

COMUNI DI : CELLERE (VT) E PIANSANO (VT)

Centrale Solare "Uliveto Agrivoltaico del Lazio" da 64.898,64 kWp



Proponente: **SKI 16 S.R.L.**

Via Caradosso N. 9 - 20123 Milano (MI)



Investitore agricolo
superintensivo :

**OXY CAPITAL
ADVISORS**

OXY CAPITAL ADVISORS S.R.L.

Via A. Bertani, 6 - 20154 Milano - Italia

Partner:

Titolo: Relazione Tecnica AT



N° Elaborato: 42

**Progetto dell'inserimento paesaggistico
e mitigazione**

Progettista:

Agr. Fabrizio Cembalo Sambiase
Arch. Alessandro Visalli

Collaboratori:

Agr. Rosa Verde
Arch. Anna Sirica
Urb. Enrico Borrelli
Urb. Daniela Marrone
Urb. Patrizia Ruggiero

Cod: PR_04

Progettazione elettrica e civile

Progettista:

Ing. Rolando Roberto
Ing. Marco Balzano

Collaboratori:

Ing. Simone Bonacini
Ing. Giselle Roberto

Scala:

Consulenza geologia
Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia
Archeol. Concetta C.Costa

tipo di progetto:

- RILIEVO
 PRELIMINARE
 DEFINITIVO
 ESECUTIVO



**progetto
verde**
studio di architettura del paesaggio



**MADE
RINNOVABILI**

rev.	descrizione	data	formato	elaborato da	controllato da	approvato da
00	Consegna	Dicembre 2022	A4	Marco Balzano	Giselle Roberto	Rolando Roberto
01						
02						
03						
04						

1. Premessa

1.1 Generalità

La Società **SKI 16 S.r.l.** risulta soggetto proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un impianto agrivoltaico all'interno dei territori comunali di **Cellere e Piansano (VT)**.

L'impianto sarà esercito in parallelo alla rete elettrica nazionale di **TERNA** in alta tensione (AT) a **36 kV**. Il generatore agrivoltaico avrà una potenza nominale pari **55.680,00 kW**.

La potenza totale in immissione richiesta alla RTN è di **90.900,00 kW**.

1.2 Oggetto del Documento

Oggetto della presente relazione è la progettazione elettrica definitiva delle opere di connessione alla RTN 36 kV (Terna) relative alla centrale di conversione dell'energia solare in energia elettrica tramite tecnologia fotovoltaica da realizzarsi nell'agro del **Canino (VT)** e delle relative opere e infrastrutture connesse e necessarie.

L'allacciamento di un impianto di produzione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è subordinato alla richiesta di connessione alla rete, da presentare al Gestore o in alternativa all'ente distributore qualora la rete non faccia parte della rete di trasmissione nazionale.

Sostanzialmente possono presentarsi due casi:

- La connessione alla RTN o alla rete di distribuzione avviene attraverso una stazione esistente
- La connessione avviene attraverso la realizzazione di una nuova stazione elettrica

Gli Enti suddetti definiscono i requisiti e le caratteristiche di riferimento delle nuove stazioni elettriche, poiché ovviamente esse devono essere compatibili con la rete esistente, oltre alle dimensioni delle stesse nel caso in cui debbano avere future espansioni.

In particolare, il documento descrive la sottostazione MT/AT utente e il **collegamento in antenna a 36kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce alla linea a 150 kV RTN "Canino - Arlena"**. La società proponente ha accettato la soluzione di connessione alla RTN proposta da Terna e nell'ambito della procedura prevista dal Regolamento del Gestore per la connessione degli impianti alla RTN ha predisposto oltre che il progetto dell'impianto agrivoltaico anche il progetto delle opere da realizzare il collegamento alla RTN, tra cui anche la stazione d'utenza, al fine di ottenere il previsto benessere dal Gestore.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
42_PT_04	Relazione Tecnica AT	Dic. 2022	R0	Pagina 2 di 11

1.3 Identificazione della Tipologia di Connessione

In base alla soluzione di connessione oggetto del preventivo cod. pr. **202101927**, l'impianto agrivoltaico sarà collegato, mediante la sottostazione MT/AT utente, **collegata in antenna a 36kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce alla linea a 150 kV RTN "Canino - Arlena"**

Come da richieste Terna, lo stallo di arrivo non sarà condiviso tra diversi proponenti, ma sarà predisposta una sezione d'infrastruttura di rete dedicata.

La connessione in antenna avverrà mediante raccordo in cavo interrato AT tra la sottostazione utente e lo stallo di arrivo in stazione RTN.

1.4 Identificazione della Tipologia di Connessione

L'impianto di produzione energetico sarà di tipo Solare Agrivoltaico.

La potenza nominale complessiva pari alla somma della potenza nominale degli inverter sarà pari a **55.680,00 kW**. Tali numeri potranno variare a seconda delle caratteristiche tecniche dei convertitori scelti in fase esecutiva.

- L'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica avrà le seguenti caratteristiche generali:
- Impianto di tipo ad inseguimento monoassiale
- pannelli fotovoltaici posizionati su tracker infissi nel terreno;
- inverter centralizzati/di stringa
- cabine di conversione/trasformazione prefabbricate realizzate in cemento armato vibrato (c.a.v.), complete di vasca fondazione
- dispositivi di sezionamento e protezioni sia il lato in corrente continua che il lato in corrente alternata e settati in modo che la potenza AC in uscita non superi il valore autorizzato;
- trasformatore BT/MT per l'elevazione di tensione a 30.000 V in corrente alternata, così da poter convogliare l'energia prodotta dal campo agrivoltaico verso la stazione elettrica di smistamento per essere ceduta all'Ente distributore.;
- quadri di media tensione
- sottostazione elettrica AT/MT da collegare **in antenna a 36kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce alla linea a 150 kV RTN "Canino - Arlena"**
- sottostazione elettrica per la trasformazione 30/36kV
- rete elettrica a 30 kV composta delle seguenti sezioni fondamentali:

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
42_PT_04	Relazione Tecnica AT	Dic. 2022	R0	Pagina 3 di 11



StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano
Via Canello Rotto, 3 – 70125 Bari (Ba)
www.ingbalzano.com

STUDIOTECNICO
ing.MarcoBALZANO
INGEGNERIA

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

- collegamenti tra le varie cabine di conversione e trasformazione costituite da collegamenti del tipo entra-esci;
- collegamento delle tre aree del campo agrivoltaico alla sottostazione elettrica MT/AT. Saranno impiegate terne di cavi disposti a trifoglio, tipo ARP1H5(AR)E 18/30 kV o similare per il collegamento tra le aree di produzione e il punto di consegna e per il collegamento tra le varie cabine di conversione e trasformazione.
- rete telematica di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto agrivoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare.



STUDIOTECNICO 
ing.MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
42_PT_04	Relazione Tecnica AT	Dic. 2022	R0	Pagina 4 di 11

2. Descrizione delle Opere

2.1 Generalità

La stazione elettrica di utenza sarà realizzata allo scopo di collegare l'impianto agrivoltaico alla **nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entrata - esce alla linea a 150 kV RTN "Canino - Arlena"**

La sottostazione MT/AT rappresenterà sia il punto di raccolta dell'energia prodotta dal campo agrivoltaico che il punto di trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 36 kV, per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna della rete di trasmissione nazionale.

La sottostazione utente sarà unica.

Il collegamento tra le SSE e la SEU avverrà mediante cavo interrato a 36 kV che si attesterà ad uno stallo di protezione AT.

2.2 Condizioni Ambientali di Riferimento

Valore minimo temperatura ambiente all'interno: 0°C

Valore minimo temperatura ambiente all'esterno: -5°C

Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30°C

Irraggiamento: 1000 W/m²

Altitudine e pressione dell'aria: poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
42_PT_04	Relazione Tecnica AT	Dic. 2022	R0	Pagina 5 di 11



2.3 Ubicazione

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di **Canino (VT)**, come da indicazioni condivise con l'ufficio tecnico di Terna SpA.

L'area individuata è identificata al N.C.T. di **Canino (VT)** al **foglio di mappa 54 particella 272, 212, 216, 217, 218, 225, 271, 226, 227, 267, 232, 238, 332** come rappresentato nella tavola allegata.



La stazione elettrica utente sarà dotata di un trasformatore di potenza con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete.

La stazione avrà un'estensione di circa 475 mq e l'ubicazione è prevista su un terreno classificato come area "**E – Zona Agricola Normale**" dal vigente strumento urbanistico del Comune di **Canino (VT)**.

Il posizionamento riportato degli allegati progettuali è indicativo in attesa del progetto delle opere di rete. L'area designata è stata indicata da Terna come area potenziale.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
42_PT_04	Relazione Tecnica AT	Dic. 2022	R0	Pagina 6 di 11

2.4 Descrizione Generale Sezione AT 36 kV

La sezione in alta tensione a 36 kV è composta da un MONTANTE TR e da uno stallo con protezioni e linea di partenza linea in cavo, con apparati di misura e protezione (TV e TA) MONTANTE LINEA

Il sezionatore generale, la protezione di linea, organi di misura gestione e controllo saranno in comunicazione

La sezione in alta tensione è composta dal quadro AT a 36 kV, che prevede:

- Un sistema di sbarre.
- TA e TV di protezione e contabilizzazione
- Trasformatore in olio 36/30 kV
- n°1 Montante partenza linea

2.5 Descrizione Generale Sezione MT 30 kV

La sezione in media tensione è composta dal quadro MT a 30 kV, che prevede:

- Un sistema di sbarre.
- Montanti arrivo linea da impianto agrivoltaico
- n°1 Montante partenza trasformatore
- Montante alimentazione trasformatore ausiliari
- montante banco rifasamento (eventuali)

2.6 SERVIZI AUSILIARI IN C.A. E C.C.

Il sistema dei servizi ausiliari in c.a. è costituito da:

- quadro MT
- trasformatore MT/BT
- quadro BT centralizzato di distribuzione (costituito da due semiquadri)

I servizi ausiliari in c.c. sono alimentati da due raddrizzatori carica-batteria in tampone con una batteria prevista per un'autonomia di 4 ore. Ciascuno dei due raddrizzatori è in grado di alimentare i carichi di tutto l'impianto e contemporaneamente di fornire la corrente di carica della batteria; in caso di anomalia su un raddrizzatore i carichi vengono commutati automaticamente sull'altro.

Il sistema dei servizi ausiliari in c.c. è costituito da: batteria, raddrizzatori, quadro di distribuzione centralizzato e quadri di distribuzione nei chioschi (comuni per c.a. e c.c.).

2.7 TRASFORMATORE

Il trasformatore trifase in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria **36 kV** e secondaria **30 kV**, è costruito secondo le norme CEI 14-4, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. I nuclei sono realizzati a sezione gradinata con giunti a 45° e montati a strati sfalsati (esecuzione step lap) per assicurare una riduzione delle perdite a vuoto ed un migliore controllo del livello di rumore.

Gli avvolgimenti vengono tutti realizzati con conduttori in rame elettrolitico E Cu 99.9%, ricotto o ad incrudimento controllato, con isolamento in carta di pura cellulosa. Allo scopo di mantenere costante la tensione dell'avvolgimento secondario al variare della tensione primaria il trasformatore è corredato di un commutatore di prese sull'avvolgimento collegato alla rete elettrica soggetto a variazioni di tensione.

Le casse d'olio sono in acciaio elettrosaldato con conservatore e radiatori. Isolatori passanti in porcellana. Riempimento con olio minerale esente da PCB o, a richiesta, con fluido isolante siliconico ininfiammabile. Il trasformatore è dotato di valvola di svuotamento dell'olio a fondo cassa, valvola di scarico delle sovrappressioni sul conservatore d'olio, livello olio, pozzetto termometrico, morsetti per la messa a terra della cassa, golfari di sollevamento, rulli di scorrimento orientabili.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
42_PT_04	Relazione Tecnica AT	Dic. 2022	R0	Pagina 8 di 11

2.8 COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN

Il collegamento AT, collegare **in antenna a 36kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce alla linea a 150 kV RTN "Canino - Arlena"**, permetterà di convogliare l'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico alla rete di alta tensione.

A tal fine, l'energia prodotta alla tensione di 30 kV, dall'impianto agrivoltaico sarà inviata allo stallo di trasformazione della costruenda stazione di Utenza. Qui verrà trasferita, previo innalzamento della tensione a 36 kV tramite trasformatore 36/30 kV, alle sezioni 36 kV della stazione di Rete della RTN mediante un collegamento in cavo AT tra i terminali cavo della stazione d'Utenza e terminali cavo del relativo stallo in stazione

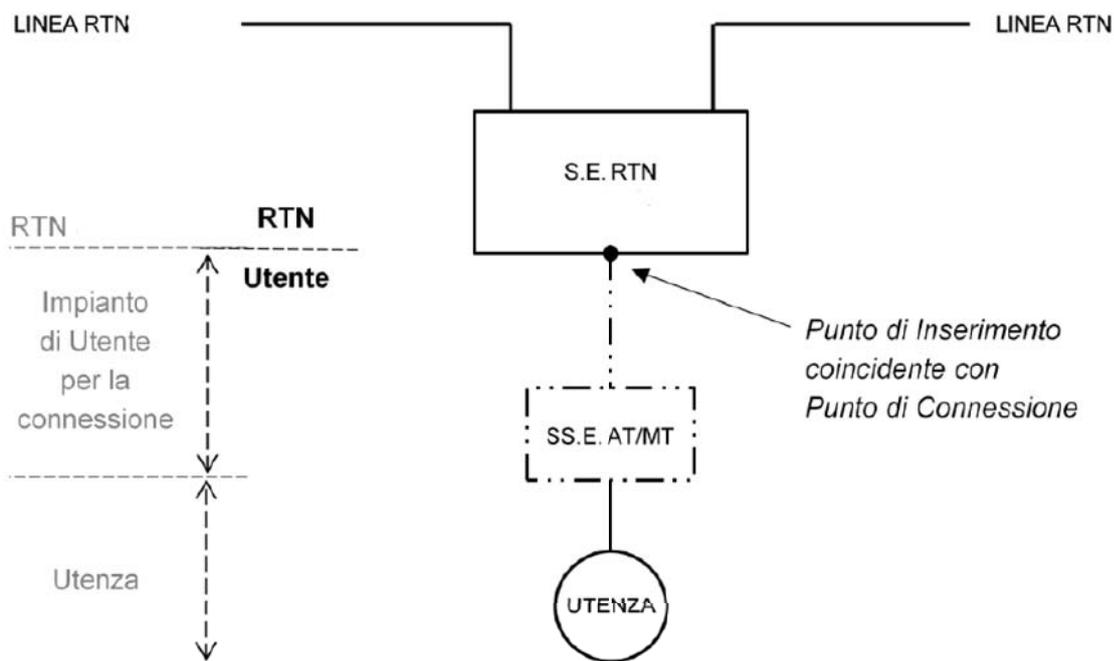


fig. 3 - INSERIMENTO IN ANTENNA

Lo stallo di arrivo in stazione Terna sarà costituito principalmente da:

- Terna di terminali AT per esterno;
- Terna di scaricatori di sovratensione;
- Interruttore tripolare;
- Terna di riduttori di corrente (TA);
- Sezionatore di linea.

Tutti i componenti devono rispondere alle specifiche Terna.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
42_PT_04	Relazione Tecnica AT	Dic. 2022	R0	Pagina 9 di 11

2.9 CAVO DI COLLEGAMENTO

La connessione tra la sottostazione utente e la stazione Terna avverrà mediante raccordo in cavo 36 kV interrato.

Nella scelta dell'ubicazione della sottostazione utente e quindi del tracciato del raccordo AT si è cercato di ridurre al minimo le eventuali interferenze con altri produttori.

Ciascun cavo d'energia a 36 kV sarà costituito da un conduttore compatto di sezione idonea

La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.

Tali dati potranno subire adattamenti, comunque, non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

Il cavo sarà direttamente interrato con posa in piano e racchiuso in uno strato di calcestruzzo magro. Lo scavo sarà poi ripristinato con opportuno rinterro eventualmente eseguito con i materiali di risulta dello scavo stesso.

Il tracciato del cavidotto fino allo stallo AT di arrivo Terna è illustrato nelle tavole allegate.

2.10 PROTEZIONE DI INTERFACCIA

Tale protezione ha lo scopo di separare i gruppi di generazione MT dalla rete di trasmissione AT in caso di malfunzionamento della rete.

Sarà realizzata tramite rilevatori di minima e massima tensione, minima e massima frequenza, minima tensione omopolare. La protezione agirà sugli interruttori delle linee in partenza verso i gruppi di generazione e sarà realizzata anche una protezione di ricalzo nei confronti dell'interruttore MT del trasformatore MT/AT (protezione di macchina) per mancato intervento dei primi dispositivi di interfaccia.

2.11 Protezione del trasformatore MT/AT

La protezione di macchina è costituita da due interruttori automatici, uno sul lato MT, l'altro sul lato AT, corredati di relativi sezionatori e sezionatori di terra, lampade di presenza tensione ad accoppiamento capacitivo, scaricatori di sovratensione, trasformatori di misura e di rilevazione guasti. Sarà così realizzata sia la protezione dai corto-circuiti e dai sovraccarichi che la protezione differenziale.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
42_PT_04	Relazione Tecnica AT	Dic. 2022	R0	Pagina 10 di 11

3. Sommario

1. Premessa.....	2
1.1 Generalità.....	2
1.2 Oggetto del Documento.....	2
1.3 Identificazione della Tipologia di Connessione.....	3
1.4 Identificazione della Tipologia di Connessione.....	3
2. Descrizione delle Opere.....	5
2.1 Generalità.....	5
2.2 Condizioni Ambientali di Riferimento	5
2.3 Ubicazione.....	6
2.4 Descrizione Generale Sezione AT 36 kV.....	7
2.5 Descrizione Generale Sezione MT 30 kV	7
2.6 SERVIZI AUSILIARI IN C.A. E C.C.	8
2.7 TRASFORMATORE	8
2.8 COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN	9
2.9 CAVO DI COLLEGAMENTO	10
2.10 PROTEZIONE DI INTERFACCIA	10
2.11 Protezione del trasformatore MT/AT.....	10