

COMUNE DI FIRENZE

**Intervento di manutenzione straordinaria per la riqualificazione strutturale
di un edificio di 48 alloggi ERP in Via Accademia del Cimento 14/1-3**



Finanziamenti:

Finanziamento di programma POR 2018 – Delibera G.R.T. n. 1528 del 09.12.2019 con €995.655,81 (€ 870.599,22 Legge n. 560/93 art. 1/14° comma + € 125.056,59 Legge R.T. n. 96/96 art. 23) + SUPERBONUS (Art. 119 del decreto-legge n. 34/2020 - decreto Rilancio)

Operatore: CASA SPA



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Arch. Marco Barone

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI
Ufficio Impianti
Per. Ind. Mauro Bossoli

TAV. N°	TAVOLE DI PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI:	SCALA:
DF-EL 00.1	Relazione tecnica impianto elettrico	-
		DATA: Giugno 2022
FI36-DF-EL-00.1-01		

ADDETTO ALLA VERIFICA

Ing. Leonardo Boschi

geom. Alessio Romagnoli

INDICE

1	GENERALITA'	2
1.1	OGGETTO DEL PROGETTO	2
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
1.3	CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI.....	8
2	DATI TECNICI DI PROGETTO.....	9
2.1	CARATTERISTICHE DELLE FORNITURE.....	9
2.2	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	9
2.3	CORRENTE DI CORTO CIRCUITO	9
2.4	CADUTE DI TENSIONE	9
2.5	COEFF. DI UTILIZZAZIONE E CONTEMPORANEITA.....	10
2.6	COEFFICIENTE DI STIPAMENTO	10
2.7	GRADO DI PROTEZIONE	10
2.8	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	11
2.9	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	11
2.10	PROTEZIONE CONTRO CORTO CIRCUITI E SOVRACCARICHI	12
2.11	SEZIONAMENTO	13
2.12	SEZIONI MINIME.....	13
2.13	COLORAZIONE DEI CONDUTTORI.....	14
2.14	COLORAZIONI DI SEGNALAZIONE E DI COMANDO	14
2.15	ILLUMINAMENTO	14
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	15
3.1	QUADRI ELETTRICI	15
3.2	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	17
3.3	CONDUTTORI ELETTRICI	21
3.4	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA.....	22
3.5	IMPIANTO DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE.....	25
3.6	IMPIANTO CITOFOONICO	26
3.7	IMPIANTO DI TERRA	26
3.8	IMPIANTO DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE.....	26
3.9	DISPOSIZIONI FINALI – DM 37/08	27

1 GENERALITA'

1.1 OGGETTO DEL PROGETTO

Il presente documento ha per oggetto la progettazione degli impianti elettrici e speciali a seguito degli interventi del SISMABONUS da eseguire sul fabbricato e per l'adeguamento tecnico normativo dell'impianto esistente. L'edificio in oggetto è a destinazione residenziale costituito da tre vani scala su otto livelli oltre a piano terra e sottotetto. L'accesso al vano scala avviene dal pilotis al piano terra; nel sottotetto sono ubicate le cantine a servizio delle unità immobiliari.

Al piano interrato del vano scala 14/1 è ubicata la centrale idrica a servizio del fabbricato.

Restano esclusi dall'oggetto i seguenti impianti e forniture:

- impianti di urbanizzazione primaria;
- fornitura e posa in opera degli apparecchi illuminanti interni alle U.I. (fanno eccezione gli apparecchi per le cantine);

E' invece inclusa la fornitura e posa in opera dei seguenti impianti speciali ed apparecchi illuminanti:

- impianto citofonico digitale;
- predisposizione sistema di ricezione TV terrestre centralizzato nel vano scala;
- predisposizione impianto telefonico nel vano scala;
- apparecchi illuminanti a servizio dell'impianto di illuminazione pilotis esterna;
- apparecchi illuminanti per locali comuni/tecnici;
- apparecchi illuminanti del vano scala condominiale;

L'esecuzione delle opere dovrà essere realizzata nel rispetto delle prescrizioni tecniche contenute nel presente documento.

1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici e speciali di cui all'oggetto dovranno essere realizzati in accordo con quanto prescritto nei seguenti dispositivi legislativi e normativi:

D.Lgs. 81/08: Tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro;

Legge 186/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;

Legge 791/77: Attuazione delle direttive del Consiglio della Comunità Europea (n. 72/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico;

D.M. 22/01/08 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;

D.Lgs. 493/96: Attuazione della direttiva 92/58/CEE, concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;

D.Lgs. 494/96: Attuazione della direttiva 92/57/CEE, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;

D.P.R. 462/01: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;

L'Impresa dovrà altresì attenersi a:

- le norme UNI, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 7 della Legge 584/77;
- le tabelle CEI – UNEL in vigore;
- il regolamento edilizio e di igiene del Comune relativo all'oggetto dell'intervento, nonché tutte le disposizioni comunali e regionali di pertinenza;
- leggi e circolari ministeriali emanate dal Ministero dell'Interno Direzione Generale Servizi Antincendio, nonché le prescrizioni dettate dal Comando Provinciale di Vigili del Fuoco relativo al Comune oggetto dell'intervento;
- le disposizioni delle aziende di fornitura di acqua, gas ed energia elettrica di pertinenza (particolare attenzione dovrà essere posta nel rispetto di tutte le prescrizioni di cui al documento ENEL DK 5600 IV edizione del 2004);
- tutte le Direttive Comunitarie relative alla materia in oggetto, e comunque

Per quanto riguarda la scelta dei materiali da utilizzare (celle di media tensione, trasformatori, interruttori magnetotermici, differenziali, quadri elettrici, cavi, tubazioni, canali, etc.), ed il loro assemblaggio, si fa riferimento alle seguenti normative tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (e relative integrazioni e varianti) :

- 0-2** Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- 11-17** Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica;
- 11-20** Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità;
- 17-13/1** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt);
Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- 17-13/2** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt);
Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- 17-13/3** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt);
Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione destinate a essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso / Quadri di distribuzione ASD;
- 17-13/4** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt);
Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC);
- 17-43** Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt) non di serie (ANS);
- 17-44** Apparecchiature a bassa tensione.
Parte 1: Regole generali.
- CEI UNEL 35024/1** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- CEI UNEL 35026** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
- CEI UNEL 35011** Cavi per energia e segnalamento;
Sigle di designazione;
- CEI UNEL 35012** Contrassegni e classificazioni dei cavi in relazione al fuoco;
- CEI UNEL 00721** Colori di guaina dei cavi elettrici;
- CEI UNEL 00722** Identificazione delle anime dei cavi;
- 20-27** Cavi per energia e per segnalamento;
Sistema di designazione;
-

-
- 20-40** Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
- 20-65** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
- 20-22/2** Prove di incendio su cavi elettrici.
Prova di non propagazione dell'incendio;
- 20-35** Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio.
Prova di non propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato.
- 20-36** Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizione di incendio.
Integrità del circuito
- 20-37** Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio.
Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- 20-38** Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici.
- 20-45** Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV.
- 23-31** Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi.
- 23-32** Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.
- 23-46** Sistemi di canalizzazione per cavi.
Sistemi di tubi. Prescrizioni particolari per i tubi interrati.
- 31-30** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.
Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi;
- 31-33** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.
Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere);
- 31-35** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.
Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi;
- 31-35/A** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.
Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30).
Classificazione dei luoghi pericolosi;
Esempi di applicazione;
- 64-8/1** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali ;
-

-
- 64-8/2** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
Parte 2: Definizioni;
- 64-8/3** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
Parte 3: Caratteristiche generali;
- 64-8/4** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza;
- 64-8/5** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici;
- 64-8/6** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
Parte 6: Verifiche;
- 64-8/7** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari;
- 64-12** Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- 64-16** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici;
- 64-50** Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.
- CEI EN 62305-1** Protezione contro i fulmini – Principi generali;
- CEI EN 62305-2** Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio;
- CEI EN 62305-3** Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- CEI EN 62305-4** Protezione contro i fulmini – Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture;
- UNI 12464/1** Luce e illuminazione. Illuminazione dei posti di lavoro.
Parte 1: Posti di lavoro in interni;
- Tutti i materiali, i dispositivi e le apparecchiature da installare, dovranno essere conformi alle relative specifiche norme di prodotto del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), con particolare riferimento a:
- CI 34** Per gli apparecchi di illuminazione;
- CI 23** Per gli interruttori automatici (magnetotermici, differenziali, prese a spina, tubazioni e canalette);
-

Si raccomanda all'Impresa installatrice di osservare tutte le disposizioni del CEI sopra elencate, oltre a quelle TELECOM, ENEL, VV.F. ed altre che, pur non espressamente citate, siano applicabili per l'esecuzione dell'impianto.

1.3 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

Appartamento

Gli ambienti di installazione degli impianti elettrici adibiti ad unità immobiliari di civile abitazione sono classificati come "luoghi ordinari".

I locali contenenti bagni o docce vengono classificati come luoghi soggetti a normativa specifica, e più in particolare dovranno essere realizzati conformemente alle prescrizioni di cui alla sezione 701 della norma CEI 64-8/7.

Tale sezione prescrive le seguenti zone di rispetto:

- Zona "0": Volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia;
- Zona "1": Volume delimitato: dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno od al piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta a 0,60 metri dal soffione della doccia; dal pavimento, e: dal piano orizzontale situato a 2,25 metri al di sopra del pavimento; se, tuttavia, il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trovano a più di 0,15 metri al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25 metri al di sopra del fondo di questo;
- Zona "2": Volume delimitato: dalla superficie verticale della zona 1; dalla superficie verticale situata a 0,60 metri dalla superficie precedente e parallela ad essa, dal pavimento; e dal piano situato a 2,25 metri sopra il pavimento;
- Zona "3": Volume delimitato: dalla superficie verticale esterna della zona 2, dalla superficie verticale situata a 2,40 metri dalla superficie precedente e parallela ad essa, dal pavimento, e dal piano situato a 2,25 metri dal pavimento.

I componenti elettrici devono avere per lo meno i seguenti gradi di protezione:

- Zona "1": IP X4 o, nei casi in cui, nei bagni pubblici o destinati a comunità, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua: IP X5;
- Zona "2": IP X4 o, nei casi in cui, nei bagni pubblici o destinati a comunità, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua: IP X5;
- Zona "3": IP X1 o, nei casi in cui, nei bagni pubblici o destinati a comunità, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua: IP X5;

All'interno delle zone 0,1 e 2 non sono ammesse cassette di derivazione.

Nella zona 0 non devono essere installati dispositivi di protezione, sezionamento e comando;

I componenti elettrici che si possono installare nelle relative zone di rispetto sono:

- Zona "0": non si possono installare apparecchi utilizzatori;
- Zona "1": si possono installare solo scaldacqua;
- Zona "2": si possono installare solo:
 - Scaldacqua;
 - Apparecchi di illuminazione in classe I, apparecchi di riscaldamento in classe I ed unità di classe I per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative norme, previste per generare ad esempio aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi, a condizione che i loro circuiti di alimentazione siano protetti per mezzo di interruzione automatica dell'alimentazione usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA;
 - Apparecchi di illuminazione in classe II, apparecchi di riscaldamento in classe II ed unità di classe II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative norme, previste per generare ad esempio aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi.
- Zona "3": si possono installare prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando, solo se la protezione è ottenuta mediante:
 - Separazione elettrica, o
 - Alimentazione SELV, o

-
- Interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Locali Condominiali

I locali condominiali interni ed esterni, sono classificabili come ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

2 DATI TECNICI DI PROGETTO

2.1 CARATTERISTICHE DELLE FORNITURE

Gli impianti in oggetto del presente documento, saranno tutti alimentati da una fornitura ENEL in bassa tensione e frequenza industriale, delle seguenti caratteristiche:

- Unità immobiliari: n° 48 forniture monofase 230V 50Hz 3,0 kW (con possibilità di incremento fino a 4,5 kW);
- Vano scala: n° 3 forniture trifase 400V 50Hz 15,0 kW
- Supercondominio: n°1 fornitura trifase 40kW

Le forniture saranno posizionate in corrispondenza del vano dedicato, posizionato come descritto sugli elaborati grafici, e predisposto per contenere tutti i dispositivi di protezione a valle dei contatori sia degli appartamenti che della fornitura condominiale

2.2 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

I sistemi di distribuzione, classificati in base al collegamento dei conduttori attivi ed alle modalità di collegamento a terra, saranno tutti del tipo TT.

2.3 CORRENTE DI CORTO CIRCUITO

La corrente di corto circuito considerata in prossimità di ogni punto di fornitura è pari a:

- 6 kA per le forniture monofase;
- 10 kA per le forniture trifase;

2.4 CADUTE DI TENSIONE

Il dimensionamento di tutti gli impianti elettrici, è eseguito in modo tale da garantire, in ogni punto degli impianti stessi, una caduta di tensione mai superiore al limite del 4% come prescritto alla sezione 525 della norma CEI 64-8/5.

Più in particolare, tutti gli impianti delle singole U.I. sono dimensionati per garantire un limite di caduta di tensione inferiore al 2% fra il punto di fornitura ed il relativo quadro elettrico generale di impianto (calcolato per la massima potenza prevista).

2.5 COEFF. DI UTILIZZAZIONE E CONTEMPORANEITA

Il dimensionamento delle condutture è eseguito considerando i seguenti coefficienti di utilizzazione (Ku) e contemporaneità (Kc):

IMPIANTO	Ku	Kc
Illuminazione normale	1.0	1.0
Forza motrice di servizio	0.5	0.2
Impianti di climatizzazione	1.0	1.0

2.6 COEFFICIENTE DI STIPAMENTO

Il sistema di tubazioni e canalette portacavo sarà dimensionato sulla base dei seguenti coefficienti di stipamento, intesi come il rapporto fra la sezione teorica circoscritta dal fascio di conduttori interni ad un tubo o canale portacavo e la sezione del tubo o canale stesso:

canalette	0,5
Tubazioni	0,7

2.7 GRADO DI PROTEZIONE

I gradi di protezione delle apparecchiature elettriche, sono stati scelti sulla base della tipologia dei locali di installazione, e quindi delle influenze esterne previste nei suddetti locali, nonché delle prescrizioni normative sopra citate, e, più in generale, della norme CEI 64-8.

Detti gradi di protezione non dovranno essere inferiori a quelli sotto specificati:

CIVILE ABITAZIONE E VANI SCALA	
Componenti	Grado di protezione
Quadri/centralini elettrici da esterno	IP 55
Quadri/centralini elettrici da incasso	IP 4X
Apparecchi illuminanti per interno	IP 2X
Apparecchi illuminanti da esterno	IP 44
Centri di comando	IP 31
Prese civili	IP 21
Prese e comandi da esterno	IP 55
Condutture portacavo incassate	IP 4X

AUTORIMESSA	
Componenti	Grado di protezione
Quadri/centralini elettrici da esterno	IP 55
Apparecchi illuminanti per interno	IP 44
Apparecchi illuminanti autoalimentati	IP 65
Prese e comandi da esterno	IP 55 (con coperchio chiuso)
Condutture portacavo in tubazione a vista	IP 44
Condutture portacavo a vista in canaletta	Nessuno purchè si utilizzino cavi FG16OR/4

LOCALI TECNICI	
Componenti	Grado di protezione
Quadri/centralini elettrici da esterno	IP 55
Apparecchi illuminanti	IP 44
Apparecchi illuminanti autoalimentati	IP 65
Prese e comandi da esterno	IP 55 (con coperchio chiuso)
Condutture portacavo in tubazione a vista	IP 44
Condutture portacavo a vista in canaletta	Nessuno purchè si utilizzino cavi FG16OR/4

AMBIENTI ESTERNI	
Componenti	Grado di protezione
Quadri/centralini elettrici da esterno	IP 55
Apparecchi illuminanti	IP 55
Condutture portacavo in tubazione a vista	IP 55

2.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

I sistemi per la protezione contro i contatti diretti, in osservanza con quanto esposto all'art. 412.1 della norma CEI 64-8/4 sezione 412, saranno effettuati tramite:

- isolamento delle parti attive dei conduttori mediante guaina di protezione isolante, interruttori di tipo chiuso in scatola isolante;
- involucri (cassette e quadri in genere) con grado di protezione non inferiore ad IP XXB, la cui apertura risulti possibile solo con l'uso di chiave od utensile da parte di personale competente, oppure con interblocco capace di rendere possibile l'accesso solo dopo aver messo fuori tensione le parti attive.

L'impiego di interruttori differenziali ad alta sensibilità, con corrente nominale di intervento non superiore a 30 mA comporta peraltro una protezione addizionale contro il pericolo dei contatti diretti (art. 412.5.1).

2.9 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti, che prevedrà l'interruzione automatica dell'alimentazione, sarà realizzata a mezzo di interruttori differenziali (con sensibilità non inferiore a 30 mA) e collegamento a terra delle masse dell'impianto, conformemente a quanto esposto all'art. 413.1.4 della sopra citata normativa tecnica.

2.10 PROTEZIONE CONTRO CORTO CIRCUITI E SOVRACCARICHI

Tutti i circuiti, sia terminali che di distribuzione, saranno protetti contro i corto circuiti ed i sovraccarichi tramite dispositivi automatici magnetotermici, secondo quanto specificato nelle sezioni 433 e 434 della norma CEI 64-8/4, e coordinati fra loro, e con le condutture relative, nel modo prescritto nella norma CEI 64-8/5 artt. 533.2 e 533.1 e sezione 536.

In ogni caso le sezioni delle condutture dorsali, in base alla corrente nominale del dispositivo di protezione a corrente inversa, non dovranno essere inferiore a quando sotto specificato (fatto salvo per indicazioni diverse riportate negli elaborati di progetto):

Corrente di intervento a tempo inverso (A)	Sezione cavo dorsale (mm ²)
10	2,5
16	4
20	6
25	6
32	10
40	16
50	16
63	25
100	35
125	50

Relativamente ai dispositivi di protezione con correnti di intervento superiori, la sezione del cavo derivato sarà calcolata e verificata con procedimento analitico caso per caso, in relazione alle reali condizioni di posa, impiego e corrente assorbita.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b : valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza di trasmettere regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

(art. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Il potere di interruzione degli interruttori deve essere riferito a:

- portata $\leq 125A$ CEI EN 60898 (CEI 23-3 IV edizione)
- portata $> 125A$ CEI EN 60947-2 Cat. riferito a I_{cs}

L'intervento degli interruttori in caso di corto circuito dovrà essere selettivo, essendo vietata la protezione in backup.

2.11 SEZIONAMENTO

Tutti i circuiti di tutti gli impianti saranno sezionabili (vedere sezione 462 CEI 64-8) mediante i dispositivi di protezione posti all'interno dei quadro elettrici.

I dispositivi suddetti dovranno obbligatoriamente sezionare simultaneamente tutti i conduttori attivi compreso il neutro.

2.12 SEZIONI MINIME

Le sezioni adottate nella realizzazione delle condutture dovranno essere esclusivamente quelle riportate negli elaborati di progetto cui si fa riferimento.

In ogni caso, in conformità con quanto esposto alla tabella 52E della norma CEI 64-8/5, le sezioni minime da adottare dovranno essere:

per i circuiti di potenza	1,5 mmq Cu
Per i circuiti di comando	0,75 mmq Cu

Il conduttore di neutro dovrà avere la stessa sezione dei circuiti di fase nel caso di circuiti monofase a due fili; e nel caso di circuiti polifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm² in rame o 25 mm² in alluminio.

Nei circuiti polifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² se in rame o a 25 mm² se in alluminio, il conduttore di neutro potrà avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, purchè siano rispettate le seguenti condizioni:

- La corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro;
- La sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se in rame o a 25 mm² in alluminio.

In ogni caso, quando sia possibile ridurre la sezione del conduttore di neutro, le sezioni da adottare, in funzione della sezione del conduttore di fase relativo, dovranno essere uguali a:

$S_{\text{fase}} \leq 16 \text{ mm}^2$	$S_{\text{neutro}} = S_{\text{fase}}$
$16 \text{ mm}^2 \leq S_{\text{fase}} \leq 35 \text{ mm}^2$	$S_{\text{neutro}} = 16 \text{ mm}^2$
$S_{\text{fase}} \geq 35 \text{ mm}^2$	$S_{\text{neutro}} = \frac{1}{2} S_{\text{fase}}$

La sezione del conduttore di protezione dovrà essere scelta con le stesse modalità della tabella di cui sopra.

2.13 COLORAZIONE DEI CONDUTTORI

L'impianto dovrà essere realizzato, conformemente a quanto prescritto nella norma CEI 16-4, con le anime dei cavi multipolari e i cavi unipolari senza guaina, di opportune colorazioni, al fine di poter individuare in modo univoco il conduttore di protezione ed il neutro del sistema.

Più specificamente, le colorazioni da adottare per i diversi tipi di conduttore sono le seguenti :

CONDUTTORE	COLORAZIONE
Conduttore di fase	grigio, marrone, nero (consigliato)
Conduttore di neutro	celeste (obbligatorio)
Conduttore di protezione	giallo-verde (obbligatorio)
Conduttori equipotenziali	giallo-verde (obbligatorio)
Conduttori di comando e segnalazione	tutti eccetto i sopra esposti

In caso di utilizzo di cavi unipolari con guaina, è obbligatorio effettuare la nastratura di identificazione del conduttore di neutro con nastro di colore celeste (o blu chiaro); tale accorgimento dovrà essere effettuato sia in corrispondenza delle morsettiere di attestazione sui quadri elettrici o altro dispositivi (per esempio lato bt del trasformatore), sia in corrispondenza dei pozzetti di derivazione e rompitratta, delle scatole di derivazione e comunque ogni 5 metri circa in caso di posa su canaletta, passerella, o in aria libera (comprese mensole, funi, etc.).

Per i conduttori di protezione dovranno essere utilizzati unicamente cavi unipolare senza guaina di colore giallo verde.

E' fatto inoltre obbligo di effettuare l'identificazione mediante nastratura di colore nero o marrone, delle varie fasi, per i circuiti dorsali principali.

2.14 COLORAZIONI DI SEGNALE E DI COMANDO

Per l'installazione (ove previsto) di lampade spia o pulsanti luminosi, si dovrà tenere conto delle seguenti colorazioni:

SEGNALE	COLORAZIONE
Pericolo	Rosso
Avvertimento	Giallo
Funzionamento o marcia	Verde
Generici di controllo	bianchi, blu

Si raccomanda di utilizzare spie e pulsanti di colore rosso, solo per le situazioni di "effettivo pericolo" (pulsante di sgancio di emergenza, blocco di motori, etc.).

2.15 ILLUMINAMENTO

Il presente documento definisce solamente la tipologia degli apparecchi illuminanti relativi alle zone condominiali ed esterne in genere.

Gli apparecchi interni saranno scelti dalla Committente in fase di esecuzione.

In base all'allegato della norma UNI EN 12464-1, all'interno dei vari locali (suddivisi per tipologia di destinazione) saranno garantiti i seguenti valori illuminotecnici:

Luogo o attività	Illuminamento medio (lux)	Indice abbagliamento	Resa dei colori
Zone di passaggio e corridoi in genere	50	28	40
Locali tecnici di servizio	200	25	60
Autorimesse interrate	75	-	-

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

3.1 QUADRI ELETTRICI

Come già accennato in precedenza, tutti gli interruttori a protezione dei singoli alloggi (con relative pertinenze) nonché del quadro dei servizi condominiali, saranno installati all'interno del vano di contenimento delle forniture elettriche, ricavato all'esterno dell'edificio.

Il quadro elettrico generale dei servizi condominiali dell'intero complesso e il quadro vano scala saranno installati in corrispondenza del vano scala al piano seminterrato.

All'interno di ciascun locale tecnico (centrali termica ed autoclave) saranno realizzati dei quadri ad uso esclusivo dei relativi impianti tecnologici interni.

Ogni unità immobiliare invece sarà dotata di un quadro generale di appartamento e di un quadro a protezione dei circuiti di alimentazione degli elettrodomestici; tali quadri saranno ubicati ove indicato nelle planimetrie cui si ci riferisce.

Il quadro vano contatori dei servizi condominiali, sarà costituito da un centralino isolante autoestinguente equipaggiato con interruttore magnetotermico differenziale di tipo selettivo.

Il quadro generale dei servizi condominiali di edificio, e il quadro vano scala sarà costituito da una cassetta isolante autoestinguente e/o metallica (si rimanda agli elaborati grafici di progetto) per installazione a parete con posa da esterno, avente grado di protezione IP 55, dotata di portella frontale con chiusura a pressione e caratteristica di doppio isolamento (solo per le cassette isolanti).

All'interno del quadro di protezione della montante di ciascun appartamento sarà installato un interruttore magnetotermico differenziale 2x25A con I_{dn} 0,3A selettivo di tipo modulare per installazione su barra DIN con potere di interruzione pari a 6 kA oltre che l'interruttore a protezione dei circuiti di illuminazione e distribuzione F.M. del della cantina di pertinenza, costituito da interruttore magnetotermico differenziale 1P+N C10A con I_{dn} 0,03A istantanea.

Relativamente al quadro generale dei servizi comuni dell'intero complesso, i circuiti derivati saranno:

- Illuminazione esterna;
- alimentazione dei sottoquadri delle centrali tecnologiche;
- alimentazione dei circuiti di illuminazione normale e di sicurezza dell'autorimessa;
- alimentazione dei circuiti di illuminazione notturna della rampa di accesso all'autorimessa;
- alimentazione del cancello o basculante dell'autorimessa;
- alimentazione del centralino TV.

L'interruttore di alimentazione del sottoquadro di centrale termica sarà dotato di bobina di sgancio di minima tensione atta a togliere tensione alla centrale mediante azionamento del pulsante di sgancio esterno alla centrale.

Detto pulsante, di colore rosso, sarà dotato di idoneo cartello monitore di identificazione.

Relativamente al quadro di servizio del vano scala si hanno invece:

Quadro vano scala

- illuminazione del vano scala temporizzata;
- illuminazione della luce notturna del vano scala;
- illuminazione del sottotetto ispezionabile e relative presa di servizio;
- alimentazione FM dell'ascensore;
- alimentazione luce dell'ascensore;
- alimentazione del centralino citofonico di scala;

Quadro centrale idrica

- circuiti di illuminazione normale e di emergenza del locale;
- circuiti FM di servizio;
- alimentazione del complesso autoclave;

I quadri saranno realizzati all'interno di carpenterie come definite negli schemi di progetto cui ci si riferisce.

Tutti i quadri comunque dovranno essere corredati di portella frontale, e dovranno possedere un grado di protezione minimo non inferiore a quello indicato in precedenza, relativamente ai vari ambienti di installazione.

In ogni caso i quadri dovranno presentare un grado di protezione non inferiore ad IP XXB dopo aver rimosso i pannelli frontali.

Tutti i quadri elettrici dovranno essere di dimensioni idonee per il contenimento di tutte le apparecchiature di comando e protezione necessarie come da schemi di progetto allegati.

I quadri saranno dotati di sufficienti indicazioni in modo che sia sempre individuabile a quale elemento di circuito si riferiscono i singoli dispositivi del quadro stesso, pertanto gli apparecchi montati sul fronte saranno contrassegnati da targhette indicatrici a scrittura incisa (o comunque indelebile).

E' ammesso non utilizzare elementi morsettiere per i circuiti in uscita.

Le dimensioni dei quadri dovranno in ogni caso assicurare un idoneo montaggio di tutte le apparecchiature previste negli schemi elettrici unifilari con un margine per eventuali futuri ampliamenti e/o trasformazioni, e comunque garantire il rispetto della sovratemperatura massima ammissibile all'interno del centralino stesso.

I quadri, dovranno essere completi di:

- a. targhetta di identificazione del costruttore, con numero di serie e dati caratteristici;
- b. cartellini monitori indicanti l'esatta destinazione di tutte le apparecchiature;
- c. schema elettrico unifilare "as built";
- d. dichiarazione di conformità e verbale di prova individuale a norma CEI 17-13/1, o, in alternativa, dichiarazione di conformità ai sensi della norma CEI 23-51;
- e. graffette segnafile per l'identificazione dei circuiti di uscita.

Secondo la norma CEI 17-13/1 i quadri potranno essere dichiarati ANS (quelli condominiali) e ASD (quelli interni alle unità immobiliari).

3.2 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione degli impianti elettrici e speciali, dai vari punti di consegna, fino alle singole unità immobiliari, all'interno delle autorimesse, e negli ambienti esterni, sarà realizzato con le seguenti tipologie:

Distribuzione esterna

Cavidotti di polietilene a doppia parete (internamente liscia) del tipo antischiacciamento, posati direttamente nel terreno ad una profondità non inferiore a 50 cm dal piano di campagna (sono ammesse profondità inferiori purché i cavidotti siano protetti da gettata di cls), con all'interno installati cavi multipolari non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22/II tipo FG16OR/4 (0,6/1 kV).

La distribuzione esterna sarà completata con pozzetti rompitratta realizzati in cls vibrato dotati di chiusino carrabile delle dimensioni minime pari a 30x30x40 cm;

Sarà vietata la realizzazione di derivazioni all'interno dei pozzetti di derivazione.

Distribuzione interna ai vani scala condominiali

La dorsale condominiale a livello del piano seminterrato, sarà costituita da una passerella metallica asolata di acciaio zincato con procedimento sendzimir posata all'interno del corridoio di collegamento tra i locali tecnici e il vano scala. All'interno di ciascun vano scala la distribuzione ricavata all'interno di un cavedio verticale insieme alla distribuzione principale degli impianti di climatizzazione. Tale distribuzione sarà sempre costituita da una passerella asolata metallica di acciaio zincato con procedimento sendzimir dotata di coperchio e setto separatore interno per la distribuzione degli impianti speciali. In corrispondenza di ciascun piano saranno installate delle scatole da esterno, suddivise per tipologia di circuito, alle quali saranno attestati i tratti terminali di tubazioni di collegamento con i singoli alloggi e con le utenze terminali del vano scala. Tali tratti terminali saranno realizzati con tubazioni flessibili di PVC pesante autoestinguente posati sotto intonaco e/o sotto pavimento, con all'interno installati cavi unipolari senza guaina non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22/II tipo FS17.

I cavi posati all'intero delle passerelle saranno invece esclusivamente del tipo FG16OR/4 non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22/II, e, per quanto riguarda l'impianto di ciascun alloggio, tale tipologia di cavo dovrà essere mantenuta, senza interruzione, fino a raggiungere il quadro generale di appartamento.

L'unico impianto realizzato con montante separata sarà l'impianto telefonico, descritto nel proseguo.

Le scatole di derivazione utilizzate saranno del tipo da esterno con grado di protezione IP 55, e saranno dotate di coperchio fissato con viti, dotate o meno di setti separatori.

Più in particolare, all'interno del cavedio di distribuzione saranno previste almeno 3 scatole distinte per piano, dedicate a:

- n° 1 scatola per la distribuzione degli impianti telefonici;
- n° 1 scatole per la distribuzione degli impianti di antenna;
- n° 1 scatola per la distribuzione dei cavi di alimentazione degli appartamenti, degli impianti elettrici condominiali, del conduttore di protezione principale e dell'impianto citofonico. Tale scatola sarà dotata di almeno 2 setti separati, dei quali uno a servizio delle condutture di alimentazione delle U.I. e del PE principale, ed uno per la distribuzione degli impianti elettrici condominiali e degli impianti citofonici (nel caso che i cavi citofonici abbiano un isolamento inferiore a 300/500V, dovranno transitare in un ulteriore setto separato).

La coesistenza di cavi appartenenti a forniture elettriche distinte, è consentita unicamente nei seguenti casi:

- utilizzando cavi con guaina isolati per tensioni di 0,6/1 kV, anche se posati nella stessa conduttura;

-
- utilizzando tubazioni differenti per ogni circuito anche se con scatole di derivazione a comune, purchè non siano effettuate derivazioni;
 - utilizzando cavi posati nella stessa conduttura, anche se privi di guaina esterna, ma solo per tratti brevi (ad esempio all'interno del vano contatori), ed evitando giunzioni.

Distribuzione interna all'autorimessa ed ai locali tecnici

In corrispondenza dell'autorimessa interrata la distribuzione dorsale e terminale sarà invece realizzata con tubazioni rigide di PVC pesante autoestinguente posato in vista IP 55. La distribuzione terminale sarà completa di scatole di derivazione come sopra, complete di tutti gli accessori necessari a garantire un grado di protezione minimo IP 55 nonché un'adeguata stabilità di posa.

All'interno delle tubazioni saranno installati cavi unipolari senza guaina del tipo FS17.

Per brevi tratti di condutture terminali è ammesso utilizzare guaine spiralate guidacavi di PVC pesante autoestinguente.

L'alimentazione degli apparecchi illuminanti incassati nei muretti di delimitazione della corsia di transito, sarà effettuata con tubazioni di PVC del tipo autorinveniente, adatte alla posa all'interno di strutture in cemento armato.

All'interno delle singole cantine e dei vari locali tecnici la distribuzione sarà realizzata con le stesse modalità di cui sopra, con l'unica eccezione che i circuiti di alimentazione delle cantine saranno realizzati con cavo multipolare tipo FG16OR/4.

Per i tratti terminali di tubazione che possano essere interessati da danneggiamenti meccanici, si dovranno utilizzare tubazioni di acciaio zincato a caldo, non filettate, e dotate di elementi di raccordo e derivazione atti a garantire un grado di protezione IP 55.

Nel caso in cui tali tubazioni fossero interessate dalla presenza di cavi unipolari senza guaina (o comunque con isolamento 450/750V), dovrà essere previsto un idoneo collegamento al relativo conduttore di protezione.

Distribuzione interna alle unità immobiliari:

Nelle singole unità immobiliari il sistema di distribuzione, sia dorsale che terminale, sarà realizzato con tubazioni pieghevoli corrugate di PVC pesante posate sotto intonaco o sotto pavimento, e cavi unipolari senza guaina isolati in PVC del tipo non propagante l'incendio a norme CEI 20-22/II del tipo FS17 (sezione minima 1,5 mm²).

Il sistema di distribuzione sarà integrato con scatole di derivazione e/o rompitratte realizzate interamente in materiale isolante autoestinguente dotate di coperchio fissato esclusivamente con viti.

Tutte le derivazioni dovranno essere eseguite all'interno delle suddette scatole, a mezzo di morsetti a mantello isolanti, di idonee sezioni e dotati di marchiatura IMQ.

Gli impianti telefonici, televisivi e citofonici dovranno essere realizzati con condutture e scatole rompitratte e di derivazione distinte da quelle degli impianti elettrici di potenza.

E' ammesso tuttavia utilizzare scatole di derivazione dotate di setti separatori, con le tubazioni di ogni impianto attestare a sezioni segregate.

Prescrizioni comuni

Per le installazioni delle condutture portacavo in esecuzione sotto traccia e sotto pavimento, devono essere impiegati unicamente tubi flessibili in materiale termoplastico autoestinguente di serie pesante.

Si raccomanda l'utilizzo di tubazioni flessibili con colorazioni distinte in base alla tipologia di impianto contenuto.

In particolare si raccomanda di utilizzare colorazioni diversificate per le seguenti tipologie di impianto:

- Impianto elettrico (nero);
- Impianto telefonico (blu);
- Impianto citofonico (viola);
- Impianto distribuzione di antenna (verde);

Negli impianti con condutture a vista, i tubi protettivi devono essere costituiti unicamente da tubi rigidi di materiale termoplastico autoestinguente di serie pesante o tubazioni di acciaio zincato.

In caso di percorsi di posa particolarmente impegnativi, o per l'alimentazione terminale di dispositivi elettrici, è ammesso l'utilizzo di guaine spiralate guidacavi di materiale termoplastico di serie pesante autoestinguente, o di guaine metalliche di acciaio rivestite di resine poliviniliche.

Il diametro o la sezione delle canalizzazioni portacavo in genere deve essere conforme rispetto al coefficiente di stipamento specificato nel titolo relativo alle prescrizioni generali.

I conduttori elettrici posati all'interno delle canalizzazioni portacavo devono risultare di facile sfilabilità.

I percorsi delle condutture elettriche degli impianti a vista devono essere esclusivamente verticali o orizzontali; è ammesso realizzare percorsi con pendenze minime per ovviare ad eventuali problemi di scarico di condensa.

Le curve devono essere effettuate esclusivamente con raccorderia di serie senza pregiudicare la sfilabilità dei cavi.

In corrispondenza di brusche deviazioni dei percorsi delle canalizzazioni, si deve provvedere all'installazione di opportune scatole di derivazione o rompitratte.

Le giunzioni e le derivazioni dei conduttori elettrici devono essere realizzate esclusivamente all'interno delle suddette scatole di derivazione, tramite morsettiere o morsetti volanti a mantello isolanti di primaria casa.

Le scatole di derivazione devono possedere un coperchio fissato con viti rimovibile solo tramite attrezzo.

I conduttori appartenenti a sistemi elettrici diversi devono essere posati in canalizzazioni fisicamente separate fra loro. E' ammesso tuttavia che tali conduttori siano posati all'interno delle stesse canalizzazioni purchè tutti i cavi siano isolati per la maggiore tensione presente, e che le giunzioni siano realizzate all'interno di apposite scatole di derivazione dotate di setti separatori inamovibili se non tramite attrezzo.

I conduttori di sistemi elettrici a bassissima tensione come diffusione sonora, impianti telefonici, impianti di trasmissione dati, impianti di rivelazione fumi, e impianti di allarme, devono comunque transitare in canalizzazioni appositamente dedicate, distinte da altri sistemi elettrici.

I sistemi portacavo realizzati con canalette isolanti devono essere realizzati utilizzando unicamente accessori di serie al fine di garantire una perfetta stabilità di posa nonché un grado di protezione minimo non inferiore a quello prescritto per il relativo locale di installazione.

3.3 CONDUTTORI ELETTRICI

I conduttori elettrici utilizzati nella realizzazione degli impianti, saranno del tipo "non propagante l'incendio" a norma CEI 20-22/II.

Più in particolare i cavi utilizzati saranno del tipo:

- *unipolari senza guaina* FS17 450/750 V;
- *multipolari* FROR - FG16OR 0,6/1 kV.

In corrispondenza delle condutture interrato, nonché per l'alimentazione dei circuiti dell'autorimessa, di ogni appartamento e delle cantine all'interno dell'autorimessa, saranno utilizzati esclusivamente cavi multipolari.

Le colorazioni dei conduttori dovranno essere conformi con quanto sotto specificato.

Tutte le giunzioni dovranno essere realizzate a mezzo di idonei morsetti isolanti a mantello con serraggio a vite di adeguate dimensioni e dotati di Marchio Italiano di Qualità.

Colorazioni Distintive

L'impianto dovrà essere realizzato, conformemente a quanto prescritto nella norma CEI 16-4, con cavi e cordicelle di opportune colorazioni, al fine di poter individuare in modo univoco il conduttore di protezione ed il neutro del sistema.

Più specificamente, le colorazioni da adottare per i diversi tipi di conduttore sono le seguenti :

CONDUTTORE	COLORAZIONE
Conduttore di fase	grigio, marrone, nero (consigliato)
Conduttore di neutro	celeste (obbligatorio)
Conduttore di protezione	giallo-verde (obbligatorio)
Conduttori equipotenziali	giallo-verde (obbligatorio)
Conduttori di comando e segnalazione	tutti eccetto i sopra esposti

3.4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA

Unità immobiliari

All'interno delle unità immobiliari saranno predisposti dei punti luce a soffitto ed a parate comandati da interruttori, deviatori e invertitori, costituiti da frutti modulari della serie civile componibile da incasso. Tutti i centri di comando saranno installati a parete in esecuzione da incasso, e saranno dotati di placca di finitura esterna in materiale isolante.

I centri di comando saranno installati ad un'altezza di 110 cm dal piano di calpestio rispetto all'interasse; l'altezza di quelli previsti in corrispondenza dei letti sarà pari a 60 cm.

I punti luce saranno realizzati con tubazioni flessibili corrugate di PVC pesante autoestinguente del diametro esterno minimo di 20 mm, e cavi unipolari senza guaina tipo FS17 della sezione minima di 1,5 mm².

Le dotazioni dei punti luce sono rilevabili dagli elaborati planimetrici progettuali.

Illuminazione vani scala

L'impianto di illuminazione normale interno ai vani scala condominiali sarà realizzato a mezzo di apparecchi illuminanti per montaggio a parete e/o plafone, equipaggiati con lampade fluorescenti compatte.

L'illuminazione in corrispondenza degli sbarchi ascensori garantirà un livello di illuminamento minimo non inferiore a 50 lux in qualsiasi condizione di luminosità esterna.

Gli apparecchi saranno installati a parete e/o soffitto previa preparazione degli appositi punti luce.

I punti luce saranno realizzati con tubazioni flessibile corrugata di PVC pesante autoestinguente del diametro esterno minimo di 20 mm, e cavi unipolari senza guaina tipo FS17 della sezione minima di 1,5 mm².

I comandi di accensione degli apparecchi illuminanti saranno costituiti da frutti della serie civile modulare componibile, montati a parete in esecuzione da incasso in apposite scatole portafrutto isolanti dotate di placca isolante di finitura esterna isolante.

I centri di comando saranno installati ad un'altezza di 110 cm dal piano di calpestio rispetto all'interasse.

In particolare, all'interno del vano scala, saranno realizzati i seguenti circuiti con le relative accensioni:

- illuminazione vano scala, gestita da temporizzatore regolabile azionato da pulsanti luminosi installati in corrispondenza dello sbarco ad ogni piano e dell'uscita dall'ascensore ed all'ingresso dall'esterno;
- illuminazione vano scala notturna, gestita in automatico da crepuscolare e costituita da una plafoniera esterna a ciascun portone di accesso al vano scala e dall'apparecchio illuminante posto immediatamente all'ingresso del vano scala al piano terreno;
- illuminazione di servizio da installare nel sottotetto e costituita da una plafoniera compatta stagna comandata in loco da un interruttore da esterno in custodia IP 55;
- illuminazione del vano corsa ascensore, realizzata con gli stessi apparecchi di cui sopra gestiti mediante deviatori presenti agli esterni del vano corsa stesso. I particolari di installazione dell'impianto di illuminazione del vano corsa, dovranno comunque essere definiti unitamente all'impresa di installazione dell'ascensore stesso.

Illuminazione autorimessa

L'autorimessa sarà dotato di un proprio impianto di illuminazione, comandato in parte in modo automatico durante le ore notturne (rampa di accesso), ed in parte tramite sensori di movimento regolabili (autorimessa vera e propria).

In corrispondenza delle corsie coperte saranno installate delle plafoniere fluorescenti stagne in esecuzione mono o bilampada, realizzate interamente in policarbonato autoestinguente, equipaggiate con lampade fluorescenti lineari T5 da 28W e di reattore elettronico.

In corrispondenza delle rampe di accesso saranno invece installati degli apparecchi da incasso a luce indiretta aventi grado di protezione IP 55, ed equipaggiate con lampade fluorescenti compatte da 18/26W.

Illuminazione locali tecnici

All'interno della centrale termica, del locale centrale idrica, saranno installate delle plafoniere fluorescenti stagne della stessa tipologia di cui sopra, comandate in loco tramite centri di comando a semplice interruzione da esterno con custodia dotata di coperchio e membrana isolante atta a garantire un grado di protezione IP 55.

Illuminazione esterna

Gli impianti di illuminazione esterna saranno realizzati con le seguenti modalità:

Illuminazione diffusa: nelle aree a verde ed in corrispondenza dei passaggi pedonali principali, saranno installati dei centri luminosi tipo globo su sostegno in polycarbonato con altezza fuori terra pari a 3,0 metri. I globi saranno anch'essi in polycarbonato, con verniciatura nera sulla semisfera superiore in modo da renderli idonei all'installazione in zona 1. Il globo sarà dotato di basetta in alluminio, atta a garantire un grado di protezione IP 55 ed una classe II all'intera installazione. Le lampade utilizzate saranno di tipo fluorescente compatte 2x18W.

Illuminazione segnapasso: in corrispondenza del ballatoio tergale saranno installate degli apparecchi da incasso per esterno a luce diretta con griglia frangiluce ed equipaggiate con lampade fluorescenti compatte da 18W.

Illuminazione porticato esterno: in corrispondenza del porticato coperto di collegamento fra la zona frontale e quella tergale dell'edificio, saranno installate degli apparecchi da esterno per montaggio a parete, realizzate con corpo e diffusore in polycarbonato antiurto autoestinguente ed equipaggiate con lampade fluorescenti compatte da 2x18W.

Le posizioni dei centri luminosi sono riportate negli elaborati grafici planimetrici allegati.

Le derivazioni di alimentazione dei centri luminosi a terra saranno effettuate mediante giunzione in pozzetto realizzata con giunto in resina colata o gel, comunque adatti a ripristinare il grado di isolamento del cavo (0,6/1 kV),

Le derivazioni di alimentazione degli apparecchi illuminanti incassati saranno invece realizzate sugli apparecchi stessi, che dovranno essere predisposti con la doppia morsettiera tipo "entra-esci":

Ogni centro luminoso sarà dotato di pozzetto di derivazione, realizzato in cls vibrato di dimensioni minime interne pari a 30x30x40 cm, collegato con la camicia (attraverso il plinto di fondazione) tramite tubazione rigida di PVC del diametro nominale minimo di 40 mm.

All'interno del suddetto tubo sarà installato il cavidotto di collegamento fino alla basetta (diametro nominale minimo 40 mm),.

L'impianto sarà realizzato su un unico circuito funzionante in modo automatico con modalità "tutta notte"; accensione e spegnimento saranno gestiti da interruttore crepuscolare.

Illuminazione di emergenza

All'interno di ciascun locale adibito a centrale tecnologica, saranno installati degli apparecchi illuminanti autoalimentati con funzionamento S.E., atti a garantire un'adeguata illuminazione di sicurezza delle vie di esodo.

Tali apparecchi saranno realizzati interamente in materiale isolante autoestinguente, saranno di tipo stagno, e saranno dotati di lampade fluorescenti da 11W con emissione minima di 400 lumen, circuito di ricarica elettronico, led presenza tensione e dispositivo di autodiagnosi.

Il funzionamento degli apparecchi autoalimentati sarà garantito sia in fase di black out che in caso di guasto del circuito di illuminazione principale relativo.

3.5 IMPIANTO DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE

L'impianto di distribuzione forza motrice sarà costituito dall'insieme delle prese F.M. e degli allacciamenti diretti alle utenze ad installazione fissa.

Unità immobiliari

All'interno delle unità immobiliari saranno realizzati dei punti presa in esecuzione da incasso costituiti interamente da prese 2P+PE 10 A e bivalenti, con terra centrale ed alveoli protetti della serie civile modulare componibile.

Le prese destinate all'alimentazione della lavatrice e degli altri elettrodomestici di cucina saranno costituite da prese bivalenti di tipo UNEL P30.

Le prese saranno installate ad un'altezza superiore a 17,5 cm dal piano di calpestio rispetto all'interasse.

I tratti terminali di alimentazione ai punti presa saranno realizzati con tubazioni flessibili corrugate di PVC pesante autoestinguente del diametro esterno minimo di 20 mm, e cavi unipolari senza guaina tipo FS17 della sezione minima di 2,5 mm².

Le dotazioni dei punti luce sono rilevabili dagli elaborati planimetrici progettuali.

All'interno di ciascuna unità immobiliare saranno anche realizzati gli allacciamenti alle utenze di servizio dell'impianto meccanico e di estrazione dell'aria dai bagni ciechi, oltre che della cappa di cucina.

Vano scala

L'impianto FM del vano scala sarà costituito dagli allacciamenti diretti alle utenze quali: impianto ascensore, centralino TV, e contabilizzatori dell'impianto di climatizzazione e dell'acqua sanitaria.

Il circuito di alimentazione F.M. dell'impianto ascensore, secondo le indicazioni del costruttore, dovrà essere protetto con interruttore differenziale in classe "A" con corrente di intervento pari a 0,3 A.

Ciascuna utenza sarà collegata alla rete di distribuzione mediante tratti terminali di condutture realizzati con la stessa tipologia di distribuzione del locale relativo all'installazione.

In generale ogni utenza sarà dotata di un dispositivo di sezionamento in loco, a meno che l'utenza non ne sia già dotata di serie.

All'interno del sottotetto sarà installata una presa di corrente di tipo bivalente installata in contenitore portafrutto da esterno IP 55.

Utenze autorimessa e centrali tecnologiche

L'alimentazione delle utenze dell'autorimessa e delle centrali tecnologiche quali cancello o basculante elettrico, elettropompe ed autoclave, valvole, sonde, etc., saranno effettuate con la stessa tipologia di distribuzione prevista per il locale di installazione relativo.

In particolare il grado di protezione minimo dei tratti di conduttura posati a vista dovrà essere non inferiore ad IP 55.

Le utenze che risultino sprovviste di interruttore generale di bordo macchina, o che siano installate al di fuori del locale di installazione del relativo quadro elettrico, dovranno essere dotate di dispositivo di sezionamento onnipolare in loco.

3.6 IMPIANTO CITOFOONICO

L'edificio sarà dotato di un impianto citofonico di tipo digitale a due fili per ciascun vano scala interno, costituito come segue:

- n° 1 pulsantiera di chiamata generale esterna (in adiacenza al portone di accesso) costituita da n° 16 pulsanti luminosi portanome e gruppo fonico bidirezionale. L'installazione sarà incassata e comprenderà il tettino antipioggia;
- n° 1 pulsante portanome retro illuminato da incasso in corrispondenza della porta di accesso al piano di ciascun alloggio;
- n° 1 postazione citofonica interna per ciascun appartamento costituita da gruppo fonico bidirezionale a cornetta e pulsanti per la gestione di:
 - accensione luce scale;
 - comando elettroserratura al portone del vano scala;

Il portone di accesso pedonale sarà dotato di elettroserratura con pulsante di sblocco interno.

L'impianto sarà dotato di tutti i dispositivi necessari per consentirne l'alimentazione e lo smistamento del segnale ai vari piani.

I cavi degli impianti citofonici saranno tipo bus twistato e dotato di guaina esterna in PVC atta a garantirne un isolamento minimo pari a 300/500V.

I cavi di cui sopra saranno posati in tubazioni distinte rispetto a quelle degli altri impianti elettrici e speciali.

3.7 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è esistente. Si dovranno installare dei nodi equipotenziali nei vani contatore e collegare il conduttore di terra esistente.

3.8 IMPIANTO DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE

Dal nodo interno al quadro delle utenze condominiali saranno derivati:

- il conduttore di protezione generale montante per le unità immobiliari (avente sezione pari a 16 mm²);
- i conduttori di protezione degli impianti condominiali (aventi sezione come da tabella 54F);
- i conduttori equipotenziali principali di collegamento con le masse estranee entranti nell'edificio, aventi sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione presente di sezione più elevata con un minimo di 6 mm² (non sono comunque richieste sezioni superiori a 25 mm²);
- il conduttore equipotenziale delle masse metalliche dell'impianto ascensore (avente sezione pari a 16 mm²);

Tutti i conduttori di protezione o di equipotenzializzazione devono essere realizzati con cavi unipolari senza guaina non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22/II tipo FS17 di colore giallo verde.

In nessun caso deve essere interrotta la continuità metallica del conduttore di terra o del conduttore di protezione principale di impianto.

Tabella 54F CEI 64-8/5

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	Sp = S/2

3.9 DISPOSIZIONI FINALI – DM 37/08

In riferimento al D.M. 22/01/08 n.37 si specifica quanto segue:

- i lavori di cui all'oggetto dovranno essere affidati unicamente ad Impresa installatrice in possesso di certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali rilasciato dalla Camera di Commercio o dall'Albo delle Imprese Artigiane;
- Al termine dei lavori la Ditta installatrice dovrà rilasciare la "DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ" completa di tutti i suoi allegati;
- Entro trenta giorni (30 gg.) dalla data di ultimazione dei lavori, il progetto, unitamente alla relativa dichiarazione di conformità, dovrà essere inoltrato presso il Comune di appartenenza in duplice copia.