REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ENTE FORESTAS DE SARDIGNA
ENTE FORESTE DELLA SARDEGNA

Servizio Territoriale di Nuoro

ALLEGATO A

REALIZZAZIONE DI IMPIANTO ELETTRICO, IMPIANTO FOTOVOLTAICO A ISOLA E IMPIANTO DI PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE (GABBIA DI FARADAY) PRESSO UNA STRUTTURA DA ADIBIRE A PUNTO DI AVVISTAMENTO INCENDI BOSCHIVI IN LOCALITA' GOLANITZO COMUNE DI OLZAI.

CAPITOLATO TECNICO

Premessa

Oggetto e scopo: realizzazione nuovo impianto elettrico, impianto fotovoltaico a isola e impianto di protezione da scariche atmosferiche .

Il presente documento costituisce la relazione tecnica per lo sviluppo del progetto dell' impianto elettrico, fotovoltaico e di scariche atmosferiche per una struttura da adibire a punto di avvistamento incendi boschivi, all'interno del Cantiere Forestale Gulana in località Golanitzo, agro del Comune di Olzai.

Le attività svolte all'interno dei locali saranno attività di tipo civile (punto di avvistamento, rifugio e mensa), pertanto all'impianto saranno applicate tutte le norme elettriche valide per gli ambienti ad uso civile.

Il progetto richiesto dovrà essere stilato da tecnico abilitato, la fornitura e i lavori dovranno essere realizzati in conformità alle indicazioni progettuali minime ed ai suggerimenti di buona tecnica nel proseguo riportati per la realizzazione dell'impianto in conformità alle norme CEI 64-8, fatto salvo per il servizio igienico che dovrà rispettare le disposizioni contenute nella norma CEI 64-8 parte 7 sezione 701.

Forma e ammontare dell'appalto

Il presente appalto è affidato a: CORPO

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta ad Euro 14.140,00 (diconsi euro quattordicimilacentoquaranta/00) oltre IVA.

L'importo complessivo così determinato

a) Corpo d'Opera 1	€. 5.890,00	di cui per la sicurezza €. 320,00
b) Corpo d'opera 2	€. 5.500,00	di cui per la sicurezza €. 0,00
c) Corpo d'opera 3	€. 2.750,00	di cui per la sicurezza €. 200,00
Sommano Lavori a Base d'asta	**€.14.140,00**	**di cui per la sicurezza €. 520,00**

INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE OMOGENEE DEI LAVORI

Lavori a Corpo

N.	Corpi d'opera	In Euro	%
a)	Realizzazione impianto elettrico	5.890,00	41,65
b)	Fornitura e posa impianto fotovoltaico	5.500,00	38,90
c)	Fornitura e posa gabbia di faraday	2.750,00	19,45
	Sommano da appaltare	**14.140,00**	100

INDICE

Art. 1 Descrizione delle opere

Art. 2 Oneri e forniture a carico dell'appaltatore

Art. 3 Qualità e provenienza dei materiali

Art. 4 Esame preliminare delle forniture

Art. 5 Descrizione tecnica della fornitura e normativa di riferimento per gli impianti elettrici

Art. 6 Descrizione tecnica della fornitura e normativa di riferimento per l'impianto fotovoltaico a isola

Art. 7 Descrizione tecnica della fornitura e normativa di riferimento per l'impianto di protezione da scariche atmosferiche (gabbia di faraday)

Art. 8 Piano di qualità

Art. 9 Difetti delle forniture

Art. 10 Forma e principali dimensioni delle forniture

Art. 11 Controllo del quantitativo

Art. 12 Modalità di collocamento in opera

Art. 13 Caratteristiche tecniche generali

Art. 14 Collaudo ed analisi della fornitura e documentazione finale

Art. 15 Criteri generali di progettazione

Art. 16 Consegna dei lavori inizio e termine per l'esecuzione

Art. 17 Disposizioni finali

Art. 1 Descrizione delle opere

La fornitura che costituisce oggetto del presente appalto consiste nella progettazione, fornitura e la posa in opera di un impianto elettrico, di un impianto fotovoltaico e di un impianto di protezione da scariche atmosferiche, per il fabbricato da adibire a punto di avvistamento incendi boschivi di nuova costruzione, da realizzarsi all'interno del Cantiere Forestale Gulana in località Golanitzo, agro del Comune di Olzai, su un terreno di proprietà del Comune di Olzai, in concessione trentennale all' Ente Foreste della Sardegna, così come meglio dettagliata nell'allegato "TAVOLA TECNICA" facente parte del presente capitolato.

L'Offerente nel formulare la propria offerta deve tenere conto di quanto previsto in tutti i documenti di gara.

Art. 2 Oneri e forniture a carico dell'appaltatore

- Redazione del Documento Unico di Valutazione dei Rischi e delle Interferenze (D.U.V.R.I.) e del Piano Operativo di Sicurezza, secondo quanto previsto dalle normative vigenti; attuazione degli oneri relativi alla sicurezza.
- Spese di imballaggio e trasporto ed eventuali oneri connessi alle spedizioni.
- Trasporto dei materiali in cantiere a piè d'opera; ricevimento e verifica dell'integrità esterna dei colli all'arrivo del materiale; scarico in luogo indicato dalla D.L. e se necessario successivo spostamento; tiro in alto con distribuzione ai piani, fino al sito di collocamento; mezzi di sollevamento ordinari e straordinari per carico e scarico, movimentazione e sollevamento materiali; trasporto a discariche autorizzate dei materiali di risulta (sfridi, imballi, ecc…); qualsiasi opera provvisionale di protezione e mezzo d'opera occorrente.
- Scale, attrezzature e materiali di consumo necessari alla posa in opera.
- Pulizia giornaliera delle aree di lavoro, sgombero e trasporto a discariche autorizzate dei materiali di risulta.
- Verificare in loco le misure e le condizioni dei locali ed adottare tutti gli accorgimenti necessari ad assicurare la perfetta esecuzione contrattuale secondo le esigenze della Stazione Appaltante.

- Mano d'opera specializzata, qualificata e comune, per montaggio dei diversi elementi costituenti la prestazione nel suo complesso, necessaria per dare l'intera fornitura finita in ogni parte fino al collaudo compreso.
- Montaggio in opera di tutti i componenti compresa fornitura di tutta la ferramenta e qualsiasi altro elemento necessario per il montaggio in ogni parte a regola d'arte.
- Campionatura dei diversi elementi costituenti la fornitura a insindacabile giudizio della D.L.
- Qualsiasi elemento a vista deve essere realizzato con finiture, nel rispetto delle normative vigenti, secondo le indicazioni della D.L. per l'ottenimento di un risultato visivo estetico eccellente.
- Custodia e protezione, con qualsiasi elemento atto a garantirne la perfetta integrità, dei manufatti stivati e di quelli parzialmente o totalmente in opera.
- Accurata pulizia finale dei manufatti posti in opera, per consentirne un immediato utilizzo da parte della Stazione Appaltante.
- Collaudo della fornitura.
- Quanto non espressamente indicato, ma necessario alla corretta posa in opera di tutti gli elementi oggetto della fornitura, e quanto definito in tutti i documenti facenti parte del presente appalto.

Art. 3 Qualità e provenienza dei materiali

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 e tenuto a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni. L'aggiudicatario è libero di offrire prodotti di marche da lui scelte con il vincolo delle caratteristiche tecniche descritte nelle presenti prescrizioni: si fa presente, che i prodotti offerti saranno comunque

soggetti a valutazione in sede di offerta da parte della Commissione tecnica, che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga qualitativamente conformi alle richieste.

Art. 4 Esame preliminare delle forniture

Il fornitore ha l'obbligo di sottoporre tutte le forniture all'esame del Responsabile della Stazione Appaltante e a tal fine dovrà tempestivamente avvisare per iscritto il Responsabile stesso dell'arrivo sul posto delle forniture, anche se si tratti di consegna parziale. Le forniture che non presentino i requisiti di qualità e di lavorazione richiesti saranno rifiutate e dovranno essere immediatamente rimosse dal cantiere a cura e spese del fornitore. Il fornitore dovrà provvedere a sostituire, a sua cure e spese, le forniture che fino all'approvazione finale del collaudo da parte della Stazione Appaltante, non corrispondano alle caratteristiche e alle prove richieste, quelle che manifestino difetti, guasti, degradi e vizi sfuggiti agli esami preliminari, quelle non conformi alle norme e alle specifiche richiamate nel presente Capitolato e agli ordini impartiti, nonché tutte le parti che presentino fenditure, screpolature, svergolamenti, incurvamenti o guasti di qualsiasi genere. In tale ipotesi, il fornitore dovrà eseguire a propria cura e spese ogni opera di ripristino di quanto dovuto, salvo il risarcimento degli eventuali danni.

Art. 5 Descrizione tecnica della fornitura e normativa di riferimento per gli impianti elettrici

Estratto delle normative per gli impianti elettrici in bassa tensione per impianti utilizzatori a carattere stabile in abitazioni, uffici, negozi, magazzini, laboratori, officine, scuole ed annessi.

L'impianto ha inizio dal punto di consegna dell'energia elettrica (impianto fotovoltaico) e comprende le condutture elettriche, i loro accessori, gli apparecchi di protezione e di manovra e gli apparecchi utilizzatori di tipo fisso.

Tutto il personale di installazione deve risultare regolarmente assunto e assicurato a norma di legge a cura e carico dell'impresa installatrice, la quale assume nei confronti del

committente ogni responsabilità al riguardo. L'impianto si intende ultimato all'atto del collaudo.

Nel periodo precedente il collaudo ed in quello di garanzia l'impianto non potrà essere modificato né manomesso dal committente.

Le modalità di esecuzione dell'impianto e le caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature impiegate devono rispondere a quanto richiesto dalle norme CEI e dalle disposizioni di legge vigenti.

La tensione di alimentazione negli impianti monofasi non deve essere superiore a 220V.

Negli ambienti bagnati non si devono superare i 25V e i 50V per le lampade portatili e gli apparecchi portatili rispettivamente. La tensione di alimentazione non deve presentare cadute superiori al 3% per gli impianti di illuminazione e al 4% per gli altri usi, anche in caso di contemporanea inserzione di tutti gli apparecchi utilizzatori che potrebbero funzionare contemporaneamente.

- Classificazione degli ambienti

a) ambienti ordinari: quelli che non impongono alcuna limitazione al tipo di realizzazione;
b) ambienti umidi: quelli con manifestazioni di umidità sui muri o comunque cucine, bagni, toilettes, cantine e stirerie;
c) ambienti bagnati: quelli con presenza di superfici liquide libere o con condensa permanente;

- Carichi convenzionali di utilizzazione

Il carico elettrico di un impianto deve essere calcolato moltiplicando la potenza nominale del carico per i coefficienti indicati nella tabella seguente.

Coefficienti moltiplicativi

categoria	impianti civili	comunità	uffici negozi	officine	categoria
illuminazione	0.65	0.75	0.9	1	illuminazione
scaldaacqua	0.75	0.75	0.75	---	scaldaacqua
cucina	1	0.85	---	---	cucina
servizi e prese	0.25	0.5	0.5	1	servizi e prese
colonne montanti	0.3	0.5	0.8	1	colonne montanti
derivazioni	1	1.5	3	0.8	derivazioni
dorsali	0.7	0.8	0.8	0.6	dorsali

Per l'illuminazione si calcolino non meno di 10W/mq, con un minimo di 500W, per gli scaldacqua almeno 500W/vano, e per servizi e prese non meno di 40W/mq (solo per le installazioni rurali 20W/mq).

- Schema dell'impianto

I circuiti per usi differenti devono essere collocati in tubazioni separate; è ammesso il collocamento in unica tubazione a condizione che l'isolamento dei conduttori sia adeguato alla tensione più elevata. Le scatole di derivazione devono essere munite di diaframmi fra morsetti destinati a sistemi diversi, devono essere le più ampie possibile e devono possedere chiusura a vite e non a pressione.

Ogni vano deve essere dotato di almeno due prese a spina con portata nominale di 10A e di una da 16A. Per carichi di potenza superiore a 2KW debbono essere previste prese da 25 con interruttore automatico di tipo magnetotermico.

- Materiali

Tutti gli apparecchi e i materiali impiegati negli impianti devono essere in grado di resistere alle condizioni ambientali di esercizio previste. Il marmo, l'ardesia, il legno e i materiali fibrosi non sono ammessi come isolanti.

Conduttori: tutti i conduttori impiegati devono possedere un grado di isolamento rispondente alle norme CEI o possedere il marchio IMQ. In particolare, negli ambienti normali con tensioni fino a 220VAC il grado di isolamento non deve essere inferiore a 2.

Le sezioni dei cavi devono essere quelle unificate, calcolate in relazione al carico (punto 2) e alla lunghezza del circuito.

In particolare:

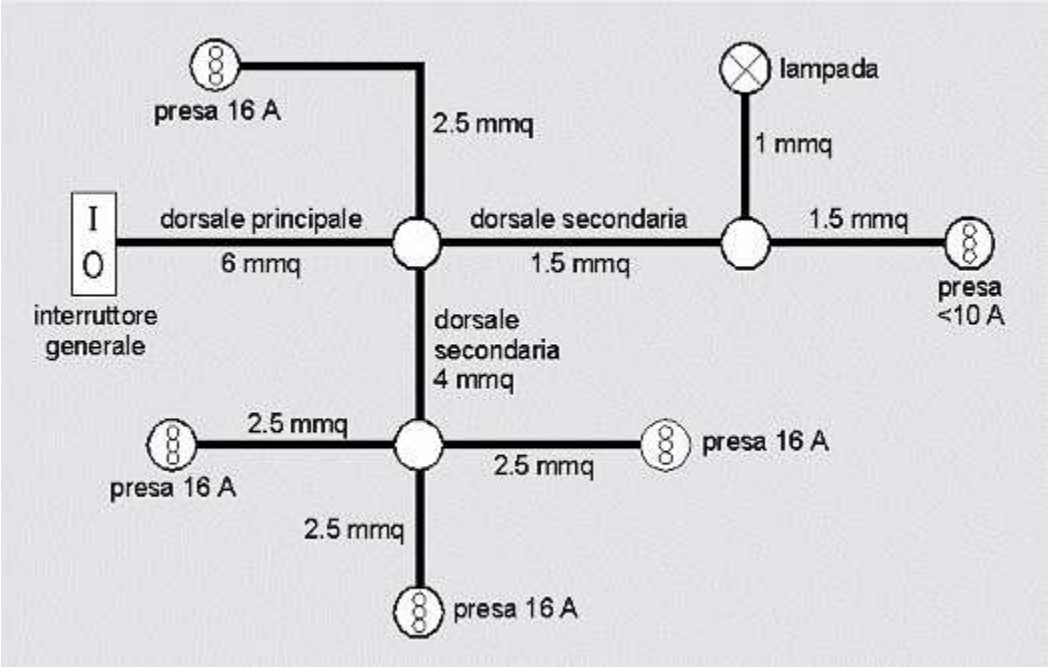
- montante singolo: 6 mmq (fino a 10 piani)
- dorsale principale: 6 mmq
- dorsale secondaria: 4 mmq (utilizzatori fissi o prese da oltre 16A)
- 2.5 mmq (illuminazione o prese da meno di 16A)
- derivazione cucina: 4 mmq (presa da oltre 16A)
- derivazioni: 2.5 mmq (singole prese da meno di 16A)
  1.5 mmq (singole prese da meno di 10A)
  1 mmq (illuminazione e cavi fissi)

0.75 mmq (illuminazione e cavi volanti)

0.5 mmq (circuiti da meno di 50V)

- montante di terra: 25 mmq (16 mmq se con meno di 6 alloggi)
- protezione: stessa sezione del conduttore di fase

SEZIONI TIPICHE DA IMPIEGARE PER I CONDUTTORI



I colori distintivi devono essere:

- protezione: GIALLO-VERDE (SOLO per protezione)
- neutro: BLU CHIARO
- fase: NERO, MARRONE o GRIGIO (ROSSO)

- Tubi protettivi

Per le linee incassate a pavimento o per esterni devono essere in acciaio smaltato a bordi saldati, oppure in resina termoplastica della serie pesante (colore nero). Nelle linee incassate a parete o a soffitto sono ammesse tubazioni della serie leggera (colore grigio); è richiesto il marchio IMQ.

Il diametro minimo interno dei tubi deve essere almeno 1.3 volte il diametro esterno del fascio di conduttori contenuti. Possono valere come esempio i dati forniti nella tabella seguente:

Diametro dei tubi in funzione del tipo e numero dei cavi:

numero cavi e sezione	diametro minimo interno del tubo
3 x 1 mmq	11 mm
4 x 1 mmq	11 mm
3 x 2.5 mmq	13 mm
3 x 4 mmq	16 mm
3 x 6 mmq	19 mm
3 x 2.5 + 3 x 1 mmq	16 mm
3 x 4 + 3 x 1 mmq	19 mm

Il tracciato dei tubi deve essere solo orizzontale e verticale, con raccordi di raggio adeguato per consentire la sfilabilità dei cavi. È proibita la posa di tubi nelle pareti o nelle intercapedini delle canne fumarie, o a contatto con tubazioni idriche o condotte ad elevata temperatura. La tubazione deve venir interrotta con cassette ad ogni brusca deviazione del tracciato, ad ogni derivazione e in ogni locale servito. Le tubazioni devono raggiungere il bordo interno delle scatole di derivazione.

- Comandi, prese e accessori

Ogni accessorio deve essere proporzionato al rispettivo carico di esercizio. Gli interruttori devono essere bipolari. È tollerato l'uso di interruttori, deviatori, commutatori e invertitori unipolari solo negli impianti di illuminazione, a patto che interrompano il conduttore di fase.

È proibito installare interruttori, sezionatori o fusibili sui conduttori di terra e di protezione.

Le prese devono trovarsi a non meno di 15 cm dal pavimento. Tutte le prese devono essere a tre terminali. Le prese con portata superiore ai 16A e quelle destinate ad apparecchi di oltre 2.2 KW devono possedere a monte organi di interruzione per il comando della spina a circuito aperto.

Le giunzioni fra conduttori devono essere effettuate tramite morsetti. Non sono ammesse giunzioni effettuate per attorcigliamento ricoperte da nastro isolante.

Sui morsetti dei frutti delle apparecchiature è ammesso effettuare un'unica derivazione a condizione che le sezioni dei conduttori in arrivo e in partenza non superino rispettivamente i 2.5 e gli 1.5 mmq.

- Protezioni

All'inizio dell'impianto deve essere installato, in posizione visibile, sicura e facilmente accessibile, un interruttore automatico magnetotermico bipolare, meglio se integrato da protezione di tipo differenziale. La corrente di taratura deve essere proporzionata al carico convenzionale presunto dell'impianto. Qualora tale protezione non risultasse idonea ad assicurare tutte le derivazioni dell'impianto, dovranno essere previste altre protezioni in corrispondenza delle singole derivazioni interessate.

Valgano come esempio i dati riportati nella tabella seguente, relativi alla corrente nominale di interruzione dei fusibili di protezione.

Corrente nominale e sezione di fusibili e interruttori:

sezione conduttori (mmq)	corrente interruttori (A)	corrente fusibili (A)
1	10	10
1.5	16	12
2.5	20	20
4	32	25
6	32	32

- Impianto di terra

Presso ogni utilizzatore deve essere presente un adeguato impianto di terra unico e di tante protezioni quante sono le forniture presenti.

L'impianto di terra comprende:

- i dispersori di terra, ovvero elementi metallici posti in intimo contatto elettrico con il terreno e distribuiti su tutta l'area occupata dall'utilizzatore. I dispersori (in rame o acciaio zincato o ramato) possono essere: tondini con diametro minimo di 7.5 mm; corde metalliche con fili da 1.8 mm e sezione totale minima di 35 mmq; piattine e lamiere spesse minimo 3mm; tubi con spessore minimo di 2.5 mm e diametro di 40 mm; profilati da almeno 50mm e spessi 5 mm. Se i dispersori sono in ferro le dimensioni indicate vanno aumentate del 50%.
- il collettore di terra (giallo-verde, di sezione pari a quella prevista per il montante) collega i dispersori fra di loro, le tubazioni metalliche dell'acqua potabile o di scarico e tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione (ad esempio l'armatura di cemento

armato dell'edificio). È proibito utilizzare le tubazioni metalliche del gas, dell'aria e dell'acqua calda.

- il conduttore di protezione (giallo-verde) parte dal collettore di terra, arriva in ogni gruppo di locali di utilizzazione e deve essere collegato a tutte le prese di corrente o alla carcassa metallica di ogni apparecchio.

- Coordinamento fra gli impianti

Il dispositivo di protezione è di norma costituito dall' interruttore generale. Lo scatto dell'interruttore può essere provocato da un relè magnetotermico rilevatore di corrente oppure un relè differenziale rivelatore della corrente di guasto.

Deve valere la relazione:

Rt 50/I

dove Rt è la resistenza dell'impianto di terra nel caso peggiore e I è la massima corrente di intervento dei dispositivi di protezione entro un tempo di 5 secondi. Nella pratica occorre moltiplicare per 5 la corrente nominale degli interruttori magnetotermici e lasciare inalterata quella dei differenziali.

Nei locali umidi (bagni, cucine, ecc.) si devono collegare al conduttore di protezione i tubi dell'acqua, i tubi di scarico, del riscaldamento e del gas. Vasche da bagno e docce devono distare almeno 1.25 m in orizzontale e 2.5 m dal pavimento dagli elementi in vista dell'impianto elettrico. È consentito l'azionamento degli interruttori solo tramite cordoni o tiranti in materiale isolante.

- Verifiche di collaudo

Sull'impianto ultimato vanno fatte le seguenti verifiche:

- sfilabilità dei cavi: si estrae il cavo nel tratto compreso fra due cassette di derivazione e si verificano eventuali danneggiamenti al cavo stesso.

- resistenza di isolamento: va fatta con un ohmetro, con una tensione di prova di almeno 125V per impianti con tensione inferiore ai 50 V e di 500 V per impianti di oltre 50 V.

L'isolamento verso terra o fra le fasi deve superare i 250 Kohm e i 150 Kohm rispettivamente per impianti da oltre o meno di 65 V.

- verifica delle protezioni: si verifica la continuità elettrica dei conduttori di protezione dalle singole prese fino al collettore di terra e si verifica che la resistenza sia inferiore a quanto previsto dalle norme .

Tutte le parti di impianto non isolate devono essere disposte in modo da evitare la formazione di archi. È vietata l'installazione promiscua di cavi per uso diverso (luce, TV, telefono, ecc.) nelle stesse canaline o condutture. Le installazioni o condutture esterne devono soddisfare i requisiti per ambienti umidi o, se direttamente esposte, per ambienti bagnati. È ammessa la posa a vista delle condutture solo in ambienti che non presentino rischio di incendio.

− I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Qualsiasi altra normativa vigente e aggiornamento alle normative elencate riferite a qualsiasi opera oggetto del presente appalto, anche se non espressamente richiamati,si considerano applicabili.

Art. 6 Descrizione tecnica della fornitura e normativa di riferimento per l’impianto fotovoltaico a isola.

- Specifiche tecniche

L’impianto fotovoltaico del tipo a isola è costituito da: moduli fotovoltaici, batterie, regolatore, inverter, cablaggi, documentazione e quant’altro necessario a dare il kit funzionante (in grado cioè di produrre e distribuire energia elettrica ad una prefissata utenza). Le caratteristiche delle singole parti saranno dettagliate nel seguito.

L’impianto fotovoltaico ed in modo particolare i moduli fotovoltaici, i gruppi di potenza e di conversione dell’energia ed ogni altro componente accessorio, dovranno essere nuovi di fabbrica, costruiti utilizzando parti nuove, includere tutti i prerequisiti previsti per il loro corretto funzionamento e conformi alle norme di legge e regolamenti nazionali e internazionali che ne disciplinano la produzione, la vendita, il trasporto ed il montaggio.

Il kit e le relative apparecchiature dovranno, inoltre, essere completi di tutte le componenti necessarie per il funzionamento e consegnati nelle loro confezioni originali, perfettamente redatte in lingua italiana ovvero in lingua diversa con traduzione asseverata a cura ed onere dell’appaltatore, per un uso corretto ed in sicurezza. Le componenti dei kit devono essere esenti da difetti che ne pregiudichino o limitino il normale utilizzo.

Tutte le parti componenti il Kit dovranno essere dimensionate in modo da consentire il funzionamento ottimale dell’impianto.

Le caratteristiche minime di tutti i prodotti devono corrispondere pienamente a quelle descritte nel presente capitolato.

Il Kit (moduli, batterie, regolatore, inverter, cablaggi e documentazione) dovrà essere consegnato in un singolo contenitore che ne faciliti la custodia e il trasporto.

- Descrizione

L'impianto fotovoltaico sarà adatto ad alimentare il fabbricato in progetto non ancora raggiunto dalla rete. Sarà in grado di alimentare diverse utenze come punti luce, computer, cellulari, fax, ventilatori, radio e frigo da 80 L.

Il singolo impianto sarà dotato di:

• Pannelli al silicio policristallino che dovranno avere una efficienza della cella minimo del 17% e una potenza totale di almeno 1000W;

Garanzie e certificazioni pannelli:

Durata vita: 20 anni

Il decadimento delle prestazioni deve essere garantito non superiore al 10% nell'arco di 10 anni e non superiore al 20% in 20 anni;

Marcatura CE, IEC 61215, IEC 61730;

• 4 Batterie al Gel con tensione nominale di 24-48V e capacità 230 Ah ciascuna. Certificazione IEC 61427;

• Regolatore di carica per il controllo intelligente dei pannelli solari sulla carica e scarica della batteria; protezione delle batterie dalla scarica profonda, regolazione PWM;

• Inverter per la conversione dei 24-48 V DC della batteria in tensione AC 110V/AC220V con onda sinusoidale pura. Da 5.000W. Dotato di led di segnalazione, fusibile di protezione, Display LCD di programmazione e visione funzioni;

• I pannelli avranno un'intelaiatura in senso obliquo per una maggiore efficienza nella presa dei raggi solari, da ancorare a terra su superficie idonea già predisposta, di facile montaggio e smontaggio.

Tutte le componenti dell'impianto dovranno essere dimensionati a cura e onere dell'offerente in modo da consentire il funzionamento ottimale dell'impianto.

Art. 7 Descrizione tecnica della fornitura e normativa di riferimento per impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

- Generalità

L'impianto di protezione contro i fulmini deve essere realizzato in conformità alla legge 46/90 e s.m.i. ed alla norma CEI EN 62305.

Esso è diviso nelle seguenti parti:

- impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base) costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispersore);
- impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche, limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (ad esempio: tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee ad esso adiacenti.
- **Criteri generali per la realizzazione dell'impianto di protezione base**

Gli organi di captazione devono essere scelti in modo che il volume da proteggere sia situato tutto all'interno del volume protetto con livello di protezione prestabilito in conformità alle norme.

Gli organi in discesa possono essere normali (calate) e naturali (corpi metallici esistenti nella struttura, ferri di armatura); essi devono essere opportunamente posizionati ed interconnessi e devono avere il più possibile percorso rettilineo.

In particolare devono essere evitati percorsi non rettilinei dei conduttori di discesa in corrispondenza di zone ove l'eventuale presenza di un corpo umano possa chiudere, per la corrente del fulmine, un percorso del conduttore di discesa.

Su ciascuna calata normale, in prossimità del collegamento al dispersore deve essere prevista una giunzione apribile al fine di consentire verifiche o prove sull'impianto di protezione.

Il dispersore di un impianto di protezione deve poter disperdere nel suolo la corrente di fulmine.

Quando esiste un dispersore facente parte di un impianto di terra per la protezione contro i contatti indiretti il dispersore deve essere unico, tranne che per i casi indicati dalla normativa.

I conduttori degli organi di captazione e delle calate normali devono essere sempre saldamente ancorati, in modo da evitare rotture o disancoraggi per sollecitazioni, elettrodinamiche o per sollecitazioni meccaniche accidentali.

Le giunzioni lungo i conduttori di captazione e di discesa devono essere ridotte al minimo indispensabile.

Le giunzioni devono essere effettuate mediante brasatura forte, saldatura o morsetti a compressione.

I materiali impiegati devono possedere adeguata resistenza meccanica per poter sostenere senza danno gli effetti elettrodinamici della corrente di fulmine ed eventuali sforzi accidentali.

I materiali base consigliati sono il rame e l'acciaio zincato a caldo e, limitatamente agli organi di captazione e discesa, l'alluminio.

Altri materiali o leghe di materiali base possono essere utilizzati, purché abbiano caratteristiche elettriche, meccaniche e di resistenza alla corrosione non inferiori a quelle dei materiali base consigliati. Sono di seguito riportate due tabelle in cui sono indicate le dimensioni minime normali di captazione e discesa dei dispersori normali.

dimensioni minime per organi normali di captazione e di discesa

Tipo di elettrodo	Materiale		
	Acciaio zincato a caldo	Alluminio	Rame
Nastro - spessore (mma) - sezione (mm²)	2 60	3 90	2 40
Tondino o conduttore massiccio: - sezione (mm²)	50	70	35
Conduttore cordato: - diametro fili (mm) - sezione (mm²)	1,8 50	1,8 70	1,8 35

Dimensioni minime per dispersori normali

Tipo di elettrodo	Materiale		
	Acciaio zincato a caldo	Acciaio rivestito di rame	Rame
Nastro - spessore (mma) - sezione (mm²)	3 100	3 50	2 50
Tondino o conduttore massiccio: - sezione (mm²)	50 (*)	50	35
Conduttore cordato: - diametro fili (mm) - sezione (mm²)	1,8 50	- -	1,8 35
Picchetto a tubo: - diametro esterno (mm) - spessore (mm)	40 2,5	- -	30 3
Picchetto massiccio: - diametro esterno (mm) - spessore (mm)	20 -	15 Rivestimento di rame 0,25	- -
Picchetto in profilato: - spessore (mm) - altra dimensione (mm)	5 50	- -	5 50

(*) Si può usare anche acciaio non zincato, con la sezione minima di 100 mm².

- **Criteri generali per la realizzazione dell'impianto di protezione integrativo**

Al fine di evitare scariche laterali devono essere previste connessioni equipotenziali, dirette o tramite limitatori di tensione, fra i corpi metallici esistenti all'interno del volume da proteggere, e fra questi e l'impianto di protezione base.

Tutte le masse estranee che entrano nel volume da proteggere devono essere sempre metallicamente collegate al più vicino collettore di equipotenzialità.

Per le installazioni elettriche, di telecomunicazione e simili devono essere realizzate connessioni di equipotenzialità dirette o tramite limitatori di tensione fra i cavi entranti e/o sviluppantisi all'interno del volume da proteggere e l'impianto di protezione base.

Art. 8 Piano di qualita’

L’aggiudicatario dovrà presentare idonea documentazione che comprenda le prove controlli e collaudo sui prodotti finiti.

Art. 9 Difetti delle forniture

L’aggiudicatario dovrà rimuovere o sostituire, a propria cura e spese, le forniture che a giudizio della Stazione Appaltante risulteranno essere state eseguite senza i requisiti di qualità e di lavorazione richiesti o con materiali diversi da quelli prescritti e offerti in sede di gara. Qualora il fornitore non ottemperi nei tempi stabiliti, la Stazione Appaltante potrà procedere direttamente o per mezzo di terzi alla rimozione e alla sostituzione delle forniture suddette detraendo le relative spese dal corrispettivo dovuto e potrà, in ogni caso, escludere dal corrispettivo le forniture difettose o non corrispondenti alle caratteristiche o prove richieste.

Art. 10 Forma e principali dimensioni delle forniture

La forma e le dimensioni delle forniture oggetto della presente gara dovranno corrispondere a quelle fornite negli articoli 5, 6 e 7 “DESCRIZIONE TECNICA DELLA FORNITURA”.

Art. 11 Controllo del quantitativo

L’aggiudicatario ha l’obbligo di controllare preventivamente il quantitativo esatto delle forniture e di verificare in loco la situazione e le dimensioni esatte dei locali interessati dalla fornitura stessa. Sono a carico di quest’ultimo gli inconvenienti di ogni genere che dovessero derivare dalla omissione, incompletezza ed omissione del suddetto controllo.

Art. 12 Modalità di collocamento in opera

L’aggiudicatario dovrà aver cura che le forniture non subiscano guasti o lordure durante la giacenza in cantiere dei materiali e durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in opera; a tal fine l’Appaltatore dovrà proteggerle dagli urti, dalla calce, etc. sia nelle superfici che negli spigoli.

Ogni guasto arrecato alle forniture durante il loro collocamento in opera dovrà essere riparato a spese dell'Appaltatore.
Il fornitore è obbligato alla rimozione dei materiali già in opera per i quali vengano richieste le prove, i controlli e le verifiche.
Nell'esecuzione del montaggio è fatto obbligo al fornitore di proteggere i materiali già posti in opera da altre ditte nelle adiacenze, quali ad esempio le pavimentazioni, onde evitare qualsiasi deterioramento o danneggiamento.
Eventuali materiali danneggiati o deteriorati dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e a spese della ditta Appaltatrice.
Sono compresi altresì negli oneri della fornitura in opera la custodia dei manufatti stivati e di quelli parzialmente o totalmente in opera, nonché la definitiva ed accurata pulizia finale dei manufatti posti in opera, per consentirne un immediato utilizzo da parte dell'a Stazione Appaltante.

Art. 13 Caratteristiche tecniche generali

I componenti della fornitura dovranno essere rispondenti e conformi ai requisiti ed alle caratteristiche tecniche minime illustrate con maggiore dettaglio negli articoli 5, 6 e 7 "Descrizione tecnica della fornitura".
Tutti gli elementi della fornitura dovranno essere di nuova fabbricazione e conformi alle vigenti norme nazionali e comunitarie relative alla produzione, importazione ed immissione in commercio e dovranno rispondere ai requisiti previsti dalle disposizioni vigenti in materia al momento dell'offerta e sino al collaudo della fornitura.
In particolare, anche per quanto attiene ad eventuali attrezzature accessorie, la fornitura dovrà essere accompagnata dalle dichiarazioni di conformità previste dalla legislazione vigente sia nazionale che comunitaria.
Le caratteristiche di seguito elencate dovranno in ogni caso rispettare i seguenti requisiti di carattere generale:
- tutte le vernici utilizzate dovranno esser di tipo atossico per ogni tipologia di materiale utilizzato;
- tutti gli eventuali bordi dei complementi della fornitura non dovranno presentare superfici taglienti;

- eventuali profili metallici o plastici dovranno essere chiusi nelle parti terminali con appositi tappi e non presentare alcuna sbavatura.

Ogni elemento della fornitura deve essere realizzato con materiali di prima qualità a perfetta regola d'arte e deve corrispondere a quanto previsto dalla normativa vigente per quanto riguarda composizione, materiali, dimensionamento e caratteristiche prestazionali, rispettando le norme in materia di controllo dell'emissione di sostanze tossiche e nocive. E' pertanto vietato l'uso di tutti i materiali suscettibili di emettere o cedere sostanze nocive sotto ogni forma (es. gas, vapori, fibre, polveri).

I materiali della fornitura offerta devono essere conformi alla normativa in relazione all'uso al quale sono adibiti; in particolare, le strutture portanti, le mensole e gli accessori in genere, comprese adduzioni e prese elettriche, devono essere resistenti ad urti ed abrasioni. I materiali devono altresì soddisfare le caratteristiche di prevenzione degli incendi. Ferme restando le prescrizioni costruttive richieste, la Stazione Appaltante si riserva di richiedere tutte le certificazioni occorrenti a dimostrare la rispondenza dei prodotti ai requisiti specificati nei presenti documenti di appalto e secondo le normative vigenti in materia.

Art. 14 Collaudo ed analisi della fornitura e documentazione finale

Ai fini di controllare la rispondenza del materiale impiegato e della qualità dello stesso rispetto alle caratteristiche dichiarate in offerta, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di sottoporre i prodotti forniti ad analisi e collaudi.

I collaudi dovranno essere eseguiti entro 30 giorni lavorativi dalla data di consegna dei lavori, presso il luogo di consegna, eventualmente da un esperto nominato dalla Stazione Appaltante, per stabilire la perfetta esecuzione a regola d'arte delle forniture ed il rispetto di tutte le norme contrattuali, in relazione alle caratteristiche tecniche, qualitative, funzionali ed estetiche dichiarate in sede di offerta.

Qualora sorgessero dubbi e contestazioni sulle caratteristiche e sui requisiti del materiale, le parti saranno tenute ad accettare in modo definitivo ed impegnativo le risultanze degli esami, da effettuarsi presso una struttura pubblica qualificata indicata dalla Stazione Appaltante, procedendo alla scomposizione e alla distruzione di un campione di merce. In

tal caso la ditta fornitrice è obbligata a sostenere le spese di laboratorio ed a sostituire gli articoli sottoposti a prove tecniche.

-Documentazione finale

l'Aggiudicatario dovrà fornire alla Committenza la seguente documentazione:

a) schemi elettrici e modulistica tecnica degli impianti;

b) dichiarazione di conformità degli impianti alle norme CEI applicabili, da allegare alla richiesta di agibilità e usabilità presso il SUAP, ASL ed ISPESL per le verifiche di competenza;

c) originale su supporto magnetico, realizzato con programma "AUTOCAD o equivalente in formato DWG o DXF compatibile " e tre serie di copie complete dei disegni definitivi/esecutivi e aggiornati dell'impianto elettrico cosi come e stato realmente eseguito in opera, complete di piante e sezioni quotate, schemi, particolari dei materiali montati, ecc.;

d) una monografia, relativa all'impianto realizzato, contenente - tutti i data sheet tecnici di ogni componente installato (compresi i componenti elettromeccanici dei quadri elettrici installati) completi delle eventuali tarature;

- istruzioni per la messa in servizio e fuori servizio dell'impianto;
- norme di manutenzione ordinaria con le relative procedure e la cadenza delle singole operazioni da compiere sugli impianti;
- manuali di installazione ed uso;

e) dichiarazione di conformità dell'impianto redatta secondo il D.M. n. 37/2008 e Guida CEI 0-3;

f) certificati di garanzia di validità per almeno cinque anni sugli impianti, apparecchiature e sulle relative prestazioni di funzionamento;

Si sottolinea che, in ogni caso, la Committenza non prenderà in consegna l'impianto in mancanza dell'adempimento delle note sopra riportate da parte dell'Aggiudicatario.

Art. 15 Criteri generali di progettazione

1.13 – Punto di avvistamento incendi: fabbricato da realizzare della superficie coperta di mq.25,00 disposto su due piani, corpo isolato nessun oggetto nelle vicinanze;

In relazione ai materiali impiegati, le caratteristiche costruttive della struttura sono non conduttori:

-struttura portante in elevazione con blocchi di cls e laterizio alveolare;

-solaio intermedio e di copertura in latero-cemento;

-il collettore di terra potrà essere collegato a tutta la massa metallica dell'armatura di cemento armato dell'edificio (già predisposto in fase esecutiva ai quattro vertici con corde metalliche zincate) .

3.12 - La dotazione minima degli impianti elettrici prevedono:

-1 postazione di lavoro composta da: 1 presa 10 A e una presa 16 A universale

- interruttore differenziale e quadro distribuzione a piano

- 1 prese 10 A nel servizio per specchio

- 1 punto luce per ogni 15 mq a deviazione

- 1 punto luce ad interruzione per ogni vano accessorio

- 1 punto luce stagno eterno su ogni prospetto al piano primo e uno al piano terra

Art. 16 Consegna dei lavori - inizio e termine per l'esecuzione

La consegna dei lavori all'Appaltatore verrà effettuata entro 45 giorni dalla data di registrazione del contratto, in conformità a quanto previsto nel Capitolato Generale d'Appalto e secondo le modalità previste dal D.P.R. 554/99.

Qualora la consegna, per colpa della Stazione Appaltante, non avvenga nei termini stabiliti, l'Appaltatore ha facoltà di richiedere la rescissione del contratto.

Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio.

All'atto della consegna dei lavori ovvero preliminarmente ad essa, l'Appaltatore dovrà produrre le polizze assicurative contro gli infortuni, i cui estremi dovranno essere esplicitamente richiamati nel verbale di consegna.

L' Appaltatore dovrà dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 10 dalla data del verbale di consegna.

Il termine ultimo per la consegna dei lavori ultimati è di **giorni 180** naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna. In caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera

di **Euro 43,23 (diconsi Euro quarantatre/23**, pari al 3 per mille dell'importo al lordo del ribasso). Se il ritardo dovesse essere superiore a giorni 30 a partire dalla data di consegna, la Stazione Appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

Art. 17 Disposizioni finali

Le prescrizioni tecniche contenute nel presente capitolato costituiscono riferimenti minimi per la progettazione, la fornitura e la messa in opera definitiva degli impianti.

Sono ammesse varianti integrative,volte ad accrescere sia le prestazioni tecniche che la potenzialità degli impianti, fermo restando il limite massimo di spesa costituito dall'importo a base d'asta.