

# Montenovo Servizi S.r.l.

Piazza Don Minzoni, 1 - 60010 Ostra Vetere (AN) C. F. e P. IVA 02444320424 e-mail: info@montenovoservizi.it

## CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

### 1. ELEMENTI TECNICI

#### 1.1 Impianto fotovoltaico

progettato, realizzato e collaudato secondo i dettami del D.M. 19 febbraio 2007 ottemperante in particolare tutte le prescrizioni e le imposizioni proprie dell'allegato A del citato D.M.. L'impianto fotovoltaico dovrà possedere una Potenza nominale compresa tra i seguenti valori  $P_n \text{ min} = 510,0 \text{ kWp}$ ,  $P_n \text{ max} = 517,5$

kWp ed effettuare la "vendita totale d'energia".

L'impianto dovrà avere una superficie massima radiante inferiore ai 5000 metri quadri.

#### 1.2 Moduli fotovoltaici

i moduli fotovoltaici, in Telloruro di Cadmio (tecnologia Film Sottile), devono essere provati e verificati da laboratori accreditati, per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Tali laboratori dovranno essere accreditati EA (European Accreditation Agreement) o dovranno aver stabilito accordi di mutuo riconoscimento.

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- Celle in telloruro di cadmio;
- Certificazione minima ammessa IEC/EN 61646;
- Superficie anteriore: vetro solare sottoposto a trattamento termico, in grado di resistere alla grandine;
- Incapsulamento delle celle: EVA (Etil – Vinil Acetato) con bordi sigillati;
- Terminali di uscita: cavi precablati a connessione rapida impermeabile;
- Caratteristiche elettriche:
  - Potenza elettrica nominale in condizioni standard,  $1000 \text{ W/m}^2$ ,  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , AM 1,5;
  - Il decadimento delle prestazioni deve essere garantito non superiore al 10% nell'arco di 10 anni e non superiore al 20% in 25 anni;
  - La tolleranza sulla potenza deve essere compresa nel range  $\pm 5\%$ ;
  - La riduzione dell'efficienza del modulo da  $1000 \text{ W/m}^2$  a  $200 \text{ W/m}^2$  deve essere al massimo del 2%.

Coefficiente termico della potenza ( $P_{mpp}$ ) non inferiore a  $-0,3\%/^\circ\text{C}$

- Caratteristiche meccaniche:
  - Temperatura:  $-30 \div + 70 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- programma di ritiro gratuito del modulo a fine vita.

#### 1.3 Gli inverters

dovranno essere dimensionati in modo da consentire il funzionamento ottimale dell'impianto, dovranno esser annoverati all'interno della norma DK5940, e dovranno possedere almeno 5 anni di garanzia e rendimento europeo non inferiore al 96%.

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- inverter con distribuzione principale CC integrata;
- inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20;
- funzione MPPT (Maximum Power Point Tracking) di inseguimento del punto a massima potenza sulla caratteristica I-V del campo;
- ingresso cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT;
- sistema di misura e controllo d'isolamento della sezione cc; scaricatori di sovratensione lato cc; rispondenza alle norme generali su EMC: Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE e 93/97/CEE);
- trasformatore di isolamento incorporato, ovvero scorporato, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20;
- protezioni di interfaccia integrate per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale (certificato DK5940);
- conformità marchio CE; grado di protezione IP20;
- dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati di impianto;
- (interfaccia seriale RS485 o RS232).

#### 1.4 L' impianto elettrico

dovrà essere per quanto riguarda l'impianto in corrente continua del tipo isolato classe II sistema IT, mentre quello in corrente alternata dovrà essere dello stesso tipo dell'impianto elettrico utilizzatore esistente. Il grado di protezione minimo di quadri e apparecchiature elettriche è IP44 se posti all'esterno, IP21 se collocati all'interno di edifici.

##### Normativa

Gli impianti elettrici devono essere conformi alla regola dell'arte: il rispetto delle norme CEI nell'esecuzione degli stessi ne è garanzia ai termini di legge. In particolare, le normative da rispettare per la progettazione e realizzazione a regola d'arte degli impianti elettrici 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 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 (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 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  $I_n = 16$  A per fase).

**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 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.

**CEI 0-3:** guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990.

**UNI 10349:** riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

**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 13-4:** sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.

**CEI EN 62053-21 (CEI 13-43):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).

**EN 50470-1 ed EN 50470-3** in corso di recepimento nazionale presso CEI.

**CEI EN 62053-23 (CEI 13-45):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).

**CEI 64-8, parte 7, sezione 712:** sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione.

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. In particolare si considera il seguente:

- guida per le connessioni alla rete elettrica di ENEL distribuzione ed dic 2008

### **Quadri Elettrici**

La realizzazione dell'impianto prevede diversi quadri elettrici: un quadro di campo fotovoltaico, un quadro di protezione inverter lato ca BT, il quadro MT con le protezioni ed infine un quadro corrente alternata.

La consegna alla rete di distribuzione dell'energia elettrica prodotta avverrà in media tensione attraverso una opportuna cabina di trasformazione e consegna da realizzarsi secondo le normative vigenti e le specifiche dell'Ente di distribuzione.

Il fornitore dei quadri dovrà attenersi a quanto sopra specificato e dovrà corredare il quadro elettrico di una o più targhe, marcate in maniera indelebile e poste in maniera da essere visibili, con riportate le informazioni di cui al punto 5.1 delle norme CEI 17/13-1.

Assieme al quadro il fornitore dovrà allegare:

- Documentazione tecnica specificata allegata al punto 19 delle norme CEI 44-5 "Documentazione tecnica"
- Schemi elettrici del quadro bordo macchina con tutte le caratteristiche delle apparecchiature di protezione da sovracorrente e di tutte le caratteristiche elettriche dei componenti
- Dichiarazione di conformità della costruzione ed assemblaggio delle apparecchiature alle prescrizioni delle relative norme CEI con particolare riferimento alle norme CEI EN 60204-1 (CEI 44-5), CEI EN 60439-1 (CEI 17/13-1), CEI 64-8.
- Alla dichiarazione di conformità di cui sopra dovrà essere allegato:
- Rapporto di prove specificate al punto 20 "Prove" delle norme CEI 55-4
- Relazione e commenti relativi alle "Prove tipo" di cui alle norme CEI 17/13-1 con allegate le certificazioni dei componenti che sono già stati sottoposti a "Prove tipo".

### **Quadri di campo fotovoltaico (cassette di distribuzione CC di campo)**

I Quadri di distribuzione CC di campo consentono il parallelo delle stringhe di moduli. Il quadro deve contenere le protezioni delle linee mediante fusibile, le protezioni contro le sovratensioni ed un sezionatore per la messa fuori tensione del quadro e quindi delle stringhe.

I quadri dovranno inoltre contenere i circuiti elettronici di controllo in grado di inviare, mediante cavo RS485, le informazioni sullo stato di funzionamento delle singole stringhe al sistema di telecontrollo dell'impianto.

Specifiche tecniche dei quadri di campo

- Involucro con tipo di protezione IP54
- sistema IT
- Tensione CC max. consentita 1000V.
- Corrente CC max. consentita 224 A
- tenuta al cortocircuito del quadro superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco (I<sub>pk</sub>) del quadro
- all'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IPXXB (EN 60529, CEI 70-1). Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati.
- Dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assiemi che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).
- Tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto

moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore "n" ricavato dalla tabella 5 delle norme CEI 17-13/1).

- Tutti i dispositivi di protezione da sovracorrente dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

### **Cabina di Conversione e Trasformazione**

La cabina di conversione e trasformazione (o di campo), ubicata dovrà essere composta da un vano di conversione e da un vano di trasformazione. Nel primo sono inseriti gli inverter e le protezioni lato BT le quali fungono anche da sezionamento lato AC e alle quali viene inoltre collegata la linea per l'apertura di ricalzo, comandata dalla protezione d'interfaccia in MT (DK5740). Nel secondo è ubicato il trasformatore elevatore di tensione BT/MT e gli organi di comando e protezione MT contenuti negli appositi scomparti, come rappresentato negli schemi elettrici.

Le cabine previste sono di tipo prefabbricato, pertanto necessitano di fondazioni in cemento. Esse vengono installate previa realizzazione di uno scavo di adeguata profondità.

Le cabine sono dotate di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice per tutti i locali, alimentate da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 20kV, guanti di protezione 20kV, estintore ecc.). Il sostegno dei circuiti ausiliari dei quadri per la sicurezza e per il funzionamento continuativo dei sistemi di protezione elettrica avverrà da gruppi di continuità (UPS) installati in loco.

### **Cabina di consegna**

La cabina di consegna dell'energia in MT potrà essere del tipo a pannelli prefabbricati in funzione delle dimensioni da concordare con il Distributore Locale. Il lato utente conterrà le celle MT, contenenti il Dispositivo Generale e la Protezione d'Interfaccia. Inoltre conterrà le apparecchiature specifiche previste per i tre locali che la compongono:

- Locale utente:  
Quadro MT con all'interno il Dispositivo Generale e la Protezione d'Interfaccia (CEI 0-16);
- Locale misure  
Contatore dell'energia immessa in rete (fornito da ENEL DISTRIBUZIONE)
- Locale del distributore di energia:  
Le apparecchiature MT di proprietà del distributore stesso.

La cabina dovrà essere dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice per tutti i locali, alimentate da apposito quadro BT installato in loco ed alimentato da fornitura esterna dedicata, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 20kV, guanti di protezione 20kV, estintore ecc.). Il sostegno dei circuiti ausiliari dei quadri per la sicurezza e per il funzionamento continuativo dei sistemi di protezione elettrica dovrà essere garantito da gruppi di continuità (UPS).

### **Cavi elettrici**

Il cablaggio dei vari componenti dell'impianto fotovoltaico deve avvenire con cavi di provata qualità, ed opportunamente scelti e dimensionati in base all'utilizzo specifico.

In particolare, si dovranno utilizzare questi tipo di cavo elettrico:

- Cavi Solari XLPE/XLPE 0.6/1kV, sez min 6 mmq, per i collegamenti tra generatore fotovoltaico e quadri di campo fotovoltaico;

- Cavi unipolare tipo FG7OR 0.6/1kV, con conduttore in rame, isolante gomma G7, guaina PVC, a norma CEI 20-13; adatto alla posa direttamente interrata (norma CEI 20-67). Sez minima tale da garantire una caduta di tensione inferiore all'1%. Utilizzo per i collegamenti tra quadri di campo fotovoltaico ed inverter, tra inverter e trasformatore.

- Cavi tipo RG7H1R a corda rigida in rame; 12/20 kV conforme alle prescrizioni CEI 20-13, isolato in gomma etilenpropilenica EPR, con guaina esterna in PVC, non propagante la fiamma, temp. Caratteristica 90°C di sezione adeguata.

## **Dispositivi di protezione**

I dispositivi di manovra e protezione in BT utilizzati per l'impianto devono soddisfare le norme CEI EN 60947-2. I quadri di BT devono essere conformi alle norme CEI EN 60439.

I quadri MT devono soddisfare le norme CEI EN 62271-200; IEC 62271-200. In entrambi i casi tutte le apparecchiature impiegate dovranno essere rispettati i requisiti richiesti dalla legislazione vigente in materia di sicurezza elettrica e di prevenzione degli infortuni sul lavoro.

## **Protezione d'interfaccia**

Le protezioni di interfaccia sono costituite essenzialmente da relè di frequenza, di tensione ed, eventualmente, di massima tensione omopolare.

In caso di sovraccarico o corto-circuito sulla rete ENEL o mancanza di alimentazione da parte ENEL stessa si ha, di regola, l'intervento del relè di frequenza; il relè di minima e massima tensione, invece, assolvono ad una funzione prevalentemente di rinalzo. In caso di guasto monofase a terra sulla rete ENEL interviene il relè di massima tensione omopolare (qualora presente). Le protezioni devono assicurare le funzioni previste dalla norma CEI

## **Impianto di messa a terra – protezione scariche atmosferiche**

L'impianto di terra sarà costituito dagli impianti di dispersione relativi alle varie cabine (di campo e di consegna) e da un collegamento equipotenziale tra gli elementi dislocati sul campo.

L'impianto di terra relativo di ciascuna delle cabine si svilupperà in maniera analoga e dovrà essere costituito da:

- Un doppio anello formato da bandella in rame nuda dim. 40x3mm;
- Dispensori di terra a croce di lunghezza 1,5m;
- Collegamento del doppio anello ai collettori di terra cabina mediante corda di rame nuda da 35mmq;
- Collegamento di masse e masse estranee con conduttore isolato in rame di sez. adeguata.

Le cabine saranno tra loro interconnesse mediante conduttore isolato in rame di sezione adeguata. L'impianto sarà in generale conforme alle norme CEI 11-1 e CEI 64-8 e terrà inoltre conto delle prescrizioni dell'ente distributore.

L'obiettivo di tale rete sarà comunque quello di rendere il più possibile equipotenziale l'area interessata dal presente intervento e di limitare le tensioni di contatto e di passo entro i limiti consentiti dalle norme.

## **Normativa**

- a) DM 37/08: "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 attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- b) Norma CEI 64-8 : "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua";
- c) Norma CEI 64-12: "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";
- d) Norma CEI 64-14: "Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori";
- e) Norma CEI 81-10: "Protezione di strutture contro i fulmini".

## **Strutture per la messa in opera dei moduli**

Strutture omologate dal fornitore dei moduli fotovoltaici.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere in alluminio ed in acciaio inox o acciaio zincato a caldo. E' richiesta una garanzia sul materiale di 10 anni.

Non devono essere previsti plinti di cemento come base per le fondazioni. Le strutture andranno infisse direttamente nel terreno.

Le strutture portanti dovranno essere preferibilmente con pilastri centrali rispetto alla tavola formata dai moduli.

Dovranno essere depositate presso la stazione appaltante le relazioni di calcolo, a firma di professionista abilitato, di tutti i componenti formanti il reticolo statico, inclusi nodi, sostenente i moduli fotovoltaici.

### **1.5 Sistema di monitoraggio**

Il sistema per il monitoraggio dell'impianto fotovoltaico indicherà la potenza istantaneamente prodotta, la produzione energetica giornaliera, la produzione energetica totale dell'impianto e tutta la messaggistica relativa allo stato di funzionamento dei vari componenti di impianto.

L'operatività dell'impianto dovrà poter essere monitorata costantemente in remoto (tramite internet o tramite sistema dial-in). La produzione giornaliera del campo fotovoltaico dovrà essere messa in relazione con i dati meteo climatici, rilevati dalle sonde di campo di cui sotto, al fine di misurare eventuali malfunzionamenti dell'impianto FV.

Le varie cassette di parallelo stringhe in campo dovranno essere collegate tra loro mediante cavo RS485 o equivalente facendo capo ad un data logger, integrato o meno all'inverter. Le cassette di parallelo stringa dovranno ricavare i dati in uscita relativamente ai singoli gruppi di stringhe, tali informazioni dovranno essere raccolte poi al data logger che trasferirà in rete mediante un router, per la supervisione e il controllo.

Sul campo dovranno essere installate sonde per il monitoraggio dei dati meteorologici e ambientali, precisamente:

- Temperatura
- Irraggiamento orizzontale (0°)
- Irraggiamento sul piano (inclinazione del piano)

### **1.6 Videosorveglianza**

Le aree sottoposte a sorveglianza sono quelle sensibili, ingressi e cabine, abbinata ad una panoramica generale sull'impianto, controllato per mezzo del sistema generale di anti-intrusione.

L'impianto di videosorveglianza è da realizzarsi in conformità a quanto prescritto dal Garante per la Privacy con provvedimento del 29 novembre 2000 e del 29 aprile 2004. inoltre è garantita la compatibilità con la normativa CEI di riferimento.

- Num. Minimo Telecamere – 8
- Tipo Telecamere – telecamera professionale digitale (DSP) ad alta risoluzione (sensibilità 0,01 lux/F1,2 25 IRE)
- Videoregistratore (in numero di 1) – dedicato ad applicazioni per video sorveglianza con monitoraggio multi-camera, capacità di storage da 250Gbyte, registrazione 120 frame al secondo, supporto audio fino a 20 canali. Fino a 2 uscite monitor e 2 uscite USB. Software per remotizzare le immagini.

Pali altezza 3 metri.

### **1.7 Sistema Anti intrusione**

Sistema realizzato con barriera a microonde per la protezione perimetrale esterna formata da apparati a coppie, per un totale di 6 coppie, basati sul principio dell'interruzione di campo e sintonizzati tramite Dip switch con codifica multicanale (fino a 5).

Gli apparati sono trasmettente-ricevente e vengono posti uno di fronte all'altro per creare un lobo di protezione dimensionato sulla base della distanza tra le parti.

La portata è regolabile deve essere compresa tra 120m e 200m di distanza uno dall'altro.

Gli impianti di videosorveglianza e anti-intrusione sono conformi alle CEI 79 (Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per le apparecchiature).

### **1.8 Recinzione**

L'area occupata dall'impianto, l'area utile alla realizzazione delle opere interne tra cui strade e piattaforme per le cabine, verrà recintata, in modo tale da impedire accessi non consentiti.

La recinzione prevede l'accessibilità al campo mediante 2 varchi di accesso, uno per i mezzi, con luce 6metri, e l'altro pedonale, con luce 1metro.

La recinzione dovrà essere realizzata con rete metallica elettrosaldata plastificata di colore verde (RAL6005) a maglia rettangolare, di altezza 2 metri. La rete verrà posizionata tramite palificazione

costituita da elementi a T, in acciaio plastificato verde (RAL6005) di altezza 2,25 metri e saette plastificate di sezione 25x25x3mm.

La recinzione definitiva dell'impianto viene realizzata come prima opera in maniera tale da delimitare le aree di lavoro. La recinzione viene realizzata, previa picchettamento, mediante piccoli scavi di fondazione in cui vengono cementati i paletti di sostegno della recinzione.

Successivamente viene montata la recinzione di tamponamento mediante operazioni manuali. Il lavoro viene realizzato con piccole carotatrici e cemento prodotto con betoniere da cantiere.

## **2.0 Il Progetto definitivo dell'opera dovrà essere strutturato nel seguente modo:**

2.0.1 Relazione tecnico-descrittiva (descrizione del generatore fotovoltaico proposto: moduli, inverters, trasformatori, quadri elettrici, tipologia cavi e connettori, sistemi di sostegno, attacchi alle strutture esistenti, sistema di monitoraggio proposto);

2.0.2 Relazione tecnica impianti elettrici;

2.0.2.1 Normativa di riferimento;

2.0.2.2 Descrizione impianto, componenti;

2.0.2.2.1 Generatore fotovoltaico;

2.0.2.2.2 Apparecchiature lato continua (Quadri elettrici lato ecc.);

2.0.2.2.3 Convertitori;

2.0.2.2.4 Apparecchiature lato alternata (Quadri elettrici lato c.a. ed eventuale trasformatore d'isolamento e

dispositivo e protezione d'interfaccia, ecc.);

2.0.2.2.5 Cavi;

2.0.2.3 Verifica tecnico funzionale

2.0.2.3.1 Verifica di accoppiamento tra campo fotovoltaico e sistema di conversione (con limiti di temperatura +70°, -10°);

2.0.2.3.1 Calcolo perdite di carico nei cavi e nelle apparecchiature lato c.c. (il dato dovrà essere riportato nel modulo d'offerta);

2.0.2.3.2 Calcolo perdite di carico nei cavi e nelle apparecchiature lato c.a. (il dato dovrà essere riportato nel modulo d'offerta);

2.0.2.4 Protezioni dell'impianto elettrico;

2.0.2.4.1 Sovraccarichi e cortocircuiti;

2.0.2.4.2 Effetto isola elettrica;

2.0.2.4.3 Sovratensioni di origine atmosferica;

2.0.2.4.4 Contatti diretti;

2.0.2.4.5 Contatti indiretti;

2.0.2.5 Impianto di messa a terra o collegamento in equipotenzialità;

2.0.3 Relazione di calcolo delle strutture

2.0.3.1 Normativa di riferimento (è esclusivamente consentito l'utilizzo di criteri di progettazione e verifica agli stati limite secondo la Normativa vigente con particolare riferimento all'Eurocodice);

2.0.3.2 Caratteristiche della struttura;

2.0.3.3 Analisi dei carichi;

2.0.3.3.1 Azioni sulle strutture, carichi permanenti, accidentali, vento (esclusivamente secondo Eurocodice 1 - UNI ENV1991-2-4);

2.0.3.3.2 Azioni sismiche (Eurocodice 8 e Ordinanza del Pres. Del Cons. dei Min. n°3274/03);

2.0.3.3.3 Schema statico delle strutture sostenenti i moduli fotovoltaici;

2.0.3.4 Progetto e verifica degli elementi strutturali secondo Eurocodice 2,3,5,9;

2.0.3.4.1 Guide in alluminio, se presenti, secondo Eurocodice 9;

2.0.3.4.2 Strutture in carpenteria a sostegno delle guide secondo Eurocodice 3;

2.0.3.4.3 Verifica dei nodi;

2.0.3.5 Calcoli e verifiche degli elementi strutturali della cabina.

Il progetto definitivo dovrà essere completato dagli schemi grafici definenti completamente l'impianto:

- piante prospetti e sezioni architettoniche;
- particolari costruttivi, posizione inverter, posizione quadri, calate e tracciati impiantistici;
- disegno delle carpenterie e delle connessioni meccaniche (scale adeguate);
- schema unifilare generatore fotovoltaico, schema unifilare m.a.t. e scariche atmosferiche e monitoraggio;
- schemi dei quadri elettrici e disegni di layout;
- particolari grafici delle strutture (e relativi ancoraggi) e della cabina di trasformazione e consegna dell'Ente Distributore;
- eventuali altri particolari grafici.

L'aggiudicatario dovrà redigere successivamente l'esperimento della gara tutta la documentazione che si rendesse necessaria per l'ottenimento di tutti i previsti permessi, oltre al Piano di Sicurezza e Coordinamento dell'opera a firma di professionista abilitato ed inviare tale documentazione agli Enti preposti.

Saranno a carico dell'aggiudicatario gli oneri e gli adempimenti necessari al perfezionamento dei rapporti con ENEL, GSE e degli altri Enti preposti (DIA, Gestione pratiche GSE per incentivo e ritiro dedicato, Pratiche per la richiesta di connessione ad Enel Distribuzione, Collaudo impianto per richiesta GSE, ecc.).