
PIANO DI MANUTENZIONE

Progetto:

Impianto fotovoltaico da 5999,40 kWp

Sito:

Località Abateresta, Comune di Taranto (TA)- Foglio 273 P.lle 2, 11, 13, 14,

Commitente:

Lacry New Energy Srl

Corso Vittorio Emanuele II, n° 59 - 73057 TAVIANO (LE)

Il tecnico

Ing. Marco Di Martino

Il presente documento costituisce un "Piano di manutenzione ordinaria" relativamente all'impianto fotovoltaico della potenza di 5999,40 kWp, da installarsi su terreno agricolo in Loc. Abateresta nel comune di Taranto (TA). Il giorno di inizio per la manutenzione sarà contestuale con l'avvio dei lavori di costruzione dell'impianto, il termine della stessa sarà pari alla durata dell'esercizio dell'impianto, fino alla sua eventuale completa dismissione.

1. GENERALITA': DESCRIZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO

I moduli fotovoltaici usati nell'impianto sono in silicio policristallino ed hanno le seguenti tipiche caratteristiche elettriche, misurate in STC (Standard Test Conditions: AM=1,5; E=1000 W/m²; T=25°C):

Modulo fotovoltaico:		<i>SOLON P220/6+</i>
• tipo		• Policristallino
• potenza unitaria ad MPP	W _p	• 220
• tensione a MPP	V	• 28,7
• corrente ad MPP	A	• 7,65
• tensione a vuoto	V	• 36,4
• corrente di corto circuito	A	• 8,3
• cornice		• alluminio anodizzato

Il generatore fotovoltaico nel totale è composto da :

- n. 27.270 moduli fotovoltaici da 220 Wp cadauno
- n. 6 sottocampi da 999,9 kWp

Ogni sottocampo è composto da:

- n. 4545 pannelli
- n. 303 stringhe
- n. 2 inverter per sottocampo da 546 kWp DC – 462 kW AC

Ogni stringa è composta da 15 moduli collegati in serie tra loro.

Convertitore statico:		SUNWAY 660V TG A-550
• tipo commutazione		• Commutazione forzata
• elettronica		• MOSFET
• controllo		• microprocessore
• numero di ingressi	n°	• --
• campo variazione MPPT	V	• 325-630
• Tensione max a vuoto	V	• 900
• tensione di uscita		• 400 trifase
• potenza nominale d'uscita	kW	• 420
• frequenza	Hz	• 50/60
• protezioni		• perdita isolamento lato cc
		• sovratensioni lato cc
		• sovratensioni lato ca
		• cortocircuito lato ca
• isolamento cc/ca		• trasf. trifase ad alto rendimento
• grado di protezione	IP	• 44

Il collegamento della linea a 400 V trifase è realizzato nel quadro di interfaccia contenente tutti gli organi di sezionamento, controllo, misure e protezioni ed alloggiato nella relativa cabina di sottocampo.

Il controllo della funzionalità dell'impianto e della sua diagnostica si effettua tramite il display integrato a ciascun inverter e il power analyzer installato nel quadro di interfaccia. Con tale sistema è possibile in maniera molto semplice e veloce interrogare in ogni istante il funzionamento dell'impianto con l'indicazione di:

- diagnostica di ognuno dei due convertitori statici di sottocampo installati con pagine grafiche indicanti gli eventuali allarmi di malfunzionamento;
- indicazioni di potenza in ingresso e in uscita, tensione e corrente lato continuo e lato alternata per ciascuno dei due convertitori di sottocampo;
- archivio storico delle grandezze elettriche negli ultimi mesi di funzionamento.

2. MANUTENZIONE DEL SISTEMA

MANUTENZIONE ORDINARIA

La manutenzione del sistema consiste in ispezioni periodiche sui componenti elettrici che lo costituiscono. Verranno eseguite le attività come riportate nella tabella seguente.

Nel seguito sono raccolti gli interventi per la manutenzione periodica del sistema con indicata la loro cadenza.

CONTROLLI SULLO STATO GENERALE DEL SISTEMA

Componente	Controllo	Cadenza
Campo fotovoltaico	Controllo dello stato di pulizia dei moduli fotovoltaici Nota: sono necessari interventi con getto d'acqua senza stazionamento coi piedi sul piano dei moduli solo se la superficie si presenta estremamente sporca con detriti che non si ritiene possono essere lavati direttamente dall'azione dell'acqua piovana	All'occorrenza
	Controllo della integrità della superficie captante dei moduli	Semestrale
	Controllo della uniformità di tensioni, correnti e resistenza di isolamento delle stringhe fotovoltaiche	Semestrale
	Controllo della sfilabilità dei cavi sulle morsettiere di alcune cassette di terminazione a campione	Annuale
	Controllo dello stato della zincatura sui profili in acciaio	Annuale
Convertitore statico	Controllo della sfilabilità dei cavi sulle morsettiere del convertitore	Annuale
	Controllo che, durante l'esercizio, l'unico led acceso sia quello verde	Semestrale
	Controllo a vista che i componenti interni, pur funzionanti non siano danneggiati	Annuale
Quadro di stringa	Verifica fusibili	
	Verifica integrità scaricatori di sovratensione	
Strutture di supporto	Verifica della stabilità della struttura	
Quadro di interfaccia	Controllo della sfilabilità dei cavi sulle morsettiere	Annuale

3. ELENCO DELLE PROCEDURE STANDARD NELLA MANUTENZIONE ORDINARIA

I convertitori statici sono predisposti, nella modalità di funzionamento AUTOMATICO, per lavorare senza alcun intervento da parte di operatori; gli unici controlli da effettuare sono riportati al paragrafo seguente.

Qualora fosse necessario arrestare l'impianto per manutenzione o altra necessità seguire le procedure riportate nei paragrafi seguenti.

3.1 MESSA IN SERVIZIO DEL SISTEMA

- Accertarsi che vi sia tensione in arrivo dal quadro DC;
- Nel quadro generale CA, eseguire le operazioni rispettandone l'ordine seguente:
 1. Chiudere l'interruttore magnetotermico generale;
dopo questa operazione si deve:
 2. eccitare il contattore C e accendersi un led verde sulla protezione DV;
 3. Chiudere gli interruttori magnetotermici di ogni inverter nel quadro generale CA (dopo questa operazione ogni singolo inverter sente la presenza della rete ed avvia un processo di sincronizzazione della rete che necessita di un tempo di circa 30 secondi dopo il quale il sistema entra in funzione).

3.2 MESSA FUORI SERVIZIO DEL SISTEMA

Eseguire le operazioni rispettandone l'ordine seguente:

1. aprire la portella del quadro generale CA;
2. aprire gli interruttori di ogni inverter nel quadro generale CA ;
3. aprire l'interruttore generale nel quadro generale CA;

ATTENZIONE: Se l'operazione di messa fuori servizio è effettuata a fini di manutenzione che comporti la sostituzione dell'interruttore generale nel quadro di interfaccia aprire anche l'interruttore generale nel quadro di distribuzione utente

3.3 MESSA FUORI SERVIZIO DEL SOLO CONVERTITORE STATICO

Durante il normale funzionamento dell'impianto tutte le manovre necessarie sono gestite dal sistema di automazione facente parte di ogni convertitore che provvede al proprio avviamento e spegnimento quando le condizioni ambientali lo richiedono e alla ricerca del punto di lavoro che permetta al sistema il massimo sfruttamento della potenza disponibile dal campo fotovoltaico.

Per verifiche in sicurezza occorre procedere con le seguenti operazioni:

1. aprire la portella del quadro generale CA;
2. aprire l' interruttore inerente l'inverter in questione nel quadro di interfaccia;
3. aprire il sezionatore portafusibili nel quadro di stringa istallato in prossimità degli inverter;

4. con cacciavite (come da manuale) togliere il coperchio esterno del convertitore ed andare ad operare all'interno in quanto non vi è presenza di rete né su lato continuo né su lato alternata.

3.4 MESSA FUORI SERVIZIO DEL SOLO QUADRO GENERALE CA

Eseguire le operazioni rispettando l'ordine seguente:

- aprire la portella del quadro;
- aprire l'interruttore generale nel quadro;

3.5 VERIFICHE TECNICHE

Premesso che la maggior parte delle indicazioni di esercizio (tensioni, correnti, potenza, ecc.) sono rilevabili dalla lettura del sistema di controllo dell'impianto e quindi non necessitano di intervento diretto sui componenti, le verifiche tecniche di controllo in campo riguardano di fatto la sola parte in corrente continua e dovrà essere condotta secondo le indicazioni specificate nei seguenti paragrafi e dal solo personale qualificato.

3.6 VERIFICA DI UNIFORMITÀ TENSIONI DI STRINGA:

1. procedere alla "Messa fuori servizio del sistema" come da paragrafo 3.2
2. aprire il sezionatore portafusibili nel quadro di stringa installato in prossimità degli inverter
3. con tester (settaggio: tensione continua fino a 1000 V) misurare con corretta polarità le grandezze di interesse a monte dei sezionatori portafusibili.
4. annotare i valori registrati verificando che le stringhe abbiano valori uniformi fra loro.

3.7 VERIFICA DELL'ISOLAMENTO DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

1. procedere alla "Messa fuori servizio del sistema" come da paragrafo 3.2
2. aprire il sezionatore portafusibili nel quadro di stringa installato in prossimità degli inverter;
3. aprire i connettori + e - multicontact del campo e le connessioni di inizio e fine stringa;
4. con strumento opportuno (tensione di prova 500 V) misurare la resistenza di isolamento verso terra in megaohm per ognuna delle stringhe da entrambe le polarità;

5. annotare i valori registrati verificando che le stringhe abbiano valori uniformi fra loro delle caratteristiche riportate.

3.8 DIAGNOSTICA GUASTI

La maggior parte delle condizioni di possibile guasto che possono verificarsi sul sistema sono costantemente monitorate dal sistema di controllo che prevede, in modo autonomo a segnalarle al computer (o display) di supervisione.

Se l'arresto automatico del sistema è dovuto a:

- mancanza della rete ENEL;
- condizioni di basso irraggiamento solare;
- intervento occasionale dei dispositivi di protezione elettrica, esso viene AUTOMATICAMENTE resettato dal sistema che procede alle operazioni di riavvio AUTOMATICO. Solo condizioni persistenti di anomalia o guasto portano il sistema in condizioni di arresto permanente: sui convertitori la condizione è segnalata da un led rosso o giallo a seconda dell'anomalia (vedi manuale del convertitore). Nel seguito sono riportate alcune delle cause e rimedi più frequenti di arresto del sistema SENZA ripresa automatica del servizio durante l'esercizio che possono essere diagnosticate da personale qualificato.

Cause e rimedi più frequenti di arresto del sistema SENZA ripresa automatica del servizio

<i>Possibili cause</i>	<i>Verifiche</i>	<i>Azioni</i>	<i>Soggetto</i>
Basso isolamento del campo fotovoltaico	controllo accensione spia di segnalazione sul convertitore misura della resistenza di isolamento (vedi paragrafo 3.7)	Se la verifica da esito negativo è necessario un intervento specialistico	Tecnico specializzato
Guasto del convertitore per cortocircuito interno	controllo segnalazione inverter	Se la verifica da esito positivo è necessario un intervento specialistico	Tecnico specializzato
Scatto interruttore generale	verificare che l'interruttore generale sia in posizione "0" verificare che non esistano altre indicazioni di guasti (altri interruttori aperti, pulsante di emergenza premuto) verificare che il contattore C sia efficiente	Qualora il contattore C sia efficiente e non esistano indicazioni chiudere l'interruttore generale	Personale qualificato

4. MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Le operazioni di manutenzione straordinaria vengono effettuate solo in caso di avaria dell'apparecchiatura, individuando la causa del guasto e sostituendo i componenti che risultano danneggiati o difettosi.

Tutte le operazioni di manutenzione straordinaria devono essere compiute da tecnici specializzati.

5. AVVERTENZE GENERALI DI SICUREZZA

PERSONALE QUALIFICATO: nel presente manuale "personale qualificato" indica le persone che hanno familiarità con l'installazione, il suo uso e la manutenzione di apparecchiature elettriche o che comunque abbiano acquisito esperienza con le tecniche a cui il manuale si riferisce ed, in generale, con la tecnologia fotovoltaica;

TECNICO SPECIALIZZATO: nel presente manuale "tecnico specializzato" indica persone che sono in grado di procedere ad interventi specialistici specifici essendo esperti del settore. Tipicamente si individua la figura del tecnico specializzato negli incaricati dell'assistenza direttamente o indirettamente alle dipendenze del costruttore dell'apparecchiatura;

NOTA: in questo manuale viene usata la dizione "Nota" per indicare una informazione importante relativa alla parte che si sta descrivendo e alla quale occorre prestare particolare attenzione;

ATTENZIONE: in questo manuale "Attenzione" indica che l'azione descritta, qualora non svolta, può provocare lesioni personali o pregiudica il corretto funzionamento del sistema;

PERICOLO: in questo manuale "Pericolo" indica che l'azione descritta, qualora non svolta, può provocare morte o gravi lesioni personali.

L'impianto contiene dispositivi elettrici sottoposti a tensioni elevate.

La non ottemperanza alle misure di sicurezza personale può provocare morte e gravi lesioni. Solo il personale qualificato con una specifica conoscenza del presente manuale e della documentazione relativa al "Progetto definitivo" può operare sul sistema in sicurezza.

Tutti le protezioni meccaniche (porte, coperchi, ecc.) devono essere chiuse durante il funzionamento dell'impianto

Assicurarsi che l'alimentazione dell'impianto (lato cc e lato ca) sia disconnessa prima di cominciare qualsiasi operazione di manutenzione. Si ricorda che anche ad impianto sezionato lato cc sono presenti, a causa dei moduli fotovoltaici, tensioni elevate.

Quando si rendano necessarie misurazioni elettriche con impianto in esercizio, non toccare connessioni elettriche ed utilizzare apparecchi di misura in buono stato di sicurezza.