

IMPIANTO AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO (ANaV) CERIGNOLA SAN GIOVANNI IN FONTE

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNE di CERIGNOLA

Progetto per la realizzazione dell'impianto (ANaV)
per la produzione di energia elettrica da fonte solare della
potenza complessiva di 99,42 MW, sito nel comune di Cerignola,
località "San Giovanni in Fonte" e relative opere di connessione
nei comuni di Stornarella, Orta Nova e Stornara (FG)

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato:	Titolo:
Rel. 03a	Relazione Specialistica Opere Elettromeccaniche SSE

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.a.	A4	Y1CRT40_ImpiantiDiUtenza_03a

Progettazione:	Committente:
 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE</p> <p>DAGRI DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRICOLE, ALIMENTARI E FORESTALI</p> <p>Università degli Studi di Firenze Prof. Dott. Enrico Palchetti Piazzale delle Cascelle, 18 - 50121 Firenze Centralino +39 055 2755800 enrico.palchetti@unifi.it - dagri@pec.unifi.it</p>  <p>ALIA Società Semplice Prof. Dott. Giovanni Campeol Piazza delle Istituzioni, 22 - 31100 Treviso Tel. 0422 235343 alia@aliavalutazioni.it - aliasocieta@pec.it</p>  <p>Studio Tecnico Calcarella Dott. Ing. Fabio Calcarella Via Bartolomeo Ravenna, 14 - 73100 Lecce Mob. 340 9243575 fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu</p>  <p>SE.ARCH- S.r.l. Dott. Alessandro de Leo Via del Vigneto, 21 - 39100 Bolzano (BZ) - Italia Mob. 320 339 41 99 deleo@serviziarcheologia.com</p>  <p>Industrial service S.r.l. Via Allano, 25 - 71042 Bolzano (BZ) - Italia Tel. 0885 542 07 74 info@industrial-service.it</p> <p>Consulenza Scientifica: Politecnico di Bari Dip. Meccanica Matematica e Management Prof. Ing. Riccardo Amirante via Orabona 4 - 70126 Bari amirante@poliba.it</p>  <p>Politecnico di Bari</p>  <p>TOZZIgreen TOZZI GREEN S.p.a. Via Brigata Ebraica, 50 - 48123 Mezzano (RA) Tel 0544 525311 Fax 0544 525319 info@tozzigreen.com - tozzi.re@legalmail.it www.tozzigreen.com</p>  <p>INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI LECCE Dott. Ing. FABIO CALCARELLA N° 1874</p> 	

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Marzo 2021	Prima emissione	LL	FC	Tozzi Green

Sommario

1.	PREMESSA	2
2.	OGGETTO.....	3
3.	OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (30/150)	3
3.3.1	Quadro MT.....	4
3.3.2	Trasformatore MT/AT	4
3.3.3	Apparecchiature AT.....	5
3.3.4	Sistema di condivisione punto di consegna dell'energia prodotta.....	5
3.3.5	Rete di terra.....	6
3.3.6	Protezioni	6

1. PREMSSA

Il presente elaborato è relativo alla realizzazione dell'impianto *Agro-Naturalistico-Voltaico* e delle relative opere di connessione nei comuni di Cerignola in località "San Giovanni in Fonte", Orta Nova, Stornara e Stornarella, in Provincia di Foggia, denominato "**Impianto ANaV Cerignola San Giovanni in Fonte**".

Il progetto mira a coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con la tutela dell'attività agricola, nonché con elevati standard di sostenibilità agronomica, ambientale, naturalistica.

Il sistema integrato **ANaV** si caratterizza per diversi aspetti innovativi ed unici:

1. **Tecnologici:** l'impiego di pannelli fotovoltaici, opportunamente sollevati da terra e distanziati tra loro, del tipo a Tracker mono-assiali ad inseguimento, che consente di disporre di fasce costantemente libere dall'ingombro dei pannelli (indipendentemente dalla posizione in oscillazione) larghe più di 9 metri; in tal modo viene massimizzato il suolo a disposizione delle colture agricole che vengono effettuate sia nell'interfila sia, parzialmente, sotto i pannelli stessi;
2. **Agronomici:** l'adozione di colture agricole scelte in sintonia con gli ordinamenti colturali della zona senza perturbare il mercato locale, incluso quello del lavoro e l'impianto di frutteti, vigneti e oliveti nelle fasce marginali del sito di progetto;
3. **Naturalistici:** il preservare alcune zone dalle interferenze antropiche al fine di favorire l'insediamento dell'entomofauna e microfauna tipiche dell'habitat naturale (Habitat 62: Formazioni erbose secche semi naturali e facies coperte da cespugli - 6220*: Percorsi sub-steppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea). In tal modo si contribuisce all'incremento del livello di biodiversità vegetale ed animale della zona;
4. **Culturali e paesaggistici:** la valorizzazione della fascia di rispetto del tratturello Stornara-Montemilone quale segno territoriale adiacente al progetto a valenza paesaggistica, con lo scopo di recepire ed enfatizzare gli obiettivi di **salvaguardia della continuità**, della **fruibilità del percorso** e della **leggibilità del tracciato** indicati dalle Linee Guida per la formazione del Documento Regionale di Valorizzazione della rete dei tratturi, dal Progetto Pilota del PPTR per il Recupero e valorizzazione del tratturo Pescasseroli-Candela e dalle norme del PPTR; inoltre, lo studio delle fasce perimetrali del progetto al fine di un migliore inserimento paesaggistico dello stesso, anche attraverso il recupero e il potenziamento dell'*habitat* 6220 (*Prati aridi mediterranei*), tipico dei percorsi tratturali e presente nell'intorno dell'area di progetto.
5. **Integrativi:** l'inserimento all'interno del sistema colturale di aree dedicate alla coltivazione di specie erbacee mellifere per l'allevamento di api (*Apis mellifera*) ospitate in arnie poste sotto i pannelli fotovoltaici per una accessoria produzione di miele (Miele-Solare); si incrementa così il livello di biodiversità vegetale della zona;

6. Monitoraggio: l'adozione di un intenso e continuativo monitoraggio del sistema agricolo e naturalistico in fase di esercizio dell'impianto ANaV, mediante una prolungata campagna di raccolta dati per la valutazione del mantenimento degli originali livelli di fertilità, biodiversità vegetale ed animale della zona. Si valorizza il territorio con la creazione di un'area di studio/dimostrativa unica in Italia.

2. OGGETTO

Scopo del progetto è la realizzazione di un di un impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica, della potenza complessiva di 99,420 MW, da realizzarsi nel comune di Cerignola, in località "San Giovanni in Fonte", con relative opere di connessione alla **RTN**, nei Comuni di Stornarella, Orta Nova e Stornara (FG).

In particolare le opere di connessione prevedono:

- Cavidotto MT a 30 kV;
- Sottostazione Utente 30/150 kV;
- Sistema di Sbarra AT a 150 kV per la condivisione con altri produttori del punto di Consegna dell'Energia prodotta, alla futura Stazione di Smistamento Terna 150 kV di Stornara.

La presente relazione descrive le opere elettromeccaniche della futura Sottostazione Elettrica Utente.

3. OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (30/150)

L'energia prodotta dall'impianto ANaV viene raccolta nella **CdR** e convogliata verso la Sottostazione Elettrica Utente (tramite linea interrata MT a 30 kV), dove è effettuata la trasformazione di tensione (30/150 kV) e la consegna dell'energia. La SSE sarà ubicata in prossimità della futura Stazione Elettrica Terna di Stornara e collegata ad essa in cavo.

Si prevede che la SSE occupi complessivamente una superficie di 5.060 m² (110 x 46 m).

Il collegamento al nodo della RTN avverrà in aereo tramite la realizzazione di un sistema di sbarre AT a 150 kV, che si attesterà da una parte allo stallo Utente all'interno della SSE, e dall'altro allo stallo di consegna del futuro Smistamento TERNA di Stornara. Il sistema di Sbarre a 150 kV, sarà predisposto per la connessione anche di altri Utenti Produttori, che quindi condivideranno il punto di consegna dell'energia prodotta dai loro impianti.

Al suo interno saranno realizzati:

- Un edificio servizi, ospitante la sala Quadri MT, la Sala Quadri BT e Sala Controllo;

- 4 stalli AT/MT, ognuno con trasformatore elevatore di Tensione BT/MT da 25 MVA e apparecchiature elettromeccaniche come dettagliato negli elaborati grafici dedicati alla SSE Utente.

3.1.1 Quadro MT

Sarà installato in apposito locale nell'ambito dell'edificio facente parte della SSE Utente, si compone di:

- interruttori Linee in arrivo – dalla CdR (impianto ANaV);
- protezione trasformatore ausiliari;
- interruttore generale;
- sezionatore;
- partenza linee per trasformatore MT/AT (150/30 kV);
- scomparto misure/ TV sbarra.

Si tratta di un quadro MT 36 kV di tipo protetto (più una risalita sbarre). Per quanto riguarda il trasformatore dei Servizi Ausiliari (SA) è prevista l'installazione un trasformatore da 100 kVA.

Il quadro sarà in esecuzione da interno, di tipo protetto, realizzato in lamiera d'acciaio con spessore minimo 2 mm, saldata, ripiegata e rinforzata opportunamente, sarà completo di sbarre principali e di derivazione dimensionate secondo i carichi e le correnti di corto circuito.

Ciascuno scomparto sarà composto dalle seguenti celle segregate tra loro:

- cella interruttore MT, allacciamento cavi e sezionatore di terra con porta esterna di accesso cernierata;
- cella sbarre omnibus (comune per tutto il quadro);
- cella per circuiti ausiliari BT con porta esterna di accesso cernierata.

Nei quadri saranno inseriti tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre, che possano compromettere l'efficienza delle apparecchiature e la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

A valle del trasformatore ausiliari sarà installato un quadro BT utilizzato per l'alimentazione di tutte le utenze BT della SSE Utente.

3.1.2 Trasformatore MT/AT

Per la trasformazione di tensione 30/150 kV saranno utilizzati quattro trasformatori trifase con avvolgimenti immersi in olio, da esterno, di potenza nominale pari a 25 MVA ciascuno, muniti di variatore di rapporto sotto carico (150+/- 10 x 1,25%), con neutro ad isolamento pieno verso terra,

gruppo vettoriale YNd11, esercito con il centro stella lato AT non collegato a terra, ma comunque accessibile e predisposto al collegamento futuro se necessario e/o richiesto.

3.1.3 Apparecchiature AT

Le apparecchiature AT, dello stallo utente, saranno collegate tra di loro tramite conduttori rigidi o flessibili in alluminio. Avremo in definitiva 4 stalli AT costituiti ciascuno da, a partire dal trasformatore:

1. Scaricatori di sovratensione tensione 150 kv – n. 3
2. Trasformatori di corrente in SF6 (TA di misura e protezione) – n. 3
3. Interruttore tripolare in SF6
4. Trasformatori di tensione induttivi (TVI) – n. 3
5. Sezionatore a doppia apertura con lame di terra

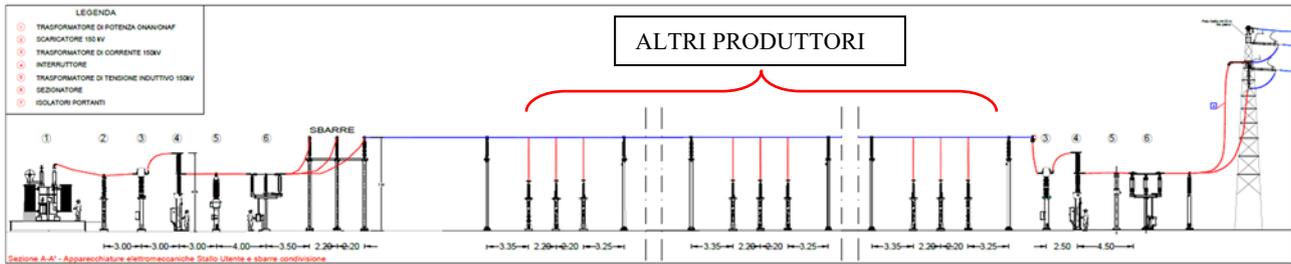
Ciascuno dei quattro stalli si attesterà ad un sistema di sbarre AT a 150 kV, che si collegherà alla futura Stazione di Smistamento Terna di Stornara.

3.1.4 Sistema di condivisione punto di consegna dell'energia prodotta

Come detto il collegamento al nodo della RTN avverrà in aereo tramite la realizzazione di un sistema di sbarre AT a 150 kV, che si attesterà da una parte allo stallo Utente all'interno della SSE, e dall'altro allo stallo di consegna del futuro Smistamento TERNA di Stornara. Il sistema di Sbarre a 150 kV, sarà predisposto per la connessione anche di altri Utenti Produttori, che quindi condivideranno il punto di consegna dell'energia prodotta dai loro impianti.

Il sistema di condivisione sbarre sarà costituito dai seguenti componenti:

- Sbarre AT a 150 kV. Saranno perpendicolari ai 4 stalli AT utente;
- Trasformatore di corrente 150 kV (TA);
- Interruttore tripolare;
- Trasformatore di tensione induttivo 150 kV (TV);
- Sezionatore tripolare con lame di terra;
- Isolatori portanti;
- Paolo "gatto" per la connessione allo stallo di consegna.



3.1.5 Rete di terra

La rete di terra della SSE utente sarà estesa a tutta l'area recintata. L'impianto sarà costituito essenzialmente da una maglia realizzata con corda di rame nuda di sezione 50/63 mm², posta ad intimo contatto con il terreno ad una profondità di circa 80 cm dal piano campagna. Le maglie saranno quadrate, regolari e il dimensionamento del lato della maglia dipenderà dalla corrente di guasto a terra che sarà comunicata da TERNA prima della realizzazione dell'impianto e sarà tale da limitare le tensioni di passo e contatto a valori non pericolosi così come previsto dalla Norma CEI 11-1. La maglia sarà infittita in corrispondenza delle apparecchiature AT ed in generale nei punti con maggiore gradiente di potenziale. Inoltre, la maglia sarà collegata ai ferri di armatura dei plinti di fondazione delle apparecchiature e del locale tecnico in più punti. Il collegamento ai ferri dei plinti è consentito dalla norma e non provoca alcun tipo di danno (corrosione) ai ferri di armatura stessi. Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame (sezione tipica 125 mm²). Prima dell'installazione dell'impianto di terra sarà effettuata una misura della resistività del terreno e, una volta realizzata la rete di terra, sarà effettuata una misura di verifica per testare una eventuale necessità di irrobustimento della rete di terra stessa con l'adozione di accorgimenti specifici (picchetti aggiuntivi, aumento della magliatura).

3.1.6 Protezioni

Come previsto dal Codice di Rete pubblicato l'Utente produttore dovrà stipulare prima dell'entrata in esercizio dell'impianto un Regolamento di Esercizio che conterrà la regolamentazione tecnica di dettaglio del collegamento del proprio impianto alla Rete AT, nonché dei rapporti di tutti i soggetti interessati al collegamento stesso.

Il coordinamento e la definizione delle tarature delle protezioni saranno definiti di concerto con TERNA. Il Produttore sarà responsabile dei valori di taratura forniti e imposti da TERNA, ed in ogni caso varrà il principio che qualunque guasto e/o anomalia dell'impianto di produzione, che potrebbe avere ripercussioni pericolose sulla rete AT, dovrà provocare automaticamente

l'esclusione della sezione di impianto guasto, nel minimo tempo compatibile con gli automatismi di impianto. Inoltre, in caso di cortocircuito sulla Rete AT i generatori del Produttore dovranno trovarsi predisposti con i loro sistemi di protezione in modo da separarsi dalla rete nei modi e nei tempi previsti dai piani di taratura.

Lo stato delle protezioni sarà periodicamente monitorato dal Produttore, allo scopo di garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature.