

Regione Abruzzo Comune di Campli (TE)

Ditta:

RENIT D S.R.L. - Traversa via Nazario Sauro n°1 Giulianova 64021 (TE)

**PROGETTO DI CAMPO FOTOVOLTAICO SU TERRENI
"Galiffa e Roncacè" Fg. 1 Part.IIa 145
POTENZA DI PICCO: 2412,27 kWp**

Progetto preliminare

DATA:

HYLE
www.hyle.eu

Y A H
ENERGIA E TERRITORIO
STUDIO ASSOCIATO
VIA DEL POPOLO 97 - 64021
GIULIANOVA - (TE)

PROGETTO PRELIMINARE

Introduzione

Il presente progetto preliminare ha per oggetto la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, da realizzarsi a terra in un terreno sito nel Comune di Campi (TE) e, più precisamente al catasto terreni nel Fg. 1 part.IIa 145 parte.

L'impianto fotovoltaico sarà caratterizzato da una potenza nominale massima pari a **2412,27 KWp** ed utilizzerà moduli in silicio policristallino, in conformità a quanto previsto dal Decreto 19 febbraio 2007 " Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'art. 7, Dlgs 29/12/2003 N° 387" al fine dell'ottenimento della tariffa incentivante.

Le caratteristiche dell'impianto proposto sono le seguenti:

- con moduli fotovoltaici a terra su struttura fissa;
- produzione media complessiva è stimata in **3.087.705 KWh/anno**.

Alla luce di quanto sopra esposto l'impianto nel complesso ha:

1. tipologia riconducibile al tipo **non integrato architettonicamente** con **tariffa incentivante di 0,36 euro/KWh**;
2. vendita con modalità "indiretta" dell'energia elettrica prodotta.

Il sistema fotovoltaico sarà collegato alla rete di media tensione ENEL tramite opportuna cabina di trasformazione BT/MT.

L'impianto fotovoltaico in oggetto utilizzato per la conversione di energia solare in energia elettrica è del tipo TRIFASE e l'energia sarà ceduta alla rete di distribuzione elevando opportunamente il voltaggio in media tensione nel punto di consegna costituito da una cabina BT/MT completa di sistema di misura e organi di protezione, ubicata in apposito sito sul limite di proprietà della società di gestione dell'impianto.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto e la realizzazione dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente bando rispetta integralmente le disposizioni legislative e normative, rilevanti anche ai fini dell'Allegato 1 del Decreto 19 Febbraio 2007: ad esse si farà riferimento in sede di accettazione della fornitura, verifiche preliminari ed in sede di collaudo finale.

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11-20 e varianti: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi a continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici - Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
- CEI EN 60904-2: Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3: Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);

- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
- CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1-2: Scaricatori per sovratensioni;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 81-1: Protezione delle strutture contro i fulmini;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 81-4: Valutazione del rischio dovuto al fulmine;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990;
- CEI 64-57: Impianti di piccola produzione distribuita;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.

Inoltre:

- conformità alla marcatura CE per i moduli fotovoltaici e per il convertitore c.c./c.a.;
- UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici.
- norme CEI 110-31,28 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal convertitore c.c./c.a.;

- norme CEI 110-1, le CEI 110-6 e le CEI 110-8 per la compatibilità elettromagnetica (EMC) e la limitazione delle emissioni in RF.
- DPR 547/55 e D.Lgs. 626/94 e successive modificazioni e integrazioni, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- legge 46/90 e DPR 447/91 (regolamento di attuazione della legge 46/90) e successive modificazioni e integrazioni, per la sicurezza elettrica.
- DK 5940 Ed II : Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di Enel Distribuzione;
- Decreto 28 Luglio 2005 “Criteri per l’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”, modificato ed integrato con il Decreto Ministeriale 6 febbraio 2006 e dal DM del 19 febbraio 2007.

Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle Società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

VALENZE DELL’INIZIATIVA

La realizzazione di un impianto fotovoltaico collegato alla rete elettrica di distribuzione ha principalmente lo scopo di immettere l’energia prodotta in rete contribuendo così a bilanciare l’assorbimento dell’energia necessaria ai fabbisogni elettrici.

In generale, l’applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- il risparmio di combustibile fossile;
- nessun inquinamento acustico;
- soluzioni di progettazione del sistema compatibili con le esigenze di tutela architettonica o ambientale (es. impatto visivo).

Componenti dell’Impianto Fotovoltaico

L’architettura dell’impianto fotovoltaico da collegare alla rete elettrica di distribuzione sarà costituita dai seguenti componenti:

- Moduli fotovoltaici;
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Gruppo di Conversione statico Corrente continua-Corrente alternata;
- Cavi di cablaggio;
- Cabina Elettrica BT/MT di consegna dell’energia prodotta alla rete della Società distributrice (ENEL)
 - Sistema di monitoraggio e di sorveglianza dell’impianto;
 - Opere edili accessorie, quali sistemazione del sito, recinzione, etc;

Moduli fotovoltaici

In ogni caso:

1. I moduli fotovoltaici utilizzati garantiscono le migliori prestazioni elettriche nel periodo estivo.
2. I moduli sono realizzati in esecuzione a doppio isolamento (classe II), completi di cornice in alluminio anodizzato e cassetta di giunzione elettrica in esecuzione IP55 in materiale isolante con diodi di by-pass.
3. I moduli sono costruiti secondo quanto specificato dalle vigenti norme IEC 61215 in data (certificata dal costruttore) non anteriore a 24 mesi dalla data di consegna dei lavori.
4. I moduli utilizzati saranno coperti da una garanzia di almeno 25 anni che ne deve assicurare il mantenimento delle prestazioni di targa.
5. La protezione frontale è costituita da un vetro a basso contenuto di sali ferrosi, temprato per poter resistere senza danno ad urti e grandine.
6. Le celle sono inglobate tra due fogli di E.V.A. (EtilVinile Acetato) laminati sottovuoto e ad alta temperatura; la protezione posteriore del modulo è costituita da una lamina di TEDLAR, il quale consente la massima resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti.

Le caratteristiche prestazionali principali di detti moduli non devono essere inferiore ai seguenti valori

| | |
|--|-----------|
| efficienza | 13% |
| NOCT | 47 C° |
| Coefficiente di temperatura su potenza | 0,49 %/°C |
| Efficienza 90% | 10 anni |
| Efficienza 80% | 25 anni |
| Tensione di sistema massima | 1000 Vdc |
| Tolleranza sulla potenza | +/- 5% |

Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici

Per detto impianto il sostegno dei moduli fotovoltaici si avrà con una struttura metallica fissa.

La struttura è costituita da elementi strutturali in acciaio inox o acciaio zincato a caldo, materiali che conferiscono alla struttura di sostegno una adeguata resistenza agli agenti atmosferici ed una lunga durata di esercizio. La struttura consente il montaggio e lo smontaggio di ogni singolo modulo, indipendentemente dalla presenza o meno di quelli contigui.

Le strutture saranno di tipo “a correre”, disposti in file parallele orientate verso sud, di lunghezze variabili per adattarsi alla conformazione del lotto di terreno. In sezione la struttura sostiene tre file di pannelli sovrapposte.

Il sistema di fissaggio a terra è costituito da pali-trivella conici in acciaio. Una volta dismesso l'impianto detti pali vengono facilmente estratti tramite macchina operatrice che li ruota in senso inverso a quello dell'infissione. In tal modo si ottengono tre vantaggi al momento della dismissione:

- il terreno viene completamente ripristinato per altri usi, agricolo in primis, senza alcuna traccia dell'impianto;
- si recupera materiale pregiato, con evidenti vantaggi sul piano ambientale;
- si rende economicamente conveniente il recupero, incoraggiando un perfetto ripristino dei luoghi (basso costo di estrazione e ricavi dalla vendita come materia prima seconda).

Gruppo di Conversione (inverter)

Il gruppo di conversione è idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla cabina BT/MT, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

Per detto impianto si propongono

- N° 8 inverter da 330 kwp lato DC della POWER-ONE, modello PVI-CENTRAL-300-IT-TL,

I valori della tensione e della corrente di ingresso del gruppo di conversione sono compatibili con quelli del generatore fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Il gruppo di conversione è basato su inverter a commutazione forzata, con tecnica PWM, ed è privo di clock e/o riferimenti interni, così da contenere l'ampiezza delle armoniche iniettate in rete entro i valori stabiliti dalle norme, ed è in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT) del generatore fotovoltaico.

Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, è già integrato nell'inverter.

Gli inverter, inoltre, saranno dotati di un sistema di monitoraggio che rileva e trasmette quotidianamente: la quantità di energia prodotta dall'impianto, le rispettive ore di funzionamento, eventuali malfunzionamenti.

Il collegamento degli inverter alla rete elettrica BT in cabina è effettuato sul quadro elettrico di interfaccia che consegna l'energia prodotta mediante una linea dedicata, opportunamente protetta.

Sono inoltre previste tutte le protezioni contemplate dalla normativa vigente.

Cavi elettrici e cablaggio

Data l'esposizione in esterno del sistema elettrico fotovoltaico, la scelta dei cavi di cablaggio è stata fatta per prevenire precoci invecchiamenti dell'isolamento a

danno della sicurezza elettrica, e consentire un' elevata resistenza ai raggi UV accompagnata da buone caratteristiche meccaniche.

Tutti i cavi di seguito descritti:

- di potenza
- di comando e/o di segnalazione

sono del tipo non propagante l'incendio in conformità alle norme CEI 20-22 (N07V-K se unipolari per cablaggio interno oppure FG7(O)R per cablaggi esterni e H07RN-F per posa mobile e cablaggi esterni).

Le condutture elettriche con posa interrata sono state realizzate con cavo del tipo a doppio isolamento FG7OR.

La scelta delle sezioni dei cavi sarà effettuata in base alla loro portata nominale (calcolata in base ai criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle Tabelle CEI-TINEL), alle condizioni di posa e di temperatura, al limite ammesso dalle Norme per quanto riguarda le cadute di tensione massime ammissibili (inferiori al 4%) ed alle caratteristiche di intervento delle protezioni secondo quanto previsto dalle vigenti Norme CEI 64-8. La portata delle condutture sarà commisurata alla potenza totale da installare.

I conduttori, ai fini di un'efficace sicurezza in fase di future manutenzioni agli impianti, rispettano le colorazioni imposte dalle Norme internazionali e dalle tabelle CEI - TINEL, ovvero:

- giallo-verde per i conduttori di terra e di protezione;
- blu chiaro per il conduttore neutro;
- nero, *grigio* e marrone per i conduttori di fase.

Tutte le connessioni e le derivazioni dei vari circuiti dovranno essere eseguite esclusivamente entro cassette di derivazione e mediante morsetti trasparenti in materiale isolante ed autoestinguento, con serraggio dei cavi tramite vite unica in conformità alle norme CEI.

Sezione dei conduttori di protezione

Il conduttore di protezione, ha una sezione non inferiore a quella indicata dall'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8.

Nel caso specifico il conduttore per le connessioni equipotenziali delle strutture di fissaggio dei moduli fotovoltaici, ha una sezione minima pari a 6 mmq.

Quadri elettrici di interfaccia

I quadri elettrici sono dotati di sportelli con serratura per impedire manovre ad individui estranei al personale autorizzato e per evitare l'ingresso di corpi estranei. I quadri elettrici di interfaccia di rete contengono tutti i sistemi di protezione, nei confronti sia della rete autoproduttrice che della rete di distribuzione pubblica in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-20 con riferimento a quanto contenuto nei documenti di unificazione Enel DK5940, DV 1604 e DV604.

Sul quadro di interfaccia è installato un dispositivo generale di protezione del campo fotovoltaico come descritto nella sezione specifica (Misure di protezione sul collegamento alla rete).

I quadri elettrici di interfaccia, disposti in posizione rialzata su apposito sostegno, saranno protetti dall'aggressione degli agenti atmosferici e saranno costituiti per una eventuale configurazione di alloggio in esterno, da una cassetta stagna in poliestere avente grado di protezione IP65, resistente ai raggi UV, alla corrosione ed alle atmosfere saline, dotato di elementi componibili preforati o chiusi, barrature di sostegno per le apparecchiature, sportello cieco provvisto di serratura con chiave, pannelli e guarnizioni di tenuta. I quadri saranno completi di tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo. Tra le apparecchiature principali che costituiscono i quadri di interfaccia BT ci sono:

- Interruttori differenziali magnetotermici;
- Dispositivo di interfaccia CEI 11-20;
- Altri dispositivi di controllo e comando.

CABINA MT/BT DI TRASFORMAZIONE

L'energia prodotta dal sistema fotovoltaico sarà venduta con il prezzo e le modalità di connessione così come disposto dalle normative attuative sulla produzione e vendita di energie rinnovabili.

L'impianto è stato suddiviso in due sezioni: Sezione 1 e Sezione 2.

La Sezione 2 ha una cabina di sola trasformazione, collegata (mediante cavo interrato) al punto di parallelo dei due impianti di produzione (1 e 2). La cabina 1, oltre a essere cabina di trasformazione della Sezione 1, ha anche il locale misura e il locale Enel per la consegna dell'energia elettrica prodotta alla Rete (vedi TAV. 3).

Le due cabine (vedi sempre TAV. 3) sono realizzate con un manufatto prefabbricato come da prescrizioni operative ENEL, poggerà su una fondazione a platea in c.a.

Faranno parte di dette cabine MT/BT tutti i dispositivi di protezione ed elevazione per portare l'energia dalla bassa tensione alla media tensione di rete, quali: interruttori e quadro lato MT, interruttore e quadro lato BT, trasformatore BT/MT, accessori e collegamenti equipotenziali.

REQUISITI TECNICI MINIMI DEI COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI

Conformemente a quanto specificato nell'allegato 1 Decreto 19 febbraio 2007, l'impianto fotovoltaico sarà realizzato con componenti che assicureranno le seguenti condizioni:

$$P_{cc} > 0,85 \times P_{nom} \times I / I_{stc}$$

dove:

- P_{cc} è la potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione maggiore del $\pm 2\%$;
- P_{nom} è la potenza nominale del generatore fotovoltaico [kWp];
- I è l'irraggiamento [W/mq] misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del $\pm 3\%$;

- I_{stc} , pari a 1000 W/mq, è l'irraggiamento in condizioni di prova standard; tale condizione sarà verificata per $I > 600$ W/mq.

$$P_{ca} > 0,9 \times P_{cc}$$

dove:

- P_{ca} è la potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente alternata, con precisione maggiore del $\pm 2\%$; tale condizione sarà verificata per $P_{ca} >$ del 90% della potenza di targa del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata.

Ai fini del rispetto delle condizioni sopra descritte l'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione sarà realizzato utilizzando moduli fotovoltaici ad elevate prestazioni e gruppi di conversione della corrente continua in alternata ad elevata efficienza.

Al termine dei lavori saranno effettuati tutte le verifiche tecnico-funzionali, in particolare:

- continuità elettrica e connessione dei moduli;
- messa a terra di masse e scaricatori;
- isolamento dei circuiti elettrici e delle masse;

CRITERI DI PROTEZIONE

L'impianto fotovoltaico descritto nella presente relazione sarà progettato e realizzato al fine di assicurare:

- La protezione delle persone e dei beni contro i pericoli ed i danni derivanti da loro utilizzo nelle condizioni previste;
- Il suo corretto funzionamento per l'uso previsto.

Saranno quindi adottate le seguenti misure di protezione, relativa alla protezione dai contatti diretti, protezione dai contatti indiretti, protezione dalle sovracorrenti ed al sezionamento.

Misure di protezione contro i contatti diretti

Protezione totale contro i pericoli derivanti da contatti con parti in tensione, realizzata in conformità al cap. 412 della Norma CEI 64-8 mediante:

1. Isolamento delle parti attive, rimovibile solo mediante distruzione ed in grado di resistere a tutte le sollecitazioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere sottoposto nel normale esercizio;
2. Involucri idonei ad assicurare complessivamente il grado di protezione IP XXB (parti in tensione non raggiungibili dal filo di prova) e, sulle superfici orizzontali superiori a portata di mano, il grado di protezione TP XXD (parti in tensione non raggiungibili dal filo di prova).

A tal fine saranno impiegati cavi a doppio isolamento (o cavi a semplice isolamento posati entro canalizzazioni in materiale isolante) e le connessioni verranno racchiuse entro apposite cassette con coperchio apribile mediante attrezzo.

Misure di protezione contro i contatti indiretti

Protezione contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale, realizzata sul lato a Vac dell'impianto mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione secondo il paragrafo 413.1 della norma CEI 64.8, collegando all'impianto generale di terra tutte le masse presenti negli ambienti considerati ed impiegando interruttori automatici, il tutto coordinato in modo da soddisfare la condizione di cui all'art. 413.1.3.3. della norma CEI stessa.

Per quanto riguarda la protezione dei contatti indiretti sul lato corrente alternata, tutti i dispositivi elettrici connessi e quindi anche degli inverter ed i componenti del quadro di interfaccia, fanno parte dello stesso sistema elettrico classificabile come TT.

Quindi la protezione contro i contatti indiretti è assicurata dai seguenti accorgimenti:

- collegamento al conduttore di protezione PE di tutte le masse e le masse estranee dell'impianto;
- utilizzo di dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo "A".

Il coordinamento della protezione dai contatti indiretti avverrà tramite la verifica in ogni punto dell'impianto della seguente disequazione:

$$50 \geq I_n \cdot R_a$$

dove:

50 è la massima tensione di contatto ammissibile;

I_n è la corrente di intervento in 0,03 secondi;

R_a è il valore che esprime la somma di resistenza di terra al punto di contatto. Gli stessi accorgimenti sopra descritti sono efficaci anche per quanto riguarda la protezione dei contatti indiretti sul lato corrente continua, considerando che la presenza del trasformatore di isolamento e/o dell'interfaccia di isolamento tra la sezione c.c. e c.a. negli inverter determina la classificazione del sistema in esame come IT. Nello specifico sarà eseguito, come previsto in fase progettuale, l'interconnessione di tutte le strutture metalliche di fissaggio dei moduli fotovoltaici con un conduttore equipotenziale da 6 mmq in modo da poter garantire una continuità elettrica di tutte le masse estranee.

Protezione dalle sovracorrenti

Protezione contro il riscaldamento anomalo degli isolanti dei cavi e contro gli sforzi elettromeccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni causati da correnti di sovraccarico o di cortocircuito, saranno realizzati mediante dispositivi unici di interruzione (interruttori magnetotermici o fusibili) installati all'origine di ciascuna condotta ed aventi caratteristiche tali da interrompere automaticamente l'alimentazione in occasione di un sovraccarico o di un cortocircuito, secondo quanto prescritto nel Cap. 43 e nella sez. 473 della Norma CEI 64-8 facendo riferimento alle tabelle CEI-UNEL relative alla portata dei Cavi in regime permanente.

Misure di protezione sul collegamento alla rete elettrica

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti sia della rete autoproduttrice che della rete di distribuzione pubblica sarà realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-20 con riferimento a quanto

contenuto nei documenti di unificazione Enel DK5940, DV1604 e DV604. L'impianto dovrà essere equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su 3 livelli:

- Dispositivo del generatore;
- Dispositivo di sicurezza;
- Dispositivo generale.

Dispositivo Generatore

L'inverter è internamente protetto contro il cortocircuito ed il sovraccarico; il verificarsi di un guasto interno provocano l'immediato distacco dell'inverter dalla rete elettrica.

L'interruttore automatico magnetotermico presente sull'uscita di ogni inverter agisce come ricalzo a tale funzione.

Dispositivo di sicurezza

Il dispositivo di sicurezza deve provocare il distacco dell'intero sistema di generazione fotovoltaica in caso di guasto sulla rete elettrica.

Il riconoscimento di eventuali anomalie sulla rete avviene considerando come anomali le condizioni di funzionamento che fuoriescono da un determinato range di valori di tensione e frequenza così caratterizzati:

- minima tensione $0.8 V_n$;
- massima tensione $1.2 V_n$;
- minima frequenza 49.7 Hz ;
- massima frequenza 50.3 Hz ;

La protezione offerta dal dispositivo di sicurezza impedisce, tra l'altro, che l'inverter continui a funzionare con particolari configurazioni di carico, anche nel caso di Black-out esterno. Questo fenomeno, detto funzionamento in isola, deve essere evitato assolutamente, perché in grado di provocare situazioni di grave pericolo per il personale addetto alla ricerca e riparazione dei guasti.

Dispositivo generale

Il dispositivo generale ha la funzione di salvaguardare il funzionamento della rete nei confronti di guasti nel sistema di generazione elettrica.

Il dispositivo di sicurezza ed il dispositivo generale, insieme ai dispositivi di protezione dei singoli inverter, come specificato negli schemi elettrici, compongono il quadro elettrico di interfaccia di rete.

Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

L'impianto fotovoltaico non influisce sulla forma o sul volume del terreno sul quale è insediato, pertanto non aumenta la probabilità di fulminazione diretta dell'area, mentre per quanto riguarda la fulminazione indiretta, l'abbattersi di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare sovratensioni in grado di mettere fuori uso i componenti del sistema con particolare riferimento agli inverter. I morsetti degli inverter sono protetti internamente con varistori.

PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE IN MATERIA DI SICUREZZA E GARANZIE

Al termine dei lavori l'Impresa esecutrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità ai sensi dell'art. 9 della Legge 5 marzo 1990 n° 46 e dell'art. 7 del DPR 6 dicembre 1990 n° 447; inoltre per le diverse tipologie di impianto, dovranno essere eseguite le verifiche e le prove sotto menzionate, al fine di accertare la rispondenza degli impianti alle varie prescrizioni, nonché la piena ed ottimale funzionalità.

Tutte le verifiche e le prove eseguite dovranno essere effettuate con metodologia rigorosamente scientifica e secondo i criteri stabiliti dalle Norme CEI.

Le verifiche che dovranno essere effettuate prima della messa in servizio dell'impianto saranno le seguenti:

- Esame a vista delle apparecchiature e dei macchinari;
- Verifica congruenza degli schemi elettrici dell'impianto;

- Verifica congruenza delle caratteristiche dell'impianto di generazione fotovoltaica;
- Verifica congruenza delle caratteristiche del dispositivo/i di interfaccia e dispositivo generale di protezione;
- Verifiche congruenza delle caratteristiche delle protezioni di interfaccia e delle tarature delle stesse con apposita strumentazione;
- Verifica con impianto in tensione del regolare funzionamento in chiusura ed in apertura del dispositivo di interfaccia e dell'apertura dello stesso per mancanza di tensione;
- Verifica funzionale di eventuali dispositivi di interblocco;
- Rilievo caratteristiche di eventuali dispositivi non richiesti dall'ente distributore ma installati dal committente, che possono essere di interesse per il servizio.(es. dispositivi di richiusura automatica linee reinserzione di gruppi generatori, ecc.).

L'elenco delle verifiche periodiche che devono essere eseguite sono

- Tutte le verifiche di prima installazione sopra elencate;
- Eventuali modifiche ai valori di taratura delle protezioni che si rendono necessarie per inderogabili esigenze dell'ente distributore. Tali modifiche saranno successivamente ufficializzate con l'aggiornamento delle modalità di esercizio e/o dalle prescrizioni tecniche;
- Verifiche conseguenti a modifiche delle modalità di esercizio e/o delle prescrizioni tecniche che si rendono necessarie in seguito a nuove normative in materia o in seguito ad innovazioni tecnologiche.

Manutenzione impianto

La manutenzione dell'impianto si articolerà nelle seguenti fasi operative:

- Monitoraggio e sorveglianza dell'impianto
- Intervento per malfunzionamenti occasionali di componenti dell'impianto
- Interventi di manutenzione periodica e programmata
- Garanzie di produttività annuale dell'impianto

Monitoraggio e sorveglianza dell'impianto

Il controllo di un impianto fotovoltaico è essenziale per:

1. Assicurare la massima efficienza nella produzione di energia elettrica nel corso degli anni onde poter accelerare il processo di recupero dell'investimento realizzato;
2. Monitorare le intrusioni non autorizzate al sito dell'impianto tramite barriere ad infrarosso

Il sistema di sorveglianza e manutenzione assolve a dette necessità con una procedura di telerilevamento satellitare.

L'azione di monitoraggio e sorveglianza può essere svolto tramite link di dati GPRS che periodicamente esegue un campionamento dei parametri controllati (energia attiva prodotta, parametri elettrici di campo del tipo Vdc e Vac, dati di irradianza locale, stato di funzionamento dei dispositivi, intrusione rilevata sulla recinzione, etc.) ad intervalli di 5 min, fornendo tali dati direttamente su cellulari con invio di sms di allarme, nel caso di condizioni di malfunzionamento significativo o di intrusione al sito.

Viceversa in condizione di funzionamento normale e di malfunzionamenti non significativi, si ha ogni 3 ore l'aggiornamento di un sito web dedicato al monitoraggio dell'impianto.

Interventi di manutenzione programmata dell'impianto

Azioni periodiche atte a preservare la funzionalità dell'impianto fotovoltaico sono le seguenti:

1. Sfalciatura del terreno e pulizia in tale corrispondenza dei pannelli fotovoltaici
2. Controllo della funzionalità degli inverter, dei motori degli inseguitori, dei dispositivi della cabina MT/BT
3. Controllo delle connessioni delle stringhe
4. Pulizia periodica dei pannelli

Tali operazioni possono essere facilitate dai dati di rilevamento dei parametri dell'impianto.

IL TECNICO

Ing. Gabriele Ciabattoni

