale n° 16, il Canale Bella ed il corso d'acqua Condotta Reale. Queste tre infrastrutture saranno sottopassate con una terza TOC lunga circa 150 metri.

La linea prosegue verso Ovest parallelamente alla Strada Provinciale per circa 150 ed interseca il canale Condotta Valmesola. Subito dopo il tracciato si dirige verso Nord e dopo 100 metri raggiunge l'area della cabina 132/30 kV interna al campo fotovoltaico.

#### **4 - Opere attraversate dall'elettrodotto in cavi sotterranei**

L'elettrodotto attraversa le Opere Pubbliche sotto riportate:

Opera Pubblica	Ente proprietario	
----------------	-------------------	--

Collettore Acque Alte	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	
Condotta Galvano della Cartiera	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	
Condotta Galvano della Cartiera	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	
Collettore Acque Basse	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	
Metanodotto	Comune di Comacchio - HERA	
Canale Bella	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	
Strada Provinciale n° 16	Provincia di Ferrara	
Linea telefonica aerea	Telecom	
Condotto Reale	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	
Condotto Valmesola	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	

Tutte le interferenze saranno realizzate a perfetta regola d'arte, in conformità alle normative tecniche vigenti ed in ottemperanza alle eventuali prescrizioni dei vari Enti proprietari/gestori delle opere pubbliche.

## 5 - Caratteristiche tecniche delle opere

Come detto in precedenza le opere da autorizzare sono tre:

- Stallo nella Cabina Primaria (C.P.) 132 kV di Codigoro (impianto di rete);
- Elettrodotto 132 kV semplice terna in cavi sotterranei unipolari (impianto di utenza);
- Cabina 132/30 kV del campo fotovoltaico (impianto di utenza).

### 5.1 - Stallo in Cabina Primaria di Codigoro

Tutte le apparecchiature AT saranno in aria ed installate all'aperto.

Le caratteristiche dell'impianto sono le seguenti:

Tensione nominale 132 kV

Frequenza 50 Hz

Corrente di corto circuito 20 KA

Lo stallo sarà composto dai terminali del cavo AT, da scaricatori di sovratensione, da trasformatori di tensione (TV), da sezionatore di linea, da trasformatori di corrente (TA), da interruttori, da sezionatore di sbarre, dal collegamento con le sbarre della C.P.. Detti elementi saranno connessi tra loro mediante conduttori di collegamento, morsetteria in lega di alluminio e conduttori in corda di alluminio di diametro 36 mm.

## 5.2 – Elettrodotto 132 kV in cavi sotterranei

Per realizzare l'elettrodotto verrà utilizzata una terna di cavi unipolari da 400 mm<sup>2</sup>. La lunghezza totale del collegamento sarà di circa Km 2.9.

Le caratteristiche di tale cavo sono le seguenti:

Tensione nominale:	132	kV
Frequenza nominale:	50	Hz
Portata in corrente in regime permanente:	505	A
Sezione nominale del conduttore in alluminio:	400	mm <sup>2</sup>
Isolamento:	XLPE	
Diametro esterno	95	mm

Cavo a fibra ottica contenete 24 fibre ottiche.

Nei cavi la portata in corrente in regime permanente è funzione delle condizioni di posa per cui nella realtà tale valore sarà inferiore a quanto sopra dichiarato e ciò è dovuto alla presenza di diverse TOC che limitano la normale dispersione del calore e di conseguenza la portata in regime permanente; nella valutazione del campo magnetico è stato utilizzato il valore dichiarato che determinerà Distanze di Prima Approssimazione (DPA) sicuramente maggiori e quindi più cautelative.

Le dimensioni caratteristiche del cavo sono riportate nell'allegato PD-180 Caratteristiche tecniche e componenti.

La pezzatura di questi cavi è può arrivare a circa 800 -:- 900 metri per cui occorre fare tre giunzioni che saranno realizzate in apposite buche giunti che a lavoro finito avranno le seguenti dimensioni: lunghezza 5 m, larghezza 2 m, profondità 2,5 m; sopra al manufatto della buca giunti vi sarà uno strato di terreno vegetale di spessore 1,5 m..

Considerate le correnti e le potenze in gioco per dette giunzioni verranno utilizzati giunti non sezionati.

Il progetto prevede la posa dei cavi con assetto a trifoglio, in trincea, alla profondità di 1.6 m. I cavi saranno ricoperti da una gettata di cemento magro (cemet mortar) a sua volta protetta da plotte in cemento armato; il tutto verrà ricoperto da terreno di riporto; la presenza dei cavi sarà segnalata da nastri in PVC.

In superficie verrà ripristinata la sede stradale. Assieme al cavo di potenza verrà posato un cavo a fibre ottiche per il telecomando e telecontrollo delle apparecchiature presenti nella C.P. e nella cabina 132/30 kV del campo fotovoltaico.

Le sezioni tipiche di posa sono riportate nell'allegato PD-180.

### **5.3 - Cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico**

Nell'impianto verrà effettuata la trasformazione dell'energia elettrica prodotta dal campo fotovoltaico da media tensione a 30 kV ad alta tensione 132 kV.

Nell'area prevista per la realizzazione della cabina 132/30kV verrà realizzato un fabbricato (dimensioni indicative 32 m x 4 m altezza da terra 3 m) per il contenimento delle apparecchiature in media tensione, dei quadri di comando e di controllo del campo fotovoltaico. Sarà inoltre realizzato un piazzale all'aperto per le apparecchiature in Alta Tensione.

L'impianto sarà completamente telecomandato, esercito a distanza, e non è prevista quindi la presenza stabile di personale, fatti salvo i lavori di manutenzione che si rendessero eventualmente necessari.

Le caratteristiche dell'impianto sono le seguenti:

Tensione nominale al primario	kV	132
Tensione nominale al secondario	kV	30
Frequenza	Hz	50
Corrente di corto circuito	KA	20
Trasformatore 132/30 kV	63	MVA

Le apparecchiature AT presenti sono: terminali del cavo, scaricatori, trasformatori di tensione, sezionatore, trasformatore di corrente, interruttori, trasformatore AT/MT; detti elementi saranno connessi tra loro mediante conduttori di collegamento, morsetteria in lega di alluminio, conduttori in corda di alluminio di diametro 36 mm.

All'interno del fabbricato vi sono le seguenti apparecchiature MT: Interruttori MT, Sezionatori MT, sbarre di collegamento tra le apparecchiature e sezioni arrivo cavi in MT, trasformatori di misura per corrente e tensione, conduttori di collegamento, quadri BT di controllo e comando delle apparecchiature AT ed MT.

## **6 - Pianificazione territoriale nella zona di intervento**

Gli attuali strumenti di pianificazione territoriale del Comune di Codigoro, in base alla L.R. 10/2000, sono il Piano Strutturale Comunale (PSC), il Piano Operativo Comunale (POC) ed il Regolamento Urbanistico Edilizia (RUE). In detti strumenti vengono recepiti tutti i vincoli di carattere nazionale, regionale e provinciale ed inoltre vengono specificati gli indirizzi per rendere compatibile l'integrità fisica dell'ambiente con lo sviluppo del territorio.

Dall'analisi di detti strumenti si evince quanto segue:

- Lo stallo in C.P. Codigoro è in un'area destinata ad impianti tecnologici:
- La linea in cavi sotterranei e la cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico sono in zone agricole.

L'elettrodotto interessa terreni in cui uso reale del suolo è Seminativo (Coltivazioni granicole – industriali) e Risaia.

La cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico interessa terreni il cui uso reale è seminativo (Coltivazioni granicole – industriali).

L'unico vincolo presente lungo il tracciato della linea in cavi sotterranei è quello dei "Torrenti e corsi d'acqua e relative sponde (Art.5.4.10 RUE) (Art.142 c.1 lett c D.Lgs 42/04); per consentire la realizzazione dell'impianto verrà prodotta la documentazione e eseguita la procedura prevista dalle norme vigenti.

Occorre rilevare che dopo circa 200 m dall'attraversamento del Collettore Acque Alte, procedendo verso nord, a sinistra del tracciato a circa 15 metri è presente un Albero di Pregio (art.7.7 RUE) (art. 24 PTCP); si ritiene che lo scavo per realizzare l'elettrodotto profondo 1,6 metri, peraltro su strada bianca, non determini nessun condizionamento sull'apparato radicale di detto esemplare.

## **7 – Terre e rocce d i scavo**

Per la redazione del piano per l'utilizzo delle terre e rocce di scavo si fa riferimento D.P.R. 13 giugno 2017 n°120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del D.Lgs 12.09.2014 n°133, convertito, con modificazione, dalla L. 11 novembre 2014 n°164" ed in particolare all'art.24 comma 3 lettere a,b,c,d,e.

Nell'ambito della Valutazione di Impatto Ambientale del progetto, il proponente redigerà il "Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo" di cui all'art.9 del D.P.R. n.120/2017 redatto in conformità alle disposizioni di cui all'allegato 5 e sarà trasmesso alle autorità competenti.

### **7.1 - Stallo in C.P. Codigoro**

L'area di cantiere è completamente all'interno della C.P. Verranno realizzati modesti scavi per le apparecchiature che compongono lo stallo.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. Se i campionamenti eseguiti dovessero fornire 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.

### **7.2 - Elettrodotta in cavi sotterranei**

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

1. esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo e delle buche giunti;
2. stendimento e posa del cavo;
3. reinterro dello scavo fino a piano campagna e ripristino strade.

La prima e la terza fase comportano movimenti di terra.

L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga 0,60 metri per una profondità di 1,60 m, mentre le buche giunti avranno una dimensione 5 m in lunghezza, 2 in larghezza e 2,5 in profondità.

Nella parte di tracciato che interessa strade, che di solito sono percorse da mezzi pesanti, il riempimento avverrà con materiale idoneo a rendere il fondo stradale stabile ed indeformabile.

Il criterio di gestione del materiale scavato è lo stesso dello stallo in C.P. di Codigoro.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, aste fluviali o canali 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.

### **7.3 - Cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico**

Per la cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico vale quanto affermato per lo stallo nella C.P. di Codigoro. In questo caso gli scavi saranno lievemente superiori per la presenza del fabbricato.

## **8 - Rumore**

### **8.0 Classificazione acustica dell'area**

La pianificazione acustica del Comune di Codigoro ha inserito le aree interessate dall'impianto in "III Classe – Aree di tipo misto".

Il ricettore più vicino all'impianto è una casa di abitazione posta a più di 400 metri dalla Cabina 132/30 kV interna al campo fotovoltaico.

### **8.1 Fase realizzativa**

Durante la fase realizzativa si produrrà un incremento dei livelli sonori dovuto alla rumorosità del macchinario impiegato. Esso è costituito da mezzi di trasporto usuali (camion, automobili, mezzi fuoristrada, autotreni, autobetoniere) e dai mezzi più propriamente di cantiere (escavatori, gru, betoniere, argani, freni, compressori e martelli pneumatici). Il livello delle emissioni sonore del primo gruppo è limitato alle prescrizioni previste dal codice della strada e, pertanto, risulta contenuto. La rumorosità di tutte le macchine del secondo gruppo, ad esclusione dei martelli pneumatici, può essere considerato uguale od inferiore a quella di una macchina agricola. Le fasi di cantiere si svolgeranno esclusivamente di giorno e le aree interessate sono molto lontane da case di abitazione residenziale. Gli incrementi della rumorosità ambientale saranno dunque percepiti saltuariamente e senza provocare disturbi rilevanti.

## 8.2 Fase di esercizio

Nello stallo in progetto nella C.P. di Codigoro saranno presenti esclusivamente macchinari statici che potrebbero costituire una modesta sorgente di rumore dovuta all'effetto corona, che provoca la ionizzazione dell'aria attorno alle parti in tensione. Tale fenomeno produce un ronzio avvertibile in vicinanza delle apparecchiature AT e si presenta in condizioni meteorologiche particolari quando l'atmosfera è satura di umidità.

La C.P. è inserita in una zona agricola, lontano da zone abitate è quindi lontano da potenziali ricettori e pertanto si ritiene che il fenomeno sopra menzionato sia ampiamente trascurabile.

L'elettrodotto in cavi sotterranei, per le sue caratteristiche intrinseche, non produce rumore di alcun tipo.

Nella cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico l'unica apparecchiatura generatrice di rumore è il trasformatore AT/MT. Per la scelta di tale macchina elettrica si opterà tra quella a più bassa emissione sonora e pertanto i livelli di rumorosità prodotti rispetteranno quanto indicato nel D.P.C.M. 14/11/97. Per le altre apparecchiature AT vale quanto sopra menzionato per lo stallo in C.P.

Come già detto la cabina 132/30 kV è inserita in una area di III Classe, ed il ricettore più vicino, posto in prossimità della S.P.16, è a oltre 400.

Anche in questo caso si ritiene che il fenomeno sia ampiamente trascurabile.

Come considerazioni comuni agli impianti di cui sopra occorre rilevare che il rumore si attenua con l'aumentare della distanza e che, a detta attenuazione, va aggiunto il rumore provocato dalla vegetazione e/o dagli elementi circostanti. In queste condizioni si riconosce che risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. 14/11/1997, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

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

## 9 - Campi elettrici e magnetici e fasce di rispetto

### 9.1 - Normativa vigente sui CEM

La normativa in materia di campi elettromagnetici è la Legge quadro 36/2001. Essa è volta a:

- assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ai sensi e nel rispetto dell'articolo 32 della Costituzione;
- promuovere la ricerca scientifica per la valutazione degli effetti a lungo termine e attivare misure di cautela da adottare in applicazione del principio di precauzione di cui all'articolo 174, paragrafo 2, del trattato istitutivo dell'Unione Europea;
- assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili.

Inoltre la legge 36/2001 all'art 3 definisce come "elettrorodotti" l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione.

In seguito all'uscita dei Decreti applicativi alla Legge 36/2001 si sono delineati i seguenti scenari di riferimento:

- Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione si rimanda al DPCM 08/07/2003 che definisce i più cautelativi limiti per la protezione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrorodotti. Si tratta di Limiti di Esposizione per il campo elettrico e magnetico e Valori di Attenzione e Obiettivi di Qualità per il campo magnetico. I Limiti di Esposizione del campo elettrico e del campo magnetico sono considerati come valori efficaci per la protezione da possibili effetti a breve termine.
- Il Valore di Attenzione e l'Obiettivo di Qualità per il campo magnetico sono invece da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nei luoghi tutelati. Rientrano fra i luoghi tutelati: le aree di gioco per l'infanzia, gli ambienti abitativi, gli ambienti scolastici e i luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere. In particolare, il Valore di Attenzione si riferisce ai luoghi tutelati

esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'Obiettivo di Qualità si riferisce alla progettazione di nuove linee elettriche in prossimità di luoghi tutelati esistenti oppure alla progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

Per quanto riguarda la frequenza di rete (50 Hz), i limiti di riferimento sono i seguenti:

Limite di Esposizione	Campo magnetico	100 $\mu$ T
	Campo elettrico	5'000 V/m
Valore di Attenzione per il campo magnetico		10 $\mu$ T
Obiettivo di Qualità per il campo magnetico		3 $\mu$ T

Il DPCM 08/07/2003, in particolare, ha introdotto la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto come definito al DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti". Dette fasce comprendono tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore rappresentativo del campo magnetico può essere maggiore o uguale all'Obiettivo di Qualità.

È al di fuori di queste fasce che è permessa la permanenza prolungata di persone ai fini della tutela della popolazione.

Successivamente all'emissione dei due DM del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, l'ISPRA ha emesso il documento "Disposizioni integrative / interpretative - (versione 7.4)".

Per completezza di informazione si citano inoltre le seguenti Norme Tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano pertinenti con la tematica in oggetto:

CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV";

CEI 11-17 come portata in regime permanente (massimo valore della corrente che, in regime permanente, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato);

CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 08/07/2003";

CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”;

CEI 211-6 “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0Hz–10kHz, con riferimento all’esposizione umana”.

## **9.2 - Fasce di rispetto**

I valori di campo elettrico e magnetico devono essere valutati per le linee e gli impianti esistenti in relazione alla mediana di tali esposizioni.

Il campo elettrico è pressoché costante perché legato alla tensione della linea che subisce modestissime variazioni nel tempo.

Il valore di campo magnetico è legato alla corrente che transita nei conduttori e quindi variabile nel corso delle 24 ore giornaliere. Al fine di evitare una valutazione in termini statistici delle esposizioni in via cautelativa, e per i nuovi impianti nei quali non è possibile a priori valutare le probabili mediane, si fa riferimento alla massima portata in esercizio normale della linea. La legge stabilisce come riferimento le Norme CEI 11-60 (per le linee aeree) e la CEI 11-17 (per le linee in cavo) che consentono il calcolo di tali correnti.

Il campo elettrico a 50 Hz non costituisce un agente potenzialmente inquinante di particolare rilievo in quanto decresce rapidamente allontanandosi dalle parti in tensione ed è facilmente schermabile sia dalla vegetazione che qualsiasi elemento presente, pertanto tutta la normativa emessa si è concentrata sui valori del campo magnetico che viceversa è difficilmente schermabile.

Per la C.P. di Codigoro si fa riferimento al documento ufficiale di “e-distribuzione” “Distanze di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche” nel quale la Società dichiara che per i propri impianti vale la DPA di 14 metri rispetto all’asse degli stalli e delle sbarre e la DPA di solito ricade all’interno della recinzione; la distanza nel caso specifico tra asse stallo da realizzare e la recinzione è di 18 metri e quindi superiore al valore indicato da “e-distribuzione”.

Per la linea in cavi sotterranei vengono eseguite le simulazioni con la corrente di 505 Ampere per individuare la isolina dei 3  $\mu$ T per le seguenti situazioni di posa:

- Cavi posati a trifoglio secondo la sezione tipica della trincea;
- Cavi nella buca giunti, posati in piano alla distanza di 0,66 metri ed alla profondità di 1,700 metri.

I risultati sono riportati rispettivamente nell'allegato PD-310.

Per la cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico si assumono cautelativamente e per correntezza le considerazioni ed i valori della C.P. di Codigoro anche se le correnti in questo caso sono minori.

Nella sottostante tabella sono riassunti i valori di DPA sopra menzionati.

Tipologia		Ampiezza Fascia di rispetto per I = 505 A [m]
Linea in cavi sotterranei	Trifoglio chiuso	$2,0 + 2,0 = 4,0$
	Buca giunti	$6,0 + 6,0 = 12,0$
Stallo in C.P. di Codigoro Cabina 132/30 kV nel campo fotovoltaico		14 + 14 metri rispetto all'asse sbarre AT

## 10 - Aree interessate dal vincolo preordinato all'esproprio

Il Testo Unico 327/01 sugli espropri e s.m.i. consente di individuare le aree potenzialmente impegnate e interessate al vincolo preordinato all'esproprio tramite un elaborato preliminare che nel presente caso sarà una planimetria catastale in scala 1:2'000 del progetto definitivo. In tale elaborato verrà riportata una fascia di 5 metri per parte rispetto all'asse linea.

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

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con possibile riduzione delle porzioni di territorio soggette ad eventuale vincolo preordinato all'esproprio e servitù.

Il piano particellare esecutivo sarà quindi elaborato a valle dell'autorizzazione e potrebbe contenere solo una parte delle particelle incluse nelle fasce delle aree potenzialmente

impegnate dal futuro elettrodotto per cui è stata richiesta l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

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

## **11 - 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 contemporaneamente, per cui verrà nominato 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, si provvederà alla designazione di un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, per gli 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.

## **12 - Conclusioni**

L'impianto di rete e l'impianto di utenza illustrati nella presente relazioni sono stati progettati in base alle specifiche di e-distribuzione e alle linee guida per le connessioni; il tutto verrà realizzato come dai documenti progettuali presentati assieme alla presente relazione.

In ogni particolare ed accessorio, gli impianti verranno costruiti in conformità a tutte le Leggi e Norme vigenti ed alle eventuali prescrizioni dell'Autorità competente indicate nel provvedimento autorizzativo.

Nell'esecuzione dei lavori, verranno adottati inoltre i migliori provvedimenti suggeriti dalla tecnica e dall'esperienza per salvaguardare l'incolumità delle persone ed evitare danni alle opere attraversate.

Faenza, Luglio 2022