

COMUNE DI SASSUOLO
PROVINCIA DI MODENA

Pratica	Committente:	IMMOBILTEC S.p.A. Via Ghiarola Vecchia, 73 41042 Fiorano Modenese (MO)				
	Oggetto:	 PROGETTAZIONE PRELIMINARE IMPIANTI ELETTRICI ART. n.53 L.R. n.24/2017 Intervento di riuso e rigenerazione urbana con interventi di demolizione e nuova costruzione con inserimento di nuove funzionalità tra cui spazi e strutture di servizio pubblico e privato (parcheggio multipiano, attività commerciali, pubblici esercizi e direzionalità).				
	Codice:	2021-0022				
Elaborato	Denominazione:	RELAZIONE E DICHIARAZIONE CERTIFICATA				
	Sigla	Data Emissione	Protocollo	Data Revisione	Contenuto Revisione	Autore
	R01.00	28/07/2021			Prima emissione	Per. Ind. Andrea Prampolini
Timbro e Firma:	 					

Sommario

1	PREMESSA	4
1.1	OGGETTO DELLA PROGETTAZIONE	4
1.2	REQUISITI TECNICO-PROFESSIONALI DEL PROGETTISTA	4
1.3	DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME TECNICHE COGENTI APPLICATE	4
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE	7
2.1	GENERALITÀ	7
2.2	ENERGIE RINNOVABILI – REQUISITI MINIMI DI PRODUZIONE	7
2.3	IMPIANTO PER IL PARCHEGGIO MULTIPIANO	8
2.3.1	ORIGINE DELL’IMPIANTO – QUADRO DI MEDIA TENSIONE	8
2.3.2	QUADRO GENERALE BT	8
2.3.3	PULSANTE DI SGANCIO	8
2.3.4	IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE FUNZIONALE E DI SICUREZZA D’EMERGENZA	8
2.3.5	IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	9
2.3.6	IMPIANTO DI RICARICA VEICOLI ELETTRICI	10
2.3.7	ALTRI IMPIANTI ELETTRICI DI FORZA MOTRICE	10
2.3.8	RIVELAZIONE INCENDI	10
2.3.9	IMPIANTO FOTOVOLTAICO PARCHEGGIO	11
2.3.10	IMPIANTI SPECIALI	11
2.4	IMPIANTO PER IL RISTORANTE	12
2.4.1	ORIGINE DELL’IMPIANTO	12
2.4.2	QUADRO GENERALE BT	12
2.4.3	PULSANTE DI SGANCIO	12
2.4.4	IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE FUNZIONALE E DI SICUREZZA D’EMERGENZA	13

2.4.5	IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	13
2.4.6	ALTRI IMPIANTI ELETTRICI DI FORZA MOTRICE	14
2.4.7	RIVELAZIONE INCENDI	14
2.4.8	IMPIANTO FOTOVOLTAICO RISTORANTE	14
2.4.9	IMPIANTI SPECIALI	15
2.5	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	15
3	<u>PROTEZIONI SUGLI IMPIANTI</u>	16
3.1	PROTEZIONE DA SOVRACCARICO E CORTO CIRCUITO	16
3.2	PROTEZIONE DA CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI	16
4	<u>CONDUTTURE, CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI</u>	16
5	<u>CAVI</u>	16
6	<u>CRITERI DI CALCOLO APPLICATI NELLA PROGETTAZIONE</u>	17
6.1	CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE E DELLE PROTEZIONI	17
6.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI	18
6.3	CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE	19
6.4	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DEL QUADRO	20
7	<u>SICUREZZA</u>	20
8	<u>DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO PRELIMINARE</u>	21

1 PREMESSA

1.1 OGGETTO DELLA PROGETTAZIONE

La presente progettazione preliminare riguarda gli impianti elettrici e speciali ad uso del costruendo edificio ubicato in Via Pia a Sassuolo.

L'intervento previsto sarà effettuato da IMMOBILTEC S.p.A. e riguarderà un immobile da adibirsi a parcheggio multipiano oltre che locali da adibirsi a bar/ristorante o attività commerciale.

Trattandosi di una unità immobiliare i cui impianti avranno fornitura superiore a 6kW a 400Vca di potenza impegnata, ci troviamo di fronte ad obbligo di progetto ai sensi dell'art. 5 comma c) del D.M. 37/08 da parte di tecnico professionista abilitato.

1.2 REQUISITI TECNICO-PROFESSIONALI DEL PROGETTISTA

Io sottoscritto, Prampolini Per. Ind. Andrea, nato a Modena il 19/07/1965, in possesso del diploma di Perito Industriale conseguito nel 1984 ed iscritto all'albo del Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della Provincia di Modena al n. 1054 dal 1987, possiede i requisiti tecnico-professionali per svolgere progettazioni e consulenze in ambito di impiantistica elettrica ed elettronica.

1.3 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME TECNICHE COGENTI APPLICATE

La classificazione dei luoghi, la determinazione delle tipologie di impianto da installare, così come i criteri di dimensionamento delle linee e la conseguente scelta delle apparecchiature di protezione, comando e manovra, sono progettati nel rigoroso rispetto delle norme C.E.I. e di legge vigenti ed in modo particolare seguendo le norme qui riportate:

- **Legge n. 186 del 01/03/1968;**
Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- **D.M. n. 37 del 22/01/2008;**
Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici che sostituisce la Legge n. 46 del 05/03/1990 entrato in vigore il 27 marzo 2008 (quindici giorni dopo la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale);
nella stessa data sono abrogati (ai sensi dell'art. 3, comma 1, del decreto 28/12/06 n. 300, convertito con modifiche dalla legge 26/2/07 n. 17): gli articoli da 107 a 121 del DPR 380/01; il DPR 447/91; la legge 46/90 ad eccezione degli articoli 8 (Finanziamento dell'attività di normazione tecnica), art. 14 (Verifiche), art. 16 (Sanzioni).
- **DGR dell'Emilia-Romagna n.967 del 20/07/2015;**
per le parti riguardanti i requisiti di produzione da fonti rinnovabili.
- **DGR dell'Emilia-Romagna n. 1688 del 2013;**
per il rispetto dei requisiti adottabili contro l'inquinamento luminoso.

- **C.E.I. 64-8 e successive varianti**
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
Parti da 1 a 8.
- **C.E.I. 11-20**
Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
- **C.E.I. 17-5**
Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: interruttori automatici.
- **C.E.I. 17-11**
Apparecchiature a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.
- **CEI 11-17**
Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in Cavo.
- **C.E.I. 23-51**
Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per usi domestico e similare.
- **C.E.I. 23-49**
Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari
Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- **C.E.I. 70-1**
Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
- **C.E.I. 0-21**
Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- **Guida per le connessioni alla rete elettrica dell'ente distributore.**
- **CEI EN 60909-0 IIa Ed. (IEC 60909-0:2001-07):** Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- **IEC 60090-4 First ed. 2000-7:** Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 4: Esempi per il calcolo delle correnti di cortocircuito.
- **CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781):** Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- **CEI 17-5 VIIIa Ed. 2007:** Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.

- **CEI 20-91 2010:** Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- **CEI 23-3/1 Ia Ed. 2004:** Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- **CEI 20-108:** Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio
- **CEI 20-35/1-2:** Prove su cavi elettrici ed ottici in condizioni d'incendio
- **CEI 20-116:** Cavi elettrici: applicazioni estese dei risultati di prova
- **CEI 20-37 parte 2, parte 2-3, parte 3:** Prove su gas e fumi emessi durante la combustione, determinazione del grado di acidità dei gas dei cavi
- **CEI 20-115:** Cavi per energia, controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
- **CEI UNEL 35016:** Classi di reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)
- **CEI UNEL 35023:** Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione.
- **CEI UNEL 35024/1:** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- **CEI UNEL 35024/2:** Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- **CEI UNEL 35026:** Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- **CEI 17-43:** Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- **UNI 10349:** per il calcolo dell'energia producibile
- **CEI 82-25:** Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti di bassa e media tensione

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.



I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

L'impiantista costruttore del presente impianto elettrico, terminati i lavori dovrà rilasciare:

- la Dichiarazione di conformità, ai sensi del DM37/08, attestando che la realizzazione dell'impianto è stata eseguita nel pieno rispetto delle norme sopra indicate, utilizzando materiale marchiato I.M.Q., C.E.I., o di altri marchi armonizzati europei;
- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

2.1 GENERALITÀ

L'edificio oggetto di progettazione ospiterà due attività distinte e pertanto saranno realizzati impianti separati per ciascuna di esse.

Al fine di poter ricevere la fornitura della potenza elettrica necessaria, sarà realizzata una nuova cabina di trasformazione in grado di ospitare le apparecchiature di trasformazione e le misure dell'ente fornitore, oltre che le apparecchiature di trasformazione per l'utenza del parcheggio multipiano.

2.2 ENERGIE RINNOVABILI – REQUISITI MINIMI DI PRODUZIONE

Il DGR dell'Emilia-Romagna n.967 del 20/07/2015 stabilisce i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici.

In modo specifico, la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili è stabilita dall'allegato 2, al punto B.7.2.

Si è considerato che al comma 1 del punto B.7.2 si afferma che è fatto obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo delle fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia dell'edificio.

Si è stabilito che il requisito minimo di potenza elettrica proveniente da fonti energetiche rinnovabili, calcolato secondo il DGR n.967, allegato 2, cap. B.7.2 comma 2 sia pari a 1/50 della superficie occupata dall'edificio e cioè 56,1282 kWp.



Per esigenze di fabbisogno energetico delle due attività si sono previsti due impianti distinti di potenza pari a 129,36kWp per il parcheggio e 78,54kWp per il ristorante, dunque ampiamente superiori ai requisiti minimi previsti dal sopra citato DGR.

2.3 IMPIANTO PER IL PARCHEGGIO MULTIPIANO

2.3.1 ORIGINE DELL'IMPIANTO – QUADRO DI MEDIA TENSIONE

L'impianto elettrico del parcheggio avrà origine nel punto di consegna collocato nella cabina elettrica di nuova realizzazione. La fornitura sarà dunque in media tensione di tipo trifase a 15000V_{ca} con una potenza prevista per le nuove installazioni di circa 600kW. Il sistema elettrico a valle della trasformazione MT/bt sarà di tipo TN-S, trifase a 400V_{ca}.

A valle del contatore sarà alimentato il nuovo quadro di MT dotato di dispositivo di protezione generale d'impianto, a valle del quale sarà alimentato il trasformatore MT/BT di potenza 1000 kVA che sarà ospitato in idonea cella. Le protezioni MT saranno conformi a quanto prescritto nella norma CEI 0-16.

2.3.2 QUADRO GENERALE BT

A valle del trasformatore sarà installato il quadro generale di bassa tensione (QGP), posizionato nel locale utente della cabina, dal quale si dipartiranno le alimentazioni verso i quadri secondari come mostrato nello schema a blocchi di tavola PA-08.

A monte del dispositivo di protezione generale di bassa tensione è derivata l'alimentazione per il gruppo di pompaggio antincendio.

La custodia del quadro sarà in acciaio verniciato con portella trasparente.

Tutte le linee elettriche in partenza dal presente quadro saranno protette da sovraccarico e cortocircuito. La protezione dai contatti diretti è prevista tramite barriere e involucri. La protezione dai contatti indiretti sarà garantita dalle protezioni differenziali sul sistema elettrico distribuito che sarà di tipo TN-S.

2.3.3 PULSANTE DI SGANCIO

All'esterno della cabina di trasformazione è stato previsto un pulsante di sgancio a rottura vetro che interviene sulla protezione generale di MT e porrà fuori tensione l'intero impianto del parcheggio. Tale pulsante sarà installato in posizione segnalata con cartello indicatore.

2.3.4 IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE FUNZIONALE E DI SICUREZZA D'EMERGENZA

Sarà progettato un impianto di illuminazione funzionale secondo quanto previsto dalla norma UNI 12464, prevedendo un livello di illuminamento sulle task area adeguato al tipo

di attività presenti nell'edificio. I livelli di illuminamento funzionale medio ottenuti sono i seguenti:

- Rampe di accesso e uscita: 300 lux diurni – 75 lux notturni
- Per le corsie di circolazione delle auto e le zone di parcheggio: 75 lux
- Per l'ufficio: 250 lux
- Per le scale ed i servizi: 300 lux

Tutti i corpi illuminanti saranno dotati regolazione dimmerabile DALI per consentire di gestire diversi livelli distinti di illuminamento in funzione della componente di luce diurna.

I corpi illuminanti previsti saranno di tipo stagno IP44 minimo e dotati di moduli a LED

Negli uffici saranno previsti corpi illuminanti con moduli a LED, dotati di schermature idonee all'installazione in luoghi con presenza di videotermini.

Nei locali di servizio ed archivi saranno ugualmente previsti corpi illuminanti di tipo stagno.

Nei servizi igienici saranno previsti dei sistemi di accensione automatici azionati da rivelatori di presenza persone, al fine di ottimizzare e ridurre i consumi.

Le tipologie e le caratteristiche dei corpi illuminanti sono riportati nelle tavole di progetto allegate.

In fase di progettazione definitiva, sempre nell'ottica del risparmio energetico, saranno valutati sistemi automatici di controllo dell'illuminazione funzionale sulla base del livello di luce diurna entrante dalle aperture e della presenza di persone nelle varie zone dei reparti.

L'illuminazione di sicurezza sarà costituita dagli stessi corpi illuminanti utilizzati per l'illuminazione funzionale, in quanto si è previsto di porre l'intero sistema di illuminazione sotto UPS centralizzato dotato di batterie di soccorso, in grado di azionarsi tanto in assenza dell'alimentazione di rete, quanto di guasto sulle linee di illuminazione funzionale di ogni singola zona.

Il livello di illuminamento di sicurezza fornito sarà tale da garantire almeno 5 lux lungo le vie d'esodo, consentendo alle persone presenti un regolare deflusso.

2.3.5 IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

Si è prevista un'illuminazione dell'area esterna di accesso all'immobile tramite proiettori a moduli LED di potenza ed alto rendimento. Tale impianto avrà lo scopo di garantire l'illuminazione minima dell'area cortiliva stessa, garantendo il necessario livello di sicurezza alle persone che vi opereranno in condizioni di luce artificiale.



Questa impiantistica sarà realizzata come da prescrizioni previste dal DGR 1688 del 2013 e ne viene data comunicazione al Comune competente in ottemperanza di quanto previsto all'art 4 comma 2 della L.R. 19 del 2003.

2.3.6 IMPIANTO DI RICARICA VEICOLI ELETTRICI

Sono stati previsti n.10 piazzole dotate di colonne di ricarica per veicoli elettrici. In particolare, ciascuna colonna sarà alimentata tramite una linea dedicata in partenza dal quadro elettrico più prossimo, adeguatamente protetta da sovraccarico, cortocircuito e contatti indiretti da un interruttore automatico magnetotermico differenziale.

N.B.: Se la protezione contro i guasti a terra in corrente continua sarà integrata nella colonna, sarà sufficiente prevedere un differenziale di tipo A con $I_{dn}=0,03A$, mentre se la wallbox non avrà la protezione contro i guasti a terra in corrente continua, occorrerà prevedere un differenziale di tipo B con $I_{dn}=0,03A$. Questi aspetti saranno definiti in sede di progetto definitivo.

Sono stati previsti n.4 punti di ricarica sino a 50 kW in c.c. modo 4 o 22kW in c.a. modo 3, e n.6 punti di ricarica sino a 22kW in c.a. in modo 3, livello 2. Tutti i punti di ricarica saranno di tipo trifase. La potenza massima complessiva delle ricariche non supererà i 400kW.

2.3.7 ALTRI IMPIANTI ELETTRICI DI FORZA MOTRICE

Sarà prevista l'alimentazione del sistema di controllo accessi e di gestione dei pagamenti, tramite cavi posati in idonee tubazioni interrato. In fase definitiva saranno precisati i servizi che tale impianto dovrà garantire.

Sarà inoltre realizzata l'alimentazione dell'impianto di riscaldamento. La zona tecnica delle macchine sarà collocata in copertura ed in essa sarà ubicato il quadro di protezione e controllo di queste tipologie d'impianto.

Sono previsti n.2 ascensori per l'accesso ai piani del parcheggio, dotati di alimentazione trifase e potenza non superiore a 8kW. L'alimentazione delle macchine è prevista in alto all'ultimo piano dell'edificio.

2.3.8 RIVELAZIONE INCENDI

Sarà progettato un impianto di rivelazione ed allarme incendi in conformità a quanto previsto dalle normative tecniche vigenti con particolare attenzione alle norme UNI 9795 ed EN 5422, relative ai sistemi di rivelazione incendio.

In particolare, sono stati previsti rivelatori termici lineari composti da unità di valutazione e da tubi capillari in teflon (PTFE) in grado di discriminare al meglio i possibili falsi allarmi.

L'unità di valutazione provvede alla pressurizzazione dei tubi e al riconoscimento della differenza di pressione dovuta all'incendio.

La segnalazione di allarme incendio è riportata anche all'impianto di rivelazione del locale ristorante che provvederà a riverberare l'allarme come richiesto dai VVF.

L'impianto sarà progettato in funzione della conformazione delle strutture da proteggere, della dislocazione dei vari ambienti, delle loro destinazioni d'uso e della eventuale presenza di persone, considerando le vie d'esodo, i sistemi di compartimentazione delle varie zone, la configurazione delle controsoffittature, la presenza e l'utilizzo di materiali combustibili e le esigenze dell'organizzazione della gestione dell'attività.

Queste apparecchiature saranno collegate tramite apposite linee in loop e a linee di alimentazione dedicate, alla centrale analogica di gestione, prevista nel locale controllo accessi al piano -1.

2.3.9 IMPIANTO FOTOVOLTAICO PARCHEGGIO

È stata dedicata un'area al piano 8 per l'installazione di un impianto fotovoltaico costituito da pannelli con moduli in silicio monocristallino, con classe 1 di reazione al fuoco e potenza di picco prevista pari a 385Wp. Sono stati previsti n. 312 pannelli per una potenza totale pari a 120,12kWp. I pannelli saranno posati su strutture metalliche zavorrate posate sulla copertura piana con una inclinazione di 11°.

La conversione sarà di tipo distribuito ed avverrà tramite n. 4 inverter di potenza 33kW ciascuno.

Sarà possibile anche prevedere un sistema di accumulo dedicato la cui potenza andrà individuata in fase definitiva.

2.3.10 IMPIANTI SPECIALI

Sarà installato un impianto di trasmissione dati integrato del tipo a "cablaggio strutturato" con categoria di trasmissione non inferiore a 6e.

Tale impianto farà capo ad un armadio principale collocato nella sala controllo accessi al piano -1. Tale armadio sarà collocato in prossimità del server dati e conterrà gli switch di connessione di rete e le porte di arrivo delle linee telefoniche.

In tale armadio sarà collocato anche il centralino telefonico al quale farà capo anche l'impianto citofonico interno.

Sulla rete dati saranno convogliati anche i segnali dell'impianto di videosorveglianza. Tale impianto sarà costituito da una serie di telecamere poste all'interno delle corsie ed avrà lo scopo di sorvegliare gli accessi e l'area di transito del parcheggio. Sarà inoltre previsto un sistema di videoregistrazione e di archiviazione delle immagini nel rispetto delle normative vigenti sulla sicurezza e la privacy.

Tutti i cavi dell'impianto di trasmissione dati correranno in condutture separate da quelle contenenti i cavi di energia.

Tutti i dispositivi utilizzati saranno dotati di marchi di conformità europei e marcatura CE.

Sarà inoltre previsto anche un sistema di diffusione sonora tipo EVAC ai sensi della norma CEI 79-102 (EN 50849:2019-02) "Sistemi di allarme sonoro per applicazioni di emergenza", atto a fornire la possibilità di inoltrare messaggi e segnalazioni di allarme vocali negli ambienti del parcheggio.

2.4 IMPIANTO PER IL RISTORANTE

2.4.1 ORIGINE DELL'IMPIANTO

L'impianto elettrico del ristorante avrà origine nel punto di consegna in bassa tensione collocato nella cabina elettrica di nuova realizzazione. La fornitura sarà dunque di tipo trifase a 400V_{ca} con una potenza prevista per le nuove installazioni di circa 100kW. Il sistema elettrico sarà di tipo TT, trifase a 400V_{ca}.

2.4.2 QUADRO GENERALE BT

A valle del punto di consegna sarà installato il quadro generale di bassa tensione (QGR), posizionato nel locale misure BT, dal quale si dipartiranno le alimentazioni verso i quadri secondari come mostrato nello schema a blocchi di tavola PA-08.

La custodia del quadro sarà in acciaio verniciato con portella trasparente.

Tutte le linee elettriche in partenza dal presente quadro saranno protette da sovraccarico e cortocircuito. La protezione dai contatti diretti è prevista tramite barriere e involucri. La protezione dai contatti indiretti sarà garantita dalle protezioni differenziali sul sistema elettrico distribuito che sarà di tipo TT.

2.4.3 PULSANTE DI SGANCIO

All'esterno della cabina di trasformazione è stato previsto un pulsante di sgancio a rottura vetro che interviene sul dispositivo di protezione generale dell'impianto del ristorante e porrà fuori tensione l'intero impianto. Tale pulsante sarà installato in posizione segnalata con cartello indicatore.

2.4.4 IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE FUNZIONALE E DI SICUREZZA D'EMERGENZA

Sarà progettato un impianto di illuminazione funzionale secondo quanto previsto dalla norma UNI 12464, prevedendo un livello di illuminamento sulle task area adeguato al tipo di attività presenti nell'edificio. I livelli di illuminamento funzionale medio ottenuti sono i seguenti:

- Sala: 400 lux (regolabili)
- Per le scale ed i servizi: 300 lux
- Cucina: 500 lux

Tutti i corpi illuminanti saranno dotati regolazione dimmerabile DALI per consentire di gestire diversi livelli distinti di illuminamento in funzione della componente di luce diurna.

I corpi illuminanti previsti in sala e nei corridoi di accesso saranno faretti dotati di moduli a LED.

Nei locali di servizio ed in cucina saranno previsti corpi illuminanti di tipo stagno.

Nei servizi igienici saranno previsti dei sistemi di accensione automatici azionati da rivelatori di presenza persone, al fine di ottimizzare e ridurre i consumi.

Le tipologie e le caratteristiche dei corpi illuminanti sono riportati nelle tavole di progetto allegate.

In fase di progettazione definitiva, sempre nell'ottica del risparmio energetico, saranno valutati sistemi automatici di controllo dell'illuminazione funzionale sulla base del livello di luce diurna entrante dalle aperture e della presenza di persone nelle varie zone dei reparti.

L'illuminazione di sicurezza sarà costituita dagli stessi corpi illuminanti utilizzati per l'illuminazione funzionale, in quanto si è previsto di porre l'intero sistema di illuminazione sotto UPS centralizzato dotato di batterie di soccorso, in grado di azionarsi tanto in assenza dell'alimentazione di rete, quanto di guasto sulle linee di illuminazione funzionale di ogni singola zona.

Il livello di illuminamento di sicurezza fornito sarà tale da garantire almeno 5 lux lungo le vie d'esodo, consentendo alle persone presenti un regolare deflusso.

2.4.5 IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

Si è prevista un'illuminazione dell'area esterna delle terrazze tramite proiettori a moduli LED di potenza ad alto rendimento.

Questa impiantistica sarà realizzata come da prescrizioni previste dal DGR 1688 del 2013 e ne viene data comunicazione al Comune competente in ottemperanza di quanto previsto all'art 4 comma 2 della L.R. 19 del 2003.

2.4.6 ALTRI IMPIANTI ELETTRICI DI FORZA MOTRICE

Sarà prevista l'alimentazione di un adeguato numero di prese di servizio distribuite in vari locali.

Sarà inoltre realizzata l'alimentazione dell'impianto di riscaldamento. La zona tecnica delle macchine sarà collocata in copertura ed in essa sarà ubicato il quadro di protezione e controllo di queste tipologie d'impianto.

Sono previsti inoltre un ascensore ed un montacarichi ad uso esclusivo per l'accesso al ristorante di persone e forniture, dotati di alimentazione trifase e potenza non superiore a 12kW. L'alimentazione delle macchine è prevista in alto al piano del ristorante.

2.4.7 RIVELAZIONE INCENDI

Sarà progettato un impianto di rivelazione ed allarme incendi in conformità a quanto previsto dalle normative tecniche vigenti con particolare attenzione alle norme UNI 9795 ed EN 5422, relative ai sistemi di rivelazione incendio.

In particolare, sono stati previsti rivelatori puntiformi nella sala e nella cucina sotto al controsoffitto e rivelatori di fumo ad aspirazione nelle intercapedini al di sopra del controsoffitto.

La segnalazione di allarme incendio viene riportata anche all'impianto di rivelazione del parcheggio multipiano che provvederà a riverberare l'allarme come richiesto dai VVF.

L'impianto sarà progettato in funzione della conformazione delle strutture da proteggere, della dislocazione dei vari ambienti, delle loro destinazioni d'uso e della eventuale presenza di persone, considerando le vie d'esodo, i sistemi di compartimentazione delle varie zone, la configurazione delle controsoffittature, la presenza e l'utilizzo di materiali combustibili e le esigenze dell'organizzazione della gestione dell'attività.

Queste apparecchiature saranno collegate tramite apposite linee in loop e a linee di alimentazione dedicate, alla centrale analogica di gestione, prevista nel locale cavedio al piano 7.

2.4.8 IMPIANTO FOTOVOLTAICO RISTORANTE

È stata dedicata un'area al piano copertura sopra al ristorante per l'installazione di un impianto fotovoltaico costituito da pannelli con moduli in silicio monocristallino, con classe 1 di reazione al fuoco e potenza di picco prevista pari a 385Wp. Sono stati previsti n. 204 pannelli per una potenza totale pari a 78,54kWp. I pannelli saranno posati su strutture metalliche zavorrate posate sulla copertura piana con una inclinazione di 11°.

La conversione sarà di tipo distribuito ed avverrà tramite n. 4 inverter di potenza 20kW ciascuno.



Sarà possibile anche prevedere un sistema di accumulo dedicato la cui potenza andrà individuata in fase definitiva.

2.4.9 IMPIANTI SPECIALI

Sarà installato un impianto di trasmissione dati integrato del tipo a “cablaggio strutturato” con categoria di trasmissione non inferiore a 6e.

Tale impianto farà capo ad un armadio principale collocato nel cavedio al piano 7. Tale armadio sarà collocato in prossimità del server dati e conterrà gli switch di connessione di rete e le porte di arrivo delle linee telefoniche.

In tale armadio sarà collocato anche il centralino telefonico al quale farà capo anche l'impianto citofonico interno.

Tutti i cavi dell'impianto di trasmissione dati correranno in condutture separate da quelle contenenti i cavi di energia.

Tutti i dispositivi utilizzati saranno dotati di marchi di conformità europei e marcatura CE.

Sarà inoltre previsto anche un sistema di diffusione sonora tipo EVAC ai sensi della norma CEI 79-102 (EN 50849:2019-02) “Sistemi di allarme sonoro per applicazioni di emergenza”, atto a fornire la possibilità di inoltrare messaggi e segnalazioni di allarme vocali negli ambienti del parcheggio.

2.5 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Si è progettato un impianto antinfortunistico di messa a terra costituito da un anello in corda di rame nudo di sezione 50mmq direttamente interrata.

A questo anello saranno collegati dispersori in acciaio zincato profilato a croce di sezione 50x50x5mm ed altezza minima 2mt.

Ogni dispersore sarà posato in idoneo pozzetto in cemento armato vibrato, senza fondo e con coperchio carrabile, delle dimensioni di 50x50cm.

Dai dispersori più prossimi alla cabina partiranno i conduttori di equipotenzializzazione collegato alla bandella in piatto di rame prevista all'interno dei locali cabina.

Il nuovo impianto di messa a terra, posto a servizio del costruendo stabile sarà interconnesso ai ferri di platee e pilastri tramite corda di rame nudo di sezione 50mmq direttamente interrata.

3 PROTEZIONI SUGLI IMPIANTI

3.1 PROTEZIONE DA SOVRACCARICO E CORTO CIRCUITO

Ogni linea in partenza da ciascun quadro presente nell'impianto sarà protetta da sovraccarico e corto circuito attraverso gli interruttori automatici magnetotermici.

La portata dei cavi sarà correttamente dimensionata in relazione agli assorbimenti degli utilizzatori previsti e coordinata con le soglie di intervento dei rispettivi dispositivi magnetotermici presenti.

3.2 PROTEZIONE DA CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

La protezione dai contatti diretti sarà garantita dagli isolamenti dei conduttori, dalle tubazioni e dai contenitori che ospiteranno cavi e dispositivi elettrici.

La protezione dai contatti indiretti, trovandoci in un sistema elettrico di tipo TT, sarà garantita dall'intervento dei dispositivi automatici di protezione differenziale (vedi successivo cap. 6.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI).

4 CONDUTTURE, CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI

La distribuzione all'interno del parcheggio sarà realizzata prevalentemente tramite canalizzazioni metalliche posate a vista su staffe di supporto fissate a parete. Ai soli piani 0 e -1 sarà predisposto un sistema di tubazioni annegate nel pavimento, di interconnessione tra le colonne montanti dell'edificio e per l'alimentazione delle potenze elevate previste nei punti di ricarica dei veicoli. Per questi ultimi è stato inoltre prevista una canalizzazione a pavimento al piano 0.

La distribuzione montante sarà realizzata tramite canalizzazioni metalliche con posa verticale.

La maggior parte degli allacciamenti alle utenze elettriche saranno eseguite tramite alimentazione diretta dai quadri o in derivazione, distribuite tramite tubazioni in PVC rigido autoestinguente o metalliche, guaine in PVC semplici o rinforzate con filo metallico.

Le derivazioni saranno sempre realizzate tramite morsettiere collocate in apposite scatole in materiale plastico autoestinguente posate a vista.

5 CAVI

Tutti i nuovi cavi previsti per la parte in corrente alternata saranno di diverso tipo a seconda della posa utilizzata, del tipo FG16OR16 o FS17 con caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al regolamento sui prodotti da costruzione vigente e dovranno rispettare le colorazioni previste dalla normativa ed in particolare il colore Blu per il conduttore di neutro e Grigio/Nero/Marrone per i conduttori di fase.

Il conduttore di protezione sarà di colorazione Giallo-Verde e dovrà essere posato secondo le normative vigenti in materia (CEI 64-8 e CEI 81-10). Tutti i cavi utilizzati saranno dotati di marchi di conformità europei e marcatura CE.

6 CRITERI DI CALCOLO APPLICATI NELLA PROGETTAZIONE

6.1 CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE E DELLE PROTEZIONI

Si è realizzato il coordinamento tra conduttura e dispositivo di protezione contro i sovraccarichi in modo tale che fossero verificate le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

<i>Sigla</i>	<i>Definizione</i>
<i>I_b</i>	Corrente di impiego
<i>I_z</i>	Corrente di portata del cavo
<i>I_f</i>	Corrente convenzionale di funzionamento
<i>I_n</i>	Corrente nominale del dispositivo di protezione (interruttore automatico magnetotermico o fusibile)

Per la protezione contro i corto circuiti, invece, si scelgono dei dispositivi di protezione (interruttori automatici con un potere di interruzione sempre superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione).

Il tempo di intervento dei dispositivi di protezione è stato scelto in modo che:

$$\int i^2(t) dt < K^2 S^2$$

dove:

<i>Sigla</i>	<i>Definizione</i>
$\int i^2(t) dt$	Integrale di Joule per la durata del corto circuito (in A ² s)
S	Sezione dei conduttori (in mm ²); se il corto circuito impegna conduttori di diversa sezione, per S si assume la sezione del conduttore di sezione inferiore;
K=115	Costante per i cavi in rame isolati in PVC
K=135	Costante per i cavi in rame isolati con gomma naturale e/o gomma butilica
K=143	Costante per i cavi in rame isolati con gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato
K=74	Costante per i cavi in alluminio isolati con PVC
K=87	Costante per i cavi in alluminio isolati con gomma naturale e/o gomma butilica

6.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà ottenuta dagli involucri di protezione delle apparecchiature

La protezione contro i contatti indiretti è stata progettata tramite l'interruzione automatica del circuito e cioè: attuata la protezione prevista per il sistema T-T, mediante dispositivi differenziali soddisfacendo sempre la condizione:

$$R_t \leq 50 / I_d$$

dove:

<i>Sigla</i>	<i>Definizione</i>
R_t	Resistenza dell'impianto di terra in ohm nelle condizioni più sfavorevoli
I_d	Valore in Ampere della corrente di intervento della protezione differenziale, con tempo di intervento istantaneo; nel nostro caso I _d =0,03A.

Per cui viene soddisfatta la relazione:

$$R_t \leq 50 / 0,03 \leq 1666,6 \, \Omega$$

6.3 CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Si è calcolato il valore della caduta di tensione al termine di ciascuna linea, in via semplificata, mediante l'uso delle seguenti relazioni:

- per le linee monofasi:

$$\Delta V = I (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

- per le linee trifasi:

$$\Delta V = \sqrt{3} I L (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

- dove:



Simbolo	Descrizione
I (A)	Corrente nominale di utilizzo
L (km)	Lunghezza della linea
ϕ (fi)	Angolo di sfasamento tra tensione e corrente
R (Ω/km)	Resistenza di linea
X (Ω/km)	Reattanza di linea

Si è, quindi calcolata la caduta di tensione percentuale tramite la seguente relazione:

$$\Delta V\% = (\Delta V/V) \times 100$$

Il dimensionamento delle linee elettriche è stato effettuato secondo le norme C.E.I., contenendo la caduta di tensione per ciascuna linea al limite massimo sempre inferiore al 4%.

6.4 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DEL QUADRO

Il dimensionamento dei conduttori del quadro sarà eseguito sia in relazione alla corrente del normale carico, sia in base agli sforzi elettrodinamici cui potranno essere sottoposti in caso di corto circuito e tenendo presente le temperature conseguenti.

7 SICUREZZA

Dovrà essere applicata, in fase di esecuzione dei lavori, la seguente cartellonistica:

- QUADRO ELETTRICO GENERALE
- PERICOLO
- QUADRO ELETTRICO
- NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI

Al termine dei lavori tutti i quadri e le scatole dell'impianto fotovoltaico dovranno riportare un avviso che indichi la presenza di parti attive in tensione anche dopo l'apertura dei dispositivi.

In corrispondenza dell'interruttore generale dell'impianto utilizzatore e in prossimità del comando di emergenza deve essere collocato un avviso, come quello in figura, che segnali la presenza della doppia sorgente di alimentazione.

Lo scrivente ritiene tale avviso sia indispensabile anche in prossimità del dispositivo presente nel quadro di distribuzione generale del fabbricato.



La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.

8 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO PRELIMINARE

Come da specifiche della guida CEI 0-2 sulla documentazione di progetto, si elencano gli elaborati costituenti il presente progetto preliminare:

- Relazione tecnica di progetto preliminare
- Schema a blocchi generale degli impianti progettati
- Planimetrie di distribuzione impianti elettrici parcheggio e ristorante

Ogni modifica all'impianto così progettato dovrà essere concordata con la proprietà ed approvata dal progettista.

Il tecnico progettista

PRAMPOLINI Per. Ind. Andrea

