



**SERVIZIO LAVORI PUBBLICI
UFFICIO PROGETTAZIONI**

Progetto:
**INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
PATRIMONIO PUBBLICO -1° Stralcio**

FASE: ESECUTIVO



Oggetto:
- DISCIPLINARE TECNICO

Tavola:
DT

R.U.P.
Dott. Ing. Andrea Buzzetti

Responsabile Ufficio Progettazioni
Dott. Ing. Andrea Buzzetti

PROGETTAZIONE/CONSULENZA ESTERNA

Progettista incaricato:
Dott. Ing. Metello Mantelli _____



S. T. A.
Dott. Ing. Mantelli Metello
P.I. Mantelli Matteo

Via Senese Romana, 172 Loc. Busciana - 50057 EMPOLI (FI) - Tel. 0571/931734
info@emmeprogetti.com | info@pec.emmeprogetti.com

Archivio : 47/23

REVISIONE	OPERATORE	NOTE	FIRMA
0	Dott. Ing. Metello Mantelli		
1	Dott. Ing. Metello Mantelli		

DISCIPLINARE TECNICO

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PATRIMONIO PUBBLICO

1° Stralcio

1 SOMMARIO

2	descrizione generale.....	3
3	Normativa vigente.....	4
4	Quantitativi e qualità dei materiali forniti dall'appaltatore	6
5	Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore - responsabilità dell'appaltatore.....	8
5.1	Garanzie	8
5.2	Note generali di costruzione	9
6	ELEMENTI TECNICI INTERVENTO A – IMPIANTO FOTOVOLTAICO	10
6.1	caratteristiche minime.....	10
6.1.1	Certificazione dei moduli fotovoltaici.....	10
6.1.2	Struttura di sostegno	11
6.1.3	Gruppo di conversione (Inverter).....	12
6.1.4	Quadro di interfaccia.....	13
6.1.5	Collegamenti elettrici	13
6.2	PROVE E VERIFICHE SUGLI IMPIANTI ELETTRICI	14
6.2.1	Norme di riferimento	14
6.2.2	Livello qualitativo dei materiali forniti.....	14
6.2.3	Campioni.....	15
7	ELEMENTI TECNICI INTERVENTO B – REVAMPING BACS	16
7.1	CARATTERISTICHE MINIME	16
7.1.1	CERTIFICAZIONI.....	17
7.1.2	COLLEGAMENTI ELETTRICI	17
7.2	PROVE SUGLI IMPIANTI ELETTRICI.....	17
7.2.1	NORME DI RIFERIMENTO.....	17
7.2.2	LIVELLO QUALITATIVO DEI MATERIALI FORNITI.....	17
8	ELEMENTI TECNICI INTERVENTO C e D– RISTRUTTURAZIONE IMPIANTO TERMICO E BACS	18
8.1	CARATTERISTICHE MINIME	18
8.1.1	SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE.....	18
8.1.2	SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE.....	18
8.1.3	CERTIFICAZIONI.....	19
8.1.4	COLLEGAMENTI ELETTRICI	20
8.2	PROVE SUGLI IMPIANTI.....	20
8.2.1	NORME DI RIFERIMENTO.....	20
8.2.2	LIVELLO QUALITATIVO DEI MATERIALI FORNITI.....	20
9	CONTROLLI E PROVE.....	20
9.1.1	Quadri di distribuzione energia elettrica e b.t.....	20
9.1.2	Controlli	20
9.1.3	Rete di messa a terra.....	21
9.1.4	Cavi elettrici B.T.	22
9.1.5	Impianto fotovoltaico	22
10	GARANZIE E MANUTENZIONE	24
11	SMALTIMENTO MATERIALI DI CANTIERE	24
12	DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO ALLA REALIZZAZIONE DELL’IMPIANTO	24

Il presente progetto esecutivo ha come oggetto: INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PATRIMONIO PUBBLICO – 1° STRALCIO.

in particolare i lavori riguardano tre interventi:

- INTERVENTO A: Impianto fotovoltaico da 35,1 kWp da installare sul Municipio in viale Centro fiori,34;
- INTERVENTO B: Revamping sistemi BACS ed installazione di Energymeter per monitoraggio avanzato presso il MMAB Montelupo Museo Archivio e Biblioteca in Piazza Vittorio Veneto 11
- INTERVENTO C: Revamping sistemi BACS, installazione di Energymeter per monitoraggio avanzato e ristrutturazione impianto di produzione ACS e di climatizzazione invernale con aggiunta di recuperatore di calore generativo presso il Centro Cottura in via Caverni.
- INTERVENTO D: Sostituzione del generatore di calore a servizio della scuola G. Rodari in via Benvenuto Cellini,3;

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dal presente Disciplinare Prestazionale Impianti, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, è tenuto alla scrupolosa osservanza di tutte le disposizioni normative e legislative vigenti per le varie categorie di lavoro che occorre eseguire, anche se non espressamente citate sul presente documento o su altri documenti contrattuali, compreso il caso in cui particolari disposizioni normative vengano emanate durante l'esecuzione dei lavori. L'elenco non è limitativo.

Tutta la normativa riguardante la prevenzione infortuni ed igiene del lavoro ed in particolare :

- D.P.R. 27.04.1955 n. 547 (prevenzione infortuni sul lavoro). D.P.R. 07.01.1956 n. 164 (prevenzione infortuni sul lavoro nelle costruzioni) D.P.R. 19.03.1956 n. 302 (norme integrative prevenzione infortuni) D.P.R. 19.03.1956 n. 303 (norme generali per l'igiene del lavoro) Circolare 06.10.1965 n. 60 (mezzi di protezione personale).
- Decreto Legislativo 09/04/08, 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).
- Decreto Legislativo 03/08/09, n. 106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

E' a carico dell'Impresa Appaltatrice, e di sua esclusiva spettanza, l'attuazione delle misure di sicurezza previste dai suddetti decreti, ivi compreso il controllo sull'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme di sicurezza citate e sull'uso dei mezzi di protezione messi a loro disposizione e la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica e per l'igiene dei lavoratori.

- D.P.R. 19/3/1956 n. 303 «Norme generali per l'igiene del lavoro»
- D.P.R. 26/05/59 n. 689 «Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione incendi, al controllo del comando del corpo dei Vigili del Fuoco»
- Legge 1/3/1968 n. 186 «Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni e impianti elettrici ed elettronici»
- Legge 18/10/1977 n. 7 «Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità CEE (n.73/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione»
- D.P.R. 01/08/2011 N. 151 «Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla Prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del D.L. 31/05/2010, n. 78 convertito, con modificazioni, della Legge 30/07/2010, n. 122»
- D.L. 22/01/08 n. 37 «Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (ex 46/90)»
- D.L. 09/04/2008 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»

Nell'esecuzione del progetto sono state rispettate tutte le norme CEI con particolare riferimento alle disposizioni contenute nei fascicoli:

0-2 «Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici»

CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2) (ex 11.1) 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.

- 1) 11-17 «Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo»
- 2) 11-20 «Impianti di produzione diffusa di energia elettrica fino a 3000 kW»
- 3) 11-14 «Trasformatori di potenza»
- 4) 17-6 «Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV»
- 5) CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica ;
- 6) EN 61439-1 (CEI 17-113) – «Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt) – Parte 1: Regole Generali
EN 61439-2 (CEI 17-114) – «Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt) – Parte 2: Quadri di Potenza
- 7) 17-21 «Apparecchiature elettriche assiemate (quadri in tensione superiore a 1000V c.a.)»
- 8) 20-22 «Prova dei cavi non propaganti l'incendio»
- 9) 23-3 «Interruttori automatici di protezione contro sovraccarichi»
- 10) 31-30 «Classificazione dei luoghi pericolosi»
- 11) 31-35 «Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi»
- 12) 31-56 «Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili: guida all'applicazione della Norma CEI EN 61241-10 "classificazione dei luoghi dove possono essere presenti polveri combustibili"».
- 13) 32-1 «Fusibili a tensione non superiore ai 1000V»
- 14) 32-4 «Fusibili per applicazioni industriali»
- 15) 64-8 «Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in c.c.»
- 16) 64-12 «Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici residenziali e nel terziario»
- 17) 81-10/1-4 EN 62305/1-4 «Protezione di strutture contro i fulmini»
- 18) UNI 11222 "Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici – Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo"
- 19) CEI EN 60598-2-22 /CEI 34-22) «Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza»

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.

L'Impresa esecutrice deve inoltre attenersi, nell'attuazione del contratto, oltre che alle norme già citate nel presente capitolato, a tutte le norme dettate da leggi, decreti e regolamenti che riguardino in qualunque modo l'oggetto dei lavori, anche se emanati durante l'esecuzione degli stessi.

L'Impresa, con la presentazione della propria offerta, si impegna implicitamente all'osservanza scrupolosa delle norme richiamate nel presente articolo, assumendo su di se la responsabilità di

eventuali inadempienze e lasciandone manlevate ed indenni la Committenza e la Direzione dei Lavori.

Sono inoltre a carico dell'Impresa tutti gli oneri derivanti dall'acquisizione o produzione della documentazione necessaria richiesta dalle norme, leggi e regolamenti succitate.

4 QUANTITATIVI E QUALITÀ DEI MATERIALI FORNITI DALL'APPALTATORE

I materiali forniti dall'Appaltatore debbono essere conformi a quanto indicato negli elenchi materiali e nelle relative specifiche fornite in Capitolato dalla Committente e comunque vanno sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori. I materiali non contemplati negli elenchi dei materiali o mancanti delle corrispondenti specifiche debbono essere preventivamente sottoposti alla approvazione della Direzione Lavori.

Debbono essere presentati, qualora preventivamente richiesti, i certificati di collaudo delle Ditte costruttrici e/o i certificati di idoneità, rilasciati da Istituti autorizzati, comprovanti la qualità dei materiali impiegati.

Nel caso che i campioni dei materiali od i materiali stessi vengano rifiutati dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore è tenuto all'allontanamento dal cantiere degli stessi ed alla loro immediata sostituzione, senza alcun diritto a maggiori riconoscimenti economici od a dilazioni nel termine di consegna.

L'utilizzo e l'impiego di materiali non approvati dalla Direzione Lavori o in difformità alle specifiche, alle norme del produttore od a modalità di riconosciuta buona tecnica nell'esecuzione delle opere, comporta la riesecuzione delle opere stesse a totale onere dell'Appaltatore.

Tutti i materiali e le opere debbono comunque essere rispondenti alle caratteristiche richieste per gli stessi dalle norme tecniche in vigore (UNI, CTI, ISPESL, CEI, VV.F., Ministero della Sanità, etc.), ovvero debbono sottostare alle prescrizioni fatte dagli Enti sopraelencati.

L'Appaltatore deve predisporre in tempo utile tutti i campioni dei materiali che intende utilizzare, affinché i necessari tempi di approvazione non costituiscano ritardi per la propria attività lavorativa ed ai fini della consegna finale delle opere, di cui l'Appaltatore rimane unico e solo responsabile.

A tal fine si precisa che la Committente e/o la Direzione Lavori si riservano 10 giorni di tempo per l'approvazione dei materiali, dalla data di richiesta scritta della Ditta, per i materiali correnti e/o visibili in loco, mentre per eventuali collaudi in fabbrica, viene previsto un

tempo di 15 giorni per la visita dalla data della richiesta dell'Appaltatore ed ulteriori 5 giorni per l'elaborazione dei dati e l'invio del parere relativo all'Appaltatore.

Tali tempi devono essere tenuti in conto dall'Appaltatore che non potrà in alcun modo rivalersene a pretesto per eventuali ritardi nella consegna delle opere o per eventuali richieste di sospensione dei lavori o proroghe degli stessi.

L'Appaltatore deve predisporre in tempo utile tutti i campioni dei materiali che intende utilizzare, affinché i necessari tempi di approvazione non costituiscano ritardi per la propria attività lavorativa ed ai fini della consegna finale delle opere, di cui l'Appaltatore rimane unico e solo responsabile.

A tal fine si precisa che la Committente e/o la Direzione Lavori si riservano 10 giorni di tempo per l'approvazione dei materiali, dalla data di richiesta scritta della Ditta, per i materiali correnti e/o visibili in loco, mentre per eventuali collaudi in fabbrica, viene previsto un tempo di 15 giorni per la visita dalla data della richiesta dell'Appaltatore ed ulteriori 5 giorni per l'elaborazione dei dati e l'invio del parere relativo all'Appaltatore.

Tali tempi devono essere tenuti in conto dall'Appaltatore che non potrà in alcun modo rivalersene a pretesto per eventuali ritardi nella consegna delle opere o per eventuali richieste di sospensione dei lavori o proroghe degli stessi.

Oltre a tutti gli oneri stabiliti dal Capitolato Generale relativi al personale, prevenzione infortuni, assicurazioni operai e cantiere, guardiania cantiere, responsabilità, etc. sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi seguenti :

- A. La fornitura gratuita degli strumenti occorrenti e del personale esperto per i rilievi, misurazioni, prove, tarature, messe a punto, verifiche e contabilità inerenti i lavori e per i collaudi necessari in qualunque momento venga richiesto dalla Direzione Lavori e/o dal Collaudatore.
- B. L'espletamento a sua cura e spese di tutte le formalità relative a domande, denunce, etc. per ottenere i permessi di installazione del cantiere, l'uso delle pubbliche discariche, l'uso di eventuali esplosivi, nonché tutte le approvazioni e autorizzazioni necessarie da parte degli Enti interessati per le pratiche di loro competenza (Comune, Provincia, Regione, VV.F., I.S.P.E.S.L., A.S.L., etc.).
- C. La fornitura dei materiali e della mano d'opera occorrenti per le normali prove di collaudo.
- D. La redazione del progetto esecutivo con tutti gli elaborati grafici costruttivi, particolari di officina e di cantiere con l'esecuzione dei necessari rilievi, atti a documentare alla Direzione Lavori e ad assicurare concretamente una completa e perfetta esecuzione del progetto, previa loro verifica ed approvazione da parte della D.L. La loro approvazione non solleva comunque l'Appaltatore da alcuna delle sue responsabilità.
- E. I rilievi e la redazione degli elaborati grafici esecutivi e costruttivi per eventuali varianti che si rendessero necessarie in corso d'opera.
- F. Le spese per la documentazione fotografica a colori delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto ed al termine dei lavori, nel numero e dimensioni precisate dalla D.L.
- G. Le prove, la taratura, la messa a punto degli impianti e l'istruzione del personale addetto alla successiva gestione, in modo che sia consentito di acquisire la necessaria Documentazione

5.1 GARANZIE

L'Appaltatore deve garantire che tutti i materiali, apparecchi, componenti, compresi quelli definiti nel presente Disciplinare Prestazionale Impianti con i relativi allegati, od offerti dall'Appaltatore, anche in variante, impiegati per la realizzazione delle opere, siano di note e primarie case costruttrici e rappresentino quanto di meglio si possa conseguire secondo le più aggiornate tecniche in campo impiantistico ed edile. Tutte le apparecchiature fornite devono essere esenti da qualsiasi difetto di progettazione, assiemaggio e messa a punto. Esse, sia singolarmente che nel loro complesso, devono essere idonee e funzionare perfettamente in esercizio, nei luoghi in cui risultano installate e secondo gli scopi cui sono destinate, scopo che l'Appaltatore dichiara di conoscere perfettamente.

L'Appaltatore garantisce inoltre che tutti i lavori eseguiti rispondono perfettamente alle regole dell'arte in ogni loro componente e in tutte quelle parti, siano esse visibili e non, che hanno concorso nelle relative fasi lavorative a formare quelle determinate opere. Tutti i collaudi hanno luogo entro un anno dalla data di ultimazione dei lavori, con il conseguente svincolo della quota di garanzia se tutti i collaudi hanno esito favorevole. L'Appaltatore è tenuto a rifondere e a riparare, oltre ai danni causati durante l'effettuazione dei lavori, anche quelli che, ad opere ultimate, si verificano successivamente in dipendenza di deficienze, difformità e vizi, imputabili all'Appaltatore,

non rilevabili o non rilevate al collaudo definitivo. L'Appaltatore, in particolare, deve inoltre garantire per anni uno le opere eseguite a decorrere dalla data di approvazione del collaudo.

Entro tale periodo, l'Appaltatore fornisce gratuitamente la sua assistenza e deve rifare, a propria cura e spese, tutte quelle parti che risultino difettose o non rispondenti allo scopo o comunque non funzionanti correttamente.

5.2 NOTE GENERALI DI COSTRUZIONE

Nella realizzazione degli impianti e delle opere deve essere sempre tenuta presente la necessità della loro successiva manutenzione e gestione. A tal fine tutte le apparecchiature devono potere essere sempre facilmente manovrabili, ispezionabili e sostituibili in caso di rottura, senza dovere rimuovere, spostare o danneggiare altri componenti.

Qualunque parte metallica ad altezza uomo deve essere priva di spigoli vivi od eventualmente protetta in modo adeguato.

Tutte le apparecchiature appoggiate a terra quali quadri elettrici, etc. devono sempre essere disposte su basamenti in cls, di altezza non inferiore a 10 cm, onde evitare che eventuali perdite di acqua, non drenate dalle raccolte dei locali, vengano a contatto con le apparecchiature stesse, danneggiandole.

Tali prescrizioni sono da intendersi tassative ed imprescindibili; il mancato rispetto causerà il rifacimento di tutte le parti di impianto che, ad insindacabile giudizio della D.L., non risponderanno a tali requisiti, con spese ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

Tali impianti devono essere progettati realizzati e collaudati secondo le norme vigenti.

EDIFICIO	INDIRIZZO	POTENZA (kWp)
MUNICIPIO	Viale Cento Fiori, 34 – Montelupo (FI)	35,1

6.1 CARATTERISTICHE MINIME

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- Classe resistenza al FUOCO 1
- Celle in silicio mono o poli cristallino;
- Superficie anteriore: vetro solare termicamente precompresso, in grado di resistere alla grandine (Norma CEI/EN 61215 - 2005);
- Incapsulamento delle celle: EVA (Etil – Vinil Acetato);
- Cornice: Lega di alluminio; sigillatura mediante foglio di poliestere – hybrid;
- Terminali di uscita: cavi precablati a connessione rapida impermeabile (multi-contact);
- Presenza di diodi di bypass per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali fenomeni di ombreggiamento.
- Potenza elettrica nominale in condizioni standard, 1000 W/m², 25 °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% nell'arco di 25 anni.
- La tolleranza sulla potenza deve essere compresa nel range $\pm 3\%$
- Caratteristiche meccaniche:
- Temperatura: -40 ÷ + 80°C. 2)
- Terminali di uscita: cavi precablati a connessione rapida impermeabile;
- Presenza di diodi di bypass per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali fenomeni di ombreggiamento.
- Potenza elettrica nominale in condizioni standard, 1000 W/m², 25 °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% nell'arco di 20 anni.
- La tolleranza sulla potenza deve essere compresa nel range $\pm 3\%$
- Caratteristiche meccaniche:
- Temperatura: -40 ÷ + 80°C.

6.1.1 CERTIFICAZIONE DEI MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici debbano 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, da Organismi di certificazione appartenenti ad EA (European cooperation for Accreditation) o che abbiano stabilito accordi di mutuo riconoscimento con EA o in ambito ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation).

Ai fini dell'esecuzione delle prove di tipo per la verifica dei moduli fotovoltaici si fa riferimento alle seguenti normative:

- la normativa CEI EN 61215, ivi comprese varianti, aggiornamenti ed estensioni successive alla normativa stessa, stabilisce le prescrizioni secondo le quali il laboratorio deve provare e verificare i moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri, ai fini della qualifica di progetto e omologazione del tipo;
- la normativa CEI EN 61646, ivi comprese varianti, aggiornamenti ed estensioni successive alla normativa stessa, stabilisce le prescrizioni secondo le quali il laboratorio deve provare e verificare moduli fotovoltaici a film sottile per applicazioni terrestri, ai fini della qualifica di progetto e omologazione del tipo;
- la normativa CEI EN 62108, ivi comprese varianti, aggiornamenti ed estensioni successive alla normativa stessa, stabilisce le prescrizioni secondo le quali il laboratorio deve provare e verificare moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV), ai fini della qualifica di progetto e omologazione del tipo.

Per comprovare l'avvenuta certificazione, qualora il GSE lo richieda, è necessario inviare uno dei seguenti documenti (redatti in lingua italiana o inglese):

il certificato di approvazione di tipo, rilasciato direttamente da un laboratorio di prova accreditato, in seguito all'esecuzione delle prove descritte nella normativa di riferimento sopra riportata;

oppure

il certificato di conformità, rilasciato da un Organismo di certificazione, in seguito a prove di tipo eseguite presso un laboratorio di prova accreditato. In questo caso il certificato deve contenere indicazioni in merito al laboratorio che ha effettuato le prove e deve riportare il numero del rapporto di prova del modulo.

I moduli devono risultare prodotti nel periodo di validità del certificato.

6.1.2 STRUTTURA DI SOSTEGNO

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici dovranno essere realizzate in acciaio zincato a caldo o in alluminio o altro materiale resistente agli agenti atmosferici.

Le strutture dovranno svolgere la loro funzione per tutti gli anni di vita degli impianti che sono stimati attorno ai 25-30 anni.

La struttura dovrà essere ancorata ai cordoli di calcestruzzo del solaio tipo "BAUSTA" mediante perni o tasselli chimici adeguati e sigillati con resine epossidiche.

Ogni danno provocato dalla posa al lastrico solare e al manto di copertura dovrà essere adeguatamente ripristinato per evitare infiltrazioni di acqua alle strutture sottostanti la copertura. L'esecuzione dell'opera avverrà con componenti da assemblare in opera a mezzo bullonature.

I criteri di dimensionamento delle strutture di supporto dei moduli devono essere eseguite secondo le Norme CNR-UNI, circolari ministeriali ecc. per quanto riguarda le azioni del vento, della neve e gli stress termici e secondo le Norme vigenti per quanto riguarda le sollecitazioni sismiche.

Eventuali riduzioni dei valori di riferimento nelle azioni rispetto ai valori fissati dalla normativa devono essere esplicitamente segnalate ed approvate in sede di esecuzione dalla Direzione Lavori e dalla Committenza.

L'altezza massima della vela del filare non dovrà mai superare 1,1 m rispetto al piano di calpestio.

6.1.3 GRUPPO DI CONVERSIONE (INVERTER)

Il/i convertitore/i c.c./c.a.(inverter) utilizzati dovranno essere idonei al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature dovranno essere compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita dovranno essere compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione dovranno essere:

- commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza);
- rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8;
- protezioni 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. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico;
- conformità marcatura CE;
- 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 accreditato presso il circuito EA
- efficienza europea > 94 %;
- varistori in ingresso;
- controllo isolamento;

Il costruttore del componente dovrà garantire la possibilità di stipulare contratti di estensione della garanzia e/o manutenzione straordinaria annua. L'Aggiudicatario dovrà prevedere adeguato numero e tipo di parti a scorta che saranno descritti in sede di offerta.

I convertitori saranno alloggiati in copertura sulla muratura del estracorsa dell'ascensore, secondo le posizioni indicate negli elaborati di progetto.

6.1.4 QUADRO DI INTERFACCIA

Il quadro di interfaccia assolve la funzione di:

- protezione e sezionamento elettrico di ognuno dei convertitori dell'impianto (interruttori automatici);
- protezione delle linee trifase da sovratensioni indotte (scaricatori) in ingresso lato rete;
- realizzare il parallelo elettrico tra i convertitori in modo che siano distribuiti sulle 3 fasi del sistema di distribuzione
- protezione di interfaccia verso la rete elettrica (relè di protezione di max, min tensione e frequenza + dispositivo di interfaccia) conforme alle prescrizioni della normativa vigente
- nodo equipotenziale di terra

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. Sull'involucro esterno verrà posto il marchio CE.

Il quadro di interfaccia sarà costituito da carpenteria in vetroresina o materiale termoplastico autoestingente con grado di protezione esterno almeno IP 65, grado di protezione interno IP 20, con porta incernierata con riquadro in vetro e chiusura con chiave triangolare. Il montaggio di ogni componente dovrà essere tale da impedire contatti accidentali con parti in tensione come richiesto dalle norme CEI 17-13. Il fissaggio deve essere previsto a parete sulla muratura secondo le posizioni indicate negli elaborati di progetto.

6.1.5 COLLEGAMENTI ELETTRICI

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame scelti in funzione della effettiva tensione di esercizio e portata e del tipo unificato e/o armonizzato e non propaganti l'incendio. I cavi impiegati per il cablaggio del sistema in corrente continua devono essere unipolari con connettori all'ingresso dei quadri di parallelo. La sezione dei cavi dovrà essere dimensionata per garantire una caduta di tensione inferiore al 2% del valore misurato da qualsiasi modulo al gruppo di conversione. Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o la manutenzione, i conduttori dovranno avere la seguente colorazione:

Conduttore di protezione: giallo-verde (obbligatorio)

Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)

Conduttore di fase: grigio/marrone/nero

Conduttore per circuiti in c.c.: indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

I collegamenti equipotenziali delle strutture metalliche di sostegno alla sbarra di terra e da questa al quadro di interfaccia saranno realizzati con capocorda ad occhiello e bullonatura in acciaio inox tramite spezzoni di cavo giallo-verde da 16 mm².

Tutti i percorsi cavi dovranno essere realizzati con posa in tubazione rigida ad esclusione dei percorsi cavi sulle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici che possono essere previsti in posa libera e del tratto di raccordo al cavedio tecnico, che sarà realizzato con canalina metallica in acciaio zincato con coperchio.

6.2 PROVE E VERIFICHE SUGLI IMPIANTI ELETTRICI

6.2.1 NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, dovranno essere sottoposti a controlli e prove che ne confermino la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto. Le prove dovranno essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme CEI, alle specifiche di capitolato ed a quanto indicato in dettaglio nei capitolati che seguono.

In ogni caso le prove da eseguirsi sono:

- verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di capitolato ed eventuali varianti;
- resistenza di isolamento;
- variazione di tensione da vuoto a carico;
- continuità di terra;
- resistenza di terra;
- misura dell'impedenza di guasto;
- sfilabilità dei conduttori;
- controllo coordinamento delle protezioni;
- controllo dello squilibrio fra le correnti di fase (max 10%).

Durante il corso dei lavori la Direzione lavori si riserva di effettuare prove e verifiche in particolare per le parti di impianto la cui accessibilità dovesse essere difficoltosa in sede di collaudo finale.

Queste prove non potranno in nessun caso essere utilizzate come prove di collaudo definitivo. Tutte le prove saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà, da accertarsi da parte della Direzione lavori.

L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori le certificazioni di tutte le prove e misure su moduli appositi da sottoporre a preventiva approvazione.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare la verifica integrale o per campione.

Le prove che comportino la messa in tensione degli impianti dovranno essere effettuate solo dopo il positivo esito dei controlli preliminari da eseguire su tutte le parti di impianto e dopo che siano stati messi in atto tutti gli accorgimenti per garantire la sicurezza di persone e cose.

6.2.2 LIVELLO QUALITATIVO 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 tenuto a darne

immediato avviso alla D.L. 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.

6.2.3 CAMPIONI

Nel corso dell'esecuzione del contratto e prima della posa in opera dovrà essere presentata alla D.L. adeguata campionatura dei prodotti che l'Aggiudicatario installerà. In particolare, dovranno essere presentate campionature dei moduli fotovoltaici selezionati complete delle curve I-V caratteristiche.

Tali impianti devono essere progettati realizzati e collaudati secondo le norme vigenti.

EDIFICIO	INDIRIZZO	OGGETTO DI INTERVENTO
MMAB	Piazza Vittorio Veneto, 11 – Montelupo (FI)	BACS

7.1 CARATTERISTICHE MINIME

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- Nel Quadro Contatore Q1: Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 400 A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
- Nel Quadro Generale Q2: Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 125 A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
- Nel Quadro Cucina Q3: Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 32 A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
- Nel Quadro di Piano Terra Q4: Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 32 A, 1P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
- Nel Quadro di Piano Primo Q5: Installazione di energy con corrente nominale In almeno pari a 50 A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
- Nel Quadro di Piano Secondo Q6: Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 50 A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
- Nel Quadro Deposito Q7: Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 32 A, 1P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
- Nel Quadro Deposito Q8: Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 50 A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
- Nel Quadro Centrale Termofrigorifera EQM1:
 - Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 50 A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
 - Installazione di Controllore centrale con disposizione per comunicazione tramite protocollo Lonworks, Modbus seriale RTU RS485 e altro protocollo per comunicazione con unità remote. Il controllore centrale deve essere dotato di web server interno. Basetta di alimentazione e relative schede I/O per acquisizione e controllo dispositivi di campo.
 - Sstituzione delle attuali pompe di circolazione con nuovi modelli con motore regolato tramite inverter, classe di efficienza minima del motore iE4 ciascuno con scheda per comunicazione tramite protocollo Modbus seriale RS485, trifase, tensione di alimentazione 400V-50Hz.
- Nel Quadro Caldaia EQM2:
 - Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 63 A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
 - Installazione di moduli di acquisizione remoti interrogati dal controllore centrale.
- Nel quadro UTA EQM3:
 - Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 63A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
 - Installazione di moduli di acquisizione remoti interrogati dal controllore centrale.
- Nel quadro UTA EQM4:
 - Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 63A, 3P+N e disposizione

per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.

- Installazione di moduli di acquisizione remoti asserviti al controllore centrale nello specifico:
- Cablaggio dei dispositivi di acquisizione remota per comunicazione con controllore centrale
- Cablaggio di tutti i dispositivi modbus per comunicazione seriale con protocollo RTU RS485 con controllore centrale
- Cablaggio di tutti i roomcontroller marca Siemens esistenti, della centralina di rilevamento gas, della centralina di rilevamento incendi e della centralina per l'allarme anti-intrusione al controllore centrale per comunicazione seriale con protocollo LonWorks.
- Scrittura logiche di funzionamento dell'impianto termico, dei sistemi di illuminazione e dei sistemi di allarme per il raggiungimento della classe BACS A secondo UNI EN ISO 52016-1:2018.
- Sviluppo di un sistema SCADA e opportuni quadri sinottici per la visualizzazione in tempo reale dei dati, il monitoraggio, la generazione di reportistica, la pianificazione della manutenzione.

7.1.1 CERTIFICAZIONI

Tutti i misuratori di energia, i controllori logici e le schede di acquisizione dovranno avere una classe di protezione almeno pari ad IP20 e possedere i seguenti certificati di conformità:

- CE conforme a IEC 61010-1 (sicurezza)
- CE conforme a EN 61557-12 (power monitor)
- CE conforme a EN/IEC 61326-1 (EMC)

Tutti i nuovi corpi pompa con relativo motore ed inverter dovranno possedere le relative certificazioni di conformità agli standard europei secondo normativa tecnica IEC in particolare:

- 2006/42/EC – Macchine
- 2014/35/EU - Bassa Tensione
- 2014/30/EU - Compatibilità Elettromagnetica
- 2009/125/EC - Prodotti connessi all'energia
- 2009/125/EC - Prodotti connessi all'energia

7.1.2 COLLEGAMENTI ELETTRICI

Si veda punto 5.1.5

7.2 PROVE SUGLI IMPIANTI ELETTRICI

7.2.1 NORME DI RIFERIMENTO

Si veda punto 5.2.1

7.2.2 LIVELLO QUALITATIVO DEI MATERIALI FORNITI

Si veda punto 5.2.2

EDIFICIO	INDIRIZZO	OGGETTO DI INTERVENTO
CENTRO COTTURA	Via Caverni – Montelupo F.no (FI)	IMPIANTO TERMICO E BACS
SUOLA G.RODARI	P.zza Benvenuto Cellini Montelupo F.no (FI)	SOSTITUZIONE CENTRALE TERMICA

8.1 CARATTERISTICHE MINIME

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

8.1.1 SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

La ristrutturazione del sottosistema di generazione si articola nei seguenti interventi:

- Sostituzione dell' attuale generatore con nuova caldaia a gas pressurizzata, in acciaio e bruciatore ad aria soffiata di eguale potenza nominale pari a 100kW.
- Sostituzione delle attuali pompe di circolazione sul primario con nuova pompa gemellare con motore iE4 pilotato da inverter.
- Installazione sulla mandata del circuito primario di una Energy Valve con sonda di temperatura esterna per conduzione climatica, sonda di temperatura di mandata, trasduttore segnali di temperatura, gateway, attuatore corpo valvola e disposizione alla comunicazione con protocollo Modbus RTU RS 485.
- Installazione di recuperatore rotativo con efficienza >75% per il recupero del calore dall' aria espulsa dal sistema areaulico e disposizione alla comunicazione con protocollo Modbus RTU RS485.
- Installazione sulla mandata del secondario di valvola di regolazione a sfera con attuatore per regolazione di zona e disposizione alla comunicazione con protocollo Modbus RTU RS485.

Il nuovo generatore adempirà con ruolo di generatore principale anche alla produzione di ACS al posto dei due bollitori previsti dalla configurazione precedente mantenendo il loro utilizzo a gas solo come soluzione integrativa.

Per realizzare questo è previsto:

- Installazione di scambiatore a piastre con potenza nominale 50 kW. Temperature di circuito primario 80/60 C° e temperature di circuito secondario 12/50C°.
- Installazione di due valvole a 3 vie con attuatore per commutazione tra produzione ACS e riscaldamento, entrambe gli attuatori dovranno avere disposizione alla comunicazione con protocollo Modbus RTU RS485.

8.1.2 SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

La ristrutturazione del sottosistema di regolazione si articola nei seguenti interventi:

- Installazione di sonda di temperatura da tubazione analogica 0-10V su circuito primario di mandata.
- Installazione di sonda di temperatura da tubazione analogica 0-10V su circuito primario di ritorno.
- Installazione su mandata del circuito secondario di valvola di regolazione a sfera e pressostato

differenziale con comunicazione analogica 0-10V.

- Installazione di sonda di temperatura da tubazione analogica 0-10V su circuito secondario di mandata.
- Installazione di sonda di temperatura da tubazione analogica 0-10V su circuito secondario di ritorno.
- Installazione di sonda di temperatura da canale analogica 0-10V su condotto di ripresa aria ambiente.
- Installazione di sonda VOC e CO2 analogica 0-10V su condotto di ripresa aria ambiente.
- Installazione di sonda di temperatura da canale analogica 0-10V su condotto di immissione aria ambiente.
- Installazione di sonda di temperatura analogica 0-10V su condotto di presa dell' aria esterna.
- Nel Quadro Generale Q1: Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 125 A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
- Nel Quadro Cucina Q2: Installazione di energy meter modello iEM3250 con TA, corrente nominale In=125 A, 3P+N.
- In copertura nel quadro di centrale termica EQM1:
 - Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 40 A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
 - Installazione di schede I/O remote comandate da controllore centrale per acquisizione segnali e controllo dispositivi.
- Al piano terra nel Quadro Estrazione Cucina:
 - Installazione di energy meter con corrente nominale In almeno pari a 40 A, 3P+N e disposizione per comunicazione tramite protocollo Modbus RTU RS485.
 - Installazione di Controllore centrale con disposizione per comunicazione tramite protocollo Lonworks, Modbus seriale RTU RS485 e altro protocollo per comunicazione con unità remote. Il controllore centrale deve essere dotato di web server interno. Basetta di alimentazione e relative schede I/O per acquisizione e controllo dispositivi di campo.
- Cablaggio per realizzare comunicazione seriale tramite protocollo modbus RTU RS485 del recuperatore rotativo, tutte le valvole di regolazione a due e tre vie di nuova installazione, dei energy meter di nuova installazione con controllore centrale.
- Cablaggio dei dispositivi di acquisizione remota modello Spacelogic per comunicazione con controllore centrale .
- Cablaggio dei due inverter dei motori dei ventilatori di mandata e ripresa per controllo tramite segnale 0-10 da parte del controllore centrale.
- Scrittura logiche di funzionamento dell' impianto termico, dei sistemi di illuminazione e dei sistemi di allarme.
- Sviluppo di un sistema SCADA e opportuni quadri sinottici per la visualizzazione in tempo reale dei dati, il monitoraggio, la generazione di reportistica, la pianificazione della manutenzione.

8.1.3 CERTIFICAZIONI

Tutti i misuratori di energia, i controllori logici e le schede di acquisizione dovranno avere una classe di protezione almeno pari ad IP20 e possedere i seguenti certificati di conformità:

- CE conforme a IEC 61010-1 (sicurezza)
- CE conforme a EN 61557-12 (power monitor)
- CE conforme a EN/IEC 61326-1 (EMC)

8.1.4 COLLEGAMENTI ELETTRICI

Si veda punto 5.1.5

8.2 PROVE SUGLI IMPIANTI

8.2.1 NORME DI RIFERIMENTO

Si veda punto 5.2.1

8.2.2 LIVELLO QUALITATIVO DEI MATERIALI FORNITI

Si veda punto 5.2.2

9 CONTROLLI E PROVE

9.1.1 QUADRI DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA E B.T.

9.1.2 CONTROLLI

- presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di processi di corrosione della struttura e degli accessori;
- targa generale del quadro e della sbarra blindata;
- targhetatura dei pannelli di alimentazione e dei servizi, congruenza delle diciture con i documenti di progetto;
- messa a terra del quadro;
- continuità della barra di terra interna al quadro, serraggio dei bulloni relativi, connessione alla barra di terra, sia fisse sia scorrevoli, per la messa a terra delle parti mobili;
- messa a terra dei secondari dei riduttori di misura e dei trasformatori ausiliari se previsto;
- messa a terra delle armature e degli schemi di tutti i cavi collegati al quadro;
- corretta esecuzione del collegamento a terra del neutro del trasformatore di alimentazione e della barra di terra del quadro;
- funzionamento dell'eventuale impianto riscaldamento anticondensa, dei relativi organi di protezione e comando e dell'eventuale impianto di illuminazione degli scomparti;
- impianto alimentazione e distribuzione tensioni per servizi ausiliari di comando, controllo e relativi organi di protezione;
- rispondenza delle fasi;

- presenza di polvere o altri materiali estranei all'interno del quadro;
- taratura del relè di protezione e dei fusibili di protezione in base ai documenti di progetto;
- rapporti e prestazioni di eventuali riduttori di misura;
- serraggio delle bullonature e delle derivazioni;
- meccanismi di inserzione ed estrazione dei complessi estraibili e di tutti i relativi sistemi di blocco sia meccanici a chiave verificando contemporaneamente lo stato dell'eventuale lubrificazione e l'allineamento delle relative pinze di contatto;
- tenuta degli sportelli di chiusura in accordo con il grado di protezione richiesto;
- polarità delle connessioni dei secondari dei riduttori nel caso di collegamento a relè di protezione o misura il cui funzionamento sia legato ad un corretto collegamento delle fasi;
- collegamento dei cavi di potenza e di comando dal punto di vista tecnico e meccanico, terminazione e ancoraggi, contrassegni, qualità e serraggio dei capi corda;
- etichettatura di tutti i componenti dei circuiti interni e esterni al quadro;
- stato delle connessioni e delle terminazione dei cavi presso tutti gli organi di comando e supervisione esterni al quadro;

9.1.2.1 PROVE E COLLAUDI

- Misura della resistenza di isolamento della/e linea/e di alimentazione al quadro e dei relativi cavi ausiliari;
- misure della resistenza di isolamento delle barre, inclusa quella del neutro;
- misura della resistenza di isolamento di tutti i circuiti ausiliari;
- misura della resistenza di isolamento degli interruttori di alimentazione;
- prova in bianco di tutti i circuiti di comando e segnalazione;
- prova dei circuiti di protezione simulando i relativi interventi partendo da ogni organo di protezione per non escludere nessun collegamento del relativo circuito;
- controllo del funzionamento (applicando tensione e rilevando i relativi tempi di intervento) di tutti gli eventuali relè a tempo effettuandone la taratura;
- controllo della rispondenza della sequenza delle fasi nei quadri a sistemi di barre multiple;
- controllo dell'efficienza di tutti i sistemi di segnalazione e misura entrati in servizio.

9.1.3 RETE DI MESSA A TERRA

9.1.3.1 CONTROLLI

- Corretto collegamento a terra di tutte le masse e masse estranee;
- qualità delle giunzioni o derivazioni dei conduttori di terra;
- serraggio della bulloneria in generale;
- presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di eventuali processi di ossidazione;
- uscite dal terreno dei conduttori di terra;
- corretta esecuzione delle protezioni e delle miscelazioni e/o trattamenti anticorrosivi adottati.

9.1.3.2 PROVE E COLLAUDI

- Misura della resistenza di terra di ogni dispersore di terra a puntazza isolato dalla rete;
- misura in almeno 3 punti, della resistenza di terra della maglia di terra isolata dai dispersori a

- puntazza (da eseguire prima di mettere sotto tensione gli impianti);
- misura, in almeno 3 punti, della resistenza di terra dell'intero sistema di terra completamente connesso.

9.1.4 CAVI ELETTRICI B.T.

9.1.4.1 PROVA DI SFIDABILITÀ

Si prende in esame un tratto di tubo compreso tra due cassette successive e si estrae un cavo in esso contenuto. Si controlla quindi che il cavo si sia potuto estrarre con facilità e che ad estrazione avvenuta non si siano prodotti danni al rivestimento protettivo. Per la prova si dovranno scegliere tratti non rettilinei. Le prove devono essere estese a tratti di tubo di lunghezza totale compresa tra l'1% e il 5% della lunghezza complessiva dell'intera rete.

9.1.4.2 VERIFICA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Va eseguita:

- fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse;
- fra ogni conduttore di fase e la terra;
- per tutte le parti di impianto comprese fra due organi di sezionamento successivi, e per quelle poste a valle dell'ultimo organo di sezionamento.
- Le prove vanno effettuate:
 - con tensione di circa 125 V per verificare su parti di impianti con tensione nominale inferiore o uguale a 50 V;
 - con tensione di circa 500 V su parti di impianto con tensione nominale superiore a 50 V.

-

9.1.5 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

I componenti che costituiscono l'impianto saranno costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme ed alle prescrizioni di riferimento del Costruttore. In particolare, si sottolinea che risulta a discrezione della Committenza l'effettuazione di:

- prove di accettazione dei moduli fotovoltaici oggetto della fornitura basate sulla verifica delle prestazioni elettriche mostrate dalle curve I-V attinenti alle matricole dei moduli offerti. Queste prove sospenderanno temporalmente il cronoprogramma di realizzazione e saranno a completo onere della Committenza;
- ispezioni e prove in officina sui quadri elettrici in lavorazione

Prima dell'inizio dei lavori di montaggio in cantiere, il controllo dei componenti a cura della D.L. sarà del tipo visivo - meccanico, e riguarderà:

- accertamento della corrispondenza dei componenti con quanto riportato nel progetto;
- accertamento della presenza di eventuali rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto.

Durante l'esecuzione dei lavori la D.L., si riserva di effettuare ispezioni e prove (eventualmente presso Enti o Istituti riconosciuti) al fine di verificare che la fornitura dei materiali e/o le opere eseguite corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

Prima dell'emissione del certificato di regolare esecuzione dell'impianto e, comunque, prima del ripiegamento del cantiere, sarà eseguito a cura e spese dell'Aggiudicatario alla presenza della D.L. o di tecnico abilitato incaricato dalla Committenza, il controllo sulle opere eseguite che riguarderà la realizzazione dell'impianto a "perfetta regola d'arte" e secondo il progetto presentato.

In particolare le verifiche riguarderanno:

- verifica della continuità elettrica e delle connessioni tra i moduli fotovoltaici;
- prove funzionali sul sistema di conversione statica con riferimento al manuale di uso e manutenzione;
- misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti;
- verifica di selettività di intervento delle protezioni elettriche predisposte;
- verifica di soglia di intervento dei relè termici e dei relè differenziali;
- verifiche interblocchi elettrici e meccanici (se presenti);
- verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi, ecc.;
- verifica della corretta targhettatura delle apparecchiature interne ed esterne ai quadri elettrici, ecc.;
- messa a terra di masse e scaricatori;
- verifica tecnico-funzionale dell'impianto, mediante la seguente procedura:
- verifica della condizione: $P_{cc} > 0,85 P_{nom} * I / ISTC$, ove:
 - P_{cc} è la potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 3%;
 - P_{nom} è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
 - I è l'irraggiamento (in W/m^2) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3%;
 - $ISTC$ pari a $1000 W/m^2$, è l'irraggiamento in condizioni standard;
 - verifica della condizione: $P_{ca} > 0,9 P_{cc}$, ove:
 - P_{ca} è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2%;
- verifica della condizione: $P_{ca} > 0,75 P_{nom} * I / ISTC$.
- Tutta la strumentazione richiesta per le prove descritte deve essere fornita a cura e a spese dell'Aggiudicatario. I risultati ottenuti dai collaudi saranno riportati sui relativi Verbali di collaudo.
- La D.L., ove si trovi ad eccepire, in ordine ai risultati riscontrati, la non conformità alle prescrizioni contrattuali, non emetterà il Verbale di Ultimazione dei Lavori, assegnando all'Aggiudicatario un breve termine, non superiore a 20 giorni, per ottemperare alle prescrizioni di rito.

10 GARANZIE E MANUTENZIONE

Dalla data del certificato di ultimazione dei lavori l'Aggiudicatario sarà garante delle opere eseguite fino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il certificato di regolare esecuzione o collaudo e sia terminato il periodo di garanzia non inferiore ad anni 2 (due) decorrente dalla data del certificato di regolare esecuzione o collaudo.

Per il tempo di cui sopra l'Appaltatore sarà obbligato alla manutenzione gratuita di tutte le opere da lui effettuate e quindi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti o i degradi che si verificassero, anche se risultanti dipendenti dall'uso, purché corretto, delle opere.

Per le garanzie sui componenti dell'impianto sono accettate le garanzie passanti dei singoli Costruttori purché siano comprese nella fornitura in opera tutte le possibili estensioni di garanzia pagabili all'atto dell'acquisto iniziale.

11 SMALTIMENTO MATERIALI DI CANTIERE

La gestione delle forniture e dei lavori in sito e la gestione e lo smaltimento di qualsiasi tipologia di rifiuto derivante dall'esecuzione contrattuale deve essere fatta nell'integrale ottemperanza alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti.

12 DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO ALLA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

Come previsto dalla Guida CEI 0-2, art. 1.3.4 e dalla prescrizioni normative vigenti, l'Aggiudicatario dovrà fornire alla D.L. tempestivamente e comunque prima dell'inizio lavori la seguente documentazione:

- schemi elettrici e modulistica tecnica debitamente compilata come da richieste della Società Distributrice e dall'UTF per la pratiche relative all'allacciamento alla rete e fiscali;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità delle protezioni e del dispositivo di interfaccia alla norma CEI 11-20 e alle prescrizioni CEI 0-16;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato al circuito internazionale EA circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino e certificazione classe II di isolamento;
- dichiarazione di conformità dell'impianto alla CEI 0-20 e alle norme CEI applicabili redatta secondo fac-simile allegato della norma citata;
- attestazione che la produzione del dispositivo di interfaccia avviene in regime di qualità in conformità alla norma UNI EN ISO 9001: 2000;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore c.c./c.a. alle norme vigenti;
- documentazione per pratica GSE secondo quanto richiesto dalla Committenza e dalla D.L.

L'Aggiudicatario dovrà inoltre fornire alla DL ad ultimazione lavori:

- A. originale su supporto magnetico, realizzato con programma "AUTOCAD " e tre serie di copie complete dei disegni definitivi / esecutivi e aggiornati dell'impianto così come è stato realmente eseguito in opera, complete di piante e sezioni quotate, schemi, particolari dei materiali montati, ecc.;
- B. una monografia, in triplice copia, relativa all'impianto realizzato, contenente
- C. tutti i data sheet tecnici di ogni componente installato (compresi i componenti elettromeccanici dei quadri elettrici installati) completi delle eventuali tarature;
- D. istruzioni per la messa in servizio e fuori servizio dell'impianto;
- E. norme di manutenzione ordinaria con le relative procedure e la cadenza
- F. delle singole operazioni da compiere sull'impianto;
- G. manuali di installazione ed uso dei convertitori;
- H. elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal Costruttore per un periodo di
- I. funzionamento di 5 anni oltre il periodo di garanzia contrattuale.
- J. dichiarazione di conformità dell'impianto redatta secondo la Legge n.37/08 e Guida CEI 0-3;
- K. certificato di garanzia di validità per almeno 24 mesi sull'intero impianto, apparecchiature e sulle relative prestazioni di funzionamento;
- L. eventuali garanzie o estensioni di garanzie passanti sui componenti installati;
- M. certificazioni relative all'eventuale contatore UTF installato.