

COMMITTENTE



FRIULI INNOVAZIONE, CENTRO DI RICERCA E DI TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

Sede Legale: Via Jacopo Linusso, 1 - 33020 Amaro (UD)

Sede Amministrativa: Via Jacopo Linusso, 51 - 33100 Udine (UD)

OPERATORE ECONOMICO PARTECIPANTE ALLA PROCEDURA

CAPOGRUPPO R.T.I. VERTICALE:



Via Montegrappa 21/A - 31040 VOLPAGO DEL MONTELLO (TV)
P.IVA / Codice Fiscale 03344050269 - Tel 0423/620077 - Fax 0423/620356

Mandante



Via Roma n. 108 - 30020 NOVENTA DI PIAVE (TV)
P.IVA / Codice Fiscale 03068520273 - Tel 0421/65095 - Fax 0421/65709

PROGETTO:

LAVORI DI COSTRUZIONE DI N. TRE UNITA' IMMOBILIARI ALL'INTERNO DEL PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO "LUIGI DANIELI" DI UDINE

ESECUTIVO

TITOLO:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO

ELABORATO N.

E1

DATA:

10 settembre 2012

PROGETTO:

Per. Ind. Giampaolo BARCELLONA
studio AISATEC Via Cairoli 1 - 33170 Pordenone

INDICE GENERALE

1	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	3
1.1	DESCRIZIONE ILLUSTRATIVA.....	3
1.2	DATI TECNICI DELL'IMPIANTO.....	3
1.3	TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE.....	4
1.4	PARALLELO CON LA RETE MT.....	4
1.5	GRUPPI DI MISURA.....	5
1.6	MESSA A TERRA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	5
1.7	TIPI DI CAVI IN CORRENTE CONTINUA.....	5
1.7.1	CAVI DI STRINGA (SOLARI).....	5
1.7.2	CAVI NON SOLARI.....	5
1.8	PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI LATO C.C.....	5
1.9	VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE.....	6

1 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

1.1 DESCRIZIONE ILLUSTRATIVA

Il generatore fotovoltaico sarà ottenuto collegando in parallelo un numero opportuno di stringhe. Ciascuna stringa, sezionabile e provvista di diodo di blocco, sarà costituita dalla serie di singoli moduli fotovoltaici. Ciascun modulo dovrà essere provvisto di diodi di by-pass. Il parallelo delle stringhe dovrà essere provvisto di protezioni contro le sovratensioni e di idoneo sezionatore per il collegamento al gruppo di conversione.

Il generatore fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

Il gruppo di conversione sarà basato su inverter a commutazione forzata, con tecnica PWM, deve essere privo di clock e/o riferimenti interni, e dovrà essere 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, così come previste dalla citata norma CEI 11-20, sarà integrato nel gruppo di conversione.

Il collegamento del gruppo di conversione alla rete elettrica dovrà essere effettuato a valle del dispositivo generale della rete di utente.

L'impianto, inoltre, dovrà essere dotato di una apparecchiatura che visualizzi la quantità di energia prodotta dall'impianto e le rispettive ore di funzionamento.

1.2 DATI TECNICI DELL'IMPIANTO

L'impianto di cui all'oggetto entrerà in esercizio come **nuova costruzione** ad uso di una **Istituto di Ricerca e Trasferimento Tecnologico** con le seguenti caratteristiche elettriche:

- **potenza nominale installata** di **135,212kWp**
potenza nominale installata SEZIONE 1 : **41,272 kWp**
potenza nominale installata SEZIONE 2 : **93,94 kWp**
- **produzione annua attesa totale** di **143805 kWh/anno**
- **valore del contributo alla corrente di cortocircuito dell'impianto di produzione** di **5,04 A (M.T.)**

La modalità di connessione alla rete elettrica di distribuzione, sulla base della potenza nominale installata, sarà in **media tensione (MT) trifase**, quindi con tensione nominale di **20.000V**.

L'impianto avendo una potenza inferiore a 200kW si avvale del servizio di scambio sul posto.

L'impianto sarà composto da **n°39 moduli fotovoltaici** aventi le seguenti caratteristiche:

Sezione 1: 134 moduli

- materiale semiconduttore della cella fotovoltaica: **silicio monocristallino**
- marca e modello: **Istar Solar IS 4000 - 24V** con certificazione CEI EN 61215
- potenza di un singolo modulo: **308 W**
- superficie di un singolo modulo: **1,93 mq**
- superficie moduli totale sezione: **258,7 mq**

Sezione 2: 305 moduli

- materiale semiconduttore della cella fotovoltaica: **silicio monocristallino**
- marca e modello: **Istar Solar IS 4000 - 24V** con certificazione CEI EN 61215
- potenza di un singolo modulo: **308 W**
- superficie di un singolo modulo: **1,93 mq**
- superficie moduli totale sezione: **588,8 mq**

- **superficie totale dei moduli: 847,5 mq**

I **convertitori cc/ca** (inverter) avranno le seguenti caratteristiche:

Sezione 1

- marca e modello: **Power One Aurora Trio 20,0-TL-OUTD** con certificazione CEI, IEC
- numero di convertitori: **2**
- tensione a vuoto **Voc** in ingresso al convertitore (condizioni STC): **870,2V**
- tensione **Vca** in uscita al convertitore: **400V**

Sezione 2

- marca e modello: **Power One Aurora Trio 20,0-TL-OUTD**
 - numero di convertitori: **2**
 - tensione a vuoto **Voc** in ingresso al convertitore (condizioni STC): **824,4V**
 - tensione **Vca** in uscita al convertitore: **400V**
-
- marca e modello: **Power One Aurora Trio 27,6-TL-OUTD** con certificazione CEI, IEC
 - numero di convertitori: **2**
 - tensione a vuoto **Voc** in ingresso al convertitore (condizioni STC): **778,6V**
 - **tensione Vca in uscita al convertitore: 400V**

Il sistema di protezione di interfaccia sarà generale esterno al convertitore sul lato B.T. come previsto dalla CEI 0-21 e assolverà alle seguenti funzioni:

- protezione di massima tensione (59)
- protezione di minima tensione (27)
- protezione di massima frequenza (81>)
- protezione di minima frequenza (81<)
-

Il trasformatore BT/MT che separa l'utente dalla rete MT è esistente ed ha le seguenti caratteristiche:

- potenza nominale: **400 kVA**
- frequenza nominale: **50 Hz**
- collegamento primario: **triangolo**
- collegamento secondario: **stella+neutro**
- Tensione primario: **20 kV**
- Tensione secondario: **0,4 kV**

1.3 TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE

Secondo le disposizioni dell'art. 2 comma 1 lettera g) del D.M. 05 luglio 2012 l'impianto in oggetto sarà impianto fotovoltaico realizzato su edificio

In relazione a questa tipologia di installazione, il generatore fotovoltaico sarà montato su una **struttura metallica fissa** posizionata sulla copertura dell'edificio, avente i seguenti dati di orientamento:

SEZIONE 1 e 2

- orientamento: **-16° - SUD EST**
- inclinazione rispetto all'orizzonte di **30°**

1.4 PARALLELO CON LA RETE MT

La consegna dell'energia elettrica prodotta avverrà sulla rete in media tensione mediante cabina di consegna BT/MT esistente e verrà eseguita secondo le prescrizioni della CEI 0-16 (Regola tecnica per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica).

Il parallelo dell'impianto fotovoltaico con l'impianto di distribuzione esistente sarà eseguito sul lato in bassa tensione.

E' prevista l'installazione di

- *interruttore generale* dell'impianto utilizzatore: separerà l'impianto utilizzatore dalla rete; è posto a valle del gruppo di misura dell'energia; è un interruttore automatico (eventualmente differenziale) idoneo al sezionamento;
- *dispositivo di interfaccia*: separerà l'impianto FV dal resto dell'impianto utilizzatore su azionamento della protezione di interfaccia; dovrà essere un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione manovrabile dall'operatore, idoneo al sezionamento, oppure un contattore, conforme alla norma

EN 60947-4-1, di categoria AC-1 in assenza di carichi privilegiati, oppure AC-3 in presenza di carichi privilegiati.

Il dispositivo di interfaccia si deve aprire in caso di mancanza di tensione in rete, oppure a seguito dell'apertura dell'interruttore generale dell'impianto utilizzatore. A tale scopo, il dispositivo di interfaccia deve essere comandato da una bobina di minima tensione, alimentata in serie ai contatti di scatto dei relè della protezione di interfaccia; tale bobina deve determinare l'apertura del dispositivo di interfaccia sia in caso di intervento o guasto interno alle protezioni, sia per mancanza dell'alimentazione ausiliaria.

1.5 GRUPPI DI MISURA

L'impianto fotovoltaico è collegato in parallelo alla rete e quindi sarà prevista l'installazione dei gruppi per la misure delle energie:

- fotovoltaica **prodotta**
- fotovoltaica **immessa** in rete
- **prelevata** dalla rete

La misura della potenza e dell'energia (attive e reattive) **prelevate e immesse** in rete sarà effettuata da un unico contatore elettronico bidirezionale, oppure contatori indipendenti a discrezione del Gestore della rete.

Il gruppo di misura dovrà essere installato il più vicino possibile all'inverter, in posizione concordata con il distributore

Il locale per il gruppo di misura dovrà essere realizzato per:

- essere accessibile sia al produttore, sia al distributore;
- avere altezza di almeno 2m e larghezza di almeno 1m, al netto di eventuali ingombri;
- essere adeguatamente illuminato (almeno 150 lx) ed aerato (0,25 ricambi/ora)

La misura dell'energia **prodotta** sarà effettuata subito a valle dell'inverter (se unico) o del parallelo tra le linee in uscita dai vari inverter.

1.6 MESSA A TERRA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

il sistema FV sarà isolato da terra (**sistema IT**). Sarà quindi necessario un dispositivo di controllo che segnali un primo guasto a terra che mandi in stand-by l'inverter.

1.7 TIPI DI CAVI IN CORRENTE CONTINUA

La tensione del sistema elettrico non dovrà superare 1,5 volte la tensione nominale dei cavi.

Per la scelta dei cavi si assume prudenzialmente una tensione del generatore FV pari a 1,2 Uoc (tensione a vuoto della stringa nelle condizioni di prova standard). Nei sistemi isolati da terra, o con un polo a terra, la tensione verso terra è uguale alla tensione nominale ($U_0=U$), quindi:

- i cavi con tensione nominale 450/750 V sono idonei per impianti fino a $1,5 \times 450V = 675 V_{cc}$
- i cavi con tensione nominale 0,6/1 kV sono adatti per impianti fino a $1,5 \times 600V = 900 V_{cc}$

1.7.1 CAVI DI STRINGA (SOLARI)

I cavi da utilizzare per il collegamento delle stringhe all'inverter saranno conduttori unipolari flessibili con tensione nominale 1500 Vcc per impianti fotovoltaici e solari con isolanti e guaina in mescola reticolata a basso contenuto di alogeni riportanti la sigla FG21M21.

In alternativa potranno essere usati cavi FG7OR 0,6/1kV che hanno una temperatura massima di funzionamento di 90°C, però saranno posati entro tubi isolanti per proteggerli dalla radiazione solare.

1.7.2 CAVI NON SOLARI

- per la posa all'esterno, anche se in tubo o canale, devono essere utilizzati cavi con guaina per uso esterno, ad es. FG7OR 0,6/1kV, H07RN-F, N1VV-K, ecc.;
- per la posa all'interno degli edifici valgono le regole generali per gli impianti elettrici

1.8 PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI LATO C.C.

Per la tipologia di impianto FV non sarà necessario proteggere contro il sovraccarico, i cavi di del lato c.c.

Per quanto riguarda la protezione dei cavi dal *cortocircuito*, i cavi saranno sovradimensionati per limitare la caduta di tensione; la corrente di corto risulterà $\leq 1,25I_{sc}$ e quindi non sarà necessaria la protezione dal cortocircuito.

1.9 VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE

La verifica tecnico-funzionale dell'impianto consiste nel verificare:

- la continuità elettrica e le connessioni tra moduli (continuità elettrica tra i vari punti dei circuiti di stringa e fra l'eventuale parallelo delle stringhe e l'ingresso del gruppo di condizionamento e controllo della potenza);
- la messa a terra di masse e scaricatori (continuità elettrica dell'impianto di terra, a partire dal dispersore fino alle masse e masse estranee collegate);
- l'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse (resistenza di isolamento dell'impianto adeguata ai valori prescritti dalla norma CEI 64-8/6);
- il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione e controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete del distributore, ecc.);

IL TECNICO INCARICATO
P.I. GIAMPAOLO BARCELLONA