



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



comune di
PRATO
Codice Fiscale: 84006890481

Progetto:

**STADIO DEL NUOTO A IOLO -
NUOVA PISCINA OLIMPIONICA**

CUP: C35B22000140005

Titolo:

RELAZIONE TECNICA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Fase:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Servizio:	Edilizia Scolastica e Sportiva
Dirigente del Servizio:	Arch. Laura Magni
Responsabile Unico del Procedimento:	Arch. Stefano Daddi

Progettisti:

SETTANTA7 s.r.l.

arch. Daniele Rangone



arch. Elena Rionda



STUDIO PERILLO s.r.l.

ing. Giuseppe Perillo



Elaborato: PRT_F_IMP_07

Scala:

Spazio riservato agli uffici:

Data: **Novembre 2022**

COMUNE DI PRATO

Nuova Piscina Olimpionica

Progetto di Fattibilità tecnica ed economica

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTI ELETTRICI ED AFFINI

Novembre 2022

INDICE

1	PREMESSA	5
1.1	IMPIANTI ELETTRICI DI POTENZA	5
1.2	IMPIANTI ELETTRICI AUSILIARI	5
1.3	IMPIANTI ELETTRICI DI SICUREZZA	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
2.1	NORME DI CARATTERE GENERALE	6
2.2	NORME PER AMBIENTI DI LAVORO O ASSIMILABILI	8
2.3	NORME IMPIANTI PER SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	8
2.4	NORME PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA	8
2.5	NORME ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	9
2.6	NORME IMPIANTI DI RIVELAZIONE AUTOMATICA DI INCENDIO	9
2.7	NORME IMPIANTI DI ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI	10
2.8	NORME IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA	11
2.9	NORME PER IMPIANTI DI CABLAGGIO STRUTTURATO	12
2.10	NORME IMPIANTI ANTENNA TV	12
2.11	NORME IMPIANTI TELEFONICI	12
2.12	NORME PRODUZIONE E TRASFORMAZIONE ENERGIA	12
2.13	NORME SULLE INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE	12
2.14	ASCENSORI	13
3	CRITERI DI SCELTA GENERALI	14
	<i>Comfort</i>	14
	<i>Affidabilità</i>	14
	<i>Ispezionabilità</i>	14
	<i>Igienicità e sicurezza</i>	14
	<i>Flessibilità</i>	14
	<i>Parzializzazione d'uso</i>	15
	<i>Risparmio energetico</i>	15
	<i>Costo di manutenzione e standardizzazione dei componenti</i>	15
4	IMPIANTI ELETTRICI DI POTENZA	16
4.1	CONDIZIONI DI PROGETTO	16
	<i>Dati generali</i>	16
4.2	CRITERI DI SCELTA DELLE PROTEZIONI	16
	<i>Protezione contro le sovracorrenti e i corto circuiti</i>	16
	4.2.1.1 <i>Condizione di sovracorrenti</i>	16
	4.2.1.2 <i>Condizione di corto circuito</i>	17
	<i>Protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TN</i>	17
	<i>Protezione contro i contatti diretti</i>	17
	4.2.1.3 <i>Involucri o barriere</i>	18
	<i>Misure di protezione parziali</i>	18
	4.2.1.4 <i>Ostacoli</i>	18
	4.2.1.5 <i>Distanziamento</i>	18
	<i>Misura di protezione aggiuntiva mediante interruttore differenziale</i>	18

<i>Coordinamento della selettività differenziale</i>	19
<i>Selettività amperometrica (parziale)</i>	19
<i>Selettività cronometrica (totale)</i>	19
4.3 SCELTE PROGETTUALI	20
4.4 ALIMENTAZIONE ELETTRICA DA RETE MT	20
4.5 QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE	20
4.6 DISTRIBUZIONE DI ENERGIA PER LUCE E F.E.M. IN BT	21
<i>Note di distribuzione generale</i>	21
<i>Cavidotti principali</i>	21
<i>Impianto incassato sotto traccia</i>	22
<i>Impianto in vista IP4X</i>	22
<i>Impianto in vista IP44/IP55</i>	23
<i>Cavi di energia</i>	23
<i>Barriere tagliafuoco</i>	24
4.7 IMPIANTO DI MESSA A TERRA	25
4.8 IMPIANTO A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI	26
4.9 ILLUMINAZIONE ORDINARIA	26
<i>Premessa</i>	26
<i>Dati di progetto</i>	26
<i>Scelte progettuali</i>	27
5 IMPIANTI ELETTRICI DI SICUREZZA	29
<i>Scelte progettuali distributive</i>	29
5.1 PULSANTI DI SGANCIO DI SICUREZZA	29
5.2 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI	29
<i>Rilevatori puntiformi di Calore</i>	30
<i>Rilevatori puntiformi di fumo</i>	30
<i>Dati di progetto</i>	33
<i>Scelte progettuali</i>	34
<i>Descrizioni delle opere</i>	34
5.3 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	35
<i>Illuminazione di riserva</i>	35
<i>Illuminazione di sicurezza</i>	35
<i>Uscite di emergenza</i>	36
<i>Antipanico</i>	36
<i>Alto rischio</i>	36
<i>Apparecchi per segnalazione di sicurezza</i>	36
<i>Massima distanza di visibilità:</i>	36
<i>Apparecchi per l'illuminazione di sicurezza</i>	37
<i>Apparecchio di emergenza autonomo</i>	37
<i>Apparecchio di emergenza permanente</i>	37
<i>Apparecchio di emergenza non permanente</i>	37
<i>Apparecchio di emergenza combinato</i>	37
<i>Controlli</i>	37
<i>Scelte progettuali</i>	38
<i>Descrizione delle opere</i>	38
6 IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI	39
6.1 SCELTE DISTRIBUTIVE	39
6.2 IMPIANTO DI ANTENNA TV TERRESTRE E SATELLITARE	39

6.3	IMPIANTO DI DATI E FONIA	39
	<i>Scelte progettuali</i>	<i>40</i>
	<i>Descrizione delle opere</i>	<i>40</i>
	<i>Armadi di permutazione</i>	<i>40</i>
	<i>Cavi di Dorsale per la trasmissione dati</i>	<i>41</i>
	<i>Cavi di Dorsale per le applicazioni telefoniche</i>	<i>41</i>
	<i>Distribuzione orizzontale con cavi in rame</i>	<i>41</i>
	<i>Verifica del sistema di cablaggio</i>	<i>42</i>
	<i>Connessioni in rame</i>	<i>42</i>
	<i>Verifica delle prestazioni</i>	<i>43</i>
	<i>Verifica dei sistemi in fibra ottica multimodale</i>	<i>43</i>
	<i>Attenuazione</i>	<i>43</i>
	<i>Lunghezza e giunzioni</i>	<i>43</i>
6.4	IMPIANTO TVCC (SOLA PREDISPOSIZIONE)	44

1 PREMESSA

La presente relazione illustra le varie tipologie di impianti elettrici ed affini previsti a servizio della nuova piscina Comunale sita in Viserba di Prato.

Gli impianti a servizio del nuovo edificio saranno:

- · Cabina di trasformazione MT/BT;
- · Impianti di illuminazione e distribuzione forza motrice;
- · Impianto di illuminazione di emergenza;
- · Impianto di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- · Impianto di rivelazione e allarme incendio;
- · Impianto di diffusione sonora;
- · Impianto di trasmissione dati;
- · Impianto di videosorveglianza TVCC;
- · Impianto TV (digitale terrestre)
- · Impianto di controllo accessi (sola predisposizione).

Riassumendo le tipologie impiantistiche previste sono le seguenti:

1.1 IMPIANTI ELETTRICI DI POTENZA

Alimentazione elettrica dal quadro generale di bassa tensione posto nella cabina di trasformazione di nuova realizzazione;

Quadri elettrici;

Distribuzione luce e f.e.m.;

Impianto di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

Apparecchi illuminanti;

Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici.

1.2 IMPIANTI ELETTRICI AUSILIARI

Predisposizione impianto di trasmissione dati e fonia;

Impianto di chiamata bagni disabili;

Impianto videosorveglianza e TVCC (sola predisposizione)

Impianto di Diffusione Sonora (sola predisposizione)

Impianto TV (digitale terrestre)

Impianto di controllo accessi (sola predisposizione)

1.3 IMPIANTI ELETTRICI DI SICUREZZA

Impianto di illuminazione di sicurezza;

Impianto di rivelazione e allarme incendio.

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Gli impianti elettrici ed affini (comprendenti impianti ausiliari quali trasmissione dati, videosorveglianza, ecc. e di sicurezza quali rivelazione incendi, ecc.), di seguito più dettagliatamente descritti, da realizzare al servizio dell'intervento, saranno realizzati allo scopo di ottenere le migliori condizioni d'utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative, e disposizioni particolari degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico, di cui di seguito si riportano le principali:

2.1 NORME DI CARATTERE GENERALE

Norma	CEI 3-23	Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici
Norma	CEI EN 61936	Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
Norma	CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
Norma	CEI 11-25	Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifase a corrente alternata
Guida	CEI 11-28	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione
Norma	CEI 16-6	Codice di designazione dei colori
Norma	CEI 17-5	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici
Norma	CEI EN 61439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
Norma	CEI EN 61439-2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione Parte 2: Quadri di potenza
Norma	CEI EN 61439-3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
Norma	CEI EN 61439-4	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche
Norma	CEI EN 61439-6	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Condotti sbarre
Norma	CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
Norma	CEI 20-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
Norma	CEI EN 60947-2	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
Norma	CEI EN 60898-1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
Norma	CEI EN 61008-1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Parte 1: Prescrizioni generali
	CEI EN 61009-1	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Parte 1: Prescrizioni generali
Norma	CEI 23-26	Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori

Norma	CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
Norma	CEI 23-58	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1:
Norma	CEI EN 50085-1	Prescrizioni generali
Norma	CEI EN 61537	Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini
Norma	CEI 23-80	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
Norma	CEI 23-81	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
Norma	CEI 23-82	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
Norma	CEI 23-83	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
Norma	CEI 23-90	Sistemi di guaine flessibili a tenuta di liquidi per installazioni elettriche
Norma	CEI 23-93	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto
Norma	CEI 23-104	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento
Norma	CEI 23-108	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per colonne e torrette
Norma	CEI 34-22	Apparecchi d'illuminazione. Parte 2A: requisiti particolari. Apparecchi per illuminazione di emergenza;
Norme	CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;
Norma	CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
Norma	CEI 64-50	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici
Norma	CEI EN 62305-1	Protezione contro i fulmini.
Norma	(CEI 81-10/1):2013	Parte 1: Principi generali
Norma	CEI EN 62305-2	Protezione contro i fulmini.
Norma	(CEI 81-10/2):2013	Parte 2: Valutazione del rischio
Norma	CEI EN 62305-3	Protezione contro i fulmini.
Norma	(CEI 81-10/3):2013	Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
Norma	CEI EN 62305-4	Protezione contro i fulmini.
Norma	(CEI 81-10/4):2013	Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
D.P.R.	n° 1497	del 29/05/1963: approvazione del regolamento per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato
Legge	n° 186	del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte;
Legge	n° 791	del 18.10.1977 - Attuazione delle direttive del Consiglio delle Comunità Europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
D.M.	37	del 22 gennaio 2008 - Norme per la sicurezza degli impianti;
Ufficio	VV.F.	Disposizioni particolari;
Decreto	11ottobre 2017	Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.
	DM 14.01.2008 e smi	Norme Tecniche per le Costruzioni Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti – Protezione Civile, 2009

2.2 NORME PER AMBIENTI DI LAVORO O ASSIMILABILI

D.Lgs.	n° 81	del 9 aprile 2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
--------	-------	--

2.3 NORME IMPIANTI PER SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

Legge	n° 13	del 9/01/89 e D.M. 14/6/89, n° 236: Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;
D.P.R.	n° 503	del 24/7/96: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

2.4 NORME PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

NORME GENERALI

C.I.E.		Raccomandazioni CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)
Norma	CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove

NORME PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

Legge Regionale	Emilia Romagna n.19 del 29/9/2003	Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico
DGR	1688/2013	Recepimento delle norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico
Deliberazione Legislativa	113/2003	Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico – 24 Settembre 2003
Norma	10819	Luce e illuminazione Impianti di illuminazione esterne Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
Norma	UNI EN 40-1	Pali per illuminazione Termini e definizioni
Norma	UNI EN 40-2	Pali per illuminazione pubblica Parte 2: Requisiti generali e dimensioni
Norma	UNI EN 40-3-1	Pali per illuminazione pubblica Progettazione e verifica verifica tramite prova
Norma	UNI EN 40-3-2	Pali per illuminazione pubblica Progettazione e verifica verifica tramite prova
Norma	UNI EN 40-3-3	Pali per illuminazione pubblica Progettazione e verifica verifica mediante calcolo
Norma	UNI EN 40-5	Pali per illuminazione pubblica Specifiche per pali per illuminazioni pubblica di acciaio
Norma	UNI 11248	Illuminazione stradale Selezione delle categorie illuminotecniche
Norma	UNI 13201-2	Illuminazione stradale Parte 2: Requisiti prestazionali
Norma	UNI 13201-3	Illuminazione stradale Parte 3: Calcolo delle prestazioni
Norma	UNI 13201-4	Illuminazione stradale Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

Norma	CEI 34-33	Apparecchi di illuminazione Parte 2-3: Prescrizioni particolari Apparecchi per illuminazione stradale
-------	-----------	---

NORME PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA

Norma	UNI EN 12464-1	Luce e illuminazione Illuminazione dei posti di lavoro in interno Parte 1: Posti di lavoro in interni
Norma	UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione Illuminazione dei posti di lavoro in esterno Parte 2: Posti di lavoro in esterno
Norma	UNI 10530	Principi di ergonomia della visione Sistemi di lavoro e illuminazione
Norma	UNI 12665	Luce e illuminazione Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
Norma	UNI 13032-1	Luce e illuminazione Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione Parte 1: Misurazione e formato dei file
Norma	UNI 13032-2	Luce e illuminazione Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione Parte 2: Presentazione dei dati per posti di lavoro in interno e in esterno
Norma	UNI 11142	Luce e illuminazione Fotometri portatili Caratteristiche prestazionali

NORME SPECIFICHE

Norma	UNI 15193	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione
-------	-----------	---

2.5 NORME ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Norma	CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione Prescrizioni particolari Apparecchi di emergenza
Norma	UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica illuminazione di emergenza
Norma	CEI EN 50171	Sistemi di alimentazione centralizzati
Norma	EN 50172	Sistemi di illuminazione di emergenza Manutenzione e verifiche
Norma	EN 50272-2	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione Parte 2: Batterie stazionarie
DLgs	493/96	Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

2.6 NORME IMPIANTI DI RIVELAZIONE AUTOMATICA DI INCENDIO

Norma	UNI 9795	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
Norme	EN 54	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
Ufficio	VV.F.	Prescrizioni particolari

Ed in particolare:

- UNI EN 54-1: sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – Parte 1: introduzione;
- UNI EN 54-2: sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – Parte 2: centrale di controllo;
- UNI EN 54-3: sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – Parte 3: dispositivi sonori di allarme incendio;
- UNI EN 54-4: sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – Parte 4: apparecchiatura di alimentazione;
- UNI EN 54-5: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – Parte 5: rivelatori di calore – rivelatori puntiformi con un elemento statico;
- UNI EN 54-6: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – Parte 6: rivelatori di calore - rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico;
- UNI EN 54-7: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio - Parte 7: rivelatori puntiformi di fumo – rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione;
- UNI EN 54-8: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – Parte 8: rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata;
- UNI EN 54-9: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – Parte 9: prove di sensibilità su focolari tipo.
- UNI EN 54-11: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali.

- UNI EN 54-12: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Parte 12: Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso.
- UNI EN 54-14: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione.
- UNI EN 54-17: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito.
- UNI EN 54-18: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita.
- UNI EN 54-20: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione.
- UNI EN 54-21: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento.
- UNI EN 54-25: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio.

- D.M. 18.09.02 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- D.M. 22.02.06 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.

2.7 NORME IMPIANTI DI ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI

Norma	CEI EN 50133-2-1 (CEI 79-33)	Sistemi di allarme - Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza - Parte 2-1: Prescrizioni generali per i componenti
Norma	CEI EN 50133-7 (CEI 79-30)	Sistemi di allarme - Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 7: Linee guida all'installazione.
Norma	CEI 79- 2	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per le apparecchiature.
Norma	CEI 79- 3	Impianti antieffrazione, antintrusione, antirapina e antiaggressione - Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.
Norma	CEI 79- 4	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per il controllo degli accessi.
Norma	CEI EN 50130-4 (CEI 79- 8)	Sistemi d'allarme Parte 4: Compatibilità elettromagnetica Norma per famiglia di prodotto: Requisiti di immunità per componenti di sistemi antincendio, antintrusione e di allarme personale.

Norma	CEI EN 50130-4/A1 (CEI 79-8;V1)	Sistemi di allarme Parte 4: Compatibilità elettromagnetica Norma per famiglia di prodotto: Requisiti di immunità per componenti di sistemi antincendio, antintrusione e di allarme personale.
Norma	CEI EN 50132-7 (CEI 79- 10)	Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: Guide di applicazione.
Norma	CEI 79- 11	Centralizzazione delle informazioni di sicurezza. Requisiti di sistema.
Norma	CEI R079-001 (CEI 79- 12)	Guida per conseguire la conformità alle direttive della CE per i sistemi di allarme.
Norma	CEI 79 – 13	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per le apparecchiature. Linee guida per l'installazione di sistemi di controllo accessi.
Norma	CEI EN 50133-1 (79 - 14)	Sistemi di allarme - Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 1: Requisiti dei sistemi.
Norma	CEI EN 50131-1 (CEI 79- 15)	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione - Parte 1: Prescrizioni generali.
Norma	CEI 79- 16 V1	Requisiti per apparecchiature e sistemi di rilevazione e segnalazione di allarme intrusione, antifurto e antiaggressione "senza fili" che utilizzano collegamenti in radiofrequenza.
Norma	CEI EN 50132-2-1 (CEI 79-26)	Sistemi di allarme - Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza Parte 2-1: Telecamere in bianco e nero.
Norma	CEI EN 50131-6 (CEI 79-27)	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione Parte 6: Alimentatori.
Norma	CEI EN 50130-5 (CEI 79-29)	Sistemi di allarme - Parte 5: Metodi per le prove ambientali.
Ufficio	Forze Ordine	Prescrizioni particolari delle forze dell'ordine sulle modalità di segnalazione dell'allarme.

2.8 NORME IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA

Norma	EN 60849 CEI 100-55	Sistemi Elettroacustici applicati ai servizi di emergenza.
Norma	EN 60065 (CEI 92-1)	Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili – Requisiti di sicurezza.
Norma	EN 54-16	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
Norma	EN 54-24	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio componenti di sistemi di allarme vocale - altoparlanti.
Norma	EN 54-4	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Apparecchiatura di alimentazione.
Norma	UNI ISO 7240-19:2010	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza.
Ufficio	VV.F.	Prescrizioni particolari.
NORME SPECIFICHE		
D.M.	10.03.98	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
D.M.	22.02.06	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.

2.9 NORME PER IMPIANTI DI CABLAGGIO STRUTTURATO

Standard	TIA/EIA 568-B	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
Standard	TIA/EIA 569-A	Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
Standard	TIA/EIA 606	Administration Standard for the telecommunication infrastructure of commercial buildings.
Standard	TIA/EIA 607	Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.
Standard	TIA/EIA 570-A	Residential Telecommunications Cabling Standard.
Standard	ISO/IEC IS 11801	Information Technology – Generic cabling for customer premises Cabling.
Norma	CEI 50173-1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Prescrizioni generali.
Norma	CEI 50173-2	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 2: Locali per ufficio.
Norma	CEI 50173-3	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 3: Ambienti industriali.
Norma	CEI 50173-5	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 5: Centri dati.
Norma	CEI 50310	Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione.
Norma	CEI 50174-1	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità
Norma	CEI 50174-2	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici.

2.10 NORME IMPIANTI ANTENNA TV

Guida	CEI 100-7	Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva.
-------	-----------	--

2.11 NORME IMPIANTI TELEFONICI

Norma Ufficio	CEI 103-1 Telecom	Impianti telefonici interni; Prescrizioni particolari.
---------------	----------------------	---

2.12 NORME PRODUZIONE E TRASFORMAZIONE ENERGIA

Norma	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
Norma	CEI 3-18	Segni grafici per schemi produzione, trasformazione e conversione energia elettrica
Norma	CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
Norma	CEI 11-35	Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente
Norma	CEI 14-4	Trasformatori di potenza;

2.13 NORME SULLE INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE

Norma	CEI 64-16	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici
-------	-----------	--

2.14 ASCENSORI

D.P.R.	459	Del 24/07/1996 Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla macchine
D.P.R.	n° 1497	Del 29/05/1963: approvazione del regolamento per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato
D.P.R.	n° 162	Del 30/04/1999 Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio
D.P.R.	214	Del 5/10/2010 Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n.162, per la parziale attuazione della Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori
Norma	UNI EN 81-2	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori Parte 2: Ascensori idraulici
Norma	UNI EN 81-70	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci Accessibilità agli ascensori delle persone, compresi disabili
Norma	UNI CEN/TS 81-82	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione ascensori Ascensori esistenti Miglioramento dell'accessibilità degli ascensori esistenti per persone incluse le persone con disabilità
Norma	UNI EN 81-28	Regolamento recente modifiche al decreto del Presidente della Repubblica
Norma	UNI EN 81-71	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione ascensori Ascensori per il trasporto di persone e merci Ascensori antivandalo
Norma	UNI 10411-1	Modifiche ad ascensori elettrici preesistenti
Norma	UNI 10411-2	Modifiche ad ascensori idraulici preesistenti
Norma	UNI EN 81-80	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori Regole per il miglioramento della sicurezza degli ascensori per passeggeri e degli ascensori per merci esistenti Ascensori esistenti
Decreto	26/10/2005	Miglioramento della sicurezza degli impianti di ascensore installati negli edifici civili precedentemente alla data di entrata in vigore della Direttiva 95/16/CE (G.U. n. 265 del 14/11/2005)
Decreto	22/01/2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008)
Norma	UNI EN 13015	Manutenzione di ascensori e scale mobili Regole per le istruzioni di manutenzione
Norma	UNI EN ISO 13857	Sicurezza del macchinario Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori
D.Lgs	n° 17	Del 22/01/2010 Attuazione della direttiva 2006/42/2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori

3 CRITERI DI SCELTA GENERALI

L'impostazione generale della progettazione degli impianti elettrici ed affini è stata rivolta al raggiungimento di un sistema tecnologico unisca efficienza e innovazione, rispettando i requisiti tecnico-prestazionali indicati dalla Committenza e contemporaneamente soddisfacendo gli obblighi normativi cogenti.

Le tipologie impiantistiche scelte sono quelle che meglio rispondono per assicurare ottimali condizioni di microclima ambientale; le filosofie impiantistiche, così come i componenti di qualità adottati, sono stati valutati al fine di ottenere le migliori prestazioni possibili nel coordinamento delle esigenze di funzionalità, estetiche e di benessere ambientale.

Di seguito vengono illustrati sinteticamente i criteri posti alla base della progettazione che sono il riferimento essenziale per qualificare le scelte impiantistiche.

Comfort

Per quanto riguarda l'impianto elettrico saranno soddisfatte, oltre alle norme CEI le prescrizioni delle norme UNI 12464-1 relative all'illuminazione con luce artificiale, in particolare dovranno essere privilegiate le soluzioni tecniche che prevedono livelli di illuminamento adeguati con elevata uniformità, limitazione dei fenomeni di abbagliamento e ottima resa dei colori.

Anche se per il posizionamento degli apparecchi si è dovuto tener conto delle esigenze architettoniche di pulizia e geometria degli ambienti, non si è trascurata la necessità di rispettare i criteri minimi di uniformità, suddivisione dei circuiti, e tonalità di luce e resa cromatica adatta all'ambiente ed all'utilizzo.

Affidabilità

La scelta dei componenti degli impianti, come peraltro le soluzioni tecniche adottate, sono mirate ad ottenere un impianto, che nella sua semplicità di funzionamento e nella qualità dei componenti, incide sensibilmente sulla riduzione dei costi di gestione e manutenzione della struttura.

Sia nelle scelte dei materiali sia nella progettazione circuitale dei comandi e del controllo degli impianti è stata data molta importanza all'affidabilità dell'intero impianto, aspetto che si riflette sensibilmente sui costi di gestione e manutenzione della struttura.

L'affidabilità dei componenti elettrici sarà garantita dal Marchio di Qualità, non saranno utilizzati materiali sprovvisti di marchio IMQ, e dalla marcatura CE.

Ispezionabilità

Grazie alle soluzioni adottate, gli impianti risulteranno facilmente accessibili, con particolare attenzione alle dimensioni dei componenti e alle misure dei relativi scartamenti, per consentire agevole accesso, manutenzione, sostituzione di parti.

L'impiantistica elettrica sarà generalmente realizzata in vista o entro opportuni spazi tecnici (camerette, pozzetti e cunicoli) in modo da garantire la massima ispezionabilità, provvedendo alla posa in vista all'interno dei controsoffitti, sotto traccia in parete, sotto traccia a pavimento.

Igienicità e sicurezza

Sono stati adottati quegli accorgimenti che oltre a garantire il miglior comfort come detto, siano in grado di garantire la sicurezza delle persone, la facile pulizia dei vari componenti preservandoli da prematuri inconvenienti.

Flessibilità

Quanto previsto nel presente progetto, è tale da consentire, anche dopo l'ultimazione dei lavori, la realizzazione di modifiche, in tempi successivi con ridotti costi impiantistici, in quanto secondo quanto

richiesto dal Committente, sono stati approntate tutte le opere provvisoriale di predisposizione per eventuali futuri arricchimenti della dotazione impiantistica e/o ampliamenti.

Parzializzazione d'uso

La distribuzione dell'energia è tale da consentire nei limiti del possibile una sufficiente parzializzazione di funzionamento suddivisa per zone, come pure in caso di guasto, riducendo al minimo il disservizio solo alla zona interessata dal guasto.

Risparmio energetico

Sono state attentamente analizzate tutte le possibili soluzioni che la tecnologia mette oggi a disposizione per il contenimento dei consumi e l'ottimizzazione degli impegni di potenza elettrica, quali ad esempio la possibilità mediante multimetri di monitorare i consumi al fine di ridurre i consumi energetici, i componenti dell'impianto elettrico sono stati scelti in relazione al contenimento dei consumi energetici privilegiando componenti con consumi elettrici inferiori ed elevata efficienza come ad esempio le sorgenti luminose, che sono state scelte in ragione delle migliori soluzioni di illuminazione sia sotto il profilo scenografico che funzionale, privilegiando il LED.

Costo di manutenzione e standardizzazione dei componenti

Particolare rilievo merita l'aspetto della facilità di manutenzione ordinaria e della possibilità di efficace individuazione degli eventuali guasti e rapidità di intervento, spesso fonte di gravissimi disagi anche per impianti correttamente dimensionati.

La letteratura degli ultimi anni è ricca del cosiddetto fenomeno "S.B.S." (Sick Bulding Syndrome) sindrome da edifici malati, spesso causato da scarsa od inesistente manutenzione, anche per impianti correttamente dimensionati ed eseguiti a regola d'arte.

Particolare riguardo è stato dato, come sottolineato ai punti precedenti, a questo aspetto di primaria importanza, consentendo facili accessi, totale ispezionabilità ed in particolare dotando gli impianti di un sistema di supervisione, standardizzando il più possibile le apparecchiature, concentrando le macchine in appositi vani dedicati ecc.

In sintesi risolto ogni problema tecnico progettuale è necessario tenere presente, che se la realizzazione è tale da non consentire facili ed immediate manutenzioni e pulizie l'impianto stesso diventa causa di inquinamento vanificando l'intero investimento..

4 IMPIANTI ELETTRICI DI POTENZA

4.1 CONDIZIONI DI PROGETTO

L'impianto è stato progettato assumendo, alla base dei calcoli, i seguenti dati:

Dati generali

SISTEMA FORNITURA ENERGIA	MT	TRIFASE IT
TENSIONE FORNITURA ENERGIA	kV	15
TENSIONE A VALLE DEI TRASFORMATORI	V	400
SISTEMA DISTRIBUZIONE RETE BT		TN-S
CORRENTE c.to c.to FORNITURA ENERGIA	A	12.5
FREQUENZA	Hz	50
TENSIONE CIRCUITI FEM		3x400~
TENSIONE CIRCUITI ILLUMINAZIONE		1x230~
CADUTA DI TENSIONE max	V%	4
GRADO DI PROTEZIONE IMPIANTO min	IP	2X

4.2 CRITERI DI SCELTA DELLE PROTEZIONI

Protezione contro le sovracorrenti e i corto circuiti

Gli interruttori per la protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti sono dimensionati in modo da soddisfare le seguenti relazioni:

4.2.1.1 *Condizione di sovracorrenti*

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

I_z = portata massima del conduttore correlata alle condizioni di posa [A];

I_f = corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore [A];

I_n = corrente nominale o di taratura dell'interruttore [A];

I_b = corrente di impiego dell'utilizzatore [A];

Dalle condizioni di coordinamento sopra citate, ne consegue che il conduttore non risulta protetto se il sovraccarico è compreso tra I_z e I_f in quanto esso può permanere a lungo senza provocare l'intervento della protezione. Ciò può essere evitato fissando il valore di I_b in modo che I_z non venga superato frequentemente.

4.2.1.2 Condizione di corto circuito

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

dove:

I^2t = energia passante;

K^2S^2 = energia specifica tollerabile dal cavo in condizioni adiabatiche (K costante caratteristica dei cavi in funzione del materiale conduttore e del tipo di isolante, S sezione del conduttore).

Protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TN

La protezione contro i contatti indiretti, nel caso specifico di un sistema TN, consiste nel prendere misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto di parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.

Gli utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante il collegamento a terra, saranno collegati al conduttore di protezione.

La protezione sarà coordinata in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito se la tensione di contatto assume valori pericolosi, e ciò sarà ottenuto mediante l'installazione di dispositivi di massima corrente a tempo inverso o dispositivi differenziali di caratteristiche tali da avvalorare la seguente relazione:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

U_0 = tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra [V];

I_a = corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito in tabella in funzione della tensione nominale U_0 oppure entro un tempo convenzionale non superiore a 5s; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn} [A];

Z_s = impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente [Ω].

U_0 [V]	Tempo di interruzione [s]
120	0,8
230	0,4
400	0,2
> 400	0,1

Protezione contro i contatti diretti

Si attua la protezione contro i contatti diretti ponendo in essere tutte quelle misure e accorgimenti idonei a proteggere le persone dal contatto con le parti attive di un circuito elettrico. La protezione può essere parziale o totale. La scelta tra la protezione parziale o totale dipende dalle condizioni d'uso e d'esercizio dell'impianto (può essere parziale solo dove l'accessibilità ai locali è riservata a persone addestrate)(1). La Norma CEI 64-8 prevede inoltre quale misura addizionale di protezione contro i contatti diretti l'impiego di dispositivi a corrente differenziale.

Misure di protezione totali

Sono destinate alla protezione di personale non addestrato e si ottengono mediante:

Isolamento delle parti attive

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

parti attive ricoperte completamente con isolamento che può essere rimosso solo a mezzo di distruzione; altri componenti elettrici devono essere provvisti di isolamento resistente alle azioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.

4.2.1.3 Involucri o barriere

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive contenute entro involucri o dietro barriere con grado di protezione almeno IP2X o IPXXB(2);
- superfici orizzontali delle barriere o involucri a portata di mano, con grado di protezione almeno IP4X o IPXXD;
- involucri o barriere saldamente fissati in modo da garantire, nelle condizioni di servizio prevedibili, la protezione nel tempo;
- barriere o involucri devono poter essere rimossi o aperti solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo speciale;
- il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo sostituzione o richiusura delle barriere o degli involucri.

Note:

1. Le Norme CEI danno la seguente definizione di persona addestrata: persona avente conoscenze tecniche o esperienza, o che ha ricevuto istruzioni specifiche sufficienti per permetterle di prevenire i pericoli dell'elettricità, in relazione a determinate operazioni condotte in condizioni specificate.

il termine addestrato è pertanto un attributo relativo:

- al tipo di operazione;
- al tipo di impianto sul quale, o in vicinanza del quale, si deve operare;
- alle condizioni ambientali contingenti e di supervisione da parte di personale più preparato.

2. Il grado di protezione degli involucri delle apparecchiature elettriche viene identificato mediante un codice la cui struttura viene indicata dalla Norma CEI EN 60519.

Misure di protezione parziali

Sono destinate unicamente a personale addestrato; si attuano mediante ostacoli o distanziamento. Impediscono il contatto non intenzionale con le parti attive. Nella pratica sono misure applicate solo nelle officine elettriche.

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

4.2.1.4 Ostacoli

Devono impedire:

l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive;

il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario.

Gli ostacoli possono essere rimossi senza una chiave o un attrezzo speciale, ma devono essere fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale.

4.2.1.5 Distanziamento

Il distanziamento delle parti simultaneamente accessibili deve essere tale che esse non risultino a portata di mano. La zona a portata di mano inizia dall'ostacolo (per es. parapetti o rete grigliata) che abbia un grado di protezione < IPXXB.

Misura di protezione aggiuntiva mediante interruttore differenziale

La protezione con interruttori differenziali con $I_{dn} \leq 30\text{mA}$, per eliminando gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuta quale elemento unico di protezione completa e richiede comunque l'abbinamento con una delle misure di protezione di cui ai precedenti paragrafi.

L'uso dell'interruttore differenziale da 30mA permette inoltre la protezione contro i contatti indiretti in condizioni di messa a terra incerte ed è sicuramente una protezione efficace contro i difetti di isolamento, origine di piccole correnti di fuga verso terra (rischio d'incendio).

A questo proposito vale la pena ricordare che non sempre le correnti di forte intensità sono responsabili di innesco d'incendio; spesso invece lo sono quelle di bassa intensità.

Gli incendi che hanno origine nei vari ambiti dell'impianto elettrico (quadri di distribuzione primaria o di subdistribuzione, cassette di distribuzione, motori, cavi) sono dovuti in buona parte dei casi al cedimento dell'isolamento, per invecchiamento, per surriscaldamento o per sollecitazione meccanica delle parti isolanti, con il conseguente fluire di deboli correnti di dispersione verso massa o tra le fasi che, aumentando di intensità nel tempo, possono innescare "l'arco", sicura fonte termica per l'inizio di un incendio. Il guasto però non sempre si evolve in questo modo: a volte la "debole corrente di dispersione" al suo nascere è sufficiente ad innescare un focolaio di incendio se esso interessa un volume ridotto di materiale organico.

Coordinamento della selettività differenziale

In un impianto elettrico come il nostro, che risulta essere molto vasto con un gran numero di utilizzatori, si è optato di installare, onde evitare spiacevoli disservizi, in luogo di un solo interruttore generale differenziale, diversi interruttori differenziali sulle derivazioni principali, con a monte un interruttore generale non differenziale.

Così facendo si realizza una certa "selettività orizzontale", evitando che con un guasto a terra in un punto qualunque del circuito o per effetto di quelle piccole dispersioni, comunque presenti, si abbia un intervento intempestivo dell'interruttore generale con la conseguente messa fuori servizio di tutto l'impianto.

Per garantire oltre alla "selettività orizzontale" anche una "selettività verticale" tra le varie protezioni differenziali poste in serie, bisogna coordinare l'intervento dei vari dispositivi per non compromettere la "continuità del servizio" e "la sicurezza". La selettività in questo caso può essere amperometrica (parziale) o cronometrica (totale).

Selettività amperometrica (parziale)

La selettività amperometrica si può realizzare disponendo a monte interruttori differenziali a bassa sensibilità e a valle interruttori a sensibilità più elevata.

In questo caso la selettività è parziale. Difatti se la I_{dn} dell'interruttore posto a monte (interruttore generale) è maggiore a tre volte la I_{dn} dell'interruttore posto a valle (condizione necessaria per avere un coordinamento selettivo), per correnti di guasto verso terra maggiori della I_{dn} dell'interruttore a valle, si avrà l'intervento sia dell'interruttore a monte che dell'interruttore a valle, salvo il caso in cui il guasto verso terra non sia franco, ma evolva lentamente.

Selettività cronometrica (totale)

Per ottenere una selettività totale è necessario quindi realizzare oltre ad una selettività amperometrica anche una selettività detta cronometrica. Tale selettività si ottiene utilizzando interruttori differenziali ritardati intenzionalmente o del tipo "selettivi".

I tempi di intervento dei due dispositivi posti in serie, devono essere coordinati in modo che il tempo "t2" di quello a valle sia inferiore al tempo limite di non risposta "t1" dell'interruttore a monte, per qualsiasi valore di corrente, in modo che quello a valle abbia concluso l'apertura prima che inizi il funzionamento di quello a monte.

Ovviamente i tempi di intervento ritardati dell'interruttore posto a monte, ai fini della sicurezza, dovranno collocarsi sempre al di sotto della curva di sicurezza.

4.3 SCELTE PROGETTUALI

Di seguito riportiamo sinteticamente le scelte progettuali fatte per la distribuzione dell'energia elettrica all'interno del fabbricato.

Utilizzo di canale metallico in acciaio inox AISI 316L con coperchio per la distribuzione nel piano interrato;

Utilizzo di canale chiuso con coperchio per la distribuzione principale dal quadro generale ai singoli sottoquadri.

Utilizzo di canali forati con coperchio in acciaio zincato a caldo per la distribuzione in esterno;

Utilizzo di passerella a filo o canali forati senza coperchio in acciaio zincato sendzimir per la distribuzione interna sopra il controsoffitto.

4.4 ALIMENTAZIONE ELETTRICA DA RETE MT

L'alimentazione elettrica del fabbricato sarà derivata dalla cabina MT/BT di nuova fornitura, posizionata in interno come visibile sulla tavola di progetto della Planimetria 'IMPIANTO DISTRIBUZIONE PRINCIPALE ESTERNA'.

E' inclusa nel presente appalto la fornitura della linea di alimentazione e la relativa polifera.

4.5 QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

I quadri elettrici principali di distribuzione saranno realizzati in forma 2b se con In maggiore di 250A e di forma 1 con ripartitori se con In minore di 250A, ed equipaggiati con interruttori di tipo scatolato o modulare installati su basi estraibili e non.

Dovranno essere dotati di pannelli anteriori chiusi a mezzo di viti per la copertura delle parti in tensione, e dotati di asolature per l'azionamento delle apparecchiature.

Le apparecchiature saranno dotate di targhette serigrafate per l'identificazione dell'utenza. Le morsettiere di ingresso e i morsetti dell'interruttore generale dovranno avere schermi con protezione IP4X.

Il tipo di installazione, (es. incasso, sporgente, ecc.) sarà stabilito in accordo alla destinazione d'uso del locale, alle dimensioni del quadro stesso e alle richieste della D.L., per i quadri ad incasso dovrà essere prevista una cornice coprifilo.

Il grado di protezione dovrà essere non inferiore a IP4X (IP55 per i quadri al servizio degli impianti meccanici); potranno essere utilizzati anche quadri con carpenteria in resina che garantiranno un grado di protezione non inferiore a IP 55.

Il grado di protezione dovrà essere non inferiore a IP4X (IP55 per i quadri al servizio degli impianti meccanici); potranno essere utilizzati anche quadri con carpenteria in resina che garantiranno un grado di protezione non inferiore a IP 55.

4.6 DISTRIBUZIONE DI ENERGIA PER LUCE E F.E.M. IN BT

La distribuzione di energia per l'alimentazione dei quadri e sottoquadri, per le dorsali luce e prese, sarà realizzata con utilizzo di:

- Cavi multipolari isolati in gomma a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi tipo FG16(O)M16 se posati:
 - In canali forati senza coperchio in acciaio zincato sendzimir all'interno dei controsoffitti nelle zone interne;
 - In canali forati con coperchio in acciaio zincato a caldo nelle zone esterne;
- Cavi unipolari isolati in PVC a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi tipo FG17 se posati:
 - Tubazioni in PVC incassate;
 - Tubazioni in PVC rigide installate in vista;

Il grado di protezione minimo sarà IP55 per i locali tecnici e IP40 per le zone al di sopra dei controsoffitti;

Note di distribuzione generale

In corrispondenza dei giunti sismici strutturali, nelle passerelle e nei canali dell'impianto di illuminazione, F.E.M. e speciali si dovranno prevedere elementi flessibili e staffe tali da garantire spostamenti trasversali e longitudinali accettabili.

All'interno dei canali e passerelle i singoli circuiti dovranno essere identificati mediante cartellini in arrivo, in partenza e lungo il percorso con una interdistanza di non più di 20m e sempre in corrispondenza delle derivazioni e dei pozzetti. Per la formazione dei cavi PE dovrà essere utilizzato cavo a doppio isolamento FG16OM16; i cavi PE e N a doppio isolamento dovranno riportare fascette o nastature di identificazione ogni 20m, dentro i pozzetti e in corrispondenza delle derivazioni.

Cavidotti principali

I cavidotti necessari per la realizzazione dell'impianto elettrico di distribuzione saranno completamente sfilabile e costituiti, in relazione alle condizioni di posa, come appresso indicato:

per i percorsi realizzati in vista saranno utilizzati principalmente passerelle, canali metallici e tubazioni in PVC filettabile. Tutte le vie cavi saranno complete delle mensole di sostegno in ferro zincato fissate con tasselli ad espansione o direttamente murate o ancorate stabilmente attraverso morsetti di serraggio alle strutture metalliche;

per i tratti realizzati incassati saranno utilizzate idonee tubazioni flessibili corrugate in PVC del tipo autoestinguente;

per i tratti realizzati incassati all'interno di getti di CLS saranno utilizzate idonee tubazioni flessibili corrugate in PVC del tipo autoestinguente ed autorinvenente;

per i tratti realizzati interrati si utilizzeranno tubi in polietilene corrugato a doppia parete, posati in apposito scavo con letto di sabbia e copertura sul tubo con malta di cemento. Saranno posizionati pozzetti rompitratta sulle tirate rettilinee di notevole lunghezza, sulle deviazioni, sulle derivazioni e alla base del sostegno di illuminazione esterna da alimentare.

Sia le tubazioni che i canali dovranno essere provviste del marchio IMQ.

Saranno realizzati cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale, infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per energia, luce, telefono, ausiliari, ecc...

Non dovranno mai essere realizzati cavidotti comuni per sistemi di tensione diverse.

A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisorii da porre nei canali principali, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Le tubazioni e i canali impiegati nella realizzazione dell'impianto dovranno essere conformi alle norme richiamate.

In particolare per le singole pose ci si dovrà attenere a quanto segue:

Impianto incassato sotto traccia

L'impianto incassato sotto traccia sarà utilizzato ovunque le strutture edili lo permettano.

I cavidotti incassati in traccia sotto intonaco o sotto pavimento, saranno costituiti da tubazioni corrugate flessibili di PVC autoestinguente.

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione da incasso del tipo in PVC pesante autoestinguente complete di coperchio in PVC bloccato con viti.

Le cassette da incasso saranno installate in modo da avere il coperchio a filo dell'intonaco.

Durante la esecuzione dei lavori, si porrà particolare attenzione all'innesto dei cavidotti che si attestano alle cassette, ai quadri, in modo che questi siano tagliati a filo interno onde non danneggiare la guaina isolante dei conduttori durante le operazioni di infilaggio.

Tali apparecchi dovranno essere contenuti in idonee cassette da incasso e supportati da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico bloccata anch'essa alla cassetta a mezzo di idoneo sistema ad incastro o con viti.

Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q..

Il tubo sarà provvisto del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.

Infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc...

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse.

Impianto in vista IP4X

L'impianto in vista con grado di protezione minimo IP4X sarà utilizzato principalmente all'interno dei controsoffitti

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente tubazioni di PVC autoestinguente di tipo rigido o flessibile serie pesante e canali forati metallici o a filo.

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione in vista del tipo in PVC pesante autoestinguente complete di coperchio in PVC bloccato con viti.

Il collegamento fra cassetta e tubazione sarà realizzato con opportuni raccordi in PVC autoestinguente.

Per le derivazioni, da eseguire dal predetto canale, le scatole e le cassette potranno essere fissate alla canaletta stessa, oppure alla parete e sarà eseguito un doppio collegamento fra canaletta e scatola allo scopo di realizzare un entra/esci, per la realizzazione delle giunzioni e derivazioni esclusivamente all'interno delle scatole.

Tutti i componenti avranno grado di protezione minimo IP4X.

Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.

Infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc.. Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse. A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisori da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Per i luoghi MARCI tutti i componenti in vista dovranno essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 650°C ed in particolare nel caso di condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti e di conduttori di protezione contenute in tubi protettivi o canali si deve assumere per la prova del filo incandescente 850°C; ne deriva quindi che per tutti i canali o tubi in PVC installati all'interno dei controsoffitti il grado di protezione minimo dovrà essere IP4X e per la prova del filo incandescente si dovrà assumere 850°C nel caso in cui verranno utilizzati esclusivamente conduttori unipolari del tipo FG17.

Impianto in vista IP44/IP55

L'impianto in vista con grado di protezione minimo IP44 sarà utilizzato principalmente per i locali:

a) locali tecnici;

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente tubazioni di PVC autoestinguento di tipo rigido o flessibile serie pesante, tubazioni metalliche in acciaio zincato e canali forati metallici.

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione in vista del tipo in PVC pesante autoestinguento o in alluminio complete di coperchio bloccato con viti.

Il collegamento fra cassetta e tubazione sarà realizzato con opportuni raccordi.

Per le derivazioni, da eseguire dal predetto canale, le scatole e le cassette potranno essere fissate alla canaletta stessa, oppure alla parete e sarà eseguito un doppio collegamento fra canaletta e scatola allo scopo di realizzare un entra/esci, per la realizzazione delle giunzioni e derivazioni esclusivamente all'interno delle scatole.

Gli apparecchi di comando e le prese dovranno essere contenuti in idonee cassette in vista e supportati da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico con membrana di silicone, bloccata anch'essa alla cassetta con viti.

Gli apparecchi di comando e di utilizzo della serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q..

Gli apparecchi di comando e di utilizzo della serie industriale quali interruttori a bordo macchina, sezionatori, prese interbloccate oltre al Marchio di Qualità saranno rispondenti ai requisiti richiesti dalla normativa C.E.E. e avranno l'involucro in materiale plastico autoestinguento.

Tutti i componenti avranno grado di protezione minimo IP44/55.

Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.

Infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse. A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisori da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Cavi di energia

Le linee di alimentazione delle varie utenze saranno costituite principalmente da cavi multipolari di rame non propaganti la fiamma e l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi LSZH.

Qualora si utilizzino cavi unipolari si predisporrà l'interlacciamento degli stessi al fine di limitare l'effetto delle mutue induzioni ed il riscaldamento delle parti metalliche a contatto con i cavi.

Per le dorsali luce sarà adottata la sezione minima di 2,5mm².

Per le dorsali prese sarà adottata la sezione minima di 4mm².

Per la realizzazione dei collegamenti ai singoli utilizzatori derivati dalle dorsali si adotterà cavo multipolare nelle seguenti sezioni minime:

- 1) Punti luce o prese luce sez. 1,5mm²;
- 2) Punti prese f.e.m. sez. 2,5mm²;

Conformemente a quanto specificato nelle Norme per i cavi di alimentazione saranno utilizzati i seguenti colori:

Colore	Conduttore
Nero	Fase
Marrone	Fase
Grigio	Fase
Azzurro	Neutro
Giallo/verde	Terra

Per i restanti conduttori di sistemi ausiliari, di regolazione e sicurezza si utilizzeranno cavi di pari caratteristiche cavi multicoppie dove ogni singolo conduttore è già numerato.

Le giunzioni fra i vari conduttori saranno eseguite esclusivamente all'interno delle scatole di derivazione o con morsetti a cappuccio isolante o con morsetti fissati sul fondo delle scatole stesse e comunque con grado di protezione IP20.

I conduttori che faranno capo a quadri ed apparecchiature si attesteranno ai morsetti predisposti sulla apparecchiatura stessa, e dovranno essere marcati singolarmente, come pure i morsetti sui quadri, allo scopo di identificare esattamente il circuito o l'utenza che servono.

I conduttori sulla guaina isolanti riporteranno il Marchio di Qualità IMQ

Tutte le linee elettriche posate dovranno essere dotate di cartellini identificatori recanti il nome del circuito di appartenenza. Tali cartellini dovranno essere dislocati ogni 20m lungo tutta la lunghezza della tratta della linea in oggetto.

Barriere tagliafuoco

Tutti gli attraversamenti di solai e pareti tagliafuoco dovranno essere isolati con materiali atti ad impedire la propagazione della fiamma da un lato all'altro dell'attraversamento o meglio atti a garantire il mantenimento delle caratteristiche REI della struttura, secondo una delle seguenti soluzioni:

- attraversamento con tubazioni: ai due lati della parete la condotta (tubazione) andrà interrotta con scatole che, dopo la posa dei conduttori, andranno riempite con materiale intumescente adeguatamente compattato (l'intervento di tamponatura REI non è richiesto nel caso di attraversamento di un solo tubo con diametro < 30mm);
- attraversamento con canale: nel punto di attraversamento la canale, dopo la posa dei conduttori, andrà riempita con materiale come sopra adeguatamente compattato, ed il foro andrà chiuso e riquadrato attorno ai canali utilizzando idonei pannelli, mattoncini intumescenti ed espandenti;

- attraversamento con cavo: il foro di passaggio andrà richiuso a perfetta tenuta con materiale come sopra adeguatamente compattato ed eventualmente trattenuto con piccola cassaforma in lamiera.

In corrispondenza dei cavedi, anche se tra un solaio e l'altro non vengono oltrepassati dei compartimenti, dovranno essere realizzate comunque delle barriere tagliafuoco ad ogni piano.

Ogni barriera dovrà essere certificata ed identificata con apposito cartello metallico riportante le caratteristiche necessarie, a riguardo dei prodotti utilizzati e delle modalità di posa.

4.7 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra prevede l'utilizzo dei dispersori naturali costituiti dai plinti di fondazione dei pilastri, per le quali sono previste idonee connessioni e legature in conformità alla norma CEI 64-12, predisponendo sull'esterno del getto di calcestruzzo le opportune piastre di collegamento agli impianti di messa a terra interni.

La trave di fondazione che collega i pilastri fra loro, realizzata con le stesse modalità sopra citate, provvederà alla equalizzazione del potenziale dei vari pilastri.

Dimensioni trasversali minime per la protezione meccanica e contro la corrosione come previsto dalle norme CEI 64-8 e CEI 11-8 come di seguito riportato.

Sezioni minime dei conduttori di terra	
Caratteristiche di posa del conduttore	Sezione minima [mm ²]
Protetto dalla corrosione ma non meccanicamente	16(Cu) 16(Fe)
Non protetto contro la corrosione	25(Cu) 50(Fe)

Sezioni minime dei conduttori di protezione	
Sezione del conduttore di fase S [mm ²]	Sezione minima corrispondente del conduttore di protezione Sp [mm ²]
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	Sp = S/2
<ul style="list-style-type: none"> - I valori della tabella sono validi soltanto se il conduttore di protezione è costituito dello stesso materiale del conduttore di fase. in caso contrario, la sezione del conduttore di protezione deve essere determinata in modo da avere conduttanza equivalente. - Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta dei conduttori di fase, la sua sezione deve essere minore di: 2,5mm² se è prevista una protezione meccanica; 4mm² se non è prevista un a protezione meccanica - Quando la sezione ricavabile dalla relazione Sp=S/2 non risulta valore unificato è ammesso adottare la sezione unificata più prossima a quella calcolata; - Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori, si deve far riferimento al conduttore di fase di sezione più elevata 	

In realtà date le notevoli distanze in gioco, che hanno determinato un sovradimensionamento delle linee più per la caduta di tensione che per la portata effettiva, sono state fatte verifiche dimensionali dei conduttori di protezione seguendo la formula:

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

dove:

- I = valore efficace della corrente di guasto che percorre il conduttore [A];
- K= fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu o Al) (deducibile dalla CEI 64-8);
- t = tempo di intervento dei dispositivi di protezione [s];

S= sezione del conduttore [mm²];

Questo permetterà di ridurre notevolmente la sezione del PE rispetto ai valori dedotti dalla tabella precedente.

4.8 IMPIANTO A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti tecnici di climatizzazione, nonché gli impianti idrici, necessitano di proprio impianto elettrico di alimentazione di tutte le apparecchiature installate (pompe, bruciatori, CTA, estrattori, split, fan-coil, boiler, asciugamani, termosifoni e lavandini elettrici, valvole, regolatori, termostati, ecc.), pertanto saranno realizzati opportuni quadri di centrale, in accordo alle modalità già espresse per i quadri elettrici di distribuzione.

Tutti i motori elettrici saranno provvisti di sezionatore dell'alimentazione per garantire la necessaria sicurezza durante i lavori di manutenzione; in particolare tutti gli estrattori e tutti i ventilatori delle CTA saranno sempre provvisti di sezionatori locali.

Per il controllo di tutte le apparecchiature di trattamento aria si è quindi ricorsi a delle centraline di controllo a microprocessore collocate all'interno di apposito quadro; tutti i collegamenti tra le sonde ed i sensori in campo con le centraline di controllo dovranno essere realizzate con cavi schermati posati in cavidotti separati da quelli degli altri impianti.

Lungo i canali di areazione sarà installato un certo numero di serrande tagliafuoco che dovranno essere collegate al sistema di rivelazione incendio ed al quadro CTA relativo.

Sulle tavole di progetto degli Impianti Elettrici ed Affini sono stati riportati tutti i punti di alimentazione di CTA, estrattori, pompe, bruciatori, fan-coil, boiler, ecc. cioè tutti i punti che richiedono alimentazione elettrica; non sono invece stati riportati tutti i punti relativi a sonde, termostati, ugelli motorizzati, serrande di regolazione, serrande tagliafuoco, ecc., cioè tutti i punti che richiedono in generale solo un collegamento di comando e segnale.

Per il posizionamento dei punti di cui sopra, sia quelli riportati sia quelli non riportati, si rimanda alle tavole del progetto degli Impianti Meccanici.

4.9 ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Premessa

Il fabbricato oggetto del presente appalto è stato dotato di un impianto di illuminazione ordinaria che risponde a tutte le normative in vigore e che si compone come di seguito descritto.

Dati di progetto

La continua e crescente richiesta di un ambiente con elevata qualità, unita al sempre maggior tempo trascorso dall'uomo in ambienti "chiusi", comporta la necessità di creare un microclima interno in grado di soddisfare le esigenze degli occupanti.

In particolare sotto l'aspetto dell'illuminazione ciò comporta la necessità di assicurare adeguate condizioni visive, realizzando condizioni di comfort visuale nei riguardi dell'ambiente occupato. Il controllo energetico ed ambientale delle soluzioni adottate costituisce inoltre un aspetto della progettazione dal quale al giorno d'oggi non è ormai più possibile prescindere.

Il presente progetto illuminotecnico è volto a studiare e risolvere i problemi relativi all'illuminazione, nell'ottica di assicurare all'uomo adeguate condizioni visive. In particolare in un ambiente interno l'illuminazione sarà tale da garantire l'espletamento dei compiti visivi svolti e realizzare condizioni di comfort visuale.

Tali requisiti sono soddisfatti se tutti gli elementi interni possono essere distinti chiaramente senza difficoltà ed i compiti svolti senza sforzo.

Il presente progetto illuminotecnico si pone come obiettivo l'identificazione del tipo, del numero, della potenza e della distribuzione dei corpi illuminanti necessari per ottenere sulle diverse zone del compito visivo un livello di illuminamento prestabilito e realizzare condizioni di comfort visuale in relazione alle attività che devono svolgersi nell'area da illuminare. Il calcolo illuminotecnico sarà condotto per via informatica tramite l'ausilio di software specifici; comunque in questo capitolo si mettono in evidenza i requisiti fondamentali che vengono analizzati per realizzare il progetto dell'impianto di illuminazione.

Scelte progettuali

Per la realizzazione dell'impianto di illuminazione, è stato essenziale, oltre al valore di illuminamento richiesto dalla norma UNI EN 12464-1, soddisfare le esigenze qualitative e quantitative.

I principali parametri da valutare in fase di progettazione e che caratterizzano un ambiente sono: distribuzione delle luminanze;

illuminamento;

abbagliamento;

direzione della luce;

resa dei colori e colore apparente della luce;

sfarfallamento;

luce diurna.

La progettazione si è prefissata, come scopo primario, quello di garantire in ogni ambiente il giusto livello di illuminamento. I valori di illuminamento da adottare sono stati scelti in relazione al tipo e alla durata dell'attività prevista nell'ambiente preso in considerazione (cap. 5 norma UNI EN 12464-1) e sono influenzati dal potere di assorbimento e di riflessione del flusso luminoso da parte dei materiali presenti nell'ambiente e dal loro colore.

Determinato il valore di illuminamento in funzione del locale da illuminare occorre determinare la tonalità più adatta per le specifiche caratteristiche dell'ambiente. Le fonti luminose, sia naturali che artificiali, emettono luce di diversa tonalità a seconda della distribuzione spettrale della radiazione emessa dalla fonte.

Nella luce diurna sono presenti in misura pressoché uniforme tutti i colori dello spettro luminoso, dal blu al rosso, dalla cui miscela deriva un colore bianco neutro.

Le lampade a incandescenza sono invece caratterizzate da una emissione molto bassa verso il blu e progressivamente crescente verso il rosso, da cui deriva un colore giallastro, che viene percepito come caldo.

Ogni altro tipo di lampada offre un particolare spettro, la cui conoscenza è importante per la progettazione dell'illuminazione artificiale di un ambiente: negli ambienti particolarmente accoglienti si è preferito ricorrere a sorgenti di luce con prevalente emissione verso il rosso mentre negli ambienti dove occorre luce brillante e impersonale si utilizzano lampade con spettro luminoso simile a quello della luce diurna.

Nella scelta del sistema di illuminazione, specialmente nei locali destinati ad attività particolari, si è tenuto conto del fatto che tutte le fonti luminose alterano il reale colore degli oggetti. Ogni tipo di lampada è infatti contraddistinta, oltre che da una propria temperatura di colore, da uno specifico grado di resa del colore; quindi per ogni locale preso in esame si è scelta la lampada con la resa del colore più idonea in modo che i colori degli oggetti e della pelle umana siano resi in modo naturale, corretto e che facciano apparire le persone attraenti e in buona salute, ed inoltre che tutti i colori di sicurezza siano sempre riconoscibili come tali (ISO 3864).

Un altro aspetto fondamentale di cui si è tenuto conto nell'eseguire i calcoli illuminotecnici è stato quello di scegliere sistemi di illuminazione (diretta, indiretta, mista ecc...) tali da garantire valori di luminanze e contrasti né troppo elevati che sono causa di abbagliamento e affaticamento né troppo bassi che rendono l'ambiente monotono e poco stimolante.

Altri fattori, non meno importanti, che sono stati attentamente valutati sono l'abbagliamento molesto che dovrà risultare minore a quanto previsto dalla normativa UNI EN 12464-1, la direzionalità dell'illuminazione che non sarà né troppo accentuata per non produrre ombre dure, né troppo diffusa per non rendere monotono l'ambiente, il minor sfarfallamento possibile che è causa di effetti fisiologici quali, per esempio, cefalee e un'uniformità sulla zona del compito visivo e delle zone immediatamente circostanti che non dovrà mai essere inferiore ai valori forniti dal prospetto 1.

Prospetto 1 Rapporto tra illuminamenti e uniformità nelle zone immediatamente circostanti e nelle zone del compito

illuminamento del compito [lx]	illuminamento delle zone circostanti [lx]
≥750	500
500	300
300	200
≤200	E_{compito}
Uniformità: ≥ 0,7	Uniformità: ≥ 0,5

Prospetto 1 Caratteristiche illuminotecniche consigliate

illuminamento medio [lx]	Locali
≥150	Sala di attività
300	Sale preatletismo
≥100 - 150	Spogliatoi
80	Docce
≥80	Servizi igienici
200	Primo soccorso
300	Uffici
200	Atrio
100	Magazzini
150	Locali vari

Per ottenere quindi, quanto prefissato precedentemente, si sono valutati attentamente alcuni parametri caratteristici dei locali e fatte delle scelte che di seguito riportiamo:

a) Valutazione della reale destinazione d'uso di ogni singolo locale, se questo è un ufficio oppure un archivio o una sala riunioni e così via. Una volta stabilito quali sono le funzionalità di ogni locale si è verificato se all'interno di esso vi si utilizzano attrezzature che richiedono un certo livello di comfort visivo quali possono essere dei videoterminali. Un'importanza notevole, negli uffici con videoterminali, la riveste anche il tipo di software che si utilizza durante la normale attività lavorativa; infatti se durante l'arco della giornata per la maggior parte del tempo si utilizzano software a contrasto positivo (es. pacchetto Office) si potranno scegliere apparecchi illuminanti con limiti di luminanza più elevati mentre se si utilizzano software a contrasto negativo (es. postazioni cad) si dovranno scegliere apparecchi illuminanti con limiti di luminanza più contenuti, tutti però con valori comunque entro i limiti posti dalle norme UNI EN 12464-1 (vedi prospetto 2). Queste prime valutazioni permettono così di inquadrare ogni singolo locale a livello normativo (cap. 5 norma UNI EN 12464-1) e assegnargli dei requisiti minimi di illuminamento e comfort.

b) Valutazione in maniera più puntuale e precisa possibile dei reali fattori di riflessione delle pareti nonché del soffitto e del pavimento del locale in esame che influiscono notevolmente sulla distribuzione delle luminanze;

c) Individuazione chiara, dove possibile, della zona del compito visivo (Task area), dell'altezza

del piano di lavoro e della sua eventuale inclinazione, in modo da concentrare l'illuminazione e quindi i livelli di illuminamento necessari solo in quel punto evitando inutili sprechi energetici e quindi economici;

d) Individuazione chiara, dove possibile, delle zone circostanti al compito visivo;

e) Valutazione del fattore di manutenzione generale determinato in base alle caratteristiche della lampada, dell'alimentatore, dell'apparecchio di illuminazione, dell'ambiente circostante e dal programma di manutenzione. In particolare per ogni tipologia di ambiente si preparerà un programma di manutenzione completo che comprenda la frequenza del ricambio delle lampade, gli intervalli di pulizia degli apparecchi di illuminazione, del locale ed il metodo di pulizia più adeguato;

Considerato l'impossibilità nella fase progettuale di conoscere la reale disposizione di ogni singolo posto operatore e quindi l'individuazione precisa delle varie zone del compito visivo e comunque per garantire un'estrema flessibilità degli spazi, si è optato come linea generale, nell'eseguire i calcoli illuminotecnici, di considerare tutta l'area del locale in oggetto, esclusa un porzione perimetrale, come zona del compito visivo.

5 IMPIANTI ELETTRICI DI SICUREZZA

Gli impianti di sicurezza previsti nel presente progetto sono:

- Pulsanti di sgancio;
- Ascensori antincendio;
- Impianto di illuminazione di sicurezza;
- Impianto di rivelazione incendio secondo EN54;
- Impianto di diffusione sonora di evacuazione EVAC secondo EN54;

Scelte progettuali distributive

Di seguito riportiamo sinteticamente le scelte progettuali fatte per la distribuzione degli impianti di sicurezza all'interno del fabbricato.

Cavi elettrici del tipo a bassissima emissione di gas e fumi tossici LSZH e resistenti al fuoco;

Utilizzo di canali forati con coperchio in acciaio zincato a caldo per la distribuzione in esterno;

Utilizzo di canali chiusi con coperchio in acciaio zincato sendzimir per la distribuzione interna sopra il controsoffitto;

Tutte le tubazioni installate in vista sopra controsoffitti saranno del tipo in PVC autoestinguente rigido con grado di protezioni minimo IP40.

Tutte le tubazioni installate in vista in ambienti ordinari (es. depositi) saranno del tipo in PVC autoestinguente rigido con grado di protezioni minimo IP55.

Tutte le tubazioni incassate nei getti di calcestruzzo saranno del tipo in PVC pieghevole autoestinguente e autorinvenente con sonda tiracavo.

Per le tubazioni incassate ogni tipologia di impianto sarà contraddistinta da tubazioni di colore diversificato.

5.1 PULSANTI DI SGANCIO DI SICUREZZA

L'impianto elettrico sarà dotato di una serie di dispositivi di sicurezza da manovrare in caso di emergenza, consistenti in pulsanti ad accesso protetto il cui azionamento permetterà di "sganciare" parti di impianto specifiche con funzionamento a sicurezza positiva.

Si utilizzeranno circuiti con bobine a lancio e pulsanti NA con led segnalazione integrità del circuito.

Come detto i circuiti di sgancio dovranno essere del tipo a sicurezza positiva e tutti i pulsanti di sgancio dovranno essere identificati in modo idoneo con uso di cartelli metallici uniformati alle prescrizioni sulla segnaletica di sicurezza; il posizionamento dei pulsanti e le funzionalità associate dovranno essere concordate in fase realizzativa con il comando dei VV.F..

5.2 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

La normativa che regola la realizzazione di impianti automatici di rivelazione incendi e dei sistemi fissi manuali di segnalazione di incendio è la UNI 9795.

La presente norma prescrive i criteri per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio.

Essa si applica ai:

sistemi fissi automatici di rivelazione e di allarme di incendio, dotati di rivelatori puntiformi di fumo e di calore, collegati o meno ad impianti di estinzione o ad altro sistema di protezione;

sistemi fissi di segnalazione manuale e di allarme di incendio;

destinati ad essere installati in edifici adibiti ad uso civile ed industriale.

Dati di progetto

L'area sarà suddivisa in zone secondo una logica di suddivisione funzionale legata alla particolare suddivisione funzionale degli ambienti stessi, avendo cura di rispettare la suddivisione dei compartimenti per facilitare l'associazione diffusione allarme di evacuazione alle zone del singolo compartimento o da

quelli interessati.

Il rispetto della suddivisione in zone secondo l'art. 5.2 della Norma UNI 9795 è garantito per la rivelazione automatica in quanto ogni rivelatore è univocamente indirizzato per cui dalla programmazione della centrale viene immediatamente individuato il rivelatore allarmato e la zona di pertinenza.

L'impianto è stato progettato assumendo, alla base dei calcoli, i seguenti dati:

SISTEMA DI RIVELAZIONE INCENDIO	Analogico indirizzato	Indirizzamento individuale
COMUNICAZIONE CON CENTRALE DIFF. SONORA EVAC		Contatti puliti o Seriale
RIVELAZIONE CENTRALI TECNOLOGICHE		Rivelatori puntiformi a multitecnologia
RIVELAZIONE LOCALI GENERICI		Rivelatori puntiformi di fumo
LOOP RIVELAZIONE		Anello chiuso

Scelte progettuali

Data l'assenza di grandi spazi aperti ma al contrario di tanti piccoli locali, si è deciso di utilizzare rivelatori puntiformi di diverse caratteristiche per tutte le zone.

Il Responsabile del Servizio di Protezione e Prevenzione, dovrà inoltre prendere atto della relazione funzionale di programmazione della centrale di rivelazione incendio che l'Appaltatore rilascerà a fine lavori, verificando con il Comando dei Vigili del Fuoco le impostazioni fatte in merito a:

- messaggistica tramite impianto di diffusione sonora, da azionare manualmente e/o automaticamente, per l'evacuazione dei locali e/o delle singole zone interessate dall'allarme;
- attivazione dei dispositivi ottici e acustici di allarme incendio (compresi azionamenti indiretti di evacuatori, portoni REI ecc.), da azionare in automatico e/o manualmente per l'evacuazione dei locali e/o delle singole zone interessate dall'allarme;
- parzializzazione dell'alimentazione elettrica nelle diverse zone, mediante azionamento manuale di interruttori di emergenza;
- tempi di ritardo impostati per l'avvio in automatico degli avvisatori ottico/acustici, messaggistica di evacuazione, chiusura portoni tagliafuoco, ecc.;
- suddivisione in zone per allarme incendio e per diffusione sonora per la messaggistica di evacuazione;
- programmazione combinatore telefonico;
- eventuale linea telefonica in uscita riservata alle segnalazioni allarme incendio e chiamata soccorso ascensori;

Descrizioni delle opere

L'impianto di rivelazione incendi comprende i seguenti componenti principali:

- Centrale di rivelazione, gestione e segnalazione allarmi;
- Terminali ripetitori LCD (uno per ogni piano);
- Rivelatori automatici d'incendio;
- Pulsanti manuali d'allarme;
- Riscontro elettromagnetico per porte tagliafuoco (no su Loop);
- Sirene ottico-acustiche su loop;
- Interfacce di acquisizione e comando;
- Alimentazioni.

Il sistema di rivelazione incendio sarà del tipo analogico auto indirizzante al fine di garantire:

- identificazione puntuale del rivelatore;
- segnale di manutenzione sensore;
- non necessità di codificare il sensore con dip switches, né con commutatori rotativi;
- continuità di servizio anche in caso di taglio/c.c. di linea, tramite loop ad anello con isolatori su tutti i dispositivi.
- comando porte tagliafuoco, mediante relé programmabili posti in campo direttamente nelle basi dei sensori, nelle elettroniche dei pulsanti e raccolti in opportune interfacce di acquisizione/comando.

I componenti in campo saranno collegati in linee ad anello (loop) a due conduttori con cavi non propaganti la fiamma secondo la Norma CEI 20-22 e resistenti al fuoco CEI EN 50200, contenuti in canaline con separatori o tubazioni dedicate. Andata e ritorno del loop dovranno essere in percorsi separati al fine di evitare che un guasto sulla linea lasci il loop intero isolato.

Il sistema comanderà a livello di singola area compartimentata, in caso di incendio:

- la chiusura delle porte taglia fuoco per circoscrivere l'incendio;
 - la chiusura delle serrande di ventilazione;
 - il fermo della ventilazione per non alimentare la combustione;
 - l'interruzione dell'alimentazione elettrica (se necessario).
-

Attiverà inoltre:

- le sirene ottico acustiche;
- il messaggio di evacuazione preregistrato della centrale di diffusione sonora;

5.3 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Il fabbricato oggetto del presente appalto è stato dotato di un impianto di illuminazione di emergenza e segnalazione delle vie di fuga che risponde a tutte le normative in vigore e che si compone come di seguito descritto.

Quando l'illuminazione ordinaria viene a mancare in un ambiente o in un edificio frequentato da persone, le leggi e le norme richiedono che immediatamente sia fornita un'illuminazione ausiliaria.

L'illuminazione di emergenza viene suddivisa (IEC 458) in illuminazione di riserva e illuminazione di sicurezza.

Illuminazione di riserva

L'illuminazione di riserva serve per poter continuare, senza sostanziali cambiamenti, le stesse attività che si stavano svolgendo durante il funzionamento dell'illuminazione normale. E' evidente quindi che il livello di illuminamento che occorre raggiungere con l'illuminazione di riserva deve essere almeno pari a quello dell'illuminazione ordinaria, perché se così non fosse, non sarebbe possibile continuare il lavoro precedente.

Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza serve per fornire un livello di sicurezza adeguato alle persone che si vengono a trovare in una situazione di mancanza dell'illuminazione ordinaria e ad evitare quindi che accadano incidenti o situazioni pericolose. Non è un tipo di illuminazione che può essere utilizzata per svolgere mansioni ordinarie, ma è unicamente funzionale alla mobilità in sicurezza delle persone.

L'illuminazione di sicurezza, essendo preposta alla evacuazione di una zona o di un locale, deve garantire una buona visibilità.

Inoltre l'illuminazione di sicurezza deve illuminare anche le indicazioni segnaletiche poste sulle uscite e lungo le vie di esodo, in modo da identificare in maniera immediata il percorso da seguire per giungere in un luogo sicuro.

Gli apparecchi di illuminazione utilizzati devono rispondere alla norma EN 60598-2-22 (CEI 34-22) e devono essere installati almeno nei seguenti punti (queste sono indicazioni minime che possono essere integrate dal progettista in base alle singole situazioni):

1. In corrispondenza di ogni uscita di sicurezza;
 2. In corrispondenza di ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
 3. Vicino ad ogni rampa di scale in modo che ognuna di esse riceva luce diretta;
 4. Analogamente vicino ad ogni cambio di livello o gradino;
 5. In corrispondenza dei segnali di sicurezza;
 6. In corrispondenza di ogni cambio di direzione lungo la via di esodo;
 7. In corrispondenza di ogni intersezione di corridoi, cioè quando ci si trova di fronte ad una diramazione o bivio che comporta una scelta di direzione;
 8. Immediatamente all'esterno di ogni uscita che porta in un luogo sicuro;
 9. Vicino ad ogni punto o locale di pronto soccorso;
-

10. Vicino ad ogni dispositivo antincendio (estintore, manichette, pulsanti di allarme, etc.) e ad ogni punto di chiamata telefonica per pronto soccorso o per interventi antincendio;

Ricordiamo che i livelli di illuminazione di cui parliamo (EN 1838) non devono tenere conto dei contributi dati dagli effetti di riflessione della luce e che sono sempre valori intesi come requisiti minimi. Inoltre è importante sottolineare che i livelli di illuminazione minimi devono essere garantiti lungo tutto l'arco di vita degli apparecchi di illuminazione di emergenza.

Le ultime normative a livello Europeo (CEN, CENELEC) hanno introdotto un'ulteriore suddivisione dell'illuminazione di sicurezza:

illuminazione di sicurezza per l'identificazione delle vie di esodo;

illuminazione di sicurezza antipanico;

illuminazione di sicurezza per luoghi ad alto rischio.

Uscite di emergenza

L'illuminazione delle uscite di emergenza deve garantire una sicura uscita dall'edificio attraverso vie di fuga opportunamente segnalate ed individuabili con assoluta certezza; deve essere assicurata inoltre la pronta identificazione degli allarmi e delle attrezzature antincendio lungo le vie di uscita.

Antipanico

Illuminazione prevista per evitare l'insorgere dei panico in zone particolarmente ampie ed in quelle attraversate dalle vie di esodo. Anche in questo caso è opportuno che l'illuminamento non sia inferiore a 2 lux.

Alto rischio

Illuminazione che consenta un'adeguata procedura di sicurezza agli operatori, ed agli altri occupanti dell'ambiente, coinvolti in processi potenzialmente pericolosi; l'illuminamento minimo previsto deve essere pari al 10% di quello normale e comunque non inferiore a 15 lux e deve essere disponibile entro 0,25 sec. (EN 1838).

Apparecchi per segnalazione di sicurezza

Per segnalare in maniera adeguata le vie di esodo si dovranno utilizzare una serie di segnali di sicurezza che dovranno garantire un'elevata efficienza.

Tale efficienza dipende essenzialmente da quattro fattori:

- Dimensioni;
- Colore;
- Posizione;
- Visibilità dei segnali;

Massima distanza di visibilità:

E' importante assicurarsi che i segnali destinati alla segnalazione delle vie di esodo siano visibili da ogni punto. Ciò dipende, oltre che dalla posizione del segnale, anche dalle dimensioni dello stesso e dell'ambiente in cui sono installati.

Per gli ambienti ordinari la EN 1838 fornisce la seguente formula:

$$d = s \times p$$

dove:

d = distanza massima di osservazione [m];

p = altezza dei pittogramma [cm];

s = uguale a 100 per i segnali illuminati esternamente; 200 per i segnali illuminati internamente.

Per i luoghi di lavoro si applica il D.Lgs 81/08 che fornisce la seguente formula:

$$d = \sqrt{2000 \times A}$$

dove

d = distanza massima di osservazione [m];

A = superficie del cartello [m²];

Nel nostro caso specifico, essendo un ospedale anche un luogo di lavoro, utilizziamo la formula indicata dal D.Lgs 81/08

Apparecchi per l'illuminazione di sicurezza

Oltre alla segnalazione delle vie di esodo è necessario che siano previsti apparecchi addizionali per garantire gli illuminamenti minimi già citati precedentemente.

Gli apparecchi illuminanti destinati all'illuminazione di sicurezza si distinguono in due tipologie.

Apparecchio di emergenza autonomo

La fonte di alimentazione per la lampada (batteria) è interna all'apparecchio, come lo sono anche l'unità di controllo, la lampada stessa e gli eventuali dispositivi di prova e segnalazione.

Apparecchio di emergenza ad alimentazione centralizzata

La fonte di alimentazione per la lampada non risiede nell'apparecchio, ma proviene da una sorgente indipendente dall'alimentazione ordinaria (in genere UPS o gruppo elettrogeno oppure una combinazione delle due soluzioni).

Sia gli apparecchi autonomi che quelli centralizzati comunque possono essere di diverso tipo.

Apparecchio di emergenza permanente

In questo caso le lampade sono sempre alimentate, e quindi la sorgente è sempre accesa, sia in condizioni di presenza di rete che in condizioni di emergenza. Una variante di questa soluzione consiste nell'illuminazione permanente a luminosità ridotta, nella quale gli apparecchi mantengono una luminosità ridotta in presenza di rete ed una luminosità più elevata in emergenza.

Apparecchio di emergenza non permanente

In questo caso le lampade di un apparecchio di questo tipo, sono normalmente spente in presenza della rete di alimentazione e si accendono solo quando viene a mancare l'alimentazione ordinaria.

Apparecchio di emergenza combinato

In questo caso siamo in presenza di un apparecchio che contiene al suo interno due o più lampade, delle quali una dedicata all'emergenza e la/le altre dedicate all'illuminazione normale. All'interno dell'apparecchio vanno tenuti separati i due circuiti, normale ed emergenza, attraverso l'uso di doppio isolamento, isolamento rinforzato o uno schermo metallico collegato a terra. Gli apparecchi combinati possono essere sia di tipo permanente che non permanente.

Controlli

Disposizioni legislative vigenti impongono controlli periodici da riportare su apposito registro, per verificare il corretto funzionamento degli apparecchi di illuminazione di emergenza.

Verifiche necessarie:

Controllo del livello di illuminamento;

Controllo dell'autonomia delle batterie;

Scelte progettuali

Il presente progetto illuminotecnico è volto a studiare e risolvere i problemi relativi all'illuminazione di sicurezza, nell'ottica di assicurare all'uomo adeguate condizioni visive in caso di emergenza.

Per ottenere un tale risultato l'illuminazione da realizzare sarà ottenuta essenzialmente sfruttando uno o più armadi centralizzati dotati di batterie tampone per l'alimentazione degli apparecchi illuminanti destinati all'illuminazione di sicurezza.

Il presente progetto illuminotecnico si pone come obiettivo l'identificazione del tipo, del numero, della potenza e della distribuzione dei corpi illuminanti necessari per ottenere sulle diverse zone un livello di illuminamento prestabilito e realizzare condizioni di sicurezza.

Il calcolo illuminotecnico sarà condotto per via informatica tramite l'ausilio di software specifici; comunque in questo capitolo si mettono in evidenza i requisiti fondamentali che vengono analizzati per realizzare il progetto dell'impianto di illuminazione di sicurezza.

Le scelte progettuali più significative che riguardano l'impianto di illuminazione di sicurezza, che si approfondiranno nel capitolo "descrizione delle opere" sono le seguenti:

- Alimentazione di sicurezza ad interruzione breve (minore o uguale a 0,5sec.);
- Autonomia minima garantita 2 ore;
- Tempo massimo di ricarica 12 ore;
- Illuminamento minimo non inferiore a 5Lux ad 1m di altezza dal piano di calpestio, lungo le vie di uscita e nelle aree di tipo C e D secondo quanto previsto dal DM 18/09/02;
- Nei locali ad uso medico di gruppo 1. In ciascun locale, almeno un apparecchio di illuminazione deve essere alimentato dalla sorgente di sicurezza come da Norma CEI 64-8 Sez. 710;
- Nei locali ad uso medico di gruppo 2. In ciascun locale, almeno il 50% degli apparecchi di illuminazione deve essere alimentato dalla sorgente di sicurezza come da Norma CEI 64-8 Sez. 710;
- Utilizzo di cavi a bassissima emissione di fumi e gas corrosivi per l'alimentazione di tutti i circuiti di emergenze e sicurezza all'interno dello stesso comparto;
- Utilizzo di cavi a bassissima emissione di fumi e gas corrosivi e resistenti al fuoco per l'alimentazione di tutti i circuiti di emergenze e sicurezza che attraversano più comparti;
- Le luci sicurezza si accendono alla mancanza di tensione sul circuito normale di quella zona, anche in caso di mancanza di tensione sul circuito generale luce e per allarme incendio.
-

Descrizione delle opere

Per ottenere un tale risultato viene proposto un sistema centralizzato con sorgenti a batterie del tipo CPS - Central Power Supply secondo la norma EN 50171 (Sistemi di alimentazione centralizzati).

Per il seguente progetto sono state considerate una serie di centrali dislocate in campo. Le centrali serviranno tutte gli ambienti ad esclusione di quelli di gruppo 2 e saranno tutte con uscite a 24Vdc.

Si è scelto, inoltre, di utilizzare esclusivamente apparecchi con tecnologia POWER LED, con grandi vantaggi per quanto riguarda la durata di vita delle sorgenti luminose.

I vari sistemi CPS sono stati dimensionanti per avere un'autonomia di 120min, ricarica 12h e con batterie con vita media di 10anni.

Per la supervisione e la manutenzione dell'impianto è previsto l'utilizzo dell'applicativo software che permette di creare pagine grafiche personalizzate con le planimetrie degli impianti, sulle quali vengono rese disponibili tutte le informazioni ed i comandi necessari per svolgere le attività di gestione del sistema. Il software verrà installato su un PC con sistema operativo Microsoft Windows interfacciato al sistema tramite apposita interfaccia USB o gateway Ethernet.

6 IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI

Gli impianti ausiliari previsti nel presente progetto sono:

- Impianto di trasmissione dati e fonia;
- Impianto TV e TV-SAT;
- Impianto di videosorveglianza (sola predisposizione);
- Impianto audio (sola predisposizione)

6.1 SCELTE DISTRIBUTIVE

Di seguito riportiamo sinteticamente le principali scelte progettuali fatte per la realizzazione degli impianti ausiliari all'interno del fabbricato.

- Cavi di segnale del tipo a bassissima emissione di gas e fumi tossici LSZH;
- Utilizzo di canali forati con coperchio in acciaio zincato a caldo per la distribuzione in esterno;
- Utilizzo di canali chiusi con coperchio in acciaio zincato sendzimir per la distribuzione interna con setti separatori;
- Tutte le tubazioni installate in vista sopra controsoffitti o sotto pavimenti galleggianti saranno del tipo in PVC autoestinguente rigido con grado di protezioni minimo IP40.
- Tutte le tubazioni installate in vista in ambienti ordinari (es. depositi) saranno del tipo in PVC autoestinguente rigido con grado di protezioni minimo IP55.
- Tutte le tubazioni incassate nei getti di calcestruzzo saranno del tipo in PVC pieghevole autoestinguente e autorinvenente con sonda tiracavo.
- Per le tubazioni incassate ogni tipologia di impianto sarà contraddistinta da tubazioni di colore diversificato;

6.2 IMPIANTO DI ANTENNA TV TERRESTRE E SATELLITARE

Sulla copertura dell'edificio verrà installato un sistema di antenne per la ricezione di segnali terrestri su banda VHF e UHF. A valle dei sistemi di antenne verrà posto un centralino TV per la conversione dei canali e per la loro amplificazione.

Il segnale miscelato verrà ripartito su più linee discendenti che andranno a servire i diversi piani del complesso edilizio. Le dorsali di edificio si atterranno al piano in opportune cassette di derivazione dove verranno posti degli amplificatori di linee e dei divisori. In ogni piano sarà prevista una dorsale, ad eccezione del piano terra in cui sono previste due dorsali una per il lato destro e una per il lato sinistro. Lungo tali dorsali poi saranno installati dei derivatori a più vie per il collegamento dei singoli punti presa dislocati in campo.

6.3 IMPIANTO DI DATI E FONIA

Negli edifici moderni vengono realizzati impianti di cablaggio strutturato, destinati a supportare tipi diversi di applicazioni e reti locali: come la rete LAN e la rete telefonica, ma anche la videosorveglianza, il controllo accessi etc., che si realizzano su un unico supporto fisico quale è il cablaggio strutturato.

La scelta del cablaggio, che a pieno titolo si annovera tra infrastrutture primarie di edificio, diventa così sempre più importante ed occorre che siano garantite elevate performance in modo da assicurare le applicazioni odierne e future almeno per i prossimi 10 anni.

La soluzione presentata è monoproduttore con garanzia sui componenti per 25 anni rilasciata dal costruttore dopo il collaudo dell'impianto. Oltre alle elevate performance è necessario che le soluzioni di cablaggio siano:

- pronte ad implementare le disponibilità di applicazioni e prestazioni;
 - scalabili per supportare nuovi utilizzatori e nuove applicazioni;
 - adattabili alle risorse IT;
-

- semplici, riconfigurabili, efficienti

Scelte progettuali

La proposta di progetto prevede la realizzazione di un'infrastruttura di rete in grado di garantire alla struttura servizi avanzati di connettività fonia e dati:

- Rete Internet e LAN;
- Wired e Wi-Fi;
- Rete Fonia Voip;
- Rete Impianti.

Il cablaggio strutturato verrà distribuito in maniera tale da garantire una distribuzione capillare delle prese in tutte le varie postazioni, in tutti i quadri/centrali collegati su rete TCP/IP ed in tutti i locali in cui sia risultato necessario questo tipo d'impianto.

L'infrastruttura di rete sarà realizzata ricorrendo ad una modalità avanzata di cablaggio strutturato:

- distribuzione d'area (orizzontale) in rame categoria 6A Schermato e in alternativa con fibra ottica OM3 Plus (per le postazioni all'interno dei reparti operatori);
- distribuzione dorsale intra-edificio (verticale) in fibra ottica 50/125 di tipo OM3;
- collegamenti di building con cavo multicoppia a 50 coppie in cat 3.

Il cablaggio sarà articolato secondo quanto previsto dagli standard EIA/TIA 568-B 2.1 e ISO/IEC11801. Per ogni zona funzionale verrà installato un armadio di permutazione per avere garanzie sulla massima lunghezza di 90m alla singola presa. Nel caso non si riesca a contenere la lunghezza dei cavi nei 90m saranno previste per quelle prese una connessione tramite fibra ottica e convertitore locale rame/FO.

Descrizione delle opere

L'impianto di cablaggio strutturato sarà realizzato a partire dalla predisposizione di tubazioni, canali, cassette di derivazione, scatole portafrutti, placche e moduli ciechi e dovrà essere completato con l'infilaggio dei cavi di segnale, il montaggio delle prese con relativa certificazione e l'installazione con relativa configurazione degli armadi di zona.

All'interno delle tubazioni saranno inserite le corde tiracavo per facilitare le operazioni di infilaggio. Un'identificazione univoca dovrà essere assegnata ad ogni sottosistema, ad ogni cavo dei vari sottosistemi di campus, dorsale e distribuzione orizzontale.

Al fine di garantire una facile identificazione delle connessioni, dei cavi e delle prese della rete nel suo complesso, sarà adottato uno schema di etichettatura il quale permetta in ogni momento di individuare da una presa utente, il corrispondente punto di arrivo (piano, armadio, presa/connettore) e viceversa. Sono stati previsti tre armadi, uno per livello, per distribuire nella struttura tutti i connettori RJ45 previsti. Gli apparati di access previsti garantiscono, per ogni zona di distribuzione, un margine del 20% di porte libere.

La rete è segmentata sulla base dei range di porte predefiniti e proporzionali al numero di periferiche e in sotto reti logiche "VLAN":

Armadi di permutazione

I rack saranno alti 42 unità ed avranno accesso fronte/retro, 19" dim. 2000x800x800mm. Saranno tutti dotati di porta in vetro temperato di sicurezza a norma UNI EN 12150-1 di spessore 5mm, montata su due cerniere munite di chiavistello in acciaio su molla a sgancio rapido. La maniglia con serratura e chiave è di tipo ad incasso con rotazione di 180°.

Nella parte retrostante sarà installabile una seconda coppia di montanti. Sarà inoltre installato un gruppo ventole per aumentare lo smaltimento del calore prodotto dagli apparati attivi. I gruppi di ventilazione con 4 ventole attivate da termostato avranno una portata di almeno 130mc/h.

Gli armadi contenenti apparati che richiedono alimentazione saranno forniti di canale di alimentazione fissate a rack, con almeno 6 prese schuko bipasso ed interruttore magnetotermico 1P+N, corpo in acciaio di spessore 1mm, cablate secondo norme vigenti e marchio CE.

L'armadio deve essere attrezzato con passacavi, ordinafilari per una corretta disposizione dei cavi di permutazione.

Cavi di Dorsale per la trasmissione dati

La connettività principale per trasmissione dati fra l'armadio del centro stella posizionato al piano terra e gli armadi di zona sarà assicurata da cavi ottici a fibre multimodali 50/125 tipo OM3 XG a 8 fibre, tipo loose, inserite in tubo di contenimento con gel antiumidità mentre la connettività principale per trasmissione dati fra l'armadi di zona e gli armadi delle sale operatorie e degli ambulatori chirurgici sarà assicurata da cavi ottici a fibre multimodali 50/125 tipo OM3 XG a 4 fibre, tipo loose, inserite in tubo di contenimento con gel antiumidità.

I cavi sono realizzati con materiali LSZH per conformità alle specifiche:

- IEC 60332 parte 1 e parte 3, (comportamento al fuoco)
- IEC 61034 parte 1 e parte 2 (emissione fumi)
- IEC 6075 Parte 1 e parte2 (emissione gas corrosivi)
- NES 713 (Tossicità)

Sulla guaina è presente una stampigliatura metrica progressiva che consente una stima della misura della lunghezza del cavo posato e riporta le informazioni sul codice di riferimento identificando la quantità e tipologia delle fibre presenti.

Cavi di Dorsale per le applicazioni telefoniche

I cavi di dorsale destinati al supporto delle applicazioni voce saranno composti da 50 coppie di conduttori isolati con AWG 24 e copertura di tipo LSZH, con prestazioni in Categoria 3.

Particolare attenzione dovrà essere portata per la predisposizione di un sistema di messa a terra equipotenziale fra i permutatori collegati da cavi in rame per trasmissione voce.

Distribuzione orizzontale con cavi in rame

La tipologia della distribuzione orizzontale sarà stellare, con concentrazione delle linee d'utente nel locale tecnico corrispondente a bordo di permutatori per cavi in rame.

Il cavo di distribuzione orizzontale sarà costituito da cavi Cat. 6 F/FTP che saranno posati in canali dedicati posati nel controsoffitto ed in tubazioni rigide e corrugate posate nei controsoffitti, nelle pareti in cartongesso o incassate a pavimento.

Il cavo di distribuzione orizzontale sarà costituito da conduttori AWG 23 isolati (foamed PE con diametro di 1,4mm) e intrecciati a coppie, singolarmente schermate da un foglio metallizzato. Un ulteriore calza in rame stagnato di schermatura deve avvolgere le coppie del cavo. La guaina esterna LSFRZH sarà di colore bianco e stampigliatura con indicazione caratteristica del cavo e numerazione metrica progressiva. Le prestazioni del cavo saranno superiori a quelle indicate nella ISO/IEC 11801 2nd ed. per cavi in categoria 6A e con qualifica delle prestazioni fino a 500MHz.

Il cavo avrà prestazioni migliori rispetto a quelle previste per la categoria 6 nelle norme :

- ISO/IEC 118012nd ed,
- IEC 61156-5,
- EN50173-12nd ed,
- EN 50288-4-1.
- Sarà inoltre conforme a:
- IEC60754-1 (Tossicità),

- IEC60754-2 (agenti corrosivi),
- IEC61034-2 (densità fumi).
- IEC60332-3-24 (comportamento al fuoco),

Il raggio di curvatura in installazione non dovrà essere inferiore ad 8 volte il proprio diametro mentre, una volta installato, il raggio di curvature non dovrà essere inferiore a 4 volte il proprio diametro.

Ogni cavo dovrà essere continuo, senza giunzioni di alcun tipo e terminato ad entrambi gli estremi utilizzando tutte le 4 coppie.

Connettori RJ45 e prese

Dovranno essere utilizzate piastrine di supporto a 2 porte, realizzate in materiale plastico ABS, adatte al montaggio su scatola tipo 503. Ogni piastrina dovrà alloggiare, a seconda dell'utilizzo, uno o due jack Categoria 6 Schermati connessi rispettivamente a cavi categoria 6A Schermati PiMF. I jack cat. 6AS sono conformi alle indicazioni di ISO/IEC 11801 2nd ed, Amendment 2 per i connettori in Categoria 6. I connettori avranno prestazioni superiori a quelle indicate dalla IEC 60603-7-51 e la conformità verificata da Laboratorio indipendente esterno al Produttore.

Il jack sarà composto di due elementi realizzati in Zamak 5 (Z410). Il corpo connettore comprende il modular jack, i contatti IDC e le lame di taglio per la corretta terminazione dei conduttori. Il ridotto ingombro del connettore, 32mm di lunghezza, occorre per permettere una posa efficace all'interno delle scatole per evitare problematiche con il raggio di curvatura del cavo.

Ogni porta potrà alloggiare un'icona in grado di indicare la destinazione d'uso della porta stessa. Le piastrine saranno corredate da due etichette, coperte da apposito elemento in policarbonato trasparente, su cui riportare l'identificativo della postazione. Le piastrine saranno di colore argento metallizzato.

I cavi in rame saranno terminati nel seguente modo:

- I cavi saranno liberati della guaina esterna e connettorizzati secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568-B, ISO/IEC 11801, in particolare seguendo le Istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che devono essere consegnate al Cliente per verifica;
- Le coppie devono mantenere l'intreccio fino ad una distanza inferiore a 6mm dal punto di terminazione sui connettori;
- Il raggio di curvatura dei cavi nella zona di terminazione non dovrà essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo;
- I cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati e portati sui rispettivi blocchetti di terminazione. Ogni pannello o blocco di terminazione servirà alla terminazione di un gruppo di cavi identificabile separatamente fino all'ingresso al rack o al supporto;
- La guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione, come riportato dalle istruzioni d'uso dei prodotti;
- Ogni cavo sarà chiaramente etichettato sulla guaina esterna, dietro il permutatore in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento;

Il sistema di cablaggio dovrà prevedere varie soluzioni per la gestione della presa d'utente; dovrà contemplare gli adattatori necessari all'alloggiamento dei connettori in rame (RJ45), nelle più comuni serie civili rintracciabili sul mercato.

Verifica del sistema di cablaggio

Tutti i cavi e le terminazioni saranno misurati per rilevare eventuali errori di installazione e verificare le prestazioni del sistema installato. Tutti i conduttori di ciascun cavo installato saranno verificati.

I cavi saranno verificati secondo le procedure riportate di seguito, in accordo alle indicazioni del costruttore e dei riferimenti.

Connessioni in rame

Ogni cavo dovrà essere controllato per la verifica di continuità su tutte le coppie e conduttori. I cavi a coppie intrecciate per i circuiti voce saranno controllati per la conformità ai parametri di riferimento per la categoria di appartenenza del link realizzato.

Verifica delle prestazioni

Sui circuiti per trasmissione dati realizzati con componenti XG per la verifica del Channel realizzato si impiegheranno bretelle del sistema XG e impostando i limiti indicati da ISO per il Channel in Classe EA. Le prestazioni saranno verificate con un sistema di misura automatico. Oltre alle misure di cui sopra, queste dovranno essere in grado di fornire indicazioni almeno per i seguenti parametri:

- Pair-to-Pair Near End Crosstalk (NEXT);
- Power Sum Near End Crosstalk (PSNEXT);
- Insertion Loss;
- Return Loss;
- Equal Level Far End Crosstalk (ELFEXT);
- Power Sum Equal Level Far End Crosstalk (Power Sum ELFEXT);
- Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR).

I risultati dovranno essere valutati automaticamente dalla strumentazione con riferimento ai criteri stabiliti dal costruttore, in accordo alle indicazioni presenti su ISO/IEC 11801 2nd ed. I risultati dovranno essere stampabili direttamente dallo strumento o tramite un programma in grado di stampare i file delle misure. Sulle stampe dovranno comparire le misure svolte, i valori misurati e quelli di riferimento.

Verifica dei sistemi in fibra ottica multimodale

Su ciascuna fibra dovrà essere eseguita la misura di attenuazione con una sorgente ed un rivelatore. Maggiori indicazioni su lunghezza e giunzioni potranno essere fornite con una misura per mezzo di OTDR.

Attenuazione

Le misure di attenuazione saranno condotte con una condizione stabile di lancio utilizzando tre bretelle connettere gli strumenti all'impianto. La sorgente luminosa sarà lasciata in sede dopo la taratura e il rivelatore sarà spostato al capo opposto del cavo da verificare. La massima attenuazione dovrà essere inferiore o uguale alle indicazioni della norma EN 50173-1 2nd ed.

Nel caso siano previsti concatenamenti di diversi link l'Installatore procurerà verificare sia i singoli link sia l'intero circuito per controllarne la prestazione.

In alternativa alle indicazioni precedenti si potrà utilizzare la specifica ISO 14763-3 relativa alla valutazione delle perdite nei link ottici.

Lunghezza e giunzioni

Un OTDR potrà essere impiegato per misure di lunghezza e perdita dovuta ad eventuali giunzioni. Le misure con OTDR saranno condotte in accordo alle indicazioni del costruttore. Queste prove dovranno essere prodotte nelle seguenti circostanze:

- Qualora la misura con OTDR sia richiesta dal Cliente;
 - Ogni raccordo sarà verificato sulle connessioni esterne all'edificio di lunghezza rilevante, contenenti o no giunzioni;
 - Un campione di una fibra per ciascun cavo sarà misurato per verificare che la lunghezza desunta del link sia di almeno il 10% inferiore alla massima lunghezza indicata nelle normative di riferimento (EN 50173-1 2nd ed.);
 - Qualora le misure d'attenuazione forniscano dati non conformi alle normative di riferimento;
 - Qualora il cavo sia stato posato in condizioni al limite delle indicazioni riportate nei punti precedenti.
-

6.4 IMPIANTO TVCC (SOLA PREDISPOSIZIONE)

Per la videosorveglianza si considera la copertura video principalmente sulla:

- Protezione esterna

Per tutte si considera di implementare un sistema di gestione della videosorveglianza con registrazione e gestione delle telecamere tramite un sistema software.
