



CITTÀ DI LUCCA

Amministrazione Comunale

Settore 5 - Lavori Pubblici e Traffico U.O. 5.3 – Edilizia Sportiva

Dirigente: Ing. Antonella Giannini

Responsabile Unico di Progetto: Ing. Arianna De Cicco

P.T. 39-2026

REALIZZAZIONE DEL PALAZZETTO DELLO SPORT SILVER 1
NELL'AREA "EX CROCEROSSA"
CUP J65B25001060005

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

DISCIPLINARE TECNICO

RTP: "PALAZZETTO DELLO SPORT AREA "EX CROCEROSSA"

Capogruppo, Progetto Opere Edili e Strutture:

Ing. Giuseppe Amante

Progetto Impianti, Antincendio, Acustica:

Studio Bellandi & Petri s.r.l. s.t.p.

Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione:

Ing. Dario Lucarotti

Collaboratori alla Progettazione:

Ing. Dario Lucarotti e Arch. Riccardo Ricci

Giovane Professionista:

Arch. Barbara Tomei



Studio Bellandi & Petri s.r.l. s.t.p.
Servizi di ingegneria
Viale Agostino Marti, 181 - 55100 Lucca



RTP: "PROGETTAZIONE OPERE ESTERNE"

Ing. Salvatore Ippolito

Dott. Agr. Massimiliano Demi

GEOLOGIA:
Studio INGEO



**PROGETTAZIONE IMPIANTO
FOTOVOLTAICO E OPERE CONNESSE**
A cura di: LRS Lucca Riscossioni e Servizi



Data Emissione

24/06/2026

Revisione n°/data

Revisione 1 del 09/07/2026

IECSA

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE DA REALIZZARE	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4	MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI	5
5	ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....	5
6	QUADRO ELETTRICO MEDIA TENSIONE	6
7	TRASFORMATORE MT/BT	7
8	QUADRI ELETTRICI BASSA TENSIONE	7
9	LINEE DI DISTRIBUZIONE.....	10
10	CANALIZZAZIONI.....	11
11	GIUNZIONI.....	14
12	CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE DI CONTENIMENTO	14
13	APPARECCHIATURE DI COMANDO.....	15
14	PRESE DI CORRENTE	16
15	IMPIANTO DI CHIAMATA.....	17
16	IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI.....	17
17	ELETTRIFICAZIONE IMPIANTI MECCANICI	20
18	IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI ED ALLERTAMENTO OTTICO/ACUSTICO.....	20
19	PREDISPOSIZIONE IMPIANTI TVCC, ALLARME ANTINTRUSIONE E DIFFUSIONE AUDIO	21
20	GRUPPO SOCCORRITORE ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	22
21	CORPI ILLUMINANTI	22
22	SISTEMA DI COMANDO E GESTIONE DELL'ILLUMINAZIONE	23
23	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	24
24	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	25
25	IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE.....	28
26	OPERE PROVVISORIALI – IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE - SMANTELLAMENTI	28
27	INGEGNERIZZAZIONE, ATTIVAZIONE E COLLAUDO FUNZIONALE DEI SISTEMI	28
28	ESCLUSIONI.....	29

29	ONERI E OBBLIGHI GENERALI E SPECIALI DELL'IMPRESA	29
30	DISEGNI FINALI, MANUALI DI CONDUZIONE E MANUTENZIONE	30

1 PREMESSA

Oggetto del presente Appalto é la fornitura e posa in opera "a perfetta regola d'arte" degli impianti elettrici e speciali per la realizzazione del Palazzetto dello Sport Silver 1 di Lucca, area "Ex Crocerossa", in modo da renderli perfettamente idonei a garantire le prestazioni di qualità e funzionamento, secondo quanto indicato nel presente documento e secondo quanto indicato negli elaborati grafici allegati, atti ad individuare tutti gli elementi e componenti occorrenti al funzionamento degli impianti, a descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature ed a precisare tutte le regole esecutive specifiche relative alle varie categorie di opere. Tali impianti dovranno pertanto essere dati completi sia in ogni loro parte che nel loro complesso, di tutte le apparecchiature e tutti gli accessori prescritti dalle vigenti norme ed occorrenti comunque per il loro perfetto funzionamento e dovranno risultare idonei al superamento delle prove di collaudo che saranno effettuate dagli Organi competenti.

Gli impianti cioè, dovranno essere dotati, ove necessario ed a giudizio della Direzione dei Lavori, di tutte le apparecchiature necessarie anche eventualmente non rilevabili dagli elaborati, compresi demolizioni, allacciamenti di ogni tipo e quant'altro necessario per dare gli impianti finiti e perfettamente funzionanti.

Nel presente capitolo sono descritte tutte le apparecchiature necessarie al buon funzionamento dell'impianto. Nel caso vi fossero discordanze fra queste, il computo metrico ed i disegni, la scelta sarà fatta ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Nel caso inoltre non fossero descritte alcune delle apparecchiature raffigurate nelle planimetrie queste dovranno essere della migliore qualità ed installate secondo la migliore e più recente tecnologia.

Le caratteristiche tecniche riportate devono essere considerate minime ed irriducibili, comunque conformi ai requisiti minimi prescritti dal D.M. 24/11/2025 (CAM Edilizia).

Tutte le apparecchiature dovranno essere di primaria marca, tale da dare la massima garanzia di lunga durata e di buon funzionamento e comunque di qualità non inferiore alle marche indicate nell'elenco allegato; potranno essere di produzione nazionale od esterna, ma per tutte la Ditta Installatrice dovrà garantire la facile reperibilità sul mercato interno dei pezzi di ricambio e l'esistenza in Italia di un efficiente servizio di assistenza e manutenzione.

La formulazione dei prezzi unitari delle voci riportare nel computo metrico estimativo, poiché i listini regionali, in riferimento agli impianti elettrici e speciali sono spesso parziali,

incompleti e riferiti a prodotti non confacenti alle opere da realizzare, è stata effettuata seguendo i criteri di analisi di seguito indicati:

- prezzi elementari di materiali (ove presenti) e manodopera desunti da prezziario Regione Toscana Opere Pubbliche anno 2026;
- prezzi elementari dei materiali non presenti nei prezziari ricavati listini commerciali dei produttori/ rivenditori scontati e da indagini di mercato.

2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE DA REALIZZARE

Le opere che formano oggetto dell'Appalto possono riassumersi come segue, fatte salve quelle prescrizioni speciali che potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo:

- realizzazione di nuovi impianti elettrici MT e BT in cabina di trasformazione esistente,
- realizzazione luce e f.m., compreso impianto fotovoltaico ed elettrificazione centrale antincendio;
- realizzazione impianto di trasmissione dati - fonia;
- realizzazione predisposizioni impianti allarme anti intrusione, diffusione audio e controllo accessi;
- realizzazione impianti di rivelazione / segnalazione incendi ed allertamento;
- rimozione e smantellamento impianti ed apparecchiature elettriche obsolete o non più necessarie presenti nell'area;
- esecuzione di tutti gli allacciamenti provvisori e definitivi comunque necessari per dare l'impianto finito a regola d'arte e perfettamente montato e funzionante.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 18.03.1996 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi";
- Norme CEI vigenti;
- Norme UNI vigenti con particolare riferimento a UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio" ed UNI 1838 "Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza per gli edifici".
- UNI EN 54 "Sistemi di rivelazione e segnalazione di incendio";
- UNI ISO 7240-19 "Progettazione, installazione, collaudo e manutenzione dei sistemi sonori per scopi di emergenza".

4 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che le opere rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nelle presenti prescrizioni e nel progetto allegato e possano conseguire la corretta funzionalità e gestione anche per quanto non direttamente deducibile da quanto sotto riportato e dagli elaborati di progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere eventualmente affidate ad altre Ditte.

La Ditta Assuntrice, durante l'esecuzione della opera non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta l'autorizzazione per iscritto dalla Direzione dei Lavori.

Ogni contravvenzione a questa disposizione è a completo rischio e pericolo della Ditta stessa che dovrà rimuovere e demolire le opere eseguite, qualora la Direzione dei Lavori a suo insindacabile giudizio non voglia accettarle ed in caso di accettazione, la Ditta stessa, senza alcun aumento del prezzo dell'Appalto, è obbligata alla esecuzione delle eventuali opere accessorie e complementari che le siano richieste perché i lavori eseguiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

5 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per eseguirli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purchè, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere affidate ad altre Imprese, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'esecuzione di lavori, non dovrà impedire o ostacolare l'attività ed il servizio ospedaliero

6 QUADRO ELETTRICO MEDIA TENSIONE

Il quadro elettrico MT da installare all'interno della cabina di trasformazione a servizio del complesso sportivo in oggetto, dovrà essere conforme alla norma CEI 0-16 e alla CEI EN 62271-200.

Lo stesso dovrà avere isolamento in aria (assenza di gas) e sarà composto da unità di risalita cavi e scomparto di sezionamento e protezione con interruttore in vuoto.

Dovrà avere le seguenti specifiche tecniche:

- Tensione Nominale (Ur): 24 kV (standard per reti 15-20 kV).
- Corrente Nominale (Ir): 630 A (minimo standard commerciale)
- Frequenza Nominale (fr): 50 Hz:
- Corrente di Breve Durata (Ik): Tipicamente 12.5 kA o 16 kA per 1s (secondo specifiche del Distributore).
- Grado di Protezione minimo IP3X (a porta chiusa) e IP2X (tra i compartimenti).
- Tenuta all'Arco Interno (IAC) per garantire la sicurezza degli operatori su tutti i lati.

Le apparecchiature installate all'interno del quadro saranno le seguenti:

- Sezionatore di linea e di terra a tre posizioni (Chiuso - Aperto - Messa a Terra) per garantire il sezionamento visibile o chiaramente indicato, completi di interblocchi per impedire la chiusura del sezionatore di terra se l'interruttore è chiuso o in presenza di tensione;
- Interruttore con estinzione arco in Vuoto, motorizzato ad accumulo di energia, dotato di bobine per la gestione remota;
- Relè di Protezione (Sistema di Protezione Generale - SPG) in grado di intervenire direttamente sulla bobina dell'interruttore, avente funzioni minime 50/51 – 50N-51N;
- Trasformatori di Corrente (TA) per la misura delle correnti di fase, classe di precisione 0.5S per la misura e 5P10 per la protezione.
- Trasformatori di Tensione (TV) a triangolo aperto per il monitoraggio delle tensioni di rete.

Il posizionamento del quadro, la sua composizione e le specifiche tecniche dettagliate risultano dagli elaborati grafici di progetto.

7 TRASFORMATORE MT/BT

Il trasformatore MT/BT deve essere progettato, costruito e collaudato in conformità alle norme CEI EN 60076-11 e al Regolamento Europeo UE 548/2014 (e successivi aggiornamenti Tier 2) riguardante l'eco-progettazione (perdite ridotte).

Lo stesso sarà del tipo trifase, a secco, incapsulato in resina epossidica sotto vuoto, per installazione interna in apposito box di protezione (già esistente) ed a raffreddamento naturale (AN).

I dati elettrici nominali sono di seguito indicati.

- Potenza Nominale (Sn): 500 kVA;
- Tensione Primaria Nominale (Ur): 15 kV;
- Prese di Regolazione: $\pm 2 \times 2,5\%$ sul lato MT (da azionare a trasformatore disinserito);
- Tensione Secondaria a Vuoto (Us): 400 V (o 410-420 V per compensare le cadute di tensione dell'impianto FV);
- Gruppo di Vettoriale: Dyn11 (Primario a triangolo, secondario a stella con neutro accessibile);
- Tensione di Cortocircuito (Vcc) non inferiore a 6%.
- Frequenza: 50 Hz;
- Classe Ambientale: E2 (resistenza alla condensa e all'inquinamento);
- Classe Climatica: C2 (idoneo al funzionamento e stoccaggio fino a -25°C).
- Classe di Comportamento al Fuoco: F1 (autoestinguente, senza emissione di sostanze tossiche o fumi opachi).
- Classe di Isolamento Termico: F (sovratemperatura ammessa 100 K).

Il trasformatore sarà fornito e posto in opera completo di sistema di allarme temperatura costituito da centralina elettronica di monitoraggio termico con contatti di pre-allarme e sgancio e sonde di rivelazione di temperatura PT100 inserite nell'avvolgimento.

8 QUADRI ELETTRICI BASSA TENSIONE

I quadri elettrici di distribuzione, 400V, 50Hz, dovranno essere realizzati in esecuzione da esterno e, a seconda del luogo di installazione, nella tipologia autoportante di armadio con appoggio a pavimento con zoccolo in lamiera pressopiegata o cassetta da parete.

Gli stessi dovranno avere grado di protezione meccanica idoneo al rispettivo ambiente di installazione; intelaiatura in profilati di acciaio pressopiegati, mentre lo spessore delle lamiere non dovrà mai essere inferiore a 1,5/10 mm.

I quadri sui lati e posteriormente saranno realizzati con pannelli in lamiera asportabili per operazioni di manutenzione ed ampliamento.

La verniciatura sarà effettuata con vernici epossidiche con finitura finale in colore beige, previo trattamento antiruggine.

I quadri posti all'interno di locali tecnici saranno della medesima tipologia di quelli sopra citati, e dovranno avere grado di protezione meccanica non inferiore a IP 55.

Tutti i pannelli frontali dei quadri saranno apribili a cerniera e fissati a vite; i vani morsettiere saranno segregati dai vani contenenti le apparecchiature così come le circuitazioni alimentate da sorgenti differenti.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati sul fondo del quadro.

Dovranno essere impiegate tutte le precauzioni, apparecchiature, strumentazioni e protezioni necessarie a rendere completamente sicuro, agevole e semplice l'utilizzo degli impianti da parte del personale.

Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate a terra.

I quadri saranno dotati di sbarrature principali in rame elettrolitico, aventi un dimensionamento tale da permettere una portata pari o superiore di almeno il 30% in più rispetto alla corrente nominale delle apparecchiature generali.

Dalle sbarrature principali deriveranno le sbarre secondarie, la cui portata sarà almeno pari al 50% del sistema principale.

Tutti i supporti isolanti delle sbarre saranno in resina autoestinguente ed avranno dimensioni e distanze di installazione tali da sopportare le massime correnti di cortocircuito ed evitare deformazioni delle sbarre stesse.

Ogni connessione delle linee in cavo dovrà essere eseguita con capicorda terminali e viti; dovranno essere eseguiti tutti i necessari contrassegni di identificazione dei conduttori e dei morsetti.

Non sono assolutamente ammessi ponticelli tra interruttore ed interruttore.

I cablaggi interni dovranno essere realizzati in modo da rendere minimo il numero degli incroci tra conduttori.

Particolare cura dovrà essere osservata nell'esatta ripartizione del carico sulle tre fasi.

Salvo diversa indicazione, tutti gli interruttori sui quadri elettrici dovranno essere provvisti di protezione termica, magnetica e differenziale quando indicato, per ogni polo interrotto. Gli interruttori modulari avranno curva caratteristica "C" per l'alimentazione dei

circuiti di illuminazione di servizio e servizi ausiliari; i differenziali impiegati saranno di classe AC o classe B ove indicato negli elaborati di progetto.

Non sono ammessi interruttori unipolari o tripolari quanto le linee di uscita sono rispettivamente bipolari o quadripolari.

La portata degli interruttori deve essere dimensionata per una corrente pari a circa 1,5 volte la corrente di esercizio, ma la taratura dell'interruttore deve essere inferiore di circa il 25% della portata nominale dei conduttori in uscita.

Il potere di interruzione dei singoli interruttori deve essere sempre maggiore della massima corrente di corto circuito che può verificarsi immediatamente a valle degli stessi.

Tutti gli interruttori che proteggono linee in partenza devono essere scelti in maniera tale che:

- sia sempre rispettata la condizione che l'energia specifica passante sia sempre minore o uguale a $K^2 S^2$,
- sia sempre protetta contro i contatti indiretti la lunghezza totale della linea uscente.

Gli scaricatori di tensione impiegati saranno di tipo modulare con spia di intervento con caratteristiche indicate negli elaborati progettuali.

Gli interruttori che saranno installati nei quadri saranno del tipo "scatolato" per gli interruttori di taglia superiore a 125 A. mentre gli interruttori di taglia inferiore saranno del tipo "modulare" (modulo 17,5 mm).

I quadri di distribuzione, ove indicato, dovranno essere dotati di idonei dispositivi di limitazione delle sovratensioni.

Tutti gli interruttori avranno adeguata taratura dei relè termici e magnetici, in modo da consentire la protezione delle linee alimentate secondo quanto indicato nelle norme CEI 64-8.

La loro altezza di installazione sarà tale da garantire una agevole manovra e facilitare eventuali operazioni di manutenzione.

Tutti i collegamenti elettrici ausiliari saranno eseguiti con conduttori di rame elettrolitico con grado di isolamento 3, sezione minima 1,5 mmq e posti ordinatamente in apposite canaline con coperchio in pvc autoestinguente, fissate con viti o altro sistema equivalente di sicura affidabilità.

I collegamenti tra parti fisse e portine apribili a cerniera saranno protetti con guaina o spirali di PVC, ed avranno lunghezza tale da evitare strappi o sollecitazioni meccaniche ai morsetti ed agli organi di comando.

Tutti gli interruttori, strumenti, organi di comando, segnalazione, ecc.. saranno individuati da targhette pantografate e debitamente fissate.

I quadri saranno corredati di tasca interna ove sarà lasciata una copia dello schema con simbologia CEI in formato A3 e una copia del certificato di collaudo.

Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate saranno della stessa casa costruttrice.

I quadri saranno dimensionati in modo tale che risulti disponibile uno spazio di riserva per future installazioni di apparecchiature per almeno il 20 % di quelle già installate.

Tutte le apparecchiature saranno dimensionate in modo tale da garantire il funzionamento sia in condizioni normali che in caso di cortocircuito e sovraccarico.

Inoltre dovrà essere eseguita con particolare cura la selettività delle protezioni sia come potere di interruzione che differenziale.

Il posizionamento dei quadri e la loro composizione risultano dal progetto allegato.

9 LINEE DI DISTRIBUZIONE

Si intende per distribuzione tutta la rete di linee di alimentazione, segnalazione, comando e controllo a servizio degli impianti elettrici e speciali oggetto di trattazione.

Per quanto riguarda la distribuzione elettrica dovranno essere impiegati conduttori unipolari e multipolari in rame di idonea sezione, aventi caratteristiche di non propagazione dell'incendio e della fiamma, classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1 denominazione FG16OM16-0,6 1KV ed FS17 450/750V, per le installazioni all'esterno dell'edificio, del tipo FG16OR16-0,6/1 kV unipolare e/o multipolare, classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3 per le linee di distribuzione principale interna, tutti conformi al Regolamento Prodotti da Costruzione (C.P.R.).

Per gli impianti di illuminazione di sicurezza di tipo centralizzato saranno impiegati conduttori multipolari resistenti al fuoco del tipo FTG18OM16, conformi alle norme EN50200 / EN50362 / EN IEC 60332 / CEI 20-45 / CEI 20-35, CPR EN50399 resistente al fuoco per almeno 120.

Gli impianti di rivelazione e segnalazione incendio dovranno essere distribuiti impiegando cavi in rame rosso flessibile schermati e twistati con isolamento in gomma di silicone, lamina AL/PET con filo di continuità, guaina esterna LSZH qualità M1 rosso, isolamento 1000V twistatura 10 passi-metro, resistente al fuoco per almeno 30', del tipo FG29OHM16.

La caduta massima di tensione per ogni circuito, misurata dal quadro sottocontatore al punto più lontano, quando sia inserito il carico convenzionale, non supererà il 3% della tensione a vuoto per i circuiti di illuminazione e il 4% per i circuiti F.M.

10 CANALIZZAZIONI

Le linee di distribuzione dovranno essere allocate in canalizzazioni distinte e separate per ciascuna tipologia di impianto in modo che medesime canalizzazioni non contengano mai cavi ad utilizzazione diversa, salvo il caso di posa all'interno di canalizzazioni dotate di setto separatore.

All'interno dell'edificio dovranno essere impiegate, a seconda dei luoghi di installazione e secondo quanto rappresentato negli allegati elaborati grafici di progetto:

- tubazioni in pvc pesante flessibile corrugato in doppio spessore o di tipo rigido per distribuzione interrata, completi di pezzi speciali e tirafilo;
- tubazioni in pvc pesante rigido UNEL 37118 autoestinguente con raccordi, con grado di protezione IP55 posato in vista;
- passerelle portacavi in filo di acciaio zincato a caldo e canali in lamiera di acciaio zincato acciaio zincato poste a vista;
- tubazioni di PVC flessibile autoestinguente serie pesante per le installazioni sotto traccia, sotto pavimento ed all'interno di pareti prefabbricate in cartongesso.

I diametri delle tubazioni sono indicati negli schemi o dalla Direzione dei Lavori; tuttavia l'Appaltatore dovrà controllare la possibilità di passaggio che offre la struttura ed eventualmente incrementare, in accordo con la Direzione Lavori, il numero delle canalizzazioni in ragione delle effettive necessità che possono emergere in fase esecutiva.

I raggi di curvatura in relazione al diametro, dovranno essere tali da non formare strozzature che pregiudicano la sfilabilità; è severamente vietato installare nelle tubazioni dei raccordi a gomito minori di 90°, come pure è vietato collocare le tubazioni ad intimo contatto con tubazioni idriche, per riscaldamento, gas, ecc..

Il passaggio tra canalizzazioni di diverse sezioni dovrà avvenire tramite raccordi all'interno di cassette rompitratto.

I percorsi saranno determinati secondo le logiche di partenza ed arrivo secondo le utenze specifiche e le tipologie da servire ed alimentare, in funzione degli ingombri e delle caratteristiche del fabbricato: altezza, tipologia degli elementi di copertura, dei tamponamento, ecc..

Una ulteriore prescrizione riguarda la verifica dei percorsi rispetto alle interferenze con la altre tipologie impiantistiche in particolare meccaniche.

Sulla base di quanto precedentemente detto, la ditta installatrice dovrà realizzare la fornitura e posa in opera della rete di canaline e tubi al fine di consentire una corretta ed ottimale distribuzione e logica dislocazione delle reti con la possibilità di ampliamento futuro.

Tutte le reti di distribuzione dovranno considerare che le reti di luce/f.m., speciali e le correnti deboli dovranno essere opportunamente separate per evitare interferenze e problemi di funzionamento.

Anche le reti componenti le correnti deboli dovranno essere opportunamente valutate ed eventualmente separate tra loro per evitare interferenze.

Le diverse tipologie di realizzazione delle linee di distribuzione secondaria saranno realizzate a secondo della loro collocazione, destinazione e funzionalità di realizzazione.

La sezione interna delle canalizzazioni sarà determinata in base alla relazione $S_{int} > 1,5 d_c$ ed il diametro interno delle tubazioni sarà determinato in base alla relazione $d_{int} > 1,3 d_c$, ove d_c è il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti nelle canalizzazioni medesime.

In ogni caso il diametro minimo ammesso sarà di 20 mm.

Le canalizzazioni avranno percorsi unicamente orizzontali e verticali.

Nei punti di derivazione o di cambiamento di sezione saranno impiegati dei raccordi ortogonali o dei giunti adeguati in modo che sia garantito il facile inserimento dei cavi da alloggiare.

Le canalizzazioni saranno fissate:

- a) a parete o bancale: mediante staffe o mensole o direttamente con viti a tassello o chiodi sparati;
- b) a soffitto: mediante tiranti, tiges, catenelle ecc. o direttamente con viti a tassello o chiodi sparati.

Tutte le canalizzazioni, con particolare riferimento alle passerelle portacavi in filo di acciaio zincato, saranno fissate con apposite staffe ancorate con sistemi antisismici certificati.

La distanza tra i due punti di ancoraggio delle canalizzazioni alla parete o al soffitto dovrà essere tale da impedirne l'inflessione, in considerazione dei carichi a cui sono sottoposte ed in conformità con le specifiche tecniche dei dispositivi di ancoraggio utilizzati.

In diramazione da detti canali verranno realizzate le discese per servire le varie utenze, opportunamente ancorate per garantire la stabilità (nel caso di tubazioni isolate ancorate ad uno scatolato di irrigidimento).

Negli impianti esterni o a parete non è ammessa la sigillatura fra tubo e tubo e/o scatola mediante silicone; questa deve avvenire esclusivamente a mezzo di bocchettoni filettati o mediante l'interposizione di scatole di sfilaggio con bocchettoni.

L'eventuale giunzione fra tubazioni differenti deve avvenire solo tramite raccordi filettati o scatole di sfilaggio.

Nel caso di tubazioni la giunzione tubo-tubo o tubo-apparecchiature deve essere effettuata tramite raccorderia della serie normale oppure tramite scatole di sfilaggio o di diramazione in pvc; in ogni caso le cassette di sfilaggio e diramazioni devono essere dotate di coperchio fissato con (almeno quattro) viti e devono essere di tipo impermeabile.

Nei punti terminali devono essere previsti appositi manicotti per la protezione dei cavi all'uscita dai tubi protettivi.

I tubi flessibili devono essere usati nei collegamenti tra il tubo rigido e le apparecchiature ed in alcuni casi tra il tubo ed eventuali canale, la loro lunghezza deve essere adeguata al tipo ed alla sezione del cavo.

Essi devono essere inoltre impiegati dove c'è la possibilità di scorrimenti per dilatazioni termiche o per rotazioni di apparecchiature.

I tubi flessibili di raccordo alle apparecchiature devono entrare di norma dal basso onde evitare che eventuale acqua o liquido siano convogliati sul terminale del cavo.

In corrispondenza dei raccordi alle canale devono essere prese opportune precauzioni per evitare l'ingresso dell'acqua nei tubi.

Le canale e passerelle portacavi devono essere del tipo prefabbricato in acciaio zincato e devono poter sopportare, con sostegni ogni 2 metri, un carico uniformemente distribuito di almeno 200 Kg/m.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separati ecc.) devono essere del tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche delle canale.

La giunzione tra i vari elementi deve essere eseguita per mezzo di piastre adatte a mantenere la continuità metallica ed il grado di protezione e ciò allo scopo di eliminare cavallotti con corda di rame per l'esecuzione dell'impianto di messa a terra; le traversine saranno del tipo con asole in modo da poter fissare i cavi con appositi cinturini in materiale sintetico.

Le mensole di fissaggio o sostegno delle canale dovranno anch'esse essere di tipo prefabbricato costituite da profilato in lamiera zincata; le canale saranno fissate alle mensole per mezzo di elementi di fissaggio prefabbricati.

Per la divisione dei servizi elettrici, sarà ammesso l'impiego di setti divisorii longitudinali fissati con viteria zincata e passivata.

Il materiale di costruzione dovrà essere conforme alle normative vigenti e non costituire veicoli per la propagazione di eventuali incendi.

11 GIUNZIONI

I vari cavi saranno collocati in opera e saranno congiunti, per le sezioni maggiori di 6 mmq., mediante morsetti fissi e per sezioni fino a 6 mmq. con morsetti a cappuccio; le giunzioni saranno ammesse solo entro cassette di derivazione, con linee contraddistinte singolarmente da idonei cartellini.

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

12 CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE DI CONTENIMENTO

Le cassette e scatole di derivazione saranno prevalentemente di materiale plastico (P.V.C.), o metalliche verniciate secondo le indicazioni della D.L. e dovranno avere idoneo grado di protezione in relazione al rispettivo ambiente di installazione.

Esse troveranno impiego ove sussista una necessità di derivazione, smistamento transito di conduttori; nell'ultimo caso i conduttori saranno passanti senza interruttore. Dovranno essere del tipo da incasso e/o da esterno a seconda dei luoghi di installazione; ove previsto il grado di protezione IP 55 le cassette e scatole di derivazione dovranno avere bocchettoni serratubo e/o serracavo anch'essi in pvc.

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

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

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

La dimensione minima interna ammessa per le cassette di derivazione è di 60 mm. di diametro oppure di 65 mm. di lato.

Le cassette degli impianti nelle aree tecnologiche ed all'esterno avranno grado di protezione meccanica minimo IP 55.

Circuiti di servizi diversi impiegheranno cassette e morsettiere distinte; ove si renda necessario, (derivazione di conduttori con sezione superiore a 6 mmq) la cassetta di derivazione dovrà presentare un'opportuna morsettiera con morsetti a mantello, fissata all'interno della medesima, ed avente una sezione coordinata con i conduttori. Per sezioni inferiori a 6 mmq le giunzioni fra conduttori impiegheranno morsetti a cappuccio.

Le cassette di derivazione saranno installate a non meno di circa 180 -200 cm dal pavimento; le cassette di derivazione posate in vista dovranno essere provviste di imbocchi del tipo a pressacavo su piastra di chiusura, gli imbocchi dovranno essere di dimensioni idonee a ricevere e bloccare il cavo o la tubazione.

Per la distribuzione in canale o passerella, le cassette di derivazione dovranno essere adeguate ed idonee al collegamento con la relativa canaletta.

Le cassette o scatole saranno fissate alla struttura o alle canalette con mezzi meccanici tali da poter agevolmente asportare la cassetta qualora particolari motivi impongano tale necessità.

13 APPARECCHIATURE DI COMANDO

Le apparecchiature di comando dovranno essere, a seconda dell'ambiente di installazione ed in funzione del loro impiego e delle esigenze tecniche di utilizzo, del tipo civile con grado di sicurezza elettrico e meccanico definito dalle scelte progettuali.

Le apparecchiature saranno del tipo modulare e componibile adatti alla realizzazione di combinazioni di funzioni, inserimento a scatto su supporti in polycarbonato, morsetti posteriori di tipo doppio, possibilità di comando luminoso, sistema di comando a bilanciare a tasto o a tirante.

Prevalentemente la tipologia di installazione delle apparecchiature di comando sarà del tipo da incasso; eventuali modifiche alla tipologia di installazione saranno a cura della D.L. senza comportare aggravio di costo.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature dovranno essere le seguenti: tensione nominale 250 V a.c.; frequenza 50 Hz; rigidità dielettrica 2000 V, 50 Hz per 1'; potere di interruzione 200 cambi di posizione a 1,25 I_n e 1,1 I_{un} a cosφ =0,3; prova di funzionamento prolungato 50000 cambi di posizione.

Le modalità di posa per i contenitori ad incasso, da 3 a 5 moduli, sono le seguenti: 110-120 cm da terra per i comandi a bilanciere o a tasto; 225 cm da terra per i comandi a tirante; 160-205 cm da terra per le segnalazioni.

Le scatole a vista in resina termoplastica o termoindurente antiurto, da 1 a 3 moduli, dotate di portello frontale a tenuta d'acqua, saranno poste in opera come segue: 150 cm da pavimento per comandi a bilanciere o a tasto; 225 cm da pavimento per comandi a tirante, 205 cm da pavimento per le segnalazioni.

Il fissaggio avverrà su pareti mediante appositi tasselli o su staffe tramite dadi e bulloni.

Il grado di protezione degli apparecchi in opera sarà: IP 40 per i luoghi senza particolari classificazioni; IP55 le aree tecnologiche, depositi e sottotetto.

Le apparecchiature di comando dovranno essere, a seconda dell'ambiente di installazione ed in funzione del loro impiego e delle esigenze tecniche di utilizzo, del tipo civile con grado di sicurezza elettrico e meccanico definito dalle scelte progettuali.

Il grado di protezione degli apparecchi in opera sarà: IP 40 per i luoghi senza particolari classificazioni; IP55 le aree tecnologiche.

14 PRESE DI CORRENTE

Le prese potranno essere di tipo "civile" da incasso e/o vista, le stesse sono previste con alveoli completamente separati con le seguenti tipologie: carichi FM generici con presa 2P 10/16A bivalenti e shuko.

Le prese di tipo modulare o componibile dovranno avere inserimento a scatto su supporti in polycarbonato; morsetti posteriori del tipo doppio; tensione nominale 250V a.c.; frequenza 50 Hz; corrente nominale 10 A o 16 A; rigidità dielettrica 2000V, 50 Hz per 1'; resistenza all'isolamento >Mohm a 500V; potere di interruzione 100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275V a.c. e cosfi 0,6 alla corrente nominale; prove di funzionamento 5000 manovre.

Le modalità di posa avverranno in contenitori da incasso o a vista con tipologia da 3 a 6 moduli.

Le misure di posa dal piano pavimento saranno: >17,5 cm per le prese generali, 110-120 cm per le prese su piani di lavoro e 225 cm per le prese di utilizzo.

Il grado di protezione degli apparecchi in opera sarà: IP40 per i luoghi senza particolari classificazioni, IP55 per le aree tecnologiche ed all'aperto.

Le scatole da incasso saranno in poliestere rinforzato con fibre di vetro mentre quelle a vista saranno in materiale isolante termoplastico e termoindurente.

Le prese di corrente previste nell'area gioco dovranno essere di tipo "industriale" con coperchio e fusibili.

15 IMPIANTO DI CHIAMATA

L'impianto di chiamata, previsto all'interno dei servizi igienici e secondo quanto indicato nelle planimetrie, sarà del tipo da incasso con pulsante a tirante, pulsante annullamento chiamata, relè, trasformatore, suoneria e spia luminosa ubicati all'esterno dei servizi igienici e/o in locale presidiato, secondo quanto indicato negli allegati elaborati grafici.

16 IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI

Gli impianti in argomento comprendono la fornitura ed installazione di materiali di cablaggio per la realizzazione della Rete Locale Trasmissione Dati e Fonia con interconnessione delle apparecchiature informatiche per la realizzazione di un cablaggio strutturato in cat. 6.

L'impianto avrà inizio dal punto di arrivo delle linee provenienti sia dalla rete urbana sia dal punto di ricezione radio predisposto in copertura dell'edificio.

Sarà onere dell'impresa anche la fornitura e posa in opera della dorsale in fibra ottica destinata ad interconnettere l'edificio oggetto di intervento con la cabina di trasformazione mT/BT.

L'impresa esecutrice dovrà provvedere alla posa in opera degli armadi rack concentratori, delle tubazioni, delle linee dorsali in fibra ottica, dei cavi UTP cat. 6 con guaina versione LSZH, delle scatole e prese necessarie alla realizzazione dell'impianto in numero e posizione come indicato negli elaborati grafici e/o dalla Direzione dei Lavori.

L'installazione comprende complessi prese da parete di tipo modulare con scatola, presa, placca, supporto e quanto altro necessario per dare l'opera compiuta.

progetto.

E' prevista la fornitura e posa in opera di armadi di distribuzione per posa a terra e/o a parete a seconda delle dimensioni ed alle condizioni di installazione le cui caratteristiche principali sono:

- armadio rack 19" con struttura portante in profilo speciale pressopiegato ed elettrosaldato con morsetto di terra completo di porta anteriore trasparente in Acrylglass con serratura a maniglia e chiave di chiusura;
- telaio rack 19" anteriore regolabile in profondità;
- cassetto ottico;
- feritoie perimetrali sul tetto ed ingresso cavi sia dall'alto che dal basso;
- canalina elettrica con 6 prese universali ed interruttore luminoso;
- pannelli modulari standard rack 19" di attestazione 24 fori per derivazione interni telefonici dal centralino ;
- pannelli modulari standard rack 19" di attestazione 24 fori prese-dati RJ45 Cat. 6;
- canaline passacavi orizzontali;
- patch cables Cat. 5E UTP con plug RJ45 cat.6 per giunzione pannello-concentratore.

Per la tipologia di distribuzione degli impianti in oggetto vale quanto già indicato al precedente punto relativo alla distribuzione luce e FM.

Le normative tecniche di riferimento per il cablaggio sono le seguenti:

- ISO/IEC 11801 "Generic cabling for customer premises"
- EN 50173 "Performance requirements of generic cabling schemes"
- EIA/TIA 568A "Commercial building telecommunications cabling"
- EIA/TIA TSB-36 "Additional cable specifications for UTP 100 Ohm cables"
- EIA/TIA TSB-40 "Additional transmission specifications for UTP 100 Ohm connecting hardware"
- CEI 23-31 , 23-32 e 64-8/5 per le canalizzazioni

I materiali che compongono il cablaggio strutturato di cui in oggetto dovranno essere tutti certificati per supportare la trasmissione dati in accordo alle norme ISO/IEC 11801, EN 50173, EIA/TIA 568A.

Ciò allo scopo di rendere tale cablaggio compatibile per l'impiego di tutti i protocolli di trasmissione dati presenti e futuri fino alla velocità di 100Mbps.

Il sistema di cablaggio strutturato integrato (Fonia-Dati) cat. 6 previsto sarà tale da permettere la realizzazione un impianto telematico flessibile, con facilità di manutenzione, possibilità di rilevamento guasti, espandibilità, migrazione di sistemi, condivisione dello stesso supporto fisico da parte di sistemi diversi e, soprattutto, indipendente dal tipo di personalizzazione Hardware e Software supportata.

La configurazione logica e fisica del cablaggio strutturato prevede collegamenti tra il nodo principale ed i nodi secondari mediante linee in fibra ottica multimodale e da entrambi alle le rispettive prese utente mediante cavi in rame di tipo UTP.

La distribuzione alle prese utente avviene a partire dal rispettivo concentratore.

Tutti i componenti di cablaggio e di connessione (moduli RJ45, patch panel) dovranno essere garantiti dal costruttore per supportare frequenze fino a 350 Mhz .

Il Sistema di Cablaggio Strutturato dovrà utilizzare cavo UTP (Foiled Twisted Pair) 4x2x24 AWG cat. 6 con guaina in versione LSZH (Low Smoking Zero Halogen).

Per le dorsali sono previste fornitura e posa in opera di cavi in fibra ottica, costruzione loose tube, monomodale 9/125 OS2 armatura dielettrica e protezione antiumidità e antiroditore e guaina LSZH, completi di attestazione connettori SC saldatura laser, kits testa di traino fino a 48 fibre.

Tutti i cavi dovranno essere posati in unica pezzatura senza alcuna giunzione tra cavi diversi.

I conduttori del cavo saranno contenuti in guaine colorate in modo che risulti immediatamente evidente la formazione delle coppie.

La guaina di rivestimento dovrà essere in materiale conforme alle seguenti norme CEI:

- non propagante l'incendio (CEI 20-22 III)
- non propagante la fiamma (CEI 20-35)
- ridotta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio (CEI 20-37 I , CEI 20-38)
- ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso d'incendio (CEI 20-37 II , 20-37 III , 20-38)

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata, per ogni singola presa, la certificazione che l'impianto è conforme agli standard della Categoria 6 da cui dovrà risultare:

- 1) nominativo dell'azienda certificatrice
- 2) nominativo dell'operatore
- 3) tipologia, numero di serie, revisione software dello strumento utilizzato ;
- 4) numero identificativo della tratta testata ;
- 5) tipo di test effettuato (link di classe D)
- 6) mappatura dei collegamenti ;
- 7) lunghezza di ogni singola coppia
- 8) impedenza di ogni singola coppia
- 9) resistenza di ogni singola coppia

- 10) capacità di ogni singola coppia
- 11) valore massimo di attenuazione per ogni singola coppia e relativa frequenza di test ;
- 12) valore massimo del cross-talk loss per ogni possibile combinazione di coppie
- 13) valore minimo di ACR per ogni possibile combinazione di coppie.

17 ELETTRIFICAZIONE IMPIANTI MECCANICI

L'impresa dovrà provvedere all'elettrificazione degli impianti meccanici, sia per quanto riguarda la distribuzione e l'alimentazione, sia per quanto riguarda la fornitura e posa in opera delle apparecchiature e degli organi di segnalazione e comando.

In particolare dovranno essere forniti e posti in opera:

- tutte le linee di alimentazione e di controllo e comando bus;
- tutte i colleganti delle apparecchiature in campo a servizio degli impianti meccanici, quali pompe, centraline, termostati, valvole, unità interne ed esterne di climatizzazione ecc., come indicato in progetto;
- i selettori, i relé, contattori e spie di stato e di funzione necessari per il corretto funzionamento, comando e controllo del sistema;

Il sistema di elettrificazione dovrà essere realizzato e fornito completo e funzionante ed in grado di garantire il regolare esercizio degli impianti meccanici secondo la logica funzionale degli stessi.

18 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI ED ALLERTAMENTO OTTICO/ACUSTICO

L'impresa dovrà fornire ed installare un sistema fisso automatico di allarme di rivelazione e segnalazione manuale incendio e di altro sistema analogo di allertamento ottico ed acustico delle condizioni di pericolo con lo scopo di rilevare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile, recependo il segnale attraverso una centrale di concentrazione.

La stessa sarà in grado di distinguere la tipologia di allarme attivata manualmente e/o automaticamente così da innescare l'immediato intervento dei rispettivi dispositivi di segnalazione ottico – acustica di allarme, differenziati per tipologia di tono ed individuate da cartelli di avviso retro illuminati specifici.

Le zone sorvegliate saranno suddivise in settori in modo che a seguito di un intervento di un rivelatore sia possibile identificare immediatamente la zona di appartenenza e, trattandosi di un impianto ad indirizzamento, ogni rivelatore è definito come unità a se stante e pertanto di localizzazione immediata.

La connessione dei rivelatori dovrà essere effettuata ad anello chiuso.

Alla centrale di rivelazione saranno collegati mediante linee bus, tutti i dispositivi di rivelazione e segnalazione manuale ed automatica di allarme ed allertamento posti in campo quali rivelatori automatici di fumo di tipo puntiforme, pulsanti di allarme, dispositivi di segnalazione ottica-acustica e moduli di comando.

Il complesso degli impianti di rivelazione dovrà essere del tipo ad indirizzamento e quindi ogni apparato in campo dovrà essere univocamente identificabile dalle centrali di controllo e segnalazione.

L'impianto sarà composto da:

- centrale indirizzata a 2 loop, conforme alle norme EN 54-2, EN54-4 e EN54-13, completa di alimentatore e batterie;
- terminale di ripetizione allarmi con display LCD;
- rivelatori ottici indirizzabili completi di base di fissaggio per installazione a vista e/o sopra i controsoffitti, conforme alla normativa EN 54 parti 5, 7 e 17;
- sirene indirizzabili con lampeggiante a LED rosso conformi alle Norme EN 54-3/17/23, alte prestazioni, copertura omni-direzionale;
- pannelli ottici/acustici certificati EN 54-3 ed EN 54-23, tipo di suono intermittente;
- ripetitori ottici da esterno e/o da incasso in controsoffitto per la ripetizione degli allarmi provenienti da spazi nascosti, completi di spia di segnalazione di colore rosso;
- pulsanti di allarme manuale indirizzati del tipo resettabile in custodia a rottura vetro, per installazione a vista e/o ad incasso con chiave di test, conformi alle normative EN 54-11, EN54-completi di cartello indicatore in plexiglass e di colore differente per ciascuna tipologia di impianto di allarme.

La dislocazione delle apparecchiature componenti gli impianti di rivelazione e segnalazione incendi è rilevabile dagli elaborati planimetrici di progetto allegati alla presente.

19 PREDISPOSIZIONE IMPIANTI TVCC, ALLARME ANTINTRUSIONE E DIFFUSIONE AUDIO

Le opere in argomento comprendono la fornitura e posa in opera delle canalizzazioni vuote destinate ad allocare future circuitazioni degli impianti di allarme antintrusione, TVCC (interna ed esterna all'edificio) e diffusione audio.

Le canalizzazioni in oggetto avranno origine dai locali tecnici in cui saranno predisposte le apparecchiature ceoncentratrici e si svilupperanno per l'intera area in modo

da garantire la perfetta copertura, secondo quanto rappresentato negli elaborati grafici di progetto.

La distribuzione degli impianti di cui sopra avverrà secondo quanto indicato negli allegati elaborati grafici di progetto ed in linea con quanto indicato nel precedente paragrafo relativo alla distribuzione luce e FM.

Le sezioni delle canalizzazioni dovranno essere rapportate alle effettive esigenze distribuzionali.

20 GRUPPO SOCCORRITORE ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impresa dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di un sistema di alimentazione centralizzata a batteria per installazione a parete con display grafico, per l'alimentazione e la sorveglianza singola di apparecchi di illuminazione di sicurezza e segnaletici 230 V AC / 216 V DC con dispositivo di controllo automatico, conforme a norme EN 50171/2.

L'unità centrale sarà data completa di sistema di carica batterie e batterie ricaricabili al piombo/calcio in tecnica fibre di vetro di tipo chiuso con involucro in ABS senza manutenzione, 12 V, max. 12 Ah, compresi moduli a doppio circuito 230 V a comunicazione bidirezionale via DALI (max. 30 circuiti finali ciascuno da 20 apparecchi) per la sorveglianza dei singoli apparecchi tramite misurazione di potenza, ‘

Il gruppo statico di continuità UPS, le cui caratteristiche tecniche sono riportate dettagliatamente nella documentazione di progetto, dovrà essere del tipo a doppia conversione online a tempo di intervento zero.

21 CORPI ILLUMINANTI

Per quanto riguarda l'illuminazione ordinaria l'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di tutti i corpi illuminanti, interni ed esterni, per l'ottenimento degli illuminamenti minimi previsti dalla normative UNI e Direttive Coni vigenti per gli ambienti oggetto di trattazione.

Gli stessi dovranno essere installati secondo gli elaborati grafici di progetto e secondo le indicazioni della D.L.

In particolare, per l'illuminazione dell'area “campo da gioco”, dovranno essere rispettati i requisiti illuminotecnici minimi prescritti dalle Normative CONI per l'impiantistica sportiva ed UNI EN 12193 vigenti che prevedono:

- Illuminamento orizzontale medio: 750 lux;

- Uniformità illuminamento: $> 0,7$;
- Indice di resa cromatica minimo: 80;
- Temperatura colore: compresa tra 4000 K e 5700 K.

I corpi illuminanti saranno di differente tipologia di installazione (da incasso, da esterno, a parete e da plafone) saranno dotati di idoneo grado di protezione in relazione al relativo ambiente di installazione.

In generale avremo:

- plafoniere led IP 65 all'interno dei locali tecnici, depositi e cabina di trasformazione;
- proiettori led IP 65 con protocollo DALI per illuminazione area da gioco e tribune;
- proiettori led IP 66 per illuminazione tribune;
- apparecchi led a plafone di differente tipologia negli spogliatoi, servizi e locali di tipo ordinario;
- faretti led per installazione incassata nel controsoffitto nell'area ingresso;
- apparecchi led per installazione a parete all'esterno dell'edificio in corrispondenza delle vie di esodo;
- apparecchi led IP 66 da installare su pali di acciaio aventi altezza non inferiore a 5 metri fuori terra per l'illuminazione delle aree esterne.

Si prevede l'impiego integrale di apparecchi con tecnologia led al fine di garantire un ridotto consumo energetico rispetto alle fonti luminose di tipo tradizionale (fluorescenti, alogene ecc.) ed assicurare nel contempo una luce efficiente e di qualità in modo da favorire le condizioni di esercizio grazie agli alti rendimenti delle ottiche ed alla qualità degli apparecchi.

22 SISTEMA DI COMANDO E GESTIONE DELL'ILLUMINAZIONE

Il sistema di illuminazione a led previsto nell'area gioco sarà gestito da una piattaforma di controllo sviluppata per applicazioni multifunzionali, in grado di fornire una soluzione innovativa di facile utilizzo da parte dell'operatore.

Tale sistema di controllo, associato all'impiego di apparecchi di illuminazione dotati di tecnologia DALI, prevede un protocollo di comunicazione per il controllo dell'illuminazione, sviluppato come metodo di trasmissione digitale dei dati e comprende un'interfaccia utente dedicata che consente una rapida messa in servizio in modo molto intuitivo, semplice ed al contempo affidabile, includendo scenografie e preset per eventi e condizioni di utilizzo richiamabili in modo rapido.

Il complesso delle apparecchiature previsto potrà essere gestito direttamente tramite interfaccia utente intuitiva, che consente la funzione di On-Off, la regolazione del livello di intensità luminosa degli apparecchi indirizzabili (singolarmente o per zone) e di permettere la creazione scenari nonché l'eventualmente integrazione di altri strumenti come luci colorate.

Nei locali di servizio quali spogliatoi e servizi igienici è previsto l'impiego di un rivelatore di presenza a raggi infrarossi dotato di temporizzatore che, in caso di assenza di movimenti delle persone, dopo un determinato intervallo di tempo, provvede automaticamente allo spegnimento degli apparecchi, garantendo una considerevole riduzione dei consumi senza sacrificare la qualità ed il confort luminoso.

Per quanto riguarda il sistema di illuminazione delle aree esterne su palo e per gli apparecchi posti all'esterno del palasport è previsto l'impiego di apparecchiature di comando di tipo automatico e centralizzato costituite da relè crepuscolari e di tipo astronomico .

23 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di tutto l'impianto di illuminazione di sicurezza, i cui principali obiettivi sono quelli di indicare chiaramente le vie di uscita, mediante appropriate segnalazioni a seconda della distanza visiva; prevedere l'illuminazione di emergenza nei luoghi con presenza di persone, in modo tale da consentire il deflusso sicuro verso le uscite, assicurarsi che gli allarmi e le attrezzature antincendio previste lungo le vie di uscita siano prontamente identificabili.

Il complesso sportivo di cui trattasi sarà dotato di un sistema di illuminazione di sicurezza di tipo misto, realizzato mediante l'impiego simultaneo di un gruppo soccorritore e di plafoniere autoalimentate; nello specifico, gli impianti di illuminazione di sicurezza nelle aree al pubblico saranno del tipo centralizzato, alimentati da gruppo soccorritore ubicato all'interno di vano tecnico appositamente dedicato mentre per gli altri ambienti e per le segnalazioni delle vie di esodo sono previsto apparecchi led autoalimentati da impiegare in modalità SE o SA a seconda delle condizioni di esercizio richieste.

Il sistema di illuminazione di sicurezza di tipo centralizzato prevede l'impiego e la gestione di parte dei proiettori led già destinati all'utilizzo per illuminazione ordinaria dell'area gioco e tribune, abbinando la massima funzionalità con la minima invasività

possibile; gli apparecchi di sicurezza previsti negli altri ambienti saranno invece costituiti da corpi illuminanti appositamente dedicati allo scopo, muniti di gruppo inverter e batterie.

I corpi illuminanti di illuminazione di sicurezza di tipo autoalimentato dovranno idoneo grado di protezione in relazione al rispettivo ambiente di installazione e autonomia minima 1 ora.

24 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico sarà installato sulla copertura del fabbricato che, sia per tipologia costruttiva delle copertura stessa, sia per le condizioni di esposizione alla radiazione solare, consentono un'elevata resa energetica dell'impianto, rendendo minimo l'effetto di ombreggiamento vista l'assenza di ombre portate dell'ambiente circostante.

Saranno impiegati moduli fotovoltaici confacenti alle esigenze del sito per dimensioni e caratteristiche tecniche, collegati in serie e raggruppati in stringhe.

Le singole stringhe di moduli saranno collegate tra loro in parallelo.

Il generatore fotovoltaico dovrà essere costituito da 224 moduli di potenza di 600 Wp ciascuno, Classe di reazione al fuoco 1, Classe II, Classificazione esterna B-roof, conformi alle Norme UNI EN IEC 61215, 61730 e 13501-5, costituiti da celle ad alta efficienza in silicio monocristallino, che garantiscono stabilità delle prestazioni elettriche nel tempo grazie all'utilizzo di materie prime di qualità ed a ridotta tolleranza sulla potenza in uscita.

Gli stessi dovranno essere distribuiti in copertura secondo il lay out indicato nell'elaborato planimetrico, raggruppati in sottoinsiemi secondo quanto segue, in conformità con quanto indicato dalle linee guida VVF:

- dimensioni massime di ciascun sottoinsieme: minore di 20 metri in tutte le direzioni;
- distanza tra sottoinsiemi: non inferiore a 2 metri;
- distanza dal limite della copertura: superiore a 1 metro.

La potenza del campo fotovoltaico sarà pari a 134,4 kWp, somma delle potenze nominali dei singoli moduli.

I moduli saranno dotati di cornice in alluminio anodizzato, con fori predisposti per il fissaggio sulle strutture metalliche di sostegno; i pannelli disporranno di strati protettivi posteriori e vetro protettivo sul lato superiore ed EVA (etilene- vinil-acetato).

Le scatole di collegamento sul lato posteriore dei pannelli saranno sigillate ai bordi per evitare infiltrazioni d'acqua ed all'interno possiedono diodi di protezione.

I moduli fotovoltaici scelti hanno ottenuto le certificazioni IEC, EN, Classe II, ISO 9001, ISO 14001, CE e TUV.

Le stringhe di moduli fotovoltaici poste in copertura dovranno essere sostenute da strutture idonee a garantirne la perfetta staticità, sotto l'azione dei carichi permanenti agenti (pesi propri dei componenti) e di quelli accidentali (azione di vento e neve).

Le strutture di sostegno saranno realizzate in profilati di alluminio con traverse.

L'impianto di produzione di energia sarà connesso a n° 2 gruppi di conversione DC/AC (inverter) a commutazione forzata, conformi alle Norme CEI 0-16, potenza 80 kW caduno, che erogheranno la potenza elettrica generata dal campo fotovoltaico.

Il sistema dovrà essere fornito completo di dispositivo di protezione di interfaccia esterno agli inverter, conforme alle Norme CEI 0-16.

Gli inverter, dichiarati conformi ai requisiti richiesti per la connessione alle reti di media tensione ed idonei per il collegamento futuro con sistemi di accumulo, saranno in grado di gestire le curve di limitazione della potenza ed idonei per rimanere connessi alla rete anche durante brevi buchi di tensione; gli stessi dialogheranno con i sistemi di gestione della rete mediante protocolli standard (rete Lan – RS485), saranno in grado di regolare la potenza attiva prodotta su comando del Controllore Centrale di Impianto ed in grado di sfasare automaticamente la corrente al fine di regolare la tensione della rete del distributore.

Le apparecchiature di conversione di cui sopra, aventi grado di protezione meccanica IP 65, dovranno essere ubicate, debitamente protette dagli agenti atmosferici, sulla copertura della porzione di edificio adibita a spogliatoi e servizi, secondo quanto indicato negli allegati elaborati grafici.

Gli inverter saranno collegati ad un quadro di parallelo, disposto in prossimità degli stessi, cui saranno interconnessi mediante cavi unipolari in rame di idonea sezione.

La tensione in corrente alternata in uscita dal gruppo di conversione dalla corrente continua risulta di 400, Vca – 50 Hz.

L'impianto sarà completo dei richiesti dispositivi di sezionamento e scaricatori di sovratensione, presenti anche a bordo degli inverter.

Le condutture destinate ad alloggiare i circuiti in c.c. non saranno causa di innesco o di propagazione dell'incendio: saranno pertanto utilizzati cavi di Classe di isolamento II e passerelle metalliche con caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle varie condizioni di posa.

La distribuzione sarà realizzata con conduttori unipolari del tipo H1Z2Z2-K posati in vista e/o all'interno di passarelle in filo di acciaio e/o guaine portatavi poste sulla copertura ed adeguatamente zavorrate.

I moduli fotovoltaici saranno installati nella loro totalità fuori dalla portata delle persone.

Al fine di consentire all'Ente distributore l'osservabilità ed il controllo della rete elettrica in termini di:

- corretta lettura della potenza prodotta e della tensione al punto di connessione in modo da prevenire sovratensioni sulla rete pubblica;
- possibilità inviare comandi remoti all'impianto di produzione di energia per la riduzione di produzione di potenza attiva, regolazione della potenza reattiva mediante azione sugli inverter ed eventualmente effettuarne il distacco,

l'impianto di produzione di energia oggetto di trattazione, connesso alla fornitura del sito in media tensione, dovrà essere dotato di dispositivo Controllore Centrale di Impianto, conforme alle Norme CEI 0-16, posto all'interno della cabina di trasformazione MT/BT, connesso con idonei TA e TV del quadro di media tensione ed agli inverter.

Il dispositivo di cui sopra, predisposto anche per la gestione dei carichi interni in funzione dell'eventuale implementazione di impianto in termini di sistemi di accumulo, sarà in grado di centralizzare tutti i dati provenienti dagli inverter fornendo un unico punto di interfaccia per il monitoraggio e la diagnostica dello stesso.

Il CCI, lato utente, dovrà essere interconnesso con l'impianto di produzione di energia (interruttore generale o dispositivo di interfaccia) mediante infrastruttura di comunicazione costituita da cavo in fibra ottica antiodore allocata all'interno di tubazione di PVC interrata a profondità non inferiore a 0,6 metri, dotato di alimentatore a sua volta alimentato da una sorgente di energia preferenziale (UPS) in grado di sostenerne il servizio, in caso di black out per almeno 1 ora.

Lato Ente distributore il CCI dovrà garantire idonea connettività e, per questo, dovrà essere pertanto dotato di router industriale 4G/5G per creare un canale protetto (VPN) verso il distributore, munito di SIM Card con IP Statico necessaria per il dialogo tra l'impianto utente ed il distributore ed essere connesso con il sistema di antenna esterno all'edificio per garantire la presenza di segnale.

25 IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE

L'impianto elettrico dovrà essere dotato di idoneo impianto di messa a terra costituito da dispersori a croce in acciaio zincato e corda nuda di rame di idonea sezione, secondo quanto riportato negli allegati planimetrici di progetto.

Lo stesso dovrà essere interconnesso in più punti con le armature metalliche / ferri di fondazione dell'edificio.

Dovranno essere realizzati i necessari collegamenti tra l'impianto di dispersione e le barre di terra dei quadri a cui si attesteranno i conduttori di protezione delle varie derivazioni dell'impianto.

Per le derivazioni alle varie unità dell'impianto la sezione minima del conduttore di protezione, sia esso compreso nella stessa guaina dei cavi o immesso nello stesso tubo di protezione dei conduttori, sarà assunta uguale a quella dei rispettivi conduttori di fase, per sezioni di questi fino a 16 mmq. e della metà dei conduttori di fase per sezioni di questi maggiore di 35 mmq.

Dovranno essere inoltre realizzati tutti i collegamenti di equipotenzialità.

26 OPERE PROVVISORIALI – IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE - SMANTELLAMENTI

L'impresa dovrà provvedere a:

- fornire e porre in opera tutte le opere provvisorie necessarie per la realizzazione dell'intervento;
- fornire e porre in opera l'impianto provvisorio di cantiere comprendente quadro elettrico certificato ASC, distribuzione in cavo H07RNF di idonea sezione, quadri prese CEE17, inclusa messa a terra;
- provvedere allo smantellamento, rimozione e trasporto dei materiali alla pubblica discarica degli impianti elettrici e speciali esistenti obsoleti e non più necessari.

27 INGEGNERIZZAZIONE, ATTIVAZIONE E COLLAUDO FUNZIONALE DEI SISTEMI

Sono a carico dell'impresa le opere di ingegnerizzazione, attivazione e collaudo funzionale dei sistemi/impianti facenti parte del presente appalto al fine di accertare che gli stessi siano perfettamente compiuti e funzionanti, inclusa la configurazione delle centrali, la fornitura dei manuali di installazione e manutenzione, schemi di collegamento, elaborati planimetrici con numerazione degli apparati, ed idonea formazione del personale.

28 ESCLUSIONI

Sono escluse dal presente appalto le seguenti opere:

- opere di assistenza muraria agli impianti, quali tracce, forometrie, sfondi, trincee, ecc. necessarie per il compimento dell'opera;
- tubazioni a doppia parete, pozzetti di infilaggio e chiusini posti all'esterno dell'edificio;
- esecuzione di opere esterne agli edifici quali, trincee, scavi interrati, scavi generici di qualsiasi larghezza, lunghezza, diametro, sezione, tipo e percorso, reinterri;
- opere di tinteggiatura;
- centralino telefonico, apparati attivi del sistema di telecomunicazione / trasmissione dati ed apparecchi telefonici;
- colonnina ricarica autoveicoli elettrici;
- quanto non espressamente citato nel presente fascicolo.

29 ONERI E OBBLIGHI GENERALI E SPECIALI DELL'IMPRESA

Essendo nell'intento della Committenza di ottenere impianti perfettamente efficienti senza dovere sostenere alcun onere imprevisto dall'inizio dei lavori fino al collaudo definitivo favorevole alle opere, si elencano a titolo di esempio, alcune prestazioni che si devono intendere comprese a carico dell'Impresa e, quindi, valutate nella formulazione dei prezzi contrattuali.

- 1) fornitura e trasporto in opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franchi di ogni spesa di imballaggio, trasporto e dogana;
- 2) montaggio dei materiali da parte di operai specializzati, aiuti e manovali;
- 3) custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali di assicurazione contro i furti o danneggiamenti;
- 4) smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- 5) provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti dell'impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei, per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, riprese di intonaci etc. e successiva nuova posa in opera;
- 6) i rischi derivanti dai trasporti di ogni tipo;
- 7) protezione mediante fasciature, coperture etc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti che non é agevole togliere di opera per difenderli da rotture, guasti,

manomissioni, etc. in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;

- 8) studi e calcoli eventualmente necessari a giudizio della Committenza e/o della Direzione Lavori durante l'esecuzione delle opere;
- 9) le prove ed i collaudi che la Committenza ordini di fare eseguire;
- 10) i disegni di montaggio approntati in tempo utile per non causare ritardi ai lavori;
- 11) la presenza sui luoghi dei lavori di un tecnico responsabile, di provata capacità nel campo specifico, che garantisca il buon andamento dei lavori stessi;
- 12) la sorveglianza degli impianti eseguiti onde evitare danni o manomissioni tenendo sollevata la Committenza da qualsiasi responsabilità o controversia in merito;
- 13) la messa a disposizione della Committenza degli apparecchi e strumenti di controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche eventualmente richieste in corso d'opera;
- 14) i ponteggi di servizio ed ogni altra opera provvisoria necessaria per la realizzazione dei
- 15) in generale ogni onere necessario a dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte senza che la Committenza abbia a sostenere spesa alcuna oltre i prezzi stabiliti;
- 16) lo sgombero, a lavoro ultimato, delle attrezzature e dei materiali residui;
- 17) spese per i collaudi provvisori e definitivi, fatta esclusione delle competenze professionali per i collaudatori;
- 18) il rilascio alla Committenza, a lavori ultimati, delle Dichiarazioni di Conformità di cui al D.M. 22.01.2008, n° 37, unitamente agli allegati obbligatori.

30 DISEGNI FINALI, MANUALI DI CONDUZIONE E MANUTENZIONE

Prima del Collaudo la Ditta installatrice dovrà fornire alla Committenza:

- a) Dichiarazioni di Conformità di cui al D.M. 22.01.2008, n° 37, unitamente agli allegati obbligatori;
- b) Disegni esecutivi riguardanti gli impianti eseguiti (as built) completi di elaborati planimetrici e schemi aggiornati di tutti gli impianti realizzati, da consegnarsi alla committenza su supporto magnetico ed in copia, completi di tutte le sigle di identificazione delle apparecchiature.
- c) Manuale di conduzione e manutenzione contenente:
 - indice;
 - suddivisione e descrizione generale degli impianti;

- dati tecnici di riferimento;
- elenco disegni di riferimento;
- circuiti e schemi di controllo approvati con i dati necessari per la spiegazione particolareggiata dei circuiti e dei controlli;
- descrizione dettagliata del funzionamento di ciascun impianto e circuito, comprendente le operazioni da compiere per l'avviamento, l'esercizio normale, l'emergenza e l'arresto;
- programma delle operazioni di manutenzione;
- copie di bollettini, cataloghi ed istruzioni dei fabbricanti di ogni componente ed apparecchiatura costituente gli impianti; tali copie dovranno essere sistemate in ordine alfabetico di categoria;
- copia delle relazioni relative alle prove di funzionamento invernale ed estivo.

E' preciso onere della Ditta Installatrice, immediatamente dopo il Collaudo finale, fornire il personale tecnico necessario per almeno due giorni, al fine di rendere edotta la Committenza, o chi per essa, sul funzionamento e sulla conduzione degli impianti installati.