

# REGIONE SICILIA

## COMUNE DI AIDONE (EN)

Oggetto:

**Progetto per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico da 50.000 kWp denominato AGRIVIFRA.**

### OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

## RELAZIONE TECNICA

Livello Documento:	Codice Pratica	N. Elaborato	N. Foglio	Tot. Elaborati	NOME FILE	SCALA
<b>PD</b> PROGETTO DEFINITIVO	<b>202002137</b>	<b>2</b>	<b>--</b>	<b>11</b>	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	<b>N.A.</b>

Proponente:  
**VIFRA ENERGY S.R.L.**  
Contrada Vallon Forte, 1 - 92010- Realmonte (AG)  
P.IVA: 02940160845

GESTORE ENERGIA ELETTRICA:  
TERNA S.p.A.

Progettista:



**ZARBOENGINEERING**  
Ingegneria, General Contractor e Ambiente

**Dott. Ing. Pietro ZARBO**  
Ordine degli Ingegneri di Agrigento n. 1341



Timbro e firma Gestore per presa visione

Nome Elettronico Documento (file): A.1 Relazione Tecnica opere connessione alla RTN

00	10/02/2023	1 Emissione	Ing. P. Zarbo	Ing. P. Zarbo	VIFRA ENERGY S.R.L.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	AUTORIZZATO

# INDICE

1	Premessa .....	3
2	Definizioni .....	4
3	Riferimenti normativi .....	5
4	L'impianto di produzione e connessione .....	6
5	Caratteristiche tecniche di connessione .....	8
5.1	<i>Generalità</i> .....	8
5.2	<i>Soluzione tecnica di connessione</i> .....	8
6	Stazione di utenza .....	10
6.1	<i>Generalità</i> .....	10
6.2	<i>Caratteristiche ed ubicazione</i> .....	10
6.3	<i>Descrizione delle opere per la connessione da condividere</i> .....	11
6.4	<i>Equipaggiamento stazione utenza</i> .....	12
6.5	<i>Olio isolante trasformatore:</i> .....	13
6.6	<i>Sistema di misura dell'energia prodotta</i> .....	15
6.7	<i>Rete di Terra</i> .....	15
6.8	<i>Fabbricati</i> .....	16
6.9	<i>Opere civile varie</i> .....	17
7	Collegamento tra impianto e SSE utente e consegna .....	19
7.1	<i>Generalità</i> .....	19
7.2	<i>Percorso cavo</i> .....	19
7.3	<i>Modalità di posa</i> .....	20
8	Linea in cavo AT tra la SSE Utente MT/AT e la SE RTN TERNA .....	22
8.1	<i>Tracciato</i> .....	22
8.2	<i>Attraversamenti</i> .....	23
8.3	<i>Tipo di cavo</i> .....	23
9	Campi elettromagnetici .....	26
10	Rumore .....	28
11	Terre e rocce da scavo .....	29

## 1 Premessa

Il presente documento descrive le opere necessarie a connettere l'impianto fotovoltaico da **50.000 kWp**, denominato **AGRIVIFRA**, da realizzare nel comune di Aidone (EN), alla RTN per immettere l'energia elettrica prodotta.

Come meglio specificato nei successivi paragrafi, il gestore di rete Terna s.p.a. ha previsto (codice pratica **202002137**) *il collegato in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi-Ciminna".*

## 2 Definizioni

Per quanto non riportato nel seguito si rimanda alle definizioni contenute nelle Norme CEI 0-16, CEI 0-21 e nella delibera ARG/elt 99/08 e s.m.i.

Cliente finale: soggetto titolare di un punto di prelievo o che richiede la connessione di un punto di prelievo alla rete con obbligo di connessione di terzi.

Impianto per la connessione: è l'insieme degli impianti realizzati a partire dal punto di inserimento sulla rete esistente, necessari per la connessione alla rete di un impianto di produzione. L'impianto per la connessione è costituito dall'impianto di rete per la connessione e dall'impianto di utenza per la connessione;

Impianto di rete per la connessione: è la porzione di impianto per la connessione di competenza del Distributore compresa tra il punto di inserimento sulla rete esistente e il punto di connessione. L'impianto di rete presso l'utenza, qualora presente, è parte integrante dell'impianto di rete per la connessione;

Produttore: la persona fisica o giuridica che e o sarà titolare del Punto di Consegna e che avrà nella disponibilità l'impianto di produzione di energia elettrica.

Impianto di utenza per la connessione: è la porzione di impianto per la connessione la cui realizzazione, gestione, esercizio e manutenzione rimangono di competenza del richiedente. L'impianto di utenza per la connessione, a sua volta, può essere distinto in:

- una parte interna al confine di proprietà dell'utente a cui è asservita la connessione fino al medesimo confine di proprietà o al punto di connessione qualora interno al predetto confine di proprietà;
- una parte compresa tra il confine di proprietà dell'utente a cui è asservita la connessione e il punto di connessione. Nel caso in cui il punto di connessione è interno al confine di proprietà tale parte non è presente.

### 3 Riferimenti normativi

Nella redazione della presente relazione sono state e dovranno essere osservate anche in fase di esecuzione dei lavori di installazione, le disposizioni di legge vigenti in materia e le norme tecniche del CEI. In particolare, si richiamano le principali seguenti Norme e disposizioni di legge (elenco non esaustivo):

- ✓ Impianti elettrici in generale: CEI 64-8, CEI 81-1, CEI 81-3, CEI 81-8, CEI 0-2, CEI 0-3;
- ✓ Connessione alla rete: CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- ✓ Impianti di terra: CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- ✓ Cavidotti e cavi: CEI 20-21, CEI 11-17, DPR 16/12/ 92 N. 945 con successivi chiarimenti e deroghe, CEI EN 50086-2-4;
- ✓ Sicurezza del lavoro: DPR 547/55, DPR 164/56, DPR 303/56, L. 46/90 ed attuativi, D.Lgs 626/94 con modifiche ed attuativi, D.Lgs 81/08 con modifiche ed attuativi;
- ✓ Doc. INSIX1016 Criteri di coordinamento dell'isolamento nelle reti AT;
- ✓ Doc. DRRPX04042 Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- ✓ Doc. DRRPX02003 Criteri di automazione delle stazioni elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- ✓ Doc. DRRPX03048 Specifica funzionale per sistema di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV.

## 4 L'impianto di produzione e connessione

L'impianto **AGRIVIFRA** è un impianto fotovoltaico della potenza di **50.000 kWp** ubicato in un'area nel Comune di Aidone (EN), identificata catastalmente al Foglio di mappa 59 particelle 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 47 delcatasto Terreni del comune di Aidone e relative opere di connessione secondosoluzione STMG Terna S.p.A. numero pratica Codice pratica **202002137**.

Un impianto che immette l'energia prodotta in rete deve essere connesso secondo una soluzione tecnica proposta dall'ente gestore della rete, in questo caso Terna S.p.A. essendo un impianto superiore a 10 MWp, e quindi con una connessione in AT.

Quindi, sia per motivi amministrativi di gestione delle parti che lo compongono che per motivi tecnici, un impianto e le relative opere di connessione può essere distinto nelle seguenti sezioni:

- ✓ impianto di produzione di energia: nel nostro caso l'impianto fotovoltaico costituito dai generatori fotovoltaici (moduli) e relativi componenti;
- ✓ inverter per convertire l'energia a corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici (generatori di elettricità) in continua alternata;
- ✓ cavi per il trasporto di energia verso i quadri elettrici;
- ✓ trasformatore di tensione per elevare la tensione da BT (bassa tensione < 1.000 Volt) a MT (media tensione, nel nostro caso 30.000 volt);
- ✓ cavo di collegamento MT: il cavo che collega l'impianto fotovoltaico alla SSE utente di trasformazione AT/MT.
- ✓ sottostazione elettrica (SE) utente di trasformazione AT/MT e Consegna: in tale stazione, collocata adiacente alla stazione elettrica di Terna, è previsto lo stallo di elevazione di tensione di trasformazione, tramite trasformatore MT/AT, per elevare la tensione ad AT (alta tensione, nel nostro caso a 150.000 V) come richiesto dall'ente gestore, i sistemi di misura, protezione e controllo;

- ✓ Collegamento alla stazione elettrica Terna: la stazione di utenza/consegna sarà collegata a 150 kV, alle sbarre di parallelo della suddetta stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV.

## 5 Caratteristiche tecniche di connessione

### 5.1 Generalità

Così come previsto dalla Delibera dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas n.99/08, allegato A -Testo integrato delle connessioni attive (TICA) e ss.mm.ii., per la connessione dell'impianto oggetto della presente relazione è stato richiesto preventivo all'ente gestore di rete Terna che ha emesso il relativo documento STMG con codice pratica n. **202002137**; la soluzione di connessione è stata regolarmente accettata dal soggetto proponente come previsto dalla procedura dello stesso ente gestore.

### 5.2 Soluzione tecnica di connessione

L'ente gestore Terna ha comunicato la soluzione tecnica minima generale (STMG) che prevede (codice pratica **202002137**):

*l'impianto fotovoltaico denominato **AGRIVIFRA** venga collegato in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Chiamonte Gulfi - Ciminna".*

La soluzione tecnica di connessione consiste quindi nella realizzazione delle seguenti opere utente:

- Collegamento con cavo MT tra la cabina parallelo MT interna al campo fotovoltaico (cabina di campo) ed il trafo AT/MT che si trova nella SSE AT/MT.
- Sottostazione di trasformazione (SSE) e consegna AT/MT utente alla stazione Terna che sarà collocata adiacente alla futura stazione stessa;
- Collegamento AT con sistema di sbarre in tubi di alluminio (stallo di arrivo) per il collegamento della sottostazione di trasformazione e consegna (SSE AT/MT) utente alla nuova stazione di trasformazione 380/150 kV la cui collocazione è prevista in un'area catastalmente identificata nelle particelle 47 e 90 del foglio 76 nel NCT del comune di Ramacca (CT), il

progetto della stazione elettrica 380/150 kV seguirà una procedura autorizzativa a parte;

- Breve tratto di linea AT (50 m circa) per il raccordo tra la SSE utente e consegna e la SE 380/150 kV di futura costruzione.

La sbarra 150 kV ed il cavo a 150 kV di collegamento allo stallo linea 150 kV della SE 380/150, nonché le cabine ed i servizi ausiliari per l'esercizio, saranno condivisi con altri produttori e quindi l'area della SSE AT/MT avrà una superficie sufficiente per ospitare più impianti.

Quindi in definitiva la SSE MT/AT sarà composta da:

- una parte comune a tutti gli impianti/produttori costituita dallo stallo AT da collegare alla SE Terna (stallo di partenza linea aerea, con apparati di misura e protezione (TV e TA));
- n. 1 stalli di trasformazione AT/MT;
- Ogni stallo è comprensivo di interruttore, scaricatore di sovratensione, sezionatori e trasformatori di misura (TA e TV) per le protezioni, secondo quanto previsto dagli standard e dalle prescrizioni Terna;
- da locali tecnici per i quadri MT con scomparti di arrivo e partenza e quadri BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari.

## **6 Stazione di utenza**

### *6.1 Generalità*

La SSE è necessaria per immettere l'energia prodotta dal campo fotovoltaico nella rete a 150 kV per mezzo di un collegamento in antenna alla Rete Elettrica Nazionale (RTN).

La stazione di trasformazione sarà dedicata al ricevimento delle linee 30 kV (tensione nominale dei cavi provenienti dai sottocampi) trasformandola a 150 kV per l'immissione in rete dell'energia prodotta.

L'energia prodotta viene ceduta, al netto del fabbisogno per la gestione dell'azienda agricola, all'ente gestore della rete distribuzione elettrica nazionale.

Per accedere alla stazione utenza sarà realizzata una strada di servizio, di 4,00 m di larghezza, realizzata previo scoticamento del terreno vegetale esistente per circa uno spessore di 20 cm, con successiva realizzazione di un sottofondo di ghiaia a gradazione variabile, e posa di uno strato in misto granulare stabilizzato opportunamente compattato. In nessun caso è prevista la posa di conglomerato bituminoso. che si collegherà alla viabilità preesistente.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo 7,00 m di tipo scorrevole oltre al cancello di tipo pedonale, entrambi inseriti fra pilastri e puntellature in conglomerato cementizio armato.

### *6.2 Caratteristiche ed ubicazione*

La sottostazione di trasformazione (SSE) AT/MT utente e consegna sarà collocata all'interno di un'area di proprietà di terzi catastalmente individuata nel foglio 76 particelle 46 e 90 nel NCT di Ramacca (EN) e coordinate geografiche lat 37°28'6.409" N, long 14°35'19.208" E, adiacente alla nascente stazione Terna 380/150 kV.

L'area della stazione consegna ha una superficie di circa 11.000 mq, sufficiente ad ospitare la sezione utente oggetto della presente relazione con codice pratica Terna **202002137**.

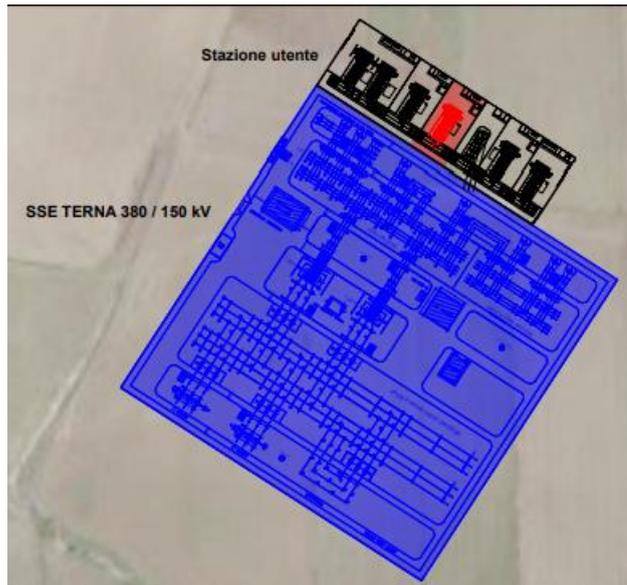
### 6.3 *Descrizione delle opere per la connessione da condividere*

Nel presente sotto paragrafo verranno descritte le opere di rete condivise tra i diversi produttori.

La società **Vifra Energy S.r.l.** con STMG cod. **202002137** ed altri produttori condivideranno le seguenti opere per la connessione:

- una sbarra AT ed uno stallo partenza linea in cavo AT a 150 kV completo di apparecchiature di comando, sezionamento, misure e protezioni;
- una linea elettrica AT aerea alla tensione di 150 kV per il collegamento della stazione elettrica di trasformazione condivisa alla futura SSE Terna 150/380 kV Terna;
- uno stallo arrivo linea AT a 150 kV all'interno della futura SSE Terna 150/380 kV Terna.

Con il fine di formalizzare le regole di condivisione tra i diversi produttori è previsto un accordo di condivisione tra gli stessi.



Considerando che la SSE Terna spa sarà autorizzata con procedura a parte la presente relazione ai fini autorizzativi richiede:

- l'installazione della posa del cavidotto costituito da 3 terne di cavi 3x1x630 mmq della potenza di 15 MW ognuno e tensione di esercizio da 30 kV, frequenza da 50 Hz.
- l'autorizzazione alla realizzazione ed esercizio dell'intera stazione utente AT/MT 30/150 kV costituita da un trasformatore da 50 MW.

#### 6.4 Equipaggiamento stazione utenza

Per connettere l'impianto fotovoltaico di **Vifra Energy S.r.l.** nella nascente SSE utente e consegna è previsto uno stallo trasformatore e relativi componenti per la connessione composto da:

- n. 1 sezionatore tripolare rotativo con le lame di terra;
- n. 1 set di TA e TV per misure fiscali e protezione;
- n. 1 interruttore tripolare;
- n. 1 scaricatore;
- n. 1 trasformatore 150/30kV, uno da 50 MVA

Tutte le apparecchiature sono rispondenti alle Norme Tecniche CEI ed ai parametri di rete imposti dal gestore Terna.

Nel quadro MT è prevista una sezione per il prelievo di energia per i servizi ausiliari. I servizi ausiliari saranno alimentati tramite trasformatori MT/BT, derivati dalle sbarre MT.

Il macchinario principale è costituito da n° 1 trasformatore MT/AT, per l'elevazione della tensione necessaria al collegamento alla futura stazione Terna, e da n° 1 trasformatore MT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari.

Le caratteristiche principali delle due macchine sono le seguenti:

TRASFORMATORE MT/AT

- Potenza nominale 50 MVA - ONAN
- Tensione nominale: 30kV / 150kV;
- Vcc%: 10-12%;
- Gruppo: YNd11 (neutro accessibile)

TRASFORMATORE MT/BT

- Potenza nominale: 100 kVA
- Tensione nominale: 30kV / 0,8kV 6%
- Vcc%:  $\pm 2 \times 2,5\%$
- Gruppo: Dyn11

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni ed avranno parametri elettrici come previsti da relativi documenti dell'ente gestore.

#### 6.5 *Olio isolante trasformatore:*

Per l'isolamento interno del trasformatore si deve utilizzare olio minerale identificato con la lettera U, di tipo non inibito, privo cioè di additivi antiossidanti, in accordo con la norma IEC 60296. L'olio deve essere esente da PCB e deve risultare non corrosivo.

Nella sottostante Tabella sono riportati i valori limiti nell'olio con indicati a fianco i metodi di prova da applicare per le verifiche.

In Italia è vietato utilizzare oli minerali che presentino caratteristiche tali da farli classificare quali sostanze pericolose, ai sensi del D.M. 03/02/1997, n.52, e successive modifiche, relativamente alla natura dei rischi specifici contraddistinti con le "frasi di rischio" R45, R46 e R49, come elencate nel D.M. 28/04/1997 e successive modifiche, emanato dal Ministero della Sanità. Dovrà essere chiaramente indicato il fornitore ed il tipo di olio utilizzato.

Proprietà	Limiti	Metodi di prova
Aspetto	chiaro e assenza di sedimenti e particelle sospese	IEC 60296
Viscosità cinematica a 40 °C	≤ 12 mm <sup>2</sup> /s	ISO 3104
Viscosità cinematica a -30 °C	≤ 1800 mm <sup>2</sup> /s	ISO 3104
Punto di scorrimento	≤ - 40 °C	ISO 3016
Contenuto acqua (*)	≤ 30 mg/kg	IEC 60814
Rigidità dielettrica (**)	≥ 70 kV	IEC 60156
Massa volumica (densità) a 20°C	≤ 0,895 g/ml	ISO 12185
Fattore di dissipazione a 90 °C	≤ 0,005	IEC 60247
Acidità (numero di neutralizzazione)	≤ 0,01 mg KOH/g	IEC 62021-1
Tensione interfacciale	≥ 40 mN/m	ISO 6295
Contenuto totale di zolfo	≤ 0,15 %	ISO 14596
Zolfo corrosivo	non corrosivo	ASTMD 1275 B (ASTM D 130/154)
Additivi antiossidanti fenolici	Assente (<0.01mg/Kg)	IEC 60666
Stabilità all'ossidazione (***) - non inibito (classe U) - parzialmente inibito (classe T) - inibito (classe I)	120 °C per 164 ore di prova 120 °C per 332 ore di prova 120 °C per 500 ore di prova	IEC 61125 (metodo C)
Punto di infiammabilità	≥ 135 °C	ISO 2719
Contenuto PCB	< 2 mg/kg	IEC 61619
DBDS (dibenzildisolfuro)	< 5 mg/kg	IEC 62697-1
(*) Valore minimo per olio fornito in cisteme (***) Valore minimo per olio trattato (***) Il Fornitore dell'olio deve indicare il gruppo di appartenenza (U, T o I). I criteri di valutazione dell'esito di prova sono indicati nella Norma IEC 60296		

**Valori limiti e metodi di prova secondo la Norma IEC EN 60296**

## 6.6 Sistema di misura dell'energia prodotta

Considerando che la SSE, oggetto della presente relazione, sarà condivisa con altri produttori, sono previsti diversi complessi di misura UTF, indipendenti tra loro, per l'energia attiva e reattiva sia uscente che entrante.

Ciascuno di essi viene posto sul relativo stallo a 150 kV prima del parallelo tra gli impianti (tale parallelo verrà effettuato all'interno della stessa stazione di consegna tramite un sistema di sbarre a 150 kV, dal quale partirà il cavo di collegamento tra la stazione di consegna 150 kV di Utente e la nascente stazione di trasformazione a 150 kV di Terna) e i relativi dispositivi di lettura saranno ubicati all'interno dei corrispondenti locali misure.

Inoltre, sul tratto di collegamento tra la stazione di consegna 150 kV e la stazione di smistamento a 150 kV di Terna è previsto un ulteriore complesso di misura, utile per misurare l'energia totale prodotta dagli impianti.

Le misure elettriche saranno separate in MT, una per ogni impianto di produzione, mentre in AT si prevede un unico punto di misura di cessione e scambio con la rete; sono previsti appositi algoritmi per la verifica delle misure tra la parte MT ed AT.

## 6.7 Rete di Terra

Il dispersore ed i collegamenti alle apparecchiature saranno realizzati secondo le prescrizioni Terna ed in accordo alle Norme CEI 11-1/99 e CEI 11-37, pertanto dimensionati termicamente considerando una corrente di corto circuito monofase di 31,5 kA e un tempo di eliminazione di un ipotetico guasto a terra pari a 0,5 s.

Il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame nudo da 63 mmq, interrata a profondità di circa 1 m, che seguirà il perimetro dell'area protetta con maglie interne di lato 4 metri per l'equalizzazione del potenziale.

Per aumentare la capacità di dispersione della rete e attenuare le tensioni di passo si prevede anche il ricorso, ai bordi della rete, a dispersori a picchetto, di diametro 25 mm e lunghezza 5 mt, interrati a una profondità di circa 1,6 metri.

I collegamenti alle apparecchiature di AT saranno in corda di rame nudo da 125 mmq.

I conduttori di rame saranno collegati tra loro con dei morsetti a compressione in rame; il collegamento ai sostegni sarà realizzato mediante capocorda e bullone.

La messa a terra degli edifici sarà realizzata mediante un anello perimetrale di corda di rame nuda da 125 mmq, interrata a profondità di circa 1 metri, coadiuvato da dispersori a picchetto in rame di diametro 25 mm lunghezza 1,5 m installati nei vertici dell'anello. Dall'anello partiranno le cime emergenti portate nei vari locali. Alla rete di terra saranno anche collegati i ferri di armatura dell'edificio, delle fondazioni, dei chioschi e dei cunicoli.

L'anello di terra degli edifici sarà collegato alla maglia di terra del sistema ad alta tensione in modo da costituire un impianto di terra comune.

La suddetta soluzione costruttiva, unitamente al dimensionamento di dettaglio che verrà eseguito nell'ambito del progetto esecutivo in conformità alle norme CEI 11.1, garantirà il rispetto dei requisiti richiesti dalle stesse norme.

## 6.8 *Fabbricati*

Nella stazione di competenza della ditta Vifra Energy S.r.l. è previsto un fabbricato, equipaggiato con un gruppo elettrogeno, adibito per:

- gli scomparti MT di arrivo e ripartenza
- i quadri BT;
- comando e controllo;
- l'arrivo MT dalla rete di distribuzione;
- i servizi di telecomunicazione;
- il locale misure;
- i servizi ausiliari;
- depositi e locali igienici.

Il fabbricato, pianta rettangolare di superficie circa di 130 mq (29 x 4,5 mt) e altezza fuori terra di circa 3.20 mt del quale si riportano pianta e prospetti (vedi elaborato di riferimento), verrà ubicato lungo le mura perimetrali della stazione di consegna, ad una distanza minima da ogni parte in tensione non inferiore ai 10 metri.

I fabbricati saranno realizzati con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni forati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico.

La copertura dei fabbricati sarà realizzata con un tetto piano.

L'impermeabilizzazione del solaio sarà eseguita con l'applicazione di idonee guaine impermeabili in resine elastometriche.

Particolare cura verrà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla legge n. 373 del 04.04.75 e successivi aggiornamenti, nonché alla legge n.10 del 09.01.91 e s.m.i.

Saranno previsti i principali impianti tecnologici come rilevazione fumi e gas, condizionamento, antintrusione, etc.

### 6.9 Opere civile varie

Una SSE è genericamente identificata da:

- aree sottostanti le apparecchiature che saranno sistemate mediante pavimentazione di ghiaietto;
- sistemazione a verde di aree non pavimentate in prossimità della recinzione;
- strade e gli spazi di servizio saranno percorribili;
- fondazioni delle varie apparecchiature elettriche che saranno eseguite in conglomerato cementizio armato;
- smaltimento delle acque chiare e nere della stazione (edificio tecnico) che avverrà vasca IMHOFF con adiacente una vasca di accumulo a tenuta da espurgare periodicamente a cura di ditta autorizzata;
- illuminazione della stazione sarà realizzata mediante l'installazione di paline di illuminazione;

- approvvigionamento di acqua per gli usi igienici del personale di manutenzione che sarà fornito da idoneo serbatoio (l'impianto non prevede la presenza di personale tranne per interventi di manutenzione ordinaria programmata e/o straordinaria);
- sistemazione del terreno con viabilità interna e recinzione della stazione con pannelli prefabbricati o in ferro tipologia a pettine di altezza non inferiore a 2,40 m;
- recinzione con pannelli prefabbricati o in ferro tipologia a pettine di altezza non inferiore a 2,40 mt;
- accesso alla stazione che sarà carrabile, corredato di cancello scorrevole e cancelletto pedonale, entrambi inseriti fra pilastri.

Sarà previsto l'installazione di un impianto citofonico e un sistema di controllo accessi.

## 7 Collegamento tra impianto e SSE utente e consegna

### 7.1 Generalità

La SSE AT/MT utente e consegna sarà collegata con l'impianto fotovoltaico tramite 3 terne di cavi MT posati a trifoglio di tensione 30 kV per posa interrata da 3x1x630 mmq.

### 7.2 Percorso cavo

Il Cavo MT di collegamento dell'impianto con la SSE AT/MT sarà posato con modalità interrato tra l'impianto fotovoltaico e la SSE utente di trasformazione (vedi elaborato "Cavidotto MT").

Il cavidotto attraverserà le seguenti aree:

AREA	Tipo di opera	Competenza	Mq interessati	Diritti
Contrada Torretta - Strada interpoderale	Attraversamento trasversale per posa interrata cavi MT- 3 terne da 3x1x630 mmq	Provincia di Enna - Settore Viabilità	105	Concessione
Contrada Cugno - Strada interpoderale	Attraversamento trasversale per posa interrata cavi MT- 3 terne da 3x1x630 mmq	Comune di Aidone	450	Concessione
SP 73 - Jannarello - Aidone	Attraversamento trasversale per posa interrata cavi MT- 3 terne	Provincia di Enna - Settore Viabilità	1.100	Concessione

	da 3x1x630 mmq			
SP 182 - Ramacca	Attraversamento trasversale per posa interrata cavi MT- 3 terne da 3x1x630 mmq	Provincia di Enna - Settore Viabilità	1.700	Concessione
Foglio 76 particella 46 Catasto Ramacca	posa interrata cavi MT- 3 terne da 3x1x630 mmq	Privato	50	Servitù / esproprio
<b>TOTALE</b>			<b>3.405</b>	

### 7.3 Modalità di posa

I cavi saranno interrati ad una profondità di 1,20 metri, e la posa sarà effettuata realizzando una trincea a sezione costante di circa 100 centimetri di larghezza, ponendo sul fondo dello scavo, opportunamente livellato un letto sabbia.

Si poseranno quindi i conduttori a media tensione. I cavi saranno poi ricoperti da uno strato di circa 15/20 centimetri di terra vagliata e compattata per poi proseguire al rinterro dello scavo con la terra proveniente dallo scavo stesso debitamente compattata, fino ad una quota inferiore di 15 centimetri al piano campagna. A tale quota si poserà quindi, un nastro a segnalare la presenza dei cavi sottostanti ed in caso di percorso totalmente su terreno vegetale, lo scavo sarà completato con il rinterro di altro terreno vegetale, proveniente dallo scavo stesso, fino alla quota del piano campagna. In caso, invece, di attraversamenti stradali o di percorsi lungo una strada, la trincea di posa verrà realizzata secondo le indicazioni dei diversi Enti Gestori (es. ANAS, Provincia, amm. comunale). Tutto il percorso dei cavi sarà opportunamente segnalato con

l'infissione periodica (ogni 50 metri circa) di cartelli metallici indicanti l'esistenza dei cavi a M.T. sottostanti.

Ogni cinquecento metri, o a distanza diversa, dipendente dalle lunghezze commerciali dei cavi, si predisporranno delle camere cavi, costituite da pozzetti di ispezione 80cmx80cm, adatte ad eseguire le giunzioni necessarie fra le diverse tratte di cavi.

## **8 Linea in cavo AT tra la SSE Utente MT/AT e la SE RTN TERNA**

Il collegamento alla stazione RTN permetterà di convogliare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico alla rete ad alta tensione.

A tal fine, l'energia prodotta alla tensione di 30 kV, dall'impianto fotovoltaico sarà inviata allo stallo di trasformazione della costruendo stazione di Utenza. Qui verrà trasferita, previo innalzamento della tensione a 150 kV tramite trasformatore 30/150 kV, alle sbarre della sezione 150 kV della stazione di Rete della RTN mediante un collegamento in elettrodotto aereo AT (condiviso) tra il portale di tipo "gatto" della stazione d'Utenza ed il portale di tipo "gatto" del relativo stallo della stazione di TERNA.

### *8.1 Tracciato*

Il tracciato dell'elettrodotto, quale risulta cartografia allegata, è stato studiato comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera, con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti e in conformità alle Leggi e Normative Tecniche attualmente in vigore, con particolare riferimento alla Norma C.E.I. 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione d'energia elettrica - Linee in cavo".

Il suo andamento, compatibilmente con le esigenze tecniche proprie del collegamento in cavo, è in grado di assicurare la massima efficienza ed economicità.

Il percorso è abbastanza semplice considerando che le due stazioni da collegare sono adiacenti.

Esso consiste in un breve tratto aereo della lunghezza di circa 50 m che collega direttamente il portale di tipo "gatto" dello stallo dedicato nella stazione d'utenza, con il portale di tipo "gatto" dello stallo AT della stazione di Terna.

Data la brevità del collegamento (circa 50m) in tal caso le aree impegnate sono coincidenti con le aree impegnate dalle stazioni di utenza e di rete, pertanto non vi è la necessità di apporre vincoli di alcuna natura ai fini espropriativi.

### 8.2 *Attraversamenti*

Non sono previsti attraversamenti, il breve tratti del cavo sarà tutto interno alla proprietà.

### 8.3 *Tipo di cavo*

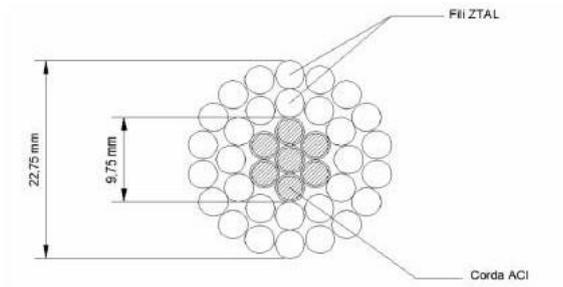
L'elettrodotto sarà costituito da una terna composta di tre cavi conduttori nudi in alluminio-acciaio con diametro nominale esterno pari a 31,5mm aventi una sezione totale paria 585 mm<sup>2</sup>.

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente nominale	541 A
Potenza nominale	140 MVA
Corrente massima in servizio normale (CEI 11-60)	870 A

La linea aerea, in semplice terna, sarà equipaggiata con conduttori ad alta temperatura ZTAL-INVVAR dal diametro complessivo pari a 22,75 mm.

Le caratteristiche tecniche del conduttore sono riportate nella figura sottostante.



FORMAZIONE	ZTAL	30 x 3,25	
	ACI	7 x 3,25	
SEZIONI TEORICHE (mm <sup>2</sup> )	ZTAL	248,87	
	ACI	Lega Fe-Ni	43,55
		Alluminio	14,52
	Totale	306,94	
MASSA TEORICA (kg/m)		1,083	
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C (ohm/km)		0,11068	
CARICO DI ROTTURA (daN)		9258	
TEMPERATURA DI TRANSIZIONE NOMINALE (°C)		112 (*)	
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm <sup>2</sup> )	Corda ACI	14375	
	Intero Conduttore	7990	
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA (**) (1/°C)	Corda ACI	4,8E-6	
	Intero Conduttore	16,8E-6	

(\*) La temperatura di transizione nominale è riferita a un conduttore tesato su una campata di 400 m con un tiro base (EDS a 15°C) pari al 21% del carico di rottura.

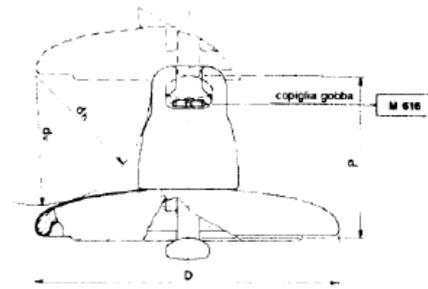
(\*\*) Valore massimo nell'intervallo di temperatura 100÷180 °C

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 6,4 m secondo quanto prescritto dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991, con riferimento alla temperatura del conduttore di 180°.

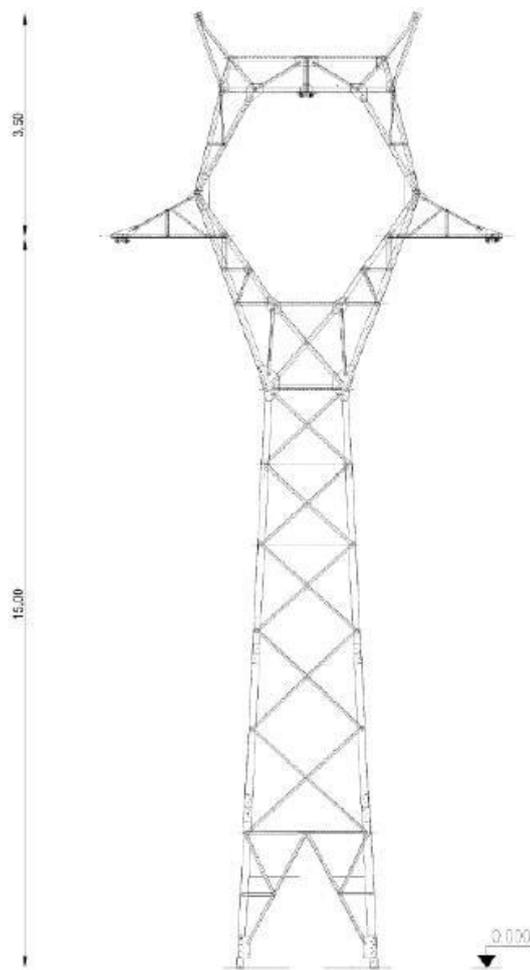
L'elettrodotto sarà equipaggiato con una corda di guardia.

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS - "Every Day Stress"). Ciò assicura uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70, 120 e 160 kN, connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi negli amari e nelle sospensioni.



**Isolatore**



**Palo "Gatto"**

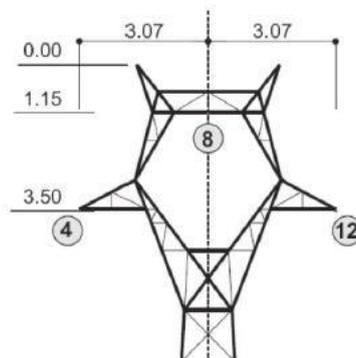
## 9 Campi elettromagnetici

Per quanto riguarda le aree interne alla stazione elettrica, le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di funzionamento, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne).

I valori in corrispondenza alla recinzione della stazione sono notevolmente ridotti. Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici generati all'esterno dell'area della stazione elettrica saranno inoltre rispettati i limiti di esposizione e valori di attenzione, in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08-07- 2003 di cui alla Legge n° 36 del 22/02/2001 e s.m.i.

Considerando che SSE è adiacente sia al campo fotovoltaico sia alla stazione Terna ove verrà connesso l'impianto, tutte aree di proprietà del proponente Vifra Energy S.r.l., l'intensità del campo di induzione magnetica del cavo interrato a 150 kV di collegamento della Stazione Utente alla Stazione RTN di smistamento, scende sotto il valore obiettivo di 3  $\mu$ T a partire da circa 3 metri dall'asse dello scavo.

La geometria dei conduttori in questo caso è quella riportata in figura seguente. Per questa configurazione e considerando una corrente di circa 1000 A, la fascia di rispetto ha una semi-ampiezza pari a 19,6m, che si arrotondano a 20m, tutta interna all'area degli impianti.



Geometria del palo gatto

Considerando che all'interno di tale fascia di rispetto non sono presenti né previste attività o edifici con destinazione d'uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza di persone superiore alle quattro ore giornaliere, si può ritenere che dal punto di vista elettromagnetico tale cavidotto non rappresenta un pericolo per la salute pubblica.

In aggiunta, dato che la stazione verrà esercita in teleconduzione, la presenza di personale è limitata agli interventi di manutenzione.

Concludendo:

- ✓ i valori del campo magnetico ed elettrico generati dalla presenza della nuova stazione di consegna saranno contenuti nei valori di quelli già esistenti sul territorio e generati dalla presenza dell'esistente linea 380 kV e della nascente stazione di trasformazione Terna 380/150 kV;
- ✓ i valori della distanza di prima approssimazione (Dpa) e la fascia di rispetto di future costruzioni dalla stazione, secondo il decreto ministeriale del 29.05.08, si ritiene che le stesse rientrino nei confini di pertinenza dell'impianto.

## **10 Rumore**

Nella stazione non esistono macchinari sorgenti di rumore permanente, con l'eccezione dei trasformatori, per i quali verranno rispettati i limiti prescritti dalla normativa IEC (e per i quali comunque il funzionamento sarà quasi continuativamente in ONAN e quindi senza ventilatori operativi, essendo la generazione proveniente dal campo fotovoltaico tutt'altro che costante al valor massimo ottenibile).

Inoltre, il rumore generato dai trasformatori 150/30 kV dovuto alla vibrazione dei lamierini magnetici costituenti il nucleo degli stessi risulta contenuto, sulla recinzione della stazione stessa, entro i limiti di legge previsti dal OPCM 1.3.91. e OPCM 14.11.97.

In aggiunta, anche gli interruttori, durante le manovre (di brevissima durata e scarsa frequenza), possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno.

Anche per questi ultimi, il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dai riferimenti normativi applicabili (DPCM 01-03-1991, DPCM 14-11-1997, Legge 26-10-95 nr. 447).

## **11 Terre e rocce da scavo**

Con riferimento al D.lgs. 152/2006 art.186 così come modificato dal successivo D.lgs. n. 4/2008, le terre e rocce da scavo saranno gestite secondo i seguenti criteri di progetto di seguito esemplificati.

L'area interessata è attualmente a destinazione agricola e non rientra nell'elenco dei siti inquinati.

Non sono previsti rilevanti movimenti terra se non quelli dovuti ad:

- un primo scotico superficiale;
- ad un successivo riporto tramite compattamento di strati di terreno fino al raggiungimento della quota del piano delle fondazioni (-90 cm dal piano di progetto);
- ad un successivo rinterro fino alla quota di -30 cm dal piano di progetto;

Si veda anche relazione Piano di Utilizzo Terre e Rocce da scavo.