

PROPONENTE:



SOCIETA' APPARTENENTE AL GRUPPO:



Progetto Definitivo

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA MASSIMA PARI A 41,54 MWp CON SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO DI POTENZA PARI A 20 MW PER 4 ORE E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI CHIARAVALLE (AN)

TITOLO ELABORATO

TERNA – Relazione tecnica opere di rete

CODICE ELABORATO

SCALA

FOGLIO

FORMATO

R.04/IMP

-

-

A4

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	REVISIONATO	APPROVATO
01	24/11/2023		Amicone A.	Giancola F.	Biagiola P.

PROGETTAZIONE:



OIKO ENERGY
Via Monte Pagano 41, 65124 (PE)
www.oikoenergy.it

SmartBuildingDesign

ARCHITECTURE | ENGINEERING | ENERGY
via Mascino 3F 60129 Ancona AN
trav.via Madonna delle Grazie 78 86039 Termoli CB
P.IVA 02566930422
www.smartbuildingdesign.it

Progettazione elettrica

Indice

1	Premessa e scopo	3
2	Riferimenti	4
3	Modalità di connessione dell'impianto fotovoltaico alla SE Terna	5
3.1	Opere civili.....	6
3.2	Nuovo modulo linea	6
3.3	Servizi ausiliari	12
3.4	Rete di terra	12
3.5	Campi elettrici, campi magnetici e rumore.....	12

1 Premessa e scopo

In linea con le strategie nazionali e comunitarie in tema di energie rinnovabili la società Blusolar Chiaravalle 1 Srl intende realizzare un impianto di potenza pari a 41,54 MWp di tipo agro-fotovoltaico avanzato nel Comune di Chiaravalle (AN); il sito è identificabile dalle coordinate geografiche: latitudine 43.618243°, longitudine 13.326597°.

L'impianto sarà caratterizzato dall'installazione di soluzioni fotovoltaiche innovative ed integrate con montaggio dei moduli elevati da terra e realizzazione di sistemi di monitoraggio in grado di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima e la resilienza ai cambiamenti climatici.

L'impianto sarà dotato strutture ad inseguimento monoassiale, distribuite su di un'area d'impianto suddivisibile in sette sottocampi fotovoltaici dal punto di vista elettrico, ciascuno connesso ad una Power Station o Cabina di Campo. Le Power station saranno connesse alla Cabina di Smistamento, sita all'ingresso del campo, in media tensione, per il tramite di due linee MT ad anello, ognuna delle quali serve rispettivamente tre e quattro sottocampi.

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verrà convogliata dalla Cabina di smistamento MT presso la Stazione Utente di trasformazione, connessa a sua volta, mediante cavo AT a 132 kV, alla Stazione Terna di Smistamento di Camerata Picena. Il collegamento fra la Stazione di trasformazione e la SE TERNA, in accordo con la STMG ricevuta e accettata, avverrà in antenna a 132 kV.

L'area del BESS è sita nelle vicinanze della sottostazione utente ed ospita un sistema di accumulo elettrochimico di taglia 20MW-80MWh.

La presente relazione, con i corrispettivi elaborati tecnici, costituisce la documentazione tecnica di supporto alla richiesta di autorizzazione per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto. Il progetto definitivo delle opere di rete verrà completato a valle del confronto con il gestore di rete in appositi tavoli tecnici e a seguito dell'inoltro da parte del gestore di tutta la documentazione utile alla predisposizione delle opere di rete.

2 Riferimenti

Le caratteristiche e prestazioni funzionali dell'impianto di connessione saranno conformi al Codice di Rete (Codice di Trasmissione, Dispacciamento, Sviluppo e Sicurezza della Rete), ai suoi allegati e ai documenti in essi richiamati.

Il Codice di Rete trova applicazione nei rapporti tra Terna e gli utenti della rete a partire dal 1° novembre 2005.

Il Codice di rete è stato predisposto in conformità a quanto previsto nel D.P.C.M. 11 maggio 2004 in materia di unificazione tra proprietà e gestione della rete e sulla base delle direttive dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas di cui alla delibera n. 250/04.

Il Codice di rete, positivamente verificato dall' Autorità per l'energia elettrica e il gas con delibere n. 79/05 e 49/06 nonché dal Ministero delle Attività Produttive, è sottoposto ad un continuo processo di aggiornamento secondo le procedure dallo stesso previste.

3 Modalità di connessione dell'impianto fotovoltaico alla SE Terna

L'impianto fotovoltaico di Potenza di picco pari a 41,54 MWp verrà connesso alla stazione utente di trasformazione mediante cavidotto interrato in media tensione a 30 kV, mediante 3 terne di cavi MT di sezione 500 mm². I cavi MT verranno attestati nei relativi scomparti MT, installati nella cabina del tipo shelter, interna alla SSE utente.

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verrà trasformata in alta tensione mediante trasformatore MT/AT 30/132 kV.

Tale trasformatore verrà connesso alle sbarre AT della SE Camerata Picena tramite la seguente serie di dispositivi:

- Scaricatori
- TA
- Interruttore
- TV
- Sezionatore

Le barre di parallelo, a cui afferirà la potenza dell'impianto fotovoltaico, saranno connesse alla RTN mediante la serie di:

- TA
- Interruttore
- Sezionatore con lame
- TV
- Scaricatori
- Terminali AT
- Elettrodotto AT

3.1 Opere civili

Le opere civili necessarie all'interno della SE Terna sono riconducibili essenzialmente alla realizzazione del cavidotto AT e della relativa fossa di risalita dei cavi necessari ad ospitare la nuova linea in cavo a 132 kV in ingresso alla sezione 132 kV esistente.

3.2 Nuovo modulo linea

Il nuovo modulo linea sarà conforme a quanto prescritto dall'Allegato A.3 del Codice di Rete e nei documenti di prescrizione tecnica in esso richiamati.

Le caratteristiche di base sono:

- Tensione nominale: 132 kV
- Corrente nominale sbarre: 2500 A
- Corrente nominale "stallo" max: 2000 A
- Corrente corto circuito nominale: 31,5 kA

Nel seguito si elencano le apparecchiature A.T. previste:

- N° 1 interruttore tripolare 132 kV in SF6
- N° 2 terne di sezionatori di terra
- N° 1 terna di sezionatori di linea con lame di terra
- N° 3 trasformatori di corrente
- N° 3 trasformatori di tensione induttivi
- N° 3 terminali cavo AT SF6

Terna Type	T35 - T36
-------------------	------------------

GRANDEZZE NOMINALI		
Corrente termica di breve durata (I_{th})	(kA)	40
Tensione nominale (U_m)	(kV)	145
Frequenza nominale	(Hz)	50
Rapporto di trasformazione nominale: T36 T35	(A/A) (A/A)	400/5 800/5 1600/5 200/5 400/5
Numero di nuclei	(n)	3
Corrente termica nominale permanente	(A)	1,2 I_p
Corrente termica nominale di emergenza 1 h	(A)	1,5 I_p
Corrente dinamica nominale (I_{dyn})	(p.u.)	2,5 I_{th}
Resistenza secondaria II e III nucleo a 75°C	(Ω)	$\leq 0,4$
Prestazioni e classi di precisione: I nucleo II e III nucleo	(VA/Cl.) (VA/Cl.)	30/0,2 50/0,5 30/5P30
Fattore di sicurezza (I nucleo)	-	≤ 10
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	(kV)	750
Tensione di tenuta a frequenza industriale	(kV)	325
Tensione di tenuta a impulso di manovra	(kV)	-

Figura 1: Trasformatori di corrente a tensione di esercizio 132 kV

Tipo TERNA	Corrente di interruzione (kA)	
Y4/4-C	31,5	
Y4/4-P	31,5	
Y4/6-C	40	
Y4/6-P	40	
GRANDEZZE NOMINALI		
Tipo	Y4/4	Y4/6
Tensione nominale (kV)	145	
Livello di isolamento nominale:		
- tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico (kV):	650	
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale (kV):	275	
Frequenza nominale (Hz)	50	
Corrente nominale (A)	2000	
Durata nominale di corto circuito (s)	1	
Tensioni nominali di alimentazione dei circuiti ausiliari:		
- corrente continua (V)	110	
- corrente alternata monofase/trifase a quattro fili (V)	230/400	
Potenza massima assorbita da ogni singolo circuito indipendente (CH, AP1, AP2, AP3, motore/i, climatizzazione):		
- corrente continua (W)	1500	
- corrente alternata monofase/trifase (VA)	850/2500	
Corrente di stabilimento nominale di corto circuito (kA)	80	100
Sequenza di manovra nominale	O-0,3 s-CO-1 min-CO	
Corrente di interruzione nominale di linee a vuoto (A)	50	
Corrente di interruzione nominale di cavi a vuoto (A)	160	
Corrente di interruzione nominale di batteria singola di condensatori (A)	400	
Corrente di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	8	10
Durata massima di interruzione (ms)	60	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms) (con bobina a lancio)	80	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms) (con bobina a mancanza)	120	
Durata massima di chiusura (ms)	150	
Forze statiche ai morsetti:		
- orizzontale longitudinale (N)	1250	
- orizzontale trasversale (N)	750	
- verticale (N)	1000	
Livello di qualificazione sismica	AF5	

Figura 2: Interruttori a tensione nominale 132 kV

GRANDEZZE NOMINALI					
Codice TERNA		Y41/2	Y43/2	Y46/2	Y44/2
Tensione primaria nominale	[kV]	380/ $\sqrt{3}$	220/ $\sqrt{3}$	150/ $\sqrt{3}$	132/ $\sqrt{3}$
Tensione secondaria nominale	[V]	100/ $\sqrt{3}$			
Numero avvolgimenti secondari	[n]	1			
Frequenza nominale	[Hz]	50			
Prestazione nominale e classe di precisione	[VA/Cl.]	50/0,2			
Tensione massima per l'apparecchiatura	[kV]	420	245	170	145
Tensione di tenuta a frequenza industriale	[kV]	630	460	325	275
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	[kV]	1425	1050	750	650
Tensione di tenuta ad impulso di manovra	[kV]	1050	-	-	-
Carico di tenuta meccanica sui terminali AT	[N]	3000	2500	2000	2000

GRANDEZZE NOMINALI					
Codice TERNA		Y41/3	Y43/3	Y46/3	Y44/3
Tensione primaria nominale	[kV]	380/ $\sqrt{3}$	220/ $\sqrt{3}$	150/ $\sqrt{3}$	132/ $\sqrt{3}$
Tensione secondaria nominale	[V]	100/ $\sqrt{3}$			
Numero avvolgimenti secondari	[n]	2			
Frequenza nominale	[Hz]	50			
Prestazione nominale e classe di precisione secondario di misura	[VA/Cl.]	50/0,2			
Prestazione nominale e classe di precisione secondario di misura e protezione	[VA/Cl.]	75/0,5 - 100/3P			
Tensione massima per l'apparecchiatura	[kV]	420	245	170	145
Tensione di tenuta a frequenza industriale	[kV]	630	460	325	275
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	[kV]	1425	1050	750	650
Tensione di tenuta ad impulso di manovra	[kV]	1050	-	-	-
Carico di tenuta meccanica sui terminali AT	[N]	3000	2500	2000	2000

Figura 3: Trasformatori di tensione induttivi

9.2.11 Sezionatori terra sbarre a tensione nominale 145-170 kV

Codifica Terna	Y23/1	Y23/2
Tensione nominale (kV)	170	
Frequenza nominale (Hz)	50	
Corrente nominale di breve durata:		
- valore efficace (kA)	31,5	40
- valore di cresta (kA)	80	100
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1	
Tensione di prova ad impulso atmosferico verso massa (kV)	650	
Tensione di prova a frequenza di esercizio verso massa (kV)	275	
Sforzo meccanico orizzontale trasversale nom. sui morsetti (N)	600	
Tensione nominale di alimentazione:		
- motore (V_{cc})	110	
- circuiti di comando ed ausiliari (V_{cc})	110	
- resistenza di riscaldamento (V_{ca})	230	
Assorbimento massimo complessivo dei motori di comando (kW)	2	
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15	

Figura 4: Sezionatore di terra 145-170 kV

9.2.9 Sezionatori orizzontali a tensione nominale 145-170 kV con lame di terra

Codifica Tema	Y21/2	Y21/4	Y21/6	Y21/8
Classe di corrente indotta del sezionatore di terra	A		B	
Salinità di tenuta a 98 kV (kg/m ³)	56			
Tensione nominale (kV)	170			
Corrente nominale (A)	2000			
Frequenza nominale (Hz)	50			
Corrente nominale di breve durata:				
- valore efficace (kA)	31,5	40	31,5	40
- valore di cresta (kA)	80	100	80	100
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1			
Accoppiamento elettromagnetico (sezionatore di terra)				
- corrente induttiva nominale(A)	50		125	
- tensione induttiva nominale (kV)	1k		10	
Accoppiamento elettrostatico (sezionatore di terra)				
- corrente induttiva nominale (A)	0,4		5	
- tensione induttiva nominale (kV)	3		6	
Tensione di prova ad impulso atmosferico:				
- verso massa (kV)	650			
- sul sezionamento (kV)	750			
Tensione di prova a frequenza di esercizio:				
- verso massa (kV)	275			
- sul sezionamento (kV)	315			
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:				
- orizzontale longitudinale (N)	800			
- orizzontale trasversale (N)	250			
- verticale (N)	1000			
Tensione nominale di alimentazione:				
- motore (V _{cc})	110			
- circuiti di comando ed ausiliari (V _{cc})	110			
- resistenza di riscaldamento (V _{ca})	230			
Assorbimento massimo complessivo dei motori di comando di ciascun sezionatore (kW)	2			
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15			

Figura 5: Sezionatori orizzontali con lame di terra 145-170 kV

3.3 Servizi ausiliari

I servizi ausiliari del nuovo stallo sia in corrente alternata che in corrente continua saranno derivati dai servizi ausiliari esistenti della stazione elettrica.

3.4 Rete di terra

La rete di terra del nuovo stallo sarà un ampliamento della rete di terra esistente della stazione, dato da integrazione della rete di terra ove mancante.

Tutte le apparecchiature del nuovo stallo saranno collegate al dispersore mediante corde di rame con idonea sezione.

3.5 Campi elettrici, campi magnetici e rumore

I valori limite dei campi elettrici e magnetici, riportati nel D.P.C.M. 8 Luglio 2003, risultano ampiamente superiori ai valori riscontrati in impianti TERNA di pari caratteristiche.

Per il rumore acustico saranno rispettati i valori limite più severi tra quelli riportati nel DPCM del 1 marzo 1991, nel DPCM del 14 novembre 1997 e nella legge quadro sull'inquinamento acustico n°477 del 26 ottobre 1995.