

LOCALIZZAZIONE

REGIONE SICILIA
 PROVINCE DI ENNA E CATANIA
 COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA



TITOLO BREVE

AGRIVOLTAICO "AIDONE"

SPAZIO PER ENTI (VISTI, PROTOCOLLI, APPROVAZIONI, ALTRO)

REVISIONI	00	04/10/2022	PRIMA EMISSIONE ELABORATO	Dario D'Angelo	Vincenzo Scarpinato	Claudio Rizzo
	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROPONENTE

FRI-EL SOLAR

FRI-EL SOLAR S.r.l.
 Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ)
 P.IVA 02023090380
 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

PROGETTAZIONE E SERVIZI



ENVLAB s.r.l.s. - C.F./P. IVA 02920050842
 Via Smeraldo n. 39 - 92016 RIBERA (AG)
 0925 096280 - envlab@pec.it - www.envlab.it

CODICE ELABORATO

FR-AIDONE-AFV-PD-R-1.1.10.0-r0A-R00

FOGLIO

1/24

FORMATO

A4

SCALA



IL DIRETTORE TECNICO DI ENVLAB



PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE" - PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44,95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA

OGGETTO ELABORATO

PROGETTO DEFINITIVO
 RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO
 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA

Sommario

1. PREMESSA	3
2. NORME, LEGGI, REGOLAMENTI TECNICI.....	3
3. DESCRIZIONE GENERALE DELLA SOTTOSTAZIONE, UBICAZIONE E ACCESSO.....	6
3.1 Caratteristiche generali	6
3.2 Ubicazione e accesso.....	7
4. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE OPERE	9
4.1 Opere elettromeccaniche	9
4.1.1 Trasformatori di potenza.....	11
4.1.2 Interruttori, sezionatore di terra, TA	12
4.1.3 Trasformatori di tensione capacitivi.....	13
4.1.4 Trasformatori di tensione induttivi	13
4.1.5 Sistema di sbarre	13
4.2 Servizi ausiliari	13
4.3 Rete di terra	14
4.4 Edificio SSE	14
4.5 Opere civili.....	15
4.6 Sistema di misura	16
4.7 Impianto luce e forza motrice (f.m.) di stazione.	16
4.8 Collegamenti MT/BT	17
4.9 Sistema di Protezione Comando e Controllo	17
4.10 Teleconduzione e automatismo di impianto.....	17
4.11 Telecontrollo	18
4.12 Protezioni	18
4.13 Apparecchiatura di monitoraggio.....	18
4.14 Conduttori di energia.....	19
4.15 Fune di guardia	19
4.16 Isolatori	20
4.17 Morsetteria.....	20
4.18 Sostegni	20
4.19 Fondazioni.....	20
4.20 Franco sul suolo.....	20
5. ELETTRDOTTO DI COLLEGAMENTO CON LA FUTURA SE RTN 380 TERNA.....	21
5.1 Caratteristiche generali	21
5.2 Caratteristiche elettriche	22
5.3 Datasheet cavo AT per collegamento da SSEU a SE RTN	23
6. CAMPI ELETTRROMAGNETICI E FASCE DI RISPETTO	24

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)</p>	<p align="center">FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA</p>		

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione tecnica ed il dimensionamento della Sottostazione elettrica di utenza (SSE) del progetto dell'impianto agrivoltaico "AIDONE" della potenza di 44,95 MWp (40 MW in immissione) con sistema di accumulo da 10 MW nominali e 20 MWh di capacità di accumulo e delle relative opere di connessione alla RTN che la società FRI-EL SOLAR S.r.l. intende realizzare nei Comuni di Aidone (EN), Raddusa (CT) e Ramacca (CT).

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società FRI-EL SOLAR S.r.l. avente sede legale ed operativa in Bolzano, Piazza del Grano 3, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Bolzano, C.F. e P.IVA N. 02023090380. La Fri-El Solar persegue lo sviluppo in Sicilia ed in altre parti d'Italia di progetti nel campo delle energie rinnovabili ed è parte del gruppo Fri-El Green Power SpA.

2. NORME, LEGGI, REGOLAMENTI TECNICI

Il contenuto della presente relazione tecnica è stato realizzato nel rispetto dei più moderni criteri della tecnica impiantistica, nel rispetto della "regola dell'arte", nonché delle leggi, norme e disposizioni vigenti, in osservanza alla legislazione e alle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della realizzazione dell'impianto in particolare si è fatto riferimento, tra l'altro, alla seguente normativa:

- D.Lgs. 387/2003;
- D.Lgs. 28/2011;
- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 11-32: Impianti di produzione di energia elettrica collegati a reti di III categoria;
- Norma 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;
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici;
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

<p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA</p>

- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- Norma CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- Norma CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature;
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione;
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi;
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V;
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente;
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi;
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi;
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata;
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate;
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV;

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)</p>	<p>FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MW_p (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA

- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata;
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione;
- Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.);
- Raccomandazioni IEC;
- Prescrizioni e raccomandazione dell'Impresa distributrice dell'energia elettrica;
- Guide tecniche GRTN;
- Specifiche tecniche GRTN;
- Prescrizioni e raccomandazioni della Struttura Pubblica di Controllo Competente (ASL/USSL/ISPELS);

Gli impianti dovranno rispondere ai seguenti requisiti generali:

- Sicurezza ed affidabilità;
- Capacità di ampliamento;
- Accessibilità;
- Facilità di gestione.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA

3. DESCRIZIONE GENERALE DELLA SOTTOSTAZIONE, UBICAZIONE E ACCESSO

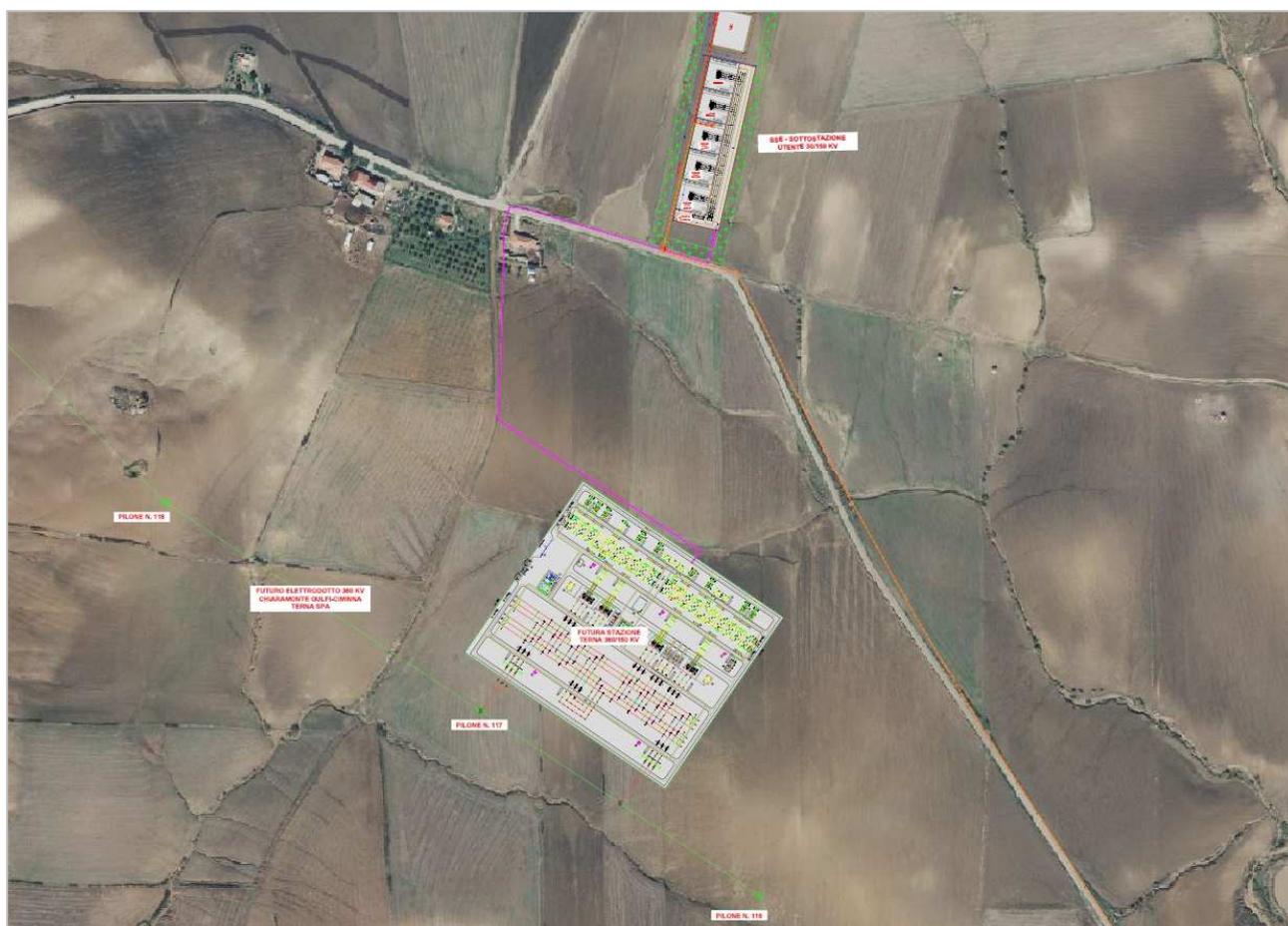
3.1 Caratteristiche generali

Il parco fotovoltaico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso una nuova Sottostazione Elettrica di Utente (SSE) 150/30 kV, da ubicarsi presso il Comune di Ramacca (CT), nelle immediate vicinanze della Futura Stazione elettrica (SE) Terna 380/150 kV da connettere in entra-esce sul futuro Elettrodotto 380 kV "Chiaromonte Gulfi-Ciminna" di cui al Piano di sviluppo Terna.

La SSE consente l'elevazione della tensione che proviene dal parco fotovoltaico da 30 kV alla tensione di 150 kV attraverso un apposito trasformatore-elevatore di tensione.

La configurazione proposta prevede la realizzazione di una sezione condivisa AT la quale contiene le apparecchiature per il parallelo con la rete Terna, la protezione generale e la barratura generale 150 kV, dalla quale vengono successivamente derivati i singoli stalli dei vari impianti/produitori.

Da tale barratura sono derivati n. 5 stalli, ciascuno dotato di sezionatore, di cui uno dedicato al presente impianto in progetto e gli altri 4 ad ampliamenti futuri.



Planimetria generale della SSE e delle opere di connessione alla RTN su Ortofoto (FR-AIDONE-AFV-PD-D-5.1.3.0-r0A-R00)

Dalla Sottostazione di Utente (SSE) si diparte la linea in cavo AT interrato lungo circa 300m per il collegamento al livello di tensione 150 kV sino a giungere al sistema di sbarre dedicato presso la SE Terna che completa il collegamento alla direttrice della RTN.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA

La SSE sarà dotata di una rete di raccolta e trattamento, con dissabbiatore e disoleatore, delle acque di pioggia raccolte dai piazzali e dagli edifici conforme alla vigente normativa.

Le acque trattate in uscita saranno convogliate verso un impluvio naturale posto internamente all'area di progetto nella disponibilità del proponente.

3.2 Ubicazione e accesso

Catastalmente, la stazione SSE è identificata al Comune di Ramacca (CT) foglio 36, particella 76, come da planimetria catastale allegata al progetto.

L'accesso alla Stazione avverrà tramite la Strada Provinciale SP182 (prosecuzione della SP114) nel "1° tratto - dal termine della S.P.114 per la c/da Albospino, all'innesto con la S.P.103 in c/da Margherito.9+878".

Considerata l'attuale accessibilità della stazione, non si prevede con il presente progetto nessun adeguamento della viabilità di accesso, che risulta già idonea al transito dei mezzi pesanti per il trasporto delle componenti elettriche.

Di seguito la Tabella di riepilogo dei dati di inquadramento cartografico comprensiva delle coordinate assolute nel sistema UTM 33S WGS84 delle aree che saranno interessate dall'impianto agrivoltaico e dalle opere di connessione alla RTN.

SITO DI INSTALLAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI							
DESCRIZIONE	SISTEMA UTM 33S WGS84			CATASTALI		CTR 1:10.000	IGM 1:25.000
	E	N	H (m)	Foglio	Particelle		
SSEU – Sottostazione Elettrica di Utente (Ramacca)	463635	4147396	229	36	76	632120	632-II_Raddusa
Futura SE RTN Terna 380/150 kV (Ramacca)	463551	4146880	232	76	104, 103, 122, 84, 49, 91, 47, 48	632120	632-II_Raddusa
Elettrodotti di collegamento (Aidone, Raddusa, Ramacca)					Viabilità esistente	632070 632110 632120	632-I_Libertinia 632-II_Raddusa

Per l'inquadramento grafico delle opere sono consultabili le seguenti tavole di progetto:

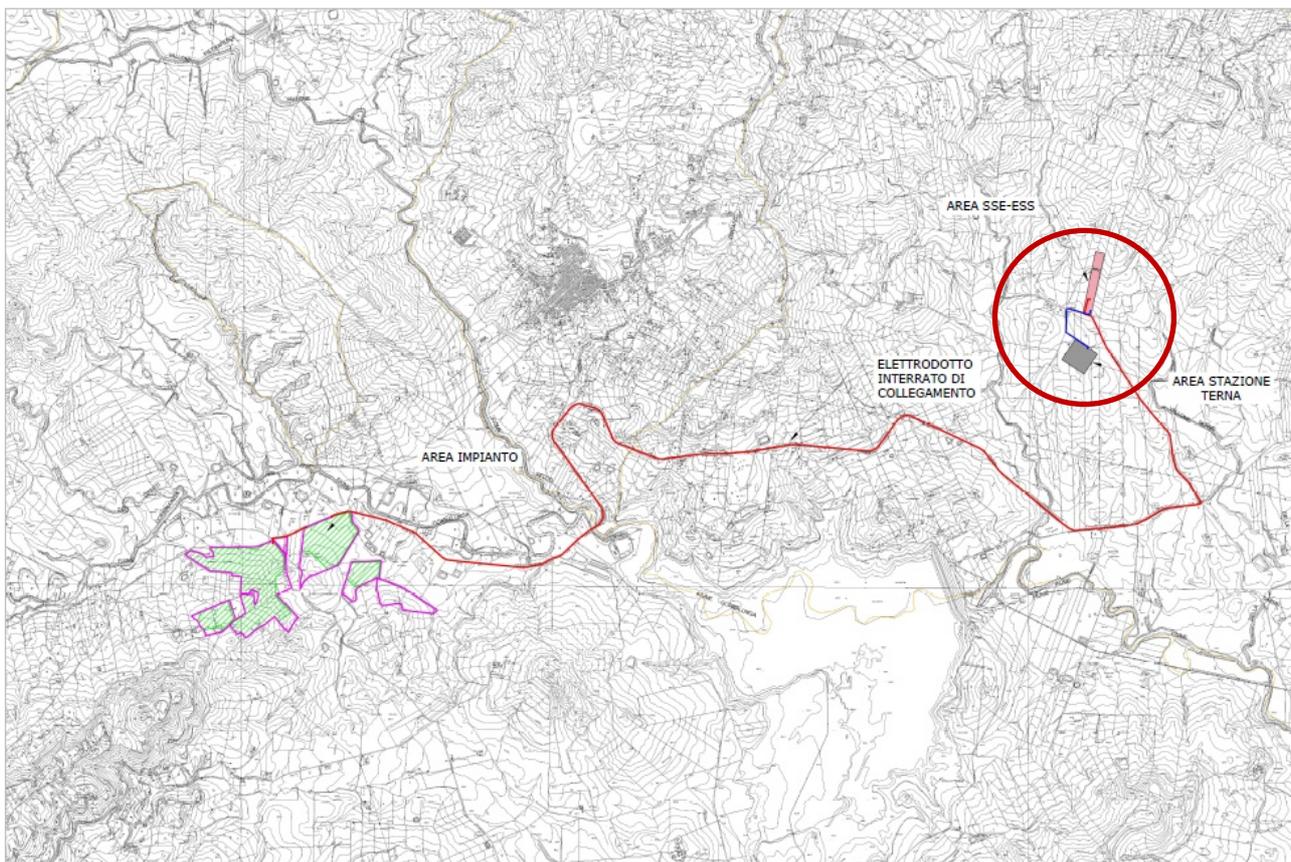
- FR-AIDONE-AFV-PD-D-1.1.0.0 "Corografia generale"
- FR-AIDONE-AFV-PD-D-1.2.0.0 "Inquadramento generale su IGM"
- FR-AIDONE-AFV-PD-D-1.3.0.0 "Inquadramento generale su CTR"
- FR-AIDONE-AFV-PD-D-1.4.0.0 "Inquadramento generale su Ortofoto"
- FR-AIDONE-AFV-PD-D-1.5.0.0 "Inquadramento generale su Catastale"

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)</p>	<p align="center">FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA



Ubicazione aree di impianto



Inquadramento opere su C.T.R. (Tavola FR-AIDONE-AFV-PD-D-1.3.0.0).

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)</p>	<p>FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA</p>		

4. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE OPERE

4.1 Opere elettromeccaniche

Presso la SSE-sezione condivisa verrà realizzato un nuovo impianto AT di utente, così composto:

- n. 1 castelletto cavi AT con terminali cavi (TC);
- n. 3 isolatori unipolari (IS);
- n. 3 trasformatori di tensione capacitivi (TC);
- n. 1 sezionatore con lame di messa a terra (Q89T);
- n. 1 interruttore (Q52);
- n. 3 trasformatori di corrente amperometrico (TA);
- n. 3 trasformatori di tensione induttivi (TV);
- n. 1 sistema di distribuzione in sbarre (Sbarre 150 kV).

Presso la SSE-utente verrà realizzato un nuovo impianto AT/MT di utente, così composto:

- n. 3 isolatori unipolari (IS);
- n. 3 trasformatori di tensione capacitivi (TC);
- n. 1 sezionatore con lame di messa a terra (Q89T);
- n. 1 interruttore (Q52);
- n. 3 trasformatori di corrente amperometrico (TA);
- n. 3 trasformatori di tensione induttivi (TV);
- n. 1 terna di scaricatori AT;
- n. 1 trasformatore AT/MT 150/30 kV della potenza di targa di 51 MVA.

L'impianto sarà completato dalla sezione MT/BT, la quale sarà composta da:

- quadri MT generali 30kV completi di:
 - Scomparti di sezionamento linee di campo
 - Scomparti misure
 - Scomparti protezione generale
 - Scomparti trafo ausiliari
 - Scomparti protezione di riserva

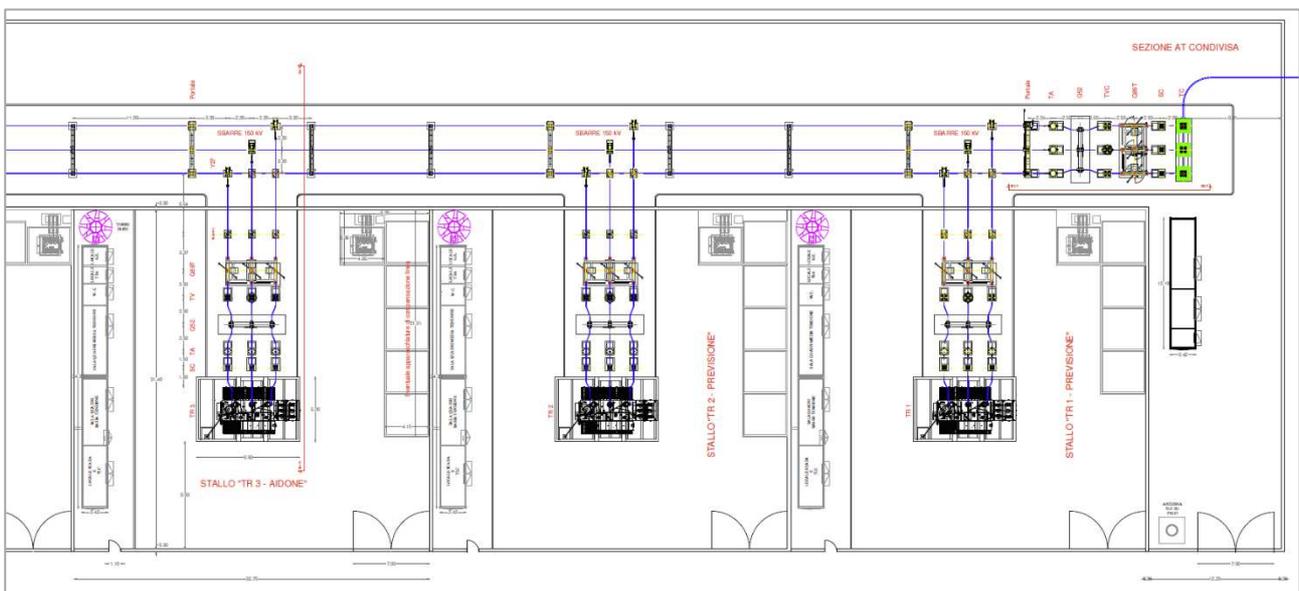
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA

- Trasformatori MT/BT servizi ausiliari 30/0,4 kV
- Quadri servizi ausiliari
- Quadri misuratori fiscali
- Sistema di monitoraggio e controllo

Presso la sottostazione verrà realizzato un edificio destinato a locali tecnici e uffici presso il quale verranno ubicati i quadri MT, i trasformatori MT/BT, nonché i quadri ausiliari.



Pianta elettromeccanica della SSE - Stallo MT/AT "TR3 – Aidone" (Tavola FR-AIDONE-AFV-PD-D-5.2.2.0)

Con il presente progetto, si prevede la sola realizzazione delle opere facenti parte della sezione condivisa AT e delle opere relative allo stallo denominato "Stallo TR3 - AIDONE" a servizio del presente impianto.

Gli altri 4 stalli produttore sono solo di previsione e pertanto verranno realizzati all'occorrenza.

Le caratteristiche elettriche della sezione AT sono le seguenti:

Tensione di esercizio AT	150 kV
Tensione massima di sistema	170 kV
Frequenza	50 Hz
Tensione di tenuta alla frequenza industriale	
<i>fase-fase e fase terra</i>	325 kV
<i>sulla distanza di isolamento</i>	375 kV
Tensione di tenuta ad impulso (1.2-50us)	
<i>fase-fase e fase terra</i>	750 kV
<i>sulla distanza di isolamento</i>	860 kV
Corrente nominale sulle sbarre	2000 A

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MW_p (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA

Corrente nominale di stallo	1250 A
Corrente di corto circuito	31,5 kA

4.1.1 Trasformatori di potenza

La corrente massima che giungerà al primario del trasformatore di sottostazione, ritenendo trascurabili gli assorbimenti dei circuiti ausiliari, sarà data dalla somma delle correnti di ciascuna linea, pertanto:

$$IMTSSE = 814.40 \text{ A}$$

che, riportata alla tensione di 150 kV, risulta pari a:

$$IATSSE = 814.40 \cdot 30.000 / 150.000 = 162.88 \text{ A}$$

La potenza massima apparente cui verrà sottoposto il trasformatore nelle ipotesi di $\cos\phi=1$ e trascurando le perdite per effetto Joule, risulta:

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I = 42.3 \text{ MVA}$$

ed incrementato del 20% secondo le specifiche del Gestore di rete TERNA si ottiene un valore di 50,80 MVA; pertanto, si sceglierà un trasformatore da 50-60 MVA (ONAN-ONAF).

Per la trasformazione 30/150 kV si impiegherà quindi un trasformatore trifase in olio minerale per installazione all'esterno, con raffreddamento naturale dell'aria e dell'olio (ONAN) e con solo raffreddamento forzato dell'aria (ONAF), con radiatori addossati al cassone, completo di serbatoio dell'olio per il funzionamento e di serbatoio dell'olio di riserva. I dati nominali del trasformatore sono di seguito riportati:

Il basamento di appoggio sarà di calcestruzzo armato, di dimensioni tali da sopportare il carico pari al peso totale del trasformatore in opera, indicativamente, di 60.000 kg.

Seguono le principali caratteristiche del trasformatore di potenza:

- Rapporto di trasformazione AT/MT: 150+/-10x1,25% / 30 kV;
- Potenza di targa: 51 MVA;
- Tipo di raffreddamento: ONAN/ONAF;
- Gruppo vettoriale: YNd11 (stella/triangolo con neutro esterno lato 150 kV previsto per collegamento a terra);
- Tensione di cortocircuito: $V_{cc}=13\%$;
- Tipo di commutatore: sotto carico;
- Tipo di regolazione della tensione: sull'avvolgimento 150 kV;
- Tipo di isolamento degli avvolgimenti AT e MT: uniforme;
- Tensione massima avvolgimento AT: 170 kV;
- Tensione massima avvolgimento MT: 36 kV;

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)</p>	<p align="center">FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA</p>		

4.1.2 Interruttori, sezionatore di terra, TA

- Tensione nominale: 170 kV
- Corrente nominale 2500 A
- Max tensione di prova:
 - o Tra fase e terra
 - tensione nominale di tenuta a frequenza di esercizio: 325 kV;
 - tensione nominale di tenuta ad impulso atmosf.: 750 kV;
 - o Sulla distanza di sezionamento
 - tensione nominale di tenuta a frequenza di esercizio: 375 kV;
 - tensione nominale di tenuta ad impulso atmosf.: 860 kV;
- Corrente nominale di breve durata 40 kA
- Corrente nominale di picco 100 kA
- Temperatura ambiente -30°C +55 °C
- Caratteristiche interruttore
 - o Interruttore singolo tipo LTB-D
 - o Potere di interruzione nominale in cc 40 kA
 - o Potere di stabilimento nominale di picco in cc 100 kA
 - o Interruzione di correnti induttive su linea a vuoto 63 A
 - o Interruzione di correnti capacitive su cavi a vuoto 160 A
 - o Comando a molla
- Caratteristiche sezionatore di terra
 - o Comando tripolare a motore
 - o Tensione ausiliari 110 Vcc
 - o Tempo di manovra da linea a terra 5,5s
- Caratteristiche trasformatore di corrente
 - o Tipo ad anello
 - o Classe di misura 0,2/0,5/1,0
 - o Corrente massima permanente 1,2 In

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it
<i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MW _p (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA		

- Caratteristiche isolatori passanti
 - o Tipo composito
 - o Tensione nominale 170 kV
 - o Distanza in aria 1304mm/1633mm
 - o Linea di fuga 4670mm/5462mm

4.1.3 Trasformatori di tensione capacitivi

- Rapporto di trasformazione nominale $150.000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3} \text{ V}$
- Rapporto di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s: 1,5

4.1.4 Trasformatori di tensione induttivi

- Tensione nominale primaria $150.000:\sqrt{3} \text{ V}$
- Tensione nominale primaria $100:\sqrt{3} \text{ V}$
- Rapporto di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s: 1,5

4.1.5 Sistema di sbarre

- Corrente nominale 2000 A

4.2 Servizi ausiliari

I servizi ausiliari necessari presso la SSE saranno alimentati tramite trasformatori MT/bt 30/0,4 kV, in derivazione dai quadri generali MT.

Al fine di garantire la massima continuità di servizio e il riarmo delle apparecchiature, è prevista l'installazione di un generatore ausiliario.

Da tali trasformatori/generatori verrà alimentato il quadro QSA, al quale saranno collegate tutte le utenze in c.a. in bassa tensione, quali:

- Ausiliari sezione MT;
- Ausiliari sezione AT;
- Illuminazione aree esterne;
- Circuiti prese e circuiti illuminazione edificio SSE;
- Motori e pompe;
- Raddrizzatore BT;
- Sistema di monitoraggio;
- Altre utenze minori.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

<i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MW _p (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA
--

Dal quadro QSA verrà derivata l'alimentazione dei circuiti di protezione e comando, alimentati a 110 Vcc mediante un banco di batterie, alimentate dal raddrizzatore.

4.3 Rete di terra

Presso la sottostazione verrà realizzato un sistema di terra dimensionato secondo le norme CEI EN 50522 (CEI 99-3) e CEI EN 61936-1 (CEI 99-2), nonché alle prescrizioni Terna, considerando una corrente di corto circuito monofase pari a 31,5 kA e un tempo di eliminazione del guasto a terra pari a 0,5 s.

L'impianto di terra consisterà in una maglia di terra in corda di rame nudo della sezione di 63 mm², interrato alla profondità di circa 70 cm dal piano di calpestio, che seguirà l'intero perimetro della SSE, con maglie interne di lato massimo pari a 4,5 m.

Il sistema di terra sarà integrato dalla presenza di dispersori verticali lungo il perimetro della SSE, in prossimità dei trasformatori AT/MT.

Il sistema di terra verrà collegato con l'impianto di terra presso l'edificio SSE, nonché potrà essere collegato anche con l'impianto di terra della limitrofa SE Terna, attraverso collegamenti sconnettibili in pozzetti ispezionabili. In tal modo l'impianto di terra costituirà un sistema di terra globale, con i benefici che ne derivano in termini di capacità di dispersione e incremento del livello di sicurezza.

Il collegamento fra la rete di terra e le apparecchiature di AT saranno effettuati in corda di rame nudo da 125 mm².

Le connessioni fra i conduttori in rame avverranno mediante morsetti a compressione in rame, mentre il collegamento fra i conduttori e i sostegni metallici delle apparecchiature avverrà mediante capicorda e bulloni di fissaggio.

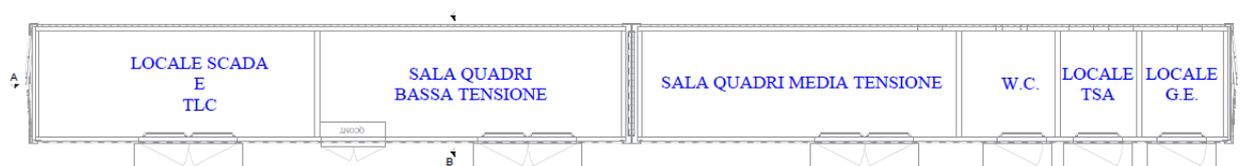
Al fine di garantire il rispetto delle tensioni limite entro i valori individuati dalla norma, in sede di progettazione esecutiva verranno individuate le aree da integrare con sistemi di dispersione ausiliaria, o sulle quali adottare provvedimenti particolari.

A seguito della realizzazione dell'opera, i valori di tensione saranno comunque oggetto di verifica strumentale.

Al fine di garantire la compatibilità elettromagnetica dei sistemi, in corrispondenza delle apparecchiature AT verrà realizzato un infittimento della maglia del dispersore, così pure verranno installati conduttori di terra supplementari per il collegamento delle apparecchiature.

4.4 Edificio SSE

Presso la sottostazione verrà realizzato un edificio destinato a locali tecnici e uffici, avente un ingombro in pianta di 24,40 x 2,50 m, presso il quale verranno ubicati i quadri MT, i trasformatori MT/BT, nonché i quadri ausiliari.



Layout edificio produttore presso SSE

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA



L'edificio è articolato in più locali interni, adibiti a:

- Locale quadri MT;
- Locale gruppo elettrogeno;
- Locale quadri BT;
- Locale misure;
- Locale uffici e servizi.

L'edificio sarà completo di tutti gli impianti elettrici civili interni (illuminazione e prese).

4.5 Opere civili

Di seguito le principali opere civili previste in progetto:

- Scavo di sbancamento per una profondità di 80 cm da piano di calpestio finale;
- Eventuali opere strutturali necessarie alla site preparation (palificate e/o gabbionate)
- Realizzazione della rete di terra;
- Realizzazione della rete idraulica di smaltimento acque bianche;

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

<p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA</p>

- Realizzazione fondazioni in c.a. per apparecchiature AT;
- Sistemazione delle aree sottostanti le apparecchiature AT con area inghiaata;
- Realizzazione di sottofondo stradale per lo spessore complessivo di 0,50 cm;
- Finitura aree con conglomerato bituminoso, con strato binder (7 cm) e strato usura (3 cm);
- Realizzazione dell'impianto di illuminazione esterna, con l'installazione di corpi illuminanti LED su pali tronco conici a stelo dritto lungo il perimetro;
- Realizzazione muro perimetrale, del tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti in cls, infissi su fondazione in c.a., per una altezza complessiva

4.6 Sistema di misura

Per la contabilizzazione dell'energia prodotta dal parco in progetto è prevista l'installazione di un complesso di misura UTF, che verrà posto sullo stallo a 150 kV, prima del parallelo sulla sbarra 150 kV, e sarà collegato con i dispositivi di lettura ubicati all'interno dell'edificio, nel locale misure.

Un ulteriore complesso di misura sarà installato sul tratto di collegamento con la SE 150 kV di Terna, per la misura dell'energia totale immessa in RTN.

Per la contabilizzazione dell'energia prodotta e immessa è prevista l'installazione di un complesso di misura per usi fiscali, così costituito:

- lato AT sarà installato il contatore MIS1 sul tratto di collegamento con la SE 150 kV di Terna per la misura dell'energia immessa in RTN dal parco in progetto;
- lato MT, è prevista l'installazione di un contatore su ciascuna delle 4 linee MT, Linea 1, Linea 2, Linea 3 e Linea ESS, per la misura dell'energia prodotta;
- un contatore per la contabilizzazione dei servizi ausiliari di sottostazione.

4.7 Impianto luce e forza motrice (f.m.) di stazione.

L'impianto di illuminazione sarà realizzato conformemente a quanto indicato nella Norma CEI EN 61936-1 e dovrà garantire:

- livelli di illuminazione medi tali da consentire operazioni di esercizio, pronto intervento e messa in sicurezza anche di notte;
- l'illuminazione dell'ingresso e delle aree esterne agli edifici (piazzale);
- illuminazione interna degli edifici di stazione;
- l'illuminazione di sicurezza delle strade interne e periferiche della stazione, nonché per i locali degli edifici dove è prevista la presenza di personale.

Ai fini della sicurezza, oltre all'illuminazione privilegiata indicata al successivo, deve essere prevista un'illuminazione di emergenza per gli edifici comandi e servizi ausiliari e per le strade principali.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it
<i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA		

L'illuminazione di emergenza dovrà entrare in funzione automaticamente al mancare dell'alimentazione normale.

4.8 Collegamenti MT/BT

Le caratteristiche tecniche, i materiali ed i metodi di prova relativi a tutti i cavi BT per circuiti di potenza e controllo, cavi unipolari per cablaggi interni dei quadri, cavi MT e per impianti luce e f.m. dovranno essere rispondenti alle Norme CEI e alle tabelle CEI UNEL di riferimento in materia.

Tutti i cavi dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio secondo quanto indicato dalla Norma CEI 20-22; i cavi per i collegamenti interni agli edifici dovranno essere rispondenti anche alle Norme CEI 20-37.

I cavi di comando e controllo dovranno essere di tipo schermato, con lo schermo opportunamente collegato a terra. I cavi di comando e controllo ed i cavi di potenza, durante i loro percorsi, dovranno essere sempre tra loro segregati.

Ulteriori suggerimenti inerenti la posa, la possibilità di installare impianti antincendio nelle gallerie dei cavi ecc. sono illustrati della Norma CEI EN 61936-1.

4.9 Sistema di Protezione Comando e Controllo

L'impianto dovrà essere dotato di una sala quadri locale e di un adeguato automatismo, tali da poter governare l'impianto stesso sia "in locale" che "in remoto".

La conduzione locale dovrà essere sia manuale che automatizzata e inoltre, dovrà prevedere la manovrabilità degli organi sul campo.

Per sistema di protezione comando e controllo si intende il complesso degli apparati e circuiti predisposti ai fini di:

- comando degli organi di protezione,
- registrazione eventi locale e remota,
- misura,
- rilevazione di segnali di stato,
- segnali di anomalia,
- registrazione di perturbazione,
- segnali di sintesi degli allarmi,
- segnalazione sui quadri locali di comando,
- interfacciamento con gli apparati di teleoperazioni.

4.10 Teleconduzione e automatismo di impianto

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it
<p style="text-align: center;"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i></p> <p style="text-align: center;">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA</p>		

L'automatismo di impianto e le interfacce con la postazione dell'operatore remoto dovranno essere tali da garantire un'elevata efficienza della teleconduzione.

Pertanto sono richieste:

- *semplicità nei sistemi di automazione;*
- *omogeneità del tipo di informazione/comandi da inviare in remoto con quelli inviati dagli altri impianti telecondotti;*
- *capacità di avvertire in maniera precisa ed inequivocabile l'operatore in remoto della presenza di anomalie al fine di ottimizzare le attività di pronto intervento e di manutenzione;*
- *facilità di comprensione delle segnalazioni tramite segnali di sintesi che facciano particolare riferimento alle azioni che l'operatore deve conseguentemente intraprendere;*
- *numero delle misure ridotto a quelle indispensabili;*
- *ridondanza delle misure e segnalazioni (ove necessaria);*
- *affidabilità delle misure;*
- *possibilità di utilizzare contemporaneamente due tipi di conduzione (ad esempio uno stallo in conduzione manuale in locale e tutti gli altri in conduzione centralizzata automatizzata);*
- *condizionamento delle manovre da parte di interblocchi che impediscano l'attuazione di comandi non compatibili con lo stato degli organi di manovra e di sezionamento;*
- *per i soli sezionatori di linea-terra deve essere previsto il "Dispositivo di Blocco Sezionatori" (DBS), al fine di lucchettare da remoto il "sezionatore di terra";*
- *utilizzo di dispositivi di parallelo automatici (escludibili a richiesta dell'operatore) per la chiusura volontaria degli interruttori AT.*

4.11 Telecontrollo

Il tipo di comandi attualmente usato per gli impianti TERNA adeguati all'esigenza della teleconduzione è "sintetico" (cioè comandi di sequenze) ed applicato sia al controllo remoto che quello della sala controllo locale di impianto.

Le segnalazioni di stato e le misure riportate presso i centri di conduzione Terna assicurano l'osservabilità in remoto della stazione elettrica.

4.12 Protezioni

La parte del sistema di controllo riguardante le protezioni dovrà essere conforme all'allegato A4 al Codice di Rete "Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 120 kV".

4.13 Apparecchiatura di monitoraggio

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA

Il documento di riferimento è l'allegato A7 al Codice di Rete "Specifica funzionale per sistemi di monitoraggio per le reti a tensione uguale o superiore a 120 kV".

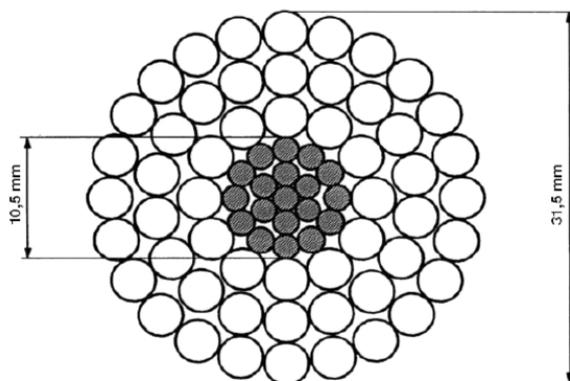
4.14 Conduttori di energia

Le Connessioni tra le varie apparecchiature AT a partire dal sezionatore di ingresso zona utente fino agli isolatori passanti AT del trasformatore di potenza dovranno essere realizzate con conduttori in lega di alluminio.

I conduttori sono gli elementi preposti al trasporto dell'energia. Nelle linee elettriche in alta e altissima tensione vengono adoperati conduttori nudi, opportunamente distanziati tra loro.

Per elettrodotti a 132-150 e 220 kV usualmente si utilizza per ciascuna fase elettrica n.1 conduttore. In questo caso ciascun conduttore di energia è costituito da una **corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm²** composta da **n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm** e da **n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm**, con un diametro complessivo di **31,50 mm** (nel caso del binato il diametro complessivo è di 40,5 mm).

Per zone ad alto inquinamento salino può essere impiegato in alternativa il conduttore con l'anima a "zincatura maggiorata" ed ingrossato fino al secondo mantello di alluminio.



Materiale	Sezione (mm ²)	Massa teorica (kg/m)	Resistenza a 20° C (Ω/km)	Carico di rottura (daN)
Alluminio-Acciaio	585	1,953	0,05564	16852

Le giunzioni lungo il sistema di sbarre dovranno consentire le normali espansioni e contrazioni dei tubi, previste con il variare della temperatura; i morsetti destinati allo scopo non dovranno trasmettere, durante le oscillazioni dei tubi, alcun momento sugli isolatori portanti del sistema di sbarre.

4.15 Fune di guardia

Sarà impiegata una corda di guardia in acciaio. Essa è destinata oltre che a proteggere la palificata dalle scariche elettriche atmosferiche, anche a migliorare la messa a terra dei sostegni

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)</p>	<p align="center">FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA</p>		

La corda di guardia avrà un diametro di 11,5 mm, con carico di rottura di 12231 daN e risponde alle norme CEI 7-2

4.16 Isolatori

L'isolamento del tratto di linea aerea sarà realizzato per la tensione nominale di 245 kV, mediante catene di n.14 isolatori in vetro temperato del tipo antisale LJ 2/2 a cappa e perno, aventi carico di rottura pari a 120 kN. Gli isolatori utilizzati per le sbarre e per le colonne portanti dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI 36-12 e CEI EN 60168.

4.17 Morsetteria

Tutti gli elementi della morsetteria saranno realizzati con materiali Unificati TERNA, adatti allo scopo e collaudati secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 7-9. Il carico minimo di rottura previsto è di 118 kN.

I massimi carichi di lavoro applicati alla morsetteria (CEI 11-4 2.3.04 ip. 2) non supereranno il 50% del carico di rottura (CEI 11-4 – 2.3.04).

4.18 Sostegni

I sostegni sono del tipo troncopiramidale, in singola terna, della serie unificata TERNA, realizzati in carpenteria metallica a traliccio, con aste in angolari di acciaio zincato a fuoco, aventi caratteristiche come da UNI 7070 - Fe 360B - Fe 430 B.

I collegamenti delle aste saranno realizzati con bulloni di acciaio, classe di resistenza 6.8 come da UNI 3740. Tutti i sostegni sono provvisti di impianto di messa a terra, di cartelli monitori e difese parasalita.

4.19 Fondazioni

Le fondazioni sono del tipo a piedini separati con pilastrini e plinti in calcestruzzo o su pali trivellati, gettati in opera, conformi a quelli previsti dall'Unificazione TERNA.

4.20 Franco sul suolo

I conduttori avranno un'altezza da terra superiore al valore minimo prescritto dalle Norme vigenti.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA

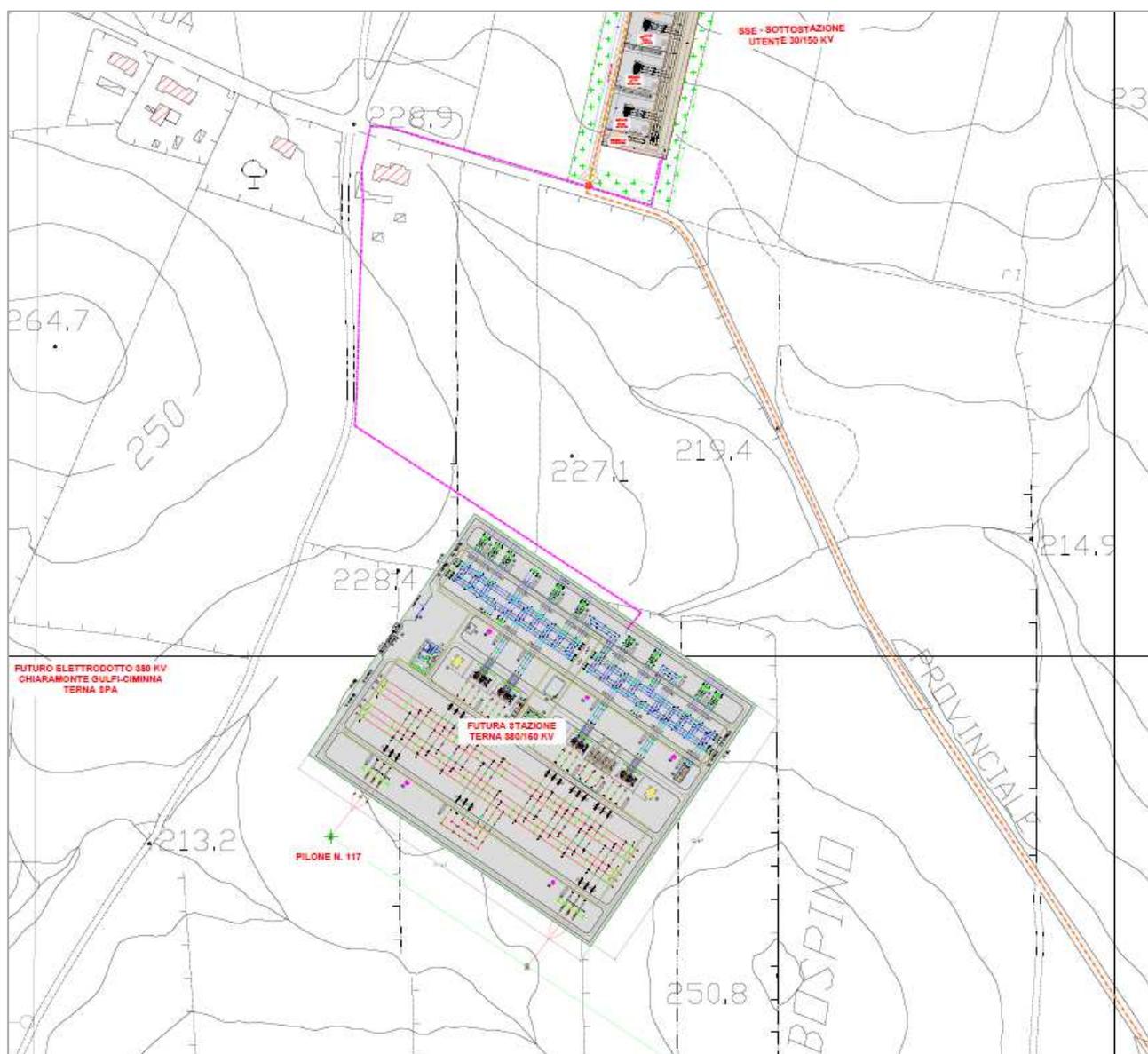
5. ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO CON LA FUTURA SE RTN 380 TERNA

5.1 Caratteristiche generali

Il presente progetto prevede un collegamento diretto fra la sottostazione elettrica di utente e la futura stazione da ubicarsi presso il Comune di Ramacca (CT) da connettere in entra-esce sul futuro Elettrodotto 380 kV “Chiaromonte Gulfi-Ciminna” di cui al Piano di sviluppo Terna.

Il collegamento fra la SSE e la SE Terna avverrà attraverso un sistema di cavi AT interrati, che partiranno dallo stallo AT presente nella nuova SSE sino a giungere al castelletto cavi dedicato presso la SE Terna.

Di seguito viene mostrato uno stralcio planimetrico del percorso degli elettrodotti.



Tracciato elettrodotto AT interrato su planimetria catastale

L'elettrodotto in oggetto sarà costituito da una terna di cavi AT in alluminio con isolamento XPLE, tensione di esercizio 150 kV, in formazione 3x1x1000 mm², posati ad una profondità minima di 1,50 m.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

<p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MW_p (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA</p>
--

Il tracciato dell'elettrodotto AT ricade interamente sulle seguenti particelle catastali:

- Comune di Ramacca (CT), Fg. 36 plla 76, SP (Area SSE);
- Comune di Ramacca (CT), Fg. 76 plla 48, 47, 90, 84, 49 (area di pertinenza della futura SE Terna);

Il tracciato dell'elettrodotto AT interessa inoltre la viabilità SP182, SP114, SP213 della provincia di Catania.

Per il dettaglio del tracciato e le sezioni di posa si rimanda agli specifici elaborati del Progetto Definitivo.

5.2 Caratteristiche elettriche

Di seguito si riportano le caratteristiche elettriche del raccordo AT fra la SSE e la SE Terna.

- Sistema di corrente: alternata trifase
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione d esercizio: 150.000 Volt
- Potenza nominale: 51 MVA (contributo Aidone)
- Intensità di corrente nominale: 163 A (contributo Aidone)
- Portata della corrente al limite termico: 620 A (periodo caldo)
- Portata della corrente al limite termico: 870 A (periodo freddo)

I dati riportati nel seguito risultano strutturati e suddivisi secondo quanto riportato nella Guida CEI 0-2.

La presente stazione realizza la connessione dell'impianto d'utente costituito dal Campo Fotovoltaico e la rete AT, secondo le prescrizioni Terna.

Lo schema di inserimento adottato è quello in antenna, con una stazione di smistamento a 150 kV e con cavo interrato sulle linee a 150 kV. Per antenna si intende l'inserimento di una stazione di consegna su una linea dedicata al solo utente.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MWp (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA

5.3 Datasheet cavo AT per collegamento da SSEU a SE RTN



220/127 kV XLPE Cable

Single-core XLPE High Voltage Cable with Aluminium laminated sheath

Cable layout

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

Production process

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

Special features of metallic sheath

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

Applicable standards

IEC 62067 (2001)
ANSI / ICEA S-108-720-2004

**XDRCU-ALT
220/127 kV**



Technical data

Copper conductor cross-section		Outer diameter approx. mm	Cable weight approx. kg/m	Capacitance μF/km	Impedance (90°C, 50 Hz) Ω/km	Surge impedance Ω	Min. bending radius mm	Max. pulling force kN
mm ²	kcmil							
300	600	99	12	0.11	0.25	59	2000	18
500	1000	99	13	0.13	0.23	54	2000	30
630	1250	100	15	0.15	0.22	51	2000	38
800	1600	105	17	0.18	0.20	46	2100	48
1000	2000	111	20	0.19	0.19	44	2250	60
1200	2400	112	22	0.22	0.19	41	2250	72
1400	2750	115	24	0.22	0.18	40	2300	84
1600	3200	116	26	0.25	0.18	38	2350	96
2000	4000	119	30	0.27	0.17	36	2400	120
2500	5000	129	37	0.28	0.17	34	2600	150

Ampacity

Load Factor		Buried in soil ..	Buried in soil ..	Buried in soil ...	Buried in soil ...	In free air ..	In free air ...
mm ²	kcmil	0.7	1.0	0.7	1.0	-	-
300	600	670	571	714	621	707	768
500	1000	877	739	945	813	944	1038
630	1250	1001	838	1090	930	1092	1213
800	1600	1130	939	1241	1051	1252	1405
1000	2000	1339	1106	1462	1231	1508	1687
1200	2400	1450	1192	1595	1336	1651	1863
1400	2750	1561	1280	1725	1440	1791	2031
1600	3200	1657	1353	1847	1536	1919	2195
2000	4000	1824	1482	2060	1703	2147	2490
2500	5000	2002	1618	2282	1876	2397	2815

Calculation basis:

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

Values apply for cables with rated voltages from 220 kV to 230 kV acc. to IEC 62067

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENTE (SSE)	FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it
<p style="text-align: center;"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "AIDONE"</i></p> <p style="text-align: center;">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 44.95 MW_p (40 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI AIDONE, RADDUSA E RAMACCA</p>		

6. CAMPI ELETTROMAGNETICI E FASCE DI RISPETTO

Relativamente ai campi elettromagnetici generati dalla presenza della sottostazione elettrica e dall'elettrodotto interrato di collegamento in AT, nonché per la determinazione delle fasce di rispetto (DPA) da apporre, si rimanda allo specifico elaborato FR-AIDONE-AFV-PD-R-1.1.12.0-r0A-R00 "Relazione sui campi elettromagnetici".