

Installazione di impianti fotovoltaici a servizio degli edifici pubblici*Sviluppo sostenibile delle Valli di Lanzo e delle Valli del Canavese**Programma Attuativo Regionale PAR FSC 2007 - 2013*

Livello progetto: <u>ESECUTIVO</u>	Data 27/11/2015
A 02 - RELAZIONE TECNICA DI IMPIANTO	PALAZZETTO DELLO SPORT DI FORNO CANAVESE Via Aldo Moro
POTENZA NOMINALE IMPIANTO	P=25,48 kWp
COMMITTENTE	Amministrazione Comunale di Forno Canavese P.zza Vittorio Veneto,1- 10084 Forno C.se(TO) Tel 0124. 77844 fax 0124. 78166
PROGETTISTA	dott. ing. Gianluca NOVERO Via Luisa del Carretto, 65 10131 – Torino (TO)
Firma committente	Firma progettista

Sommario

1. PREMESSA	3
2. DEFINIZIONI	3
3. Soggetti coinvolti	4
4. Norme di riferimento	5
4.1 Normativa di carattere generale	5
4.2 Normative per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo dell'impianto fotovoltaico	6
4.3 Prescrizioni	6
4.4 Norme sulla sicurezza	6
5. RELAZIONE TECNICA	7
5.1 Dati di carattere generale	7
5.2 Dimensionamento dell'impianto fotovoltaico	8
5.3 Caratteristiche pannello fotovoltaico	11
5.4 Caratteristiche inverter	12
6. POSIZIONAMENTO MODULI NELL'EDIFICIO	12
7. SCHEMA UNIFILARE	12
8. CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO	13
8.1 Requisiti dei moduli fotovoltaici	13
8.2 Requisiti Inverter	13
8.2.1 Inverter 1	13
8.3 Requisiti tabellone informativo	13
8.4 Requisiti della struttura metallica di sostegno dei moduli	13
8.5 Requisiti della quadristica e dei cablaggi	14

1. PREMESSA

L'impianto fotovoltaico è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (energia solare) che non comporta alcun tipo di emissione inquinante. Questo genere di applicazione presenta diversi vantaggi rispetto alle soluzioni tradizionali:

- La produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica consente un "guadagno" ambientale; si consideri che per ogni kWh elettrico fornito all'utente, si risparmiano 0,25 kg di olio combustibile alla Centrale Elettrica e l'emissione nell'ambiente di 0,7 kg di CO₂;
- La natura distribuita dell'energia solare consente di produrre energia elettrica in prossimità dell'utilizzatore, quindi con un valore aggiunto derivante dalle spese evitate per il suo trasporto;
- La produzione dell'energia elettrica avviene prevalentemente nelle ore centrali della giornata, contribuendo al livellamento dei picchi giornalieri delle curve di domanda sulla rete elettrica.

2. DEFINIZIONI

Si riportano di seguito le definizioni di alcuni termini ricorrenti nel campo dell'installazione di generatori fotovoltaici a costituire sistemi elettrici di generazione di potenza destinati ad essere connessi alla rete elettrica.

Angolo di azimut: angolo esistente tra la normale al piano di captazione solare (modulo fotovoltaico) e il piano del meridiano terrestre che interseca il piano di captazione in un punto centrale. L'angolo è positivo per orientamenti verso Est, negativo per orientamenti verso Ovest;

Angolo di inclinazione: angolo formato dal modulo fotovoltaico con l'orizzontale (piano tangente alla superficie terrestre in quel punto). L'angolo è positivo per inclinazioni rivolte verso l'equatore, negativo per inclinazioni rivolte verso il polo.

Blocco o sottocampo o subcampo fotovoltaico: una o più stringhe fotovoltaiche associate e distinte in base a determinate caratteristiche, così come può essere l'occupazione geometrica del suolo, oppure le cui stringhe sono interconnesse elettricamente per dare la potenza nominale al sistema di condizionamento della potenza (PCS).

Campo fotovoltaico: l'insieme di tutti i blocchi o sottocampi che costituiscono l'impianto fotovoltaico.

Cella fotovoltaica: dispositivo base allo stato solido che converte la radiazione solare direttamente in elettricità a corrente continua.

Condizioni Standard: condizioni in cui l'irraggiamento della radiazione solare è pari a 1000 W/m², con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C.

Convertitore statico c.c./c.a.: apparecchiatura che rende possibile la conversione ed il trasferimento della potenza da una rete in corrente continua alla rete in corrente alternata. E' denominato pure invertitore statico (inverter).

Impianto fotovoltaico connesso alla rete: sistema di produzione dell'energia elettrica costituito da un insieme di componenti ed apparecchiature destinate a convertire l'energia contenuta nella radiazione solare in energia elettrica da consegnare alla rete di distribuzione in corrente alternata monofase o trifase.

I componenti fondamentali dell'impianto sono:

- Il generatore fotovoltaico vero e proprio, costituito dal campo fotovoltaico;
- Il Sistema di Condizionamento della Potenza (PCS).

Modulo fotovoltaico: insieme di celle fotovoltaiche, connesse elettricamente e sigillate meccanicamente dal costruttore in un'unica struttura (tipo piatto piano), o ricevitore ed ottica (tipo a concentrazione). Costituisce l'unità minima singolarmente maneggiabile e rimpiazzabile.

Potenza di picco: è la potenza espressa in Wp (watt di picco), erogata nel punto di massima potenza nelle condizioni standard dal componente o sottosistema fotovoltaico.

Quadro di campo: o anche di parallelo stringhe, è un quadro elettrico in cui sono convogliate le terminazioni di più stringhe per il loro collegamento in parallelo. In esso vengono installati anche dispositivi di sezionamento e protezione.

Quadro di consegna: o anche d'interfaccia è un quadro elettrico in cui viene effettuato il collegamento elettrico del gruppo di conversione statica in parallelo alla rete elettrica in bassa tensione. Esso contiene apparecchiature per sezionamento, interruzione, protezione e misura.

Rete pubblica in bassa tensione (BT): rete di distribuzione dedicata alla distribuzione pubblica in corrente alternata, di tipo monofase o trifase, con tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V.

Sistema di Condizionamento della Potenza (PCS): è costituito da un componente principale, il convertitore statico c.c./c.a. (inverter), e da un insieme di apparecchiature di comando, misura, controllo e protezione affinché l'energia venga trasferita alla rete con i necessari requisiti di qualità ed in condizioni di sicurezza sia per gli impianti che per le persone.

Società Elettrica: soggetto titolare della gestione ed esercizio della rete BT di distribuzione dell'energia elettrica agli utenti.

Stringa: un insieme di moduli connessi elettricamente in serie per raggiungere la tensione di utilizzo idonea per il sistema di condizionamento della potenza (PCS). I moduli a costituire la stringa possono far parte di diverse schiere.

Utente: persona fisica o giuridica che usufruisce del servizio di fornitura dell'energia elettrica. Tale servizio è regolato da un contratto di fornitura stipulato con la Società elettrica.

3. SOGGETTI COINVOLTI

Committente:

Amministrazione Comunale di Forno Canavese

P.zza Vittorio Veneto,1– 10084 Forno C.se(TO)

Tel 0124. 77844 fax 0124. 78166

Progettista:

dott. ing. Gianluca NOVERO

Via Luisa del Carretto, 65

10131 – Torino (TO)

4. NORME DI RIFERIMENTO

4.1 Normativa di carattere generale

- Ristrutturazioni edilizie: le agevolazioni fiscali, aggiornamento 6 giugno 2013: è l'aggiornamento pubblicato dall'Agenzia delle Entrate che qui indica in quali casi è possibile usufruire dell'agevolazione fiscale IRPEF e con quali modalità.
- Risoluzione N. 22/E: Consulenza giuridica. Applicabilità della detrazione fiscale del 36%, prevista dall'art. 16-bis del TUIR, alle spese di acquisto e installazione di un impianto fotovoltaico diretto alla produzione di energia elettrica.
- Ristrutturazioni edilizie, le agevolazioni fiscali: è la guida dell'Agenzia delle Entrate aggiornata all'agosto 2012 nella quale sono specificati tutti gli interventi di ristrutturazione soggetti a detrazione.
- Regole applicative per l'iscrizione ai registri e per l'accesso alle tariffe incentivanti E' il documento che esplicita le modalità e le regole di presentazione, valutazione e gestione della documentazione che il GSE richiede per poter dare l'accesso agli incentivi per il fotovoltaico.
- Decreto Ministeriale del 05.07.2012 Il V Conto Energia, valido dal 27 agosto 2012, sostituisce il precedente meccanismo incentivante sebbene alcune tipologie d'impianto continueranno a beneficiare dei precedenti incentivi ancora per qualche mese.
- Delibera dell'AEEG 292-12 La delibera, valutato il raggiungimento del tetto degli incentivi fissato dal DM 05.05.2011, fissa l'entrata in vigore del DM 05.07.2012 in 27 agosto 2012.
- Decreto Ministeriale del 05.05.2011 Il 4° Conto Energia, valido dal giugno 2011 al 31 dicembre 2016, incentiva lo sviluppo dei sistemi fotovoltaici in Italia.
- Decreto del 06.08.2010 Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante fonte fotovoltaica per il triennio 2011-2013.
- Delibera n.88/07 del 13.04.2007 Disposizioni in materia di misura dell'energia prodotta da impianti di generazione.
- Delibera n.89/07 del 13.04.2007 Condizioni tecnico economiche per la connessione di impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale ad 1 kW.
- Delibera n. 90/07 del 13.04.2007 Attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici
- DM 19.02.2007 - 2° Conto Energia Testo integrale del Secondo Conto Energia volto a incentivare la produzione di energia elettrica prodotta da conversione fotovoltaica della fonte solare.
- Delibera AEEG n 40.06 del 24.02.06 Modificazione e integrazione alla Deliberazione dell'AEEG n. 188.05 del 14 settembre 2005.
- Delibera AEEG n. 28/06 del 13.02.2006 Condizioni tecnico/economiche del servizio di Scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 Kw (ai sensi dell'art.6 del Dlg n. 387).
- Decreto Ministeriale del 06.02.2006 Conto Energia fotovoltaico - modifiche e integrazioni.

- Delibera AEEG n_188.05 del 14.09.2005 Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici (in attuazione dell'art. 9 del Decreto Ministeriale del 28.07.05).
- Decreto Ministeriale del 28.07.2005 Conto Energia: criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.
- Decreto Legislativo n. 387 del 29.12.2003 Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili.

4.2 Normative per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo dell'impianto fotovoltaico

- CEI 0-16 - Class. CEI 0-16 - Fascicolo 9404 - Anno 2008 - Edizione Terza "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata. Entrambe pubblicate nell'aprile 2011, hanno vissuto due anni e mezzo nell'ombra della 11-1.
- CEI EN 61439-1
- CEI EN 61439-1:2010-01 (CEI 17-113 - fasc. 10144)
- 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 61724 "Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati".

4.3 Prescrizioni

- GUIDA ENEL - Ed. 4.0 - Marzo 2014 "Guida per le connessioni alla rete elettrica di ENEL distribuzioni".
- TESTO INTEGRATO DELLE CONDIZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE PER LA CONNESSIONE ALLE RETI CON OBBLIGO DI CONNESSIONE DI TERZI DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE "Testo integrato delle connessioni attive – TICA"
- Prescrizioni e raccomandazioni della competente A.S.L.
- Prescrizioni e raccomandazioni delle Autorità Comunali.

4.4 Norme sulla sicurezza

- Testo Unico sulla Sicurezza D.Lgs. 81/08, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.M. 37/08, per la sicurezza elettrica;
- prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VV.F.;
- Legge n. 186/68: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".

5. RELAZIONE TECNICA

Lo scopo della seguente relazione è il calcolo di un impianto fotovoltaico sito a FORNO CANAVESE in via Aldo Moro. L'impianto verrà installato sulla copertura del palazzetto dello sport.

5.1 Dati di carattere generale

Altitudine: 532 m

Coordinate: 45,3464677; 7,593247

Zona geografica: Italia settentrionale

Gradi giorno: 3056

Zona climatica: F

Province di riferimento: TO-AO

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²] (dati UNI 10349): i dati relativi all'irraggiamento sono stati ricavati dal sito web del JRC "Photovoltaic Geographical Information System", in cui, solamente inserendo il tipo di pannelli, le perdite stimate, l'azimuth e l'inclinazione dei pannelli, si può ricavare l'irraggiamento medio e quindi la produzione di energia elettrica stimata.

Presenza ombreggiamento: 2 COMIGNOLI

Tipo impianto: trifase in bassa tensione

Angolo tilt: 30°

Azimut: +31°

Consumi annui dell'utenza: 24000 kWh

5.2 Dimensionamento dell'impianto fotovoltaico

Le fasi di dimensionamento sono state le seguenti:

- 1) Calcolo dell'irraggiamento medio annuo e produzione elettrica media annua tramite il sito web JRC: inseriamo le coordinate, i dati geometrici dell'impianto (azimuth, inclinazione, sistema integrato in edificio) e dati stimati come le perdite. In questa fase consideriamo una potenza di picco di 1kWp. Nell'immagine si può vedere che l'energia prodotta dall'impianto di 1 kWh con quelle caratteristiche, produce 1070 kWh;



Photovoltaic Geographical Information System

European Commission
Joint Research Centre
Ispra, Italy

Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 45°20'47" North, 7°35'35" East, Elevation: 532 m a.s.l.,
Solar radiation database used: PVGIS-CMSAF

Nominal power of the PV system: 1.0 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature and low irradiance: 12.8% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.8%

Other losses (cables, inverter etc.): 20.0%

Combined PV system losses: 32.2%

Fixed system: inclination=30 deg., orientation=31 deg.				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	1.84	57.1	2.49	77.1
Feb	2.64	73.9	3.64	102
Mar	3.17	98.3	4.56	142
Apr	3.39	102	5.00	150
May	3.58	111	5.43	168
Jun	3.92	117	6.04	181
Jul	4.08	126	6.38	198
Aug	3.65	113	5.68	176
Sep	3.14	94.1	4.73	142
Oct	2.27	70.5	3.30	102
Nov	1.72	51.7	2.41	72.2
Dec	1.77	55.0	2.42	74.9
Year	2.93	89.2	4.34	132
Total for year		1070		1590

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)

- 2) Calcolo potenza impianto: una volta nota la produzione di un kWh, basterà dividere i consumi annui dedotti dalle bollette elettriche per la produzione annua stimata

$$P_{imp} = \frac{24000}{1070} \cong 22,5 \text{ kWp}$$

Con un impianto da 22,5 kWp, avremo una produzione annua di 24100 kWh che è maggiore dei consumi annui.



Rendimento di FV in rete

PVGIS stime di generazione elettricità solare

Luogo: 45°20'47" Nord, 7°35'35" Est, Quota: 532 m.s.l.m.,
Database di radiazione solare usato: PVGIS-CMSAF

Potenza nominale del sistema FV: 22.5 kW (silicio cristallino)

Stime di perdite causata da temperatura e irradianza bassa: 12.8% (usando temperatura esterna locale)

Stima di perdita causata da effetti di riflessione: 2.8%

Altre perdite (cavi, inverter, ecc.): 20.0%

Perdite totali del sistema FV: 32.2%

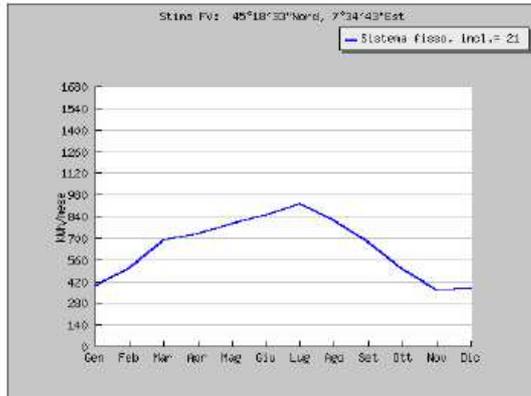
Sistema fisso: inclinazione=30 gradi, orientamento=31 gradi				
Mese	Ed	Em	Hd	Hm
Gen	41.40	1280	2.49	77.1
Feb	59.40	1660	3.64	102
Mar	71.30	2210	4.56	142
Apr	76.20	2290	5.00	150
Mag	80.50	2500	5.43	168
Giu	88.10	2640	6.04	181
Lug	91.80	2850	6.38	198
Ago	82.10	2550	5.68	176
Set	70.50	2120	4.73	142
Ott	51.20	1590	3.30	102
Nov	38.80	1160	2.41	72.2
Dic	39.90	1240	2.42	74.9
Anno	66.00	2010	4.34	132
Totale per l'anno		24100		1590

Ed: Produzione elettrica media giornaliera dal sistema indicata (kWh)

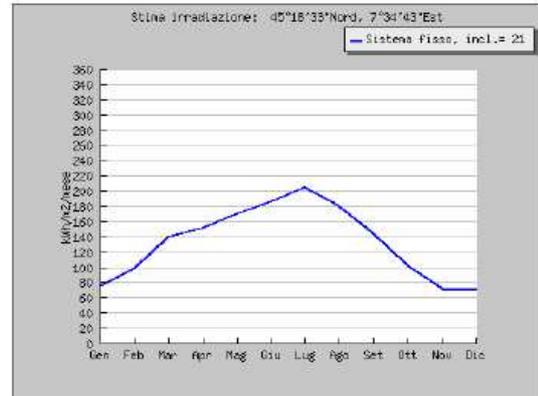
Em: Produzione elettrica media mensile dal sistema indicata (kWh)

Hd: Media dell'irraggiamento giornaliero al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m2)

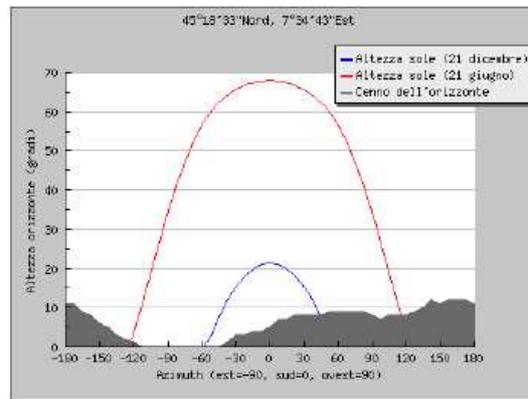
Hm: Media dell'irraggiamento al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m2)



Produzione di energia mensile da un sistema FV fisso



Irraggiamento mensile nel piano per angolo fisso



Cenno dell'orizzonte con l'altezza solare per solstizio invernale ed estivo

- 3) Calcolo numero pannelli necessari: consideriamo un pannello tipo policristallino con potenza compresa tra 230 e 245 Wp e dimensioni BxH comprese tra (160÷170 cm) x (90÷100 cm).

$$n^{\circ}_{pann} = \frac{22500}{245} \div \frac{22500}{235} = 92 \div 96$$

Lo spazio della falda è sufficiente per l'installazione di un impianto che copra i consumi annuali. È stato scelto di inserire un inverter da 25000 Wp e 104 pannelli da 245 Wp organizzati in 13 stringhe con 8 moduli ciascuna. Bisogna tenere presente che i calcoli eseguiti sono puramente indicativi; per eseguire un calcolo più preciso, bisogna sapere che tipo di inverter e pannelli si utilizzeranno, e solo allora si potrà sapere la configurazione esatta del generatore.

Numero generatori: 1

Numero totale moduli: 104

Numero totale inverter: 1

Superficie captante: 176,8 m²

Potenza totale: 25480 wp

Rendimento del sistema: 85,3 %

Energia totale annua prodotta: 27300kWh

Posizionamento moduli: I moduli sono disposti sulla copertura dell'edificio e ancorati ad essa con apposite strutture in acciaio.

Collegamento elettrico e modalità di posa: I moduli sono collegati mediante cavi solari della sezione di 4 mm² del tipo FG21M21 completi di connettori con protezione IP65. Le stringhe sono collegate all'inverter tramite cavi solari della sezione di 4 mm² del tipo FG21M21.

Protezioni contro sovracorrenti e fulminazioni: L'installazione dell'impianto fotovoltaico non aumenta i rischi dovuti ai fulminazione diretta sulla struttura. Ma l'eventuale presenza di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare sovratensioni in grado di danneggiare gli inverter. Per evitare ciò si è scelto di installare dei dispositivi di protezione SPD in prossimità del generatore fotovoltaico lungo il tratto c.c.

Note: Il dispositivo di interfaccia deve scollegare l'impianto nel caso in cui vi sia un guasto sulla linea elettrica esterna o all'interno del generatore fotovoltaico.

I calcoli sono relativi a un determinato tipo di pannello ed inverter; nel caso si utilizzi un altro produttore di inverter e/o pannelli, la configurazione delle stringhe potrebbe cambiare.

5.3 Caratteristiche pannello fotovoltaico

Produttore		Tecnologia delle celle	poly	
Modulo FV		Certificazione	EU	
Caratteristiche elettriche		Coefficienti di temperatura		
Potenza nominale	245,00 Wp	Tensione MPP	---	---
Tolleranza di potenza	2,04 %	Tensione a vuoto	-0,3290 %/°C	-126,0 mV/°C
Tensione MPP	30,30 V	Corrente di corto circuito	0,0380 %/°C	3,22 mA/°C
Corrente MPP	8,09 A	Degrado per invecchiamento		
Tensione a vuoto	38,30 V	Tolleranza tensione a vuoto	0,00 %	
Corrente di corto circuito	8,48 A	Tolleranza tensione MPP	0,00 %	
Tensione di sistema consentita	600 V	Tolleranza corrente MPP	0,00 %	
Grado di rendimento dei moduli FV (STC)	14,92 %	Tolleranza corrente di cortocircuito	0,00 %	
Raccomandazione di messa a terra	Nessuna messa a terra	Informazioni aggiuntive		
		Modulo attuale	Sì	
Caratteristiche meccaniche		Proprio modulo FV	No	
Numero di celle nel modulo	60	Preferito	No	
Larghezza	994 mm	Commento		
Lunghezza	1652 mm			
Peso	19,00 kg			

5.4 Caratteristiche inverter

Inverter	Valori	Valori
Dati generali		
Grado di protezione	IP65	Tensione nominale CC 350 V Range di tensione FV, MPPT 250-950 V Tensione di avvio 150 V Corrente max d'ingresso 30,0 A/30,0 A
Grado di rendimento		
Grado di rendimento max	98,2%	Valori d'uscita
Grado di rendimento europeo	97,5%	Max potenza CA 25,0 kVA Potenza nominale CA 25,0 kW Fattore di sfasamento minimo 0,8
Valori d'ingresso		
Potenza CC max	26,6 Kw	Tensione di rete 480 V
Tensione CC max	1000 V	Frequenza di rete 54-66 Hz

Il parallelo con la rete sarà realizzato per mezzo del quadro servizi comuni.

Il QUADRO SEZIONAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO LATO A.C. e il contatore di energia prodotta saranno collegati mediante cavo FG21M21 2x4 mm² non propagante l'incendio. Il generatore fotovoltaico sarà gestito come un sistema IT quindi nessun polo dell'inverter sarà collegato a terra.

L'inverter verrà installato all'interno della palestra ed adeguatamente protetto da un'apposita schermatura (Rif. Tav. EG 03).

Ai sensi dell'allegato alla nota prot. n. 1324 del 7 febbraio 2012 l'impianto fotovoltaico non comporta un aggravio del preesistente livello di rischio di incendio. L'installazione del soprascritto impianto sarà eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio al fabbricato su cui è installato.

I componenti dell'impianto fotovoltaico dovranno essere conformi alle disposizioni comunitarie e nazionali, i moduli dovranno essere conformi alle Norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2.

6.POSIZIONAMENTO MODULI NELL'EDIFICIO

(Rif. Tav. EG 04 e Tav. EG 05)

7. SCHEMA UNIFILARE

(Rif. Tav. EG 06)

8. CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO

8.1 Requisiti dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- Garanzia 15 anni da difetti di fabbricazione
- Garanzia di efficienza: 10 anni al 90% della potenza massima e 30 all'80% della potenza massima
- Potenza nominale 245 Wp
- Tolleranza di potenza: 2,04 %
- Grado di rendimento: 14,92%
- Conforme alle norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2

8.2 Requisiti Inverter

Gli inverter dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

8.2.1 Inverter 1

- Grado di protezione IP65
- Grado rendimento europeo 97,5%

8.2.1.1 Valori di ingresso

- Potenza CC max 27,6 kW
- Tensione CC max 1000 V
- Tensione nominale CC 350 V
- Range di tensione FV, MPPT 250-950 V
- Tensione di avvio 150 V
- Corrente max d'ingresso 30,0 A/30,0 A

8.2.1.2 Valori di uscita

- Potenza CA max 25,00 kVA
- Potenza nominale CA 25,00 kW
- Fattore di sfasamento minimo 0,8
- Tensione di rete 480 V
- Frequenza di rete 54 – 66 Hz

8.3 Requisiti tabellone informativo

Il tabellone informativo dovrà avere una dimensione minima di 75x80 cm e dovrà garantire una visibilità dei dati fino a 20 mt.

La tipologia sarà quella a 3 valori visualizzati su tre righe, ciascuna composta da 6 cifre (6+6+6)

Lo sfondo del tabellone dovrà essere a tema con l'indicazione dello Stemma del Comune e la dicitura "COMUNE DI FORNO CANAVESE".

Sulla base di questi requisiti minimi l'Appaltatore potrà proporre all'Amministrazione soluzioni che verranno valutate.

L'Appaltatore potrà procedere al layout definitivo del tabellone solo dietro approvazione dell'Amministrazione.

8.4 Requisiti della struttura metallica di sostegno dei moduli

La struttura metallica di sostegno dei moduli dovrà rispettare le caratteristiche definite nel progetto esecutivo.

Il materiale costituente sarà alluminio e gli ancoraggi alla copertura dovranno garantire la struttura da infiltrazioni d'acqua.

La struttura e gli elementi di copertura dovranno essere in materiale incombustibile (Classe 0 secondo il DM 20/06/1984 oppure di Classe A1 secondo il DM 10/03/2005).

Dovrà essere effettuato un collaudo a tal proposito, a discrezione della D.L. tramite bagnatura del tetto.

8.5 Requisiti della quadristica e dei cablaggi.

La cablatura e la quadristica dovrà essere conforme a quella indicata nel progetto esecutivo, e comunque rispettare la Normativa CEI di competenza.

In ogni caso i moduli, le condutture, gli inverter, i quadri ed altri eventuali apparati non dovranno essere installati nel raggio di 1 m dagli EFC (Evacuatori di Fumo e Calore).

Ing. Gianluca Novero

