



REGIONE PUGLIA
COMUNE DI CERIGNOLA (FG) E
COMUNE DI SAN FERDINANDO DI PUGLIA (BT)

PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "SAN CASSANIELLO"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA (FG) E SAN FERDINANDO DI PUGLIA (BT)

TITOLO

RELAZIONE IMPIANTI AUSILIARI SSE

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	VISTI
 <p>Via Degli Arredatori, 8 70026 Modugno (BA) - Italy www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net tel (+39) 0805046361</p> <p>Azienda con Sistema di Gestione Certificato UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2015 UNI ISO 45001:2018</p> <p>Tecnico ing. Danilo POMPONIO ing. Mariano MARSEGLIA</p> <p>Collaborazioni ing. Milena MIGLIONICO ing. Giulia CARELLA ing. Antonio CAPOBIANCO ing. Giovanna SCUDERI ing. Giuseppe Federico ZINGARELLI ing. Dionisio STAFFIERI</p> <p>Responsabile Commessa ing. Danilo POMPONIO</p>	<p>INERGIA S.p.a.</p> <p>Sede Operativa: Via Cola D'Amatrice n.1 63100 ASCOLI PICENO Tel.: 0736/342490 Fax: 0736/341243</p> <p>Sede legale: Via Tirso n. 26 00198 ROMA Tel.: 06/97746380 Fax: 06/97746381</p> <p>www.inergia.it e-mail: info@inergia.it PEC: direzione.inergia@legalmail.it</p>  <p>CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM CQY CERTIQUALITY UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2015 UNI ISO 45001:2018</p>	

DATI PROGETTAZIONE

Cod. Progetto 23087	Commessa 23087	

Scala -	Formato Stampa A4	Cod. Elaborato EO-SFE-PD-OEL-11	Rev. a	Nome File EO-SFE-PD-OEL-14 -Relazione Impianti Ausiliari SSE.doc	Elaborato 1	Foglio 1 di 11
------------	----------------------	------------------------------------	-----------	--	----------------	-------------------

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
a	15/01/2024	Prima Emissione	Zingarelli	A.Corradetti	R.Cairolì

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Impianti Ausiliari SSE	EO-SFE-PD-OEL-14
-----------------------------------	-------------------------------------	------------------

INDICE

1. INTRODUZIONE	1
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	1
3. CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO.....	2
4. SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE UTENTE (SSE AT E SSE AT/MT)	2
4.1 Descrizione generale.....	2
4.2 Sistema di distribuzione Servizi Ausiliari in corrente alternata.....	4

È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)



INERGIA Spa
Sede Legale ROMA
Via Tirso, 26 - 00198

Sede Operativa ASCOLI PICENO
Via Cola d'Amatrice, 1 - 63100
Tel.0736 342490 - Fax 0736 341243

www.inergia.it
info@inergia.it
direzione.inergia@legalmail.it

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Impianti Ausiliari SSE	EO-SFE-PD-OEL-14
-----------------------------------	-------------------------------------	------------------

1. INTRODUZIONE

La presente relazione è relativa alla redazione del progetto per la realizzazione di un parco eolico proposto dalla società **INERGIA S.p.A.** .

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 12 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW per una potenza complessiva di 86,4 MW, da realizzarsi nei territori comunali di Cerignola (FG) e San Ferdinando di Puglia (BT), in cui insistono gli aerogeneratori e le opere di connessione alla RTN.

Scopo della relazione è quella di descrivere gli impianti ausiliari a servizio della Sottostazione Elettrica Utente di Consegna AT (SSE AT) e della Sottostazione Elettrica Utente di Trasformazione AT/MT (SSE AT/MT) necessarie per la connessione del parco eolico alla RTN.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le opere in argomento, saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- Vincoli paesaggistici ed ambientali;
- Disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- Disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici"
- Norma CEI 99-2 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - Prescrizioni comuni"
- Norma CEI 99-3 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a."
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo".
- Norma CEI 11-63 "Cabine Primarie"
- Norma CEI EN 50110-1-2 "Esercizio degli impianti elettrici"



PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Impianti Ausiliari SSE	EO-SFE-PD-OEL-14
-----------------------------------	-------------------------------------	------------------

3. CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

- Altezza sul livello del mare < 1000 m
- Temperatura ambiente -25 +40°C
- Temperatura media 25°C
- Umidità relativa 90%
- Velocità del vento 30 m/s
- Inquinamento d-heavy

4. SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE UTENTE (SSE AT E SSE AT/MT)

4.1 Descrizione generale

In sintesi le stazioni elettriche utente (SSE AT e SSE AT/MT) da realizzare nel Comune di Cerignola (FG) da realizzare ed a servizio dell'impianto eolico del presente progetto sono così definite:

Sottostazione Elettrica Utente di Consegna AT (SSE AT)

- N.1 stallo linea aerea 150 kV per la connessione alla SE RTN (Area Comune agli utenti che condividono la stessa connessione alla RTN);
- Sistema di sbarre AT per condivisione del punto di connessione alla RTN tra gli impianti interessati (Area Comune agli utenti che condividono la stessa connessione alla RTN);
- N.1 stallo linea in cavo 150 kV per il collegamento con la Sottostazione Elettrica Utente di Trasformazione AT/MT (SSE AT/MT);
- Viabilità di accesso alla stazione elettrica e opere di accesso e recinzione;
- N.1 edificio servizi per le apparecchiature MT e BT.

Lo stallo linea aerea 150 kV sarà costituito dalle seguenti apparecchiature AT:

- n.1 portale per amarro linea aerea completo di scaricatori di sovratensione;
- n.3 riduttori di tensione;
- n.1 sezionatore tripolare orizzontale con lame di messa a terra ;
- n.1 interruttore uni-tripolare;
- n.3 riduttori di corrente;

PARCO EOLICO “SAN CASSANIELLO”	Relazione Impianti Ausiliari SSE	EO-SFE-PD-OEL-14
-----------------------------------	-------------------------------------	------------------

Lo stallo linea in cavo 150 kV sarà costituito dalle seguenti apparecchiature AT:

- n. 1 terna di terminali cavo AT;
- n. 1 terna di scaricatori;
- n. 2 sezionatore di linea tripolare, con terna di lame di messa a terra;
- n. 1 terna di trasformatori di tensione unipolari;
- n. 1 interruttore tripolare;
- n. 1 terna di trasformatori di corrente unipolari;

Sottostazione Elettrica Utente di Trasformazione (SSE AT/MT)

- N.1 stallo linea in cavo 150 kV per il collegamento con la Sottostazione Elettrica Utente di Connessione AT (SSE AT) (Area Comune agli utenti che condividono la stessa connessione alla RTN);
- Sistema di sbarre AT per condivisione del punto di connessione alla RTN tra gli impianti interessati (Area Comune agli utenti che condividono la stessa connessione alla RTN);
- N.2 stalli trasformatore 150/30 kV dedicati all'impianto eolico oggetto della presente relazione;
- Viabilità di accesso alla stazione elettrica e opere di accesso e recinzione;
- N.1 edificio servizi per le apparecchiature MT e BT.

Lo stallo linea in cavo 150 kV sarà costituito dalle seguenti apparecchiature AT:

- n. 1 terna di terminali cavo AT;
- n. 1 terna di scaricatori;
- n. 1 terna di trasformatori di tensione unipolari;
- n. 1 sezionatore di linea tripolare, con terna di lame di messa a terra;
- n. 1 interruttore tripolare;
- n. 1 terna di trasformatori di corrente unipolari.

Gli stalli di trasformazione AT/MT saranno costituiti rispettivamente dalle seguenti apparecchiature AT:

- n. 1 trasformatore AT/MT;
- n. 1 terna di scaricatori di sovratensione;
- n. 1 terna di trasformatori di corrente unipolari;
- n. 1 interruttore tripolare;



PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Impianti Ausiliari SSE	EO-SFE-PD-OEL-14
-----------------------------------	-------------------------------------	------------------

- n. 1 terna di trasformatori di tensione unipolari;
- n. 1 sezionatore di linea tripolare, con terna di lame di messa a terra (dedicato allo stallo trasformatore del produttore).

Per ciascuna Sottostazione Elettrica Utente si prevede un edificio servizi dove saranno collocati i quadri di distribuzione in media tensione, i sistemi di distribuzione per i servizi ausiliari sia in corrente continua che in corrente alternata ed i dispositivi per controlli e misure.

4.2 Sistema di distribuzione Servizi Ausiliari in corrente alternata

Sistema di distribuzione in corrente alternata

Il sistema di distribuzione in corrente alternata sarà costituito da:

1. n. 1 trasformatore di distribuzione, 100 kVA, 30/0.4 kV, in olio minerale e/o resina;
2. n. 1 quadro di distribuzione 400/230 V;

I carichi alimentati saranno i seguenti:

3. Prese f.m. interne ed esterne;
4. Alimentazione motore variatore sotto carico trasformatore AT/MT;
5. Alimentazione motori e comandi apparecchiature AT;
6. Illuminazione interna ed esterna;
7. Alimentazione servizi ausiliari e motori quadro MT
8. Resistenze anticondensa quadri;
9. Raddrizzatore.

Caratteristiche del trasformatore di distribuzione

Il trasformatore MT/BT, per l'alimentazione dei servizi ausiliari, avrà le seguenti caratteristiche:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| • Potenza nominale | 100 kVA |
| • Rapporto nominale | 30 ± 2x2.5% / 0.4 kV |
| • Tensione di c.to c.to | 4% |
| • Collegamento | Dyn11 |
| • Numero avvolgimenti | 2 |
| • Isolamento | olio minerale |
| • Raffreddamento | naturale in aria |
| • Esecuzione | giorno per interno |



PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Impianti Ausiliari SSE	EO-SFE-PD-OEL-14
-----------------------------------	-------------------------------------	------------------

Caratteristiche e composizione del quadro BT in corrente alternata

Il quadro sarà costruito in lamiera verniciata, con struttura autoportante, a fondo chiuso da piastre asportabili per ingresso cavi, accessibilità dal fronte.

- Tensione esercizio 400/230 V
- Tensione di isolamento 690 V
- Corrente nominale 160 A
- Corrente c.to c.to <10 kA
- Grado di protezione interno IP30
- Grado di protezione esterno IP54

Il quadro sarà completo da:

- N. 1 arrivo con interruttore quadripolare, scatolato, estraibile, protezione magnetotermica, contatti ausiliari segnalazione scatto;
- Arrivo equipaggiato con un gruppo di misura costituito da voltmetro e amperometro;
- Interruttori modulari bipolari-quadripolari, protezione magnetotermica, contatto ausiliario di segnalazione posizione, alcuni interruttori saranno con blocco differenziale 300 mA;
- N. 1 relè minima tensione;
- N. 1 TA di classe 0.5;
- N. 1 misuratore fiscale di classe 2

Sistema dei Servizi Ausiliari in corrente continua

Il sistema dei servizi ausiliari in corrente continua sarà costituito da:

- n. 1 raddrizzatore carica batteria a due rami
- n. 1 inverter con by-pass completo di distribuzione 230 V CA (utenze privilegiate)
- n. 1 batteria di accumulatori al piombo tipo ermetico
- n. 1 quadro di distribuzione 110 V c.c.

I carichi alimentati saranno i seguenti:

- motori interruttori e sezionatore AT;
- segnalazione, comandi, allarmi dei quadri protezione, comando e controllo.

Caratteristiche tecniche del raddrizzatore

Raddrizzatore carica batterie a due rami, adatto all'alimentazione continuativa dei carichi permanenti in c.c. e alla contemporanea ricarica di una batteria di accumulatori.

L'apparecchiatura avrà le seguenti caratteristiche tecniche generali:

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Impianti Ausiliari SSE	EO-SFE-PD-OEL-14
-----------------------------------	-------------------------------------	------------------

-Tensione di alimentazione	Trifase 400Vca 15% 50 Hz 5%
<i>RAMO BATTERIA (Tecnologia CHOPPER)</i>	
Trasformatore di isolamento in ingresso	
Tensione di uscita nominale	110 Vcc.
Stabilità tensione di uscita	1%
Erogazione continua	30 A (n°1 modulo da 30 A trifase)
Ripple	1%

Funzionamento completamente automatico, caratteristica di carica IU

RAMO SERVIZI (Tecnologia SCR)

Trasformatore di isolamento in ingresso	
Tensione di uscita nominale	110 Vcc.
Stabilità tensione di uscita	1%
Erogazione continua	60 A
Ripple	1%

L'apparecchiatura è in grado di ricaricare batterie: Accumulatori ermetici al Pb, con Tensioni carica:

Tensione di tampone: 2,27 V/el.

Caratteristiche inverter

- Tensione nominale di ingresso 110 Vcc
- Tensione di uscita monofase 230 Vca 50 Hz +/- 1%
- Frequenza di uscita 50Hz +/-0,01%
- Forma d'onda SINUSOIDALE
- Potenza nominale 3000 VA a cosφ 0,8
- Rendimento > 85% a pieno carico
- Capacità di sovraccarico 150% per 10 sec. (tenuta al corto permanente) 125% per 1 minuto
- Interruttore automatico di ingresso con dispositivo di carica manuale
- Interruttore automatico uscita
- Interruttore automatico rete soccorso
- Trasformatore di isolamento inverter
- Commutatore statico



PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Impianti Ausiliari SSE	EO-SFE-PD-OEL-14
-----------------------------------	-------------------------------------	------------------

E' previsto un commutatore statico in grado di gestire due alimentazioni, una proveniente da inverter e l'altra dalla rete di soccorso (o altro inverter). In condizioni normali il carico viene alimentato da inverter, in caso di avaria il commutatore scambia istantaneamente il carico sulla rete di soccorso. Il ripristino delle condizioni normali avviene automaticamente.

Il commutatore è di tipo statico, il tempo di commutazione non è superiore a 2ms. I semiconduttori sono dimensionati per un sovraccarico di 10xIn per 2s.

Caratteristiche batteria

Tipo	VRLA	Valve regulated lead acid
Capacità nominale totale	Ah	160Ah
Tensione nominale totale	Vdc	108
Numero di monoblocchi		9+9
Tensione singolo monoblocco		Vdc 1

Caratteristiche e composizione quadro distribuzione in corrente continua

Il quadro sarà costruito in lamiera verniciata, spessore 2 mm, con struttura autoportante, fondo chiuso da piastre asportabili per ingresso cavi, accessibilità dal fronte, avente le seguenti caratteristiche principali.

Tensione esercizio	110 V ± 10%
Corrente nominale	160 A
Corrente c.to c.to	10 kA
Forma	2
Grado protezione	IP30

Il quadro sarà composto da:

- n. 1 arrivo con sezionatore sottocarico 2x160 A
- n. 1 relè minima tensione
- n. 1 relè polo a terra
- voltmetro e amperometro
- interruttori modulari bipolari, protezione magnetotermica, contatto ausiliario di segnalazione posizione.

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Impianti Ausiliari SSE	EO-SFE-PD-OEL-14
-----------------------------------	-------------------------------------	------------------

Impianti tecnologici, illuminazione e f.e.m.

Sono previsti i seguenti impianti BT, secondo le norme di riferimento CEI e UNI, verranno, inoltre, impiegate apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo internazionale equivalente:

- Illuminazione esterna ordinaria realizzata con proiettori, corpo in alluminio, grado protezione IP65, con lampade a LED di potenza 150 W, montati su pali in vetroresina altezza di circa 8 metri fuori terra.
- Illuminazione ordinaria interna ai locali realizzata con armature fluorescenti stagne, con 1-2 lampade 36 W, reattore elettronico, montate a soffitto;
- Illuminazione ordinaria esterna ai locali realizzata con armature fluorescenti stagne, con 2 lampade 18 W, reattore elettronico, montate a parete con grado di protezione IP65;
- Illuminazione di emergenza interna sarà realizzata con armature fluorescenti stagne, con 1-2 lampade 36 W, reattore elettronico, montate a soffitto, e gruppo di emergenza autoalimentate;
- Impianto forza motrice con prese 2P+T da 10 e 16 A, prese 2P+T da 16 A di tipo interbloccato, prese 3P+T da 32 A con interruttore di blocco e fusibili;
- Impianti di rilevamento e segnalazione incendi interni agli shelter;
- Impianti di antintrusione interni agli shelter dotati di contatto di allarme su tutte le aperture per segnalare l'avvenuta intrusione. I contatti saranno collegati ad una centralina a microprocessore. La centrale, oltre ad avere tutte le segnalazioni sul pannello di controllo e comando, dovrà permettere l'invio in uscita (al sistema di telecontrollo) dei seguenti segnali di allarme ed avvenuto intervento nonché di anomalia dell'impianto;
- Impianto di condizionamento e ventilazione tramite attivabili con termostato ambiente.

Come tipologia di sorgente luminosa interna, in sostituzione di quella tradizionale fluorescente, potrà essere la tipologia a led, con corpi luminosi opportunamente dimensionati.

Gli impianti elettrici saranno di norma tutti "a vista", cioè con apparecchiature, corpi illuminanti, tubazioni e canaline per i conduttori e scatole di derivazione del tipo "a parete".

L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici sarà derivata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo norme CEI EN 61009-1).

Il sistema di distribuzione BT 230 V e 400 V c.a. adottato sarà tipo TN-S previsto dalle norme



PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Impianti Ausiliari SSE	EO-SFE-PD-OEL-14
-----------------------------------	-------------------------------------	------------------

CEI 64-8. Tutti gli impianti elettrici saranno completi di adeguato impianto di protezione.

Gli impianti elettrici avranno di norma il grado di protezione IP40 secondo norme CEI EN 60529. In alcuni locali particolari quali gruppo elettrogeno gli impianti saranno realizzati in conformità alle prescrizioni delle norme 64-8 conseguente grado di protezione.

I conduttori e i cavi saranno di tipo flessibile, con grado di isolamento 4, non propaganti la fiamma secondo il regolamento CPR UE 305/2011 e la norma CEI UNEL 35016, a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-22 e CEI 20-37, contrassegnati alle estremità e con sezioni dimensionate in accordo alle CEI 64-8.

Ogni impianto (luce, FM, antintrusione, rilevazione incendi, telefonico, ecc.) sarà provvisto di distinte vie cavi.

Le canaline e le tubazioni saranno in materiale isolante (PVC non plastificato) e con sezione utile pari almeno al doppio della sezione complessiva dei conduttori contenuti.

Cavi di bassa tensione

Le caratteristiche tecniche, i materiali e i metodi di prova relativi a tutti i cavi B.T. per i circuiti di potenza e di controllo, cavi unipolari per cablaggi interni dei quadri e per impianti luce e f.m. saranno rispondenti alle Norme CEI e tabelle CEI UNEL di riferimento.

I cavi elettrici utilizzati nei collegamenti dei sistemi di protezione, comando e controllo, dei servizi ausiliari e generali e i cavi impiegati nei collegamenti interni ai quadri elettrici installati, saranno conformi alla Norma CEI 20-13, CEI 20-38, IEC 60502-1, CEI UNEL 35324, 35328, 35016 ed al Regolamento CPR UE 305/11.

I cavi elettrici utilizzati per i sistemi di protezione, comando e controllo, inclusi i circuiti amperometrici e voltmetrici, saranno del tipo FG16H2M16 0,6/1 kV, conduttore flessibile in rame rosso, isolamento in HEPR qualità G16, schermo da treccia di fili di rame rosso, guaina termoplastica LSZH, qualità M16.

I cavi elettrici utilizzati all'interno dei quadri per lo sviluppo dei circuiti, per il sistema di luce e f.m. degli edifici e dell'area esterna della Sottostazione e per la distribuzione dell'energia in c.a. e c.c. saranno del tipo FG16H2M16 0,6/1 kV, conduttore flessibile in rame rosso, isolamento in HEPR qualità G16, conduttore flessibile in rame rosso, isolamento in HEPR qualità G16. Le sezioni minime previste sono le seguenti:

- Circuiti di potenza 2,5 mm²
- Circuiti amperometrici e voltmetrici 4 mm²
- Circuiti di comando e segnalazione 1,5 mm²

