



Finanziato
dall'Unione Europea
Next Generation EU

COMUNE DI ALSENO



PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR

Finanziato dall'Unione Europea Next Generation EU

MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido all'università
Investimento 1.2 "Piano di estensione del tempo pieno e mense"

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

REALIZZAZIONE NUOVA MENSA

SCUOLA SECONDARIA ALSENO

Via Dante Alighieri 1 - ALSENO

CUP E95E22000450001

(ISTITUTO COMPRENSIVO CASTELL'ARQUATO)



il progettista



Dott. Ing. Bonati Silvio

Aierre
P&L
engineering

Società di ingegneria
Str. Cavagnari, 10 - 43126 PARMA - Italy
Tel. 0521/986773 Fax 0521/988836
info@aierre.com

il Responsabile Unico del Procedimento:

ing. Mario Provenzano

COMUNE DI ALSENO
Piazza XX Aprile, 1 - 29010 Alseno - Italy
Riferimenti utili per contatti
lavori-pubblici@comune.alseno.pc.it
comune.alseno@sintranet.legalmail.it
tel.0523/945510-0523/915523

Consulenza Impianto elettrico e meccanico :

Consulenza in materia acustica :

OGGETTO

IMPIANTI ELETTRICI

.

ELABORATO N°

N.1

TITOLO

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

SCALA

.

DATA

03.06.2023

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
rev. 0	03.06.2023	emissione	G.G.	M.Sampietri	M.Sampietri
rev. 1					
rev. 2					
rev. 3					
rev. 4					

Il presente elaborato è tutelato dalle leggi sul diritto d'autore. E' fatto divieto a chiunque di riprodurlo anche in parte se non per fini autorizzati.

Sommario

1. Parte Generale.....	2
1.1 Descrizione dell'intervento	2
2. Parte Tecnica.....	2
2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI	2
2.2. CRITERI PROGETTUALI.....	5
2.3. ELENCO E TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI DA REALIZZARE.....	5
2.4. CLASSIFICAZIONE AMBIENTI ED IMPIANTI.....	6
2.5. CONSIDERAZIONI PROGETTUALI GENERALI	8
2.5.1 Criteri di scelta e dimensionamento dei componenti	8
2.5.2 Caduta massima di tensione e portata massima di corrente	9
2.5.3 Sezioni minime dei conduttori.....	9
2.5.4 Protezione contro i contatti diretti	10
2.5.5 Protezione contro i contatti indiretti	10
2.5.6 Protezione contro le sovracorrenti.....	10
2.5.7 Protezione contro gli incendi	11
2.5.8 Qualità dei materiali e componenti da impiegare.....	11
2.5.9 Tipo ed isolamento dei conduttori.....	12
2.5.10 Colori distintivi dei conduttori	12
2.5.11 Condotte portacavi	12
2.5.12 Cassette di derivazione	13
2.5.13 Siglatura conduttori, morsetti e canale portacavi	14
2.5.14 Identificazione delle apparecchiature.....	14
2.6. SOLUZIONI E DOTAZIONI IMPIANTISTICHE	15
2.6.1 Tipologia impiantistica	15
2.6.2 Impianti elettrici in ambienti a maggior rischio in caso di incendio.....	15
2.6.3 Impianti elettrici nei locali bagno/doccia	15
2.6.4 Quadri elettrici	16
2.6.5 Linee di alimentazione in b.t. e canalizzazioni principali.....	19
2.6.6 Quadro elettrico generale	19
2.6.7 Canalizzazioni impianti elettrici e speciali.....	19
2.6.8 Linee di alimentazione secondarie	19
2.6.9 Illuminazione ordinaria e apparecchi illuminanti	19
2.6.10 Illuminazione di sicurezza.....	20
2.6.11 Impianto forza motrice ordinaria	22
2.6.12 Impianto elettrico a servizio degli impianti meccanici	22
2.6.13 Impianto di chiamata dai bagni	23
2.6.14 Impianto rivelazione ed allarme incendi.....	23
2.6.15 Impianto allarmi generali.....	25
2.6.16 Impianto trasmissione dati	25
2.6.17 Impianto di terra.....	25
2.6.18 Impianto di sgancio d'emergenza	26
2.6.19 Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche	28
2.6.20 Impianto di illuminazione esterna accesso pedonale.....	28
2.6.21 Impianto fotovoltaico.....	28
2.6.22 Impianto citofonico.....	28
2.6.23 Assistenze murarie interne	28
2.5.1 Opere varie di completamento	29

1. Parte Generale

1.1 Descrizione dell'intervento

L'intervento prevede la realizzazione di NUOVA MENSA SCOLASTICA a servizio di SCUOLA SECONDARIA ALSENO Via Dante Alighieri 1 – ALSENO CUP E95E22000450001 del PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – PNRR MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione Inv. 1.2 "Piano di estensione del tempo pieno e mense"

Scopo del presente documento è identificare qualitativamente la tipologia d'impianto da realizzare. Per l'identificazione quantitativa (dotazioni), logistica (posizione delle apparecchiature) e progettuali nello specifico dell'installazione in oggetto, si rimanda ai rispettivi elaborati di progetto. La stesura del progetto è stata effettuata tenendo come riferimento le prescrizioni della Norma CEI 0-2 e delle altre norme di leggi vigenti.

2. Parte Tecnica

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti elettrici in oggetto dovranno essere realizzati secondo "regola d'arte", nello scrupoloso rispetto delle norme di buona tecnica e delle Leggi vigenti in materia.

Gli impianti dovranno integralmente rispettare le seguenti disposizioni legislative e normative nonché tutte le altre pertinenti anche se qui non specificatamente riportate: ad esse si farà riferimento in sede di accettazione e verifica preliminari degli impianti come pure in sede di collaudo finale.

Gli impianti e le apparecchiature in ogni particolare e nel loro insieme dovranno essere conformi alla legislazione ed alla normativa vigente, in quanto applicabile all'oggetto, in particolare:

- Decreto del Ministero dello sviluppo economico 22/01/2008, n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DECRETO LEGISLATIVO 3 agosto 2009, n. 106. Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge del 1.3.1968 n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge del 18.10.1977 n. 791 Attuazione della direttiva CEE n°73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.P.R. del 24.07.96 n. 503 Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- D.M. 14.06.89 n. 236 relativo alle caratteristiche che debbono possedere i terminali degli impianti per migliorarne la fruibilità da parte dei portatori di handicap motori;
- Legge del 1978 n. 833 (*coordinamento generale per la sicurezza sul lavoro*);

- Legge del 28 marzo 1991 n. 109 (*nuove disposizioni in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni*);
- D.M. del 23 maggio 1992 n. 314 (regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28 marzo 1991 n.109);
- DPR del 24 luglio 1996, n. 459 (*direttiva macchine*);
- D. Lgs. del 4 dicembre 1992, n. 476 (*direttiva elettromagnetica*);
- D. Lgs. del 14 agosto 1996, n. 493 (*direttiva segnaletica di sicurezza*);
- D.M. del 18 settembre 2002 (Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private);
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 3-14÷28 Segni grafici per schemi ed apparecchiature;
- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a rete di I e II categoria.
- CEI 11-35: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
- CEI 11-35: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV
- •EN 61439-0: Guida di applicazione e supporto alla specificazione dei quadri;
- •EN 61439-3: Quadri di distribuzione per personale non addestrato (sostituirà la norma EN 60439-3);
- •EN 61439-4: Quadri per cantiere (sostituirà la norma EN 60439-4);
- •EN 61439-5: Quadri di distribuzione per reti pubbliche (sostituirà la norma EN 60439-5);
- •EN 61439-6: Condotti sbarre (sostituirà la norma EN 60439-2).
- Regolamento UE 305/2001 sui prodotti da costruzione e nuove disposizioni tecniche su cavi elettrici e trasmissione segnali
- CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica;
- CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori;
- CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;
- CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazione elettriche fisse per usi domestici e similari;
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI 103-1 Impianti telefonici interni;
- UNI EN 12464-1 Illuminazione di ambienti interni con luce artificiale;

- UNI EN 1838: Illuminazione di emergenza
- CEI-UNEL 35024 Portata di corrente in regime permanente dei cavi.
- CEI 81-10/1: (CEI EN 62305-1): Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali
- CEI 81-10/2: (CEI EN 62305-2): Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio
- CEI 81-10/3: (CEI EN 62305-3): Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI 81-10/4: (CEI EN 62305-3): Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- CEI 79-3: progettazione, pianificazione, installazione, messa in servizio e manutenzione degli impianti allarmi intrusione e rapina (I&HAS)
- CEI-UNEL 35024 Portata di corrente in regime permanente dei cavi.
- UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e d'allarme incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuali.
- UNI EN54/1: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio -Introduzione.
- UNI EN54/2: Sistemi di rivelazione e di segnalazione incendio – Centrale di controllo e segnalazione.
- UNI EN54/4: Sistemi di rivelazione e di segnalazione incendio – Apparecchiatura d'alimentazione.
- UNI EN54/5: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio-Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi con un elemento statico.
- UNI EN54/6: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio -Rivelatori di calore - Rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico.
- UNI EN54/7: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio -Rivelatori puntiformi di fumo Rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.
- UNI EN54/8: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio -Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata.
- UNI EN54/9: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Prove di sensibilità su focolari tipo.
- UNI 11224: Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione fumi
- UNI 11744: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio – Caratteristica del segnale acustico unificato di pre-allarme e allarme incendio

Tutti i componenti elettrici dovranno essere, ove possibile, omologati e provvisti di marchio IMQ.

Il Committente in caso di accertata inadempienza da parte dell'impresa a quanto sopra si riserva il pieno diritto di sospendere tutti, o in parte, i pagamenti maturati fino a quando l'Impresa stessa avrà soddisfatto nella maniera più completa gli obblighi assunti. Si precisa che la Ditta dovrà assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti (ASL, Azienda gas ed acqua, Vigili del Fuoco, INAIL, ecc.) e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo degli impianti.

Tutte le spese inerenti la messa a norma in corso degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni ecc.), saranno a completo carico della Ditta senza nulla pretendere dalla Committente.

In caso di emissione di nuove normative, la Ditta è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente.

L'eventuale costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della Norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Qualora le prescrizioni della presente relazione fossero più restrittive delle norme, la Ditta dovrà attenersi. Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla Committente entro due mesi dall'ultimazione lavori.

2.2. CRITERI PROGETTUALI

Il progetto dovrà essere improntato su tecnologie e su elementi costruttivi idonei a garantire l'ottenimento dei seguenti risultati:

- Assoluta sicurezza per gli alunni e per gli operatori;
- Estrema affidabilità di esercizio;
- Massima razionalità di utilizzo;
- Grande flessibilità impiantistica;
- Eliminazione degli sprechi di energia elettrica;
- Facile ed economica gestione della manutenzione.

All'Impresa spetterà il compito della realizzazione del progetto costruttivo degli impianti elettrici e speciali secondo la guida CEI 0-2, ed alle disposizioni che impartirà per iscritto la Direzione dei Lavori. Eventuali suggerimenti o proposte operative finalizzate al miglioramento del progetto o al buon andamento del cantiere, nonché riserve tecniche che l'Impresa ritenesse di dover sollevare, per poter essere accolte dovranno essere avanzate in maniera formale e tempestiva, comunque prima che i lavori siano stati eseguiti.

2.3. ELENCO E TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI DA REALIZZARE

Gli impianti elettrici asserviti all'ampliamento della struttura in oggetto, **la cui destinazione d'uso è "mensa scolastica con presenza contemporanea di persone oltre di 100 persone"**, dovranno essere i seguenti:

- Quadri elettrici
- Canalizzazione e polifore principali interne ed esterne
- Linee di distribuzione BT principali e secondarie
- Impianto di illuminazione normale e di sicurezza
- Impianto F.M. per alimentazione prese di servizio e utenze elettriche cucina
- Impianto elettrico a servizio degli impianti meccanici
- Impianto manuale allarme e rivelazione fumi
- Impianto telefonico e/o trasmissione dati
- Impianto di terra

- Impianto fotovoltaico

2.4. CLASSIFICAZIONE AMBIENTI ED IMPIANTI

In base alla valutazione del rischio d'incendio che il datore di lavoro, o chi per lui, deve condurre nel più vasto ambito della valutazione dei rischi di cui al D. Lgs. del 9 aprile 2008 n. 81, il progettista degli impianti elettrici ha assunto sulla base delle sue conoscenze, esperienze e valutazioni, quanto segue.

Le scuole di ogni ordine e grado sono considerate dalla normativa vigente luoghi a maggior rischio di incendi (MARCI), a causa dell'elevata densità di affollamento e/o dell'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio (par. 751.03.2 della norma CEI 64-8/7 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"); come tali, è richiesta una particolare accortezza nella progettazione e nell'installazione degli impianti elettrici.

Temperatura ambiente

Minima/massima esterna:	-15/36°C.
Massima media nelle 24 ore aria esterna:	32° C.
Umidità relativa massima, senza condensa:	50 %.
Altitudine	Inferiore a 1000 m.

Gli ambienti sono principalmente classificati secondo le seguenti tipologie:

- Zona pranzo
- Cucina
- Zone locali tecnici /depositi/servizi

a) Le scuole di ogni ordine e grado sono considerate dalla normativa vigente luoghi a maggior rischio di incendi (MARCI), a causa dell'elevata densità di affollamento e/o dell'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio (par. 751.03.2 della norma CEI 64-8/7

b) Nei locali bagni con vasche o docce si dovrà fare riferimento alle norme CEI 64-8 / 7 sez. 701 applicando le prescrizioni indicate e sommariamente sotto riportate. Il locale bagno-doccia è suddiviso in zone (64-8/7 art. 701.32) e precisamente:

- Zona 0: volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia
- Zona 1: volume delimitato dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta a 0,6 m dal soffione della doccia; dal pavimento; dal piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del pavimento.
- Zona 2: volume delimitato dalla superficie verticale della zona 1; dalla superficie situata a 0,6m dalla superficie precedente e parallela ad essa; dal pavimento; dal piano situato a 2,25m sopra il pavimento.
- Zona 3: volume delimitato dalla superficie esterna della zona 2; dalla superficie verticale situata a 2,40m dalla superficie precedente e parallela ad essa; dal pavimento; dal piano situato a 2,25m dal pavimento.

Le zone 1, 2, 3 non si estendono all'esterno del locale attraverso le aperture, se queste sono munite di serramenti.

I componenti dell'impianto elettrico devono avere gli involucri con i seguenti gradi di protezione (art. 701.512.2):

- Zona 0: installazione dei componenti vietata
- Zona 1: installazione dei componenti con > IPX4 o IPX5 se si usano getti d'acqua
- Zona 2: installazione dei componenti con > IPX4 o IPX5 se si usano getti d'acqua
- Zona 3: installazione dei componenti con > IPX1

Si ritiene comunque opportuno estendere un grado di protezione pari a IP55 a tutti gli ambienti interessati dalla presenza di docce. In questi si prevede infatti umidità e vapore acqueo sulle pareti (soprattutto se piastrellate) ed inoltre in tali locali il rischio relativo ai contatti elettrici è aumentato dalla riduzione della resistenza del corpo o dal contatto con il potenziale di terra (persona bagnata e/o scalza).

Se si suppone che, per la pulizia di detti locali, si faccia uso di getti d'acqua, risulta consigliabile adottare un grado di protezione IPX7 per tutte le apparecchiature.

Tutte le masse estranee delle zone 1,2,3 devono essere collegate, almeno all'ingresso, al conduttore di protezione attraverso un conduttore equipotenziale supplementare. Questi conduttori supplementari devono avere sezione >2,5 mm² se con protezione meccanica e >4mm² senza protezione meccanica.

c) Nella zona esterna gli impianti elettrici dovranno presentare un grado di protezione minimo pari a IP 55, utilizzando apparecchiature e componenti elettrici dotati di grado di protezione minimo pari a IP55 ad eccezione di quelli previsto all'interno di pozzetti interrati i quali dovranno avere grado di protezione minimo pari a IP67.

Alimentazione

CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

La struttura è alimentata in Bassa Tensione (400V) dall'Ente Distributore tramite l'arrivo posto nel vano contatori installato sul confine dell'area esterna, a valle del quale si sviluppo l'impianto in oggetto.

A valle delle rispettive protezioni automatiche differenziali, previste nel nuovo Quadro Generale di Distribuzione (installato nella stessa posizione dell'attuale), sarà collegata la linea di alimentazione dei seguenti aree/locali:

- Mensa
- Cucina
- Locali tecnici / servizi

Caratteristiche elettriche

- a) tensione di alimentazione (sistema TT): 400 V 50 Hz;
- b) potenza contrattuale attuale 60 kW
- c) classificazione ambiente: A maggior rischio in caso d'incendio
- d) uso meccanico Ordinario

Temperature di progetto

- motori elettrici 40 °C
- quadri elettrici 40 °C

- cavi aerei 30 °C
- cavi interrati 20 °C
- altre apparecchiature e materiali 40 °C

Cadute di tensione ammesse

- c. di tensione su circuiti primari 1-1.5% Vn
- c. di tensione circuiti secondari 2.5-3% Vin
- c. di tensione massima 4% Vn

Classificazione Antisismica

La certificazione antisismica relativa ai fissaggi dei quadri elettrici, delle canaline elettriche, delle lampade e delle nuove apparecchiature deve essere conforme alla Norma generale, considerando la seguente classificazione sismica (O.P. del C.M. 3274/2003 e aggiornamenti con delibere C.R.) per il sito oggetto del progetto.

• LIMITI D'INTERVENTO PER L'IMPIANTO ELETTRICO

I limiti d'intervento del presente progetto sono da individuarsi rispettivamente:

a) A monte:

- Punto di consegna Ente Distributore (Contatore).

b) A valle:

- Circuiti finali

Sono esclusi dal presente progetto e dal relativo intervento tutti gli eventuali ampliamenti e/o modifiche ed integrazioni agli impianti elettrici esistenti non compresi nella documentazione in oggetto.

Distribuzione energia elettrica

La distribuzione elettrica esistente segue lo schema radiale, il fabbricato è alimentato a valle del limitatore dell'Ente Distributore, tramite l'interruttore generale denominato IG-CE, il quale alimenta con distribuzione in cavidotto interato il quadro generale di distribuzione denominato QGD posto nel locale al piano terra; a valle di esso sono attestate tutti i circuiti finali e un sottoquadro aservizio della centrale tecnologica.

Il potere di cortocircuito degli interruttori installati nel quadro posto a valle del Contatore deve essere almeno 15kA, nel quadro generale deve essere almeno 15kA e nei quadri secondari deve essere almeno 10kA.

I limiti di fornitura e la dotazione di ciascun nuovo quadro è riportata negli allegati dei rispettivi "schemi dei quadri elettrici".

2.5. CONSIDERAZIONI PROGETTUALI GENERALI

2.5.1 Criteri di scelta e dimensionamento dei componenti

I componenti elettrici saranno scelti in base alle caratteristiche ambientali, d'uso e di manutenzione in modo tale da resistere alle azioni meccaniche, termiche e chimiche alle quali saranno prevedibilmente sottoposte durante l'esercizio.

Le apparecchiature e le linee saranno scelte e dimensionate in modo da permettere aumenti di potenza futuri, prevedibili.

La protezione delle linee e delle apparecchiature contro i sovraccarichi e contro i cortocircuiti sarà assicurata scegliendo interruttori magnetotermici e fusibili con caratteristiche adeguate, in accordo con la norma CEI 64-8.

Particolare attenzione sarà posta nella scelta d'apparecchiature e componenti ai fini di ridurre la possibilità che gli stessi siano causa d'incendio.

Saranno scelte apparecchiature e componenti muniti di Marchio Italiano di Qualità od altro marchio riconosciuto o dichiarate conformi alle relative norme specifiche dal Costruttore.

2.5.2 Caduta massima di tensione e portata massima di corrente

La caduta massima di tensione per ogni circuito, quando è inserito il carico nominale, non deve essere superiore al 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti. Comunque la densità di corrente nei vari conduttori non deve essere mai superiore a quanto ottenuto dall'applicazione della norma I.E.C. 364-5-523.

2.5.3 Sezioni minime dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori attivi è effettuato in modo da soddisfare le esigenze di portata e resistenza al corto circuito ed i limiti ammessi per caduta di tensione.

Le sezioni minime non sono comunque inferiori a quelle di seguito specificate:

- Conduttori attivi (escluso il neutro)
 - 1,5 mm² per i circuiti d'illuminazione;
 - 2,5 mm² per i circuiti prese da 10A;
 - 4 mm² per i circuiti prese da 15A;
 - 1,5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione.
- Conduttori di neutro

L'eventuale conduttore di neutro ha la stessa sezione dei conduttori di fase nei seguenti casi:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la sezione dei conduttori fase è inferiore od uguale a 16 mm² se in rame.
- nei circuiti polifase i cui conduttori di fase hanno una sezione superiore a 16 mm² (rame) il conduttore di neutro ha una sezione inferiore a quella dei circuiti di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:
 - la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevedano possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non è superiore alla portata massima ammissibile nel conduttore stesso;
 - la sezione del conduttore di neutro è almeno uguale a 16 mm² se in rame.

In ogni caso il conduttore di neutro è protetto contro le sovracorrenti.

- Conduttori di protezione

Il dimensionamento del conduttore di protezione è effettuato applicando la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

S_p = sezione del conduttore di protezione (mm^2);

I = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto d'impedenza trascurabile (A);

t = tempo d'intervento del dispositivo di protezione (s);

K = fattore variabile in base al tipo di conduttore e d'isolante.

In alternativa a quanto sopra il conduttore di protezione è dimensionato in base alla tabella 54F delle norme C.E.I. 64-8 (fasc. 1920).

2.5.4 Protezione contro i contatti diretti

Le parti attive saranno isolate o contenute in involucri con grado di protezione minimo IP20 per ambienti ad uso civile od equiparabile, con grado di protezione minimo IP44 per ambienti classificati e con grado di protezione minimo IP55 per ambienti esterni ; nei quadri elettrici, l'accesso sarà limitato mediante porte o pannelli munite di chiave unificata; a porte aperte sarà assicurato il grado di protezione IPXXB; l'accesso a parti in tensione sarà limitato da pannelli asportabili con attrezzo.

La chiave unificata sarà data in dotazione solo agli elettricisti. Nei circuiti illuminazione e prese sarà adottata la protezione addizionale mediante installazione d'interruttori differenziali con corrente nominale d'intervento non superiore a 30mA.

2.5.5 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata mediante interruzione automatica dell'alimentazione con l'impiego d'interruttori magnetotermici differenziali e con il coordinamento con il conduttore di protezione e la relativa messa a terra.

La protezione differenziale sarà integrata nell'interruttore e non necessita d'alimentazione ausiliaria per il funzionamento.

I circuiti terminali, ed in particolare quelli degli impianti illuminazione e prese, sono generalmente protetti con interruttore differenziale con corrente nominale 30mA.

Gli interruttori differenziali dovranno essere del tipo "A".

Le masse e le masse estranee simultaneamente accessibili, saranno collegate al conduttore di protezione e questo al nodo equipotenziale ed a terra. Le masse estranee entranti nell'edificio (es. tubazioni metalliche interrante), saranno collegate al nodo equipotenziale più vicino.

Nei circuiti di distribuzione, i tempi d'interruzione convenzionale saranno inferiori a 5 s; nei circuiti terminali di prese od utilizzatori fissi, ove vi sia difficoltà ad assicurare tempi d'interruzione inferiori a quelli stabiliti dalla norma CEI 64-8 tabella 41A, saranno realizzati collegamenti equipotenziali supplementari (EQS).

2.5.6 Protezione contro le sovracorrenti

Gli apparecchi di protezione saranno scelti in modo che l'energia specifica lasciata passare ($I^2 t$) sia inferiore a quella delle linee e delle apparecchiature da proteggere.

La protezione contro i sovraccarichi nelle linee è assicurata accertando che $I_z \geq I_N \geq I_B$ e che $I_i \leq 1,45 I_z$.

2.5.7 Protezione contro gli incendi

I componenti elettrici che nel funzionamento ordinario possono produrre archi o scintille saranno racchiusi in contenitori di materiale resistente agli archi ed alle scintille; se questi sono di materiale isolante, saranno scelti con caratteristiche d'autoestinguenza e con attitudine a non innescare incendi in caso di riscaldamento eccessivo dovuto a guasti (prova del filo incandescente), certificate dal Costruttore.

I circuiti saranno generalmente protetti contro le sovracorrenti mediante dispositivi posti a monte della condotta (nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, detti dispositivi sono posti tassativamente a monte).

Negli attraversamenti dei compartimenti antincendio, le condutture saranno munite di sbarramento incombustibile.

Le barriere tagliafiamma dovranno essere di tipo facilmente asportabile e ripristinabile per agevolare interventi manutentivi o di ampliamento da eseguire successivamente alla loro posa. La reazione al fuoco delle barriere sarà almeno equivalente alla classe del compartimento: tale caratteristica dovrà essere assicurata mediante certificato di omologazione CESI o documentazione equivalente.

Sarà preferito l'impiego di materiali, confezionati in sacchetti di piccola taglia, ma non si esclude l'uso di pannelli, di malte, di schiume o di una loro combinazione per ottenere i migliori risultati.

2.5.8 Qualità dei materiali e componenti da impiegare

I materiali da impiegare dovranno essere scelti da quanto di meglio il mercato nazionale ed estero possa mettere a disposizione tenendo anche conto della grande importanza che essi andranno ad assumere per ottenere la necessaria continuità di servizio e la richiesta facilità di manutenzione.

I materiali da impiegare nell'esecuzione delle opere dovranno inoltre essere riconosciuti come "ottimi" dal progettista e dovranno inoltre presentare tutte le migliori qualità di solidità, di durata e di buon funzionamento.

I materiali e le apparecchiature elettriche dovranno corrispondere alle relative norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL-CENELEC, ove queste esistano.

La corrispondenza dei materiali e delle apparecchiature alle prescrizioni di tali norme dovrà essere attestata, per i materiali ed apparecchiature per i quali è prevista la concessione del Marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.) o di un marchio europeo equivalente.

Prima dell'esecuzione degli impianti l'Impresa dovrà depositare presso la Direzione Lavori una campionatura completa dei materiali e delle apparecchiature da installare. La campionatura approvata, munita di sigilli a firma del Direttore Lavori e della Impresa, dovrà essere conservata a cura del Direttore dei Lavori medesimo fino alla approvazione del collaudo.

Il Direttore Lavori ha la facoltà di fare eseguire prima della posa in opera dei materiali, presso i laboratori specializzati, le necessarie prove per assicurarsi che questi siano della migliore qualità ed abbiano i requisiti voluti. L'Impresa dovrà reintegrare i campioni che in conseguenza dell'effettuazione di prove tecnologiche andassero distrutti.

La presentazione dei campioni e l'accettazione provvisoria da parte del Direttore Lavori non esonera l'Impresa dalle responsabilità inerenti i difetti ed il cattivo funzionamento che, durante il normale esercizio o

all'atto del collaudo dovessero essere riscontrati nei materiali, nelle apparecchiature o nella loro collocazione in opera.

Prima del collaudo, il Committente avrà comunque la facoltà di pretendere la sostituzione integrale di tutti quei materiali ed apparecchiature, anche se già in opera, che risultassero difettosi, non corrispondenti ai campioni o non idonei per lo scopo cui sono destinati. In questo caso l'Impresa sarà obbligata a provvedere, a sua cura e spese ad ogni opera necessaria per la sostituzione integrale di tutti quei materiali ed apparecchiature, nonché al ripristino di quanto dovuto danneggiare, demolire o altro per effettuare le predette sostituzioni; l'Impresa sarà inoltre obbligata al risarcimento degli eventuali danni che l'operazione potrebbe arrecare al Committente od a terzi. L'Impresa dovrà allontanare immediatamente dal cantiere i materiali di risulta.

2.5.9 Tipo ed isolamento dei conduttori

I tipi dei conduttori da impiegare negli impianti saranno quelli con marchio armonizzato CEE e conformi al REGOLAMENTO PRODOTTI DA COSTRUZIONE UE 305/11 e più precisamente:

- FG17 per i circuiti d'illuminazione, forza motrice, segnalazione e comando posati all'interno di tubi protettivi e canale in materiale termoplastico e per il cablaggio interno di quadri.
- FG16(O)M16 per i circuiti d'illuminazione, forza motrice, segnalazione e comando.
- FTG180M16 Resistente al fuoco e a bassissima emissione di fumi e gas tossici

I cavi per comunicazioni, segnalazioni ed a correnti deboli, se posati nelle stesse canalizzazioni di altri cavi, dovranno avere caratteristiche elettriche e meccaniche non inferiori, soprattutto per quanto riguarda la tensione, nominale e la reazione al fuoco.

Diversamente, cioè se tenuti rigorosamente separati in appositi cavidotti e con proprie scatole di derivazione, potranno avere grado di isolamento inferiore, ma sempre buona reazione alla propagazione degli incendi, la sezione minima consentita per tale tipo di impianti è stabilita in 0,5mmq.

2.5.10 Colori distintivi dei conduttori

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste nelle vigenti tabelle d'unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di terra devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore BLU CHIARO e con il bicolore GIALLO-VERDE.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai seguenti colori:

- Fase L1 NERO
- Fase L2 MARRONE
- Fase L3 GRIGIO

Gli impianti di classe 0 ed i circuiti di comando e segnalazione a 24V avranno i conduttori contraddistinti da colori diversi da quelli sopraelencati in modo da renderli facilmente identificabili e distinguibili da conduttori d'impianti di classe diversa. Nel caso di cavi o conduttori aventi rivestimento isolante di un'unica colorazione saranno contrassegnate le fasi, il neutro e il conduttore di terra con opportuni segnafile colorati.

2.5.11 Condotture portacavi

- Tubo ed accessori rigidi in PVC autoestinguente, marchio IMQ, installazione per posa in vista, colore grigio RAL 7035;
- tubo ed accessori pieghevoli in PVC autoestinguente e corrugati longitudinalmente, marchio IMQ, installazione per posa nel sottopavimento o inserito in apposite scanalature ricavate nei muri, colore nero, grigio, verde, azzurro e viola (N.B. Il tubo annegato nel calcestruzzo, nell'edilizia prefabbricata, è autorinvenente ed autoestinguente);
- tubo flessibile spiralato ed accessori in PVC autoestinguente, marchio IMQ, installazione per posa in vista e per posa sottopavimento o inserito in apposite scanalature ricavate nei muri, colore grigio RAL 7035;
- cavidotto corrugato a doppia parete ed accessori in polietilene alta densità, marchio IMQ, installazione per posa interrata in scavo predisposto o nel vespaio del piano terra, colore rosso;
- canale asolata o chiusa in metallo (sendzimir) con accessori, per posa a soffitto e a parete, per posa in interni.
- passerella a rete in metallo (sendzimir) con accessori, per posa a soffitto e a parete, per posa in interni.
- canale asolata in metallo zincata a caldo con accessori, norme CEI 23-31, per posa in esterni.

I tubi protettivi ed i canali portacavi devono avere un grado di riempimento tale da facilitare le operazioni d'infilaggio ed eventuale sfilaggio dei conduttori. In particolare, il diametro interno delle canalizzazioni deve essere pari almeno a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che esse sono destinate a contenere. Comunque le tubazioni devono avere un diametro interno minimo di 13 mm.

I tubi protettivi devono essere posati in modo da consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico d'eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere realizzate con gli appositi raccordi o scatole. Tutti i tubi devono essere di serie, corredati di scatole di derivazione in quantità tale da rendere agevoli le operazioni d'infilaggio e sfilaggio dei conduttori. I pezzi speciali dei canali portacavi (curve, derivazioni, separatori, mensole, ecc.) di serie e costruite in fabbrica. Per il fissaggio dei canali alle proprie mensole di sostegno non devono essere utilizzati viti o rivetti metallici.

2.5.12 Casette di derivazione

Le giunzioni, le derivazioni e le connessioni agli apparecchi ed alle macchine, dovranno essere racchiuse in custodie aventi gradi normali di protezione meccanica non inferiore ad IP40. Le connessioni non potranno essere eseguite che nei quadri elettrici, nelle morsettiere degli utilizzatori e nelle cassette di derivazione attraverso opportuni morsetti componibili da profilato o a mantello con cappuccio trasparente in materiale autoestinguente.

Dovranno essere realizzate con capicorda e/o morsetti che consentono un serraggio permanente e sicuro, che non riducano la sezione dei conduttori e che garantiscano contro l'allentamento. Sono proibite le connessioni e le derivazioni eseguite nei canali.

E vietato realizzare ingressi nelle custodie o nelle macchine, mediante accostamento, sia per i cavi che per i tubi di protezione; è pertanto obbligatorio l'impiego dei più opportuni pressacavi o pressatubo. Le parti esterne delle custodie non devono mai arrivare a temperature pericolose per gli operatori. E ammesso l'allacciamento di apparecchiature con cavi non protetti, purché siano del tipo "con guaina antiabrasiva" e non siano sottoposti, in condizioni normali, a sollecitazioni meccaniche pericolose.

Di norma le scatole o cassette dovranno essere impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve. Nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni derivazione per corpi illuminanti. Nel progetto degli impianti elettrici dovranno essere indicati caso per caso il tipo e le dimensioni delle cassette di derivazione da impiegare.

Le cassette di derivazione saranno in PVC autoestinguento con grado di protezione adeguato all'ambiente in cui saranno poste. Il coperchio sarà fissato con viti e sarà apribile solo con attrezzo. Non saranno utilizzati coperchi montati a pressione.

Tutte le derivazioni saranno eseguite in dette scatole facendo uso di morsetti isolati che eviteranno il danneggiamento dei conduttori all'atto del serraggio. In caso contrario i conduttori saranno provvisti di puntali a pressione.

Il posizionamento delle scatole di derivazione sarà particolarmente curato in modo da non danneggiare l'estetica degli ambienti. In tutte le scatole di derivazione da parete e da esterno, l'interconnessione scatola-tubo o scatola-guaina, sarà sempre realizzata con raccordo pressatubo o pressacavo in materiale isolante autoestinguento.

2.5.13 Siglatura conduttori, morsetti e canale portacavi

I cavi posati dovranno essere contrassegnati alle estremità e nei percorsi intermedi, almeno ogni 10 m, tramite segnacavi a tubetto non sfilabile tipo GRAFOPLAST.

In ogni scatola di derivazione, i conduttori devono essere identificati con appositi segnafile recanti la siglatura della linea d'appartenenza così come identificata negli schemi.

Nelle canalizzazioni portacavi detta siglatura deve essere realizzata in prossimità degli incroci. Le morsettiere nelle cassette di derivazione e sui quadri devono essere opportunamente siglate. Le canalizzazioni portacavi devono essere identificabili tramite apposite targhette (ENERGIA - TELEFONO - SICUREZZA) applicate sul bordo della canale stessa.

2.5.14 Identificazione delle apparecchiature

Apparecchiature, macchinari e componenti dell'impianto elettrico e degli impianti speciali dovranno essere identificati univocamente con preciso riferimento alle tavole di progetto da realizzare. Per questo scopo dovranno essere apposte etichette in alluminio o in plastica rigida, con la dicitura concordata con la D.L. incisa a chiare lettere su:

- ogni quadro elettrico;
- ogni interruttore di manovra o protezione;
- ogni componente di comando e segnalazione;
- ogni morsettiera ed ogni scatola di derivazione;
- ogni apparecchio utilizzatore fisso.

Anche i conduttori attestati nelle apposite morsettiere dovranno essere identificabili sia con il colore (nero, marron e grigio per le fasi, azzurro per il neutro e giallo-verde per il conduttore di protezione) che con appositi collari numerati alla partenza ed all'arrivo. Sarà determinante conoscere lo stato degli organi di manovra (acceso-spento, inserito-escluso, manuale-automatico, marcia-arresto, stop-emergenza, ecc.) attraverso appositi segnali di colorazione uniformata (verde, rosso, giallo, bianco), se opportuno, luminosi.

2.6. SOLUZIONI E DOTAZIONI IMPIANTISTICHE

2.6.1 Tipologia impiantistica

La tipologia impiantistica si differenzia in funzione degli ambienti cui è destinata che sommariamente sono i seguenti:

- Zona pranzo
- Cucina
- Zone locali tecnici /depositi/servizi
- Esterni

2.6.2 Impianti elettrici in ambienti a maggior rischio in caso di incendio

Tutti i locali sono luoghi a maggior rischio in caso d'incendio di tipo A (Norme CEI 64-8/7 art.751.03.2, "Elevata densità d'affollamento o elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio, ecc.") e di tipo C (Norme CEI 64-8/7 art.751.03.4, "Lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di materiali infiammabili o combustibili, ecc.").

Pertanto nella esecuzione degli impianti in oggetto è necessario verificare che vengano soddisfatte condizioni tali da ridurre al minimo le possibilità che l'impianto elettrico sia causa dell'innesto e della propagazione dell'incendio.

I componenti elettrici che nel funzionamento ordinario o in situazione di guasto possono produrre archi o scintille vengono racchiusi in contenitori di materiale resistente agli archi ed alle scintille; se questi sono di materiale isolante, vengono scelti con caratteristiche di autoestinguenza e con attitudine a non innescare incendi in caso di riscaldamento eccessivo dovuto a guasti (prova del filo incandescente, minimo 650 °C), certificate dal costruttore.

Le apparecchiature e le cassette di derivazione avranno un grado di protezione IP54 o superiore. Inoltre:

- i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere posti tassativamente all'inizio delle rispettive linee;
- le condutture devono essere realizzate con cavi multipolari con conduttore di protezione posati in tubo o canale metallici con grado di protezione uguale o superiore a IP4X; oppure:
- con cavi unipolari o multipolari senza conduttore di protezione posati in tubo o canale metallici senza un particolare grado di protezione, il conduttore di protezione dovrà essere posto in ciascuna conduttura; oppure:
- con cavi unipolari o multipolari con conduttore di protezione posati in tubo o canale non metallici, con grado di protezione uguale o superiore a IP4X e di materiale resistente alle prove definite nel commento alla sezione 422 della norma CEI 64-8, con prova al filo incandescente 850 °C;
- i cavi sono del tipo non propagante l'incendio secondo CEI 20-22;
- gli apparecchi di illuminazione saranno installati a distanza superiore a 1 m dalle cataste di materiale combustibile.

2.6.3 Impianti elettrici nei locali bagno/doccia

Gli impianti elettrici installati in questi ambienti devono rispondere alla norma CEI 64-8 Sez. 701, i locali da bagno vengono suddivisi nelle seguenti 4 zone:

- Zona 0: è il volume della vasca o del piatto doccia;

- Zona 1: è il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento;
- Zona 2: è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia situata in larghezza a 60 cm dalla zona 1 per una altezza di 2,25 m;
- Zona 3: è il volume al di fuori della zona 2 per 2,40 m e 2,25 m di altezza.

Particolare attenzione dovrà essere posta nelle altezze di installazione e caratteristiche impiantistiche in riferimento alle zone classificate, si eseguirà l'egualizzazione dei potenziali realizzata con il collegamento a terra delle masse estranee e delle parti metalliche accessibili suscettibili di introdurre il potenziale di terra od altri potenziali.

I gradi di protezione minimi dovranno essere rispettati quanto indicato dalla norma suddetta, in particolare:

- Zona 1 - IPX4 salvo eccezioni
- Zona 2 - IPX4 salvo eccezioni
- Zona 3 - IPX1 salvo eccezioni

Le condutture e le cassette di derivazioni dovranno essere installate come indicato dalla norma, in particolare si dovranno verificare le riserve derivate dalle zone di classificazione.

Le apparecchiature che possono essere installate nelle varie zone sono:

- Zona 0 - non si possono installare apparecchi utilizzatori;
- Zona 1 - si possono installare solo scaldacqua;
- Zona 2 - scaldacqua, apparecchi d'illuminazione di classe I (con le riserve riportate dalla norma), apparecchi d'illuminazione di classe II (con le riserve riportate dalla norma), unità per vasche da bagno per idromassaggio e quant'altro indicato dalla norma.

I dispositivi di protezione e sezionamento e di comando devono rispettare la norma, in particolare:

- Zona 0 - non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando;
- Zona 1 - non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. od a 30V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0,1 e 2;
- Zona 2 - non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. od a 30V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0,1 e 2; prese a spina, alimentate da trasformatore di isolamento di classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici;
- Zona 3 - sono permessi prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando solo se la protezione è ottenuta mediante separazione elettrica, SELV, interruzione automatica usando interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30mA.

2.6.4 Quadri elettrici

Le carpenterie da adibire al contenimento di apparecchiature elettriche dovranno avere il grado di protezione meccanica adeguato ai locali in cui dovranno essere installate. Potranno essere in materiale plastico autoestinguento o in lamiera verniciata con polveri epossidiche con frontale trasparente incernierato e serratura a chiave. Il colore richiesto per i quadri elettrici, sia in resina, che metallici, è comunque a

discrezione della D.L. I quadri elettrici dovranno essere di tipo modulare, adatti ad accogliere apparecchi uniformati con passo base da mm 17,5 e muniti di profilati DIN per l'aggancio rapido dell'equipaggiamento.

Internamente dovranno essere dotati di pannelli copricavo con fissaggio a vite che interdicano l'accesso alle parti in tensione ed al cablaggio. Le custodie dovranno essere di ampie dimensioni per garantire un agevole e ordinato contenimento dell'equipaggiamento. Sarà inoltre predisposto uno spazio libero pari almeno al 30% di quello disponibile nel contenitore per futuri, eventuali interventi di ampliamento.

Il luogo di posa dovrà essere sempre verificato con la Direzione Lavori. I quadri saranno impiegati per la distribuzione dell'energia elettrica e comprenderanno i dispositivi di sezionamento e di interruzione automatica con i relativi sistemi di comando, controllo, misure, protezioni regolazioni, custodie e strutture di supporto.

Particolare cura dovrà essere osservata nell'esatta ripartizione del carico su tutte le fasi e sulla segregazione fisica mediante pannellatura delle sezioni normali, emergenza e sicurezza. Tutte le apparecchiature dovranno essere dotate di targhette per l'identificazione dell'utenza. Gli eventuali trasformatori per l'alimentazione dei circuiti ausiliari saranno di sicurezza (secondo CEI 64-8) o i trasformatori di isolamento per i locali ad uso medico di gruppo 2, avranno la presa centrale e gli schermi efficacemente connessa a terra su apposita barretta equipotenziale. Non saranno mai utilizzati autotrasformatori.

Qualora esistano sullo stesso quadro tensioni differenti o apparecchiature che, pur avendo le stesse tensioni, appartengono a sistema differenti (ad es.: illuminazione o servizi di sicurezza, rete normale, rete emergenza o rete sotto UPS), queste risulteranno fisicamente separate dalle altre ed alloggiate entro pannelli a loro uso esclusivo; i percorsi dei conduttori di sistemi differenti saranno effettuati con canaline dedicate. Il tipo d'installazione sarà in genere appoggiato a pavimento o direttamente fissato a parete con arrivo e partenza cavi dall'alto, salvo diverse necessità specifiche indicate caso per caso dalla D.L.

Gli strumenti di misura saranno tutti in classe 0,5. Il quadro avrà all'interno una tasca per il contenimento dello schema elettrico ed all'esterno su una delle pareti accessibili una targa metallica pantografata con le indicazioni richieste dalle normative vigenti ed il nome del costruttore, gli stessi dati dovranno essere riportati in chiaro sullo schema contenuto nella tasca interna.

I quadri dovranno essere costruiti a seconda delle loro caratteristiche specifiche di potenza e destinazione d'uso seguendo la normativa CEI 17-113 e se di potenza limitata secondo la normativa CEI 23-51.

Dovrà essere rilasciato dopo specifiche verifiche e prove a seconda della normativa CEI applicata un certificato di realizzazione del quadro, la certificazione è parte integrante della fornitura ed è indispensabile per l'accettazione dei quadri. I quadri elettrici ed i centralini dovranno essere in grado di dissipare il calore prodotto dalle apparecchiature contenute in modo che le temperature massime che si svilupperanno al loro interno siano compatibili con i limiti di funzionamento delle apparecchiature stesse.

I dispositivi segnaletici apposti sui quadri dovranno risultare conformi al decreto legislativo del 14-8-1996, n.493 (D.lgs. 493/96).

Si dovrà raggiungere un buon effetto estetico all'esterno unito ad una facile individuazione delle manovre da compiere. All'interno dovrà essere possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione in modo particolare per le parti di più frequente controllo. I materiali e le apparecchiature adottate nei quadri dovranno essere rispondenti alle relative normative CEI e provviste del Marchio di Qualità se soggetti ad omologazione dei suddetti Istituti.

Gli interruttori dovranno essere alimentati sempre dalla parte superiore. Su ogni quadro dovrà essere prevista una sbarra collettoria di terra in rame nudo di sezione adeguata continua quanto la lunghezza del quadro e comunque uguale al conduttore di fase.

La messa a terra di tutte le parti metalliche delle lamiere, dei telai, delle portelle, degli schermi metallici di protezione e dei pannelli anche se privi di componenti elettrici dovrà essere realizzata con conduttori flessibili in rame di sezione non inferiore a 6mm², allacciati a collettori primari di dimensione adeguata, comunque non inferiore a 16mm², derivati dalla sbarra principale.

Nei quadri principali e di distribuzione periferica, salvo gli interruttori generali e quelli con portata superiore a 160A, che dovranno essere del tipo scatolato, tutti gli altri apparecchi di comando e protezione saranno di tipo modulare con passo base di mm. 17,5 ed attacco da profilato.

Le apparecchiature di protezione dovranno essere scelte in base alla loro Ics, dovranno sopportare le correnti di corto circuito nel punto del circuito in cui sono installati ed essere in grado di interrompere la corrente di guasto senza riportare danni. Di volta in volta il progetto degli impianti elettrici stabilirà le modalità di impiego di protezioni differenziali a completamento delle protezioni contro i contatti indiretti. Saranno generalmente impiegati interruttori con soglia di intervento da 30mA per i circuiti luce e con prese alimentanti apparecchi utilizzatori portatili.

Gli interruttori differenziali installati dovranno essere del tipo in classe "A".

Tutti gli interruttori sui quadri elettrici saranno provvisti di protezione termica e magnetica, gli interruttori che proteggeranno le linee in partenza dovranno essere scelti in modo che:

- sia sempre protetta contro i contatti diretti e indiretti la lunghezza totale della linea uscente;
- siano coordinati selettivamente con interruttori presenti in cascata.

Per gli interruttori scatalati con rilevazione della corrente di dispersione mediante toroide o con relè differenziale incorporati la regolazione dovrà essere sia sul tempo che sulla sensibilità e quando, non diversamente indicato, avranno una sensibilità di 0,03A con caratteristiche di tipo antimpulso. Gli interruttori destinati alla protezione delle linee di alimentazione per utenze privilegiata tipo A.

Gli eventuali contattori montati sui quadri saranno tutti di categoria in AC3, per comando di condensatori e/o ventilatori dovranno essere previsti di contattori di categoria in AC4. Le eventuali valvole fusibili a protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere bipolari e del tipo sezionabile.

In generale i quadri elettrici assicureranno:

- protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica con interruttori differenziali,
- coordinati in cascata e selettivi sia cronometricamente che ampermetricamente, prevedendo almeno due livelli di protezione differenziale su tutte le utenze terminali.
- protezione contro le sovracorrenti (sia di sovraccarico che di cortocircuito) mediante coordinamento delle protezioni con le sezioni di linea adottate; sulle protezioni di massima corrente verrà garantita la selettività di intervento fra i vari dispositivi posti in cascata;
- protezione contro le sovratensioni indotte con adozione di scaricatori SPD in ingresso ai quadri.

In ogni caso le caratteristiche specifiche delle singole apparecchiature elettriche dovranno essere evidenziate sugli schemi di progetto.

2.6.5 Linee di alimentazione in b.t. e canalizzazioni principali

La distribuzione principale prevede le alimentazioni dei seguenti quadri principali e sottoquadri:

- Quadro Consegna Energia - QCE - (interruttore generale) alimentato dal contatore di energia elettrica
- Quadro generale di distribuzione QGD alimentato dal QCE

All'esterno del fabbricato verranno realizzate nuove polifore esterne in scavo intervallate da pozzetti dimensionate secondo l'effettiva necessità contingente.

All'interno del fabbricato, per gli impianti di "energia" si prevedono canalizzazioni di tipo metalliche installate nel controsoffitto o a vista (tramite staffaggi adeguatamente dimensionati antisismici), i passaggi a pavimento saranno minimi ed esclusivamente per raggiungere posizioni altrimenti irraggiungibili.

2.6.6 Quadro elettrico generale

Il quadro generale di distribuzione del fabbricato si prevede al piano terra in apposito vano dedicato. Caratteristiche dei materiali e posizionamenti sono indicati negli elaborati di progetto.

2.6.7 Canalizzazioni impianti elettrici e speciali

All'esterno del fabbricato verranno realizzate nuove polifore esterne in scavo intervallate da pozzetti dimensionate secondo l'effettiva necessità contingente.

All'interno del fabbricato, per gli impianti di si prevedono canalizzazioni di tipo metalliche installate nel controsoffitto o a vista (tramite staffaggi adeguatamente dimensionati antisismici), i passaggi a pavimento saranno minimi ed esclusivamente per raggiungere posizioni altrimenti irraggiungibili.

2.6.8 Linee di alimentazione secondarie

Dai quadri installati nell'edificio si dirameranno le molteplici linee di alimentazione degli impianti di illuminazione, FM, FM, ecc.

Dovranno essere utilizzati i cavi indicati nel progetto in particolare modo cavi conformi al Regolamento Europeo Prodotti da Costruzione (CPR) UE 305/2011 con tipologia idonea alla classificazione antincendio del fabbricato in cui saranno installati.

I cavi utilizzati per i circuiti di sicurezza dovranno essere resistenti al fuoco. Caratteristiche dei materiali sono indicate negli elaborati di progetto.

2.6.9 Illuminazione ordinaria e apparecchi illuminanti

Non è stato utilizzato un sistema di controllo automatico per gli impianti di illuminazione al fine di ottimizzare l'uso dell'energia nell'edificio in quanto il tipo di utilizzo della struttura, lavoro svolto solo in ore diurne e non serali e l'elevato apporto luminoso naturale della struttura determina un uso limitato del sistema di gestione a fronte di una spesa elevata del suddetto sistema.

L'impianto di illuminazione ordinaria assumerà diverse tipologie in funzione della destinazione d'uso. Si avrà una tipologia per l'esterno, una per la zona mensa, una per la cucina, in considerazione del compito visivo e relativa area di lavoro.

Il livello d'illuminamento medio mantenuto e le caratteristiche dell'illuminazione generale sono quelli indicati nella norma UNI EN 12464-1.

Oltre all'illuminamento, alla resa del colore e alla limitazione dell'abbagliamento, per una buona qualità dell'illuminazione occorre tener presenti anche la tonalità del colore, il tipo di lampade e l'uniformità di illuminamento.

Quantità e tipologia degli apparecchi illuminanti prescelti sono indicati nei disegni di progetto allegato.

2.6.10 Illuminazione di sicurezza

Tutte le aree in oggetto saranno garantite dall'impianto di illuminazione di emergenza la quale sarà realizzata in conformità della Normativa e della legislatura vigente, si richiede che:

- garantisca un illuminamento minimo in conformità a quanto prescritto dalla Normativa Vigente lungo le vie di uscita;
- entri in funzione automaticamente in un tempo < 0,5 s;
- assicuri un'autonomia di funzionamento di almeno 1h.

L'illuminazione di sicurezza è finalizzata ad evitare l'insorgere del panico e permettere una sicura evacuazione in caso di emergenza.

Nell'edificio, l'illuminazione di sicurezza sarà garantita con apparecchi illuminanti autoalimentati da batterie al fine di garantire l'autonomia richiesta dalla normativa e legislatura vigente.

Oltre agli apparecchi sopraindicati, saranno installati apparecchi illuminanti d'emergenza per la segnalazione delle U.S. installati in corrispondenza delle porte di uscita, saranno completi di batteria interna autonoma e completi di pittogramma.

I circuiti d'illuminazione che alimentano apparecchi d'emergenza autonomi seguono le regole impiantistiche generali così come indicato sugli schemi elettrici di progetto.

Considerazione generali Normative ed indicazione del posizionamento dei corpi illuminanti

Dal punto di vista normativo la UNI EN 1838 ha lo scopo di definire i requisiti illuminotecnici dei sistemi di illuminazione di emergenza, installati in edifici o locali in cui tali sistemi sono richiesti; essa si applica principalmente ai luoghi destinati al pubblico o ai lavoratori.

L'illuminazione di emergenza è un'illuminazione che si inserisce alla mancanza dell'illuminazione ordinaria; essa è una macro famiglia alla quale fanno parte:

- illuminazione di sicurezza Parte dell'illuminazione di emergenza, scopo è di consentire un esodo sicuro da un luogo in caso di mancanza della normale alimentazione
- illuminazione di sicurezza per l'esodo Parte dell'illuminazione di sicurezza, destinata ad assicurare un facile esodo sicuro per gli occupanti fornendo appropriate condizioni di visibilità ed indicazioni sulle vie di esodo e localizzare i dispositivi di sicurezza ed antincendio.
- illuminazione antipanico di aree estese Parte dell'illuminazione di sicurezza, destinata ad evitare il panico e a fornire l'illuminazione necessaria affinché le persone possano raggiungere le vie di esodo.
- illuminazione di aree ad alto rischio Parte dell'illuminazione di emergenza, destinata a garantire la sicurezza delle persone coinvolte in processi di lavorazione o situazioni potenzialmente pericolose e a consentire procedure di arresto adeguate alla sicurezza dell'operatore e degli occupanti dei locali.
- illuminazione di riserva Parte dell'illuminazione di emergenza che consente di continuare la normale attività senza sostanziali cambiamenti.

- illuminazione segnali di sicurezza Parte dell'illuminazione di sicurezza che consente di illuminare i segnali disposti lungo le vie di esodo questi devono essere sempre illuminati in modo da poter distinguere con sicurezza il percorso verso il luogo sicuro.

La norma in termini di installazione degli apparecchi prevede che siano installati almeno a 2 metri dal pavimento poi, se gli apparecchi possono essere sottoposti ad urti o colpi che potrebbero comprometterne il funzionamento è bene prevedere il montaggio di una griglia metallica di protezione.

L'installazione a soffitto non richiederà praticamente mai la griglia di protezione, ma nel contempo, in caso di presenza di fumo da incendio, gli apparecchi a soffitto sono più oscurati rispetto a quelli a parete.

Inoltre, devono essere collocati in modo da fornire illuminamento ad ogni porta di uscita e nei punti dove sia necessario evidenziare potenziali pericoli o apparecchi di sicurezza.

Lungo le vie di esodo di larghezza fino a 2 m, l'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale della via di esodo, non deve essere minore di 1 lx e la banda centrale, di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via di esodo, deve avere un illuminamento non minore del 50% del precedente valore.

Se la via di esodo è più larga di due metri si possono seguire due metodologie:

- si prendono in esame vari percorsi di larghezza fino a due metri
- si applica la metodologia dell'illuminazione antipanico la quale impone i 0,5 lx

L'illuminazione antipanico viene utilizzata quando non sono definite le vie di esodo per esempio negli spazi di grandi dimensioni l'illuminamento orizzontale al suolo non deve essere minore di 0,5 lx sull'intera area non coperta, con esclusione di una fascia di 0,5 m sul perimetro dell'area stessa.

Per quanto concerne l'autonomia la UNI EN 1838 dice che ai fini dell'esodo è richiesta di almeno 1 h.

In riferimento al tempo di intervento richiede che la metà degli apparecchi installati intervenga entro 5 secondi e l'illuminamento completo venga raggiunto entro i 60 secondi.

Quando in un luogo di lavoro esiste un processo definito pericoloso si deve pensare ad un'illuminazione di queste aree (chiamata illuminazione delle aree ad alto rischio) in maniera tale che l'illuminamento sul piano di riferimento non risulti inferiore al 10% di quello previsto per l'attività; esso non deve essere comunque minore di 15 lx, il tempo di intervento degli apparecchi di emergenza nelle aree ad alto rischio deve essere tale da fornire il flusso luminoso nominale entro 0,5 s dal momento della mancanza della tensione di rete.

Per poter distinguere i colori di sicurezza il parametro Ra (resa cromatica) degli apparecchi deve essere non inferiore a 40.

Fondamentali per poter far raggiungere nel minor tempo possibile un luogo sicuro sono i segnali di sicurezza, possono essere illuminati internamente o esternamente, anch'essi devono essere installati almeno a 2 m dal suolo e non oltre i 20 gradi sopra la vista orizzontale in funzione della distanza dal segnale.

La norma indica la seguente formula:

$$I = z \times h$$

dove:

- "l o d" è la distanza massima di osservazione;
- "h" è l'altezza del pittogramma
- "z"

- 100 per i segnali illuminati est.
- 200 per i segnali illuminati int.

Anche la norma CEI EN 50172 detta delle regole in particolare indica che l'illuminazione di sicurezza deve essere attivata, non solo in caso di guasto completo dell'alimentazione dell'illuminazione normale, ma anche in caso di guasto localizzato, come ad esempio in caso di guasto del circuito finale, si dovrà quindi fare molta attenzione sulla tipologia di cablaggio per l'alimentazione delle lampade. La stessa norma ribadisce un concetto molto importante ed a volte di difficile reperimento, prima di iniziare il progetto dell'impianto devono essere fornite le mappe che illustrano la disposizione dell'edificio e di tutte le vie di fuga esistenti o proposte, dei punti di segnalazione in caso di incendio e dell'apparecchiatura anti-incendio, e che indichino le posizioni di tutti gli elementi strutturali che possano presentare ostacoli alla fuga.

2.6.11 Impianto forza motrice ordinaria

L'impianto di forza motrice prende origine dal quadro generale di distribuzione, tramite diversi circuiti e consiste essenzialmente nell'installazione di prese elettriche con caratteristiche di prodotto adeguato alla tipologia dei locali cui sono destinati.

I punti presa a spina per alimentare apparecchi utilizzatori fissi o trasportabili devono essere incassati a parete. In particolar modo, devono essere installati dei punti presa a spina da 16A, tipo P40 (presa std. tedesco e bipasso 250 Vac 16A - per spine std Italia 2P 10A, 2P+T 10A, 2P+T 16A e std. tedesco 2P+T 16A), a ricettività multipla allo scopo di evitare l'impiego di adattatori che sono spesso fonte di pericolo nei confronti delle persone e dell'incendio.

Non si prevede gruppo di continuità per l'alimentazione di eventuali utenze privilegiate (PC, apparati informatici, ecc.), in quanto non si ritiene indispensabile per il tipo di organizzazione del sistema dati.

Nella zona di lavorazione (CUCINA) e nei locali tecnici oltre alle suddette prese P40, sono previste prese a gruppi, in esecuzione industriale tipo CEE con interruttore di blocco e fusibili di protezione, a diverse tarature, monofase e trifase da 16-32 A. Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP 54.

2.6.12 Impianto elettrico a servizio degli impianti meccanici

Gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici riguardano i collegamenti fra i quadri elettrici e le utenze tecnologiche in campo; nel caso di U.T.A., pompe di calore, ecc. riguardano i collegamenti con le morsettiere dei quadri di bordo macchina.

Tutti i quadri elettrici al servizio delle macchine per la climatizzazione/ventilazione comprese saranno forniti dal costruttore, mentre a carico dell'installatore sono previste le linee di alimentazione distribuite dal quadro centrale tecnologica, l'allaccio dei quadri a bordo macchina compreso la connessione di tutte le utenze in campo ai quadri stessi. Devono essere alimentate tutte le utenze sia di potenza che di regolazione e comando a servizio dell'impianto meccanico.

Il dimensionamento dei circuiti relativi agli impianti di climatizzazione è effettuato sulla base della potenza nominale dichiarata e fornita dal progettista degli impianti meccanici, considerando i seguenti parametri:

- coefficiente di rendimento dichiarato dal fascicolo tecnico del componente;
- coefficiente di utilizzazione = 1
- coefficiente di contemporaneità = 1 (0,5 per le elettropompe gemellari)

2.6.13 Impianto di chiamata dai bagni

Nei bagni per disabili, è stato previsto un impianto di chiamata d'emergenza composto da pulsante a tirante e lampada conferma chiamata nel bagno, lampada e suoneria a ritenuta in ambiente presidiato, pulsante di annullo chiamata nel locale del bagno stesso da dove può essere effettuata la chiamata.

Lo scopo è quello di costringere la verifica dell'allarme fino al punto di emissione.

2.6.14 Impianto rivelazione ed allarme incendi

L'impianto di allarme e rivelazione fumi sarà di marca primaria e sarà gestito da centrale di allarme del tipo indirizzabile e programmabile ed essere predisposto all'eventuale futuro collegamento alla rete di supervisione integrata.

L'impianto di rivelazione fumi è stato previsto in tutti i locali ed in tutti gli spazi in conformità a quanto prescritto nel documento approvato del Certificato di Prevenzione Incendi in essere di validità e rispondente a quanto esistente.

L'impianto rivelazione incendi deve essere realizzato secondo la Norma UNI 9795 e la specifica tecnica UNI CEN/TS 54-14.

Gli impianti (o sistemi) di rivelazione, segnalazione ed allarme di incendio, in breve impianti di rivelazione incendi, costituiscono una delle principali misure di protezione contro l'incendio. L'impianto automatico di rivelazione incendi deve controllare interamente le aree sorvegliate, in modo da individuare, nel minor tempo possibile, ogni principio d'incendio e dare l'allarme, nonché attivare i sistemi automatici antincendio (ad esempio serrande tagliafuoco, ecc.) e dare inizio alla procedura di evacuazione dell'edificio.

Nel seguito sono delineati i principali criteri di scelta ed installazione dei rivelatori d'incendio e degli altri componenti di un impianto di rivelazione incendi, sulla base delle indicazioni della suddetta norma.

I principali componenti dell'impianto automatico di rivelazione incendi devono essere:

- la centrale;
- i rivelatori automatici di incendio;
- i pulsanti di allarme manuale;
- i dispositivi di allarme ottico e/o acustico;
- le linee di interconnessione tra i suddetti componenti.

L'impianto previsto presenta le seguenti caratteristiche:

- automatico, quando l'incendio è rilevato e segnalato direttamente dall'impianto, il quale tiene costantemente sotto controllo l'area sorvegliata;
- manuale, quando l'incendio è rilevato dalle persone che lo segnalano tramite l'azionamento di appositi pulsanti.

L'impianto automatico utilizza la tecnologia a microprocessore anche nei rivelatori. I rivelatori devono essere collegati alle linee di interconnessione, le quali devono essere chiuse ad anello (loop) con la centrale.

I rivelatori dispongono di un sistema di indirizzamento che oltre ad essere in grado di segnalare lo stato di allarme, effettuano anche una autodiagnosi continua per verificare la propria efficienza.

Siccome la linea di interconnessione a loop serve più zone devono essere previsti dei dispositivi d'isolamento in grado di aprire la linea in caso di cortocircuito e permettere di mantenere attivi i rivelatori collegati fra i due rami.

Per la sorveglianza di tutti gli ambienti presenti nell'edificio devono essere utilizzati rivelatori di fumo, mentre nei locali dove la presenza di fumi è una condizione ordinaria per il tipo di lavorazione svolta o perché è permesso fumare, devono essere installati rivelatori di calore.

I rivelatori devono essere in numero sufficiente ed uniformemente distribuiti nell'ambiente sorvegliato in modo da controllare l'intero volume. Il numero di rivelatori da installare deve essere determinato in base all'area massima a pavimento che ciascun rivelatore è in grado di sorvegliare. Un rivelatore svolge generalmente un raggio di copertura di 6m con diverse eccezioni.

I rivelatori installati in spazi nascosti, quali pavimenti sopraelevati, controsoffitti, cunicoli condutture dell'aria, ecc., devono appartenere a zone distinte e deve essere sempre prevista localmente una ripetizione luminosa di allarme, in posizione visibile. L'impianto automatico di rivelazione incendi deve essere completato da un sistema di segnalazione manuale d'incendio.

I pulsanti di allarme manuale, conformi alla norma UNI EN 54-11, devono essere disposti in modo che, nella zona controllata, la distanza massima da un pulsante non superi 30 m. In ogni zona devono comunque essere previsti almeno due pulsanti.

I pulsanti posti lungo le vie di esodo devono essere ubicati in posizione visibile, protetti dall'azionamento accidentale, ad un'altezza dal pavimento di 1 m ÷ 1,4 m.

Ogni pulsante azionato (in allarme) deve essere individuabile localmente e da centrale.

Tutte le apparecchiature componenti devono essere di tipo indirizzato, cioè ad ognuna corrisponde un indirizzo che la identifica con un nome sul display della centrale.

Un guasto, e/o l'esclusione dei rivelatori automatici, non deve mettere fuori servizio il sistema di segnalazione manuale. Parimenti, un guasto, e/o l'esclusione dei pulsanti di allarme manuale, non deve mettere fuori servizio il sistema di rivelazione automatico.

I dispositivi di allarme ausiliari, conformi alla norma UNI EN 54-3, consistono in targhe con segnalazione acustico-luminosa, costituite da pannelli luminosi con la scritta "Allarme incendio" e con sirena elettrica incorporata.

Il segnale ottico-acustico deve essere chiaramente riconoscibile e distinguibile da altre segnalazioni.

I dispositivi acustici devono essere disposti in modo che il segnale di pericolo sia udibile in ogni parte del fabbricato e saranno del tipo a doppio suono: uno per l'allarme incendio (bitonale) ed uno per l'evacuazione (continua).

Negli ambienti in cui potrebbero essere presenti persone con problemi di ipo udito si prevede l'integrazione dei sistemi di allarme con idonei ed adeguati sistemi luminosi conformi alle prescrizioni normative

Per quanto possibile, le linee di interconnessione tra i vari elementi dell'impianto di rivelazione incendi devono transitare in locali sorvegliati dal medesimo impianto di rivelazione incendi.

Il tipo di cavo da utilizzare deve essere scelto secondo le indicazioni del costruttore della centrale e dei rivelatori.

2.6.15 Impianto allarmi generali

L'impianto di allarme generale sarà collegato, impiantisticamente, in parallelo all'impianto di allarme incendi, sarà di marca primaria e sarà gestito da centrale di allarme del tipo indirizzabile e programmabile ed essere predisposto all'eventuale futuro collegamento alla rete di supervisione integrata.

L'impianto di allarme generale deve essere realizzato secondo la Norma UNI 9795 e la specifica tecnica UNI CEN/TS 54-14.

Nel seguito sono delineati i principali criteri di scelta ed installazione dei componenti di un impianto di allarme generale, sulla base delle indicazioni della suddetta norma.

I principali componenti dell'impianto automatico di rivelazione incendi devono essere:

- la centrale;
- i pulsanti di allarme manuale;
- i dispositivi di allarme ottico e/o acustico;
- le linee di interconnessione tra i suddetti componenti.

L'impianto previsto presenta le seguenti caratteristiche:

- manuale, quando l'allarme/pericolo è rilevato dalle persone che lo segnalano tramite l'azionamento di appositi pulsanti i quali azioneranno i sistemi di allarme ottici/acustici dedicati.

2.6.16 Impianto trasmissione dati

Si predispongono la sola tubazione e scatole (vuote) per rete dati riguardante esclusivamente gli apparati passivi. Saranno installati punto prese (vuote) per distribuire all'utenza segnali telematici (fonia e dati) all'interno nel locale cucina e sala mensa. Rimane escluso il cablaggio strutturato (cavi, prese telematiche RJ45 e armadi con patch panel, PC, telefono, fax, stampanti, antenne WI-FI, ecc.).

Le regole di progettazione e di installazione relative ai sistemi di cablaggio strutturato sono definite nelle norme CEI 303-14 e relativa variante V1, CEI 306-3, 306-4 e 306-5.

2.6.17 Impianto di terra

Il modo di collegamento a terra degli impianti ad uso civile o terziario è il sistema TT, l'impianto di terra delle masse (costruito dall'utente) è separato dall'impianto di terra del neutro (previsto dal Distributore di energia).

L'impianto di terra di protezione delle masse deve essere unico per l'intero edificio.

La resistenza di terra dell'impianto deve soddisfare la relazione:

$$RA I_{dn} \leq 50$$

dove:

- RA è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE e dei dispersori, in ohm)
- I_{dn} è la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento (soglia d'intervento) degli interruttori differenziali installati, in ampere

L'eventuale interruttore differenziale del Distributore di energia deve essere, a questi fini, ignorato.

Con i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti non si riesce a soddisfare la relazione di cui sopra, perché la resistenza di terra dovrebbe assumere valori molto bassi, difficilmente ottenibili; occorre pertanto installare interruttori differenziali, così come previsti nei paragrafi precedenti.

La rete disperdente di terra deve essere realizzata tramite dispersori di fatto, quali i tondini di acciaio (plinti per pilastri, platee, paratie) delle strutture in cemento armato che si trovano a contatto con il terreno. Importante è coordinato l'intervento tra opere edili ed opere elettriche prima e durante la costruzione del complesso edilizio, tale soluzione comporta notevoli vantaggi economici e tecnici nella realizzazione dell'impianto di terra ed in particolare nella realizzazione del dispersore.

I componenti che costituiscono l'impianto di terra sono:

- a) dispersori di fatto, elementi conduttori installati nel terreno o acqua direttamente o tramite calcestruzzo per altri scopi ma idonei ad essere utilizzati per l'impianto di terra;
- b) conduttori di terra;
- c) collettori (o nodi) principali di terra;
- d) conduttori di protezione;
- e) conduttori equipotenziali principali;
- f) conduttori equipotenziali supplementari

Condutture di terra

Il conduttore di terra collega il dispersore al collettore o nodo di terra.

La sezione del conduttore di terra deve essere uguale a quella del conduttore di fase di sezione più elevata, con un minimo di 16mm² se posato senza tubo protettivo.

Collettore di terra

Il collettore di terra è costituito da una barra, ad esempio di rame o di acciaio zincato (30x3mm) posto in genere posto all'interno del quadro generale di distribuzione.

Al collettore devono essere collegati i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali ed il conduttore di terra.

Collegamento equipotenziale principale

Le tubazioni metalliche di acqua, altre tubazioni entranti nel fabbricato, ed eventuali masse estranee ad esempio camicia metallica di un pozzo, devono essere collegate all'impianto di terra.

Il collegamento deve essere effettuato al collettore di terra; i conduttori devono avere una sezione non inferiore a metà del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6mm².

2.6.18 Impianto di sgancio d'emergenza

L'impianto, come previsto dalla normativa e legislatura vigente, è completo dei pulsanti di sgancio d'emergenza, in particolare:

- Pulsante di sgancio interruttore generale
- Pulsante di sgancio impianto fotovoltaico

Al fine di escludere sganci intempestivi e/o atti vandalici i pulsanti d'emergenza sono stati previsti all'esterno del locale cucina.

Saranno dotati di idonei ed adeguati cartelli di allertamento del tipo indelebile

2.6.19 Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

La relazione di calcolo “Protezione contro i fulmini - Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione” è esclusa dalla presente documentazione in quanto a carico del Committente e responsabilità di altro professionista abilitato.

2.6.20 Impianto di illuminazione esterna accesso pedonale

Dovrà essere realizzato l'impianto di illuminazione esterna dell'area degli accessi pedonali come riportato nella documentazione tecnica allegata.

2.6.21 Impianto fotovoltaico

E previsto un impianto fotovoltaico asservito all'intervento in oggetto installato sulla copertura, privilegiando l'autoconsumo dell'energia prodotta rispetto all'immissione in rete – 66 pannelli fotovoltaico monocristallino conforme alle norme UNI 9177 Reazione al Fuoco Classe 1 - per un totale di 29,7 kWp.

L'impiantistica prevista funziona tramite energia elettrica, in modo da utilizzare il campo previsto.

Il quadro fotovoltaico deve essere installato all'esterno della struttura (zona cucina) mentre il DDG sarà previsto all'interno del quadro QGD.

2.6.22 Impianto citofonico

L'impianto citofonico sarà composto da.

- N°2 postazioni esterne (una sul cancello carrabile ed una all'esterno ingresso alla mensa)
- N°1 postazione interna (locale mensa)
- N°2 elettroserrature (una sul cancello carrabile ed una all'esterno ingresso alla mensa)
- Alimentatore posto nel quadro elettrico
- Cavi sia d'alimentazione sia di segnale/comando
- Programmazione e messa in servizio

L'impianto sarà realizzato in conformità alle Norme EN 62820 e CEI 64-21.

2.6.23 Assistenze murarie interne

Opere di assistenza muraria all'installazione degli impianti elettrici e speciali sopra descritti eseguita con materiali e mezzi d'opera propri e compreso tutte indistintamente quelle opere e forniture necessarie per rendere compiuti e funzionanti gli impianti, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Realizzazione e ripristino di tracce e fori (eseguite sia a mano che con attrezzatura meccanica) per passaggio impianti in strutture di qualsiasi tipo e specie;
- Muratura e/o fissaggio di mensole, staffe, ecc., di qualsiasi genere per sostegno tubazioni e apparecchiature;
- Eventuali ripristini di rivestimenti in cartongesso;
- Copertura con cemento tubazioni impianti sottotraccia e a pavimento;
- Gru e mezzi d'opera per posizionamento materiale ed apparecchiature e per portare in quota anche i semilavorati (quadri, canali, ecc.) ed eventuali ponteggi per esecuzione di lavorazioni in quota (all'esterno e/o all'interno)

- Smaltimento in discarica autorizzata del materiale di risulta compreso tutti gli adempimenti di Legge e nel più rigoroso rispetto di tutte le norme di sicurezza ambientale;
- Quanto altro necessario a dare l'opera compiuta e funzionante a regola d'arte

Tali opere sono comprese nel computo delle opere civili.

2.5.1 Opere varie di completamento

Sono da intendersi comprese tutte quelle opere e forniture necessarie per rendere compiuti e funzionanti gli impianti, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Ponteggi manuali, elettrici e/o motorizzati con cestello compreso il trasporto in cantiere.
- Sgombero a lavori ultimati delle attrezzature, rimozione dei detriti, dei materiali residuati e di quant'altro non utilizzato nella esecuzione degli impianti, assumendo l'impegno specifico ed irrevocabile di procedere al trattamento e/o smaltimento del materiale prodotto a rifiuto nel rigoroso rispetto della normativa al riguardo in vigore.
- ONERI per messa in funzione iniziale, regolazione, taratura e collaudo (compreso oneri per assistenza alle fasi di collaudo da parte della D.L.) con istruzioni scritte per una corretta conduzione dell'impianto
- Esecuzione delle prove elettriche e delle "VERIFICHE INIZIALI" previste dalle norme CEI prima della messa in funzione degli impianti elettrici e speciali, compreso il rilascio dei report di prova
- Disegni per costruzione "progetto costruttivo" da sottoporre all'approvazione della DL prima dell'inizio delle attività
- Disegni finali "COME COSTRUITO" con relative varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori.
- Istruzione del personale prescelto dal Committente per il corretto utilizzo degli impianti
- Manuali d'istruzione, di funzionamento e manutenzione delle apparecchiature, in lingua italiana, debitamente fascicolati.
- Numerazione e siglatura dei componenti degli impianti da riportare sui disegni "come costruito" e sul registro delle verifiche periodiche
- Numerazione e siglatura degli apparecchi di illuminazione di sicurezza da riportare sui disegni "come costruito e sul registro delle verifiche periodiche