

IMPIANTO AGRIVOLTAICO
SITO NEL COMUNE DI CERIGNOLA
IN PROVINCIA DI FOGGIA

Valutazione di Impatto Ambientale

(artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/2006)

Commissione Tecnica PNRR-PNIEC

(art. 17 del D.L. 77/2021, convertito in L. 108/2021)

Prot. CIAE: DPE-0007123-P-10/08/2020

Idea progettuale, modello insediativo e coordinamento generale: **AG Advisory S.r.l.**

Paesaggio e supervisione generale: **CRETA S.r.l.**

Elaborazioni grafiche: **Eclettico Design**

Assistenza legale: **Studio Legale Sticchi Damiani**

Progettisti:

Progetto agricolo: **NETAFIM Italia S.r.l.**

Dott. Alberto Vezio Puggioni

Dott. Roberto Foglietta

Progetto azienda agricola: **Eclettico Design**

Ing. Roberto Cereda

Progetto impianto fotovoltaico: **Silver Ridge Power Italia S.r.l.**

Ing. Stefano Felice

Arch. Salvatore Pozzuto

Progetto strutture impianto fotovoltaico: **Ing. Nicola A. di Renzo**

Contributi specialistici:

Acustica: **Dott. Gabriele Totaro**

Agronomia: **Dott. Agr. Barnaba Marinosci**

Agronomia: **Dott. Agr. Giuseppe Palladino**

Archeologia: **Dott.ssa Caterina Polito**

Archeologia: **Dott.ssa Michela Rugge**

Asseverazione PEF: **Omnia Fiduciaria S.r.l.**

Fauna: **Dott. Giacomo Marzano**

Geologia: **Geol. Pietro Pepe**

Idraulica: **Ing. Luigi Fanelli**

Piano Economico Finanziario: **Dott. Marco Marincola**

Vegetazione e microclima: **Dott. Leonardo Beccarisi**

Cartella

VIA_2/

Identificatore:

PAGRVLTREL05

Relazione tecnica connessioni

Descrizione Relazione tecnica delle connessioni

Nome del file:

PAGRVLTREL05.pdf

Tipologia

Relazione

Scala

-

Autori elaborato: Ing. Stefano Felice, Arch. Salvatore Pozzuto

Rev.

Data

Descrizione

00

01/02/22

Prima emissione

01

02

Spazio riservato agli Enti:

Sommario

1. Premessa	2
2. Soluzione di connessione	2
2.1. Impianto di generazione	3
3. Cavidotto.....	3
4. Stazione elettrica utente.....	4
4.1 Quadro MT.....	5
4.2. Trasformatore MT/AT	6
4.3. Apparecchiature AT	7
4.4. Sbarre AT di condivisione	8
4.5. Rete di terra	8
4.6. Protezioni.....	8
5. Esercizio dell'impianto	9
6. Misure e loro sistemi di trasmissione – RTU	10
6.1. Misure dell'energia scambiata con la RTN.....	10
6.2. Misura consumi ausiliari Stazione Utente	11
6.3. Teletrasmissione delle misure - RTU	12

1. Premessa

L'obiettivo del documento è quello di illustrare le tecniche di connessione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a P=21,71 MWp installato nel Comune di Cerignola da connettere alla rete AT 150 kV di Terna presso la stazione elettrica SE denominata "Cerignola NORD" mediante stazione di utenza SU 20/150kV.

2. Soluzione di connessione

La soluzione di connessione redatta da Gestore della RTN nel documento P2020 – 0015141-03/03/2020 prevede che l'impianto di generazione venga connesso alla rete AT, mediante la futura stazione 20/150kV da inserire in entra esce alla linea 150kV "Cerignola NORD". Tale soluzione implica la realizzazione di una stazione di utenza 20/150kV da condividere con i quattro lotti su cui è installato l'impianto di generazione.

Gli impianti di generazione interessati dalla connessione in condivisione sono i seguenti:

Produttore	Cod. POD E-DISTRIBUZIONE	Potenza nominale impianto
Marseglia-Amaranto energia e sviluppo s.r.l.	IT001E752482721	5.4264 MWp
Marseglia-Amaranto energia e sviluppo s.r.l.	IT001E752482420	5.4264 MWp
Marseglia-Amaranto energia e sviluppo s.r.l.	IT001E752482390	5.4264 MWp
Marseglia-Amaranto energia e sviluppo s.r.l.	IT001E752482322	5.4264 MWp

2.1. Impianto di generazione

L'impianto in oggetto sarà costituito da moduli fotovoltaici in silicio monocristallino posizionati su strutture tracker ($\pm 60^\circ$); il generatore fotovoltaico necessiterà della seguente componentistica:

1. Moduli FV;
2. Casette stringhe;
3. Inverter;
4. Quadri DC e AC;
5. Quadri MT;
6. Trasformatori MT-BT;

3. Cavidotto

Tramite una linea in cavo interrato MT a 20 kV composta da una terna avente sezione di 185 mm², l'energia verrà trasportata dalla cabina di MTR di campo fino alla stazione SU da cui parte una linea aerea di collegamento verso la stazione di Terna (SE).

L'innalzamento da MT (20 kV) ad AT (150 kV) avviene in SEE e di seguito la consegna dell'energia prodotta. Inoltre, nella SSE vi saranno installati gli Apparecchi di Misura e relativi trasduttori (TV e TA).

Ciascun lotto, in sintesi, sarà composto da:

- a. Una Cabina Utente Cds(DG2061) in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dal rispettivo lotto (e quindi dalle CdC). Dalla CdS, tramite una linea MT in cavo interrato, l'energia prodotta viene trasferita alla CP di nuova costruzione;
- b. Una cabina di consegna (DG2092 EDIII)

Le opere comuni ai 4 lotti sono:

- c.** N.1 Cabina di parallelo e sezionamento Utente in cui avviene la raccolta dell'energia prodotta (in MT a 20 kV),
- d.** N.1 sezione di trasformazione di tensione (20/150 kV) e la consegna (in AT a 150 kV), in cui sono installati n.2 trasformatori elevatori 20/150 kV, potenza 25 MVA, dotati di variatore di rapporto sotto carico (150+/- 10 x 1,25%), gruppo vettoriale YDn11, esercito con il centro stella lato AT non collegato a terra.
- e.** Gruppi di Misura (GdM) dell'energia prodotta, costituiti dagli Apparecchi di Misura (AdM) e dai trasduttori di tensione (TV) e di corrente (TA). Particolare importanza assumono il punto di installazione degli AdM, il punto e le modalità di prelievo di tensione e corrente dei relativi TA e TV, la classe di precisione dei singoli componenti del GdM.
- f.** Apparecchiature elettriche di protezione e controllo BT, MT, AT, ed altri impianti e sistemi che rendono sicuro il funzionamento dell'intera installazione e le comunicazioni al suo interno e verso l'esterno, installati all'interno nelle CdC, nella CdS e nella SSE Utente;
La parte condivisa dell'impianto di rete è costituita da:
- g.** Apparecchiature di protezione e controllo AT in una sbarra;
- h.** Un cavidotto AT aereo costituito da una terna di cavi della sezione di 150 mmq, per una lunghezza di circa 1300 m;
- i.** Apparecchiature di protezione e controllo AT in stallo condiviso all'interno della Stazione Smistamento 150 kV Terna "Cerignola NORD".

4. Stazione elettrica Utente

La sezione in mt della Cabina primaria di futura costruzione raccoglie l'energia prodotta da ciascun impianto fotovoltaico e la convoglia verso la sezione di trasformazione (tramite quattro linee MT a 20 kV in cavo) per l'elevazione di tensione (20/150 kV) e la consegna dell'energia. In base alla soluzione tecnica di connessione presentata da E-Distribuzione dipenderà la posizione della SSE. In ogni caso la SSE sarà realizzata in prossimità del punto di connessione con collegamento alla RTN in cavo.

Si prevede che CP occupi complessivamente una superficie di circa 4000 mq, per l'installazione della sezione elettromeccanica MT e AT.

L'area sarà recintata perimetralmente con moduli in cls prefabbricati "a pettine" di altezza pari a 2,5 m circa. L'area sarà dotata di ingresso carrabile e pedonale.

I componenti elettrici principali della cabina primaria sono:

- il quadro MT
- il trasformatore MT/AT – 20/150 kV
- le apparecchiature AT di protezione e controllo.

4.1. Quadro MT

Sarà installato in un apposito locale nell'ambito dell'edificio facente parte della CP utente, si compone di:

- interruttore Linea 1 – dalla CdS (impianto fotovoltaico);
- interruttore Linea 2 – dalla CdS (impianto fotovoltaico);
- protezione trasformatore ausiliari;
- interruttore generale;
- sezionatore;

arrivo linea da trasformatore MT/AT (20/150 kV);

- scomparto misure/ TV sbarra.
- Si tratta di un quadro MT 36 kV di tipo protetto (più una risalita sbarre). In merito ai 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 di 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.

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

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

4.2. Trasformatore MT/AT

Per la trasformazione di tensione 20/150 kV sarà utilizzato un trasformatore da esterno trifase con avvolgimenti immersi in olio, di potenza nominale pari a 20 MVA, munito 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.

Le principali caratteristiche elettriche del trasformatore sono riportate nella scheda seguente:

Potenza nominale (ONAN/ONAF)	MVA	20/25 (30/40)		
Frequenza	Hz	50		
Rapporto di trasformazione a vuoto	kV	150 ± 12 x 1,25% / 31		
Collegamenti		Stella con neutro / Triangolo		
Gruppo vettoriale		YNd11		
Caratteristiche elettriche riferite alla potenza		40 MVA	50 MVA	
perdite a vuoto a Vn nominale	kW	21,6	21,6	
perdite nel rame a 75°C, rapporto nominale	kW	166,5	260,2	
tensione di c.c. a 75°C, rapporto nominale	%	12,0	15,0	
Indice di Efficienza di Picco PEI¹	%	99,7001		
Sovratemperature:				
temperatura max. ambiente	°C	40		
sovratemperatura max. olio	K	60		
sovratemperatura media avvolgimenti	K	65		
Tensioni di prova:		AT	Neutro	MT
tipo di isolamento		Uniforme		Uniforme
impulso 1,2 / 50 sec	kV	650	650	170
tensione indotta	kV	300	-	Consequente
tensione applicata	kV	275	275	70
Terminali esterni:				
posizione isolatori sul lato cassa		Lungo	Corto	Corto
tipo		Condensatore		Ceramico
quantità	n°	3	1	3
tensione nominale	kV	170	170	36
corrente nominale	A	800	800	1.250
Pesi e dimensioni preliminari:				
Peso Olio	kg	16.500		

¹secondo Regolamento (UE) n. 548/201 della Commissione Europea – Fase 1

Peso Parte estraibile	kg	33.000
Peso Totale	kg	61.400
Lunghezza	mm	7.450
Larghezza	mm	4.050
Altezza	mm	4.550

4.3. Apparecchiature AT

Le apparecchiature AT, dello stallo utente, saranno collegate tra di loro tramite conduttori rigidi o flessibili in alluminio.

A partire dal trasformatore, la disposizione elettromeccanica delle apparecchiature AT sarà la seguente:

1. Scaricatori di sovratensione tensione – 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
6. Colonnino per sostegno cavi AT – n. 3
7. Dai sostegni a colonnino si giunge alla sezione con sbarre a 150 kV per la condivisione dello stallo di consegna alla RTN. Da codesta poi partirà la linea in cavo interrato a 150 kV, che si attesterà nel nodo della RTN su cui avverrà la connessione.
8. Per tutte le apparecchiature AT saranno considerati i seguenti dati di progetto:

Condizioni ambientali

Tipo di installazione	Esterna 2
Zona sismica	ZONA 4
Elevazione del sito	< 1000 m.s.l.
Massima temperatura ambiente di progetto	40°C
Minima temperatura ambiente di progetto	-10°C
Umidità relativa progettuale di riferimento	max 95 %, media 90 %
Grado di inquinamento	Atmosfera non polluta

4.4. Sbarre AT di condivisione

Il collegamento al nodo della RTN, come già detto, avverrà tramite un cavo AT aereo, che si attesterà da una parte allo stallo dedicato AT 150 kV della CP "Cerignola NORD", dall'altro su un sistema di sbarre AT a 150 kV.

4.5. Rete di terra

Estesa a tutta l'area recintata e all'area delle sbarre AT per la condivisione vi sarà la rete di terra della Cabina Primaria. L'impianto sarà costituito essenzialmente da una maglia realizzata con corda di rame nuda di sezione 50 mmq, 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 sarà dipendente dalla corrente di guasto a terra che sarà comunicata da E-Distribuzione prima della realizzazione dell'impianto e sarà tale da limitare le tensioni di passo e contatto a valori consoni 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. La maglia sarà inoltre 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. Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame (sezione tipica 125 mmq). Una misura della resistività del terreno sarà effettuata prima dell'installazione dell'impianto di terra, 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 con l'adozione di accorgimenti specifici (picchetti aggiuntivi, aumento della magliatura).

4.6. Protezioni

Come regolato dal Codice di Rete pubblicato, ciascun Utente produttore dovrà redigere un Regolamento di Esercizio prima dell'entrata in esercizio dell'impianto, che comprenderà la regolamentazione tecnica di dettaglio del collegamento del proprio impianto alla Rete AT, e comprenderà dei rapporti di tutti i soggetti interessati al collegamento stesso.

Con TERNA saranno esplicitati il coordinamento e la definizione delle tarature delle protezioni. Il Produttore sarà responsabile dei valori di taratura forniti e imposti da TERNA, ed in qualsiasi caso varrà il principio che ciascun difetto e/o anomalia dell'impianto di produzione, che potrebbe avere

ripercussioni rischiose sulla rete AT, dovrà provocare automaticamente l'estromissione della sezione di impianto guasto, nel minimo tempo conciliabile con gli automatismi di impianto. In aggiunta, in caso di cortocircuito sulla Rete AT i generatori del Produttore dovranno trovarsi predisposti con i loro sistemi di protezione in modo da distaccarsi dalla rete nei modi e nei tempi attesi dai piani di taratura.

Regolarmente verrà monitorato dal Produttore lo stato delle protezioni, allo scopo di assicurare il corretto funzionamento delle apparecchiature.

5. Esercizio dell'impianto

Personale specializzato e specificatamente addestrato, effettuerà tutte le attività di gestione dell'impianto del Produttore; Tale personale, raggiungibile tramite numeri di telefonia fissa, eventuali dispositivi cellulari avranno funzione di riserva. Una lista nominativa del personale sarà fornita dal Produttore a TERNA e tenuto continuamente aggiornato in caso di modifiche. L'impianto sarà guidato dal suddetto personale 24 ore su 24, per tutto l'anno.

In condizioni standard di funzionamento i gruppi di generazione del produttore saranno eserciti in parallelo con la rete, pertanto i montanti 189U, 152TR e 52TR saranno di regola chiusi; inoltre, tali montanti potranno essere telecomandati da personale del Produttore.

La funzione dell'impianto in stato di emergenza e la relativa riattivazione sarà minuziosamente definito in sede di stesura del Regolamento di Esercizio.

L'impianto fotovoltaico di generazione e i concernenti macchinari e apparecchiature saranno progettati, realizzati ed eserciti per restare in parallelo in condizioni normali di esercizio, di emergenza e di ripristino della rete.

L'impianto di generazione in tali condizioni dovrà assicurare:

- la regolazione di potenza attiva;
 - la regolazione di potenza reattiva;
 - l'inserimento progressivo della potenza immessa in rete.
 - Il Capitolo 4 del Codice di Rete (Regole per il Dispacciamento) disciplina che gli Utenti del Dispacciamento delle Unità di Produzione localizzate nei fulcri di produzione limitata debbano dotarsi di dispositivi di telescatto e/o teleriduzione. Dunque, la centrale in questione essendo appartenente a un Polo di Produzione limitato, in caso di apertura su evento (scatto) delle linee
-

affidenti al polo limitato, i gruppi generatori potranno essere automaticamente disconnessi e/o sottoposti a diminuire la propria produzione con provvedimenti mirati a limitare le conseguenze dell'evento e a riabilitare la sicurezza del sistema elettrico.

- Saranno installate le apparecchiature fondamentali al prelievo e alla trasmissione al Sistema di controllo di TERNA delle tele-informazioni dettagliatamente definite in sede di Regolamento di Esercizio; tutto ciò per consentire a TERNA la gestione in tempo reale della rete elettrica,
- Dato che la potenza dell'impianto fotovoltaico è superiore a 50 MW, è prevista l'installazione dell'oscilloperturbografo,
- L'installazione dell'UPDM sarà definita di concerto con il Distributore.
- In caso di guasto del sistema di prelievo e/o trasmissione dati, su richiesta del Distributore , il Produttore trasmetterà giornalmente, via e-mail o tramite fax, i valori orari della potenza attiva e reattiva misurati lato 1

6. Misure e loro sistemi di trasmissione – RTU

Il sistema di misura dell'energia prodotta e scambiata dall'impianto fotovoltaico in progetto è composto da:

- Un Gruppo di Misura per l'energia ceduta a monte del Trasformatore, quindi in MT;
- Un Gruppo di Misura nel punto di consegna AT, installato nella SSE Utente, per l'energia ceduta;
- Un Gruppo di Misura per i consumi ausiliari della Stazione Utente.

6.1. Misure dell'energia scambiata con la RTN

In ogni cabina di consegna Utente è installato il GdM bidirezionale per la misura dell'energia scambiata con la RTN.

Il Gruppo di Misura sarà formato da:

- N.1 AdM principale
 - N. 1 AdM di riscontro
-

- N.3 TA
- N.3 TV
- N.1 dispositivo di comunicazione

La globale realizzazione del sistema di misura è adeguata alle prescrizioni del documento Terna INSPX3 "Specifica Tecnica Funzionale e Realizzativa delle Apparecchiature di Misura".

In un quadro (Quadro Misure - QMIS) saranno installati gli Apparecchi di Misura (AdM), situato in locale apposito (Locale Misure) nell'ambito dell'edificio della SSE. Inoltre, nel Quadro Misure, sono installate le morsettiere UTF sigillabili.

I tre TA (uno per fase) sono introdotti in serie sulle sbarre principali AT della SSE Utente. Per ogni unico TA avremo fino a quattro secondari di cui uno unicamente adoperato per le misure fiscali. Questo secondario sarà sigillabile nel quadro a bordo TA e sulla morsettiera del Quadro Misure. Anche le tre resistenze zavorra, utilizzate per le misure amperometri che ed installate nel Quadro Misure, saranno sigillate.

I tre TV (uno per fase) necessariamente di tipo induttivo e ad uso selettivo per le misure, saranno introdotti tra fase e terra sempre sulle sbarre principali AT della SSE.

Diversi dispositivi di comunicazione che consentono la lettura da remoto ed il collegamento con il SAPR del Gestore di Rete, andranno ad equipaggiare i contatori.

6.2. Misura consumi ausiliari Stazione Utente

In ciascuna Stazione Utente sarà installato inoltre un GdM per la determinazione dei consumi degli ausiliari di Stazione, costituito da:

- N.1 AdM
- N.3 TA

All'interno del Quadro Servizi Ausiliari (QSA), saranno installate tutte le apparecchiature L'AdM è sigillabile, così come la morsettiera di prova e le calotte dei tre TA, che saranno introdotti in serie a valle del Trasformatore ausiliari e a monte dell'interruttore generale servizi ausiliari.

6.3. Teletrasmissione delle misure - RTU

In conformità ai dettami delle Guide Tecniche, TERNA otterrà da ciascun impianto di produzione le informazioni che possono essere vantaggiose al fine del corretto funzionamento della rete AT, ovvero:

- Telemisure:
Dal montante AT 150kV in partenza verso SE TERNA - I (una Fase), V (una concatenata presa dal TVP. che deve essere pari a 0 se è aperto il 152L (ovvero il 189L), $\pm P$ e $\pm Q$.
- Dal montante AT 150kV TR - $\pm P$, $\pm Q$ e posizione della tacca del VSC del Trasformatore (scala assoluta da 1 a 21).
- Relativamente ai versi delle potenze e secondo le usuali convenzioni di TERNA la potenza attiva e la potenza reattiva induttiva sono con segno positivo se uscenti dalla sbarra;
- Telesegnali: stato dell'interruttore AT 152TR criterizzato con il sezionatore 189U.
Secondo quanto definito nel Regolamento di Esercizio, suddette informazioni saranno inoltrate alle unità operative di TERNA,

Installata nel locale quadri BT dell'edificio utente, è prevista una Unità Remota (RTU), utilizzata per poter realizzare la trasmissione e avente la funzione di gestire la comunicazione con TERNA, acquisire i dati locali di I/O.

09 giugno 2022

Il Tecnico
