



## CONCORSO DI IDEE PER LA PROGETTAZIONE DI UN PARCO FOTOVOLTAICO PRESSO LA EX DISCARICA DI CASTELLEONE

### La Provincia di Cremona

in collaborazione con

- Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori - Provincia di Cremona
- Ordine degli Ingegneri - Provincia di Cremona
- Collegio dei Geometri e dei Geometri Laureati della Provincia di Cremona
- Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della Provincia di Cremona

bandisce un **concorso** finalizzato all'acquisizione di idee progettuali per la realizzazione di un **parco fotovoltaico** e la riqualificazione ambientale delle aree di pertinenza nell'area **dell'ex-discardica di Castelleone**.

Il concorso si inserisce nel programma dell'Amministrazione che mira a promuovere l'uso vantaggioso delle energie alternative da fonti rinnovabili attraverso:

- la realizzazione di un "modello pubblico" esemplificativo della concreta possibilità per lo sfruttamento dell'energia solare con modalità adottabili anche in altre zone degradate (ex cave, aree industriali...) tenendo in forte considerazione anche la componente paesaggistica per un corretto inserimento nel contesto extraurbano e la componente didattica.

Date le caratteristiche del progetto, è necessario che i partecipanti dispongano anche delle seguenti figure professionali, qualificate anche come consulenti: 1 esperto in Impianti elettrici (Produzione – Trasformazione – Distribuzione); 1 esperto in Automazione e Tele – Controlli (PLC – Segnali – Reti); 1 esperto Paesaggista.

Stante le affinità è possibile che uno stesso soggetto copra contemporaneamente il ruolo di esperto in impianti elettrici e quello di esperto in automazione.

### Tempistica:

- Presentazione/pubblicazione Bando/Concorso: 9-10 ottobre 2008 al Forum internazionale Compraverde
- Consegna elaborati progettuali entro: sabato 27 febbraio 2009
- Proclamazione vincitore: entro 31 marzo 2009
- Progettazione definitiva/esecutiva e realizzazione intervento se finanziati entro 2010

La richiesta di partecipazione al Concorso dovrà essere presentata avvalendosi del modulo di domanda allegato al presente bando e disponibile sul sito web della Provincia di Cremona (<http://www.provincia.cremona.it/it/>) alla voce "Gare d'Appalto" e dovrà contenere i principi ispiratori del progetto ed una breve descrizione del concetto espresso;

### Contesto

L'area occupata dalla ex discarica di rifiuti urbani di circa 63.000mq di proprietà della Provincia, è situata nel Comune di Castelleone. Confina a Nord (terrazzo morfologico corso d'acqua Retorto) e ad Ovest con area agricola, a Est con il corso d'acqua Retorto (caratterizzato da un sistema interessante e articolato di fasce boscate) a sud con la strada di accesso alla ex discarica e alla cava. L'area di intervento ed il suo immediato contorno risultano pertanto vincolati da una pluralità di disposizioni normative, per le quali si consiglia un'accurata valutazione, anche attraverso l'analisi

dei contenuti del PTCP (ad es. Carta Tutele e Salvaguardie, foglio C7c2, rete ecologica provinciale, Geosito, ecc.).

All'area si accede attraverso una strada privata vicinale di collegamento con la provinciale ex S.S. 415 Castellonese. Per il progetto si dovrà tener conto della sola area di pertinenza della discarica e della strada di accesso ad essa.

La superficie totale occupata dal deposito dei rifiuti, racchiusa da arginature perimetrali realizzate con materiale di cava, è ripartita in due fasi funzionali, dotate di sistemi di controllo e drenaggio indipendenti. La sagoma del fondo discarica ha forma rettangolare; il fondo e le scarpate interne sono impermeabilizzate con doppio telo e da uno strato di m 1 di argilla. La coltivazione dell'impianto ha determinato un volume di forma pseudo-piramidale, avente un ampio piano pensile che decresce con scarpate gradonate fino alla sommità degli argini. La copertura finale è costituita da strato di ghiaia, sabbia, materasso bentonitico, manto impermeabilizzante in PEAD, sabbia e terreno vegetale, per uno spessore complessivo di 120 cm circa. L'impianto di captazione del biogas è esteso su tutta la superficie ed è costituito da pozzi di aspirazione trivellati nei rifiuti e collegati alla centrale di derivazione mediante tubi in polietilene alloggiati nello strato di copertura finale. Al termine dei lavori si è provveduto al recupero ambientale mediante l'inerbimento dell'intera superficie e la messa a dimora di arbusti. Nell'area di servizio antistante la discarica, si trova la parte impiantistica tutt'ora attiva, fuori terra, costituita da: pozzo di raccolta e rilancio del percolato, n. 2 serbatoi di stoccaggio percolato, area caricamento percolato, n. 2 manufatti con arrivo tubazioni percolato e valvole di regolazione, locale uffici e servizi, capannone ricovero mezzi, nonché torcia per la combustione del biogas aspirato.

Fino al 2004 è stato attivo un impianto di produzione di energia elettrica da gas di discarica della potenza di circa 600 kW che ha immesso direttamente energia elettrica nella rete, tramite il collegamento esistente in MT che collega l'impianto elettrico della discarica alla rete.

Inoltre, è tuttora attivo in loco, col fine di alimentare i servizi ausiliari della discarica, un contratto di utenza "per uso diverso da abitazione" con ENEL spa, di potenza pari a 125 kW e di tensione pari a 15.000 volt.

### **Caratteristiche tecniche**

Sull'area interessata si potranno installare i tre differenti tipi di impianti fotovoltaici così come definiti dall'art. 2 comma 1 lettere b1), b2) e b3) del decreto ministeriale del 19 febbraio 2007:

1. impianto fotovoltaico non integrato;
2. impianto fotovoltaico parzialmente integrato;
3. impianto fotovoltaico integrato.

Per quanto riguarda il grado di integrazione e la tipologia degli impianti fotovoltaici, non vi sono particolari preclusioni alle tipologie di installazione da adottare. La tipologia dei moduli e delle loro strutture di sostegno dovranno essere studiate compatibilmente con la portanza delle scarpate e dei terreni limitrofi dell'ex-discarica, con l'effettivo guadagno dato dall'orientamento e con il grado di sfruttamento del suolo. Per esempio saranno ammesse anche soluzioni che prevedano l'uso di moduli fissi su stringhe ancorate al terreno insieme ad impianti ad inseguimento solare mono/biassiali oppure moduli a film sottile ed altri materiali.

L'impianto fotovoltaico dovrà avere una potenza di picco non inferiore a 200 kW.

Costituirà elemento prioritario lo studio di una soluzione impiantistica in blocchi distinti ed autonomi integrabili fra loro

Devono essere indicate la massima potenza di picco ed il costo stimato dell'impianto; quest'ultimo dovrà comprendere gli oneri per modifiche o adeguamento dell'impianto attualmente esistente, conseguenti all'inserimento del generatore fotovoltaico, necessari al collegamento (funzionamento non in isola) alla rete di distribuzione pubblica.

### **Didattica**

Dovrà essere presentata una proposta di fruizione dell'impianto di tipo didattico (aree di parcheggio, pannelli didattici o altro.....) possibilmente integrata con l'Ecomuseo e la Stazione sperimentale di Castelleone.

## **Progetto**

Il progetto è di livello preliminare – studio di fattibilità .

I progettisti (singoli o in associazione) dovranno consegnare alla Provincia i seguenti elaborati:

- un quaderno rilegato formato A4;
- tavole grafiche;
- una busta formato A4.

L'intera documentazione dovrà essere inoltrata in formato cartaceo e nei formati digitali pdf e/o Jpg su DVD o CDROM.

Il progetto preliminare sarà consegnato in forma anonima.

Il quaderno deve contenere:

### **1. la relazione illustrativa in cui siano evidenziate:**

- una descrizione dell'intervento;
- la spiegazione delle ragioni che hanno portato a scegliere la soluzione proposta e l'illustrazione delle problematiche connesse al contesto entro cui si sviluppa l'intervento;
- l'esposizione della fattibilità dell'intervento in relazione ai vincoli di natura storica, culturale, artistica, logistica o paesaggistica e all'esito delle eventuali indagini geologiche, geotecniche, idrogeologiche, idrauliche e sismiche effettuate;
- gli indirizzi per la successiva redazione di un progetto definitivo, nel rispetto del comma 6 D. Lgs 163/2006 art. 108;
- le indicazioni necessarie a garantire l'utilizzo dei servizi preesistenti;
- le indicazioni su quelle circostanze non risultanti dai disegni che influenzano il progetto, sugli aspetti funzionali delle parti di cui si compone il progetto e sulle relative spese e una sintesi delle forme e fonti di finanziamento;

### **2. la relazione tecnica,** deve riportare gli studi di prima approssimazione con indicazioni sui requisiti minimi che devono caratterizzare l'intervento, comprese le schede tecniche dei moduli proposti, e deve riportare i calcoli essenziali del dimensionamento, in particolare quelli per la determinazione della producibilità attesa annua;

### **3. lo studio di prefattibilità ambientale,** lo studio di prefattibilità ambientale è redatto allo scopo di trovare quelle soluzioni che favoriscono il miglioramento ambientale e paesaggistico del contesto e deve comprendere:

- la verifica della rispondenza dell'intervento ai canoni previsti da eventuali piani paesaggistici o urbanistici;
- lo studio degli effetti che la realizzazione dell'intervento può avere nei confronti della salute dei cittadini e dell'ambiente;
- l'illustrazione delle ragioni che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale in riferimento all'impatto ambientale;
- la determinazione degli eventuali interventi di ripristino ambientale e dei relativi costi;
- l'indicazione delle norme di tutela ambientale cui l'intervento deve sottostare e dei relativi criteri tecnici utilizzati per rispettarle;

### **4. la stima economica dei costi,** dovrà essere effettuata con riferimento ai costi relativi alla realizzazione dell'opera ed alle ulteriori somme a disposizione della figura appaltante;

### **5. Capitolato speciale prestazionale,** dovrà contenere l'indicazione delle necessità funzionali che l'intervento dovrà soddisfare, la specificazione delle opere generali e di quelle specializzate che dovranno essere compiute con relativi importi ed una tabella contenente gli elementi ed i sub-elementi in cui l'intervento può essere suddiviso.

Le tavole grafiche conterranno:

- planimetria con indicazione delle curve di livello riportante la soluzione impiantistica presa in considerazione (1:1.000);
- schemi grafici e sezioni atti a permettere l'individuazione delle caratteristiche dell'intervento proposto in scala quotata (1:500, 1:100);
- piani volumetrico;
- simulazione rendering progetto;

- simulazione fotografica digitale di tre viste dell'impianto già realizzato comprensivo delle opere di mitigazione ambientale sull'area dell'ex-discarica, da tre diversi punti di vista: dalla Castelleonese (ex. S.S. n. 415) in provenienza da Cremona, dalla Castelleonese in provenienza da Milano, dalla Castelleonese all'inizio della strada di accesso alla discarica;

Negli elaborati grafici dovrà essere indicata la scala utilizzata. L'inosservanza delle specifiche tecniche per la realizzazione dell'impianto porterà all'esclusione del concorrente.

I documenti relativi ai dati dei progettisti saranno contenuti in una busta chiusa di formato A4 (210mm x 297 mm) che conterrà:

a. una scheda di formato A4 con:

- cognome e nome del capogruppo, data di nascita, nazionalità, iscrizione all'Albo o Collegio di competenza, indirizzo completo, numeri telefonici e possibilmente numero di fax e recapito di posta elettronica;
- cognome e nome dell'esperto in partecipazione, data di nascita, nazionalità, luogo e data di conseguimento della laurea o diploma;
- con il titolo "associati" il cognome e il nome di ciascuno degli architetti o ingegneri o periti industriali o esperti di altre discipline, la qualifica, la data di nascita e la nazionalità;
- con il titolo "collaboratori" il cognome e il nome di ognuna delle altre persone che hanno collaborato al progetto, la qualifica, la nazionalità;
- una dichiarazione di accettazione delle regole del concorso da parte del capogruppo;

#### **DOCUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE DEI CONCORRENTI**

-PIANO QUOTATO;

-RILIEVO FOTOGRAFICO;

-ESTRATTO CTR;

-ESTRATTO ORTOFOTO;

La documentazione sopracitata sarà scaricabile e disponibile sul sito web della Provincia di Cremona (<http://www.provincia.cremona.it.it/>) alla voce "Gare d'Appalto".

#### **Lingua**

La parte scritta delle proposte progettuali sarà in italiano.

#### **Invio degli elaborati**

I progetti dovranno essere inviati alla Provincia di Cremona Settore Ambiente Via Dante 134 tramite servizi di consegna rapida o per posta, e in ogni caso dovranno essere fatti pervenire entro la data di scadenza per il ricevimento degli elaborati. Potranno anche essere depositati direttamente, entro la data di scadenza, presso gli uffici relazioni con il pubblico URP di Crema, Cremona e Casalmaggiore il quale ne rilascerà ricevuta.

Sul fronte della busta contenente la domanda dovrà essere apposta la dicitura:

*"Concorso finalizzato all'acquisizione di idee progettuali per la realizzazione di un parco fotovoltaico e la riqualificazione ambientale delle aree di pertinenza nell'area dell'ex-discarica di Castelleone"*

La data di scadenza per il ricevimento degli elaborati è fissata tassativamente alle ore 12,00 di sabato 27 febbraio 2009 Gli elaborati pervenuti dopo tale scadenza saranno esclusi dal concorso.

Tutti i materiali dovranno essere inviati con porto franco. La Provincia non si farà carico di eventuali spese doganali o postali.

#### **Commissione**

Il progetto sarà valutato da una Commissione appositamente nominata, composta da esperti

- un Ingegnere indicato dall'Ordine professionale
- un Architetto paesaggista indicato dall'Ordine professionale
- un tecnico (ingegnere, perito industriale) esperto in impianti fotovoltaici indicato dagli ordini professionali;

- un naturalista individuato tra i funzionari del Settore Ambiente della Provincia di Cremona
- un funzionario del Servizio Energia e impianti termici della Provincia di Cremona
- un tecnico incaricato dal Comune di Castelleone
- un segretario individuato tra i funzionari del Settore Ambiente della Provincia di Cremona

### **Criteri di valutazione**

La Commissione assegnerà ai progetti una valutazione da 0 a 45 punti. I criteri di valutazione nell'assegnazione dei punteggi ai progetti saranno i seguenti:

*1) indici energetici (fino a 15 punti):*

- densità di potenza relativa, intesa come rapporto tra la potenza complessivamente installata, espressa in kW, e la superficie complessiva dei moduli installati, espressa in metri quadri. Tale superficie sarà calcolata moltiplicando il numero dei moduli per la superficie lorda del singolo modulo esclusa la cornice;
- producibilità annua media di energia elettrica;
- concetto di modularità, intesa come studio di soluzioni che possano essere realizzate a lotti e ampliate periodicamente in futuro;

*2) indici didattico-ambientali (fino a 15 punti):*

- fattibilità dal punto di vista ambientale in merito alle norme che regolano la Valutazione di impatto ambientale in Regione Lombardia;
- valenza didattica;
- mitigazione ambientale

*3) stima economica dei costi al netto dell'IVA relativi alla realizzazione dell'impianto o degli impianti previsti nel progetto e, in particolare, relativi agli interventi sostenuti per (fino a 15 punti):*

- la realizzazione dello studio di fattibilità (in misura non superiore al 7% del costo dell'impianto);
- la progettazione dell'intervento;
- la fornitura dei materiali e dei componenti necessari alla realizzazione dell'intervento nonché quelli di consumo specifico e installazione in opera degli stessi;
- le opere di mitigazione ambientale;
- gli strumenti per la didattica;
- eventuali opere edili strettamente necessarie alla realizzazione dell'intervento;
- il sistema di monitoraggio in telecontrollo;
- i costi periodici di manutenzione;
- eventuali costi per la linea di collegamento alla rete;

In seguito alla valutazione della Commissione saranno proclamati i vincitori, con l'attribuzione di 3 premi:

- I premio € 10.000,00
- II premio € 3.500,00
- III premio € 1.500,00

La premiazione avverrà in occasione di un evento pubblico, che si terrà entro la fine del 2009. Il pagamento del premio comporta la cessione alla Provincia di Cremona dei progetti vincitori, con diritti di utilizzo esclusivi ed illimitati degli elaborati grafici, delle fotografie e più in generale dei progetti premiati, senza che gli autori possano null'altro pretendere;

E' facoltà della Provincia di Cremona pubblicare o esporre in pubblico i progetti presentati e non premiati, con il solo obbligo di citazione dell'autore. Non è prevista la restituzione del materiale e della documentazione inviati e non premiati.

Trattamento dei dati personali, in conformità al D.Lgs. n. 196/2003 e succ. mod. e integrazioni.

## **SPECIFICHE TECNICHE**

### **PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE PRESSO LA EX. DISCARICA DI CORTE MADAMA (CASTELLEONE)**

#### **SCOPO**

Lo scopo della presente specifica è quello di fornire le indicazioni di massima e di normativa da rispettare per la realizzazione, nell'ambito del concorso di idee "Concorso finalizzato all'acquisizione di idee progettuali per la realizzazione di un parco fotovoltaico e la riqualificazione ambientale delle aree di pertinenza nell'area dell'ex-discarica di Castelleone".

#### **DEFINIZIONI**

- Un impianto fotovoltaico è un sistema di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare in elettricità (effetto fotovoltaico), esso è costituito dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione;
- il generatore fotovoltaico dell'impianto è l'insieme dei moduli fotovoltaici, collegati in serie/parallelo per ottenere la tensione/corrente desiderata;
- la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del generatore fotovoltaico è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate nelle condizioni standard di riferimento;
- il gruppo di conversione è l'apparecchiatura elettronica che converte la corrente continua (fornita da generatore fotovoltaico) in corrente alternata per la connessione alla rete;
- il distributore è il soggetto che presta il servizio di distribuzione e vendita dell'energia elettrica agli utenti;

#### **NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO**

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

- 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: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- 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 EN 60904-1 (CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- 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 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali; (CEI, ASSOSOLARE);

- 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 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie composta da:
  - CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
  - CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
  - CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- 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 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- 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 EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini serie composta da:
  - CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali;
  - CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio;
  - CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
  - CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- CEI EN 61173 (CEI 82-4): Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.
- D.M. 37/2008 e successive modificazioni per la sicurezza elettrica.
- guida CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- Delibera AEEG 34/05: modalità e condizioni economiche per il ritiro dell'energia elettrica, di cui all'art. 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n° 387, ed al comma 41 della legge 23 agosto 2004, n° 239;
- Delibera AEEG Delibera n. 88/07: Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione;
- Delibera n. 89/07: 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 kV;
- Delibera n. 90/07: 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;
- Delibera ARG/elt 33/08: Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV;
- D. Lgs. 09/04/08 n° 81 Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. 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.

### 3. DIMENSIONAMENTO, PRESTAZIONI E UBICAZIONE DEI MODULI

La quantità di energia elettrica producibile deve essere calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla citata norma UNI 10349 e assumendo, come efficienza operativa media annuale dell'impianto, il 75% dell'efficienza nominale del generatore fotovoltaico.

L'efficienza nominale del generatore fotovoltaico è numericamente data, in pratica, dal rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kW) e la relativa superficie (espressa in m<sup>2</sup> e intesa come somma della superficie dei moduli).

Inoltre, l'impianto deve essere progettato per avere:

- una potenza lato corrente continua superiore all'85% della potenza nominale del generatore fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento;
- una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 90% della potenza lato corrente continua (efficienza del gruppo di conversione);

e, pertanto, una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 75% della potenza nominale dell'impianto fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento.

**Si dovrà fare riferimento alle migliori tecnologie disponibili (BAT) sul mercato in termini di efficienza delle celle fotovoltaiche, col fine di rendere minima la superficie occupata per kW installato.**

L'individuazione delle singole aree ospitanti i moduli sulla discarica dovrà essere studiata tenendo conto che le strade che fungono da salita devono essere lasciate completamente sgombre e nel caso di utilizzo delle scarpate della discarica, è necessario garantire la possibilità di eseguire, in qualsiasi momento, la manutenzione della scarpata stessa e, quindi, di spostare eventuali moduli fotovoltaici.

La tolleranza sulla potenza nominale dei singoli moduli deve essere contenuta entro  $\pm 5\%$  e si dovranno privilegiare moduli che presentino valori bassi per i parametri di temperatura NOCT (temperatura della cella in condizioni operative nominali) e di coefficienti di temperatura CT (coefficienti di temperatura per la potenza e per la tensione).

I moduli fotovoltaici impiegati devono essere provati e certificati singolarmente in conformità alle norme tecniche IEC 61215 oppure IEC 61646 da laboratori accreditati EA (European Accreditation Agreement); tali laboratori devono essere accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 "Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura".

### 4. CARATTERISTICHE DI MASSIMA DELL'IMPIANTO

Il generatore fotovoltaico deve essere ottenuto collegando in parallelo un numero opportuno di stringhe. Ciascuna stringa, sezionabile e provvista di diodo di blocco, deve essere costituita dalla serie di singoli moduli fotovoltaici. Ciascun modulo deve essere provvisto di diodi di by-pass.

Il collegamento fra i moduli di stringa deve avvenire con cavi di tipo "solar cable" utilizzati per applicazioni solari aventi le seguenti principali caratteristiche:

- temperatura di funzionamento :  $-40 \div +120$  °C
- tensione nominale: 2 kV
- adatti alla posa esterna o interrata
- resistenti all'acqua, agli UV, all'ozono.

La modalità di collegamento dei pannelli di stringa deve avvenire in modo da limitare al massimo gli effetti delle sovratensioni indotte tra i conduttori della stessa. La sezione dei cavi impiegati nel generatore PV, oltre ad un corretto dimensionamento ai fini della portata della protezione contro sovracorrenti, deve garantire una caduta massima  $\Delta V \leq 2\%$  complessiva per l'intero impianto.



Il parallelo delle stringhe deve essere provvisto di protezioni contro le sovratensioni e di idoneo sezionatore per il collegamento al gruppo di conversione. Particolare attenzione deve essere posta nella progettazione e realizzazione dei quadri elettrici contenenti i suddetti componenti; questi, oltre a essere conforme alle norme vigenti, devono possedere un grado di protezione adeguato alle caratteristiche ambientali del suo sito d'installazione.

Apparecchiature e dispositivi devono essere adatti alle funzioni cui sono preposti.

Non sono ammessi ombreggiamenti sui moduli fotovoltaici, salvo quelli per i quali è dimostrabile la loro ininfluenza nell'ambito della produzione annuale in rapporto ai costi eventualmente da sostenere per rimuoverne la causa.

I generatori fotovoltaici dovrebbero, preferibilmente, essere gestiti come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. I gruppi di conversione devono essere idonei al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso del gruppo di conversione devono essere compatibili con quelli del generatore fotovoltaico; in particolare la finestra delle tensioni di funzionamento dell'inverter deve inoltre essere compresa con un buon margine di sicurezza tra le tensioni massima e minima del generatore. I valori della tensione e della frequenza in uscita dall'inverter devono essere compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto

Il gruppo di conversione dovrebbe preferibilmente essere basato su inverter a commutazione forzata con tecnica PWM, deve essere privo di clock e/o riferimenti interni, e deve essere in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT) del generatore fotovoltaico. Saranno preferiti apparecchi a più elevata velocità di inseguimento di tale punto (tempo di assestamento). Possono essere di riferimento le norme, attualmente ancora allo studio, per gli inverter destinati agli impianti fotovoltaici (per sempio EN 62109-1). Soluzioni tecniche diverse da quelle suggerite (sia per la gestione del generatore fotovoltaico che per il gruppo di conversione) sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti. Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, così come previste dalla citata norma CEI 11-20, sarà di norma integrato nel gruppo di conversione. Dette protezioni, comunque, devono essere corredate di certificazione emessa da un organismo accreditato. L'impianto deve possedere le caratteristiche e la documentazione idonea per entrare in esercizio secondo quanto previsto dalle disposizioni AEEG /GSE in materia di connessione alla rete pubblica e per il riconoscimento degli incentivi economici relativi al generatore fotovoltaico installato. L'impianto, inoltre, deve essere dotato di pannello digitale che visualizzi la quantità di energia prodotta dall'impianto, le rispettive ore di funzionamento, la CO<sub>2</sub> evitata e la potenza. Nel caso di impianto costituito da più sottocampi, si dovrà pianificare un'unica cabina di trasformazione, ipotizzando percorsi ottimali per il passaggio interrato dei cavidotti. In merito alle strutture di sostegno, esse dovranno sostenere il peso dei moduli e le sollecitazioni meccaniche costituite dal carico del vento, dal carico della neve e dalla grandine. (riferimenti normativi: D.M. 16-01-1996 e C.M. 4 luglio 1996 e legge 2 febbraio 1974 per zone sismiche). Il collaudo del generatore avverrà in funzione della rispondenza alle norme tecniche di riferimento per l'installazione e secondo quanto richiesto dal GSE per l'ammissione alla tariffa incentivante (D.M. 19-02-2007).

**L'impianto, inoltre, deve essere dotato di pannello digitale che visualizzi la quantità di energia prodotta dall'impianto, le rispettive ore di funzionamento, la CO<sub>2</sub> evitata e la potenza. L'impianto dovrà essere dotato di un sistema di controllo continuo dello stato dell'impianto gestibile anche in telecontrollo.**

Si dovrà prevedere una soluzione di massima del tipo di allaccio alla rete elettrica di distribuzione esistente in loco descrivendone le caratteristiche elettriche più importanti