

COMUNE DI PONTASSIEVE

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI AI SENSI DEL DM 37.08

Realizzazione degli spogliatoi e servizi a corredo del campo sussidiario da realizzare nell'area sportiva di Pontassieve



Via Giovanni da Cascia, 15 - Firenze
Tel. 055 334071 - Fax 055 3218089
e-mail postmaster@meesrl.com

Progettista Impianti elettrici
Ing. Alessandro Panichi

E					
D					
C					
B					
A	15/04/2020	EMISSIONE	E.P.	A.P.	A.P.
REV.	D A T A	E M I S S I O N E	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO

SERIE

IMPIANTI ELETTRICI

TAVOLA

IED01

REV.

A

PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

COMMESSA

N° 001.19-03

SCALA PLOT.

1

SCALA

—

NOME FILE

IED01.PDF

il presente disegno e' di nostra proprieta' e ne e' proibita la riproduzione o il trasferimento senza autorizzazione scritta

Comune di Pontassieve

Realizzazione degli spogliatoi e servizi a corredo del campo sussidiario da realizzare nell'area sportiva di Pontassieve

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Ai sensi del DM37.08

INDICE

1. Premessa	3
2. Osservanza di leggi, norme e regolamenti	3
3. Parametri di progetto	5
4. Descrizione degli impianti.....	8
4.1. Descrizione dell'intervento.....	8
4.2. Quadri elettrici.....	8
4.3. Impianto di distribuzione.....	10
4.4. Opere compiute	14
4.5. Apparecchi illuminanti	16
4.6. Impianto forza motrice	18
4.7. Allaccio utenze	18
4.8. Impianto dati.....	19
4.9. Impianto Terra	19
4.10. Impianto fotovoltaico.....	20
4.11. Impianto rivelazione gas centrale termica	23

1. Premessa

La presente relazione tecnica è redatta allo scopo di dare un resoconto sulle linee guida, i parametri progettuali e le soluzioni costruttive selezionate in fase di progettazione degli impianti ELETTRICI e SPECIALI a servizio degli spogliatoi e servizi a corredo del campo sussidiario da realizzare nell'area sportiva di Pontassieve

Nel seguito saranno descritte le caratteristiche principali degli impianti su menzionati e i relativi materiali, i dispositivi tecnologici che saranno impiegati in fase di realizzazione ed i parametri progettuali.

2. Osservanza di leggi, norme e regolamenti

L'impianto deve essere realizzato in conformità della legge 186 del 1 marzo 1968 che indica nelle norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano i criteri necessari per la realizzazione secondo buona tecnica.

In particolare occorrerà fare riferimento, in fase di collaudo, alle seguenti norme CEI ed UNEL, non escludendo il rispetto di altre pertinenti non citate:

- DECRETO 11 ottobre 2017: Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici
- Norma CEI 64-8 per gli impianti elettrici utilizzatori in BT
- Guida CEI 64-50 "Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici. Criteri generali"
- Guida CEI 64-53 "Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale"
- Guida CEI 64-12 – Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali

- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
- Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87) per gli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione.
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI EN 62305-1 "Principi generali"
- CEI EN 62305-2 "Valutazione del rischio"
- CEI EN 62305-3 "Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
- CEI EN 62305-4 "Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture".
- Norma UNI 9795 sui sistemi fissi automatici di rivelazione, segnalazione manuale e di allarme incendio (EN 54 "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio")
- Norma CEI EN 60849 (CEI 100-55) per il sistema di diffusione sonora di evacuazione

Risultano altresì rispettate:

- Il Decreto L.vo 09 apr 2008 n°81 testo unico della sicurezza.
- Il Decreto Ministeriale n.37 del 22 gennaio 2008.
- Le prescrizioni e le raccomandazioni degli organismi preposti ai controlli o comunque determinanti ai fini dell'installazione e dell'esercizio: ISPESL, VVFF, USL, ecc.
- Il Decreto L.vo 18 apr 2016 n°50 Nuovo codice appalti.

3. Parametri di progetto

Il complesso della nuova tribuna sarà alimentato da una fornitura esistente. In fase di realizzazione dovrà essere verificata la fattibilità e la disponibilità per potersi riallacciare alla fornitura esistente.

L'impianto elettrico è quindi del tipo TN con propria cabina di trasformazione esistente (a servizio dell'intero impianto sportivo) ubicata in locale apposito e suddiviso in locale arrivo Enel, locale misure e locale di trasformazione MT/BT.

La fornitura dell'Energia Elettrica sarà effettuata dall'Enel in media tensione.

Il sistema di distribuzione è del tipo **TN – S**

L'impianto **TN**(CEI 64-8/3 art.312.2) è definito nel seguente modo:

- T** Collegamento diretto a terra di un punto del sistema (centro stella del trasformatore)
- N** Collegamento delle masse al punto del sistema collegato a terra (mediante conduttori di protezione).

Le caratteristiche del sistema elettrico sono le seguenti:

- sistema di conduttori attivi (corrente alternata) 4 conduttori
- frequenza 50 Hz
- tensione nominale 400/230 V
- corrente di corto circuito vedi schemi elettrici

Per la **protezione contro i contatti indiretti** dovrà essere verificata la seguente condizione

$$R_a \leq 50 / I_a \quad \text{dove}$$

R_a = è la **somma delle resistenze**, in ohm, del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse

I_a = I_{dn} = valore, in ampere, delle correnti d'intervento del dispositivo di protezione, **entro 1"**, sui circuiti di distribuzione o degli interruttori differenziali tipo sui circuiti terminali.

In pratica per soddisfare la condizione sopracitata dovranno essere utilizzati interruttori differenziali nel seguente modo:

- 1) **Protezione differenziale con $I_{dn}=1A$** a regolazione del ritardo di intervento ($\leq 1''$) per gli interruttori generali installati in prossimità del punto di fornitura (quadro contatore)
- 2) **Protezione differenziale con $I_{dn}= 0,030A$** per tutti i circuiti prese in partenza dai quadri generali e/o dai quadri derivati (questa protezione è definita anche dalla norma 64-8 come protezione addizionale aggiuntiva per i contatti diretti)
- 3) **Protezione differenziale con $I_{dn}\leq 0,030A$** per tutti i circuiti di illuminazione in partenza dai quadri generali e/o dai quadri derivati.
- 4) **Protezione differenziale con $I_{dn}=0,300A$** per tutti i circuiti di alimentazione di apparecchiature e macchinari fissi (tipo quadro/quadro).
- 5) **doppio isolamento** per il tratto di linea dal contatore ai morsetti dell'interruttore generale.

Da notare che i punti da 1 a 5 consentiranno di ottenere oltre che un ottima protezione dai contatti indiretti (diretti sui circuiti prese) anche un'ottima selettività d'intervento che esclude quasi totalmente la messa fuori servizio di grosse parti dell'impianto elettrico a causa di guasti verso terra.

Per la protezione contro il sovraccarico dovranno essere verificate le seguenti condizioni:

Portata del cavo I_z maggiore o uguale alla corrente d'impiego I_B :

$$I_z \geq I_B$$

La portata è il massimo valore di corrente che un cavo, in determinate condizioni di posa e ambientali, può trasportare in regime permanente senza superare la massima temperatura ammissibile.

Corrente nominale dell'interruttore I_N maggiore o uguale alla corrente d'impiego I_B :

$$I_N \geq I_B$$

La protezione dal sovraccarico consiste nel coordinare interruttore e conduttura in modo che l'interruttore intervenga prima che le temperature dei cavi raggiungano valori nocivi per gli isolanti. A tale proposito occorre quindi che siano verificate le seguenti condizioni:

a) Corrente nominale dell'interruttore I_N compresa tra la corrente d'impiego I_B e la portata I_z :

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

b) Corrente d'intervento dell'interruttore I_f non superiore a 1,45 volte la portata del cavo:

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

La prima parte della condizione a) ($I_B = I_N$) è già stata verificata al punto 2), relativamente alla scelta dell'interruttore.

Per quanto riguarda la seconda parte ($I_N = I_z$), se non è verificata, occorre intervenire sulla conduttura aumentandone la portata I_z e quindi la sezione.

La verifica della condizione b) è in genere superflua, in quanto implicita nella condizione a): per gli interruttori si ha infatti, di norma, $I_f < 1,45 I_N$ e pertanto, essendo per la condizione a) - al limite - $I_N = I_z$, si ha anche $I_f < 1,45 I_z$.

Nei casi particolari in cui non è verificata, si è aumentata la portata I_z della conduttura e quindi la sua sezione.

La scelta della corrente nominale I_N dell'interruttore è stata eseguita in maniera oculata, perché dal suo coordinamento con la corrente d'impiego I_B e con la portata del cavo I_z dipende l'efficacia (in termini di sicurezza) della protezione della conduttura dai sovraccarichi.

4. Descrizione degli impianti

4.1. Descrizione dell'intervento

Si indicano di seguito le principali opere da realizzare all'interno del fabbricato oggetto di intervento:

- Fornitura e posa di quadri elettrici
- Implementazione sul quadro elettrico esistente di interruttore e linea a servizio della nuova tribuna del campo sussidiario
- Distribuzione principale e secondaria
- Impianto di illuminazione normale e sicurezza dei locali
- Impianto illuminazione tribuna
- Impianto forza motrice
- Allacci utenze
- Realizzazione di impianto fotovoltaico
- Realizzazione impianto di terra

4.2. Quadri elettrici

Tutti i quadri elettrici dovranno essere rispondenti alle Norme CEI 17-13/1.

Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice.

Su ogni carpenteria dovranno essere indicati:

- il nome del costruttore
- riferimento a normative seguite per la costruzione
- tipologia di quadro
- n. di matricola
- natura corrente nominale
- frequenza, tensione nominale e di isolamento
- tensione ausiliaria
- corrente di c.to c.to max
- condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra
- data commessa ed eventuale riferimento a schema elettrico

Alla consegna degli impianti l'Appaltatore dovrà corredare il quadro con una copia aggiornata degli schemi (posta in apposita tasca interna), sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari.

Su tale copia dovranno comparire tutte le stesse indicazioni (sigle, marcature, etc.) che sono riportate sul quadro; dovrà inoltre essere consegnato alla Committenza il relativo verbale di verifica e di collaudo.

Grado di protezione minimo :	involucro esterno IP40/IP31 fino a IP55 porta cristallo involucro interno e parti attive IPXXB
Condizioni nominali di esercizio :	temperatura ambiente minima -5°C temperatura ambiente massima +40°C con umidità relativa massima 95%
Segregazione interna :	forma 2 in generale

In particolare dovranno essere previste dal Costruttore opportune barriere, coprimorsetti ed accorgimenti al fine di evitare l'accesso a parti in tensione assicurando il grado di protezione interno sovraindicato

Tensione nominale :	400 V 3F+N+T
Tensione circuiti ausiliari:	230 o 24 Vca
Tensione nominale di isolamento :	500 V
Tensione di prova (50Hz /1 min.) :	3 kV
Tensione di tenuta ad impulso :	2.5 kV
Frequenza nominale :	50/60 Hz
Corrente nominale delle sbarre principali :	vedasi schemi
Corrente ammissibile di breve durata:	6 kA 1sec per i sistemi di sbarre 6 kA 1sec per le apparecchiature

ELENCO QUADRI

- quadro elettrico generale - QEG
- quadro elettrico tecnico - QTEC

I quadri di distribuzione dovranno rispondere alle seguenti normative:

- CEI 23-48
- CEI 23-49

Dovranno essere rispettati inoltre i requisiti di isolamento completo secondo la norma CEI EN 60439-1 e CEI 64-8.

Il quadro a servizio della tribuna sarà derivato da un quadro elettrico esistente posto all'interno della cabina. L'intervento quindi prevede tutti gli oneri per l'inserimento di un nuovo interruttore all'interno del quadro esistente.

Versione da incasso

Il telaio estraibile dovrà consentire a questo tipo di centralini di procedere alla muratura della sola scatola di incasso, provvedendo successivamente alla fase di cablaggio.

Ulteriore vantaggio è quello di effettuare il cablaggio all'esterno del quadro, in totale comodità.

L'accesso alle apparecchiature dovrà essere garantito dall'apertura della porta a 180°.

A seconda delle necessità dovrà essere possibile montare la porta con apertura verso destra o verso sinistra.

4.3. Impianto di distribuzione

La distribuzione principale (collegamento fra quadri principali e quadri secondari) e quella secondaria (collegamento fra quadri di zona e utenze finali) sarà realizzata mediante tubazioni interrate, come indicato nelle tavole di progetto; la distribuzione secondaria sarà invece realizzata mediante passerelle a filo elettrosaldate poste all'interno del controsoffitto o all'interno di tubazioni a pavimento.

All'interno delle passerelle saranno previsti setti separatori per dividere la parte di potenza da quella di segnale.

Tutto ciò premesso l'impianto in esame è composto da:

Cavi e conduttori:

I cavi ed i conduttori da utilizzare saranno conformi alle Norme CEI 20-20; 20-22; 20-29; 20-34; 20-35; 20-38.

All'interno saranno utilizzati cavi del tipo:

FG16R16/FG16OR16, Cavo unipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). A norma CEI 20-13 - CEI UNEL 35324, CEI EN 60332-1-2.

FG16M16/FG16OM16, Cavo unipolare/multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). A norma CEI 20-13 - CEI UNEL 35324, CEI EN 60332-1-2 2014/35/UE.

Particolarmente indicato in luoghi a rischio di incendio e con elevata presenza di persone. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata.

FS17, per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi o simili. Adatto per installazione fissa e protetta in apparecchi di illuminazione ed apparecchiature di interruzione e comando.

Tubazioni

Le tubazioni dovranno essere in PVC autoestinguento conformi alle norme CEI 23-80; CEI 23-81; CEI 23-82; CEI 23-83.

I tubi dovranno essere marcati con:

- il nome del costruttore o del venditore, oppure il marchio di fabbrica o di identificazione;
- un marchio di identificazione del prodotto

Per la posa a vista saranno utilizzati tubi rigidi fissati tramite clips (a collare, a fascetta, a scatto).

Per la posa sotto traccia saranno utilizzati tubi pieghevoli o autorinvenenti; per gli impianti a bordo macchina saranno utilizzate guaine per proteggere i cavi dalle parti in movimento.

Il diametro interno sarà determinato in modo da risultare sempre non inferiore ad 1,3 volte il diametro del cerchio che involupa i conduttori; i tubi non dovranno comunque contenere più di 6 conduttori attivi per sezione fino a 4 mmq e non più di 4 sezioni a partire da 6 mmq.

Cassette da incasso e scatole da frutto

Le cassette per incasso a parete o a pavimento dovranno essere adatte al bloccaggio con malta entro tracce predisposte ed impenetrabili dalla malta stessa.

Saranno in polistirolo antiurto con coperchio in policarbonato o poliestere rinforzato bianco a 4 viti (2 viti solo per le cassette tonde).

Le scatole da frutto avranno montati all'interno supporti metallici filettati per il fissaggio dei cestelli portafrutto.

Avranno setti pretranciati che permettano lo sfondamento dopo il fissaggio a parete o a pavimento.

Giunzioni

Le giunzioni dei conduttori per la realizzazione di derivazioni o per l'alimentazione di singole apparecchiature, saranno realizzate con morsetti di dimensioni corrispondenti a quelle delle sezioni dei conduttori da serrare, del tipo a mantello complementare alle cassette impiegate o se non trattasi di cassette di attesa, del tipo sciolto con cappuccio isolante.

Tutte le giunzioni saranno contrassegnate per la chiara individuazione dei circuiti.

Posa dei cavi nei canali

I cavi devono essere semplicemente appoggiati sul fondo, in modo ordinato, paralleli tra loro, senza attorcigliamenti e rispettando il raggio di curvatura indicato nelle tabelle.

Lungo il percorso, i cavi non dovranno presentare giunzioni intermedie a meno di linee la cui lunghezza sia tale da non essere presenti in commercio pezzature di lunghezza adeguata. I cavi saranno eventualmente distanziati, se prescritto dalla modalità di posa al fine di annullare il mutuo riscaldamento; se la stessa canalina deve ospitare conduttori di sistemi diversi, dovrà adottarsi un separatore di servizio.

Lungo i canali, i cavi dovranno essere fissati agli stessi mediante l'impiego di fascette in materiale plastico in corrispondenza di curve, incroci e diramazioni. Nei tratti verticali i cavi dovranno essere fissati alle passerelle con passo non superiore a 40 cm. I cavi, nei canali chiusi, saranno fissati con apposite sbarre trasversali.

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate, o in cunicoli non praticabili

Per la posa interrata delle tubazioni si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa, preventivamente concordata con la Direzione Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà stendere un strato di sabbia vagliata;

sarà effettuata la posa del tubo (o dei tubi) senza effettuare alcuna pressione;

verrà steso uno strato di sabbia vagliata per il riempimento degli spazi lasciati vuoti dai tubi e per copertura delle tubazioni;

sarà quindi effettuato il reinterro dello scavo effettuato in più strati ed utilizzando il materiale ricavato dallo scavo, ad ogni strato di reinterro si dovrà eseguire lo stipamento del materiale avendo cura di non provocare alcun danno alle tubazioni precedentemente posate;

si dovrà quindi procedere al carico ed al trasporto a pubblica discarica di tutto il materiale non utilizzato per il reinterro.

Le tubazioni dovranno essere con i singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flangie, per evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore a 1,3 mm rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate e apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà stabilito in rapporto alla natura e alla grandezza dei cavi da infilare.

Tuttavia, per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni 30 m circa se in rettilineo;
- ogni 15 m circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Posa aerea dei cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi, dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Criteri di scelta dei componenti elettrici in relazione agli ambienti e modi di installazione

La scelta dei componenti elettrici e la loro messa in opera dovranno soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto e le prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste.

Ogni componente dell'impianto sarà scelto ed installato in modo da soddisfare alle prescrizioni della Normativa CEI 64-8 e alla normativa specifica e di prodotto in quanto applicabile.

Ogni componente elettrico sarà conforme alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI di prodotto.

In relazione ai criteri di protezione dai contatti diretti tutti i componenti elettrici possederanno almeno i seguenti gradi di protezione:

- IPXXD (oppure IP4X) per le superfici superiori orizzontali a portata di mano;
- IPXXB (oppure IP2X) per tutti gli altri casi.

Per i pavimenti e le pareti degli ambienti nei quali si procede usualmente a spargimento di liquidi tutti i componenti elettrici avranno un grado di protezione non inferiore ad IPX4 e per le zone di lavaggio con getti d'acqua:

- IPX5 per installazione a parete
- IPX4 per installazione a soffitto.

4.4. Opere compiute

Di seguito si citano alcune delle opere compiute di più frequente installazione con particolare riferimento alle loro modalità realizzative.

Punti luce: saranno realizzati con montanti in cavo di sezione 3x2,5 mmq e stacchi al singolo punto luce con conduttori tipo FS17 di sezione 3x1x1,5 mmq in tubazioni minime di diametro 20 mm o in canalette attrezzate o in binari luce continui. I comandi luce saranno del tipo conforme alle CEI 23-9 di tipo e colore da definire in cantiere con la D.L.

Sono comprese l'esecuzione delle eventuali tracce nelle murature o sfondi o passaggi ed aperture nel cartongesso e la loro richiusura.

Punti presa forza motrice: Punti presa forza motrice 10/16A e/o UNEL o bipasso saranno realizzati con montanti in cavo FS17 di sezione come da schemi di progetto e stacchi alla

singola presa con conduttori tipo FS17 di sezione 3x1x2,5 mmq in tubazioni minime di diametro 25 mm. E' compresa l'attestatura dei cavi in arrivo di potenza.

Le prese saranno del tipo conforme alle CEI 23-16 e CEI 23-5 di tipo e colore da definire in cantiere con la D.L. Sono comprese l'esecuzione delle eventuali tracce nelle murature o sfondi o passaggi ed aperture nel cartongesso e la loro richiusura.

Punti presa telefonica e telematici: saranno realizzati infilando cavo tipo telematico Alogen Free IBM a bassa emissione di fumi e gas nelle tubazioni. E' compresa l'attestatura dei cavi in arrivo di fonìa/dati. Entrambi gli impianti dovranno essere certificati, tramite prove sulle singole prese, per la categoria 6. Le prese saranno del tipo RJ11 o RJ45. Sono comprese l'esecuzione delle eventuali tracce nelle murature o sfondi o passaggi ed aperture nel cartongesso e la loro richiusura.

Note generali

I punti di cui sopra sono da intendersi comprensivi di quota parte delle dorsali principali, delle canalizzazioni e/o tubazioni, delle scatole di derivazione e delle giunzioni ed ove necessario della quota parte delle opere murarie; il tutto per dare l'opera finita ed a perfetta regola d'arte.

Il grado di protezione minimo da raggiungere è IP4x nei locali normali e IP44 nei locali vani tecnici o nei bagni.

Nei punti sono inoltre compresi gli organi di comando e/o prese di tipo civile in contenitore da incasso (o da esterno ove applicabile) con placca e completi di ogni accessorio di montaggio e fissaggio.

Le placche e la componentistica per i punti di comando e per le prese da installarsi nei locali uffici saranno del tipo civile con placca in materiale plastico o similare, mentre nei locali tecnici saranno utilizzate serie stagne nel rispetto del grado di protezione minimo di ogni locale.

Le quote di installazione delle apparecchiature saranno concordate con al Direzione dei Lavori nel rispetto delle Norme CEI applicabili (CEI 64-8 e 64-50) e nel rispetto della Legge 13/89 e D.M. richiamati (eliminazione delle barriere architettoniche).

Il grado di protezione minimo da raggiungere è IP4x nei locali normali e IP44 nei bagni.

Le quote di installazione delle apparecchiature saranno concordate con la Direzione dei Lavori nel rispetto delle Norme CEI applicabili (CEI 64-8 e 64-50) e nel rispetto della Legge 13/89 e D.M. richiamati (eliminazione delle barriere architettoniche).

Tutte le apparecchiature, corpi illuminanti, comandi luce, prese Forza motrice/Telefoniche/Telematiche, placche e quant'altro dovranno essere preventivamente e tassativamente campionati ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

4.5.Apparecchi illuminanti

Come riportato nel **DECRETO 11 ottobre 2017**: "I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che: tutti i tipi di lampada (31) per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80; i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentire lo smaltimento completo a fine vita. Devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica".

Illuminazione normale

Gli apparecchi illuminanti dovranno avere:

- Efficienza luminosa superiore a 80 lm/W
- Lampada led
- Resa cromatica superiore a 90

L'impianto di illuminazione normale all'interno dei locali sarà realizzato mediante plafoniere stagne a led per le zone tecniche, mentre saranno utilizzati apparecchi a incasso a led per gli uffici.

Per maggiori dettagli sulla disposizione si rimanda alla tavola di progetto.

A titolo indicativo, si riporta di seguito l'elenco degli apparecchi utilizzati nelle simulazioni illuminotecniche, per soddisfare i requisiti imposti dalla normativa:

- Plafoniera stagna a led 32 W, 6024 lumen, 4000K. Corpo in policarbonato, diffusore in policarbonato opale IP67, ottica diffondente.
Marca Ideallux Innova 1500 INTT36N INNOVA TT
- Plafoniera stagna a led 25W, 4950 lumen, 4000K. Corpo in policarbonato, diffusore in policarbonato opale IP67, ottica diffusa.
Marca Ideallux Innova 1200 INMG2N
- Plafoniera stagna a led 14,5W, 2700 lumen, 4000K. Corpo in policarbonato, diffusore in policarbonato opale IP67, ottica diffondente.
Marca Ideallux Innova 600 INSP20N SP
- Faretto a led circolare 14W, flusso luminoso nominale 2035 lumen, 4000K, schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento, Ottica in alluminio satinato.
Marca Ideallux, mod. New Remsi 200S
- Pannello led da incasso 35W, 4000K, 3447lm. Dimensioni 60x60cm. Cornice in lega di alluminio verniciata a polvere di colore bianco; diffusore opale ad altissima trasmittanza, con luminanza uniforme, UGR<19.
Marca Novalux, The Panel 2
- Proiettore LED da esterno IP66 per installazione a plafone e a parete 20W 2295lm, 4000K, ottica asimmetrica.
Corpo in alluminio pressofuso anticorrosione, verniciato con polveri epossidiche.
MARCA Tecmar MICRO/AR
- Proiettore a LED 40W per illuminazione tribuna, 4000K, ottica asimmetrica, IP65, 4404 lumen.
Marca Tecmar NANO LORD/AR

Illuminazione di emergenza

L'illuminazione di sicurezza sarà garantita da corpi illuminanti del tipo:

- Apparecchio per illuminazione di emergenza autoalimentato, 11W, 120 lumen 1h.
Lampada led, versione S.E. - autotest
Marca Beghelli Tutto Led
- Apparecchio per illuminazione di emergenza autoalimentato, 11W, 390lumen 1h.
Lampada led, IP65 versione S.E. - autotest
Marca Beghelli Formula Led 65
- Apparecchio per illuminazione di emergenza autoalimentato, 24W, 1100lumen 1h.
Lampada led, IP65 versione S.E. - autotest

Marca Beghelli Formula 65 Gran Luce

- Apparecchio per illuminazione di emergenza a led, autoalimentato, autonomia 1 ora 2x1200 lumen, IP65.

Marca Schenider Smartduo

Per maggiori dettagli sulla disposizione si rimanda alla tavola di progetto.

4.6. Impianto forza motrice

L'impianto di forza motrice comprende tutti i punti presa completi di frutti elettrici secondo quanto riportato nelle tavole di progetto e nel rispetto delle prescrizioni tecniche applicabili.

L'impianto di forza motrice sarà realizzato con conduttori unipolari e multipolari disposti in tubazioni incassate.

Le prese elettriche all'interno degli uffici saranno del tipo:

- Punto presa universale 10/16A 2P+T 230V tipo UNEL, IP40/IP55
- Punto presa 2P+T 10/16A tipo bipasso, IP40/IP55
- Postazioni lavoro:
 - n. 2 prese 2P+T 10/16A bivalente
 - n. 2 prese universali (schuko) 10/16A 2P+T 230V
 - predisposizione n. 2 punti presa dati cat.6
- Postazioni phon
 - n. 2 prese universali (schuko) 10/16A 2P+T 230V in contenitore da esterno IP55
 - n.1 interruttore 2 poli

4.7. Allaccio utenze

Il progetto prevede l'alimentazione delle seguenti apparecchiature:

- Caldaia
- Circolatore
- Gruppi riscaldamento
- Pompe
- Stazione solare
- Stazione sanitaria

- Addolcitore

Per la posizione, tipologia e quantità di dette macchine e/o apparati si deve fare riferimento alle relative tavole della progettazione elettrica e meccanica.

Saranno inoltre da collegare i vari punti di regolazione della temperatura previsti a progetto utilizzando cavi/e conduttori compatibili con le apparecchiature realmente acquistate.

4.8. Impianto dati

L'impianto dati sarà solo predisposto; saranno posate esclusivamente le tubazioni, così da attestare le future prese dati su un punto preciso, da concordare con la committenza, dove in futuro sarà posizionato un apposito switch.

4.9. Impianto Terra

Comprende i conduttori di terra, di protezione ed i collegamenti equipotenziali; consequenzialmente dovranno essere forniti in opera tutti i componenti d'impianto necessari a realizzarlo.

Si ricorda che deve essere applicato il Decreto L.vo 09 apr 2008 n°81 testo unico della sicurezza e richiamabili

L'impianto di terra del complesso risulta esistente, di conseguenza sarà necessario riallacciare la terra della nuova zona oggetto di intervento a quella esistente.

Tutti gli interventi dovranno inoltre essere conformi alla normativa vigente.

È onere della ditta misurare la rete di terra generale e verificarne, a cura di professionista abilitato, il valore complessivo onde verificarlo con le necessità dell'ente preposto alla fornitura dell'energia elettrica e comunicarlo agli organi preposti ai controlli e verifiche.

In corso d'opera potrà essere quindi richiesta un'integrazione all'impianto qualora risultasse necessario dalle misurazioni sul campo.

Nel quadro elettrico generale sarà realizzato il collettore di terra, sarà inoltre da realizzare l'equipotenzialità secondaria dell'edificio ed in particolare modo dei bagni.

Nello schema elettrico, la rappresentazione del collegamento delle masse negli apparecchi utilizzatori in campo al conduttore di protezione "PE", è indicativo e nel caso siano installate apparecchiature a doppio isolamento proibito.

Infatti il collegamento al conduttore "PE" deve essere effettuato per tutte le masse, anche se inaccessibili, ed anche se contenenti apparecchiature appartenenti ad impianti di categoria "0" (fino a 50V) purché tali apparecchiature non siano dotate d'isolamento di classe II e/o non siano inserite in sistemi a bassissima tensione di sicurezza "SELV" (norme CEI 64-8).

Il conduttore "PE" dovrà far parte dello stesso cavo che si collega all'utenza.

4.10. Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico è un sistema in grado di captare e trasformare l'energia solare in energia elettrica. L'impianto, connesso ad una rete di distribuzione (grid connected) oltre ad alimentare il carico-utente lavora in regime di interscambio con la rete.

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà posizionato su due zone della tribuna. Saranno utilizzati pannelli con tecnologia in policristallino, i più adeguati per le condizioni di esposizione presenti. L'impianto, inoltre, dovrà essere dotato di un'apparecchiatura che visualizzi la quantità di energia prodotta dall'impianto e le rispettive ore di funzionamento.

L'impianto fotovoltaico dovrà rispettare i requisiti imposti dal DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011 , n. 28: " *Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:*

$$P=S/K$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m_2 , e K è un coefficiente (m_2/kW) che assume i seguenti valori:

- a) $K = 80$, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- b) $K = 65$, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- c) $K = 50$, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017.

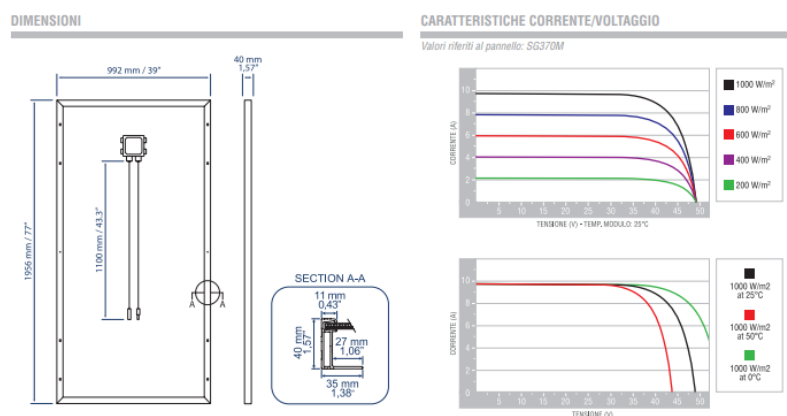
Per gli edifici pubblici gli obblighi di cui ai precedenti commi sono incrementati del 10%.

Caratteristiche impianto 8,88kW

L'impianto per soddisfare i requisiti normativi avrà una potenza pari a 8,88kW , e sarà realizzato con pannelli in monocristallino orientati verso sud e da n.1 inverter da 10kW; di seguito si riportano le principali caratteristiche dei pannelli fotovoltaici e dell'inverter.

PANNELLI FOTOVOLTAICI

- Tipologia: monocristallino
- Potenza: 370W
- Pannelli: n.24
- Dimensioni: 1956x992x40 mm
- Tensione a circuito aperto (V_{oc}) = 40,91V
- Tensione alla massima potenza (V_m) = 33,08V
- Corrente di corto circuito (I_{sc}) = 10,68 A
- Corrente alla massima potenza (I_m) = 10,24 A



INVERTER FOTOVOLTAICO

Dati ingresso

- Numero di inseguitori MPP 2
- Corrente di entrata max. (I_{dc} max) 27,0 / 16,5 A
- Corrente di corto circuito max. campo dei moduli solari 40,5 / 24,8 A

- Gamma tensioni di entrata CC (Udc min - Udc max) 200 - 1000 V
- Tensione di avvio alimentazione (Udc start) 200 V
- Tensione di entrata nominale (Udc,r) 600 V
- Gamma tensione MPP (Umpp min - Umpp max) 270 - 800 V
- Gamma di tensione MPP utilizzabile 200 - 800 V
- Numero attacchi CC 3 + 3

Dati uscita

- Potenza nominale CA (Pac,r) 10 kW
- Potenza di uscita max. (Pac max) 10 kVA
- Corrente di uscita CA. (Iac nom) 14,4 A
- Collegamento alla rete (Uac,r) 3~ NPE 400/230,
3~ NPE 380/220 V
- Gamma tensione CC (Umin - Umax) 150 - 280 V
- Frequenza (fr) 50 / 60 Hz
- Gamma di frequenza (fmin - fmax) 45 - 65 Hz
- Fattore di distorsione 1,8 %
- Fattore di potenza (cos ϕ ac,r) 0 - 1 ind./cap.

4.11. Impianto rivelazione gas centrale termica

All'interno del locale tecnico adibito a centrale termica, dovrà essere previsto un sistema di rilevazione gas.

L'impianto dovrà essere composto da:

- rivelatore gas metano convenzionale + 4-20mA catalitico ad uso industriale in contenitore plastico IP65
- contatto per gestione elettrovalvola di intercettazione gas
- centralina rivelazione gas convenzionale completa di batteria 7Ah 12V

Unitamente alla centralina di rivelazione gas dovrà essere previsto un pulsante di sgancio, a servizio dell'intera centrale termica, posto fuori porta su custodia in vetro frangibile completo di collegamento con cavo e tubazione fino alla bobina dell'interruttore-sezionatore generale.