

COMUNE DI FIRENZE

PIANO DI RECUPERO EX AREA FIAT NOVOLI - FIRENZE

REALIZZAZIONE SPAZI ATTREZZATI PER IL PARCO PUBBLICO PROGETTO ESECUTIVO

PROPRIETA'

Immobiliare Novoli SpA

Piazza Giovanni Spadolini, 11
50127 Firenze (FI)
tel +39055 4376631
fax +39055 4369299

R.U.P.

Ing. Luigi Stefano Carosella

P.zza G. Spadolini 11 50127 Firenze (FI)
tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299
gino.carosella@novoli.com

PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO

Ing. Benedetta Giachi

P.zza G. Spadolini 11 50127 Firenze (FI)
tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299
benedetta.giachi@novoli.com

PROGETTO ESECUTIVO STRUTTURALE

Ing. Emiliano Colonna

Fabrica Progetti
Via Giorgio Pasquali, 14
50135 - Firenze
tel. +39 055 66 22 25
www.fabricaprogetti.it



PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI

Ing. Paolo Bonacorsi

M&E srl
Via Giovanni da Cascia 15
50127 - Firenze
tel. +39 055 334071
fax +39 055 364841
email postmaster@meesrl.com



01 REVISIONE A SEGUITO DELLA CONFERENZA DI SERVIZI DEL 21/06/2022

15/09/2022

00 EMISSIONE

16/09/2022

REV.

DISEGNO

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE DESCRITTIVA

SCALA -

IED01

File

MEE053-22 - Mascherine.dwg

COMUNE DI FIRENZE

Realizzazione Spazi Attrezzati il Parco Pubblico

**Piano di recupero Ex Area Fiat Novoli
Firenze (FI)**

**RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA
IMPIANTI ELETTRICI**

INDICE

DESCRIZIONE DEI LAVORI E LIMITI FORNITURA.....	3
OSSERVANZA LEGGI, NORME E REGOLAMENTI	4
DATI TECNICI DI PROGETTO	7
DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA	8
QUADRI ELETTRICI.....	11
OPERE COMPIUTE.....	13
IMPIANTO ILLUMINAZIONE FABBRICATO.....	14
IMPIANTO ILLUMINAZIONE CAMPO SPORTIVO	18
ALLACCIO UTENZE	21
IMPIANTO DI TERRA	22
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	22
ASSISTENZE MURARIE	24

DESCRIZIONE DEI LAVORI E LIMITI FORNITURA

Le opere da realizzarsi descritte nel presente documento, sono riferite all'allestimento dello chalet inserito nel progetto di realizzazione di spazi attrezzati per parco pubblico previsto nell'ambito del piano di recupero ex area Fiat Novoli –Via della Sandro Pertini 2/9 – Firenze (FI). Che riguarderanno una superficie lorda complessiva in pianta di circa 130mq su singolo livello a piano terra,

La distribuzione interna dello chalet sarà così suddiviso:

- Sala Chalet avente superficie in pianta di circa 70mq
- Deposito avente superficie in pianta di circa 17 mq
- Area servizi igienici avente superficie in pianta di circa 17 mq
- Campo sportivo multisport

Le opere in appalto prevedono:

- Quadri elettrici di distribuzione
- Impianto di distribuzione principale e secondaria
- Impianto forza motrice
- Impianto di illuminazione normale e emergenza
- Impianto di illuminazione campo sportivo multisport
- Predisposizione per installazione futuro quadro bar
- Impianto fotovoltaico

In generale tutte le opere impiantistiche nel seguito descritte sono da considerarsi incluse di opere ed assistenze murarie e di tutte le opere accessorie quali supporti, ancoraggi atte alla loro realizzazione a regola d'arte e nel rispetto delle normative vigenti.

OSSERVANZA 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.

NORME E GUIDE CEI DI IMPIANTISTICA GENERALE

- CEI 0-2 (2002) – Guida alla definizione della documentazione di progetto negli impianti elettrici;
- CEI 0-16 (2019) - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 60038; CEI 8-12 (2012) – Tensioni normalizzate CENELEC;
- CEI 11-17 (2006), CEI 11-17 V1 (2011) – Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI 11-20 (2000), CEI 11-20 V1 (2004), CEI 11-20 V2 (2007), CEI 11-20 V3 (2010) - Impianti di produzione di energia elettrica collegate a rete di I e II categoria;
- CEI EN 60909-0 (2016) + Ec (2018) – Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata
 - Parte 0: Calcolo delle correnti;
- CEI EN 60865-1 – Correnti di cortocircuito – Calcolo degli effetti - Parte I: Definizioni e metodo di calcolo;
- CEI 11-28 (1998) - Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione;
- CEI 64-8 (tutte le parti da 1 a 7) (2012), CEI 64-8/8-1 (2016), CEI 64-8 V1 (2013), CEI 64-8 V2 (2015), 64-8 V3 (2017), 64-8 V4 (2017), 64-8 V4/IS1 (2017), V5 (2019) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua;
- CEI 64-56 (2008) - Edilizia ad uso residenziale. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico;
- CEI EN 62305; CEI 81-10 (tutte le parti) (2013) – Protezione contro i fulmini;
- CEI 81-29 (2020) - Linee Guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305;
- CEI EN 62858 (2020) - Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali;

-
- CEI CLC/TR 50510 (2013) - Accesso in fibra ottica all'utilizzatore finale - Guida alla realizzazione della rete FTTX in fibra ottica;
 - CEI EN 50522; CEI 99-3 (2011) - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.;
 - CEI 99-4 (2014) - Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale;
 - CEI 99-5 (2015) - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.;
 - CEI 100-7 (2017) - Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi;
 - CEI 103-1 (tutte le parti) - (aggiornamento al 2001) - Impianti telefonici interni;
 - CEI 205-2 (2020) - Guida ai sistemi bus su doppino per l'automazione nella casa e negli edifici, secondo la norma CEI EN 50090;
 - CEI 211-4 (2008) - Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche;
 - CEI 211-6 (2001) - Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana;
 - CEI EN 50310; CEI 306-4 (2017) - Reti di connessione equipotenziale e di messa a terra per edifici ed altre strutture;
 - CEI 306-22 (2015) - Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica - Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164
 - CEI EN 61000-6-3; CEI 210-65 (2007) CEI EN 61000-6-3/A1 - CEI 210-65;V1 (2013) – Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera;
 - CEI EN 50310; CEI 306-4 (2017) - Reti di connessione equipotenziale e di messa a terra per edifici ed altre strutture;
 - CEI EN 50173-1 (2018) – Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico – Parte 1: Requisiti generali e uffici
 - CEI EN 50173-2 (2018) – Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Locali per ufficio;
 - CEI EN 50174-1 (2018) – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità;
 - CEI EN 50174-2 (2018) – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici;

- CEI EN 50174-3 (2018) – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici;

- CEI EN 50171 (2002) – Sistemi di alimentazione centralizzata;
- CEI EN 50172 (2006) – Sistemi di illuminazione di emergenza;

NORME PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

- UNI EN 12464 -1 (2011) – Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni;

- UNI EN 12464 – 2 (2014) – Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in esterno;

- UNI EN 15193 (2017), EC 1-2011 UNI EN 15193 - Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione;

- UNI EN 15232-1 (2017) - “Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10”;

- UNI EN 1838 (2013) - Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza;

- IEC 62034 (2012) - CEI EN 62034 (2013) – Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza;

- Norma UNI 10819: Impianti d'illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;

- Legge Regionale del Veneto n.17 del 07 agosto 2009 – Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dall'attività svolta dagli osservatori astronomici.

NORME UNI E CEI SPECIFICHE DI PRODOTTO

- Norme UNI specifiche sulle apparecchiature utilizzate applicabili per la progettazione, la costruzione, il collaudo in fabbrica e l'installazione dei singoli materiali, componenti ed apparati elettrici;

- CEI EN 60598 (2015) e successive EC (2016) – Apparecchi di illuminazione.

- UNI EN ISO 11197 (2016) - Unità di alimentazione per uso medico

LEGGI GENERALI (appalti, lavori pubblici, ecc.)

- D.Lgs. n. 50 del 18 aprile 2016 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture – Codice dei contratti/appalti;
- D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- regolamento di esecuzione del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163, per quanto ancora in vigore;
- D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (testo A). Nota: in questo Decreto è da escludere il Capo V "Norme per la sicurezza degli impianti";
- D.M. n. 145 del 19 aprile 2000 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, per quanto ancora in vigore
- 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.

DATI TECNICI DI PROGETTO

L'alimentazione avverrà in bassa tensione tramite un sistema di distribuzione TT trifase a tensione d'esercizio 400V-50Hz. La fornitura avverrà dal nuovo quadro contatore di bassa tensione (30kW) situato ai limiti della proprietà su viale Guidoni, come specificato negli elaborati di progetto.

Essendo l'impianto in oggetto di **I categoria** (secondo classificazione Norma CEI 64-8 art. 22.1) senza propria cabina di trasformazione, in base all'art. 413.1.4 della norma sopra citata, dovrà essere attuata la protezione contro i contatti indiretti prevista per i sistemi **TT**.

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

- T** Collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel nostro caso il neutro)
- T** Collegamento delle masse direttamente a terra

Nel rispetto di quanto sopra enunciato è stato previsto **un conduttore di protezione collegato all'impianto di terra indipendente esistente**.

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

$R_a \leq 50/I_a$

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)
- 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.

DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA

Si intende la parte di impianto collegante unità terminali.

Essa è tipicamente composta da dorsali e montanti che si svilupperanno, secondo gli schemi di progetto, con canalizzazioni metalliche, tubazioni sia incassate (nelle murature e/o cartongesso), sia a vista (sopra i controsoffitti) e sia direttamente alloggiate in scavo nel terreno e cassette (sia incassate nelle murature o cartongesso).

Di seguito si sintetizzano le principali caratteristiche della distribuzione:

Zone deposito e bagni: all'interno del deposito la distribuzione principale sarà realizzata tramite passerella a filo all'interno del controsoffitto e sotto traccia per raggiungere le utenze finali.

Ingresso, chalet: all'interno del locale chalet la distribuzione principale sarà realizzata tramite passerella a filo all'interno del controsoffitto e sotto traccia per raggiungere le utenze finali.

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:

FG16OR16, cavo multipolare 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). 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, cavo 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 simili.

UTP cat 6, cavo a coppie non schermato a bassa emissione di fumi e gas tossici. Adatto alla trasmissione di segnali vocali, dati e video digitali e analogici conforme alle norme EN 50173-1, EN 50288-6-1.

La sezione dei cavi è stata verificata relativamente al corto circuito minimo ed ai sovraccarichi come da norme CEI 64-8. I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712; in particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente con il colore blu chiaro e giallo-verde, mentre i conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco, in tutto l'impianto, dai colori nero, marrone e grigio.

I cavi aventi grado di isolamento diverso ed appartenenti a sistemi diversi (es. supervisione, etc.), dovranno essere contenuti in tubazioni e scatole separate dagli altri impianti.

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti; la caduta di tensione non deve superare il 2% della tensione a vuoto. Le sezioni, scelte tra

quelle unificate nelle tabelle CEI-UNEL, devono garantire la portata di corrente prevista, per i diversi circuiti. Per la verifica delle cadute di tensione massime ammissibili è stata usata la tabella UNEL 35023-70

Tubazioni

Le tubazioni dovranno essere in PVC autoestinguente 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 inviluppa 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.

QUADRI ELETTRICI

L'architettura dell'impianto elettrico sarà composta da:

- Quadro contatore QC: ubicato ai limiti della proprietà all'interno di conchiglia di protezione.
- Quadro elettrico generale QEG: ubicato all'interno del vano deposito.

All'interno del quadro elettrico generale dovrà essere prevista una idonea partenza destinata ad un futuro quadro bar (circa 15kW).

Il quadro elettrico principale sarà dotato di scaricatori di tipo SPD in maniera di proteggere i circuiti a valle dagli effetti di possibili eventuali scariche atmosferiche che potrebbero abbattersi sull'edificio.

Tale soluzione risulta comunque ridondante, anche in funzione a quanto indicato nella *Valutazione Scariche Atmosferiche*

Rischi che non superano il valore tollerabile R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

Su ogni carpenteria dovranno comunque essere indicati:

- il nome o marchio di fabbrica del costruttore
- l'indicazione del tipo o un numero o un altro mezzo di identificazione da parte del costruttore
- data di costruzione
- riferimento a normative seguite per la costruzione
- tipologia di quadro
- tensione nominale (U_n)
- tensione nominale di impiego dei circuiti (U_e)
- tensione nominale di tenuta a impulso (U_{imp})
- tensione nominale di isolamento (U_i)
- corrente nominale del quadri (I_{na})
- corrente nominale ammissibile di picco (I_{pk})
- corrente nominale di cortocircuito condizionata (I_{cc})
- frequenza, tensione nominale e di isolamento
- grado di protezione IP

- condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra
- protezione contro l'impatto meccanico (grado Ik)
- data commessa ed eventuale riferimento a schema elettrico
- dimensione esterne e masse

I quadri dovranno essere corredati 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, coprimerse e accorgimenti al fine di evitare l'accesso a parti in tensione assicurando il grado di protezione interno sopraindicato

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

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 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. È compresa l'attestatura dei cavi in arrivo di potenza.

Punti presa telefonica e telematici: saranno realizzati infilando cavo tipo telematico Alogen Free a bassa emissione di fumi e gas nelle tubazioni. Le prese saranno del tipo RJ11 o RJ45. È 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.

NOTE GENERALI

Il grado di protezione minimo da raggiungere è IP4x nei locali normali, IP44 nei bagni e IP55 nelle zone in esterno.

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.

IMPIANTO ILLUMINAZIONE FABBRICATO

In tutti gli ambienti, come indicato nelle tavole di progetto, dovrà essere realizzato un impianto di illuminazione ordinario ed un impianto di illuminazione di emergenza; i valori degli illuminamenti sono quelli riferiti alle normative e leggi in vigore UNI EN 1246-1 (aggiornamenti settembre 2021).

ILLUMINAZIONE NORMALE

Di seguito alcuni valori indicativi della UNI EN 1246-1:

- | | |
|---------------------------|---------|
| • bagni | 200 lux |
| • dispensa | 200 lux |
| • magazzino | 100 lux |
| • ristorante self-service | 200 lux |

Il sistema di illuminazione prevede la realizzazione di punti luce in numero sufficiente da garantire i livelli e la qualità di illuminazione richiesti dalla destinazione d'uso dei locali.

I punti di alimentazione dei corpi illuminanti saranno suddivisi su più circuiti separati in modo da non creare, in caso di avaria, un disservizio totale nel complesso della illuminazione.

Detti circuiti dovranno dipendere da protezioni (contro le sovracorrenti e contro i contatti diretti ed indiretti), distinte tra loro e tra quelle derivate dallo stesso quadro e dedicate ad altri locali; la taratura ed i tempi di intervento delle protezioni dovranno essere scelte in modo da garantire la selettività verticale degli interventi, nel rispetto del progetto esecutivo.

Il numero, la tipologia, e la disposizione delle apparecchiature previste risulta completamente desumibile dagli allegati di progetto (planimetrie, dettagli costruttivi).

In linea generale saranno installati apparecchi a led all'interno del controsoffitto.

ILLUMINAZIONE SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza è prevista in tutti quei locali in cui è probabile la presenza numerosa di persone oppure ove si possono verificare temporanei assembramenti, in tutti i locali di passaggio, nei

locali ove possono essere svolte operazioni o attività rischiose o che necessitano di continuo controllo visivo ed ambienti particolari.

L'impianto d'illuminazione di sicurezza dovrà essere in grado di garantire una autonomia minima di 1 ora ed in grado di entrare in servizio al mancare della sorgente primaria di alimentazione, o per disservizio sull'impianto di illuminazione ordinaria e predisposto allo spegnimento al tornare della energia principale dell'impianto.

La funzione di sicurezza antipanico, sostenuta dall'illuminazione diffusa, dovrà garantire nei locali interessati un livello di illuminamento almeno pari a 5 lux.

I circuiti di alimentazione di ognuno dei circuiti di emergenza dovrà fare capo ad un suo esclusivo dispositivo di sezionamento e protezione.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata prevedendo apparecchi illuminanti autoalimentati dedicati (di tipo SA e SE), di tipo autotest.

Gli apparecchi illuminanti autoalimentati di tipologia SE dovranno accendersi nei seguenti casi:

- Mancanza tensione sul quadro di alimentazione
- Intervento di uno qualsiasi degli interruttori dedicati all'alimentazione dei circuiti di illuminazione sul quadro.

Tutti gli interruttori facenti capo a circuiti di alimentazione di apparecchi illuminanti ordinari dovranno essere dotati di scattato relè con contatti normalmente aperti (chiusi con interruttore armato) collegati al circuito di alimentazione degli apparecchi illuminanti autoalimentati di tipologia SE al fine di realizzare l'accensione di tali apparecchi al presentarsi degli eventi sopra indicati.

Nel caso in cui il consenso di alcuni scattati relè deve essere portato all'esterno del quadro elettrico (o della relativa sezione di alimentazione), i relativi ausiliari dovranno essere alimentati obbligatoriamente alla tensione di 24V.

In ogni caso, non dovranno essere portate all'esterno del quadro tensioni relative ai circuiti ausiliari superiori a 24V.

CORPI ILLUMINANTI

Come indicato del Decreto 11 ottobre 2017 (2.4.2.12) 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 devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80lm/W
- resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza di edifici la resa cromatica deve essere pari almeno a 80
- tutti i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio di illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita
- devono essere installati sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

A titolo indicativo si riportano di seguito i corpi illuminanti utilizzati nell'analisi illuminotecnica, che soddisfano i parametri richiesti da normativa.

APPARECCHIO A INCASSO A LED (rif. gruppo Raina - Doria 190 DR204VSW0 o similare):

- potenza 20W
- 2930 lumen
- Grado di protezione IP44
- Resa cromatica CRI >80
- Anello di finitura in lamiera d'acciaio verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione
- Dissipatore in alluminio estruso ed anodizzato
- Ottica in alluminio metallizzata in alto vuoto speculare
- Schermo di chiusura in vetro sabbiato
- Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5mm a 30mm).
- Sorgente luminosa LED
- Emissione diretta

PLAFONIERA A LED 60x60cm (rif. Nobiled LPXM66/B o similare)

- potenza 35 W
- 3284 lumen
- Efficienza 96,8 lm/W
- Grado di protezione IP40
- Resa cromatica CRI >90
- Corpo in alluminio
- Cornice in alluminio

- Schermo microprismatico a bassa luminanza per migliore distribuzione della luce e riduzione dell'abbagliamento
- Tecnologia LGP: ottica per garantire uniformità di emissione

FONIERA STAGANA A LED (rif. innova 1500/P S 26W INTNP34W o similare)

- potenza 26W
- 4720 lumen
- Efficienza 138 lm/W
- Grado di protezione IP67
- Resa cromatica CRI >80
- Corpo unico in policarbonato coestruso satinato ad elevata resistenza meccanica protetto ai raggi UV, a mezzo di coestrusione JEDEX
- Riflettore interno in alluminio con funzione di dissipatore.
- Testate di chiusura in policarbonato stampato
- Sorgente luminosa LED
- Emissione diretta

PROIETTORE A LED PER ILLUMINAZIONE LOGGIATO (RID. Nobiled QUOBO Q3/M/3K/G)

- Proiettore LED e picchetto con staffa per installazione a parete e pavimento.
- potenza 21W
- 1630 lumen
- Efficienza 77 lm/W
- Fascio: 36°
- Lifetime 30.000h
- Grado di protezione IP65
- Resa cromatica CRI >82
- Corpo in alluminio pressofuso verniciato bianco, grigio o antracite. Vetro temperato trasparente.

LAMPADE DI EMERGENZA A LED AUTOALIMENTATE (rif. Beghelli – LOG LED LG 8W SE 2/4/6P 750LM o similare):

- POTENZA EQUIVALENTE: 8W

-
- POTENZA ASSORBITA 4W
 - AUTONOMIA: 2 / 4 / 6 h
 - FLUSSI SE: 750 / 450 / 350 lm
 - GRADO di protezione del prodotto: IP65
 - OTTICA: In alluminio antiabbagliamento ad elevata riflessione di tipo diffondente
 - CARATTERISTICHE TECNICHE: apparecchi autonomi per illuminazione di emergenza provvisti di Sorgente LED di lunga Durata. Tipo Non Permanente (SE) o Permanente (SA). Provvisti di Sistema di Autodiagnosi Centralizzabile via BUS di tipo Logica (LG) incorporato: il prodotto effettua test periodici: di funzionamento (Mensile) e di autonomia (semestrale). Led di segnalazione multicolore (stato apparecchio, batteria, sorgente led, circuito). Apparecchio ad autonomia programmabile.
 - GRADO di protezione del prodotto: IP65, Resistenza agli urti del prodotto: IK07
 - CORPO: in materiale termoplastico (EN 60598-1 cl 13, UL94-V2). Colore grigio chiaro (RAL 7035). Staffa di connessione.
 - OTTICA: In alluminio antiabbagliamento ad elevata riflessione di tipo diffondente, progettato specificatamente per ottimizzare le prestazioni illuminotecniche.
 - DIFFUSORE: in materiale termoplastico stampato ad iniezione, ad elevata resistenza e trasparenza. Superfici lisce per facilitarne la pulizia.
 - ALIMENTATORE: integrato, di tipo elettronico composto di sezione caricabatteria, generatore di corrente costante e unità di controllo. Conforme ai requisiti della EN61347-2-7 e 61347-2-13. La sezione di uscita a corrente costante, assicura un flusso luminoso costante.
 - BATTERIA: Piombo Ermetica Ricaricabile conforme ai requisiti di EN 61056 per le versioni Non Permanenti, NiCd ad alta temperatura (conformi a IEC61951-1) o NiMH ad alta temperatura (conformi a IEC 61951-2) per le versioni Permanenti.
 -

IMPIANTO ILLUMINAZIONE CAMPO SPORTIVO

L'illuminazione del campo sportivo dovrà rispondere alla norma UNI EN 12193 e 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:

- campo multisport all'aperto

150 lux

Linee di alimentazione

È prevista l'installazione delle linee e l'alimentazione dei punti luce su palo per l'illuminazione del campo. In ogni caso i cavi di alimentazione degli apparecchi illuminanti saranno posati entro cavidotti in polietilene a doppia parete, lisci internamente e pertanto saranno del tipo con guaina isolati in gomma G7 con tensione di isolamento 0,6/1kV.

Plinti di fondazione per pali

Nell'esecuzione dei plinti di fondazione per il sostegno dei pali si dovranno rispettare tutte le prescrizioni di legge ed i dimensionamenti in accordo alle caratteristiche del terreno, dei sostegni da installare, del carico e sovraccarico e delle condizioni di vento ed atmosferiche. Lo scavo dovrà essere realizzato con misure adeguate alle dimensioni del blocco di fondazione.

I plinti di fondazione da utilizzare per la stabilità dei pali del tipo ad infissione di altezza fuori terra fino a 12,00m, saranno realizzati mediante getto di calcestruzzo non armato ottenendo dei blocchi monolitici entro i quali i pali saranno alloggiati e successivamente piombati e bloccati. La dimensione del plinto non deve essere inferiore a quella di un cubo con il lato uguale al 10% della lunghezza del palo.

I plinti saranno ottenuti impiegando i seguenti materiali:

- conglomerato cementizio classe 325 dosaggio 250kg/m³;
- tubo di raccordo in PEHD diametro minimo 90mm (tra vano alloggiamento palo e pozzetto);
- tubo prefabbricato girocompresso Ø250/300mm (per il vano alloggiamento palo);
- vano alloggiamento palo

Qualora il vano di alloggiamento palo venga realizzato con tubo di plastica, questo deve essere tolto prima di piombare il palo.

Per i pali con piastra di base i plinti di fondazione saranno realizzati con le stesse modalità di cui sopra ma con la differenza che non sarà necessario realizzare il vano alloggiamento palo ma in alternativa dovranno essere posate e annegate nel getto di calcestruzzo quattro barre tirafondi (con eventuale dima) per l'ancoraggio del palo con piastra sul basamento di fondazione.

Plinti di fondazione per armadi e colonnine stradali

I plinti di fondazione saranno realizzati mediante getto di calcestruzzo non armato, ottenendo dei blocchi monolitici nei quali saranno annegati i telai per l'ancoraggio dei cassoni ai basamenti.

I basamenti per il fissaggio a terra saranno ottenuti impiegando i seguenti materiali:

conglomerato cementizio classe 325;

dosaggio 250kg/m³;

tubi di raccordo in PEHD diametro minimo 90mm (tra vano passaggio cavi e pozzetti).

Le dimensioni esterne dei plinti saranno scelte in base alle caratteristiche degli armadi da installare, comunque con forme geometriche regolari conformi indicativamente ai seguenti valori:

60x40x40cm;

70x40x40cm;

Palo conico

Palo ottenuto mediante la laminazione a caldo di tubo in acciaio UNI EN 10025/UNI EN 10219 saldato ad alta frequenza E.R.W (Electrical Resistance Welded) UNI 10217. Altezza fuori terra 8 metri.

Il processo di laminazione dovrà consentire di ottenere un palo senza cordoni di saldatura esterna.

La protezione superficiale, esterna ed interna, sarà assicurata mediante processo di zincatura a caldo, effettuato in bagno di zinco fuso secondo UNI EN ISO 1461.

Su ogni palo dovrà essere applicata la targa CE in conformità alla direttiva CEE 89/106 del 21.12.1998.

Le lavorazioni standard alla base del palo comprendono n. 1 asola per morsettiera, n. 1 attacco per l'impianto di messa a terra, n. 1 asola di entrata cavi.

A titolo indicativo si riportano di seguito i corpi illuminanti utilizzati nell'analisi illuminotecnica, che soddisfano i parametri richiesti da normativa.

PROIETTORE A LED PER ILLUMINAZIONE CAMPO SPORTIVO 100W, 13637 lumen, 4000K, completo di palo

in acciaio f.t. 8mt completo di corpo (rif. TECMAR 7027 POLAR 2 100W MOD. RR 4000k)

- Potenza 100W, 13637 lumen, 136 lm/W, resa cromatica 80, 4000K
- Proiettore a led per illuminazione interna ed esterna con tecnologia LED completo di staffa di montaggio, alimentatore elettronici 220-240V integrati al corpo
- Corpo in alluminio pressofuso verniciato con polvere termoindurente poliestere colore silver RAL 9006 resistente alla corrosione e alle nebbie saline con vano ottico stagno IP66 chiuso mediante guarnizione siliconica e vetro temperato trasparente ad alto rendimento spessore 4mm.
- Gruppo ottico con lente direzionale ad alto rendimento di flusso in uscita in PMMA. Pressacavi di nuova generazione con valvole osmotiche integrate anticondensa.
- Gruppo ottico asimmetrico composto da riflettore in alluminio ad alto rendimento di flusso in uscita con asimmetria di 65° (RR). Fattore di mantenimento del flusso stimato a 50.000 ore pari a L80-B20 e a 75.000 ore pari a L80-B50.
- Gruppo di rischio fotobiologico esente secondo la norma IEC 62471

ALLACCIO UTENZE

Saranno da alimentare le seguenti apparecchiature elettromeccaniche, deducibili dalle tavole di progetto:

- Pompa di calore
- Recuperatore
- Unità interne
- Boiler

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 il tipo di termostato realmente acquistato.

IMPIANTO DI TERRA

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

Si ricorda che essendo la tipologia del sistema elettrico definibile come TT e su di esso deve essere applicato il Decreto L.vo 09 apr 2008 n°81 testo unico della sicurezza e richiamabili.

Nel caso in esame la rete di terra sarà formata:

- corda di rame nuda posata nel terreno (diametro del filo elementare >1,8 mm) di sezione 35mmq
- collegamenti ai ferri delle fondazioni in cemento armato
- picchetti in acciaio zincato a caldo, sagomati a croce posti in apposito pozzetto con chiusino carrabile. Quest'ultimo sarà collegato al collettore di terra principale con cavo FG17 di sez. 35 mm².

Nel quadro elettrico generale sarà realizzato il collettore di terra principale ed sul quadro contatore sarà realizzato un nodo di collegamento per i conduttori equipotenziali utilizzando una piastra in inox o in rame.

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.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico tale da soddisfare quanto prescritto dal D.Lgs 199/2021 per edifici pubblici.

La potenza installata sarà pari a 7,2 kW_{picco}, calcolata con la formula indicata nel D.Lgs 199/2021 ed incrementata del 10% per gli edifici pubblici.

Essendo la superficie in pianta dell'edificio pari a 129 mq, applicando la formula si avrà:

$$P_{\text{inst.}} = S \cdot 0,05 = 6,45 \text{ kWp}$$

$$6,45 \times 1,1 = 7,09 < 7,2 \text{ kWp}$$

L'impianto sarà installato sulla copertura piana dell'edificio mediante sistema di zavorre con inclinazione di circa 10° per permettere il deflusso dell'acqua.

La posa dei pannelli dovrà rispondere a quanto prescritto dal Ministero dell'Interno con la 'Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione Anno 2012' e successive integrazioni.

L'impianto, inoltre, dovrà essere dotato di una apparecchiatura che visualizzi la quantità di energia prodotta (cumulata) dall'impianto e le rispettive ore di funzionamento.

Saranno utilizzati pannelli in monocristallino ed inverter di idonea taglia.

Tutti i pannelli fotovoltaici saranno posizionati sulla copertura piana mediante un sistema di zavorre; le apparecchiature ausiliarie quali inverter e quadro di corrente alternata, saranno collocati nel retro dell'edificio protetti da idonea tettoia/armadio in resine.

ASSISTENZE MURARIE

Sono comprese le opere di assistenza muraria quali realizzazioni di tracce su murature, chiusura delle tracce, sfondi su opere in cemento armato, realizzazioni di muratura, costruzione di cunicoli.

Si devono intendere incluse anche le opere di modesta entità come rotture murarie e di quant'altro necessario per il passaggio degli impianti, le piccole imbottiture e il ripristino della malta intorno alle installazioni incassate, degli intonaci e delle pavimentazioni eventualmente rotte, la formazione di fori passanti nei ripiani, nei muri sia perimetrali sia interni, o simili, e successivi ripristini.