

IMPIANTI PER LA CONNESSIONE A 132 KV
DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FOTOVOLTAICO
"C.L. SOLAR S.R.L."
codice rintracciabilità 202100684
UBICATO IN PROSSIMITA' DELLA LOCALITA' PONTISETTE
NEL COMUNE 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	202100684	010			PD_010	Febbraio 2023	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Feb/2023	PROGETTO DEFINITIVO	Pelliconi	Poli Stelio	Poli Stelio

PROGETTAZIONE:



PROGETTISTA

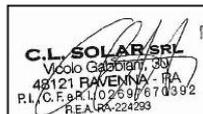


IL DIRETTORE TECNICO

GESTORE RETE ELETTRICA

FIRMA PER BENESTARE

RICHIEDENTE



FIRMA PER BENESTARE

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

Sommario

1	Motivazioni dell'opera.....	3
1.1	Soluzione Provvisoria/Temporanea	3
1.2	Soluzione Definitiva/Finale.....	4
2	Ubicazione dell'intervento.....	4
3	Criteri di scelta dei tracciati degli elettrodotti.....	4
4	Descrizione della soluzione provvisoria/temporanea	5
5	Descrizione della soluzione definitiva/finale.....	6
6	Caratteristiche tecniche delle opere	6
6.1	Cabina Primaria Utente 132/30 kV CL Solar.....	6
6.2	Elettrodotto 30 kV in cavi sotterranei	7
6.3	Traliccio a Delta	10
6.4	Stallo nella sezione 132 kV della Staz. Elettr. 380/132 kV di Ferrara Nord.....	11
6.5	Elettrodotto 132 kV in cavi sotterranei	12
7	Elettrodotto 132 kV in cavi sotterranei, descrizione del tracciato ed opere attraversate	13
8	Elettrodotto 30 kV in cavi sotterranei, illustrazione del tracciato ed opere attraversate	13
9	Pianificazione territoriale nella zona di intervento	14
10	Terre e rocce di scavo	14
10.1	Cabina Primaria Utente 132/30 kV denominata CL Solar	15
10.2	Elettrodotto in cavi sotterranei 132 kV.....	15
10.3	Elettrodotto in cavi sotterranei 30 kV.....	16
11	Rumore.....	16
11.1	Classificazione acustica dell'area	16
11.2	Fase realizzativa.....	16
11.3	Fase di esercizio.....	16
12	Campi elettrici e magnetici e fasce di rispetto	17
12.1	Normativa vigente sui CEM	17
12.2	Fasce di rispetto	19
12.2.1	Stallo del cavo 132 kV nella S.E. Ferrara Nord.....	20
12.2.2	Linea 132 kV in cavi sotterranei	20
12.2.3	Stallo della C.P. Utente 132/30 kV CL Solar	20
12.2.4	Linea 30 kV in cavi sotterranei	20
13	Aree interessate dal vincolo preordinato all'esproprio	22
14	SICUREZZA NEI CANTIERI	23
15	Conclusioni	23

1 Motivazioni dell'opera

La Società CL Solar SRL ha richiesto a TERNA la connessione alla rete elettrica di un campo fotovoltaico ubicato in Comune di Ferrara (FE) con potenza nominale dell'impianto di 29,9 MW e potenza ai fini della connessione di 24.0 MW.

TERNA ha emesso un preventivo di connessione con codice di rintracciabilità 202100684 in data 09/08/2021. 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.

In detto preventivo TERNA ha previsto la connessione dell'impianto fotovoltaico dalla futura sezione 132 kV dell'attuale Stazione Elettrica (S.E.) 380 kV di Ferrara Nord in cui ad oggi vi è la sola sezione 380 kV.

I tempi di realizzazione di tale sezione 132 kV sono incompatibili con i tempi di realizzazione e messa in servizio del campo FV e pertanto TERNA ha concesso al produttore di realizzare una soluzione provvisoria/temporanea. Di seguito si descrivono le due soluzioni.

La presente relazione tecnica, assieme agli altri documenti progettuali, viene redatta ai fini autorizzativi.

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:

- la CL Solar SRL attiverà l'iter autorizzativo unico ai sensi del D. Leg. 387/2003 e del D. Leg. 28/2011 sia per la soluzione provvisoria che per la definitiva all'interno delle quali dovrà essere ottenuta, fra gli altri atti autorizzativi, l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di rete e degli impianti di utenza ai sensi del R.D. 1775/1933 e della L.R. 10/93 e s.m.i.
- Riguardo a quest'ultima L.R. 10/93 l'autorizzazione alla costruzione dell'impianto di rete verrà rilasciata alla CL Solar SRL mentre l'autorizzazione all'esercizio dell'impianto di rete sarà rilasciata alla Società TERNA concessionaria del servizio pubblico di trasporto e trasmissione dell'energia elettrica.

1.1 Soluzione Provvisoria/Temporanea

Le opere da realizzare per realizzare la soluzione provvisoria sono:

- Inserimento di un traliccio nella linea 132 kV semplice terna "Ferrara Z.I.-Ferrara Cassana" di proprietà TERNA per poter realizzare lo strallo a terra dei conduttori per connettere la Cabina Primaria (C.P.) dell'Utente alla rete elettrica pubblica.

- Una C.P. Utente 132/30 kV CL Solar ubicata in Comune di Ferrara;
- Una linea a Media Tensione (MT) a 30 kV di connessione tra la C.P. Utente 132/30 kV C.L. Solar ed il campo fotovoltaico C.L.Solar ubicato in Comune di Ferrara della lunghezza di 1.8 km.

1.2 Soluzione Definitiva/Finale

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

- N. 1 Stallo 132 kV nella futura sezione 132 kV della S.E. TERNA 380 kV di Ferrara Nord in Comune di Ferrara, oggetto di ampliamento.

Le opere per l'impianto definitivo/finale di utenza sono:

- Un elettrodotto 132 kV semplice terna in cavi sotterranei unipolari che collegherà la S.E. di Ferrara Nord con la C.P. Utente 132/30 kV CL Solar in Comune di Ferrara della lunghezza di 0.5 km;
- La C.P. Utente 132/30 kV CL Solar già realizzata per la soluzione provvisoria;
- La linea MT a 30 kV di 1.8 km già realizzata per la soluzione provvisoria.

2 Ubicazione dell'intervento

L'intervento in oggetto si colloca nei Comuni di Ferrara in Provincia di Ferrara.

La cabina utente 132/30 kV, dove confluisce l'energia prodotta dal campo fotovoltaico, sarà ubicata nel mappale 520 del foglio 62 del Comune di Ferrara.

La Società CL Solar SRL. ha sottoscritto un preliminare di acquisto dell'area della C.P. Utente 132/30 con la condizione sospensiva legata all'ottenimento delle autorizzazioni dell'impianto fotovoltaico.

La C.P. 132/30 kV Utente CL Solar avrà l'accesso dalla Strada Comunale "via delle Bonifiche".

3 Criteri di scelta dei tracciati degli elettrodotti

Nella progettazione degli elettrodotti a 132 kV e 30 kV 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, contemperando 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.

4 Descrizione della soluzione provvisoria/temporanea

Per la realizzazione della soluzione provvisoria è stato necessario acquisire un terreno di circa 50x60 metri in prossimità della linea aerea esistente a 132 kV "Ferrara ZI - Ferrara Cassana", su cui verrà costruita la C. P. Utente 132 / 30 kV.

Per collegare detta Cabina alla rete elettrica sarà necessario inserire nella linea 132 kV esistente un sostegno a Delta (con i conduttori in piano) nella campata tra i sostegni 40 e 41. Da tale nuovo sostegno, indicato col numero 41bis, verranno calati 3 conduttori che permetteranno la connessione della C.P. Utente alla rete elettrica 132 kV.

L'energia prodotta dal campo fotovoltaico verrà convogliata nella C.P. Utente tramite una linea MT a 30 kV della lunghezza di circa 1,8 km.

5 Descrizione della soluzione definitiva/finale

La soluzione definitiva prevede il collegamento della CP Utente alla futura sezione 132 kV della S.E.s 380/132 kV di Ferrara Nord tramite un cavo sotterraneo a 132 kV della lunghezza di circa 0,50 km. Detto cavo sarà attestato alla S.E. 380/132 tramite un nuovo stallo 132 kV, mentre nella CP Utente sarà attestato allo stallo esistente e sostituirà la connessione provvisoria dalla linea aerea. Il sostegno a Delta 41bis realizzato all'uopo potrà essere demolito.

Tutti gli altri elementi di impianto Cabina Utente e cavo MT rimarranno invariati.

6 Caratteristiche tecniche delle opere

Le opere da autorizzare per la connessione alla rete elettrica pubblica sia provvisoria che definitiva sono:

- Cabina Primaria Utente CL Solar 132/30 kV (impianto di utenza)
- Elettrodotto 30 kV "C.P. Utente CL Solar - Campo Fotovoltaico CL Solar" (impianto di utenza)

Per la soluzione provvisoria

- Traliccio a Delta da inserire nella linea aerea esistente "Ferrara ZI – Ferrara Cassana" per realizzare lo strallo a terra (impianto di rete).

Per la soluzione definitiva:

- Stallo 132 kV nella sezione 132 kV della S.E. 380/132 kV di Ferrara Nord (impianto di rete).
- Elettrodotto 132 kV in cavi sotterranei "S.E. Ferrara Nord – CP Utente CL Solar" (impianto di utenza).

6.1 Cabina Primaria Utente 132/30 kV CL Solar

Nella Cabina Primaria 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 25 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 saltuari 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 nominale	A	800
Corrente di corto circuito	KA	31.5
Trasformatore 132/30 kV	40	MVA

Le apparecchiature AT presenti sono: terminali del cavo, scaricatori, apparecchiatura ibrida monostallo, 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; l'apparecchiatura ibrida monostallo incorpora un trasformatore di tensione, un sezionatore, un trasformatore di corrente, ed un interruttore.

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.

6.2 Elettrodotto 30 kV in cavi sotterranei

Come in precedenza detto la linea a 30 kV collegherà la C.P. Utente 132/30 kV CL Solar al campo fotovoltaico.

Per realizzare l'elettrodotto verranno utilizzate due terne di cavi tripolari ad elica visibile da 240 mm². La lunghezza totale del collegamento sarà di circa Km 1.8.

Le caratteristiche della singola terna di cavi sono le seguenti:

Tensione nominale:	30	kV
Frequenza nominale:	50	Hz
Portata in corrente in regime permanente:	400	A
Cavi tripolari ad elica visibile	n° 2	
Sezione nominale del conduttore tripolare	240	mm ²

Materiale del conduttore	Alluminio
Isolamento:	XLPE
Diametro esterno del cavo tripolare ad elica visibile	95 mm
Corrente termica di corto circuito conduttore	22 kA
Corrente termica di corto circuito schermo	3 kA
Giunti del cavo e terminali per interno	
Cavo a fibra ottica	24 fibre ottiche.

Le sezioni principali tipiche di posa sono rappresentate in figura 1 e figura 2 e sono rispettivamente con scavo a cielo aperto e con Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.).

L'elemento distintivo della posa con TOC è costituito dalla possibilità di effettuare fori nel sottosuolo che hanno andamento curvilineo senza manomettere il suolo soprastante; la TOC fa parte delle tecnologie "No Dig" (soluzioni non distruttive).

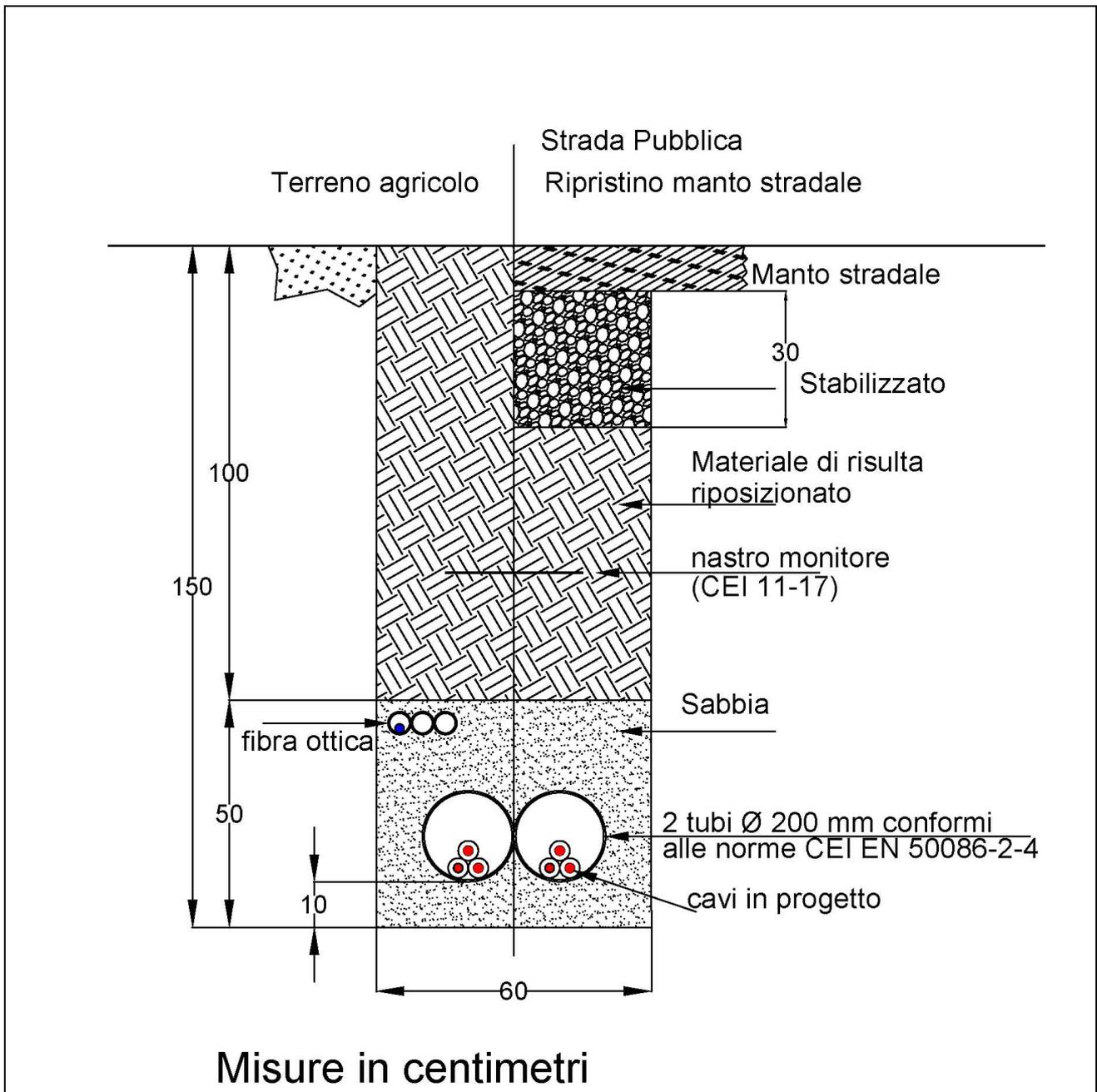


Figura 1 – Sezione tipica ricorrente lungo il tracciato

In corrispondenza di opere interferenti la profondità di posa e l'altezza della trincea potranno essere maggiori di quelle indicate in figura.

Sezione
Trivellazione orizzontale controllata
(TOC)

Piano di scorrimento stradale o estradosso inferiore opera interferita

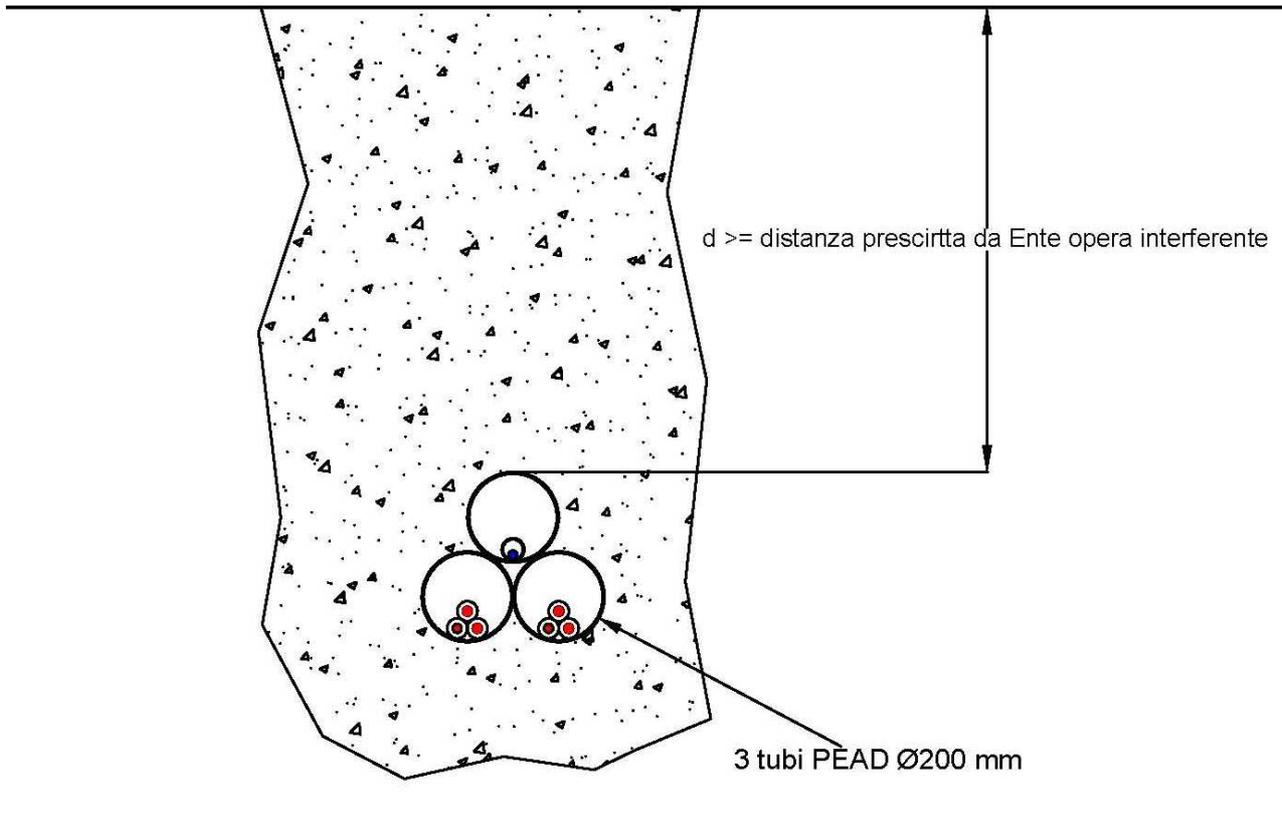
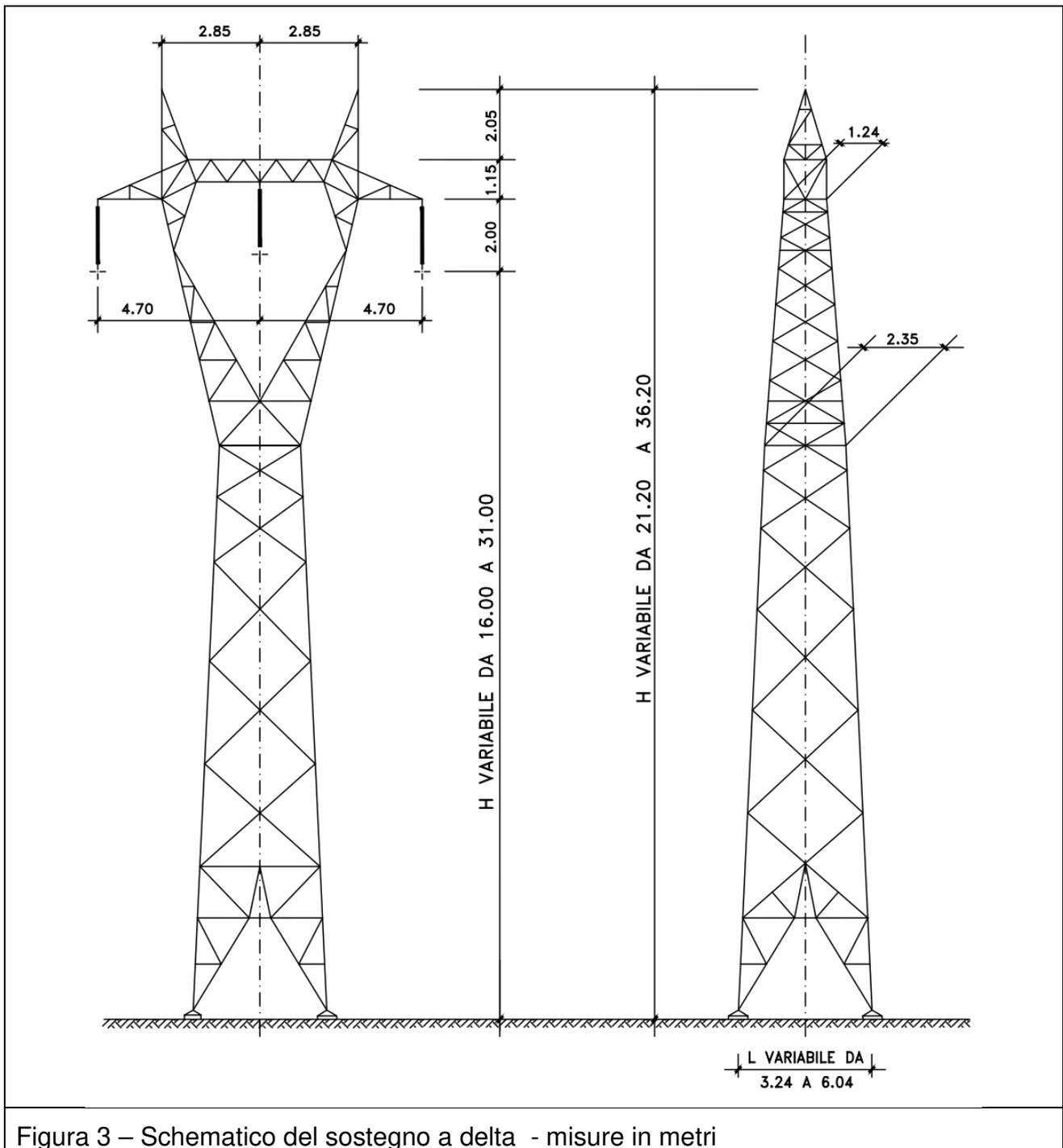


Figura 2 – Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)

6.3 Traliccio a Delta

La tipologia di traliccio provvisorio da inserire nella linea 132 kV “Ferrara ZI – Ferrara Cassana” è rappresentato nella figura 3.



Da detto sostegno verranno calati i conduttori, tramite stralli a terra, per poter collegare la C.P. Utente 132/30 kV CL Solar.

6.4 Stallo nella sezione 132 kV della Staz. Elettr. 380/132 kV di Ferrara Nord

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 nominale	800	A
Corrente di corto circuito	31.5	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 S.E. 380/132 kV. 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.

6.5 Elettrodotto 132 kV in cavi sotterranei

Per realizzare l'elettrodotto verrà utilizzata una terna di cavi unipolari da 400 mm². La lunghezza totale del collegamento sarà di circa Km 0,5.

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 ²
Isolamento:	XLPE	
Diametro esterno	95	mm
Corrente termica di corto circuito conduttore	50	kA
Corrente termica di corto circuito schermo	20	kA
Corda di terra (eventuale) in rame di sezione	240	mm ²

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 potrà essere inferiore, ma sempre largamente al di sopra della corrente prodotta dal campo fotovoltaico. 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 sono di solito attorno agli 800 metri per cui nel presente caso non sono presenti buche giunti per le giunzioni dei cavi stessi.

Il progetto prevede la posa dei cavi con assetto a trifoglio, in trincea, alla profondità di 1.6 metri. I cavi saranno ricoperti da una gettata di cemento magro (cement 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 ripristinato lo stato dei luoghi presente.

Assieme al cavo di potenza verranno posati:

- un cavo a fibre ottiche per il telecomando e telecontrollo delle apparecchiature presenti nella C.P. 132/30 kV CL Solar e nella S.E. 380/132 kV di Ferrara Nord.
- Un eventuale cavo di terra in rame della sezione di 240 mm²
- Le sezioni tipiche di posa sono riportate nell'allegato PD-180.

7 Elettrodotto 132 kV in cavi sotterranei, descrizione del tracciato ed opere attraversate

Il tracciato dell'elettrodotto in progetto, come precedente detto, avrà una lunghezza di circa 0.5 km e prevede l'impiego di una terna di cavi unipolari isolati in XLPE con anima conduttrice di Alluminio di 400 mm².

Il tracciato parte dalla S.E. di Ferrara Nord e prosegue in direzione ovest-sud per circa 150, attraversa il canale Scolo di Casaglia, la strada Comunale via delle Bonifiche e subito dopo sottopassa un Etilenodotto della società Versalis (tutti questi tre attraversamenti avverranno tramite TOC). Il tracciato poi piega a destra in direzione ovest per poi immettersi nella strada di accesso della C.P. Utente 132/30 kV CL Solar e poi entra in detta CP.

Qualora durante i lavori si determinassero interferenze di cui al momento non si ha conoscenza verranno segnalate e dopo aver ottenuto il relativo nulla osta saranno realizzate a perfetta regola d'arte ed in conformità alle normative tecniche vigenti.

8 Elettrodotto 30 kV in cavi sotterranei, illustrazione del tracciato ed opere attraversate

Il tracciato della linea 30 kV in progetto avrà una lunghezza di 1.8 km e si svilupperà su carraie ed aree agricole ed avrà un andamento sostanzialmente rettilineo in direzione Ovest-Sud.

La linea parte ovviamente dalla CP Utente 132/30 kV CL Solar; il primo tratto si sviluppa su carraie per circa 0.9 km e poi attraversa l'autostrada A13 al km 42+750 tramite TOC.

Dopo tale attraversamento il tracciato prosegue nella stessa direzione interessando terreni agricoli coltivati a seminativo fino alla Strada Comunale via Eridano.

Dopo l'attraversamento di detta strada la linea entra nell'area del campo fotovoltaico CL Solar.

La linea 30 kV sarà costituita da due terne di cavi ad elica visibile della sezione di 240 mm² meglio descritta nel seguito.

Come per la linea 132 kV se durante i lavori si determinassero interferenze di cui al momento non si ha conoscenza verranno segnalate e dopo aver ottenuto il relativo nulla osta saranno realizzate a perfetta regola d'arte ed in conformità alle normative tecniche vigenti.

9 Pianificazione territoriale nella zona di intervento

Gli strumenti di pianificazione territoriale del Comune di Ferrara indicano che le aree di intervento del presente progetto sono classificate come zone agricole. In particolare ad est della Autostrada A13 le aree sono classificate come "Aree Agricole di cintura" Art 105-3.4 delle NTA, mentre ad ovest sono classificate come "Aree Agricole del forese" art. 105-3.3.

Non risultano vincoli presenti se non zone di rispetto da elettrodotti esistenti nell'area.

Si evidenzia che nelle aree interessate dagli elettrodotti in cavi sotterranei 132 kV e 30 kV non sono presenti zone SIC e Zone ZPS.

10 Terre e rocce di 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.

10.1 Cabina Primaria Utente 132/30 kV denominata CL Solar

L'area di cantiere è di circa 65 x 55 metri.

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.

La parte di materiale eccedente sarà conferita a impianto di smaltimento inerti oppure riutilizzata nell'ambito di interventi concordati con gli Enti (a titolo di riferimento: per formare terrapieni di mascheramento, per rilevati stradali, per riempimenti, come infrastrato in discariche di rifiuti urbani).

10.2 Elettrodotto in cavi sotterranei 132 kV

Lungo il tracciato del cavo sotterraneo 132 kV non sono presenti sedi stradali ma solo terreno vegetale.

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

- esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
- stendimento e posa del cavo;
- 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.

Il criterio di gestione del materiale scavato è lo stesso dello stallo in C.P. Utente 132/30 kV CL Solar.

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.

10.3 Elettrodotti in cavi sotterranei 30 kV

Come precedentemente detto la linea 30 kV si sviluppa su terreni agricoli; e la gestione delle terre e rocce di scavo è la stessa del cavo 132 kV.

11 Rumore

11.1 Classificazione acustica dell'area

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

Il ricettore più vicino all'impianto è un edificio abbandonato posto a cora 80 metri dalla Cabina Utente 132/30 kV.

Lungo il tracciato delle linee 132 e 30 kV non sono presenti ricettori.

11.2 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 lontane da case di abitazione residenziale. Gli incrementi della rumorosità ambientale saranno dunque percepiti saltuariamente e senza provocare disturbi rilevanti.

11.3 Fase di esercizio

Gli elettrodotti in cavi sotterranei, per le loro caratteristiche intrinseche, non producono rumore di alcun tipo.

Nella cabina 132/30 kV Utente CL Solar l'unica apparecchiatura generatrice di rumore è il trasformatore AT/MT che avrà una potenza di 40 MVA. Per la scelta di tale macchina elettrica si opterà tra quella a più bassa emissione sonora.

La Tabella sottostante fornisce indicativamente le distanze minime da garantire tra un trasformatore da 40 MVA ed i potenziali ricettori più vicini, per conseguire il rispetto del limite di emissione in funzione della classificazione acustica assegnata a questi ultimi, e del criterio differenziale.

La tabella riguarda il caso più critico, ossia quello in cui il suolo circostante la CP abbia caratteristiche acustiche riflettenti e quindi favorisca la propagazione del rumore. Tale caso fornisce le maggiori distanze e quindi una valutazione più cautelativa. Le valutazioni sono formulate solo in relazione al tempo di riferimento notturno, che ha i limiti più stringenti rispetto al tempo di riferimento diurno.

	Limite di emissione (classe di appartenenza ricettore) Misure in metri						Criterio differenziale
	Potenza Trasformat..	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	
40 MVA	50	30	15	<10	<10	<10	25

Come già detto la cabina 132/30 kV è inserita in una area di III Classe, ed il ricettore più vicino al trasformatore è posto a circa 80.

Considerati i valori cautelativi della tabella e la distanza effettiva del ricettore si ritiene che il fenomeno sia ampiamente trascurabile.

12 Campi elettrici e magnetici e fasce di rispetto

12.1 Normativa vigente sui CEM

La normativa base 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.

La legge 36/2001 all'art 3 definisce come "elettrrodotti" 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 elettrodotti. 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 μ T
	Campo elettrico	5'000 V/m
Valore di Attenzione per il campo magnetico		10 μ T
Obiettivo di Qualità per il campo magnetico		3 μ T

Il DPCM 08/07/2003, in particolare, ha introdotto la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto come poi definito dal 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”.

12.2 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.

12.2.1 Stallo del cavo 132 kV nella S.E. Ferrara Nord

Per lo stallo della linea in cavo 132 kV all'interno della S.E. 380/132 kV di Ferrara Nord la fascia DPA risulta di 14 metri per parte rispetto all'asse dello stallo stesso per cui la fascia risulta di $14 + 14 = 28$ metri e rimane tutta all'interno della recinzione della Stazione.

12.2.2 Linea 132 kV in cavi sotterranei

Per la linea in cavi sotterranei vengono eseguite le simulazioni con la corrente di 505 Ampere per individuare la isolina dei $3 \mu\text{T}$ con posa a trifoglio secondo la sezione tipica. I risultati del calcolo della DPA sono riportati nel disegno PD-310 e risulta di 2 metri per cui la fascia di rispetto sarà di $2+2=4$ metri. Da detto elaborato si evince che la fascia interessa aree agricole molto lontane da luoghi tutelati ai sensi della legislazione vigente sopra richiamata.

12.2.3 Stallo della C.P. Utente 132/30 kV CL Solar

Come per lo stallo nella S.E. di Ferrara Nord anche qui la DPA è di 14 metri sia per le varie apparecchiature che per il trasformatore e pertanto la fascia sarà di $14 + 14 = 28$ metri. Detta fascia esce di circa un metro dalla recinzione della Cabina e non interessa luoghi tutelati.

12.2.4 Linea 30 kV in cavi sotterranei

La linea 30 kV sarà costituita da due terne di cavi ad elica visibile, la portata teorica di una singola terna è di 400 ampere.

Il DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti". afferma che la metodologia di calcolo si applica alle linee elettriche ad esclusione di:

- Linee esercite a frequenze diverse da quelle di rete;
- Linee definite di classe zero secondo il decreto interministeriale 21.03.88 n.449;
- Linee definite di prima classe secondo il decreto interministeriale 21.03.88 n.449;
- Linee MT in cavo cordato ad elica.

In questi casi le relative fasce di rispetto hanno una ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal D.M. 21/03/1988 n.449.

Pertanto nel presente caso si potrebbe omettere la valutazione della DPA; ma considerato che qui vi sono due cavi elicordati affiancati è stata fatta una valutazione del campo magnetico considerando il caso più sfavorevole con disposizioni fasi identiche. Il risultato è riportato in figura 4.

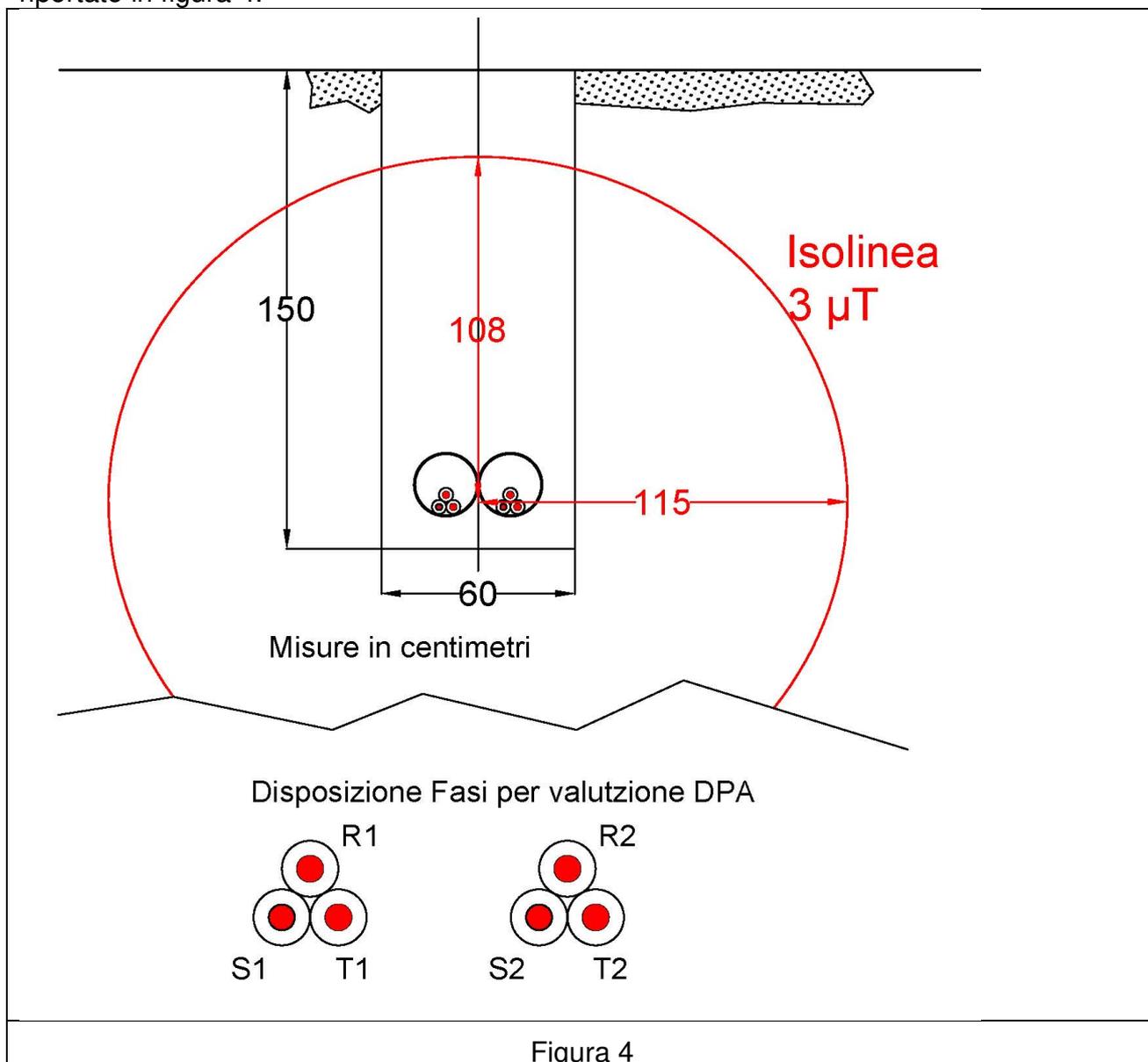


Figura 4

Dalla figura si evince che la curva dei 3 μT non esce dal terreno e quindi la DPA è nulla.

Riepilogo della ampiezze di fascia dovute ai CEM

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

Tipologia	Ampiezza Fascia [m]
Linea 132 kV in cavi sotterranei	$2,0 + 2,0 = 4,0$
Stallo nella S.E. 380/132 kV e nella C.P. Utente 132/30 kV CL Solar	$14 + 14 = 28$
Linea 30 kV con 2 cavi tripolari 3x(1x240) ad elica visibile	Nulla

13 Aree interessate dal vincolo preordinato all'esproprio

Nella normalità dei casi le aree potenzialmente interessate al vincolo preordinato all'esproprio, in base Testo Unico 327/01 sugli Espropri e s.m.i., vengono individuate con una planimetria catastale in scala 1:2'000 del progetto definitivo ed in tale elaborato verrà riportata una fascia di 6 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.

14 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.

15 Conclusioni

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

Dalle analisi sopra riportate per si ritiene che l’impianto di rete e l’impianto di utenza siano stati progettati in conformità ed ottemperanza alle leggi e normative vigenti.

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, Febbraio 2023