

Committente

Comune di Melzo

Piazza Vittorio Emanuele II°, 1 - 20066 Melzo (MI)

Servizio Lavori Pubblici (LP)

Progetto

LA NUOVA MASCAGNI

Progetto di rigenerazione della scuola secondaria di 1° grado

Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Giovanna Rubino

Fase

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto architettonico, strutturale, coordinamento



BUSCAGLIA ASSOCIATI
Ing. Massimo Buscaglia - Arch. Davide Buscaglia

Corso della Repubblica 19. 27029 Vigevano (PV)
+39 0381 73908
progetti@buscagliassociati.it
www.buscagliassociati.it

collaboratori: **Montserrat Gomez Maya**

Consulenza impianti meccanici



TEAM srl
Ing. Cristiana Ruggeri - Ing. Claudio Ogliari

Corso Cavour 17, 27100 Pavia
+39 0382 1476448
info@teampavia.it
www.teampavia.it

Consulenza impianti elettrici

Per. Ing. Enrico Negri
studio.tecnico.en@gmail.com

Coordinamento sicurezza in fase di progettazione

STUDIO AR. Arch. Alessandro Rastelli

Via Appennini 131, Milano
studioar.cantieri@gmail.com

PD.A.04

revisione
00

data
14.04.2023

Elaborato

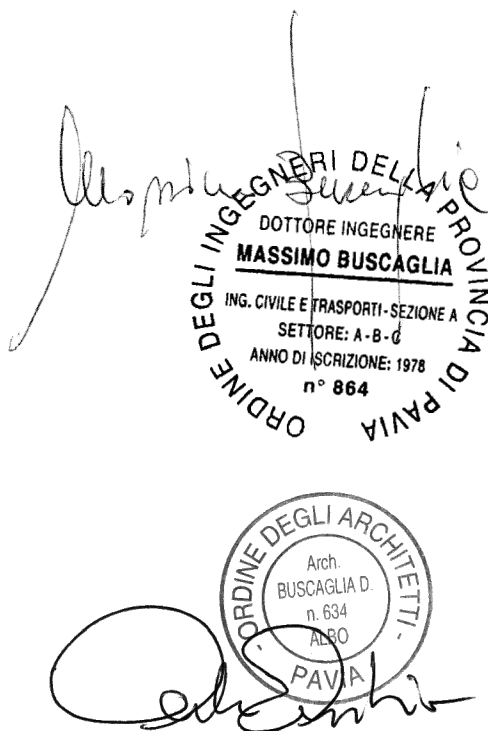
Relazione specialistica Impianti elettrici

protocollo
20-017

redatto
BD

controllato
BD

scala
0



SOMMARIO

1	LEGGI-DECRETI-NORMATIVE-DISPOSIZIONI-RACCOMANDAZIONI.....	4
1.1	LEGGI E DECRETI	4
1.2	NORMATIVE	5
1.3	DISPOSIZIONI E RACCOMANDAZIONI	8
2	OGGETTO DELLA RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO.....	9
2.1	CLASSIFICAZIONE E VINCOLI DA RISPETTARE	10
2.2	DATI PROGETTUALI	11
2.2.1	<i>Dati di carattere generale.....</i>	<i>11</i>
2.2.2	<i>Dati di progetto relativi all'utilizzazione dell'edificio.....</i>	<i>11</i>
2.2.3	<i>Dati di progetto relativi alle influenze esterne</i>	<i>12</i>
2.2.4	<i>Dati di progetto relativi all'impianto elettrico</i>	<i>13</i>
3	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....	14
3.1	CORRENTI DI CORTO CIRCUITO	14
3.2	MISURE DI PROTEZIONE DALLA SOVRACORRENTI	14
3.3	DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE.....	15
3.4	SEZIONAMENTO E COMANDO	15
3.5	MISURE DI PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI	15
3.6	MISURE DI PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI	16
3.7	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	16
3.7.1	<i>Prescrizioni normative.....</i>	<i>16</i>
3.7.2	<i>Caratteristiche tecniche</i>	<i>17</i>
3.8	QUOTE INSTALLATIVE DEGLI APPARECCHI	18
4	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO	19
4.1	QUADRI ELETTRICI.....	19
4.2	CAVI.....	19
4.3	TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI.....	23
4.4	SCATOLE DI DERIVAZIONE	24
4.5	GIUNZIONI E DERIVAZIONI	24
4.6	FM DI SERVIZIO	24
5	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE.....	25
5.1	QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE.....	25
5.2	DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI	25
5.3	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	25
5.3.1	<i>Linee principali.....</i>	<i>25</i>
6	IMPIANTI ELETTRICO PIANO TERRA.....	26
6.1	IMPIANTO ELETTRICO NUOVI UFFICI E NUOVE AULE	26
6.1.1	<i>Quadro generale di comparto.....</i>	<i>26</i>
6.1.2	<i>Impianto elettrico nei locali.....</i>	<i>26</i>
6.1.3	<i>Impianto di illuminazione</i>	<i>26</i>
6.2	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	27
6.3	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	27
6.3.1	<i>Impianto di forza motrice.....</i>	<i>27</i>
6.4	IMPIANTO ELETTRICO AULE ESISTENTI.....	29
6.4.1	<i>Quadro generale di comparto.....</i>	<i>29</i>
6.4.2	<i>Impianto elettrico nei locali.....</i>	<i>29</i>
6.4.3	<i>Impianto di illuminazione</i>	<i>29</i>

	Committente: COMUNE DI MELZO PROVINCIA DI MILANO
OPERE ELETTRICHE SCUOLA DI MELZO	FOGLIO <u>3</u> di <u>45</u>
6.5 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	30
6.5.1 Impianto di forza motrice.....	30
6.6 IMPIANTO ELETTRICO NUOVI BAGNI	31
6.6.1 Quadro generale di comparto.....	31
6.6.2 Impianto elettrico nei locali.....	31
6.6.3 Impianto di illuminazione	31
6.7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	32
6.8 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	32
6.8.1 Impianto di forza motrice.....	32
6.8.2 Impianto di segnalazione bagni disabili.....	33
6.9 IMPIANTO ELETTRICO PALESTRA	34
6.9.1 Quadro generale di comparto.....	34
6.9.2 Impianto elettrico nei locali.....	34
7 IMPIANTI ELETTRICO PIANO PRIMO.....	35
7.1 IMPIANTO ELETTRICO AULE ESISTENTI	35
7.1.1 Quadro generale di comparto.....	35
7.1.2 Impianto elettrico nei locali.....	35
7.1.3 Impianto di illuminazione	35
7.2 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	36
7.2.1 Impianto di forza motrice.....	36
8 IMPIANTI ELETTRICI UTENZE TECNOLOGICHE.....	37
8.1 IMPIANTO ELETTRICO UNITA' ESTERNE IN COPERURA.....	37
8.1.1 impianto elettrico.....	37
8.2 IMPIANTO ELETTRICO ALIMENTAZIONE RECUPERATORI DI CALORE.....	37
8.2.1 impianto elettrico.....	37
8.3 IMPIANTO ELETTRICO ALIMENTAZIONE UNITA' ESTERNA UFFICI	38
8.3.1 impianto elettrico.....	38
9 IMPIANTI SPECIALI.....	39
9.1 PREDISPOSIZIONE IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI	39
9.2 IMPIANTO DOMOTICO	40
9.2.1 Generalità.....	40
10 DOCUMENTI TECNICI DEL PROGETTO	41
10.1 TABELLE DI PROGETTO	41
10.2 SPECIFICHE TECNICHE.....	43
10.3 ALLEGATI.....	45

1 LEGGI-DECRETI-NORMATIVE-DISPOSIZIONI-RACCOMANDAZIONI

1.1 LEGGI E DECRETI

Nella redazione del presente progetto, così come nella loro realizzazione, sono state, e dovranno essere tenute come riferimento nella esecuzione dell'impianto, le disposizioni di legge e le norme tecniche del CEI.

Si richiamano di seguito le principali norme o leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici:

D.P.R. 27/4/1955 n° 547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
D.P.R. 19/3/1956 n° 303	Norme generali per l'igiene del lavoro;
D.M. 12/9/1959	Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e della documentazione relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzioni degli infortuni sul lavoro. (Modello B);
LEGGe 1/3/1968 n° 186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
LEGGE 18/10/1977 n° 791	Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico;
D.M. 15/12/1978	Designazione del Comitato Elettrotecnico Italiano di Normalizzazione Elettrotecnica ed Elettronica;
D.M. 23/7/1979	Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n°791 del 18/10/1977;
D.M. 4/10/1982	Norme in materia di autorizzazione per l'installazione di impianti telefonici interni;
D.M. 10/4/1984 n° 818	Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzioni incendi;
D.M. 16/5/1987	Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nulla osta provvisorio di cui alla Legge 7/12/1984 n°818;
LEGGE 1/9/1989 n°13	Disposizione per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche;
DM 37/08	Norme per la sicurezza degli impianti;
D.M. 15/10/1993	Regolamento recante autorizzazione all'Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza del Lavoro ad esercitare attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione dalle scariche atmosferiche;
D.L.gs 81/08	Testo unico sulla sicurezza riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

1.2 NORMATIVE

CEI 8-6	Tensione nominale per sistemi di distribuzione pubblica della energia elettrica a bassa tensione;
CEI 11-8	Impianti di messa a terra;
CEI 11-17	Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica; linee in cavo;
CEI 17/13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Prescrizione per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS);
CEI 17/13/2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) - Parte 2: Prescrizione per contatti a sbarre;
CEI 17/13/3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Prescrizione particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso: Quadri di distribuzione (ASD);
CEI 20-19	Cavi isolati in gomma con tensione nominale Uo/U non superiore a 450/750 V;
CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale Uo/U Non superiore a 450/750V;
CEI 23-3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata;
CEI 23-5	Prese a spina per usi domestici e similari;
CEI 23-8	Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori;
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare;
CEI 23-12	Prese a spina per usi industriali;
CEI 23-12/1	Spine e prese per usi industriali Parte 1: Prescrizioni generali;
CEI 23-14	Tubi flessibili in PVC e loro accessori;
CEI 23-18	Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari;
CEI 23-20	Dispositivi di connessioni per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
CEI 23-21	Dispositivi di connessioni per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare. Parte 2.1: Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio di tipo di vite;
CEI 23-30	Dispositivi di connessione (giunzione e/o derivazione) per installazioni elettriche fisse domestiche o similari. Parte 2.1: Prescrizioni particolari. Morsetti senza vite per la connessione di conduttori di rame senza preparazione speciale;

		Committente: COMUNE DI MELZO PROVINCIA DI MILANO
OPERE ELETTRICHE SCUOLA DI MELZO		FOGLIO <u>6</u> di <u>45</u>
CEI 23-31	Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;	
CEI 23-32	Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete;	
CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione - Parte I: Prescrizioni generali e prove;	
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione - Parte I: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza;	
CEI 64-2	Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;	
CEI 64-2/A	Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione - appendici;	
CEI 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;	
CEI 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;	
CEI 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;	
CEI 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;	
CEI 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;	
CEI 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;	
CEI 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 e applicazioni particolari;	
CEI 64-8 F2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Quesito art.573.5.2 (Commento);	
CEI 64-8 V1	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;	
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici ad uso residenziale e terziario;	
CEI 64-50	Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli Impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici;	
CEI 70-1	Classificazione dei gradi di protezione degli involucri (Codice IP);	
CEI 79-3	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggresione. Norme particolari per gli impianti antiaffrazione e anti-intrusione;	

CEI 103-1/1	Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità;
CEI 103-1/13	Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti;
CEI 103-1/14	Impianti telefonici interni. Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico;
CEI-UNEL Tab. 35023-70	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4 - Cadute di tensione;
CEI-UNEL Tab. 35024-70	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4 - Portata di corrente in regime permanente;
CEI-UNEL Tab. 35375	Cavi per energia isolati in gomma etilpropolenica alto modulo di qualità G7, sotto guaina in PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 KV;
CEI-UNEL Tab. 35752	Cavi per energia isolati in polivinilcloruro non propaganti l'incendio. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili; con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale Uo/U: 450/750 KV;
CEI-UNEL Tab. 35755	Cavi per energia isolati in polivinilcloruro non propaganti l'incendio. Cavi multipolari per pose fisse con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina in PVC per comandi e segnalazioni;
CEI-UNEL Tab. 35756	Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 KV; Cavi per energia isolati in polivinilcloruro non propaganti l'incendio. Cavi multipolari per pose fisse con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina in PVC per comandi e segnalazioni;
UNI 10380	Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 KV; Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale;
UNI-CEI	Criteri generali per la dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore;
EN 45014	Portate di corrente in conduttori e cavi;
CENELEC R64.001	
Progetto CEI C.614	Prescrizioni generali per gli involucri di apparecchi per installazioni elettriche fisse e per usi domestici e similari. Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile;
Progetto CEI C.615	Prescrizioni generali per gli involucri di apparecchi per installazioni fisse per usi domestici e similari;
Progetto CEI	Guida per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare con allegato il modulo per la dichiarazione di conformità.

Ogni fascicolo si intende completo degli eventuali supplementi.

1.3 DISPOSIZIONI E RACCOMANDAZIONI

Per l'installazione degli impianti ci si dovrà attenere alle seguenti disposizioni e raccomandazioni:

- dell'Ente erogatore dell'Energia Elettrica;
- della Società Telefonica erogatrice del servizio;
- dell'I.S.P.E.S.L. competente per territorio.

2 OGGETTO DELLA RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

La seguente relazione tecnica di progetto definitivo, si riferisce alle opere di impiantistica elettrica finalizzate ad opere di ristrutturazione a servizio di fabbricato esistente destinato a scuola media.

Essa contiene una descrizione tecnica dell'impianto elettrico ed evidenzia quanto indicato nei seguenti punti:

- a) Descrizione sommaria dell'impianto elettrico ai fini della sua identificazione.
- b) Dati di progetto
- c) Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica (tensione, frequenza, fasi, stato del neutro ,tipo di alimentazione, cadute di tensione ammissibili e correnti di guasto nei diversi punti dell'impianto).
- d) Descrizione dei carichi elettrici.
- e) Norme tecniche di riferimento per gli impianti e componenti.
- f) Eventuali vincoli da rispettare.
- g) Caratteristiche generali dell'impianto elettrico.
- h) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti indiretti, quali: interruzione automatica dell'alimentazione, uso dei componenti elettrici aventi isolamento in classe II od equivalente, separazione elettrica, bassissima tensione di sicurezza, ecc..
- i) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti, quali l'uso di involucri o barriere (IP...), di ostacoli o di distanziamenti, di interruttori differenziali quale protezione addizionale.
- l) Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale generale e, ove necessario, all'illuminazione localizzata in relazione al compito visivo, per i diversi ambienti e per le diverse configurazioni di utilizzazione (es. illuminazione normale, di riserva, di sicurezza).

In Generale per ciascun ambiente, i dati dimensionali sono:

- tipi di lampade e di apparecchi di illuminazione;
- quantità ed ubicazione degli apparecchi di illuminazione;
- livello di illuminamento medio di esercizio (En);
- m) Scelta della tipologia degli impianti e dei componenti elettrici principali in relazione ai parametri elettrici (es. tensioni correnti), alle condizioni ambientali e di utilizzazione .
- n) Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti elettrici.
- o) Descrizione delle modalità operative degli impianti.
- p) Definizione del grado di dettaglio e dei tipi di elaborati di progetto
- q) Altre eventuali informazioni.

Il presente progetto degli impianti elettrici si estende dal punto di consegna dell'energia elettrica da parte dell'ente erogatore fino alle singole macchine ed ai singoli utilizzatori fissi situati all'interno di ogni locale, considerando tutti gli impianti ed il sistema di distribuzione primaria, ai quadri elettrici di zona, all'impianto di distribuzione luce e forza motrice.

Sono esclusi dal progetto gli impianti elettrici a bordo macchina e gli utilizzatori mobili.

Alla presente relazione tecnica vengono allegati i documenti di progetto specificati nell'apposito elenco.

2.1 CLASSIFICAZIONE E VINCOLI DA RISPETTARE

Tutti i locali a prescindere dalla destinazione d'uso, sono da considerarsi come *“luoghi a maggior rischio in caso di incendio”*. In essi gli impianti elettrici dovranno essere pertanto realizzati secondo le prescrizioni dettate dalla norma CEI 64-8/7.

Qualora esistano ambienti in cui, per la quantità e la tipologia del materiale trattato, il carico di incendio è tale da considerare i locali come *“luoghi a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito”*. In essi gli impianti elettrici dovranno essere pertanto realizzati secondo le prescrizioni aggiuntive dettate dall'art. 751.04.4 dalla norma CEI 64-8/7.

Pertanto l'impianto di distribuzione all'interno dei locali dovrà essere realizzato con tubazioni, canalizzazioni, giunzioni, manicotti, che garantiscano un grado di protezione non inferiore ad **IP40**.

Inoltre tutte le apparecchiature installate (quadri elettrici, lampade prese ecc..) dovranno possedere un grado di protezione minimo di **IP40**.

Per garantire adeguata compartimentazione fra i diversi compartimenti, gli attraversamenti nelle pareti REI da parte delle condutture elettriche, dovranno essere adeguatamente protetti con l'ausilio di idonee barriere tagliafiamma.

Le barriere dovranno essere costituite da componenti attivi, i quali sollecitati dalla fiamma si espandono rapidamente occludendo le cavità formatesi.

Nella fattispecie tali componenti sono costituiti da guarnizioni in gomma sintetica caratterizzata da stabilità dimensionale nel tempo (il volume aumenta solo al contatto con la fiamma) e buona resistenza al calore e fuoco.

La protezione per aperture maggiormente esposte, verrà realizzata mediante pannelli di lana minerale ricoperti su entrambi le superfici da materiale intumescente.

Considerando all'interno dei locali la presenza di lavoratori subordinati, il complesso edilizio rientra nella disciplina del DLgs 81/08.

Dal punto di vista degli impianti tecnologici dovranno essere applicate tutte le prescrizioni integrative e gli accorgimenti tecnici, previsti dalla normativa in materia di sicurezza e salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro.

Pertanto sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi degli ambienti che costituiscono il complesso edilizio, gli impianti elettrici devono soddisfare alle seguenti prescrizioni tecniche:

- norma CEI 64-8/7 in tutti gli ambienti.
- D.Lgs 81/08, in tutti gli ambienti.

2.2 DATI PROGETTUALI

2.2.1 DATI DI CARATTERE GENERALE

<i>Dati</i>	<i>Valori</i>	<i>Note</i>
Denominazione dell'edificio, opera o applicazione	Edificio destinato a scuola	
Scopo del lavoro	Opere di impiantistica elettrica finalizzate a interventi di ristrutturazione	
Vincoli da rispettare	Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) Prescrizioni e indicazioni dell'ENEL Prescrizioni e indicazioni della TELECOM	
Altre informazioni di carattere generale	Nessuna	

2.2.2 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'UTILIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

<i>Dati</i>	<i>Valori</i>	<i>Note</i>
• Destinazione d'uso	• Locali ad uso scolastico – uffici – servizi	
• Barriere architettoniche	• è richiesto il requisito della accessibilità • è richiesto il requisito della visitabilità	
• Ambienti soggetti a normativa specifica CEI	• Ambienti a maggior rischio in caso di incendio	• si applica la norma CEI 64-8/7

2.2.3 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

<i>Dati</i>	<i>Valori</i>	<i>Note</i>
UMIDITA' •E' prevista la condensa •Livello di umidità	•NO •Medio	
PRESENZA DI CORPI SOLIDI ESTRANEI •Pezzatura •Polvere	• >2,5 mm •NO	
PRESENZA DI ACQUA •trascurabile •Stillicidio •Pioggia o acqua con inclinazione fino a 60° dalla verticale alla velocità di 7 m/s (pioggia forte) •Getti d'acqua	• SI • NO • NO •NO	
CONDIZIONI DEL SUOLO E DEL TERRENO •Profondità linea di gelo •Resistività elettrica del terreno	• <=0,5 mt •300 Ωm	

2.2.4 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

Dati	Valori	Note
TIPI DI INTERVENTO <ul style="list-style-type: none"> •Nuovo impianto •Trasformazione •Ampliamento •Verifica 	<ul style="list-style-type: none"> •SI •NO •NO •NO 	
LIMITI DI COMPETENZA	Dal punto di consegna dell'energia da parte dell'ente distributore fino all'alimentazione di tutte le macchine e dei quadri bordo macchina, di tutti gli apparecchi utilizzatori fissi e delle prese a spina.	
DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA <ul style="list-style-type: none"> •Punto di consegna •Tensione nominale •Frequenza nominale •Icc presunta nel punto di consegna ENEL •Sistema di distribuzione •Tensione nominale degli utilizzatori e delle apparecchiature BT 	<ul style="list-style-type: none"> • Contatore ente distributore • 230/400V •50 Hz •16 KA •TT •230V/400V 	
MISURA DELL'ENERGIA	• Gruppo di misura ENEL	
MAX CADUTE DI TENSIONE NELLE CONDUTTURE	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuzione primaria 2% • Illuminazione 3% • FM 3% 	
SEZIONE MINIME AMMESSE	Come da norme CEI	
ELENCO CARICHI E LORO UBICAZIONE	Vedi allegati Tab .1A Vedi Tav. 1- Tav. 2	
ILLUMINAZIONE <ul style="list-style-type: none"> • Illuminazione di esercizio sul piano di lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> • Locali adibiti ad aula 400 Lx • Locali adibiti ad uffici 300 Lx • Aree comuni e corridoi 200 Lx • Locali WC e di servizio 200 Lx 	
ALTRE INFORMAZIONI	• Nessuna	

3 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

3.1 CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

Il dimensionamento delle condutture del sistema di distribuzione primaria e secondaria è stato eseguito nel rispetto della norma CEI 64-8, relativamente alla protezione dalle correnti di corto circuito.

In particolare si sono verificate le seguenti condizioni:

- il potere di interruzione dei dispositivi non sia inferiore alla corrente di corto circuito nel punto di installazione;
- tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito siano interrotte dai dispositivi di protezione, in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Dovrà comunque essere rispettata la relazione imposta dalla norma CEI 64-8 art.434.3.2:

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

dove:

$I^2 \times t$ = integrale di Joule per la durata del c.to c.to (in $A^2 \times sec.$);
 S = sezione del cavo o dei conduttori in mmq.;
 K = coefficiente variabile in relazione al tipo di cavo con isolamento minerale.

3.2 MISURE DI PROTEZIONE DALLA SOVRACORRENTI

Il dimensionamento delle condutture del sistema di distribuzione primaria e secondaria è stato eseguito nel rispetto della norma CEI 64-8, relativamente alla protezione dalle correnti di sovraccarico.

In particolare si sono verificate le condizioni imposte dalla norma CEI 64-8 art.433.2. per le quali valgono le seguenti relazioni:

1) $I_b \leq I_n \leq I_z$

2) $I_f \leq 1,45 \times I_z$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;
 I_z = portata in regime permanente della conduttura;
 I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;
 I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizione definite.

3.3 DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE

Il dimensionamento della sezione dei conduttori attivi è stato calcolato in modo da soddisfare le esigenze di portata e resistenza ai c.to c.ti e nel rispetto della caduta massima di tensione:

- 3% per circuiti di illuminazione;
- 3% per circuiti di forza motrice;
- 2% Distribuzione primaria;
- 4% Motori a pieno carico;
- 12% Motori in avviamento;

Nonchè nel rispetto dei valori della portata in relazione al tipo di posa ed alla resistenza dei corto circuiti.

I valori delle sezioni minime ammesse per cavi unipolari isolati in polivinilcloruro sono i seguenti:

- 0,5 mmq. per i circuiti di comando, segnalazione e simili per tensioni inferiori a 50 V.
- 1,5 mmq. per l'alimentazione dei singoli apparecchi illuminanti e di singole prese con portata nominale di 10 A;
- 2,5 mmq. per l'alimentazione delle singole prese con portata nominale di 16 A o più prese inferiori a 16 A.

Per conduttori in circuiti polifasi con sezione superiore a 16 mmq., la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori attivi, col minimo tuttavia di 16 mmq. purchè siano soddisfatte le condizioni delle Norme CEI 64-8 art.524.3.

3.4 SEZIONAMENTO E COMANDO

Ogni circuito sarà sezionabile dall'alimentazione su tutti i conduttori attivi, fatto salvo quanto indicato nell'art. 461.2 della Norma CEI 64-8.

Verranno adottati mezzi idonei per evitare che qualsiasi componente elettrico possa essere alimentato intempestivamente.

3.5 MISURE DI PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

Tutte le parti attive sia del sistema di II categoria, dovranno essere ricoperte con un isolamento che potrà essere rimosso solo mediante distruzione o poste entro involucri con un grado di protezione minimo IPXXB o IPXXD. Il grado di protezione rispetterà i dettati delle Norme CEI in funzione del luogo in cui i componenti verranno installati. Verrà attuata, in alcuni casi, una protezione addizionale con interruttori differenziali nominale non superiore a 30 mA.

3.6 MISURE DI PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Essendo l'impianto in oggetto di prima categoria ,secondo classificazione di cui agli art. 312.2.2 - 413.1.4 della norma CEI 64-8, senza propria cabina di trasformazione si dovranno attuare le protezioni contro i contatti indiretti del tipo TT. Saranno utilizzati interruttori automatici differenziali con correnti nominali di intervento correlati al valore di resistenza dell'impianto di terra, nel rispetto della seguente condizione ,Norma CEI 64-8 art.413.1.4.2:

$$R_a \times I_a \leq 50$$

dove:

R_a = è la somma della resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm;

I_a = è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

3.7 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

3.7.1 PRESCRIZIONI NORMATIVE

In base agli art. 312.2.2 - 413.1.4 della norma CEI 64-8 il sistema di distribuzione adottato sarà del tipo TT

con un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate al sistema di terra indipendente da quello dell'ente distributore.

In particolare per rendere il sistema (impianto di terra – dispositivo di protezione) efficace agli effetti della protezione contro i contatti indiretti e soddisfare più facilmente la relazione:

$$R_a \times I_a \leq 50$$

dove:

R_a : è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore in ohm;

I_{dn} : è la più elevata fra le correnti nominali differenziali dagli interruttori differenziali installati, in ampere.

sono stati previsti interruttori differenziali ad elevata sensibilità con I_{dn} pari a 30 mA.

La rete dei conduttori di protezione, facente parte degli stessi cavi o installata negli stessi tubi dei conduttori di fase, estesa a tutti gli utilizzatori, sarà costituita con fili di rame avente la stessa sezione e lo stesso isolamento dei conduttori di fase e contraddistinti dalla colorazione giallo-verde.

I conduttori equipotenziali principali dovranno avere sezione > a metà di quella del conduttore di protezione principale con un minimo di 6 mmq.

Ai conduttori di protezione saranno collegati:

- i poli di terra di tutte le prese di corrente;
- i centri luce di tutti i locali;
- la carpenteria metallica dei quadri elettrici;

La rete dei conduttori di protezione e dei collegamenti equipotenziali principali e supplementari faranno a capo al collettore principale di terra.

I fissaggi dovranno essere realizzati utilizzando bulloneria in acciaio inox con diametro minimo di 10 mm.

Le giunzioni dovranno essere realizzate in modo da evitare che fra materiali interessati si verifichino coppie galvaniche che protrebbero indurre fenomeni corrosivi.

In particolare ogni giunzione dovrà essere realizzata con saldatura forte e con morsetti a bullone oppure giunti a pressione in modo tale da garantire una superficie di contatto di almeno 200 mmq.

3.7.2 CARATTERISTICHE TECNICHE

Le caratteristiche costruttive sono peraltro così riassumibili:

- Nel quadro generale di distribuzione è installato collettore principale di terra, realizzato con barra equipotenziale in rame.

Il collegamento tra il collettore principale di terra e il sistema dei dispersori di terra dovrà essere realizzato con corda di rame nuda da 50 mmq.

I dispersori di terra dovranno essere del tipo a picchetto in acciaio zincato a fuoco a croce, di dimensioni pari a 50x50x5 mm e di lunghezza pari a 2 mt, posti entro un pozzetto di terra.

I fissaggi dovranno essere realizzati utilizzando bulloneria in acciaio inox con diametro minimo di 10 mm.

Le giunzioni dovranno essere realizzate in modo da evitare che fra materiali interessati si verifichino coppie galvaniche che protrebbero indurre fenomeni corrosivi.

In particolare ogni giunzione dovrà essere realizzata con saldatura forte e con morsetti a bullone oppure giunti a pressione in modo tale da garantire una superficie di contatto di almeno 200 mmq.

- Sono collegati al collettore di terra i conduttori di protezione di:

- L'impianto di forza motrice;
- L'impianto di illuminazione;

3.8 QUOTE INSTALLATIVE DEGLI APPARECCHI

Le quote installative di tutte le apparecchiature facenti parte l'impianto elettrico, dovranno essere conformi alle normative tecniche di riferimento in particolare:

- Norma CEI 64/8

- LEGGE 1/9/1989 n°13 Disposizione per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche;

-compatibilità con quote normalizzate di mobili per cucina e testatetto, anche al fine di garantire una agevole manovrabilità e ridurre al minimo la lunghezza dei cavi volanti

In riferimento a quanto sopra vengono specificate le seguenti quote installative:

Apparecchio	quota installativa
Quadri elettrici	140 cm.
Prese a spina e comandi per interno bagni	110 cm.
Citofoni	120 cm.
Comandi di punti luce, prese a spina, ecc..	90 cm.
Prese a spina TV, FM, AM, telefono, ecc..	45 cm.
Cassette di derivazione	30 cm.
Campanelli e pulsanti di comando per locali con handicappato	90 cm.
Prese per energia, TV, telefono per locali con handicappato	90 cm.
Citofono per locali con handicappato	120 - 130 cm.
Interruttori, quadri elettrici	75 - 140 cm.

4 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

4.1 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni della norma EN61439-1/2.

Ogni quadro dovrà essere certificato dal costruttore secondo norma CEI ed opportunamente dimensionato in modo tale da sopportare correnti di corto circuito simmetriche relative al punto di installazione

- TAB. 1A: tabella cavi distribuzione principale

Inoltre tutti i quadri dovranno essere corredati di targhetta identificativa dei seguenti parametri:

- a) - nome o marchio del costruttore (la norma lo definisce colui che è responsabile del prodotto finito)
- b) - Tipo di quadro o altro mezzo di identificazione
- c) - corrente nominale del quadro
- d) - natura della corrente e frequenza
- e) - Tensione nominale di funzionamento
- f) - Grado di protezione, se superiore a IP2XC
- h) - schemi elettrici con l'indicazione delle sezioni dei cavi elettrici e la loro specifica indicazione
- h) - targhette identificative di ogni singolo circuito con specificata chiaramente la loro destinazione d'uso.

Per la descrizione delle caratteristiche costruttive ed elettriche dei quadri si rinvia alle apposite *specifiche tecniche dei componenti elettrici* allegate al Cap.10 del presente progetto

4.2 CAVI

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti descritti nella presente specifica dovranno essere rispondenti all'unificazione Unel ed alle norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano.

La scelta del tipo di conduttura è stato effettuata in funzione:

- dalla natura dei carichi;
- dalla natura delle pareti o delle altre parti della struttura che sostengono le condutture;
- dalla possibilità che le condutture siano accessibili a persone o a animali;
- della tensione;
- delle sollecitazioni termiche ed elettromeccaniche che si possono produrre in caso di c.to c.to.

In particolare saranno impiegati:

- Conduttori flessibili unipolari in PVC di qualità S17 (ex N07V-K), con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al regolamento prodotti da costruzione (CPR), a norme CEI CEI 20.35, 20-37, 20-108 e 20-115) di tipo FS17 (ex N07V-K), tensione normale di esercizio 450/750 V per posa entro tubazioni sui circuiti di energia con tensione fino a 230/400 V. Adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo; per installazioni entro tubazioni in vista o incassate, per installazione fissa e protetta in apparecchi di illuminazione ed apparecchiature di interruzione e comando.
- Cavi multipolari/unipolari isolati in gomma etilenpropilenica, di qualità G16, sotto guaina di PVC con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al regolamento prodotti da costruzione (CPR), a norme CEI 20-35, 20-37, 20-67, 20-108 e 20-115 di tipo FG16OR16 (ex FG7OR) tensione nominale di esercizio 0,6/1 kV. Adatti per installazioni all'interno ed all'esterno, per posa interrata e per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta. Colore della guaina grigio.
- Cavo per energia, segnalamento e comando, isolato in PVC di qualità S18 sotto guaina di PVC di qualità R18, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al regolamento prodotti da costruzione (CPR) a norma CEI 20-11, 20-29, 30-35 20-37/2-1, tensione normale di esercizio 300/500 V. Adatti per applicazioni in posa fissa ed anche a movimentazioni e manipolazioni di ordinario servizio. Non adatti per posa interrata. Colore della guaina marrone.
- Cavi per energia, a segnalamento a comando, isolato in PVC di qualità S18, sotto guaina di PVC di qualità R18 con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al regolamento prodotti da costruzione (CPR). Adatti per posa fissa; per installazione temporanea in luoghi con pericolo di incendio; per impiego all'interno. Tipo FS18OR18 (ex FROR) con tensione nominale di esercizio 350/500 V a norma CEI 24-40; adatto a posa fissa o per installazione temporanea in luoghi con pericolo di incendio. Colore della guaina marrone.

Ambienti ordinari:

- Cavi isolati in gomma con guaina termoplastica atossica, non propaganti l'incendio resistente al fuoco e gas tossici e assenza di gas corrosivi tipo FG18OM18 (ex FG10OM1) per alimentazione linee principali (CEI 20.35, 20-37, 20-108 e 20-115).

Areostazioni - stazioni ferroviarie - stazioni marittime – metropolitane:

CAVI PER ENERGIA E SEGNALAZIONI ISOLATI IN HEPR DI QUALITA' G16, NON PROPAGANTI L'INCENDIO SENZA ALOGENI E A BASSO SVILUPPO DI FUMI OPACHI.

Cavi isolati in gomma HEPR di qualità G16, in accordo al Regolamento Europeo(CPR) UE 305/11 le cui condizioni di impiego più comuni sono adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Sono indicati per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati, per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa.

Ideali nei luoghi quali, in caso d'incendio, le persone presenti siano esposte a gravi rischi per le emissioni di fumi, gas tossici e corrosivi e nelle quali si vogliono evitare danni alle strutture, alle apparecchiature e ai beni presenti o esposti; adatti anche per posa interrata diretta o indiretta.

Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti esterni anche bagnati AD7:

- Cavi unipolari isolati con mescola etilenpropilenica LS0H, di qualità G17 (ex N07G9-K), con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al regolamento prodotti di costruzione (CPR), a norme CEI 20-35, 20-37, 20-108 e 20-115 di tipo FG17 (ex FG7R) tensione nominale di esercizio 450/750 V, adatto per installazioni in luoghi con rischi di incendio e con elevata presenza di persone; per installazioni entro tubazioni in vista o incassate; non adatto per posa all'esterno.
- Cavi multipolari isolati in gomma etilenpropilenica, non propaganti l'incendio, a norme CEI 20-35, 20-108 e 20-115 di tipo FG16OM16 (ex FG7OM1) per alimentazione linee e quadri principali.

(strutture sanitarie per ricovero ospedaliero e/o residenziale RSA con oltre 25 posti letto - locali di spettacolo e intrattenimento - centri sportivi - palestre sia pubbliche che private - residenze turistiche alberghiere - villaggi turistici - alloggi agrituristici - ostelli della gioventù - rifugi alpini - bed & breakfast - dormitori - case per ferie con oltre 25 posti letto - campeggi e villaggi turistici con capacità superiore a 400 persone - scuole di ogni ordine e grado - collegi accademie con oltre 100 persone presenti - locali adibiti a esposizione e/o vendita all'ingrosso e al dettaglio - fiere e quartieri fieristici - aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti - biblioteche ed archivi - musei - gallerie - esposizioni e mostre - edifici destinati ad uso civile con altezza antincendio superiore a 24 metri):

- Cavo multipolare per energia, isolato in gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al prodotti di costruzione (CPR). Adatto per luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone (uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche ecc.). Da utilizzarsi all'interno di locali o all'esterno per posa fissa su murature e strutture metalliche; ammessa anche la posa interrata. A norme CEI 20-35, 20-108 e 20-115 di tipo FG16OM16 (ex FG7OM1).
- Cavi flessibili multipolari con tensione normale di esercizio 450/750 V tipo H07RN-F per posa entro tubazioni o in aria libera con tensione fino a 230/400 V (CEI 20.19/4).
- Conduttori flessibili unipolari con tensione normale di esercizio 450/750 V tipo N07V-K per posa entro tubazioni sui circuiti di energia con tensione fino a 230/400 V e per correnti deboli (esclusi i circuiti telefonici), tipo non propaganti l'incendio (CEI 20.20 e 20.22);
- Cavi isolati in gomma etilenpropilenica, non propaganti l'incendio, a norme CEI 20-22 di tipo FROR per alimentazione utilizzatori in derivazione da quadro elettrico.
- Cavi rigidi e/o flessibili unipolari o multipolari N1VV-K isolati in materiale termoplastico non propaganti l'incendio per tensione di esercizio fino a 1000 V (CEI 20.14 e 20.22). Impiego nei circuiti di energia fino alla tensione 230/400 V per alimentazioni principali per posa su passerelle od in tubo.

- Cavi isolati in gomma etilenpropilenica, non propaganti l'incendio, a norme CEI 20-13 e 20-22 di tipo G7R o G7OR per alimentazione quadri principali.
- Cavi isolati in gomma di qualità G10, con guaina termoplastica atossica, non propaganti l'incendio resistente al fuoco RF31-22 e ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi tipo G(O)M1 per alimentazione linee principali.

La sezione dei cavi di potenza che è indicata nei disegni allegati e che fanno parte della presente specifica, non esime l'appaltatore da un controllo della stessa, in funzione dei seguenti parametri.

Carico installato:

- Portata del cavo uguale all'80% del valore ammesso dalla tabella unel 35024-70;
- Temperatura ambiente di 30°C;
- Coefficiente di riduzione relativo alle condizioni di posa nella situazione più restrittiva nello sviluppo della linea.

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V (simbolo di designazione 07 - norma CEI 64-8 art.752.52.1).

I cavi per energia con tensioni nominali Uo/U = 300/300 e 300/500 V per la rete di alimentazione degli impianti utilizzatori devono avere, a secondo del loro tipo di impiego, diverse condizioni di posa, portate di corrente, comportamento al fuoco e resistenza alle sollecitazioni esterne. Per i requisiti/riferimenti normativi generali fare riferimento alla scheda CD 104 (Cavi per energia - Requisiti generali).

I cavi per tensioni nominali con Uo/U = 300/300 e 300/500 V, generalmente utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando, sono adatti solo per la posa in tubo, canale o condotto non interrato e non possono essere usati per posa interrata.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

Le condutture dovranno essere protette contro i danneggiamenti di origine meccanica mediante armatura, conduttore concentrico, tubo protettivo, canale, etc. fino a 2,5 m. di altezza dal piano di calpestio ed ovunque esse siano soggette a questo tipo di danneggiamento.

Negli allacciamenti in tubo protettivo, si deve evitare la trasmissione delle vibrazioni che possono causare la rottura del tubo stesso o l'allentamento delle giunzioni, ad esempio utilizzando tratti di tubo flessibile.

Per ulteriori specifiche sui cavi vedasi tabelle:

- TAB. 1A.2: tabella cavi distribuzione principale

4.3 TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico in PVC resistente alla fiamma serie leggera (o pesante) per i percorsi sotto intonaco, oppure pesante per gli attraversamenti a pavimento e per posa a vista;

- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti, con un minimo di 16. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica;

- il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm;

- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione della linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;

La distribuzione con posa interrata dovrà avvenire con condutture costituite da tubazioni rigide in PVC pesanti, autoestinguenti, ad alto indice di schiacciamento, IP44. (conformi alla norma CEI 23-8)

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

Numero massimo di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi (i numeri in parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

<i>Diametro esterno /</i>	<i>sezione dei cavetti (mm²)</i>							
Diametro interno (mm)	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10
16								
12/8,5	(4)	(4)	(2)					
14/10	(7)	(4)	(3)	2				
16/11,7			(4)	4	2			
20/15,5			(9)	7	4	4	2	
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2
32/26,4					12	9	7	7
3								

i numeri in parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione

4.4 SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le scatole di derivazione dovranno avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, essere in materiale isolante, autoestinguente e di dimensioni tali da alloggiare comodamente tutti i conduttori ed i morsetti necessari; dovranno permettere una rapida e sicura identificazione di tutti i conduttori per successivi interventi di manutenzione.

Saranno installate a parete o ad incasso con sistema che consenta planarità e parallelismi.

Nella versione da parete le scatole dovranno avere grado di protezione almeno IP44.

I coperchi dovranno essere rimossi solo con attrezzo; sono esclusi i coperchi con chiusura a pressione.

Tutte le scatole dovranno contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra i circuiti appartenenti a sistemi diversi.

Le scatole di derivazione dovranno essere muniti di marchio IMQ o altro marchio di conformità alle norme di uno dei Paesi della Comunità Europea. In assenza di marchio o di attestato/relazione di conformità rilasciati da un organismo autorizzato ai sensi dell'art. 7 della Legge 791/77, i componenti dovranno essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore.

4.5 GIUNZIONI E DERIVAZIONI

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno di quadri elettrici o di scatole di derivazione a mezzo di apposita morsettiere o morsetti aventi le seguenti caratteristiche:

- in resina componibili su guida DIN 32 e DIN 35;
- morsetti per derivazioni volanti a cappuccio o passanti.

4.6 FM DI SERVIZIO

E' previsto un impianto di forza motrice di servizio per l'alimentazione di quadretti prese a 230V/400V per manutenzione e per ogni ulteriore alimentazione di apparecchiature di servizio così come precisato nei disegni di progetto .

Le prese di sicurezza dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- involucro in materiale isolante resistente al calore anormale;
- grado di protezione almeno IP 40, garantito sia a spina inserita che disinserita;
- possibilità di installare le prese direttamente a parete oppure su apposite basi modulari componibili isolate;
- dispositivo di protezione contro le sovracorrenti nelle diverse soluzioni: con interruttori automatici, con fusibili.

5 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

5.1 QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

Sono previsti quadri elettrici di distribuzione principali in particolare saranno i seguenti:

- A.V.Q. Avanquadro (di nuova installazione)
- Q.E.G. Quadro Elettrico Generale (esistente oggetto di integrazione)
- Q.E.1. Quadro Elettrico generale ampliamento (di nuova installazione)
- Q.E.2. Quadro Elettrico piano primo ampliamento (di nuova installazione)

Per la descrizione delle caratteristiche costruttive ed elettriche dei quadri elettrici si rinvia alle apposite *specifiche tecniche dei componenti elettrici* allegate al Cap.10 del presente progetto.

5.2 DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

Per l'elenco e le caratteristiche dei centri di carico della distribuzione principale vedasi tabella:

- TAB. 1A.: elenco centri di carico e distribuzione principale

5.3 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

5.3.1 LINEE PRINCIPALI

Il dimensionamento delle condutture del sistema di distribuzione principale è stato eseguito nel rispetto delle norme CEI 64-8, relativamente alla protezione dalle correnti di sovraccarico e di cortocircuito ed alla protezione contro i contatti indiretti, e considerando le portate dei cavi elettrici desunte dalle tabelle CEI- UNEL 35024/1

Inoltre il dimensionamento è tale che la caduta di tensione di ogni conduttura non sia superiore al 2% con la corrente di impiego del carico.

Gli interruttori posti a protezione delle linee in uscita saranno del tipo automatico magnetotermico differenziale con portata, taratura e potere di interruzione adeguati ai parametri elettrici del punto di installazione e delle utenze da alimentare come specificato nei disegni dei quadri .

6 IMPIANTI ELETTRICO PIANO TERRA

6.1 IMPIANTO ELETTRICO NUOVI UFFICI E NUOVE AULE

6.1.1 QUADRO GENERALE DI COMPARTO

La distribuzione nei locali oggetto di ampliamento ha origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1." ubicato come da planimetrie allegate.

Per la descrizione delle caratteristiche costruttive ed elettriche del quadro elettrico si rinvia alle apposite *specifiche tecniche dei componenti elettrici* allegate al Cap.9 del presente progetto.

6.1.2 IMPIANTO ELETTRICO NEI LOCALI

Il reparto avrà le seguenti linee di alimentazione:

- Linee distribuzione FM.
- Linee distribuzione Impianto Luce.

Le alimentazioni saranno realizzate con linee dorsali in esecuzione a vista su parete con canale portacavi in metallo e nei locali in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con cavi di rame del tipo FG16OR16 infilati in tubazioni di PVC serie flessibile.

6.1.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione avrà origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1" e dovrà essere realizzato con linee dorsali distribuite nei locali in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con tubazioni di PVC serie flessibile, cavi di rame cavi di rame del tipo FG16OR16.

Nei vari ambienti l'impianto sarà realizzato in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento, con cavi di rame del tipo FG16OR16, infilati in tubazioni di PVC del tipo flessibile, sia per quanto riguarda l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione, sia per le discese agli organi di comando locali.

I punti luce saranno comandati singolarmente e/o a gruppi localmente con impianto domotico tramite:

- sensore di luminosità e di presenza

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E03" del quadro generale ampliamento "Q.E.1".

6.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Dovranno essere predisposte lampade di emergenza in corrispondenza delle uscite di sicurezza e nei percorsi d'esodo.

Tali apparecchiature dovranno garantire un illuminamento non inferiore a 5lux.

L'intervento delle luci di emergenza avverrà automaticamente al mancare dell'energia elettrica di rete, con autonomia di almeno 1 ora.

Inoltre le lampade dovranno possedere dispositivi di carica degli accumulatori, tali da consentire una ricarica completa entro 12 ore .

L'impianto avrà origine dal quadro generale di distribuzione e dovrà essere realizzato con linee dorsali in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con tubazioni in PVC serie flessibile.

Le derivazioni ai corpi illuminanti sono previste in esecuzione sottotraccia con tubazioni in PVC serie flessibile e cavi di rame del tipo FG16OR16.

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E03" del quadro generale ampliamento "Q.E.1".

6.3 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Per il numero, le caratteristiche degli apparecchi e la disposizione nei locali consultare le specifiche planimetrie di piano.

6.3.1 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

Dovranno essere realizzate le linee per l'alimentazione delle seguenti utenze:

- Prese bivalenti 2x10/16 A+T;
- Prese schuko Unel 2x10/16A+T;
- Punto di alimentazione fancoil;
- Punto di alimentazione unità interna climatizzazione;

Le alimentazioni avranno origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1" e dovranno essere realizzate con linee dorsali realizzate in esecuzione sottotraccia con tubazione flessibile in PVC, cavi di rame del tipo FG16OR16.

Le alimentazioni nei locali saranno realizzate in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con cavi di rame del tipo FG16OR16 infilati in tubazioni di PVC serie flessibile.

I quadri prese dovranno possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Quadro prese con contenitore in resina da incasso ,grado di protezione IP 40, con montate e cablate le seguenti apparecchiature:
-n°1 presa bivalente 2x10/16A;

- Quadro prese con contenitore in resina da incasso ,grado di protezione IP 40, con montate e cablate le seguenti apparecchiature:
-n°1 presa Schuko Unel 2x10/16A;

- Torretta prese denominata "T" grado di protezione IP 40, con montate e cablate le seguenti apparecchiature:
-n°2 prese bivalenti 2x10/16A;
-n°2 prese schuko unel 2x10/16A;
-n°4 prese telefoniche /dati RJ45;

I vari punti di alimentazione avranno origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1" e dovrà essere realizzato con linee dorsali distribuite in esecuzione sottotraccia con tubazione in PVC serie flessibile, cavi di rame del tipo FG16OR16.

Le derivazioni ai punti di alimentazione dovranno essere previste in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con tubazione in PVC serie flessibile fino al relativo quadro di macchina.

I posizionamenti dei punti di alimentazione sono rilevabili dalla planimetria di FM allegata alla presente relazione.

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E03" del quadro generale ampliamento "Q.E.1".

6.4 IMPIANTO ELETTRICO AULE ESISTENTI

6.4.1 QUADRO GENERALE DI COMPARTO

La distribuzione nei locali oggetto di ampliamento ha origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1." ubicato come da planimetrie allegate.

Per la descrizione delle caratteristiche costruttive ed elettriche del quadro elettrico si rinvia alle apposite *specifiche tecniche dei componenti elettrici* allegate al Cap.9 del presente progetto.

6.4.2 IMPIANTO ELETTRICO NEI LOCALI

Il reparto avrà le seguenti linee di alimentazione:

- Linee distribuzione FM.
- Linee distribuzione Impianto Luce.

Le alimentazioni saranno realizzate con linee dorsali in esecuzione a vista su parete con canale portacavi in metallo e nei locali in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con cavi di rame del tipo FG16OR16 infilati in tubazioni di PVC serie flessibile.

6.4.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione avrà origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1" e dovrà essere realizzato con linee dorsali distribuite nei locali in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con tubazioni di PVC serie flessibile, cavi di rame cavi di rame del tipo FG16OR16.

Nei vari ambienti l'impianto sarà realizzato in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento, con cavi di rame del tipo FG16OR16, infilati in tubazioni di PVC del tipo flessibile, sia per quanto riguarda l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione, sia per le discese agli organi di comando locali.

I punti luce saranno comandati singolarmente e/o a gruppi localmente con impianto domotico tramite:

- sensore di luminosità e di presenza

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E03" del quadro generale ampliamento "Q.E.1".

6.5 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Per il numero, le caratteristiche degli apparecchi e la disposizione nei locali consultare le specifiche planimetrie di piano.

6.5.1 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

Dovranno essere realizzate le linee per l'alimentazione delle seguenti utenze:

- Punto di alimentazione fancoil;

Le alimentazioni avranno origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1" e dovranno essere realizzate con linee dorsali realizzate in esecuzione sottotraccia con tubazione flessibile in PVC, cavi di rame del tipo FG16OR16.

Le alimentazioni nei locali saranno realizzate in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con cavi di rame del tipo FG16OR16 infilati in tubazioni di PVC serie flessibile.

I vari punti di alimentazione avranno origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1" e dovrà essere realizzato con linee dorsali distribuite in esecuzione sottotraccia con tubazione in PVC serie flessibile, cavi di rame del tipo FG16OR16.

Le derivazioni ai punti di alimentazione dovranno essere previste in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con tubazione in PVC serie flessibile fino al relativo quadro di macchina.

I posizionamenti dei punti di alimentazione sono rilevabili dalla planimetria di FM allegata alla presente relazione.

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E03" del quadro generale ampliamento "Q.E.1".

6.6 IMPIANTO ELETTRICO NUOVI BAGNI

6.6.1 QUADRO GENERALE DI COMPARTO

La distribuzione nei locali oggetto di ampliamento ha origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1." ubicato come da planimetrie allegate.

Per la descrizione delle caratteristiche costruttive ed elettriche del quadro elettrico si rinvia alle apposite *specifiche tecniche dei componenti elettrici* allegate al Cap.9 del presente progetto.

6.6.2 IMPIANTO ELETTRICO NEI LOCALI

Il reparto avrà le seguenti linee di alimentazione:

- Linee distribuzione FM.
- Linee distribuzione Impianto Luce.

Le alimentazioni saranno realizzate con linee dorsali in esecuzione a vista su parete con canale portacavi in metallo e nei locali in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con cavi di rame del tipo FG16OR16 infilati in tubazioni di PVC serie flessibile.

6.6.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione avrà origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1" e dovrà essere realizzato con linee dorsali distribuite nei locali in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con tubazioni di PVC serie flessibile, cavi di rame cavi di rame del tipo FG16OR16.

Nei vari ambienti l'impianto sarà realizzato in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento, con cavi di rame del tipo FG16OR16, infilati in tubazioni di PVC del tipo flessibile, sia per quanto riguarda l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione, sia per le discese agli organi di comando locali.

I punti luce saranno comandati singolarmente e/o a gruppi localmente tramite interruttori.

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E03" del quadro generale ampliamento "Q.E.1".

6.7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Dovranno essere predisposte lampade di emergenza in corrispondenza delle uscite di sicurezza e nei percorsi d'esodo.

Tali apparecchiature dovranno garantire un illuminamento non inferiore a 5lux.

L'intervento delle luci di emergenza avverrà automaticamente al mancare dell'energia elettrica di rete, con autonomia di almeno 1 ora.

Inoltre le lampade dovranno possedere dispositivi di carica degli accumulatori, tali da consentire una ricarica completa entro 12 ore .

L'impianto avrà origine dal quadro generale di distribuzione e dovrà essere realizzato con linee dorsali in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con tubazioni in PVC serie flessibile.

Le derivazioni ai corpi illuminanti sono previste in esecuzione sottotraccia con tubazioni in PVC serie flessibile e cavi di rame del tipo FG16OR16.

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E03" del quadro generale ampliamento "Q.E.1".

6.8 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Per il numero, le caratteristiche degli apparecchi e la disposizione nei locali consultare le specifiche planimetrie di piano.

6.8.1 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

Dovranno essere realizzate le linee per l'alimentazione delle seguenti utenze:

- Prese bivalenti 2x10/16 A+T;

Le alimentazioni avranno origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1" e dovranno essere realizzate con linee dorsali realizzate in esecuzione sottotraccia con tubazione flessibile in PVC, cavi di rame del tipo FG16OR16.

Le alimentazioni nei locali saranno realizzate in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con cavi di rame del tipo FG16OR16 infilati in tubazioni di PVC serie flessibile.

I quadri prese dovranno possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Quadro prese con contenitore in resina da incasso ,grado di protezione IP 40, con montate e cablate le seguenti apparecchiature:
-n°1 presa bivalente 2x10/16A;

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E03" del quadro generale ampliamento "Q.E.1".

6.8.2 IMPIANTO DI SEGNALAZIONE BAGNI DISABILI

Sarà realizzato un impianto di chiamate di segnalazione rispondente in luogo presidiato; l'impianto sarà del tipo ottico/ acustico ed in grado di fornire le seguenti prestazioni:

- chiamata:

- L'impianto prevede un pulsante di chiamate a tirante, posizionato nei pressi della tazza WC, che azionato attiverà un segnale acustico temporaneo.

- annullamento:

L'impianto prevede l'annullamento a mezzo apposito pulsante posizionato all'esterno dei locali.

Dovranno essere realizzate le linee per l'alimentazione delle seguenti utenze:

- pulsante a tirante in cassetta da incasso
- pulsante di tacitazione in cassetta da incasso.
- dispositivo di segnalazione allarme posto fuori porta, con ronzatore inserito in cassetta da incasso.

Le alimentazioni avranno origine dal quadro elettrico generale ampliamento "Q.E.1", e dovranno essere realizzate con linee dorsali realizzate in esecuzione sottotraccia con tubazioni di PVC serie flessibile, cavi di rame del tipo FG16OR16.

Nel locale l'impianto dovrà essere realizzato in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con cavi di rame del tipo FS17, infilati in tubazioni di PVC serie flessibile, cavi di rame del tipo FG16OR16.

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E03" del quadro generale ampliamento "Q.E.1".

6.9 IMPIANTO ELETTRICO PALESTRA

6.9.1 QUADRO GENERALE DI COMPARTO

La distribuzione nei locali oggetto di ampliamento ha origine dal quadro elettrico palestra esistente.

6.9.2 IMPIANTO ELETTRICO NEI LOCALI

L'intervento prevede la rimozione dei corpi illuminanti esistenti con altri a Led a maggiore efficienza energetica.

Per il numero, le caratteristiche degli apparecchi e la disposizione nei locali consultare le specifiche planimetrie di piano.

7 IMPIANTI ELETTRICO PIANO PRIMO

7.1 IMPIANTO ELETTRICO AULE ESISTENTI

7.1.1 QUADRO GENERALE DI COMPARTO

La distribuzione nei locali ha origine dal quadro elettrico piano primo ampliamento "Q.E.2." ubicato come da planimetrie allegate.

Per la descrizione delle caratteristiche costruttive ed elettriche del quadro elettrico si rinvia alle apposite *specifiche tecniche dei componenti elettrici* allegate al Cap.9 del presente progetto.

7.1.2 IMPIANTO ELETTRICO NEI LOCALI

Il reparto avrà le seguenti linee di alimentazione:

- Linee distribuzione FM.
- Linee distribuzione Impianto Luce.

Le alimentazioni saranno realizzate con linee dorsali in esecuzione a vista su parete con canale portacavi in metallo e nei locali in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con cavi di rame del tipo FG16OR16 infilati in tubazioni di PVC serie flessibile.

7.1.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione avrà origine dal quadro elettrico piano primo ampliamento "Q.E.2" e dovrà essere realizzato con linee dorsali distribuite nei locali in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con tubazioni di PVC serie flessibile, cavi di rame del tipo FG16OR16.

Nei vari ambienti l'impianto sarà realizzato in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento, con cavi di rame del tipo FG16OR16, infilati in tubazioni di PVC del tipo flessibile, sia per quanto riguarda l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione, sia per le discese agli organi di comando locali.

I punti luce saranno comandati singolarmente e/o a gruppi localmente con impianto domotico tramite:

- sensore di luminosità e di presenza

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E04" del quadro elettrico piano primo ampliamento "Q.E.2".

7.2 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Per il numero, le caratteristiche degli apparecchi e la disposizione nei locali consultare le specifiche planimetrie di piano.

7.2.1 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

Dovranno essere realizzate le linee per l'alimentazione delle seguenti utenze:

- Punto di alimentazione fancoil;

Le alimentazioni avranno origine dal quadro elettrico piano primo ampliamento "Q.E.2" e dovranno essere realizzate con linee dorsali realizzate in esecuzione sottotraccia con tubazione flessibile in PVC, cavi di rame del tipo FG16OR16.

Le alimentazioni nei locali saranno realizzate in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con cavi di rame del tipo FG16OR16 infilati in tubazioni di PVC serie flessibile.

I vari punti di alimentazione avranno origine dal quadro elettrico piano primo ampliamento "Q.E.2" e dovrà essere realizzato con linee dorsali distribuite in esecuzione sottotraccia con tubazione in PVC serie flessibile, cavi di rame del tipo FG16OR16.

Le derivazioni ai punti di alimentazione dovranno essere previste in esecuzione sottotraccia su parete e/o pavimento con tubazione in PVC serie flessibile fino al relativo quadro di macchina.

I posizionamenti dei punti di alimentazione sono rilevabili dalla planimetria di FM allegata alla presente relazione.

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E04" del quadro elettrico piano primo ampliamento "Q.E.2".

8 IMPIANTI ELETTRICI UTENZE TECNOLOGICHE

8.1 IMPIANTO ELETTRICO UNITA' ESTERNE IN COPERURA

8.1.1 IMPIANTO ELETTRICO

Sono previste le seguenti linee di alimentazione:

- Linea alimentazione quadro di macchina UTA 1
- Linea alimentazione quadro di macchina UTA 2

Le alimentazioni avranno origine dal quadro elettrico generale ampliamento "Q.E.1" e dovranno essere realizzate con linee dorsali in esecuzione a vista su canale portacavi di metallo e cavi di rame del tipo FG17OR16.

La derivazione al quadro di macchina è prevista in esecuzione a vista su canale portacavi in metallo e cavi di rame del tipo FG16OR16.

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E03" del quadro generale ampliamento "Q.E.1".

8.2 IMPIANTO ELETTRICO ALIMENTAZIONE RECUPERATORI DI CALORE

8.2.1 IMPIANTO ELETTRICO

Sono previste le seguenti linee di alimentazione:

- Linea alimentazione quadro di macchina recuperatore di calore piano terra

L'alimentazione avrà origine dal quadro generale ampliamento "Q.E.1" e dovrà essere realizzato con linee dorsali distribuite nei locali in esecuzione a vista su parete con tubazioni in PVC serie rigida e cavi di rame del tipo FG160R16.

La derivazione al punto di alimentazione dovranno essere previste in esecuzione a vista su parete con tubazione in PVC serie flessibile fino al relativo quadro di macchina.

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E02" del quadro generale di distribuzione "Q.E.G".

8.3 IMPIANTO ELETTRICO ALIMENTAZIONE UNITA' ESTERNA UFFICI

8.3.1 IMPIANTO ELETTRICO

Sono previste le seguenti linee di alimentazione:

- Linea alimentazione quadro di macchina unità esterna uffici

L'alimentazione avrà origine dal quadro elettrico generale ampliamento "Q.E.1" e dovrà essere realizzata con linee dorsali in esecuzione a vista su canale portacavi di metallo e cavi di rame del tipo FG17OR16.

La derivazione al punto di alimentazione dovranno essere previste in esecuzione a vista su parete con tubazione in PVC serie flessibile fino al relativo quadro di macchina.

Per le sezioni dei cavi e la loro formazione vedi schema elettrici "E03" del quadro generale ampliamento "Q.E.1".

9 IMPIANTI SPECIALI

9.1 PREDISPOSIZIONE IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI

All'interno dei locali, è previsto un sistema di tubazioni vuote PVC e cassette di derivazione i, in modo da costituire una predisposizione per l'impianto telefonico e di trasmissione dati.

Le apparecchiature previste per la realizzazione dell'impianto comprenderanno:

- Cassetta principale di interfacciamento impianto telefonico da ubicarsi in posizione da definire con la D.L. , interconnessa all'eventuale punto di ingresso proprietà.

- Cassetta principale di smistamento per punto dato/fonia e convogliamento tubazioni principali da ubicarsi nelle varie zone in prossimità di ogni ipotetico posto lavoro interconnessa alla tubazione dorsale di piano mediante tubazioni in PVC serie flessibile in esecuzione sottopavimento galleggiante.

- Cassetta principale di smistamento per luogo specifico (ufficio, ecc..) e convogliamento tubazioni principali da ubicarsi nelle varie zone in prossimità di ogni ipotetico posto lavoro interconnessa alla tubazione dorsale di piano mediante tubazione in PVC serie flessibile in esecuzione sottopavimento galleggiante.

Tubazioni di collegamento fra cassetta di derivazione e punti prese dati ubicate in ufficio e/o per ogni locale specifico realizzate con tubazioni in PVC serie flessibile in esecuzione sottopavimento galleggiante.

In ogni caso tutte le predisposizioni dovranno essere dislocate affinché le reti telefoniche, dati , si sviluppino in tubazioni indipendenti dagli altri impianti di energia.

La tipologia e la posizione delle utenze è esposta sugli elaborati di progetto allegati.

9.2 IMPIANTO DOMOTICO

9.2.1 GENERALITÀ

L'impianto elettrico sarà supportato da un impianto "domotico" con protocollo connex "KNX" al fine di garantire una massima affidabilità di tutto l'impianto elettrico con la possibilità di inserire diverse funzioni in un secondo tempo, e per poter gestire le funzioni e il controllo dell'impianto anche da remoto. L'impianto tradizionale viene quindi integrato con un sistema informatico grazie al quale vengono ottimizzate le prestazioni, organizzata la gestione e l'interazione degli impianti ottenendo così l'automazione dell'intero edificio migliorando la qualità di vita e progredendo in termini di sicurezza e impatto ambientale.

In particolare il sistema dovrà garantire le seguenti funzionalità:

Luci:

Programmazione e gestione degli impianti di illuminazione, accensione e spegnimento luci, intensità, tempo di accensione..ecc..

Gli scenari previsti prevedono principalmente il controllo combinato delle luci dei locali.

Inoltre il sistema regola la luminosità delle lampade nell'ambiente in base alla luce proveniente dall'esterno. La luce viene spenta con un ritardo dopo l'ultimo rilevamento di presenza/o secondo gli scenari previsti.

La modalità di funzionamento si basa sulla verifica automatica della presenza di persone all'interno dei locali controllati, mediante apposito sensore.

10 DOCUMENTI TECNICI DEL PROGETTO

10.1 TABELLE DI PROGETTO

TABELLA CAVI					TAB. 1A
DISTRIBUZIONE PRIMARIA					
Cavo n.	Da	A	Descrizione e tipo	Tipo di posa	Formazione
	Sigla Quadro	Sigla Quadro			[mmq]
L1-1	Q.E.1	QE. UTA1	FG16OR16	A vista	5x16
L2-1	Q.E.1	QE. UTA2	FG16OR16	A vista	5x16
L3-1	Q.E.1	Unità esterna Uffici	FG16OR16	A vista	5x4
L4-1	Q.E.1	Fan Coil Piano Terra	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x2,5
L5-1	Q.E.1	Unità interne	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x2,5
L6-1	Q.E.1	FM uffici Circ.1	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x2,5
L6-1	Q.E.1	FM uffici Circ.2	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x2,5
L8-1	Q.E.1	FM uffici Circ.3	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x2,5
L9-1	Q.E.1	FM aule nuove	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x2,5
L10-1	Q.E.1	Luce Uffici	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x1,5
L11-1	Q.E.1	Luce emergenza	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x1,5

TABELLA CAVI					TAB. 1A
DISTRIBUZIONE PRIMARIA					
Cavo n.	Da	A	Descrizione e tipo	Tipo di posa	Formazione
	Sigla Quadro	Sigla Quadro			[mmq]
L12-1	Q.E.1	Luce aule Nuove	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x1,5
L13-1	Q.E.1	Q.E.2	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	5x4
L14-1	Q.E.1	Impianto domotico	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x1,5
L15-1	Q.E.1	Luce Bagni	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x1,5
L16-1	Q.E.1	Luci emergenza	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x1,5
L17-1	Q.E.1	Prese Bagni	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x2,5
L1-2	Q.E.2	Unità interne	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x2,5
L2-2	Q.E.2	Fan Coil Piano Primo	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x2,5
L3-2	Q.E.2	Impianto domotico	FG16OR16	A Vista/ Sottotraccia	2x1,5

10.2 SPECIFICHE TECNICHE

Specifica tecnica quadri elettrici

A.V.Q.

Quadro stagno in poliestere da parete in esecuzione stagna IP 65, doppio isolamento, colore grigio RAL 7035, dotato di portella cieca e chiusura a chiave, con montate ed installate le apparecchiature come da schema unifilare allegato.

Completo di ogni accessorio per il montaggio delle apparecchiature e comprensivo di:

- capicorda;
- morsettiera;
- targhette indicatrici.

Il suddetto quadro dovrà essere certificato dal costruttore secondo norma CEI ed opportunamente dimensionato in modo tale da sopportare correnti di corto circuito simmetriche fino a 16 KA. I dati dimensionali e le caratteristiche tecniche di tutti i componenti installati all'interno del quadro, sono indicati nello schema elettrico E01 allegato al seguente progetto.

Specifica tecnica quadri elettrici

Q.E.1.

Quadro in lamiera d'acciaio modulare da pavimento, in esecuzione stagna IP 55, con kit interni per sostenere le apparecchiature elettriche, pannelli incernierati per coprire le stesse.

Porta frontale trasparente in cristallo con guarnizione, cerniera e chiusura a chiave. Verniciato al forno RAL 7035, con montate ed installate le apparecchiature come da schema unifilare allegato.

Completo di ogni accessorio per il montaggio delle apparecchiature e comprensivo di:

- capicorda;
- morsettiera;
- targhette indicatrici;
- canaline di cablaggio.

Il suddetto quadro dovrà essere certificato dal costruttore secondo norma CEI ed opportunamente dimensionato in modo tale da sopportare correnti di corto circuito simmetriche fino a 6 KA. Le caratteristiche tecniche di tutti i componenti installati all'interno del quadro, sono indicati nello schema elettrico E03 allegato al seguente progetto.

Specifica tecnica quadri elettrici

Q.E.2.

Quadro modulare in resina da parete, IP 65, doppio isolamento, colore grigio RAL 7035, dotato di portella trasparente e chiusura a chiave, con montate ed installate le apparecchiature come da schema unifilare allegato.

Completo di ogni accessorio per il montaggio delle apparecchiature e comprensivo di:

- capicorda;
- morsettiera;
- targhette indicatrici.

Il suddetto quadro dovrà essere certificato dal costruttore secondo norma CEI ed opportunamente dimensionato in modo tale da sopportare correnti di corto circuito simmetriche fino a 6 KA.

Le caratteristiche tecniche di tutti i componenti installati all'interno del quadro, sono indicati nello schema elettrico E04 allegato al seguente progetto.

10.3 ALLEGATI

Viene di seguito elencata la documentazione tecnica facente parte integrante del progetto e ad esso allegata:

- Tabelle di progetto
- Tavole di progetto
- Schemi quadri elettrici di impianto

Elenco tabelle

- TAB. 1A. Tabella cavi distribuzione principale

Elenco tavole

- TAV. IE02 Planimetria impianto di FM Piano terra
- TAV. IE03 Planimetria impianto di FM Piano primo
- TAV. IE04 Planimetria impianto di illuminazione ordinaria e sicurezza e Ril.fumi Piano terra
- TAV. IE05 Planimetria impianto di illuminazione ordinaria e sicurezza Piano primo
- TAV. IE06 Planimetria impianto FM UTA piano copertura

Elenco schemi quadri elettrici di impianto

- E01 Avvanquadro "A.V.Q."
- E02 Integrazione al Quadro Elettrico Generale esistente "INT.Q.E.G."
- E03 Quadro Elettrico Generale Ampliamento "Q.E.1."
- E04 Quadro Elettrico piano primo ampliamento "Q.E.2."