

Dipartimento Manutenzioni e Servizi Tecnici  
Divisione Manutenzioni  
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e per il Sociale

**PNRR - MISURA M5C2 INVESTIMENTO 2.1 RIGENERAZIONE URBANA  
RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA VEGLIO "AMBITO URBANO 4.4 VEGLIO"  
CON SISTEMAZIONI ESTERNE E REALIZZAZIONE DI ALLOGGI DI EDILIZIA  
RESIDENZIALE PUBBLICA E SERVIZI (ASPI) - (COD. OPERA 4924)**

CUP	C11B21003840001
Codice Servizio:	ST-EDABSO
Codice Lavoro:	NU-ED
Codice Elaborato:	REL-IE
Indice di rev. elaborato	1
Data revisione:	16 maggio 2023
Elaborato n°	5
Scala Grafica	-:-
Nome file	0979 REL-IE

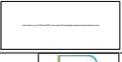


**PROGETTO ESECUTIVO**

Elaborato	Relazione specialistica impianti elettrici e speciali
-----------	---

**Gruppo di progettazione**

incaricato con Determinazione Dirigenziale atto. n. DD6462 del 12 dicembre 2022

Nome Cognome	Ruolo	Area di competenza
Arch. Luca MORETTO 	Progettista opere architettoniche Coordinatore gruppo di progettazione Responsabile integrazione prestazioni specialistiche	Edilizia - Strutture - Impianti
Ing. Silvano VEDELAGO MEDIAPOLIS ENGINEERING S.r.l. 	Progettista opere strutturali	Strutture
Ing. Marcello PRINA MEDIAPOLIS ENGINEERING S.r.l. 	Progettista impianti meccanici, elettrici e antincendio	Impianti meccanici, elettrici e antincendio
Ing. Franco FOGLIATO MEDIAPOLIS ENGINEERING S.r.l. 	Coordinatore sicurezza in progettazione	Sicurezza
Arch. Fabrizio VALLERO 	Tecnico esperto di analisi del rischio climatico	CAM - DNSH
Ing. Stefano VEGGI DESMOS S.r.l. 	Progettista bonifica	Bonifica
Ingg. Stefano ROSTAGNO / Brian BARBINI BRAINS DIGITAL S.r.l. 	BIM Manager / BIM coordinator	BIM
Arch. SILVIA DERIU	Giovane professionista	Edilizia

**Responsabile Unico Procedimento:** Arch. Eros PRIMO  
**Supporto al R.U.P.:** Arch Simona MONTAFIA  
**Supporto al R.U.P.:** Geom. Claudio MASTELLOTTO

## Sommario

1	Introduzione e sintesi degli interventi .....	2
2	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3.1	Norme di riferimento nazionali ed europee.....	4
3.2	Norme in materia antisismica e sicurezza .....	5
3.3	Prevenzione incendi .....	6
3.4	Norme e guide cei di impiantistica generale.....	6
3.5	Altre disposizioni relative agli impianti elettrici e speciali .....	8
3.6	Altre norme e disposizioni.....	8
4	Dati di progetto .....	9
5	IMPIANTI ELETTRICI.....	11
5.1	Cabina di trasformazione.....	11
5.2	Centrale termica .....	11
5.3	Impianti Elettrici di Scala.....	12
5.3.1	Quadri elettrici di consegna .....	12
5.3.2	Quadri di appartamento .....	12
5.3.3	Quadri unità commerciale.....	12
5.3.4	Distribuzione elettrica principale .....	13
5.3.5	Tipologia delle condutture di distribuzione .....	13
5.3.6	Struttura della rete di trasmissione dati .....	14
5.3.7	Impianto antenna TV .....	15
5.3.8	Impianto citofonico.....	15
5.3.9	Locali tecnici .....	15
5.3.10	Impianto Illuminazione generale e di utilizzazione forza motrice .....	15
5.3.11	Apparecchi illuminanti e sorgenti luminose .....	16
5.3.12	Impianto di terra, equipotenzializzazione. ....	16
5.4	Protezione antisismica degli impianti.....	17

## 1 INTRODUZIONE E SINTESI DEGLI INTERVENTI

Oggetto del presente documento è la descrizione degli impianti elettrici e speciali a servizio del nuovo edificio adibito ad alloggi di edilizia residenziale pubblica e servizi (ASPI) all'interno dell'ambito urbano Area Ex Veglio in Via Druento angolo Via Lanzo a Torino.

L'edificio sarà costituito da un complesso di 5 scale così conformate:

- Scala A: 6 piani fuori terra + copertura
- Scala B: 4 piani fuori terra + copertura
- Scala C: 5 piani fuori terra + copertura
- Scala D: 6 piani fuori terra + copertura
- Scala E: 4 piani fuori terra + copertura

In copertura alla scala A e scala D sarà installato un impianto fotovoltaico costituito da due sezioni da 3 stringhe ciascuna costituita da 22 oppure 21 moduli da 450W per complessivi 128 moduli e 57,6kWp installati.

Gli impianti condominiali saranno costituiti da:

- Centrale termica in pompa di calore
- Centrale idrica sanitaria
- Sistema di irrigazione aree verdi
- Corpi scala (impianto illuminazione, forza motrice, alimentazione ascensori, impianto citofonico, predisposizione passaggi reti telefoniche, impianto antenna TV)
- Illuminazione esterna

La potenza richiesta dal sistema comporta la necessità di richiedere l'allacciamento in media tensione per avere una fornitura da circa 200kW e, di conseguenza, sarà realizzata una nuova cabina elettrica di trasformazione ubicata a est del fabbricato.

Le singole utenze condominiali saranno servite da contatori monofase in bassa tensione con potenza massima predisposta pari a 6kW cadauno.

Le unità abitative saranno così distribuite:

	monolocale	bilocale	trilocale	unità commerciale	cantina
• Scala A:	4	4	6	2	14
• Scala B:	3	3	3	2	10
• Scala C:	4	4	4	--	12
• Scala D:	4	4	6	2	14
• Scala E:	3	3	3	2	10
TOTALE:	18	18	22	8	60

La progettazione degli impianti è stata eseguita tenendo conto delle caratteristiche del sito e delle specifiche esigenze della committenza.

L'intervento è sottoposto all'osservanza di tutte le norme comunali e nazionali in vigore.

Gli interventi impiantistici da intendersi compresi nel progetto sono:

- Fornitura e posa in opera di rete di terra di cabina
- Fornitura e posa in opera di rete di terra condominiale
- Fornitura e posa in opera di quadro di media tensione
- Fornitura e posa in opera di trasformatore in resina 250kVA
- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico generale bassa tensione
- Fornitura e posa in opera di sistema elettrico di cabina (illuminazione, forza motrice ed ausiliari)
- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico centrale termica
- Fornitura e posa in opera di sistema elettrico di centrale (illuminazione, forza motrice, ausiliari, alimentazione utenze termofluidiche di potenza e di regolazione)
- Fornitura e posa in opera di impianto fotovoltaico da 57,6kW completo di moduli, inverter, protezioni, cablaggio, struttura di supporto e ogni altro accessorio necessario a rendere l'opera completa
- Fornitura e posa in opera di 5 quadri elettrici di scala
- Fornitura e posa in opera di sistema elettrico di scala (illuminazione, forza motrice, ausiliari)
- Fornitura e posa in opera di impianto citofonico di scala
- Fornitura e posa in opera di impianto antenna TV di scala
- Fornitura e posa in opera di predisposizioni per allacciamento sistema trasmissione dati (vie cavi predisposte a servizio dell'ente fornitore)
- Fornitura e posa in opera di impianto illuminazione aree esterne
- Fornitura e posa in opera di impianto elettrico di livello 1 completo per 18 appartamenti monolocale
- Fornitura e posa in opera di impianto elettrico di livello 1 completo per 18 appartamenti bilocale
- Fornitura e posa in opera di impianto elettrico di livello 1 completo per 22 appartamenti trilocale
- Fornitura e posa in opera di impianto elettrico di livello 1 completo per 8 unità commerciali
- Fornitura e posa in opera di impianto elettrico per 60 cantine

Nelle tavole grafiche sono riportate le posizioni degli apparati, le caratteristiche dei componenti e le vie cavi principali necessarie a definire la struttura distributiva degli impianti oggetto di intervento.

L'impianto elettrico condominiale, derivato dalla cabina utente, avrà i seguenti parametri:

- Potenza massima: 200kW
- Tensione nominale lato MT: 20kV (\*)
- Corrente di corto circuito lato MT: 12,5kA (\*)
- Corrente di guasto a terra: 40A (\*)
- Tempo di rimozione del guasto: >10s (\*)
- Tensione nominale lato BT: 400V
- Frequenza nominale: 50Hz
- Corrente di cortocircuito sulle sbarre del quadro elettrico generale QGBT: 6kA
- Sistema distributivo: TN-S

L'impianto elettrico di utenza, derivato dal rispettivo contatore monofase, avrà i seguenti parametri:

- Tensione nominale: 230V
- Frequenza nominale: 50Hz
- Corrente di cortocircuito sulle sbarre del quadro elettrico di consegna: 6kA
- Sistema distributivo: TT

(\*) dati da verificare con l'ente distributore prima dell'acquisto dei componenti del sistema

## **2 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI**

La classificazione degli ambienti si rende necessaria per individuare tutti i possibili fattori vincolanti ai fini di una corretta progettazione e realizzazione a regola d'arte degli impianti elettrici. Detti fattori possono riguardare essenzialmente:

- condizioni ambientali ovvero sia le condizioni climatiche e atmosferiche (temperatura, umidità, presenza di polveri o gas corrosivi, ecc.) sia quelle relative ai disturbi elettromagnetici ed alle radiazioni. Per quanto riguarda la presenza di agenti contaminanti (polveri, specialmente se metalliche, gas o altri vapori corrosivi), i provvedimenti da prendere consistono in una adeguata chiusura (grado di protezione); se risulta necessaria una circolazione d'aria per il raffreddamento all'interno dell'involucro, detta aria dovrà essere prelevata dall'esterno mediante canalizzazioni. In presenza di atmosfere comportanti pericolo di esplosione, occorre fare riferimento alle Norme CEI 31-87 e 31-35. Circa la compatibilità elettromagnetica (EMC), occorre considerare sia l'attitudine dell'apparecchiatura a funzionare in presenza di disturbi generati da altre apparecchiature (misurate al livello 3 della pubblicazione IEC 801), sia i disturbi emessi dall'apparecchiatura stessa, che devono essere conformi alle Norme Europee EN 55011, 55014 e 55022 (Norme CEI 110-6, 110-1 e 110-5).
- utilizzo dei locali, per i quali la destinazione d'uso e l'affollamento devono essere considerati quali fattori aggravanti dei normali indici di rischio e necessitano del rispetto di particolari prescrizioni progettuali e realizzative affinché il fattore di rischio dato dall'impianto elettrico sia comunque mantenuto al di sotto della soglia del rischio massimo accettabile.
- rischi meccanici, ovvero realizzazione di impianti in ambienti in cui per la particolarità delle operazioni compiute gli impianti sono soggetti a vibrazioni o urti, oppure a danneggiamenti meccanici (per movimentazione di parti ad esempio) che possano compromettere l'integrità, la funzionalità e la sicurezza degli impianti stessi e dell'ambiente di lavoro.

Nel caso specifico trattasi di edifici di civile abitazione con altezza antincendio inferiore a 24m realizzati con struttura incombustibile. Non si rientra pertanto nell'ambito degli edifici classificati a MAggior Rischio in Caso di Incendio (MA.R.C.I.) e pertanto gli impianti saranno di tipo ordinario non rientrando nell'ambito di applicazione della norma CEI 64-8 Sez.7 art. 751.03.01.

## **3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le opere descritte negli elaborati di progetto sono finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- realizzazione di impianti di massima affidabilità di esercizio secondo la "perfetta regola d'arte" e adeguati alle esigenze specifiche ed alla tipologia di edificio;
- garanzia di totale sicurezza per le persone e le attrezzature;
- osservanza di tutte le norme e disposizioni legislative in materia di impianti elettrici e speciali;

Gli impianti dovranno rispettare, salvo esplicite deroghe previste dal presente progetto, le disposizioni legislative e normative di seguito riportate (a titolo indicativo ma non esaustivo).

In particolare dovrà essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi aggiornamenti.

### **3.1 NORME DI RIFERIMENTO NAZIONALI ED EUROPEE**

- L. 9 gennaio 1991, n. 10: Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

- D. Lgs 03/04/2006, n. 152: Norme in materia ambientale;
- D. Lgs 9 aprile 2008, n. 81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D. Lgs 19/8/2005 n. 192: Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D. Lgs 29/12/2006 n. 311: Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- L. 6/8/2008 n. 133: Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto-Legge 25 giugno 2008, n. 112, recante disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria;
- D.P.R. 2/4/2009 n. 59: Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- D.M. 26/6/2009: Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- D.L. 29/3/2010 n. 56: Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE;
- D.Lgs 3/3/2011 n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- D.L. 4/6/2013 n. 63: Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale;
- L. 3/8/2013 n. 90: Conversione, con modificazioni, del decreto legge 4 giugno 2013, n.63;
- 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.Lgs. n. 106 del 16 giugno 2017 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE;
- Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio;
- D.M. dell'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.

### **3.2 NORME IN MATERIA ANTISISMICA E SICUREZZA**

- D.M. (infrastrutture) 14/01/2008: Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;

- D.M. del 17 gennaio 2018 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare n. 617 del 02/02/2009: Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;
- Ministero dell'Interno: Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio;
- Direttiva 9 febbraio 2011 - Indicazioni per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale tutelato, con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni, di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relativa Circolare contenente Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Le NTC e la relativa circolare costituiscono il riferimento generale per tutto quanto indicato nel presente documento;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” (G.U. supplemento n. 72 dell'8 maggio 2003);
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3316 del 2 ottobre 2003 “Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003 (G.U. n.236 del 10 ottobre 2003);
- Ordinanza n.3333 del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 gennaio 2004 - Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza PCM n.3274 del 20 marzo 2003;
- Nota esplicativa del Dipartimento della Protezione Civile del 4 giugno 2003;
- Decreto del Dipartimento della Protezione Civile del 21.10.2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - “Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4 dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003” (G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003).

### **3.3 PREVENZIONE INCENDI**

- D.P.R. n. 151 del 01 agosto 2011: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del decreto-L. 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla L. 30 luglio 2010, n. 122;
- D.M. 20 dicembre 2012: Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- D.M. 18/09/2002: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private (GU n. 227 del 27-9-2002);
- D.M. del 9 marzo 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei VV.F.;
- D.M. del 16 febbraio 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;
- Circolare 18 agosto 2006 e successive modifiche ed integrazioni - La sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili: strumento di verifica e controllo (check-list);
- D.M. 3 Novembre 2004 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Ministero dell'Interno. Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio.

### **3.4 NORME E GUIDE CEI DI IMPIANTISTICA GENERALE**

- CEI 0-2 (2002) – Guida alla definizione della documentazione di progetto negli impianti elettrici;
- 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 8-16 CEI CLC/TS 50549-1 (2015) - Prescrizioni per la connessione di impianti di generazione alle reti di distribuzione Parte 1: Connessione ai sistemi di distribuzione in BT e oltre 16 A per fase;
- CEI EN 60909-0; CEI 11-25 (2016) – Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata – Parte 0: Calcolo delle correnti;
- CEI EN 60865-1; CEI 11-26 (2013) – Correnti di cortocircuito – Calcolo degli effetti - Parte I: Definizioni e metodo di calcolo;
- CEI 11-27 (2021) – Lavori su impianti elettrici;
- CEI 11-28 (1998) - Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione;
- CEI 64-8 (2021) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 64-12 (2019) - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- CEI 64-100 (2009) - Edilizia residenziale, Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni
- CEI EN 62305; CEI 81-10 (tutte le parti) (2013) – Protezione contro i fulmini;
- Documentazione, prove di accettazione e verifica ispettiva;
- CEI CLC/TR 50510; CEI 86-251 (2013) - Accesso in fibra ottica all'utilizzatore finale - Guida alla realizzazione della rete FTTX in fibra ottica;
- CEI 100-7 (2017) - Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi;
- CEI EN 50849; CEI 79-102 (2019) - Sistemi di allarme sonoro per applicazioni di emergenza;
- CEI 205-2 (2005) - 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 EN 50310; CEI 306-4 (2012) - Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione;
- CEI EN 50171 (2022) – Sistemi di alimentazione centralizzata;
- CEI EN 50172 (2006) – Sistemi di illuminazione di emergenza;
- CEI EN 50173-1; CEI 306-6 (2018) – Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 1: Requisiti generali;
- CEI EN 50173-2; CEI 306-13 (2018) – Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Locali per ufficio;
- CEI EN 50173-3; CEI 306-14 (2018) – Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 3: Ambienti industriali;
- CEI EN 50174-1; CEI 306-5 (2018) – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità;
- CEI EN 50174-2; CEI 306-3 (2018) – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici;

- CEI EN 50174-3; CEI 306-9 (2014) – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici;
- CEI 64-56 (2021) – 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.

### **3.5 ALTRE DISPOSIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

- Decreto 22 Gennaio 2008 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81: attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- UNI EN 12464 -1 (2021) – Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni;
- UNI EN 15193 (2021) - 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 15232-2 (2018) - Prestazione energetica degli edifici - Parte 2: Rapporto tecnico che accompagna il prEN 15232-1:2015 - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10;
- UNI EN 1838 (2013) - Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza;
- UNI 9795 (2021) - Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 11224 (2019) - Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi;
- UNI/TR 11607 (2015) – Linea guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione degli avvisatori acustici e luminosi di allarme incendio;
- UNI ISO 7240-19 (2010) – Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza;
- UNI EN ISO 11197 (2016) - Unità di alimentazione per uso medico;
- CEI EN 60598 (2015) e successive EC (2016) – Apparecchi di illuminazione;
- 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.

### **3.6 ALTRE NORME E DISPOSIZIONI**

In generale le opere saranno progettate con riferimento alle:

- Disposizioni dei Vigili del Fuoco;
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o Comunali;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che saranno emanati in corso d'opera;
- Normative e Linee Guida I.S.P.E.S.L.;
- Normative d'unificazione UNI – EN – ISO CIG – UNEL vigenti;
- Prescrizioni e raccomandazioni delle A.S.L.;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente Fornitore energia elettrica;
- Prescrizioni e raccomandazioni della azienda erogante localmente acqua e gas metano;
- Prescrizioni e raccomandazioni del fornitore servizi di telecomunicazione;
- Marchio IMQ o di corrispondenti organismi per tutti i materiali elettrici.

Eventuali ulteriori norme sono riportate nei capitoli del presente elaborato relativi alle specifiche tecniche e modalità di esecuzione dei vari componenti.

## 4 DATI DI PROGETTO

La progettazione degli impianti elettrici e speciali è stata eseguita tenendo conto dei parametri generali di seguito riportati.

Gli ambienti oggetto di intervento sono definiti come unità immobiliari ad uso residenziale e, al piano terra del fabbricato, ad uso commerciale.

Ciascuna unità immobiliare presenta superficie inferiore a 200mq (inferiore a 400mq per le unità commerciali), non prevede l'utilizzo di apparecchiature elettromedicali ed è predisposta per fornitura in bassa tensione con potenza massima pari a 6kW con connessione conforme alla norma CEI 0-21 per utenti passivi.

Pertanto tutte le unità immobiliari sono considerate, ai fini della norma CEI 64-8 come ambienti ordinari.

Gli impianti elettrici all'interno delle unità immobiliari rispetteranno i requisiti introdotti dalla norma CEI 64-8 art. 37: "livello 1"

Per ambiente <sup>(1)</sup>		livello 1			livello 2			livello 3 <sup>(6)</sup>		
		Punti Prese <sup>(1)</sup>	Punti luce <sup>(2)</sup>	Prese Radio/TV	Punti Prese <sup>(1)</sup>	Punti luce <sup>(2)</sup>	Prese Radio/TV	Punti Prese <sup>(1)</sup>	Punti luce <sup>(2)</sup>	Prese Radio/TV
Per ogni locale (ad es. camera da letto, soggiorno studio, ecc) <sup>(1)(2)</sup>	8 < A ≤ 12 m <sup>2</sup> 12 < A ≤ 20 m <sup>2</sup> A > 20 m <sup>2</sup>	4 [1] 5 [2] 6 [3] (4)	1 1 2	1	5 7 8	2 2 3	1	5 6 10	2 3 4	1
Ingresso <sup>(3)</sup>		1	1		1	1		1	1	
Angolo cottura		2 (1) <sup>(5)</sup>			2 (1) <sup>(5)</sup>	1		3 (2) <sup>(5)</sup>	1	
Locale cucina		5 (2) <sup>(5)</sup>	1	1	6 (2) <sup>(5)</sup>	2	1	7 (3) <sup>(5)</sup>	2	1
Lavanderia		3	1		4	1		4	1	
Locale da bagno o doccia <sup>(11)</sup>		2	2		2	2		2	2	
Locale servizi (WC)		1	1		1	1		1	1	
Corridoio	≤ 5 m > 5 m	1 2	1 2		1 2	1 2		1 2	1 2	
Balcone/terrazzo	A ≥ 10 m <sup>2</sup>	1	1		1	1		1	1	
Ripostiglio	A ≥ 1 m <sup>2</sup>	-	1		-	1		-	1	
Cantina/soffitta <sup>(8)</sup>		1	1		1	1		1	1	
Box auto <sup>(9)</sup>		1	1		1	1		1	1	
Giardino	A ≥ 10 m <sup>2</sup>	1	1		1	1		1	1	
Per appartamento <sup>(8)</sup>		Area <sup>(10)</sup>		numero	Area <sup>(10)</sup>		numero	Area <sup>(10)</sup>		numero
Numero dei circuiti <sup>(6) (8)</sup>		A ≤ 50 m <sup>2</sup>		2	A ≤ 50 m <sup>2</sup>		3	A ≤ 50 m <sup>2</sup>		3
		50 < A ≤ 75 m <sup>2</sup>		3	50 < A ≤ 75 m <sup>2</sup>		3	50 < A ≤ 75 m <sup>2</sup>		4
		75 < A ≤ 125 m <sup>2</sup>		4	75 < A ≤ 125 m <sup>2</sup>		5	75 < A ≤ 125 m <sup>2</sup>		5
		A > 125 m <sup>2</sup>		5	A > 125 m <sup>2</sup>		6	A > 125 m <sup>2</sup>		7
Protezione contro le sovratensioni (SPD) secondo CEI 81-10 e CEI 64-8 Sezione 534		SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1			SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1			SPD nell'impianto ai fini della protezione contro le sovratensioni oltre a quanto stabilito per i livelli 1 e 2		
Prese telefono e/o dati		A ≤ 50 m <sup>2</sup> 50 < A ≤ 100 m <sup>2</sup> A > 100 m <sup>2</sup>		1 2 3	A ≤ 50 m <sup>2</sup> 50 < A ≤ 100 m <sup>2</sup> A > 100 m <sup>2</sup>		1 2 3	A ≤ 50 m <sup>2</sup> 50 < A ≤ 100 m <sup>2</sup> A > 100 m <sup>2</sup>		1 3 4
Dispositivi per l'illuminazione di sicurezza <sup>(7)</sup>	A ≤ 100 m <sup>2</sup> A > 100 m <sup>2</sup>	1 2			2 3			2 3		
Auxiliari e impianti per risparmio energetico		Campanello, citofono o videocitofono			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, ad esempio relè di massima corrente			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, intenzione domestica		

Le aree comuni saranno invece sottese ad una fornitura in media tensione con connessione conforme alla norma CEI 0-16 per utenti passivi ed attivi.

Nello specifico sarà realizzata una nuova cabina di trasformazione dotata di 3 vani:

- Vano ente distributore
- Vano misure
- Vano utente

Le potenze previste per l'allacciamento sono:

Fornitura	Q.tà	Tensione	Tipologia	Potenza massima
• Appartamenti:	50	BT 230V	monofase	6kW
• Unità commerciali	8	BT 230V	monofase	6kW
• Servizi comuni	1	MT 20/0,4kV	trifase	200kW (250kVA)

Le utenze dei servizi comuni sono così ripartite:

Utenza	Scala A	Scala B	Scala C	Scala D	Scala E	Servizi comuni	Totale
Illuminazione esterna [kW]	--	--	--	--	--	11	11
Pompe di calore climatizzazione [kW]	--	--	--	--	--	180	180
Pompe di calore sanitarie [kW]	--	--	--	--	--	12	12
Circolatori [kW]	--	--	--	--	--	8	8
Impianto autoclave [kW]	--	--	--	--	--	28	28
Impianto irrigazione [kW]	--	--	--	--	--	2	2
Ascensori [kW]	8	8	8	8	8	--	40
Luci scale [kW]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	--	3,5
FM di servizio [kW]	1	1	1	1	1	1	5
Totale[kW]	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	242	289,5
Fotovoltaico [kW]	--	--	--	--	--	--	57,6

Considerando una contemporaneità del 70% si ottiene una potenza massima istantanea pari a 200kW

## **5 IMPIANTI ELETTRICI**

Vengono di seguito descritte le opere previste per la realizzazione degli impianti elettrici e speciali a servizio del nuovo edificio.

Tutte le lavorazioni dovranno essere realizzate al fine di garantire l'efficienza di funzionamento, ridurre al minimo la manutenzione delle apparecchiature, garantire la durata nel tempo degli impianti installati.

### **5.1 CABINA DI TRASFORMAZIONE**

Ad est dell'edificio sarà realizzata una nuova cabina di consegna e trasformazione dell'energia elettrica di dimensioni pari a circa 750x460cm. L'edificio tecnico ospiterà:

- Locale ente distributore
- Locale misure
- Locale utente
  - Quadro media tensione completo di sezionamento di terra, sezionamento di linea, protezione linea, dispositivo generale CEI 0-16, interblocchi e trasformatore volmetrico a triangolo aperto per riporto segnale tensione omopolare all'impianto fotovoltaico;
  - Trasformatore 250kVA in resina;
  - Quadro bassa tensione completo delle protezioni adibite ad alimentare i quadri servizi comuni comprensoriali, il quadro centrale termica e le aree esterne;
  - Accessori di cabina, illuminazione e forza motrice.

Il locale cabina e tutte le utenze saranno rispondenti alle prescrizioni CEI 0-16.

All'interno del quadro generale di bassa tensione le 5 partenze dedicate alle singole scale saranno dotate di multimetri comunicanti a mezzo modbus per la misurazione delle seguenti grandezze elettriche: tensione, corrente, potenza apparente, attiva e reattiva (per fase e totale), fattore di potenza (per fase e totale), frequenza, THD di corrente e tensione per fase, energia apparente, attiva e reattiva.

In particolare il locale cabina sarà corredato di griglie di ventilazione, porte con serratura conforme prescrizioni ente distributore, rete di terra, nodo equipotenziale e quant'altro necessario a rendere l'opera conforme alla normativa vigente.

### **5.2 CENTRALE TERMICA**

La centrale termica sarà installata nel locale tecnico al piano terra della scala C.

All'interno della centrale saranno installate tutte le apparecchiature necessarie alla produzione ed alla distribuzione dei fluidi termovettori. L'installatore elettrico dovrà realizzare tutti i collegamenti di potenza e di segnale previsti nell'ambito del progetto ed in particolare:

principali:

- Centrale Idrica completa di Sistemi di Trattamento Acqua;
- Pompe di Calore ad alta temperatura (PdC.ACS.01/2) per produzione ACS con modulo idronico da interno;
- Pompa di Calore PdC.01 (riscaldamento) con relativi accessori e sistemi di insonorizzazione
- Pompa di Calore PdC.02 (riscaldamento) con relativi accessori e sistemi di insonorizzazione.
- Circolatori circuiti primari acqua calda (circuito principale e circuito desurriscaldatore);
- Elettropompe circuiti utenze;
- Sistema di controllo e gestione impianto.

Nel quadro sono previsti tutti gli interruttori automatici per la protezione delle linee di alimentazione ad esso sottese nonché le alimentazioni terminali ai circuiti dedicati alla protezione delle utenze termofluidiche ed i circuiti terminali di luce e forza motrice del locale tecnico.

Per la misurazione delle grandezze elettriche nel quadro saranno installati multimetri comunicanti a mezzo modbus per la misura di tensione, corrente, potenza apparente, attiva e reattiva (per fase e totale), fattore di potenza (per fase e totale), frequenza, THD di corrente e tensione per fase, energia per energia apparente, attiva e reattiva.

All'interno del quadro sarà installato il sistema di gestione dell'impianto termofluidico. I componenti di automazione (PLC e controllori programmabili) saranno di fornitura dell'impiantista meccanico e dovranno essere posati e collegati dal cablatore del quadro. Al quadro dovranno essere riportati altresì tutti i segnali analogici e digitali provenienti dal campo.

Il quadro sarà completo di tutte le apparecchiature riportate nel relativo schema unifilare di progetto quali selettori, lampade, contattori e quant'altro necessario a rendere l'opera funzionante.

### **5.3 IMPIANTI ELETTRICI DI SCALA**

Ciascuna delle 5 scale a servizio dell'edificio sarà alimentata mediante un quadro elettrico di scala derivato dalla fornitura MT/BT in cabina di trasformazione. I quadri saranno costituiti da strutture in materiale plastico autoestinguente per incasso a parete realizzati in esecuzione minima IP31 e dotati di porta trasparente.

Ospiteranno interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali nonché i sezionatori portafusibili destinati a proteggere lo scaricatore di sovratensione di tipo II. Dai quadri di scala saranno alimentati i circuiti luci scala e corridoio cantine (dotati di relè passo passo temporizzato per comando da pulsante e spegnimento temporizzato), forza motrice servizi comuni, impianto antenna TV, impianto citofonico, impianto satelliti d'utenza.

In merito all'alimentazione ai satelliti d'utenza dei singoli appartamenti si evidenzia che l'alimentazione dovrà essere sottesa al quadro elettrico di scala e la linea, entrante nell'appartamento, dovrà essere opportunamente separata dalle altre linee ed evidenziata mediante apposita targhetta riportante "linea sottesa a quadro elettrico di scala". Tale linea dovrà essere attestata direttamente, senza giunzioni né transito in scatola di derivazione alcuna, al satellite d'utenza di appartamento. All'interno del cavedio verticale del vano scale dovrà essere posizionata la cassetta di derivazione contenente il sezionatore portafusibile atto a sezionare la derivazione di piano dalla montante principale.

#### **5.3.1 Quadri elettrici di consegna**

I quadri elettrici di scala saranno costituiti da strutture in materiale plastico autoestinguente per posa a parete in esecuzione minima IP31 e dotati di porta trasparente. Avranno dimensioni non inferiori a 12 moduli e comunque idonei a garantire l'installazione di tutte le apparecchiature previste nell'elaborato "raccolta schemi unifilari quadri elettrici".

#### **5.3.2 Quadri di appartamento**

I quadri elettrici di scala saranno costituiti da strutture in materiale plastico autoestinguente per incasso a parete realizzati in esecuzione minima IP31 e dotati di porta bianca verniciabile. Avranno dimensioni non inferiori a 54 moduli e comunque idonei a garantire l'installazione di tutte le apparecchiature previste nell'elaborato "raccolta schemi unifilari quadri elettrici".

#### **5.3.3 Quadri unità commerciale**

I quadri elettrici di scala saranno costituiti da strutture in materiale plastico autoestinguente per incasso a parete realizzati in esecuzione minima IP31 e dotati di porta bianca verniciabile. Avranno dimensioni non

inferiori a 54 moduli e comunque idonei a garantire l'installazione di tutte le apparecchiature previste nell'elaborato "raccolta schemi unifilari quadri elettrici".

#### **5.3.4 Distribuzione elettrica principale**

Il sistema di distribuzione BT dei servizi comuni presenterà le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale: 400V
- frequenza nominale 50Hz
- sistema di distribuzione TN-S
- Corrente di cortocircuito sulle sbarre del quadro elettrico generale QGBT: 6kA

Il sistema di distribuzione BT delle utenze private presenterà le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale: 230V
- frequenza nominale 50Hz
- sistema di distribuzione TT
- Corrente di cortocircuito ai morsetti del punto di fornitura: 6kA

#### **5.3.5 Tipologia delle condutture di distribuzione**

Le condutture BT saranno realizzate entro canalizzazioni metalliche, ove necessario installate in vista oppure installate all'interno di controsoffitto e interrate in tubo corrugato doppia parete.

Le canaline saranno realizzate nelle seguenti modalità:

- passerella a filo in acciaio zincato a caldo completa di setto separatore (locale tecnico)
- passerella a filo in acciaio zincato a caldo completa di setto separatore con coperchio (copertura);

I cavidotti saranno delle seguenti tipologie:

- tubo corrugato doppia parete per posa interrata (per diametri  $\geq$  63mm)
- tubo corrugato per posa ad incasso a parete oppure nel controsoffitto (per diametri  $<$  63mm)

Le vie cavi conterranno:

- linee elettriche dedicate all'alimentazione delle utenze rete (illuminazione e FM) e delle linee elettriche dedicate all'alimentazione delle utenze in continuità assoluta sottese a UPS (protezioni di cabina e protezione SPI impianto fotovoltaico);
- le linee di segnale dedicate al collegamento delle apparecchiature relative agli impianti speciali di sicurezza (impianto citofonico e antenna TV);
- linee di segnale dedicate al collegamento delle apparecchiature relative agli impianti di comunicazioni (cablaggio strutturato).

Tutti i cavi utilizzati rispetteranno la vigente normativa UE 305/2011 (CPR) e saranno ovunque di tipo non propagante l'incendio.

L'attraversamento di eventuali solai e/o pareti di compartimentazione dovrà avvenire attraverso setti frangifiamme al fine di mantenere il grado di compartimentazione antincendio richiesto.

Le linee di distribuzione ai quadri principali saranno realizzate in cavo tipo FG16(O)R16 e posate in tubazione PVC doppia parete interrata oppure in passerella a filo.

In generale i cavi dovranno essere delle seguenti tipologie:

- in ambienti ordinari (rischio basso) cavo FG16OR16 0,6/1kV posa fissa in tubo, canalina o direttamente a vista per posa interna e/o esterna tipo Cca-s3, d1, a3;
- in ambienti ordinari (rischio basso) cordina FS17 450/750V posa fissa in tubo per posa interna classe di reazione al fuoco Cca-s3, d1, a3;

- in ambienti a maggior rischio in caso di incendio (rischio medio) cavo FG16OM16 0,6/1kV posa fissa in tubo, canalina o direttamente a vista per posa interna e/o esterna classe di reazione al fuoco Cca-s1b, d1, a1;
- in ambienti a maggior rischio in caso di incendio (rischio medio) cordina FG17 450/750V posa fissa in tubo per posa interna classe di reazione al fuoco Cca-s1b, d1, a1;
- cavi resistenti al fuoco per energia Norma CEI 20-45 tipo FTG18OM16 0,6/1kV classe di reazione al fuoco B2ca-s1a, d1, a1;
- cavi resistenti al fuoco per segnale non schermato Norma CEI 20-105: tipo FG29OM16 100/100V classe di reazione al fuoco Cca-s1b, d1, a1;
- cavi resistenti al fuoco per segnale schermato Norma CEI 20-105: tipo FG29OHM16 100/100V classe di reazione al fuoco Cca-s1b, d1, a1;

Nel caso specifico gli ambienti sono di tipo ordinario e pertanto si utilizzeranno cavi tipo FG16OR16 e, all'interno degli appartamenti, se posati in tubazione PVC isolante, in cordina tipo FS17.  
Si richiede l'utilizzo di cavo FTG18OM16 solo per il comando di sgancio del pulsante a lancio di corrente.

### **5.3.6 Struttura della rete di trasmissione dati**

Per quanto riguarda la rete dati / informatica, secondo la legge 164-2014 (conversione del D.L. 133/2014) e la conseguente modifica del Testo Unico per l'Edilizia (D.P.R. 380/2001) con l'introduzione dell'art. 135 – bis, gli edifici di nuova costruzione (o in caso di opere che richiedano il permesso di costruire con richiesta di autorizzazione successiva al 1 luglio 2015), devono essere equipaggiati di un'infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio, costituita da adeguati spazi installativi e da impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete. Per le dotazioni di rete, il riferimento normativo è la Guida CEI 306-22.

Ciascun corpo scala sarà servito da una tubazione in PVC corrugato doppia parete diametro 80mm dedicato all'ingresso del segnale fonia / dati. Le tubazioni saranno attestate all'area contatori dove è presente lo spazio predisposto per l'installazione dell'armadio f.o. dell'ente distributore. Da qui sono predisposte le montanti in tubo PVC corrugato attestate direttamente ai singoli appartamenti

All'interno degli appartamenti saranno realizzate le vie cavi ed i punti presa per la distribuzione interna che sarà così costituita:

- punto attestazione tubazione vuota diam. 40mm proveniente dal vano tecnico nel pianerottolo di ingresso
- scatola a 6 posti completa di telaio e placca per installazione prese RJ45 (utilizzata in modo equivalente ad un patch panel per la raccolta dei cavi provenienti dalle varie stanze)
- scatole a 3 posti complete di telaio e placca per installazione presa RJ45 all'interno dei vari locali
- prese RJ45 CAT.6
- cavi UTP CAT.6.
- tubi corrugati posati sottotraccia diametro minimo 25mm

A servizio della centrale termica sarà realizzata una piccola rete dati interna al locale comprensiva altresì di 2 punti dati provenienti dalla cabina di trasformazione per la raccolta di tutti gli apparati con interfaccia web/LAN installati quali:

- inverter fotovoltaico
- PLC monitoraggio centrale termica
- Apparati di supervisione (multimetri)
- Pompe di calore.

### **5.3.7 Impianto antenna TV**

Ciascuna scala sarà dotata di impianto antenna TV digitale terrestre e SAT costituita da antenna, parabola, amplificatore, miscelatore, distributore di colonna.

All'interno di ogni appartamento sarà installata la presa principale TV/SAT e le eventuali prese derivate TV. I cavi di cablaggio saranno del tipo RJ11 a bassissima attenuazione posati in tubazione PVC corrugato installati sottotraccia.

### **5.3.8 Impianto citofonico**

Ciascuna scala sarà dotata di impianto citofonico indipendente costituito da:

- Alimentatore (installato nel quadro elettrico di scala)
- Pulsantiera citofonica esterna a più pulsanti con cartellino portanome
- Modulo fonico
- Modulo portiere per apertura porta
- Postazione citofonica interna (una per ciascuna unità abitativa)

Il cablaggio avverrà mediante cavo bus 2x0,5mmq posato in tubazione PVC corrugato sottotraccia.

### **5.3.9 Locali tecnici**

Le principali apparecchiature relative agli impianti di forza motrice e degli impianti speciali saranno ubicate in locali tecnici opportunamente ventilati o condizionati.

I locali tecnici (cabina di trasformazione e centrale termica) saranno cablati con tubazioni a vista in esecuzione IP55 e saranno dotati di apparecchi illuminanti LED, apparecchi di emergenza LED autoalimentati, interruttore di accensione in esecuzione IP55. All'interno dei locali è previsto un gruppo prese tipo CEE-17 in materiale plastico IP-55/67 a parete completo di:

- n°2 prese CEE-17 interbloccata 2p+t, 16 a, con fusibili 6 h;
- n°1 presa CEE-17 interbloccata 3p+t, 16 a, con fusibili 6 h;
- n°1 presa CEE-17 interbloccata 4p+t, 16 a, con fusibili 6 h.

### **5.3.10 Impianto Illuminazione generale e di utilizzazione forza motrice**

Gli impianti di illuminazione e distribuzione forza motrice (punti luce, prese FM, quadretti prese, punti di comando, ecc.) all'interno dei vari locali, a partire dalle cassette di derivazione lungo le dorsali oppure dai relativi quadri di locale, saranno realizzati in accordo con le tipologie costruttive nel seguito specificate. In tutti i casi è previsto l'impiego di cavi di tipo FG16OR16 0,6/1kV (locali tecnici, cavidotti e passerelle metalliche), oppure di tipo FS17 450/750V nel caso di posa entro tubazioni in materiale isolante in vista o sottotraccia.

Per gli impianti FM sono previste generalmente prese di tipo universale P40 - 2x10/16A+T con presa di terra centrale e laterale oppure prese bipasso 10/16 A.

All'interno degli appartamenti saranno realizzati i punti di alimentazione alle utenze termofluidiche previste dal progetto degli impianti meccanici ed in particolare:

- VMC integrate nei serramenti (alimentate mediante linea dedicata derivata dal quadro di appartamento)
- Estrattori aria bagni ciechi (per locali commerciali a piano terra)
- Testine elettriche circuiti pavimenti radianti comandate dalle sonde di temperatura ambiente
- Satelliti d'utenza (questi saranno alimentati direttamente dalla dorsale sottesa ai servizi comuni)

Attenzione: la linea di alimentazione ai satelliti d'utenza di ciascun appartamento sarà protetta mediante sezionatore portafusibile installato in apposita scatola di derivazione all'interno della colonna montante. La linea sarà segnalata con apposita etichetta riportante la dicitura "ATTENZIONE LINEA IN TENSIONE SOTTESA AL QUADRO SERVIZI COMUNI".

### **5.3.11 Apparecchi illuminanti e sorgenti luminose**

L'impianto di illuminazione dovrà garantire il rispetto dei livelli di illuminamento minimi prescritti dalla UNI 12464-1:2021 così come di seguito specificati:

- corridoi: 100 lux Ra 40 U0 0,4 RUGL 28
- pianerottolo: 100 lux Ra 40 U0 0,6 RUGL 28
- atrio ingresso: 100 lux Ra 40 U0 0,6 RUGL 28
- parcheggio (\*) 20 lux Ra 20 U0 0.4
- marciapiedi / zone pedonali 5 lux Ra 20 U0 0.25
- campo da basket 75lux Ra 20 U0 0.5

\* (limitatamente all'area non occupata dalla macchina)

Gli apparecchi illuminanti previsti per esterno sono:

- lungo i marciapiedi: Twilight: Joburg 30.5W – 3680lm – 4000K (o similari equivalenti);
- parco e zona gioco: Twilight: Joburg 30.6W – 3680lm – 4000K (o similari equivalenti);
- parcheggi, zone transito auto e campo da gioco Street – 176.7W – 3000K (o similari equivalenti).

L'illuminazione delle aree esterne è realizzata su circuiti differenziati in modo da poter gestire una riduzione del numero di apparecchi illuminanti accesi nel corso della notte.

Gli apparecchi illuminanti previsti per scale e pianerottolo sono:

- Luna TND 36W – 4208lm – 4000K (o similari equivalenti).

Gli apparecchi illuminanti previsti per zone tecniche sono:

- apparecchi con corpo e schermo in policarbonato autoestinguente, LED 24W - 3718lm -4000K -cri>80.

Le tipologie degli apparecchi illuminanti e dei sistemi di illuminazione previsti sono indicate nei rispettivi elaborati grafici del presente progetto.

Tutti gli apparecchi illuminanti previsti saranno dotati di sorgenti luminose con moduli LED (ad altissima efficienza e lunga durata) e alimentatori elettronici a controllo di corrente per garantire la corretta alimentazione dei chip alla loro piena potenza, di potenza complessiva conforme ai reali assorbimenti dei moduli, di tipo ON/OFF.

All'interno dei corpi scale e nei corridoi cantine l'accensione avverrà mediante comando a pulsante con relè temporizzato.

#### **5.3.11.1 Impianto di illuminazione di sicurezza**

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà in grado di fornire un illuminamento minimo per l'evacuazione degli ambienti o per il completamento di operazioni vitali al mancare della rete di alimentazione. Per tale impianto sono previsti apparecchi illuminanti con corpo e schermo in policarbonato, IP55, con sorgente LED 11W dotati di sistema di autotest ed autonomia 1h, con batteria Ni-Cd. Posa a plafone e/o parete.

#### **5.3.12 Impianto di terra, equipotenzializzazione.**

Perimetralmente al fabbricato ed al locale cabina elettrica sarà realizzato un sistema disperdente costituito da treccia in rame nudo sez. 35mmq direttamente interrata oppure, in alternativa, da tondo in acciaio sez. 50mmq direttamente interrato. In entrambi i casi la rete sarà interconnessa a TUTTI i pilastri della struttura, alle guide di corsa degli ascensori ed alla rete elettrosaldata di fondazione.

Sarà necessario garantire la perfetta equipotenzialità degli elementi garantendo la connessione delle carpenterie metalliche mediante morsetti a vite.

Saranno inoltre posate alcune puntazze disperdenti.

All'interno della cabina elettrica di trasformazione sarà installato il nodo equipotenziale di terra al quale faranno capo il centro stella, la carcassa del trasformatore, del quadro di media tensione, di bassa tensione e le eventuali masse estranee che dovessero essere presenti.

In ciascun vano scala sarà presente un nodo equipotenziale a cui saranno connesse le montanti in treccia di rame nudo dalle quali saranno derivati gli impianti di terra dei singoli appartamenti.

In centrale termica, al fine di realizzare l'equipotenzializzazione delle masse metalliche delle aree oggetto di intervento, si provvederà al:

- collegamento a terra delle tubazioni idriche e delle canalizzazioni dell'aria;
- collegamento a terra dei canali e delle tubazioni metalliche relative agli impianti elettrici.
- collegamento a terra dei telai dei serramenti metallici.

Tutti i collegamenti equipotenziali saranno realizzati con conduttori in cavo FS17 di colore giallo-verde e di sezione non inferiore a 6 mmq.

#### **5.4 PROTEZIONE ANTISISMICA DEGLI IMPIANTI**

La progettazione degli impianti elettrici e speciali è stata eseguita tenendo conto anche dell'aspetto sismico:

- assicurando che il movimento sia solidale con quello dell'edificio e che non si generino distacchi di supporti durante l'azione sismica;
- minimizzare gli sforzi diretti su tubazioni e canalizzazioni, fornendo flessibilità e gioco adeguati nei punti in cui si prevede che la costruzione possa muoversi durante il terremoto;
- assicurare che gli impianti non possano essere coinvolti in azioni rovinose originate da elementi e/o componenti che possano compromettere l'efficienza.

Gli impianti dovranno potersi muovere seguendo il movimento previsto dalla costruzione esistente: rigido dove la costruzione è rigida e flessibile dove la costruzione è flessibile. In questo modo, gli impianti, saldamente fissati alla struttura della costruzione, si muoveranno all'unisono con la costruzione.

Particolare attenzione deve essere posta agli elementi del sistema impiantistico che possono essere considerati più vulnerabili nella progettazione antisismica, come giunti, ancoraggi, ecc.

Il sistema di ancoraggio delle passerelle portacavi dovrà essere verificato e certificato secondo i requisiti antisismici e prima dell'installazione dovrà essere prodotta la relazione di calcolo in funzione delle caratteristiche specifiche degli staffaggi selezionati.

Questo per fare in modo che gli impianti elettrici e speciali presenti abbiano la stessa resistenza ad eventi sismici dell'edificio che li contiene e garantire la fruibilità del nuovo reparto in condizioni di sicurezza anche nell'immediato post-terremoto.