Un impianto fotovoltaico deve essere sottoposto a :

-VERIFICA INIZIALE (COLLAUDO) prima della messa in servizio

-VERIFICHE PERIODICHE

Le verifiche, iniziali e periodiche, si suddividono in ESAMI A VISTA , PROVE , ANALISI "RESA SOLARE"

Esame a Vista : o = SI , X = no

MODULI :

CONTROLLI	Collaudo	Verifica periodica
Fissaggio dei moduli e delle eventuali struttur di sostegno	o	o
Presenza crepe, penetrazione umidità …	o	o
Corrosione delle cornici	X	o
Integrità del PE e stato dei morsetti di terra	o	o
Cassette di terminazione : rotture, presenza acqua …	X	o
Idoneità targhe e marcature	o	o

INVERTER :

Corretta installazione	o	X
Segnalazioni di corretto funzionamento, allarme o varia	o	o
Collegamenti alle stringhe o ai quadri intermedi	o	o
Ventilazione	o	o
Idoneità targhe e marcature	o	o

CAVI :

Tipo di cavo e posa	o	X
Segni di cortocircuito e danneggiamenti meccanici	X	o
Identificazione dei circuiti	o	o

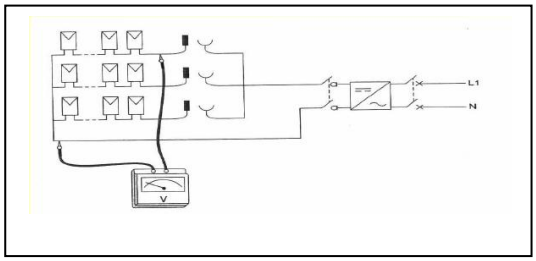
QUADRI E SCATOLE DI DERIVAZIONE :

Installazione come da progetto	o	X
Morsetti : idoneità e serraggio	o	o
Presenza acqua , corrosione	X	o
Continuità fusibili	X	o
Integrità PE e stato dei morsetti di terra	o	o
Idoneità targhe e marcature	o	o

MISURE E PROVE

- **VERIFICA (MISURA) DELLA CORRENTE E DELLA TENSIONE DI STRINGA**
- **MISURA DELL'ISOLAMENTO**
- **VERIFICA DEI COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI**
- **VERIFICA DEL RENDIMENTO DELL'IMPIANTO CON MISURE Pcc e Pca SU OGNI INVERTER**

Misura della tensione di stringa



Deve essere effettuata a vuoto su ogni stringa. A parità di irraggiamento la differenza di tensione tra le stringhe non dovrebbe superare il 5 % (perdite di mismatch).

Per confrontare il valore di tensione a vuoto misurato sulla stringa (Uocm) con il valore alle condizioni STC indicato dal costruttore sui moduli si può applicare la relazione :

$$Uocm=[Uoc\text{-}stc-\beta(25-Tcell)]*N$$

Uoc-stc = tensione a vuoto di un modulo (V)

N = numero di moduli della stringa

β = coefficiente di variazione della tensione con la temperatura (V/°C)

Tcell = temperatura della cella misurata sul retro dei moduli (*)

Differenza dei valori superiori al 5 % possono indicare collegamenti errati o guasto nei moduli

(*) Tcell deve essere misurata con un sensore a termo resistenza (ad es. sonda PT100) posizionato sul retro di un modulo rappresentativo delle condizioni di esercizio medie dei moduli componenti la stringa (grado di precisione richiesto +/- 1 %)

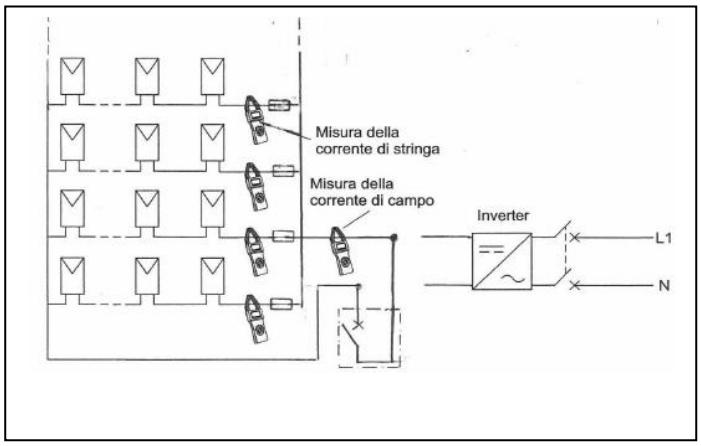
Tcell può essere ricavato misurando la temperatura ambiente (Tamb) e irraggiamento solare (Gp) con la relazione :

Tcell = Tamb + Gp (NOCT-20)/800

NOCT : temperatura del modulo nelle condizioni operative nominali (G=800 W/mq;Tamb=20°; velocità dell'aria 1 m/ s ; modulo a vuoto)

Tamb= temperatura dell'aria in prossimità della cella (deve essere evitata la radiazione solare diretta sulla sonda di misura ; grado di precisione +/- 1%)

Misura della corrente di corto circuito



Nella misura di (Isc)gen=0,95 * N * Isc mod

N = numero stringhe in parallelo

Isc mod = corrente nominale del modulo

Si possono riportare i valori di corrente misurati (Iscm) alle condizioni STC con la relazione :

Iscm=Isc STC+ N * α *(Tcell-25)

α = coefficient di variazione della corrente con la temperatura (A/°C)

VERIFICHE PREVISTE DAL CERTIFICATO DI COLLAUDO (come disposto da DM 19/02/2007 e successive modifiche)

- **Continuità elettrica delle connessioni (consiste nella misura e/o tensioni di stringa)**
- **Messa a terra di masse e scaricatori (consiste nella verifica della continuità dei conduttori PE, EQP e dei conduttori di messa a terra degli SPD)**
- **Isolamento dei circuiti elettrici dalle masse :**
  La verifica deve essere effettuata con un megaohmetro in grado di erogare almeno 1mA alla tensione di :

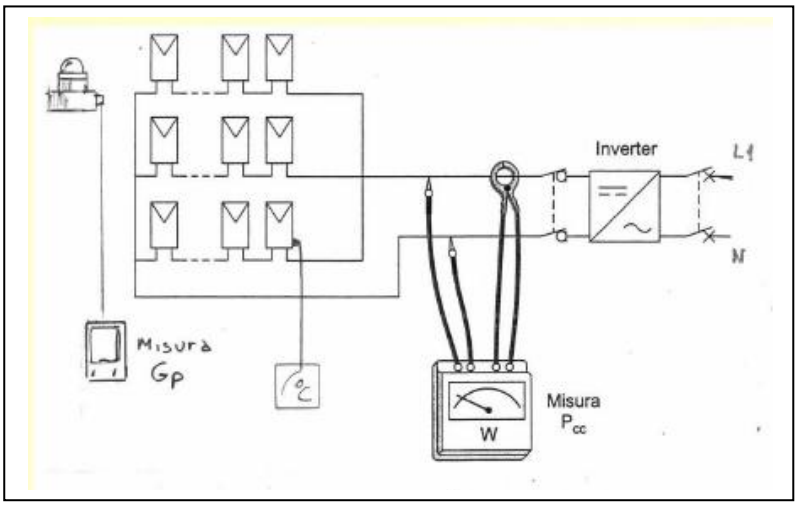
Tensione nominale (U_n) del circuito	Tensione di prova in c.c.(V)	Resistenza minima per ogni circuito
Fino a 500 V esclusi SELV e PELV	500 V	0,5 (MΩ)
> 500 V	1000 V	1,0 (MΩ)

Durante la prova aprire l'interruttore a monte , lato inverter e sezionare gli SPD. La prova con l'impianto FV in erogazione può dare valori non corretti. Si può ripetere la prova con le stringhe in corto circuito.

CORRETTO FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO
Prova di avviamento :
1)chiudere l'interruttore a monte dell'inverter (lato c.c.); l'inverter deve segnalare la presenza di tensione
2) chiudere l'interruttore a valle dell'inverter (lato c.a.) ; l'inverter deve erogare potenza

Prova di mancanza Rete : aprire l'interruttore a valle dell'inverter lato c.a. ; l'inverter deve porsi in stand-by e attivare la segnalazione di rete assente e generatore pv presente

VERIFICA DELLA CONDIZIONE Pcc > 0,85 Pnom Gp/Gstc

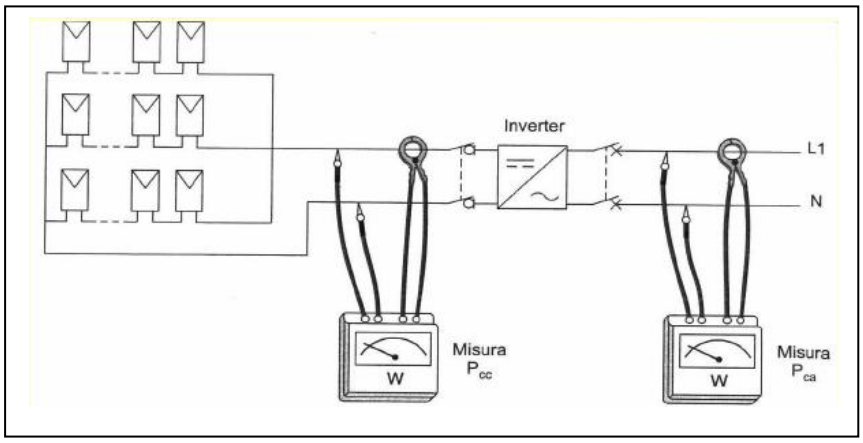


La misura deve essere effettuata su insiemi di stringhe o sottocampi con moduli aventi lo stesso orientamento e la stessa inclinazione. La misura di irraggiamento Gp deve essere effettuata con un piranometro o solarimetro con precisione migliore +/- 3 %

La misura Pcc all'uscita del generatore deve essere effettuata con precisione migliore +/- 2 % (Gp > 600 W/mq)

E' importante che le misure Gp e Pcc siano effettuare simultaneamente

VERIFICA DELLA CONDIZIONE Pca > 0,9 Pcc



Se durante la misura delle potenze Pcc e Pca, Tcell è superiore a 40°C si può correggere la potenza misurata :

Pcc > (1-Ptpv-0,08) * Pnom*Gp/Gstc (nuova condizione da verificare)

Ptpv rappresenta le perdite termiche dovute alla maggiore temperatura dei moduli Pptv= Ct(Tcell-25)/100

Ct = coefficiente di variazione della potenza con la temperatura (W%/°C)

Se non è possibile misurare Tcell si può calcolare Ptpv misurando Tamb :

Pptv = [Tamb-25 + (NOCT-20) Gp/800]Ct/100