



# COMUNE DI SOMMA VESUVIANA

Città Metropolitana di Napoli

**P.O. N° 04 – AREA TECNICA - LAVORI PUBBLICI**

Piazza Vittorio Emanuele III, 26 Tel. 081 8939111 C.F. 80021380631 P.Iva 02591571217  
www.comune.sommavesuviana.na.it – Pec: protocollo.generale@pec.sommavesuviana.info

## Progetto Esecutivo

*Riquilificazione e messa in sicurezza dei parcheggi di Via Casaraia e Via Dietro Le Torri*

*CUP: D91B24000430004*

Elaborato:

**02**

02.Relazioni Specialistiche

Committente:

Comune di Somma Vesuviana

Il Progettista:

Arch. Giuseppe Schiattarella

**Il R.U.P**

**Arch. Giuseppe Schiattarella**

# PARCHEGGIO IN VIA CASARAIA

## INDICE

1.	OGGETTO .....	2
2.	DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO .....	2
3.	DATI TECNICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	3
4.	STRUTTURA DI SOSTEGNO .....	4
5.	QUADRI ELETTRICI .....	5
6.	INTERRUTTORI.....	5
7.	GIUNZIONI.....	5
8.	CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE DI CONTENIMENTO.....	5
9.	GRUPPO DI CONVERSIONE .....	6
10.	LINEE DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALI.....	6
11.	IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....	7
12.	SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI .....	7
13.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA .....	8
14.	CRITERI DI PROGETTAZIONE IMPIANTI.....	8
15.	LIVELLO QUALIFICATIVO DEI MATERIALI FORNITI.....	13
16.	NORME DI RIFERIMENTO .....	13

## 1. OGGETTO

Il contratto ha per oggetto la fornitura e posa in opera, di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, da realizzare su strutture ad inseguimento solare e un impianto di illuminazione esterna a servizio del parcheggio a raso ad uso pubblico ubicato nel comune di Somma Vesuviana (NA) in via Angrisani – Casaraia.

L'impianto fotovoltaico sarà caratterizzato da una potenza nominale massima pari **14,40 Wp** ed utilizzerà moduli in silicio monocristallino, in conformità a quanto previsto dal Decreto MAP 28 luglio 2005 al fine dell'ottenimento della tariffa incentivante.

A servizio del sistema fotovoltaico dovrà essere previsto un sistema di acquisizione dei dati di funzionamento.

Il sistema fotovoltaico sarà collegato alla rete di bassa tensione presso il contatore del fornitore di energia elettrica.

I nuovi impianti e le relative apparecchiature dovranno essere forniti, installati, consegnati perfettamente funzionanti e collaudati.

Gli stessi dovranno essere realizzati a regola d'arte, in ottemperanza alla normativa tecnica e alle prescrizioni del Disciplinare Tecnico.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO

Il sistema fotovoltaico sarà installato nel parcheggio a raso ad uso pubblico sopra apposite strutture fisse.

Nella parte dell'impianto in corrente continua sono previste stringhe collegate in parallelo, formate da moduli identici in numero, marca, prestazione elettrica ed esposizione.

Il sistema in corrente continua afferisce ad uno o più quadri di parallelo stringhe fino al gruppo di conversione che dovrà essere composto da 3 (tre) convertitori.

L'uscita elettrica dei convertitori afferirà ad un quadro di interfaccia per il parallelo alla rete di collegamento disponibile in bassa tensione 400V trifase, 50 Hz .

L'impianto fotovoltaico dovrà essere dotato di sistema di monitoraggio delle prestazioni (data logger) tale da permettere, attraverso un software dedicato, l'interrogazione in ogni istante dell'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati e dell'inseguitore interno allo stesso, con la possibilità di visionare le funzioni di stato, comprese le anomalie di funzionamento, il tutto da postazione remota.

Al sistema di acquisizione faranno capo anche le misure di irraggiamento sul piano dei moduli e la temperatura ambiente con relativi sensori.

Le offerte che non rispetteranno queste prescrizioni tecniche verranno esclusi dalla gara di fornitura in opera.

### 3. DATI TECNICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico dovrà essere realizzato utilizzando moduli fotovoltaici ad alto rendimento ed aventi le caratteristiche prestazionali cui ai successivi paragrafi.

Il generatore, ha una potenza pari a **14.40 kW** e una produzione di energia annua pari a **19.575,78 kWh**, derivante da 60 moduli con una superficie totale dei moduli di 83.16 m<sup>2</sup>.

Il generatore ha una connessione trifase.

#### Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	<b>Installazione inclinata su pensilina (non complanare alla superficie)</b>
Struttura di sostegno	<b>Fissa</b>
Inclinazione dei moduli (Tilt)	<b>20°</b>
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	<b>1 815.21 kWh/m<sup>2</sup></b>
Numero superfici disponibili	<b>1</b>
Estensione totale disponibile	<b>175.00 m<sup>2</sup></b>
Estensione totale utilizzata	<b>175.00 m<sup>2</sup></b>
Potenza totale	<b>14.40 kW</b>
Energia totale annua	<b>19 575,78 kWh</b>

<b>Modulo</b>	
Marca – Modello	<b>TIPO SANYO - HIT-240HDE4 o equivalente di altra primaria marca</b>
Numero totale moduli	<b>60</b>
Numero di stringhe per ogni inverter	<b>2</b>
Numero di moduli per ogni stringa	<b>10</b>
Superficie totale moduli	<b>83.16 m<sup>2</sup></b>

<b>Inverter</b>	
Marca – Modello	<b>TIPO CONERGY - IPG 5 S o equivalente di altra primaria marca</b>
Numero totale	<b>3</b>
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	<b>104.17 % (VERIFICATO)</b>
Tipo fase	<b>Monofase</b>

#### **4. STRUTTURA DI SOSTEGNO**

Il generatore fotovoltaico dovrà essere montato su una struttura fissa suddiviso in più filari spaziatati in maniera opportuna in relazione alla strategia di inseguimento del disco solare prevista.

La struttura di sostegno dovrà essere realizzata in alluminio o in acciaio zincato a caldo. L'esecuzione dell'opera avverrà in officina con componenti da assemblare in opera a mezzo bullonature; l'uso di tagli e saldature nel luogo dei lavori; trattandosi di strutture esposte è assolutamente da evitare.

## 5. QUADRI ELETTRICI

La funzione dei quadri di parallelo dovrà essere quella di:

- provvedere al sezionamento e la protezione dell'impianto di illuminazione;
- provvedere al parallelo elettrico delle stringhe afferenti tramite morsetti;
- provvedere al sezionamento di ciascuna delle stringhe (morsetti sezionabili) e dell'uscita (sezionatore o interruttore generale)
- provvedere alla protezione elettrica delle stringhe da sovratensione indotta tramite limitatori (scaricatori);

I quadri di parallelo saranno costituiti da materiale termoplastico autoestinguente con grado di protezione esterno almeno IP 65, chiusura con chiave triangolare, inseriti in carpenterie stradali del tipo "Conchiglia" o similare.

Il montaggio di ogni componente dovrà essere tale da impedire contatti accidentali con parti in tensione come richiesto dalle norme CEI 17-13 e s.m.i.

Il quadro elettrico verrà certificato e marchiato dal costruttore come AS o ANS secondo le norme CEI 17-11 e CEI 23-51 dove applicabili.

## 6. INTERRUTTORI

Gli interruttori saranno del tipo magnetotermico e/o magnetotermico differenziale; avranno un potere di interruzione adeguato al sistema di alimentazione ovvero 6 e 4,5 kA ed avranno una corrente nominale adeguata ai cavi da proteggere (**vedi RE.03 RE.04**)

## 7. GIUNZIONI

Le giunzioni, le derivazioni, i terminali dei cavi e cavetti unipolari o multipolari saranno eseguite in conformità delle Norme CEI.

## 8. CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE DI CONTENIMENTO

Le cassette di derivazione saranno di materiale termoplastico.

Il coperchio sarà fissato mediante viti di ottone cromato o acciaio cadmiato da avvitarsi sulle madre viti poste sulle cassette; sarà esclusa la chiusura a pressione del coperchio sulla cassetta stessa.

Le cassette saranno corredate di morsetti di tipo fisso e/o morsetti a cappuccio, morsetti e cavi saranno contraddistinti per una esatta identificazione.

Le cassette saranno collocate in opera senza coperchio, ma con l'otturazione protettiva delle madre viti durante l'esecuzione dei lavori murari.

## **9. GRUPPO DI CONVERSIONE**

Il gruppo di conversione (inverter) serve a trasformare la corrente continua in alternata.

Il criterio di scelta per l'inverter è quello di distribuire il carico su tre linee monofasi separate, ogni linea ha un proprio inverter che converte 2 stringhe da 10 moduli fotovoltaici.

L'inverter scelto accetta in ingresso una potenza fino a 5000W, una tensione stringa compresa tra 220 e 800V ed una corrente di massima di 16,2A.

I convertitori (inverter) utilizzati sono idonei al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

## **10. LINEE DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALI**

Le linee di distribuzione principali sono le linee che collegano il quadro generale all'impianto di illuminazione e il contatore al campo fotovoltaico.

Le linee saranno realizzate con cavi del tipo:

FG7OR- 0,6/1KV non propaganti l'incendio (Norme CEI 20-22-II), non propaganti la fiamma (Norme CEI 20-35), a ridotta emissione di gas corrosivi (Norme CEI 20-37 I) e mescola isolante (Norme CEI 20-11; CEI 20-34)

Si utilizzeranno le seguenti sezioni minime per i circuiti di distribuzione:

Linee di alimentazione 400V con sezione riportata in **RE.03 RE.04 / E02 E03**

Le colorazioni per i cavi unipolari dovranno essere del tipo:

fasi r-s-t:	nero, grigio, marrone
neutro:	blu chiaro
terra o protezione:	giallo striato verde
comandi e simili:	altri colori, esclusi giallo e verde

## 11. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di terra dell'impianto fotovoltaico ha lo scopo di assicurare la messa a terra delle carpenterie metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, degli involucri dei quadri elettrici al fine di prevenire pericoli di elettrocuzione per tensioni di contatto e di passo secondo le Norme CEI 11-8.

La rete di terra ha inoltre lo scopo di disperdere a terra le correnti che transitano attraverso scaricatori di sovratensione previsti sia per i circuiti in c.c. che per quelli in c.a, inoltre, al fine di garantire l'eventuale dispersione di correnti provenienti di provenienza atmosferica.

La rete di terra è costituita da una maglia di 35mmq che utilizza picchetti di acciaio in grado di garantire le prestazioni attese secondo la normativa vigente.

La derivazione dal conduttore di maglia deve essere fatta con morsetto bifilare a compressione, mentre il collegamento alla carpenteria da mettere a terra deve essere fatto con capocorda a compressione.

Particolare cura deve essere rivolta ad evitare che nelle zone di contatto rame superficie di acciaio zincato si formino coppie elettrochimiche soggette a corrosione per effetto delle correnti di dispersione dei moduli fotovoltaici (corrente continua).

## 12. SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI

L'impianto fotovoltaico dovrà essere dotato di sistema di monitoraggio delle prestazioni (data Logger) tale da permettere, attraverso un software dedicato, l'interrogazione in ogni istante dell'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati e dell'inseguitore, con la possibilità di visionare le funzioni di stato, comprese le anomalie di funzionamento, il tutto da postazione remota.

Il data logger dovrà essere in grado di memorizzare uno storico delle grandezze elettriche acquisite ed elaborare e presentare grafici attinenti alle grandezze elettriche acquisite.

Il sistema di acquisizione dati sarà anche equipaggiato con sensori meteo costituiti da una Sonda di temperatura ed un solarimetro per la misura dell'irraggiamento globale sul piano mobile dei filari dell'inseguitore.



Il data logger dovrà essere in grado di dialogare con i convertitori attraverso una linea seriale con un PC per la visualizzazione del software di acquisizione in loco e la trasmissione via rete GSM attraverso modem dedicato.

### **13. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA**

I corpi illuminanti per l'illuminazione del parcheggio saranno alimentati dal quadro elettrico posto nel Vano Contatore e Quadro Elettrico ricavato in un angolo del parcheggio stesso, in prossimità della scala di accesso ad esso, mediante due circuiti, le cui caratteristiche dimensionali sono descritte nell'elaborato **E03**.

L'impianto sarà protetto dalle scariche atmosferiche con installazione di scaricatori di sovratensione al fine di garantire la protezione da eventuali dispersioni di correnti di provenienza atmosferica.

L'impianto di illuminazione previsto consentirà di illuminare il parcheggio in questione e garantirà un'illuminazione uniforme nelle zone di ingresso al parcheggio e nelle zone carrabili nel rispetto della UNI EN 12-4-64. **(vedi RE05)**

La distribuzione elettrica correrà interrata con tubazioni flessibili di diametro 40mm, intervallate da pozzetti rompi tratta fino a raggiungere i corpi illuminanti. All'interno delle tubazioni, correranno le linee ed i circuiti di alimentazione dei corpi illuminanti. I cavi dovranno essere del tipo FG7 di formazione 3x2,5 mmq (F+N+T).

Complessivamente i circuiti dovranno essere due (mezzaluce / tutta luce). I due circuiti dovranno essere protetti da interruttori automatici magnetotermici differenziale con  $I_{dn} = 30\text{mA}$ . **(vedi RE.03-04)**

I Pali sostegno dei corpi illuminanti per la pubblica illuminazione di particolare pregio e scelti secondo un criterio di qualità che dovrà essere sottoposto a preventivo autorizzazione del DL. Gli stessi dovranno contenere il logo dell'amministrazione appaltata.

### **14. CRITERI DI PROGETTAZIONE IMPIANTI**

#### **Calcolo della corrente d'impiego**

Negli impianti utilizzatori le correnti assorbite sono molto variabili sia per le diverse condizioni di carico dei singoli utilizzatori che per la non simultaneità di funzionamento degli stessi.

Per un corretto dimensionamento delle condutture e per la scelta e il coordinamento degli apparecchi di manovra e protezione bisogna valutare la corrente d'impiego  $I_b$ , definita dalla norma CEI 64-8 art.25.4.

Quindi per la determinazione della corrente d'impiego si procederà nel modo seguente:

- linee terminali:

$$I_b = 6,76 \text{ A}$$

- linee di distribuzione

il valore della corrente d'impiego viene calcolato come somma vettoriale delle correnti circolanti nelle linee derivate da quella in esame.

### Calcolo della portata

La relazione fondamentale da rispettare per la scelta corretta della conduttura dal punto di vista termico è:

$$I_b \geq I_z$$

Il valore della portata risulta influenzato, a parità di sezione e isolante, da altri fattori quali:

- tipo di posa del cavo da cui dipende il valore di conduttanza termica che regola lo scambio di calore con l'ambiente;
- temperatura ambiente
- presenza di altri conduttori nelle vicinanze che influenzano la temperatura del conduttore in esame

Apposite tabelle tengono conto di tutti questi fattori.

### Calcolo delle cadute di tensione

I conduttori utilizzati sono unipolari e multipolari del tipo **N07V-K – FROR** e **FG7OR-0,6/1kV**, conformi alle tabelle di unificazione **CEI/UNEL**. e alle norme **CEI 20-22**.

Al calcolo di verifica delle cadute di tensione si è proceduto tenendo conto delle caratteristiche costruttive dei conduttori e dei valori di resistenza forniti dalle case costruttrici.

Il calcolo della caduta di tensione è stato effettuato con l'ausilio della seguente formula:

$$\Delta V = k \times L \times I \times (R \times \cos\phi + X \times \sin\phi) \text{ [V] ;}$$

dove:

- K** coefficiente uguale a 2 per linee monofasi e a 1,73 per linee trifasi;
- L** lunghezza semplice di linea in chilometri;

- I** corrente in Ampere;
- R** resistenza di fase della linea in ohm/km;
- X** reattanza di fase della linea in ohm/km;
- $\phi$  angolo di sfasamento fra tensione e corrente.

I valori della resistenza e della reattanza sono in accordo con le tabelle **CEI-UNEL 35023-70**.

Gli utilizzatori è necessario che funzionino al valore di tensione nominale per la quale sono previsti. Per tale motivo si deve verificare che la caduta di tensione lungo la linea non assuma valori troppo elevati. Le norme stabiliscono che per impianti di tipo residenziale la cdc non superi il 4%.

### **Dimensionamento meccanico della condotta**

Il dimensionamento della sezione dei conduttori ai soli fini termici ed elettrici comporterebbe, per correnti d'impiego dell'ordine di pochi ampere, l'adozione di sezioni troppo esigue dal punto di vista della resistenza meccanica, della affidabilità antinfortunistica, del serraggio agli usuali morsetti.

La normativa prevede che la sezione delle linee di alimentazione non sia inferiore a 1.5 mmq.

Evitare di porre i fili di montante in prossimità di cavi di alimentazione con diversa tensione di isolamento.

### **Calcolo delle correnti di corto circuito**

Il corto circuito si verifica quando due punti di un circuito elettrico vengono in contatto.

La norma CEI 64-8 prende in esame la condizione di corrente minima di corto circuito.

Nei sistemi TT la  $I_{cc}$  nel punto di inizio consegna alimentazione è determinata dall'ente distributore in 4,5 kA per sistema monofase e 6 kA per sistema trifase per cui è opportuno realizzare un coordinamento di intervento tra gli interruttori di quadro.

I quadri elettrici e tutti gli interruttori a protezione dei circuiti di alimentazione sono stati dimensionati in fase progettuale tenendo conto della massima corrente di corto circuito ( $I_{cc}$ )

prevista dall'ente distributore per il tipo di fornitura che riguarda l'impianto oggetto della presente relazione.

### **Protezione dai sovraccarichi**

Il problema della protezione dai sovraccarichi delle condutture è quindi, per gli impianti elettrici in bassa tensione, essenzialmente un problema termico: si devono limitare le correnti in modo tale che il cavo non raggiunga, per effetto Joule, temperature tanto elevate da compromettere l'integrità e la durata dell'isolante.

Le due condizioni fondamentali da rispettare per una corretta scelta del dispositivo di protezione dal sovraccarico sono (CEI 64-8 art.433.2):

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1.45 I_z \quad (2)$$

In tali relazioni compaiono oltre alla corrente d'impiego e alla portata della conduttura, la corrente nominale  $I_n$  e la corrente d'intervento  $I_f$  del dispositivo di protezione.

### **Protezione dai corto circuiti**

I dispositivi idonei alla protezione contro i corto circuiti devono rispondere alle seguenti condizioni (CEI 64-8 art.434.2):

a) avere un potere d'interruzione ( $P_c$ ) non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione ( $I_{cc \max}$ ):

$$I_{cc \max} \leq P_c \quad (1)$$

b) intervenire in modo tale che tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile. Al fine di verificare tale condizione è necessario soddisfare, per ogni valore possibile di corto circuito, alla seguente condizione:

$$(I^2 \cdot t) \leq (K^2 \cdot S^2) \quad (2)$$

il primo termine è l'energia specifica passante, il secondo è l'integrale di Joule.

### **Impianto di terra**

Le protezioni dell'impianto sono state coordinate con l'impianto di terra locale in modo tale da assicurare l'interruzione del circuito guasto entro **1 s** se la tensione di contatto dovesse assumere valori pericolosi.

Tale condizione si ritiene soddisfatta con l'applicazione della seguente formula:

$$RA \leq U_0 / I_a$$

dove:

<b>RA</b>	=	é la somma della resistenza del dispersore di terra e dei conduttori di protezione delle masse, misurata in ohm.
<b>U0</b>	=	é la tensione nominale in c.a., valore efficace fra fase e terra che vale <b>50V</b> nel caso di applicazione delle norme <b>CEI 64-8/1 6</b> ( <i>per ambienti normali</i> ) <b>25 V</b> nel caso si applica la norma <b>CEI 64-4</b> ( <i>per locali adibiti ad uso medico</i> ) e <b>CEI 64-8/7</b> ( <i>per ambienti particolari</i> )
<b>Ia</b>	=	é la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione misurata in ampere; nel caso di differenziale, ( <b>Ia</b> ) rappresenta la corrente nominale del differenziale ( <b>I<sub>dn</sub></b> )

Poiché nell'impianto in oggetto sono installati interruttori magnetotermici differenziali con corrente differenziale da **0,03 A**, ed é applicabile la norma **CEI 64-8** si ha che la relazione (1) diventa:

$$RA \leq 50 / 0.03 = 1666.67 \text{ ohm}$$

La protezione dai contatti indiretti verrà effettuata, come precedentemente descritto, assumendo una corrente di guasto pari a 50V e mediante l'installazione di interruttori differenziali coordinati con l'impianto di messa a terra.

## 15. LIVELLO QUALIFICATIVO DEI MATERIALI FORNITI

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente Capitolato Tecnico e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI e delle tabelle UNEL, ISO e UNI dove applicabili.

L'aggiudicatario dovrà fornire materiali corredati di marcatura CE (laddove sia prevista).

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Aggiudicatario è venuto a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

L'aggiudicatario è libero di offrire prodotti di marche da lui scelte con il vincolo delle caratteristiche tecniche descritte nelle presenti prescrizioni: si fa presente, che i prodotti offerti saranno comunque soggetti a valutazione in sede di offerta da parte della Commissione tecnica, che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga qualitativamente conformi alle richieste caratteristiche.

## 16. NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, pertanto l'impresa installatrice, munita dei requisiti previsti dalla legge, si impegna ad osservare, nella realizzazione degli stessi, le norme più aggiornate:

del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.);

D.L. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

D.M. 37/2008 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici nonché le eventuali altre disposizioni in vigore al termine dei lavori.

DM 05 maggio 2011 (**Quarto conto energia**) presente decreto stabilisce i criteri per incentivare la produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici e lo sviluppo di tecnologie innovative per la conversione fotovoltaica.

**e tutte quelle applicabili**

**In particolare, la rispondenza alle norme C.E.I. in vigore si intende specificamente riferita alla seguente documentazione ed a quella localmente richiamata:**

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;

- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI 8477: Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

## **2) Altra Normativa sugli impianti elettrici**

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-16 : Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;
- 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 EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;

- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase);
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

## **Definizioni**

Qualora le sopra elencate norme siano modificate o aggiornate nel corso dell'espletamento della presente procedura di selezione e di esecuzione contrattuale, si applicano le norme in vigore.

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.

La ditta installatrice dovrà presentare, al termine dei lavori, i seguenti documenti:

- dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/2008 compilata sul modello ministeriale;
- certificato di collaudo e schemi unifilari dei quadri elettrici installati, ivi compresi tutta la documentazione AS- BUILT degli impianti;
- Schede tecniche delle apparecchiature.